



# Ankilozan Spondilitte Hastalık Aktivitesi ile Alt Ekstremitte Ultrasonografik Entezit Değerlendirmenin İlişkisi

Sibel ağlar Okur<sup>1</sup>, Özer Burnaz<sup>1</sup>, Yasemin Pekin Doğan<sup>1</sup>, Levent Özgönenel<sup>2</sup>, Nezihe Akar<sup>1</sup>, Ebru Aytekin<sup>1</sup>, Nil Sayiner ağlar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul*

<sup>2</sup>*İstanbul Bilim Üniversitesi, Tıp Fakóltesi Florence Nightingale Hastanesi, Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İstanbul*

## ÖZET

*Ankilozan spondilitte hastalık aktivitesi ile alt ekstremitte ultrasonografik entezit değerlendirmenin ilişkisi*

**Amaç:** Ankilozan spondilitte (AS) hastalık aktivitesinin klinik ve laboratuvar göstergeleri ile entezit tanısı ve izlemi açısından USG için geliştirilmiş Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System (GUESS) entezit skorunun ilişkisini ortaya koymak amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniğinde takipli 50 AS hastası alındı. Rutin biyokimya, kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) ve C-reaktif protein (CRP) tetkikleri yapıldı. Hastalık aktivitesi için BASDAI, ASDAS-ESR ve ASDAS-CRP skorları hesaplandı. Maastricht Ankylosing Spondylitis Enthesitis Index (MASES) ile klinik entezit skorları hesaplandı. GUESS yöntemine göre ultrasonografik entezit değerlendirmesi yapıldı. Hastaların klinik ve laboratuvar bulguları ile GUESS skorları arasındaki ilişki analiz edildi.

**Bulgular:** Hastaların 37'si (%74) erkek, 13'ü (%26) kadındı. Hastalık başlangıç yaşı ortalama 28.2, ortalama hastalık süresi 7.18 idi. GUESS skoru ortalaması 11.36 (SD: 5.27) olarak hesaplandı. GUESS skoru ile yaş ve hastalık başlama yaşı arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. GUESS değerleri ile hastalık süresi arasında zayıf derecede anlamlı pozitif korelasyon bulundu ( $r=0.49$   $p<0.001$ ). GUESS skoru ile BASMI, BASFI, BASDAI ve ASDAS-CRP, ASDAS-ESH değerleri arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. GUESS skoru ve MASES skorları arasında anlamlı korelasyon yoktu.

**Sonuç:** GUESS sistemi entezit tanı ve takibinde uygulanması hızlı ve kolay bir yöntem olmakla birlikte hastalık aktivitesinin klinik ve laboratuvar bulguları ile ilişkili bulunmamıştır. AS'de USG için yeni skorlama sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Entezit, skorlama, ultrasonografi

## ABSTRACT

*Relationship between disease activity and ultrasonographic enthesitis assessment of lower extremity in ankylosing spondylitis*

**Objective:** We aimed to investigate the relationship between clinical and laboratory indicators of disease activity in ankylosing spondylitis (AS) and Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System (GUESS) score which is created for diagnosis and monitoring of enthesitis.

**Materials and Methods:** 50 patients with diagnosis of AS who were following-up in Physical Medicine and Rehabilitation Clinic of Istanbul Training and Research Hospital were included in the study. Routine biochemical tests, complete blood count, erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP) were analysed. BASDAI, ASDAS-ESR and ASDAS-CRP scores were calculated for disease activity. Clinical enthesitis scores was calculated according to Maastricht Ankylosing Spondylitis Enthesitis Index (MASES). The relationship between clinical and laboratory findings and GUESS scores were investigated.

**Results:** 37 (74%) male, 13 (26%) female patients were evaluated. Mean disease onset age was 28.2, mean disease duration was 7.18 years. Mean GUESS score was calculated as 11.36 (SD: 5.27). There were not any significant correlation between GUESS scores and age or disease onset age. GUESS scores were slightly significant positively correlated with disease duration ( $r=0.49$   $p<0.001$ ). BASMI, BASFI, BASDAI and ASDAS-CRP, ASDAS-ESR values were not correlated with GUESS scores. Also there were not any significant correlation between GUESS scores and MASES scores.

**Conclusion:** Although GUESS system is a fast and easy method for diagnosis and follow-up of enthesitis it has not found to be correlated with clinical and laboratory disease activity parameters in AS. We think that new scoring systems for USG should be developed for AS.

**Key words:** Enthesitis, scoring, ultrasonography

**Bakırköy Tıp Dergisi 2016;12:124-128**

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Derya Suluhan,  
Gülhane Askeri Tıp Akademisi Hemşirelik Yüksekokulu Çocuk Sağlığı ve  
Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalı, Ankara

Telefon / Phone: +90-506-331-1738

Elektronik posta adresi / E-mail address: dsuluhan@gmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 19 Mayıs 2015 / May 19, 2015

Kabul tarihi / Date of acceptance: 18 Nisan 2016 / April 18, 2016

## GİRİŞ

Ankilozan spondilit (AS), sakroileit ve spondilite bağlı inflamatuvar bel ağrısı, periferik eklem ve entezislerin inflamasyonu ile karakterize spondiloartropati grubu hastalıklar içinde yer alan kronik, sistemik, inflamatuvar romatizmal bir hastalıktır. Entezit, tendonların, ligamentlerin ve eklem kapsülünün kemiğe yapışma bölgesinde meydana gelen inflamasyondur ve seronegatif spondiloartropatilerin karakteristik özelliğidir (1). Bazı araştırmacılara göre hastalığın seyirindeki ana patolojik süreçtir (2-4). Erken dönem AS'li hastaların klinik olarak %10'unda entezit saptanabilirken; ileri dönem AS'li hastaların %50'sinde saptanmıştır (5).

Entezislerin konvansiyonel olarak değerlendirilmesi, muayenede şişlik görülmesi ve/veya palpasyon ile hassasiyet saptanması yanı sıra kemik değişikliklerinin direk grafide gösterilmesi şeklindedir (6). Entezit, klinik muayenede sıklıkla gözden kaçabilen ve belki de spondiloartropatili hastalar henüz tanı almadan, spor ve/veya aşırı kullanıma bağlı patolojilerle karışabilen bir bulgudur (2,4). Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve ultrasonografi (USG) gibi tekniklerin sıklıkla kullanılır hale gelmesi ile bu konvansiyonel yöntemlerin güvenilirliği de tartışılabilir hale gelmiştir (6,7).

Son yıllarda entezitlerin MRG ve USG gibi görüntüleme teknikleri ile değerlendirildiği çalışmalarda görüntülemenin klinik değerlendirmeye göre daha üstün olduğu özellikle asemptomatik entezitlerin sadece görüntüleme teknikleri ile saptanabildiği belirtilmiştir (7). Ancak entezis bölgelerinin düşük su içerikli fibrokartilaj yapısı nedeniyle MRG'nin entezit değerlendirimi için duyarlılığı ve özgüllüğü düşüktür. Ayrıca tek bir çekimle her iki alt ekstremitede çok sayıda entezis bölgesinin incelenmesi bu tekniğin zorluğudur (6,8).

USG, entezal bölgede yapısal anormallikleri değerlendirmede invaziv olmayan, ucuz, iyonize radyasyon içermeyen, duyarlı ve kolay uygulanabilen bir görüntüleme tekniğidir (2). USG'nin son yıllarda romatoloji pratiğinde rutin uygulanabilir hale gelmesi ile çok sayıda çalışma yapılmış ve özellikle subklinik entezitlerin saptanmasındaki değeri vurgulanmıştır (6,9). Yapılan bir çalışmada spondiloartropatili hastaların %98'inde USG ile entezit saptanmış ve bunların da en sık alt ekstremitte entezis bölgelerinde olduğu bildirilmiştir (4).

Ancak halen ultrasonografik entezit değerlendiriminin standartizasyonu ve ortak bir protokol konusunda

tam bir fikir birliği oluşmamıştır (6). Ultrasonografi ile değerlendirilen patolojiler için OMERACT (Outcome Measure in Rheumatology in Clinical Trials) tarafından konsensus tanımlamalar yapılmıştır. Buna göre incelenen USG çalışmaları içinde tanısal incelemede sıklıkla kullanılan ultrasonografik entezit skorlama yöntemi GUESS (Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System) olarak bildirilmiştir. Ancak sistemik hastalık aktivitesi bulguları ile ilişkisi gösterilmemiştir (6,9).

Bu çalışmanın amacı AS tanılı hastalarda hastalık aktivitesinin klinik ve laboratuvar göstergeleri ile ultrasonografik olarak değerlendirilen GUESS entezit skorunun ilişkisini ortaya koymaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya kliniğimizde takip edilen modifiye New York Kriterlerine göre tanı konulmuş, 50 AS hastası alındı. Hastalar klinik araştırma konusunda bilgilendirilerek onamları alındı. Hastaların demografik bilgileri yanısıra, hastalık öyküleri, kullanmış ve halen kullanmakta oldukları medikal tedaviler kayıt edilerek ve fizik muayeneleri yapıldı. Fizik muayenede BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index) hesaplanmasında kullanılan standart kas iskelet sistemi muayene ölçümleri tüm hastalara tek bir fiziyatrist tarafından yapıldı (11). Takip polikliniğimize son vizitlerindeki laboratuvar verilerinden tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), C-reaktif protein (CRP), karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, elektrolitleri içeren rutin biyokimya testleri ve tam idrar tetkikleri kayıt edildi.

Hastaların fonksiyonel durumlarını değerlendirmek için BASFI (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index), hastalık aktivitesini değerlendirmek için BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) anket formları dolduruldu (12-15). Hastalık aktivitesi için ayrıca ASDAS-CRP (ankylosing spondylitis disease activity score-CRP) ve ASDAS-ESH (ankylosing spondylitis disease activity score-ESR) skorları hesaplandı. Hesaplama BASDAI anketindeki 2, 3 ve 6. sorular, hastanın global değerlendirilmesi, ESR ve CRP değerleri ile yapıldı (15-16).

Entezitlerin klinik değerlendirmesinde MASES (Maastrecht Ankylosing Spondylitis Enthesitis Index) yöntemi ile 13 ayrı entezis bölgesi palpasyonla basınç uygulama suretiyle sağ/sol olmak üzere hassasiyet açısından değerlendirilerek toplam skor hesaplandı (18).

Entezis bölgelerinin ultrasonografik değerlendirmesi,

konusunda deneyimli tek bir fizyatrast tarafından MyLab five (Esaote Biomedica) model cihaz ile 7-15 Mhz lineer prob ile gri skalada yapıldı. Veriler GUESS sistemine göre kayıt edilerek hesaplama yapıldı. GUESS skorlaması Balint ve ark. (6,10) tarafından 2002 yılında tanımlanmıştır. Buna göre alt ekstremitede patella üst ve alt polü, tuberositas tibia, kalkaneusun üst ve alt polü olmak üzere 5 ayrı bölgede erozyon, entezit, bursit varlığı araştırılarak puan verilir, toplam skor en fazla 36 olabilir.

Diz ve ayak bileği ekleminden herhangi bir operasyon geçirmiş olan, bu bölgelere son 6 hafta içinde kortikosteroide enjeksiyonu yapılmış olan, alt ekstremiteleri etkileyen periferik nöropatisi bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra çoklu grupların tekrarlayan ölçümlerinde Friedman testi, alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmasında Mann-Whitney-U testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

### BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların 37'si (%74) erkek, 13'ü (%26) kadındı. Ortalama yaş 38.4 idi. Hastalık başlangıç yaşı ortalama 28.2, ortalama hastalık süresi 7.18 yıl idi. Ultrasonografik olarak toplam 500 entezis bölgesi (10 bölge x 50 hasta) incelendi. GUESS skoru ortalaması 11.36 (SD: 5.27) olarak hesaplandı. GUESS skoru ile yaş ve hastalık başlama yaşı arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. GUESS değerleri ile hastalık süresi arasında zayıf derecede anlamlı pozitif korelasyon bulundu ( $r=0.49$   $p < 0.001$ ). GUESS skoru ile BASMI, BASFI, BASDAI ve ASDAS-CRP, ASDAS-ESH değerleri arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. GUESS skoru ve MASES skorları arasında anlamlı korelasyon yoktu (Tablo 1).

### TARTIŞMA

Spondiloartropatilerde periferik entezis tutulumu birçok araştırmacı tarafından uzun yıllardır çalışılan ve Avrupa Çalışma Grubu Klasifikasyon Kriterlerinde de yer alan

**Tablo 1:** GUESS skoru ile hasta yaşı, hastalık başlangıç yaşı, hastalık süresi, hastalık aktivite parametreleri ve MASES skoru arasındaki korelasyon

Hasta Sayısı n=50	GUESS Skoru	
Hasta Yaşı	$r=-0.069$	$p=0.0634$
Hastalık Başlangıç Yaşı	$r=0.097$	$p=0.504$
Hastalık Süresi	$r=0.489$	$p=0.000$
BASFI	$r=0.099$	$p=0.493$
BASDAI	$r=0.151$	$p=0.296$
BASMI	$r=0.144$	$p=0.317$
ASDAS-ESH	$r=0.156$	$p=0.269$
ASDAS-CRP	$r=0.193$	$p=0.180$
MASES	$r=0.041$	$p=0.779$

önemli bir patolojik süreçtir. Ancak hastalığın başlangıcında ve seyrinde sıklıkla gözden kaçabilen ve artrit gibi diğer inflamatuvar süreçlerle karışabilen bir bulgudur. Klinik olarak entezis bölgelerinde palpasyonla ağrı ve hassasiyet olabileceği gibi sıklıkla görüldüğü gibi asemptomatik olabilir. Birçok klinik skorlama sistemi tanımlanmışsa da pratikte en çok kullanılan metod MASES metodudur.

Entezitin hastalığın seyrindeki yeri ortaya konulduktan sonra klinik değerlendirme dışında görüntülemenin önemi vurgulanmıştır. Pek çok çalışmada bildirildiği üzere klinik muayene ile aktif entezitlerin bir kısmı gözden kaçabilmektedir. MRG ve USG gibi görüntüleme yöntemlerinin bu konuda daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (4,7,10). MRG'nin spondiloartropatilerde erken tanıda değeri ASAS (The Assessment of Spondyloarthritis International Society) yayınlarında bildirilmiş olmakla birlikte, entezit tanısında kullanımı teknik zorluk, maliyet ve düşük sensitivite ve spesifite sebebiyle tercih edilmemektedir (19-20).

Özellikle de son 15 yıllık süreçte teknik gelişmeler ve günlük pratik kullanımda yaygınlaşması nedeniyle pek çok ultrasonografik entezit değerlendirme metodu ve skorlama sistemi tanımlanmıştır. OMERACT filtrelemesine göre 2005 yılından itibaren yapılan literatürler tarandığında birçok skorlama yöntemi iyi tanımlanmış metodolojiden yoksun da olsa USG spondiloartropatilerde entezit tanısı ve izleminde güvenilir bulunmuştur. Ancak kesin olarak onaylanan bir konsensus oluşturulamamıştır. Bu çalışmalar arasında GUESS sadece alt ekstremitede belli referans noktalarını esas alan kolay ve kısa sürede uygulanabilen bir yöntem olarak öne çıkmıştır (6,10).

GUESS ile entezit değerlendirimi tanı ve tedavi izleminde önerilse de hastalık aktivitesinin izleminde sistemik parametrelerle net bir ilişkisi gösterilememiştir. Biz

de çalışmamızda klinik hastalık aktivite göstergeleri ile kolay uygulanma avantajı olan bu yöntem arasındaki ilişkiyi inceledik. Çalışmamızda biz de Balint ve arkadaşlarının bildirdiğine benzer olarak GUESS skoru ile klinik hastalık aktivite göstergeleri olan BASDAI, ASDAS-ESR ve ASDAS-CRP arasında anlamlı bir ilişki saptamadık (10). BASDAI ve BASFI hastanın bir önceki haftadaki sağlık durumunu subjektif olarak değerlendiren göstergeler olup sensitivite düşüktür. GUESS skoru ve hastalık aktivitesi arasında anlamlı ilişki olmaması aktivite göstergelerinin sensitivitesinin düşük olmasına bağlı olabilir.

Çalışmamızda MASES ve GUESS skorları arasında da anlamlı ilişki saptanmadı. MASES skorlama sistemi hastanın entezit oluşabilecek bölgelerinde hassasiyet varlığına bakılarak hesaplanan bir skorlama sistemidir. GUESS yöntemine göre USG ile asemptomatik ağrısız entezitler kolaylıkla tespit edebilir ancak akut ve kronik entezit ayrımı yapılamadığı için çalışmamızda iki skorlama arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamış olabilir. Hamdi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MASES skoru ile USG ile tespit edilen akut entezit ile korelasyon bulunurken, kronik entezitte anlamlı bir korelasyon görülmemiştir (21).

GUESS değerleri ile hastalık süresi arasında zayıf dere-

cede anlamlı pozitif korelasyon bulundu. Yapılan çalışmalarda erken dönem AS'li hastaların klinik olarak %10'unda entezit saptanabilirken; ileri dönem AS'li hastaların %50'sinde saptanmıştır (5). Biyomekanik stresin entezit patogenezinde rol aldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Hastalık ilerledikçe hastaların hareketlerinin kısıtlanması, kilo alma veya travmaya maruz kalma gibi biyomekanik yükler hastalığın ileriki dönemlerinde entezit sayısında artışa neden olabilir (22,23).

USG, entezit değerlendirimi için tanı ve tedavi takibinde kullanım kolaylığı olan ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntem olmakla birlikte geliştirilen skorlama sistemlerinin de önemi büyüktür. Entezit skorlaması için kullanılan GUESS yöntemini uyguladığımız çalışmamızda, hastalık aktivitesi göstergeleri ve GUESS entezit skorlama sisteminin ilişkisini gösteremedik. Bu sonuç klinik ve görüntüleme için yeni skorlama sistemlerine ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir. Güncel olarak kullanılmaya başlayan SPARCC (Kanada Spondiloartrit Araştırma Konsorsiyumu) entezit skorlaması ile yapılan çalışmalarda hastalık aktivitesi ve sonografik skorlar anlamlı ilişki bulunmuştur (21,24). USG'nin AS'li hasta takibi ve entezit değerlendirmedeki rolünü belirleyecek geniş kapsamlı yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

- Gensler LS, Clinical features of ankylosing spondylitis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. Rheumatology 5th edition. Philadelphia: Mosby, Elsevier, 2011: pp. 1129-1134.
- Filippucci E, Aydın SZ, Karadag O, Salaffi F, Gutierrez M, Direskeneli E, Grassi W. Reliability of high-resolution ultrasonography in the assessment of Achilles tendon enthesopathy in seronegative spondyloarthropathies. Ann Rheum Dis 2009; 68: 1850-1855.
- Valle M, Zamorani MP, Bone and joint. In: Bianchi S, Martinoli C (Eds). Ultrasound of the musculoskeletal system. Springer- Verlag Berlin Heidelberg; 2007: pp. 137-185.
- D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C, Brasseur JL, Dougados M, Breban M. Assessment of peripheral enthesitis in the spondyloarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler: a cross-sectional study. Arthritis Rheum 2003; 48: 523-533.
- Francois RJ, Braun J, Khan MA. Entheses and enthesitis: a histopathologic review and relevance to spondyloarthritides. Curr Opin Rheumatol 2001; 13: 255-264.
- Gandjbakhch F, Terslev L, Joshua F, Wakefield RJ, Naredo E, D'Agostino MA; OMERACT Ultrasound Task Force. Ultrasound in the evaluation of enthesitis: status and perspectives. Arthritis Res Ther 2011; 13: R188.
- Kiris A, Kaya A, Ozgocmen S, Kocakoc E. Assessment of enthesitis in ankylosing spondylitis by power Doppler ultrasonography. Skeletal Radiol 2006; 35: 522-588.
- Mandl P, Niedermayer DS, Balint PV. Ultrasound for enthesitis: handle with care! Ann Rheum Dis 2012; 71: 477-479.
- Maksymowych WP. Progress in spondylarthritis. Spondyloarthritis: lessons from imaging. Arthritis Res Ther 2009; 11: 222.
- Balint PV, Kane D, Wilson H, McInnes IB, Sturrock RD. Ultrasonography of enthesal insertions in the lower limb in spondyloarthropathy. Ann Rheum Dis 2002; 61: 905-910.
- Jenkinson TR, Mallorie PA, Whitelock HC, Kennedy LG, Garrett SL, Calin A. Defining spinal mobility in ankylosing spondylitis (AS). The Bath AS Metrology Index. J Rheumatol 1994; 21: 1694-1698.
- Calin A, Garrett S, Whitelock H, et al. A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis: the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index. J Rheumatol 1994; 21: 2281-2285.
- Yanik B, Gürsel YK, Kutlay S, Ay S, Elhan AH. Adaptation of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index to the Turkish population, its reliability and validity: functional assessment in AS. Clin Rheumatol 2005; 24: 41-47.
- Garrett S, Jenkinson T, Kennedy LG, Whitelock H, Gaisford P, Calin A. A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. J Rheumatol 1994; 21: 2286-2291.
- Akkoc Y, Karatepe AG, Akar S, Kirazli Y, Akkoc N. A Turkish version of the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index: reliability and validity. Rheumatol Int 2005; 25:280-4.

16. van der Heijde D, Lie E, Kvien TK, et al. ASDAS, a highly discriminatory ASAS-endorsed disease activity score in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 1811-1818.
17. Lukas C, Landewe R, Sieper J, et al. Development of an ASAS-endorsed disease activity score (ASDAS) in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 18-24.
18. Heuft-Dorenbosch L, Spoorenberg A, van Tubergen A, et al. Assessment of enthesitis in ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 2003; 62: 127-132.
19. Rudwaleit M, Landewé R, van der Heijde D, Listing J, Brandt J, Braun J, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part I): classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 770-776.
20. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 777-783.
21. Hamdi W, Chelli-Bouaziz M, Ahmed MS, et al. Correlations among clinical, radiographic and sonographic scores for enthesitis in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine* 2011; 78: 270-274.
22. Benjamin M, McGonagle D. Basic concepts of enthesitis biology and immunology. *J Rheumatol Suppl* 2009; 83: 12-13.
23. Spadaro A, Iagnocco A, Perrotta FM, Modesti M, Scarno A, Valesini G. Clinical and ultrasonography assessment of peripheral entesitis in ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford)* 2011; 50: 2080-2086.
24. Zahiroglu Y, Ulus Y, Akyol Y, et al. Spondyloarthritis Research Consortium of Canada (SPARCC) enthesitis index in Turkish patients with ankylosing spondylitis: relationship with disease activity and quality of life. *Int J Rheum Dis* 2014; 17: 173-180.