

Diz Osteoartrit'inde Ultrasonografi Bulgularının Womac Osteoartrit İndeksi ve EQ-5D Genel Yaşam Kalite Ölçeği ile İlişkisi

The Relationship of Ultrasonographic Findings with Womac Osteoarthritis Index and EQ-5D Quality of Life Scale in Patients with Kneeosteoarthritis

Özkan Varan¹, Hamit Kucuk¹, Hakan Babaoglu², Nuh Atas², Abdurrahman Tufan²

¹Yenimahalle Devlet Hastanesi, Ankara, Türkiye

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç hastalıkları Anabilimdalı, Romatoloji Bilimdalı Ankara, Türkiye

Özet

Giriş: Osteoartrit eklem kıkırdak hasarı, çevre kemik yapılarında değişiklikler ve eklem inflamasyonu ile karakterize bir hastalıktır. Birçok romatolojik hastalıkta, kas iskelet sistemi ultrasonografisi yumuşak doku ve eklemi değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, diz osteoartrit hastalarında ultrasonografi bulgularının hastalık şiddeti ve hayat kalitesi ile olan ilişkisi araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya dahil edilen hastaların diz eklemi, ultrasonografi ile değerlendirildi. Hastaların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla womac indeksi ve EQ-5D anketi kullanıldı. Ultrasonografi bulgularının, womac ve EQ-5D anketi ile olan ilişkisi karşılaştırılmıştır.

Bulgular: 24 hasta çalışmaya dahil edildi. 3 hasta erkek, 21 hasta kadındı. Sinovyal hipertrofi, efüzyon, baker kisti ve kalsifikasyon bulguları değerlendirildi. Bu bulgulara sahip olanların womac skoru, VAS ve EQ-5D skorunda anlamlı bir fark saptanmadı. Osteofit saptanan hastalarda, womac alt parametresi olan sertlik parametresinde anlamlı farklılık saptandı ($p=0.046$). Womac skoru ile kıkırdak kalınlığı arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Womac ve EQ-5D skoru arasında negatif korelasyon saptandı ($p=0.006$, $r= -0.545$). VAS skoru ile kıkırdak kalınlığı arasında negatif korelasyon saptandı ($p=0.017$, $r= -0.483$).

Sonuç: Çalışmamızda USG bulguları ile klinik şikâyet ve yaşam kalitesi arasında ilişki saptanamamıştır. Bu durum hasta sayısının az olması ilişkili olabilir. Bununla birlikte, kas iskelet ultrasonografisi, eklemde yapısal patolojileri göstermede etkili ve ucuz yöntemlerden birisidir. Osteoartrite bağlı yapısal sorunları tespit etmek için ultrasonografinin kullanımı devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit Tanısal Ultrasonografi; Yaşam kalitesi

Abstract

Objective: Osteoarthritis is a disease characterized by joint cartilage damage, changes in surrounding bone structures and joint inflammation. Musculoskeletal ultrasonography is frequently used to evaluate soft tissue and joint in many rheumatologic diseases. We aimed to study the relationship between ultrasonographic findings and disease severity and quality of life in patients with knee osteoarthritis.

Material and Method: The knee joint of the patients included in the study was evaluated by ultrasonography. Womac index and EQ-5D questionnaire were used to evaluate the quality of life of the patients. The relationship between ultrasonography findings and womac and EQ-5D questionnaire was compared.

Result: Twenty-four patients were included in the study. 3 patients were male and 21 patients were female. There was no significant difference in synovial hypertrophy, effusion, baker cyst, calcification and womac score, VAS and EQ-5D score. A significant difference was found in the womac sub-parameter, stiffness parameter, in patients with osteophyte ($p = 0.046$). There was no significant correlation between Womac score and cartilage thickness. There was a negative correlation between womac and EQ-5D score ($p = 0.006$, $r = -0.545$). There was a negative correlation between VAS score and cartilage thickness ($p = 0.017$, $r = -0.483$).

Conclusion: In our study, no relation was found between USG findings and clinical complaints and quality of life. This may be related to the low number of patients. However, musculoskeletal ultrasonography is one of the most effective and inexpensive methods to show structural pathologies in the joint. The use of ultrasonography will continue to detect structural problems associated with osteoarthritis.

Key Words: Osteoarthritis; Diagnostic Ultrasonography; Life Quality

Giriş

Osteoartrit (OA) en sık görülen artrit çeşididir (1). OA eklem kıkırdak hasarı, çevre kemik yapılarında değişiklikler ve eklem inflamasyonu ile karakterize bir hastalıktır (2). Zaman içinde ağrı ve fonksiyon kaybına neden olmaktadır ve hayat kalitesini

Etkilemektedir (3). Yaşlı popülasyonda semptomatik diz OA prevalansı yüzde 10 saptanırken, radyografik diz osteoartrit prevalansının %33 olduğu saptanmıştır (4,5). Primer tedavi hedefi ağrının azaltılması, hayat kalitesinin artırılması ve eklem fonksiyonlarının korunmasıdır. Tedavide asetaminofen, nonsteroid-

* Sorumlu Yazar: Özkan Varan Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İç hastalıkları Anabilimdalı, Romatoloji Bölümü, Ankara Türkiye Tel: 05054869359, E-mail: ozkanvaran84@gmail.com Orcid: Özkan Varan 0000-0003-1274-4253, Hamit Küçük 0000-0003-1206-4725, Hakan Babaoglu 0000-0002-3728-0259, Nuh Atas 0000-0001-5880-4974, Abdurrahman Tufan 0000-0001-6244-9362

Geliş Tarihi: 05.04.2021, Kabul Tarihi: 03.09.2021

antinflamatuar ilaçlar ve intrartiküler enjeksiyon tedavileri uygulanmaktadır (6,7). İntrartiküler steroid tedavisi semptomların kısa süreli giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır (8). OA patogeneğinde inflamatuvar bir süreç olduğu için steroid ile kıkırdak harabiyetinin azaltılabileceği düşünülmektedir (9,10). Günümüzde, yapısal bozukluklar ile semptomların ilişkisinin değerlendirilmesinde ve yeni tedavi seçeneklerinin geliştirilmesinde ultrasonografi (USG) kullanılmaya başlanmıştır (1). Birçok romatolojik hastalıkta, kas iskelet sistemi USG yumuşak doku ve eklemi değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (11). USG, baker kisti ve eklem efüzyonu gibi birçok eklem patolojisini fizik muayene ve direk grafiye göre daha duyarlı ve güvenilir şekilde saptayabilmektedir (12). Bu çalışmada diz OA hastalarında ultrasonografi bulgularının hastalık şiddeti ve hayat kalitesi ile olan ilişkisi araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma 2015-2017 yılları arasında prospektif olarak yapıldı. American Collage of Rheumatology tanı kriterlerine tanımlanmış diz OA hastaları dahil edildi (13). Çalışma için Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar etik kurulundan 25901600-179 numaralı etik kurul onamı alındı. Katılımcılardan çalışma ile ilgili onam alınmıştır. Hastalardan imzalı yazılı aydınlatılmış onam alındı. Hastaların demografik bilgileri kaydedildi. Romatoloji polikliniğine gelen diz OA tanısı almış hastalar çalışmaya dahil edildi. Son 3 ay içinde intraartiküler steroid tedavisi almış olan ve eşlik eden inflamatuvar hastalığı olan hastalar çalışmadan dışlandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların diz eklemi USG ile değerlendirildi. USG, 2 yıl USG tecrübeli, EULAR sertifikası bulunan aynı hekim tarafından yapıldı. Görüntüler EULAR USG sertifikası bulunan diğer iki yazar tarafından teyit edilmiştir. Hastaların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla western ontario ve mcmaster üniversiteleri osteoartrit indeksi (womac) ve EQ-5D testleri kullanıldı. Tüzün ve arkadaşları tarafından womac türkçe çevirisinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Womac indeksi, ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonun sorgulandığı üç bölüm ve 24 sorudan oluşmaktadır. Yüksek womac değerleri ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı göstermektedir (14, 15). EQ-5D yaşam kalitesini ölçmede kullanılan genel sağlık ölçeğidir. İki tane ölçeği vardır. Bunlar VAS ve indeks ölçeğidir. EQ-5D testi hareket, öz-bakım, olağan aktiviteler, ağrı ve endişe/depresyon olmak üzere beş boyuttan

oluşur. Skor fonksiyonunda 0 değeri ölümü, 1 değeri kusursuz sağlığı gösterirken negatif değerler bilinç kapalı, yatağa bağımlı olarak yaşamak gibi durumları göstermektedir. EQ-5D test skor hesaplamasında Dolan ve arkadaşlarının ürettikleri katsayılar kullanılmıştır (16). EQ-5D VAS ölçeği için hastalar sağlık durumları ile ilgili 0-100 arasında puan vermektedir. EQ-5D kullanımı için gerekli izinler alınmıştır (17). USG, 7-12 MHz lineer transdüseri bulunan Logiq P5 makinesi (General Electric Healthcare, Gyeonggi-Do, Kore) ile yapıldı. Diz B modunda uzunlamasına ve enine düzlemlerde tarandı. Diz muayenesi, hasta yatar pozisyonda uzanırken dizleri 30 derece bükerek yapıldı. Ultrason aynı kişi tarafından yapıldı. Diz eklem USG ile eklem kıkırdak kalınlığı, sinovyal hipertrofi, baker kisti, eklem sıvı artışı, kalsifikasyon ve osteofit olup olmadığı değerlendirildi. Kıkırdak kalınlığı diz maksimum fleksiyondayken tranvers planda anekoid bandın interkondiler bölgede ölçülmesi ile hesaplandı. Osteofit, eklem boşluğuna komşu kemik yapılar da yükselmiş parçalar olarak tanımlandı. Efüzyon, diz ekstansiyondayken longitudinal planda suprapatellar bölgede yer değiştirebilen ve komprese edilebilen ≥ 4 mm anekoik sıvı olarak tanımlandı. Sinovyal hipertrofi, diz ekstansiyondayken suprapatellar bölgede yer değiştiremeyen ve komprese edilemeyen > 2 mm hipoekoik doku olarak tanımlandı. Baker kisti, yüzüstü pozisyonda semimembranosus ile medial gastrocnemius tendonu arasında anekoik yapı olarak tanımlandı (18, 19). İstatistiksel analizlerde SPSS for Windows 15.0 sürümü (SPSS Inc, Chicago, IL) kullanıldı. Demografik veriler kaydedildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemlerle değerlendirildi. Ortanca ve ortalama değerler verildi. İki grup karşılaştırması Mann-Whitney-U testi ile yapıldı. Değişkenler arası korelasyon için spearman korelasyon testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak ayarlandı.

Bulgular

24 hasta çalışmaya dahil edildi. 3 hasta erkek, 21 hasta kadındı. Hastaların yaş ortalaması 57.67 (standart sapma ± 7.61) olarak saptandı. Womac toplam skor ve alt grupları, VAS ve EQ-5D değerleri tabloda verilmiştir (Tablo 1). USG ile sinovyal hipertrofi, efüzyon, osteofit, kalsifikasyon ve baker kistlerinin varlığı değerlendirildi. USG ile yapılan ölçümlerde ortalama kıkırdak kalınlığı 2,05 (standart sapma ± 0.95) mm olarak saptandı. Hastaların 17'sinde efüzyon, 10'unda sinovyal hipertrofi, 9'unda baker kisti, 2'sinde kalsifikasyon

Tablo 1: Womac toplam ve alt grupları, VAS ve EQ-5D değerleri

	Ortalama±Standart sapma
Womac toplam	49.83±13.9
Womac ağrı	10.06±3.62
Womac sertlik	3.54±1.56
Womac fiziksel kısıtlılık	36.2±10.62
VAS	50.42±20.05
EQ-5D	0.38±0.2

VAS: visual analog skala

Tablo 2: Ultrasonografi bulgularının Womac, EQ-5D ve VAS değerlerine etkisi

	Sinovyal hipertrofi Median(IQR) (N:10)			Efüzyon Median(IQR) (N:17)			Baker Kisti Median(IQR) (N:9)			Kalsifikasyon Median(IQR) (N:2)			Osteofit Median(IQR) (N:20)		
	Var	Yok	p	Var	Yok	p	Var	Yok	p	Var	Yok	p	Var	Yok	p
Womac toplam	48.5 (18)	54 (23)	0.68	48 (21)	57 (13)	0.32	62 (23)	51 (17)	0.47	52 (21)	52 (21)	0.87	52 (21)	52 (25)	1
Womac ağrı	9 (4)	11.5 (6)	0.17	8 (6)	12 (4)	0.15	12 (6)	9 (4)	0.45	13 (5)	10.5 (5)	0.31	10.5 (5)	10.5 (7)	0.63
Womac sertlik	4 (3)	4 (2)	0.85	4 (3)	4 (2)	0.45	4 (3)	4 (2)	0.16	-	4 (6)	0.83	4 (2)	5 (1)	0.046
Womac fiziksel	34 (19)	40 (18)	0.95	36 (18)	42 (7)	0.504	42 (19)	38 (16)	0.55	35 (16)	38.5 (16)	0.87	38.5 (18)	35.5 (18)	0.75
VAS	50 (43)	50 (25)	0.29	50 (40)	50 (10)	0.77	60 (35)	50 (10)	0.52	37.5 (30)	50 (30)	0.52	50 (35)	55 (33)	0.19
EQ-5D	0.28 (0.34)	0.47 (0.39)	0.15	0.32 (0.4)	0.48 (0.38)	0.58	0.57 (0.42)	0.32 (0.29)	0.56	0.35 (0.38)	0.35 (0.38)	0.75	0.48 (0.38)	0.3 (0.12)	0.41

IQR: Interquartel range, VAS: visual analog skala, N: sayı

ve 20'sinde osteofit saptandı. Sinovyal hipertrofi olan hastalar ile olmayan hastalar arasında womac skoru, VAS ve EQ-5D skorunda anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.68$, $p=0.29$, $p=0.15$). Aynı şekilde efüzyon varlığında womac skoru, VAS ve EQ-5D skorunda anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.32$, $p=0.77$, $p=0.58$). Baker kisti ve kalsifikasyon varlığında skorlarda anlamlı farklılık saptanmadı. Osteofit saptanan hastalarda womac alt parametresi olan sertlik parametresinde anlamlı farklılık saptandı ($p=0.046$) (Tablo 2). Womac skoru, EQ-5D skoru, VAS ve kıkırdak kalınlığı arasındaki korelasyon ilişkisi değerlendirildi. Womac skoru ile kıkırdak kalınlığı arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Womac skoru ile VAS skorunda anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Womac skorunun alt parametreleri ile kıkırdak kalınlığı arasında korelasyon saptanmadı. Womac ve EQ-5D skoru arasında negatif korelasyon saptandı ($p=0.006$, $r= -0.545$). VAS skoru ile

kıkırdak kalınlığı arasında negatif korelasyon saptandı ($p=0.017$, $r= -0.483$).

Tartışma

Bu çalışmada, diz OA hastalarda ultrasonografi bulgularının hastalık şiddeti ve hayat kalitesi ile olan ilişkisi araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda, kıkırdak kalınlığının hayat kalitesi ile olan ilişkisi saptanamamıştır. Efüzyon, sinovyal hipertrofi, baker kisti, osteofit gibi USG bulgularının hayat kalitesine anlamlı etkisi saptanamamıştır. 80 diz OA hastasıyla yapılan bir çalışmada, diz eklem USG bulgularının Womac ile korele olduğu saptanmıştır. USG bulgularının diz osteoartrit değerlendirmede etkili bir yöntem olacağını saptadık. Kıkırdak kalınlığı, sinovyal efüzyon ve osteofit Womac skoru ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu saptanmıştır (20). Yapılan başka bir çalışmada, diz USG bulgularının klinik semptom ve fonksiyonları iyi yansıttığı, womac ve

VAS skorları ile korele olduğu saptanmıştır (21). Bizim çalışmamızda, USG bulgularının klinik semptomlar ile ilişkisi saptanamamıştır. Bunun nedeninin hasta sayımızın düşük olmasına bağlıyoruz. Yapılan prospektif bir çalışmada, baker kisti ve sinovyal hipertrofi saptanan hastalarda daha hızlı bir hastalık seyri tespit edilmiştir (22). Mendieta ve ark. yaptığı çalışmada, ağrı epizodlarının suprapatellar efüzyon, baker kisti ve obez kişilerde daha fazla olduğu saptanmıştır (23). Yapılan başka bir çalışmada, kıkırdak kalınlığı ile hastaların klinik bulguları ve womac skorları arasında ilişki saptanamamıştır (24). Bizim çalışmamızda buna benzer bir ilişki saptanamamıştır. OA, ağrı ve fonksiyon kaybına neden olmaktadır ve hayat kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle hastaların hayat kalitesinde ciddi bozulmalara yol açabilmektedir. Ağrının azaltılması, hayat kalitesinin artırılması tedavinin temel amacıdır. Kas iskelet sistemi ultrasonografisi yumuşak doku ve eklemi değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır. USG hastaya zarar ve radyasyon vermeden, patolojiyi güvenilir bir şekilde saptamayı sağlamaktadır. Yapısal bozukluklar ile semptomların ilişkisinin değerlendirilmesinde ve yeni tedavi seçeneklerinin geliştirilmesinde ultrasonografi kullanılmaya başlanmıştır. USG bulguları ile yaşam kalitesi ilişkisini ölçen çok az çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızın hasta sayısının kısıtlı olması ve cinsiyet dengesizliği gibi kısıtlamaları bulunmaktadır. Sonuç olarak, kas iskelet ultrasonografisi, eklemde yapısal patolojileri göstermede etkili ve ucuz yöntemlerden birisidir. Ancak, çalışmamızda USG bulguları ile klinik şikâyet ve yaşam kalitesi arasında ilişki saptanamamıştır. Bunun nedeni hasta sayısının az olması olabilir. Daha büyük sayıda hasta ile yapılacak prospektif çalışmalar ile ilişki ortaya konulabilir.

Etik kurul ve katılma onayı: Klinik Araştırmalar etik kurulundan 25901600-179 numaralı etik kurul onamı alınmıştır. Katılımcılardan çalışma ile ilgili imzalı yazılı onam alınmıştır.

Yayın onayı: Yazarlar çalışmanın yayınlanmasına onay vermektedir.

Çıkar çatışması: Yazarların herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansman: Bu araştırma, kamu, ticari veya kâr amacı gütmeyen sektörlerdeki ajanslardan herhangi bir finansman almamıştır.

Yazar katkıları:

Özkan Varan: Verilerin toplanması, USG yapılması ve kontrolü, makalenin yazımı

Hamit Küçük: Verilerin toplanması, USG yapılması ve kontrolü
Hakan Babaoğlu: Verilerin toplanması
Nuh Ataş: Verilerin toplanması
Abdurrahman Tufan: Verilerin toplanması, makalenin kontrolü ve düzenlenmesi

Kaynaklar

1. Keen HI, Hensor EM, Wakefield RJ, Mease PJ, Bingham CO, 3rd, Conaghan PG. Ultrasound assessment of response to intra-articular therapy in osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)* 2015;54(8):1385-1391.
2. Goldring SR, Goldring MB. Clinical aspects, pathology and pathophysiology of osteoarthritis. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2006;6(4):376-378.
3. Moskowitz RW. The burden of osteoarthritis: clinical and quality-of-life issues. *Am J Manag Care* 2009;15(8):223-229.
4. Hunter DJ. Osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2011;25(6):801-814.
5. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987;30(8):914-918.
6. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62(12):1145-1155.
7. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18(4):476-499.
8. Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Intraarticular corticosteroid for treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2006(2):CD005328.
9. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(1):16-21.

10. Hill CL, Hunter DJ, Niu J, Clancy M, Guermazi A, Genant H, et al. Synovitis detected on magnetic resonance imaging and its relation to pain and cartilage loss in knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2007;66(12):1599-603.
11. Ahmed R, Nazarian LN. Overview of musculoskeletal sonography. *Ultrasound Q*. 2010;26(1):27-35.
12. Kane D, Balint PV, Sturrock RD. Ultrasonography is superior to clinical examination in the detection and localization of knee joint effusion in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2003;30(5):966-971.
13. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986;29(8):1039-1049.
14. Tuzun EH, Eker L, Aytar A, Daskapan A, Bayramoglu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13(1):28-33.
15. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988;15(12):1833-1840.
16. Dolan P, Gudex C, Kind P, Williams A. The time trade-off method: results from a general population study. *Health Econ* 1996;5(2):141-154.
17. Mandy van Reenen BJ. Basic information on how to use the EQ-5D-5L instrument, Version 2.12015. 25 p.
18. Tufan A, Mercan R, Tezcan ME, Kaya A, Bitik B, Ozturk MA, et al. Enthesopathy in patients with familial Mediterranean fever: increased prevalence in M694 V variant. *Rheumatol Int* 2013;33(8):1933-1937.
19. Riecke BF, Christensen R, Torp-Pedersen S, Boesen M, Gudbergesen H, Bliddal H. An ultrasound score for knee osteoarthritis: a cross-sectional validation study. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22(10):1675-1691.
20. Razek AA, El-Basyouni SR. Ultrasound of knee osteoarthritis: interobserver agreement and correlation with Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2016;35(4):997-1001.
21. Oo WM, Bo MT. Role of Ultrasonography in Knee Osteoarthritis. *J Clin Rheumatol* 2016;22(6):324-329.
22. Bevers K, Vriezেকolk JE, Bijlsma JW, van den Ende CH, den Broeder AA. Ultrasonographic predictors for clinical and radiological progression in knee osteoarthritis after 2 years of follow-up. *Rheumatology (Oxford)* 2015;54(11):2000-2003.
23. de Miguel Mendieta E, Cobo Ibanez T, Uson Jaeger J, Bonilla Hernan G, Martin Mola E. Clinical and ultrasonographic findings related to knee pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14(6):540-544.
24. Malas FU, Kara M, Kaymak B, Akinci A, Ozcakar L. Ultrasonographic evaluation in symptomatic knee osteoarthritis: clinical and radiological correlation. *Int J Rheum Dis* 2014;17(5):536-540.