



Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Ultrason ile Plasebonun Etkinliğinin Karşılaştırılması

Comparison of the Efficiency of Placebo and Ultrasound Therapy in Knee Osteoarthritis

Firuzan Altın¹, Nil Çağlar², Özer Burnaz², Şule Tütün², Levent Özgönenel²

Özet / Abstract

Amaç: Osteoartrit (OA) sık görülen ve önemli morbiditeye sebep olan bir eklem hastalığıdır. Bu çalışmada, yıllardır kullanılan ultrasonun (US), diz OA tedavisindeki etkinliğini, varsa US'nin plaseboya üstünlüğü olup olmadığını göstermeyi amaçladık.

Yöntemler: Kliniğimize diz ağrısı şikayeti ile başvuran Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) kriterlerine uyan, primer diz OA tanısı konan, Kellgren-Lawrence evrelemesine göre, evre 2 ve 3 olan 60 hastanın her iki dizini birden tedaviye alınmıştır. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış, 1. Gruptaki 30 hastaya US (frekansı: 1 MHz, intensitesi: 1 Watt/cm²), 2. Gruptaki 30 hastaya plasebo US uygulanmış, hastalara 5 gün/hafta, günde tek tedavi olarak toplam 10 tedavi verilmiştir. Çalışmaya alınan 60 hastanın hepsi tedavi sonu, 10. gün ve 1. ay kontrolüne gelmiştir. Hastaların tedavi öncesi demografik verileri kaydedilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası diz çevresi ölçümü, 100 mm'lik VAS ile ağrı şiddeti ve hastalık şiddeti, EHA, manuel kas gücü, 20 m yürüme zamanı, fiziksel fonksiyonları değerlendirmek için, WOMAC, Lequesne, anketleri uygulanmış, tedavi etkinliği hasta ve doktor tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yürüme ve istirahatle ağrı şiddeti, hastalık şiddeti, diz EHA, 20 m yürüme zamanı, WOMAC, Lequesne anketleri, hasta ve doktora göre tedavi etkinliği sonuçlarında tüm gruplarda grup içi karşılaştırmalarda tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülmüştür (p<0,05). Gruplar arası karşılaştırmada ise, hem 10. gün hem de 1. ay, US (1. Grup), plasebo US (2. Grup) grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı daha fazla iyileşme göstermiştir (p<0,05). Literatürü incelediğimizde bizim çalışmamız, etkinlik açısından US' nin plasebo ile karşılaştırıldığı ilk tek kör randomize kontrollü klinik çalışmadır.

Sonuç: Diz OA'lı hastalarda ağrı ve fonksiyonel durum yönünden US tedavisi ile plasebo arasında fark olması uygun süre ve dozda kullanıldığı takdirde, US'nin etkin bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gonartroz, ultrason, plasebo

Objective: Osteoarthritis (OA) is a common joint disease that can result in morbidity. The objective of this study was to evaluate the efficiency of ultrasound (US) therapy in patients with OA, the effect of differing US therapies, and any enhanced effect of US therapy over placebo therapy.

Methods: This study was carried out on 60 patients (120 knees) with knee pain. All of them were diagnosed as primary OA patients, both clinically and radiographically, according to ACR criteria and as grade 2-3 in the Kellgren Lawrence System. Patients were assigned to two treatment groups randomly: US (Group 1; 30 patients) with 1 MHz frequency and 1 Watt/cm² intensity; and placebo US (Group 2; 30 patients). All the treatments were applied once a day, 5 days a week, for 2 weeks. All of the patients were evaluated at the beginning of the study, then after 2 weeks and again after 4 weeks. The patients' demographics were recorded before the study. Initially, and after the treatment, several factors were evaluated. They were knee size measurement, knee pain and OA severity with VAS score, ROM, manuel muscle strength, and 20 minutes of walking time. To determine any improvement in joint mobility, WOMAC, Lequesne, a questionnaire and the effectiveness of the therapy both for the patient and the doctor were evaluated.

Results: Pain severity during walking and at rest, OA severity, ROM, 20 minutes of walking time, WOMAC, Lequesne, and the effectiveness of the therapy according to the patient and the doctor improved significantly in all groups after the treatment (p<0.05). According to the comparison between the groups, at both the 10 day and the 1 month control, US (Group 1) showed significant improvement over the placebo US (Group 2) (p<0.05). Our study is the first randomized, controlled, blind study that compared US and placebo US therapies.

Conclusion: US therapy is an effective treatment for patients with knee OA in terms of pain reduction and joint mobility. A difference between US and placebo groups can be observed if treatment is continued for long enough at the correct dosage.

Key Words: Gonarthrosis, ultrasound, placebo

¹Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Kocaeli, Türkiye

²Istanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi

Address for Correspondence:

Firuzan Altın, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Kocaeli, Türkiye
Tel.: +90 535 700 90 49
E-posta: drfiruzan@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received Date:
15.08.2012

Kabul Tarihi/Accepted Date:
27.08.2012

© Copyright 2013 by Available online at
www.istanbulmedicaljournal.org

© Telif Hakkı 2013 Makale metnine
www.istanbultipdergisi.org web sayfasından
ulaşılabilir.

Giriş

Osteoartrit (OA) sık görülen, yavaş ilerleyen, özellikle yük taşıyan eklemlerde ortaya çıkan noninflamatuar, kronik bir eklem hastalığıdır (1). Osteoartritte eklem kıkırdağındaki dejenerasyon sonucu meydana gelen ağrı, eklem hareket kısıtlılığı ve fonksiyon kaybı, yaşam kalitesini bozmakta ve ciddi morbiditeye neden olmaktadır (2). Morbiditeyi azaltmak için yapılan ilk tedavi konservatif tedavilerdir. Konservatif yaklaşımda kullanılan farmakolojik yöntemler sıklıkla etkilenen popülasyonun yaşlı olması nedeniyle yan etki açısından daha fazla risk taşımaktadır. Bu nedenle daha az farmakolojik tedavi tercih edilmelidir.

Ultrason (US); hareket sistemi hastalıkları olmak üzere, dejeneratif eklem hastalıkları, posttravmatik eklem kontraktürleri, travma ve yanıklara bağlı nedbeler, romatizmal hastalıklar, Dupuytren kontraktürü, bursit ve tendinitlerin kronik aşaması, refleks sempatik distrofi, ağrılı periferik sinir sistemi hastalıkları, spor yaralanmaları, periferik vasküler hastalıklar, deri ve deri altı hastalıkları, bası yarası ve variköz ülserlerin tedavisinde kullanılmaktadır (3, 4). Bizim çalışmamızda ise, dünyada en sık görülen romatizmal hastalık olan OA' nın tedavisi için, diz bölgesine US tedavisi uygulanmıştır.

Literatürlerdeki çelişkili ve eksik bilgilerden yola çıkarak, bu çalışma ile diz OA'lı hastalarda günlük pratikte sıkça uyguladığımız US tedavisinin, plaseboya olan üstünlüğünün değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler

Bu çalışmaya diz ağrısı şikayetiyle İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi fizik tedavi polikliniğine başvuran, fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası; Kellgren ve Lawrence'in radyolojik evreleme skalasına göre evre 2 ve evre 3; Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) kriterlerine göre bilateral primer diz OA tanısı alan, 40-70 yaş arası, 60 hasta alındı.

Çalışma dönemi boyunca ve 1 hafta öncesinden itibaren hastaların nonsteroid antiinflamatuvar ilaç almaları engellenerek, ağrı kontrolü için 2000 mg/gün dozuna kadar parasetamol almalarına izin verildi. Sistemik hastalıkları nedeniyle kullandıkları ilaçlara aynen devam edildi.

Hastalar; yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi: vücut ağırlığı (kg)/boy(m)², hastalık süresi, hastalık şiddeti, kullandığı analjezik ilaçlar, ağrı ve fonksiyon düzeyi açısından sorgulandı. Eşlik edebilecek hastalıkları dışlamak amacıyla ayrıntılı sorgulama ve fizik muayene yapıldı. 20 metre yürüme zamanı (sn), manuel kas gücü ve aktif eklem hareket açıklıkları (EHA) kaydedildi.

Çalışma protokolünde belirlenen kriterlere uyan hastalar polikliniğe geliş sırasına göre 1. gruba ve 2. gruba randomize edildi. Her iki grup 30' ar kişiden oluştu. Tedavi öncesi, tedavi sonrası 10. gün ve 4. haftada standardizasyonu sağlamak amacıyla değerlendirmelerin tümü uygulanan tedavi yöntemini bilmeyen fizik tedavi hekimi tarafından yapıldı. Bu parametreler diz çevresi ölçümü, hastalık şiddeti, eklem hareket açıklığı (EHA) ve manuel kas gücü, 20 metre yürüme zamanı (sn), Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), Lequesne indeksidir.

Bu değerlendirme ve randomizasyon sonrası 1. Gruptaki 30 hastaya US (frekansı:1 MHz, intensitesi:1 Watt/cm²), 2. Gruptaki 30 hastaya plasebo (sham) US uygulandı. Hastalara 5 gün/hafta, günde tek tedavi olmak üzere, toplam 10 tedavi verildi. US tedavisi, 2 gruba da dizin anterior, posterior, medial ve lateral alanlarına, her bir alana 3 dakika olacak şekilde uygulandı.

Çalışmamızda ATİ Medikal Equipment C. Soundmaster GU-001 markalı, 1 MHz, 5 cm² başlıklı US cihazı kullanıldı. Tedavi süresince hastaların dizlerine başka fizik tedavi ajanı uygulanmadı. Her 2 gruba da çalışma boyunca dize yönelik ev egzersiz programı verildi. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonra olmak üzere toplam 3 kez değerlendirildi. Standardizasyonu sağlamak amacıyla değerlendirmelerin tümü aynı kör araştırmacı tarafından yapıldı.

Diabetes mellitus olması, alt extremitede nörolojik defisit olması, enflamatuvar hastalığının olması, diz ekleminde 10°den fazla sabit fleksiyon deformitesi, 15°den fazla varus, valgus deformitesi olması, son 6 ay içerisinde diz cerrahisi veya replasman öyküsü, son 2 ay içinde oral ya da intramusküler steroid kullanımı, son 3 ay içerisinde intraartiküler enjeksiyon yapılması, son 6 ay içinde fizik tedavi öyküsü, dizde kırık öyküsü, her iki dizin herhangi birinin osteonekrozu, mental durum bozukluğu, herhangi bir alt

ekstremitayı kapsayan hemiparezi, diz ekleminin değerlendirilmesini etkileyecek şiddette periferik nöropati, akut infeksiyon varlığı, arteriyel ve venöz dolaşım bozukluğu öyküsü, hemofili, hemartroz gibi hemorajik diatez öyküsü, malignite öyküsü, kalp pili varlığı, kalp yetmezliği varlığı, ileri astım, epilepsi çalışma dışı bırakma ölçütleri olarak belirlendi.

İstatistiksel analiz

İstatistiki analizlerde SPSS for Windows 16,0 paket programı kullanıldı. İstatistiksel analizlerde; gruplar arası değerlendirmelerde; normal dağılım gösterdikleri için ortalamaların karşılaştırılmasında student's t-testi, ortalaması alınamayan değerlerin karşılaştırılmasında ki kare testi; grup içi karşılaştırmalarda multivariant analiz testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak p<0,05 alındı.

Bulgular

Çalışmaya alınan iki hasta grubunda, kendi isteği ile çalışmadan ayrılan veya herhangi bir sebepten dolayı tedavisi kesilen hasta olmadı. Tedavi süresince hastalarda herhangi bir lokal veya sistemik yan etki gözlenmedi.

Ultrason grubunda 25 kadın, 5 erkek hasta bulunurken hastaların yaş ortalaması 55,97±8,00 olarak tespit edildi. Plasebo grubunda ise 26 kadın, 4 erkek hasta bulunmaktaydı. Bu gruptaki hastaların yaş ortalaması 56,70±8,84 olarak saptandı. Her iki grup incelendiğinde cinsiyet dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı (p>0,05). Her iki grubunda kendi içindeki kadın hasta sayısının erkeklere oranla anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca yaş ve (vücut kitle indeksi) VKİ incelendiğinde de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0,05) ve homojen bir grup dağılımı sağlanmış oldu.

Hastaların ağrı şiddetleri 100 mm'lik visüel analog skala (VAS) ile değerlendirilmiştir. Ultrason grubunda VAS'da anlamlı iyileşme görüldükçe (p<0,05), plasebo grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05). US grubunda ise; 10. gün ve 1. ay değerleri başlangıca göre anlamlı derecede düşmüştür (p<0,001). Bir ay değerleri de 10. güne göre düşmüştür (p<0,05). Plasebo grubunun 1. ay hastalık skorları US grubuna göre anlamlı derecede daha fazladır (p<0,01).

Yapılan ölçümlerin analizine göre her iki diz EHA için; US grubunun 1. ay her iki eklem hareket açıklığı değerleri plasebo grubuna göre anlamlı derecede daha fazladır (p<0,05).

Yapılan muayenelerde 20 metre mesafeyi yürüme zamanları saniye cinsinden kaydedildi. Plasebo grubunun 10. gün ve 1. ay yürüme zamanı değerleri, US grubuna göre anlamlı derecede daha fazla bulundu (p<0,01).

WOMAC değerlerinde plasebo grubunun 1. ay WOMAC değerleri US grubuna göre anlamlı derecede daha fazladır (p<0,05). US grubunda ise 10. gün ve 1. ay değerleri başlangıca göre anlamlı derecede düşmüştür (p<0,001). Bir ay değerleri de 10. güne göre düşmüştür (p<0,001).

Plasebo grubunun 1. ay Lequesne değerleri US grubuna göre anlamlı derecede daha fazladır (p<0,001). Grupların dönemler

arası Lequesne değerleri incelendiğinde US grubunda 10. gün ve 1. ay değerleri başlangıca göre anlamlı derecede düşmüştür ($p<0,001$). Birinci ay değerleri de 10. güne göre düşmüştür ($p<0,001$).

Tüm değerlendirmelerde US grubunda iyileşmenin ilerleyen zamanlarda istatistiksel olarak daha anlamlı hale geldiğini saptadık. WOMAC ve Lequesne değerlerinde ise US'nin plasebo grubuna üstün olduğunu bulduk. Tüm değerlendirmelerin istatistiksel verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tartışma

Biz çalışmamızda hastalarımıza sürekli US'yi frekansı:1 MHz, intensitesi:1 W/cm², süresi 12 dakika, günde 1 kez, toplam 10 seans olacak şekilde uyguladık. Çalışmamızda hastalara verdiğimiz US doz ve uygulama sürelerinin literatür bilgileri ile uyumlu olduğu görülmüştür (5).

Demografik özellikleri ve hastaların tedavi öncesi klinik verileri açısından karşılaştırıldığı zaman, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Obesiteyle diz OA arasında yakın ilişki olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Obesite OA için değiştirilebilir risk faktörlerinden en sık görülenidir. Epidemiyolojik çalışmaların hemen hepsinde obez hastalarda, daha ileri evre OA'ya ve daha fazla ağrıya rastlanmıştır. Mounach ve arkadaşları (6) tarafından yapılan çalışmada; diz OA riskinin yüksek VKİ ile arttığı, aşırı kilonun diz OA için risk faktörü olduğu bildirilmiştir. Benzer çalışmalarda olduğu gibi VKİ sınırının >30 alındığı bizim çalışmamızda da; VKİ; 1. Grupta (US grubunda) $31,20\pm 5,33$ ile obesite sınırının üstünde, 2. Grupta (plasebo grubu) $32,13\pm 5,90$ ile obesite sınırının üstünde saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da literatür bilgileri ile benzerlik gösterecek şekilde hastalar fazla kilolu veya obez kriterlerine uygun bulunmuştur. Diz osteoartritinin obezite ve yaş ile ilişkisi bilinen bir durumdur (7). Manek ve ark. (8) tarafından yapılan bir çalışmada obezite osteoartritin tüm kategorileriyle ilişkili bulunmuştur. Bizim çalışmamızda iki grup arasında yaş ve kilo açısından fark olmadığından sonuçlarımız bu faktörlerden etkilenmemiştir.

Falconer ve arkadaşlarının yaptığı, US'nin diz OA ve kontraktürü üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, hastalara 2-3 seans/hf, toplam 4-6 hafta ve 12 seans US/plasebo US ile beraber iki gruba da egzersiz tedavisi uygulanmış. Tedavi sonrası hastaların aktif EHA, ağrı ve yürüme hızında artış olduğunu ve iyilik halinin en az 2 ay devam ettiği, ancak iki grup arasında fark olmadığı, bu nedenle US'nin egzersiz tedavisine ek katkı sağlamadığı bulunmuş (5).

Bizim çalışmamızda US'nin, plaseboya göre daha fazla iyileşme sağlamış olmasıyla bu çalışmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir. Ancak tedavinin bizim ki gibi dizin 4 farklı alanına 3'er dakika yapılması açısından benzerliğine rağmen, haftada 2-3 seans olmak üzere toplam 4-6 hafta uygulanması, US frekansı bizim ki gibi 1MHz iken dozun tolere edilebilecek max. dozda verilmesi ($<2,5$ W/cm²), tedavi başlığının bizim çalışmamızda 5 cm² olmasına rağmen burada 10 cm² olması gibi farklılıklar, iki çalışmanın sonuçlarının da farklı çıkmasının nedeni olarak düşünülmüştür.

Romatolojik hastalıkların takibinde 1949'dan beri ACR tarafından belirlenen fonksiyonel sınıflamalar kullanılmaktadır. WOMAC ve Lequesne bu amaçla geliştirilmiş, OA'da sıkça kullanılan anketler olup; amaç sağlık durumu ve hayat kalitesini ölçmektir (9).

Kalça ve diz OA için geliştirilmiş olan Lequesne indeksi EULAR (European League Against Rheumatism) tarafından onaylanmış olup, ağrı şiddeti, yürüme ve diğer günlük yaşam aktivitesi fonksiyonlarını içerir. Faucher ve arkadaşları; Lequesne indeksi'nin, diz OA'lı hastaların değerlendirilmesinde geçerli, güvenilir ve uyumlu bir sonuç ölçümü olduğunu bildirmişlerdir (10). Lequesne anketi için Aydemir ve arkadaşları (11) tarafından Türk toplumu için geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Çalışmamızda kullandığımız Lequesne skorlarında, her iki tedavi grubunda, tedavi sonrasında tedavi öncesine göre azalma saptanmış. Lequesne anketinin ağrı, yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmesinde, tedavi sonrası ve 1. ay kontrolünde US grubu ile plasebo grubu benzer iyileşme göstermiştir. Fakat US grubunda ise 1. ayda plasebo grubuna göre daha iyi sonuç elde edilmiştir.

Fiziksel tıp ve rehabilitasyon alanında yaygın olarak kullanılan bir modalite olmakla birlikte literatür taramasında, US'nin etkinliğine yönelik yeterli sayıda ve geniş kapsamlı klinik çalışma yoktur. Bu çalışma, diz OA'da US'nin plasebo ile karşılaştırıldığı çift kör rando-mize kontrollü klinik çalışmadır. Sonuçlara bakıldığında her ne kadar plasebo ve US tedavisinde benzer iyileşmeler gözlenirse de, ağrı ve fonksiyonel durum yönünden US tedavisi ile plasebo arasında fark olması uygun süre ve dozda kullanıldığı takdirde, US'nin etkin bir tedavi seçeneği olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızın diz OA ve diğer kas-iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde US'nin daha yaygın, etkin şekilde kullanılmasını sağlayacağı ve gelecekteki benzer çalışmalara yol göstereceği kanısındayız. US ile ilgili hasta sayısı daha fazla, takip süresi daha uzun olan, daha fazla plasebo kontrollü ve kanıt değeri yüksek ileri klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Tablo 1. İstatistiksel veriler

	ULTRASON			PLASEBO		
VAS istirahat	5,50±2,42	3,83±2,35	3,30±2,59	4,37±2,70	3,83±2,42	4,23±2,76
VAS yürüme	7,40±2,39	5,47±2,37	4,73±2,39	7,47±2,42	6,27±3,22	6,57±3,09
EHA sağ diz	109,83±11,78	113,33±10,61	116,00±9,68	105,00±11,89	108,67±11,06	109,00±12,69
EHA Sol diz	108,83±9,62	113,67±6,69	116,33±7,18	106,67±13,73	109,00±13,22	109,67±13,51
Yürüme zamanı	17,93±2,59	16,23±2,65	15,13±2,62	18,73±4,33	18,40±4,54	17,97±4,75
WOMAC	43,76±10,41	17,00±4,17	155,31±31,94	45,23±13,43	20,30±7,38	172,3±40,03
Lequesne	23,07±4,48	19,10±4,55	16,93±4,05	21,63±4,63	20,43±4,76	20,36±4,67
EHA: Eklem hareket açıklıkları, VAS: Visüel analog skala, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index						

Sonuç

Diz OA'lı hastalarda ağrı ve fonksiyonel durum yönünden US tedavisi ile plasebo arasında fark olması uygun süre ve dozda kullanıldığı takdirde, US'nin etkin bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları

Fikir - F.A., N.Ç.; Tasarım - F.A.; Denetleme - N.Ç., Ö.B., Kaynaklar - F.A.; Malzemeler - F.A.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - F.A.; Analiz ve/veya yorum - F.A., N.Ç., Ş.T.; Literatür taraması - F.A.; Yazıyı yazan - F.A.; Eleştirel inceleme - N.Ç., Ö.B.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions

Concept - F.A., N.Ç.; Design - F.A.; Supervision - N.Ç., Ö.B.; Funding - F.A.; Materials - F.A., Data Collection and/or Processing - F.A.; Analysis and/or Interpretation - F.A., N.Ç., Ş.T.; Literature Review - F.A.; Writing - F.A.; Critical Review - N.Ç., Ö.B.

Kaynaklar

1. Jordon KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JWJ, 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: 1145-55. [\[CrossRef\]](#)
2. Beyazova M, Gökçe K.Y. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon, Güneş Kitabevi 2000; M.B. Atay Bölüm 7-27; 1805-36.
3. Tüzün S. Diz Ağrıları. In: Tüzün F, Eryavuz M, eds. Hareket Sistemi Hastalıkları Nobel Tıp Kitabevi, 1997: 279-89.
4. Şendur ÖF. Osteoartrozda rehabilitatif yaklaşımlar. In: Kutsal YG, eds. Osteoartroz Ankara, Güneş, 1999: 122-31.
5. Falconer J, Hayes KW, Chang RW. Effect of ultrasound on mobility in osteoarthritis of the knee. A randomized clinical trial. *Arthritis Care Res* 1992; 5: 29-35. [\[CrossRef\]](#)
6. Mounach A, Nouijai A, Ghazlani I, Ghazi M, Achemlal L, Bezza A, et al. Risk factors for knee osteoarthritis in Morocco. A case control study. *Clin Rheumatol* 2008; 27: 323-6. [\[CrossRef\]](#)
7. Goldberg VM, Kettelkamp DB. Osteoarthritis of the knee. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, eds. Osteoarthritis. Diagnosis and medical surgical management. Philadelphia, Saunders, 1992: 599-21.
8. Manek NJ, Hart D, Spector TD, MacGregor AJ. The association of body mass index and osteoarthritis of the knee joint: an examination of genetic and environmental influences. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 1024-9. [\[CrossRef\]](#)
9. 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 with osteoarthritis of the hip and knee. *J Rheumatol* 1988; 15: 1833-40.
10. Faucher M, Poiraudreau S, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Fermanian J, Revel M. Algo functional assessment of knee osteoarthritis: comparison of the test-retest reliability and construct validity of the WOMAC and Lequesne indexes. *Osteoarthritis Cartilage* 2002; 10: 602-10. [\[CrossRef\]](#)
11. Aydemir F. Osteoartritte kullanılan WOMAC ve Lequesne anketinin Türk toplumunda geçerlilik ve güvenilirlik değerlendirilmesi, uzmanlık Tezi, İzmir, 2005.