



Supraspinatus tendinopatili hastalarda manuel tedavinin etkinliği

Gamze ŞENBURSA¹, Gül BALTAÇ¹, Ö. Ahmet ATAY²

Hacettepe Üniversitesi, ¹Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü ve
²Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Bu prospektif, randomize klinik çalışmada supraspinatus tendinopatili hastalarda manuel tedavinin etkinliğinin incelenmesi amaçlandı.

Çalışma planı: Çalışma popülasyonu 30-55 yaş arasında 77 hasta içerdi. Hastalar üç çalışma grubundan birine randomize edildi: Kontrol altında egzersiz (Grup 1), kontrol altında egzersize ek olarak eklem ve yumuşak doku mobilizasyonu teknikleri (Grup 2) ve evde kendi kendine rehabilitation programı (Grup 3). Tüm hastalar 12 hafta süreyle rehabilitasyona devam ettiler. Ağrı seviyelerinin görsel analog skala (VAS), eklem hareket açıklığı (EHA) ise gonyometre ölçümü yapılarak değerlendirildi. Fonksiyonellik modifiye *American Shoulder and Elbow Surgery* (MASES) anketi ile ölçüldü. Omuz fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon gücü ölçümleri manuel kas testi ile yapıldı. Bütün hastalar rehabilitasyondan önce ve rehabilitasyonun 4. ve 12. haftasında değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmada 4. ve 12. haftada yapılan değerlendirmelerde bütün gruplarda ağrı azalması, kas kuvveti ve omuz fonksiyonlarındaki artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Omuz fonksiyonları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Buna karşın, en fazla fonksiyonel gelişme Grup 2’de kaydedildi.

Çıkarımlar: Kontrol altında egzersiz, kontrol altında egzersize ilave olarak manuel tedavi ev egzersiz programı subakromiyal sıkışma sendromu rehabilitasyonunda etkili olan yöntemlerdir. Rehabilitasyon programına başlangıç döneminde manuel tedavinin eklenmesi sonuçları olumlu yönde etkilemektedir.

Anahtar sözcükler: Egzersiz tedavisi; fizyoterapi; rehabilitasyon; omuz sıkışma sendromu.

Omuz ağrısının en sık nedeni olguların %16-40’ının nedeni olan subakromiyal sıkışma sendromudur.^[1] Subakromiyal sıkışma sendromu genel popülasyonda görülen ve en sık üst ekstremitelerini tekrarlayan ve zorlu elevasyonla kullanan bireylerde ortaya çıkan bir sorundur.^[1,2] Rahatsızlık en sık supraspinatus tendonunda görülmektedir.

Subakromiyal sıkışma sendromlu hastaların rehabilitasyonunda mobilizasyonun amacı ağrısız, hareket açıklığı tam ve stabil bir eklem sağlamaktır. Mobilizasyon yöntemleri yapışıklıkları açıp kan ve lenf dolaşımını düzelterek eklem enflamasyonu, ödem ve ağ-

rıyı azaltır. Hastaların istemli veya refleks olarak geliştirdikleri eklem sertliklerinin giderilmesini hızlandırır.^[3-6] Mobilizasyon yöntemleri tüm bu yararlarına rağmen uygulama zorlukları, uzun zaman alması ve ekonomik nedenlerle yaygın olarak uygulanmamaktadır ve literatürde bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı subakromiyal sıkışma sendromunda fizyoterapist gözetimi altında egzersiz, egzersize ilave olarak eklem ve yumuşak doku mobilizasyonu ve ev egzersiz programını içeren üç farklı rehabilitasyon yaklaşımının etkinliklerini karşılaştırmaktır.

Hastalar ve yöntem

Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde parsiyel supraspinatus yırtığı (Evre 1) ve/veya omuz sıkışma sendromu tanısı olan 33 ila 55 yaş arasındaki 77 hasta çalışmaya alındı. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı ve tüm hastalardan yazılı onam formu alındı. Klinik muayene ve manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) ile subakromiyal sıkışma sendromu veya evre 1 rotator manşet yırtığı tanısı olan hastalar çalışmaya alındı.

Omuz travması, omuz instabilitesi, donuk omuz hikayesi, akromioklaviküler ve glenohumeral eklem sorunu, kalsifiye tendinit, omuz ameliyatı ve/veya el, elbileği, dirsek ve servikal bölge hastalığı hikayesi bulunan ve son 2 yıl içinde fizik tedavi ve rehabilitasyon programına alınmış olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Hastalar SPSS programı yardımı ile rastgele olarak üç konservatif tedavi grubundan birine alındı: Grup 1 (gözlem altında egzersiz grubu hastaları; n=25; ortalama yaş 48) haftada 3 gün fizyoterapist gözetiminde glenohumeral ve skapulotorasik kaslara yönelik egzersiz programı; Grup 2 (manuel tedavi grubu hastaları; n=30; ortalama yaş 50) yine haftada 3 gün grup 1 egzersiz programına ek olarak eklem ve yumuşak doku mobilizasyonu; Grup 3 (ev egzersiz grubu hastaları; n=22; ortalama yaş 48) ise fizyoterapist eğitimini takiben kendi başına ev egzersiz programı ile rehabilitasyon gördü. Tüm hastalara soğuk uygulaması da yapıldı ve toplam 12 hafta rehabilitasyon uygulandı.

Rehabilitasyon programı sırasında her üç gruptaki hastalara rotator manşet, romboidler, levator skapula ve serratus anterior kaslarına yönelik aktif eklem hareket açıklığı, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri yaptırıldı. Egzersiz eğitimi fizyoterapist tarafından verildi ve ayrıca hastalar egzersiz programı hakkında broşürle bilgilendirildi. Ev egzersiz grubu dışındaki hastalara fizyoterapist gözetiminde egzersiz programı uygulandı. Tüm hastalara 12 hafta boyunca sportif aktivitelerden kaçınmaları önerildi ve 12. haftadan itibaren kısıtlamasız omuz hareketlerine izin verildi. Tüm egzersizler günde 10 tekrardan oluşan 3 set halinde tekrarlandı.

Manuel tedavi supraspinatus kas tendonuna 5 dk derin friksiyon masajı, radial sinir germe, skapular mobilizasyon, glenohumeral eklem mobilizasyonu ve

ritmik stabilizasyon ve tut-gevşeyi içeren proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniklerinden oluştu.

Tüm hastalar tedavi öncesi ve 4. ve 12. haftalarda anamnezleri alınıp fizik muayeneleri yapılarak değerlendirildi. Gece ağrısı, istirahat ağrısı ve hareket ile ağrı 10 cm'lik görsel analog skala (VAS) ile değerlendirildi. VAS ölçümleri tedavi öncesinde, tedavi sırasında ve 4. ve 12. hafta kontrolünde tekrarlandı.^[7] Eklem hareket açıklıkları (EHA) gonyometre ile ölçüldü; tüm omuz hareketleri için EHA ve kısıtlılık dereceleri kaydedildi.^[8,9]

Omuz kas kuvvetleri Dr. Lovett'in manuel kas testi kullanılarak 0-5 arasındaki skala üzerinden değerlendirilip kaydedildi.^[4,8,9]

Subakromiyal sıkışma sendromunun klinik tanısı için Neer ve Hawkins testleri kullanıldı.^[4,8,10] Omuz stabilitesi sulkus testi, korkutma ve relokasyon testleri ile değerlendirildi.^[8,11]

Fizik muayene sırasında supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve biceps tendon hassasiyetleri de değerlendirildi. Hastalar fonksiyonel olarak ağrı ve günlük yaşam aktivitelerini içeren Modifiye *American Shoulder and Elbow Surgery* anketi (MASES) ile değerlendirildi.^[12-14] Test-tekrar test güvenilirliği (ICC=0.84) ve iç tutarlılık (Cronbach alfa=0.86) değerleri kabul edilir düzeyde bulundu.^[15]

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizde 'SPSS for Windows Version 11.5' kullanıldı. İstatistiksel değerlendirmelerde 0.05'in altındaki p değerleri anlamlı kabul edildi. Verilerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren değişkenler tek yönlü varyans analizi ile normal dağılım göstermeyenler ise Kruskal-Wallis testi ile incelendi. Zaman içindeki dağılımı normal olanlarda varyans analizi, zaman içindeki dağılımı normal olmayanlarda ise Friedman testi kullanılarak karşılaştırmalar yapıldı. Nitel değişkenler Ki-kare testi ile karşılaştırıldı. Za-

Tablo 1. Olguların demografik bilgileri.

Parametreler	Tedavi grupları			P
	1. Grup $\bar{X} \pm SS$	2. Grup $\bar{X} \pm SS$	3. Grup $\bar{X} \pm SS$	
Yaş (yıl)	48.2±7.9	50.5±10.6	48.0±9.0	0.562
Boy (cm)	164.8±9.8	166.1±9.2	169.2±9.4	0.219
Kilo (kg)	72.5±13.8	73.2±10.0	73.8±10.7	0.923

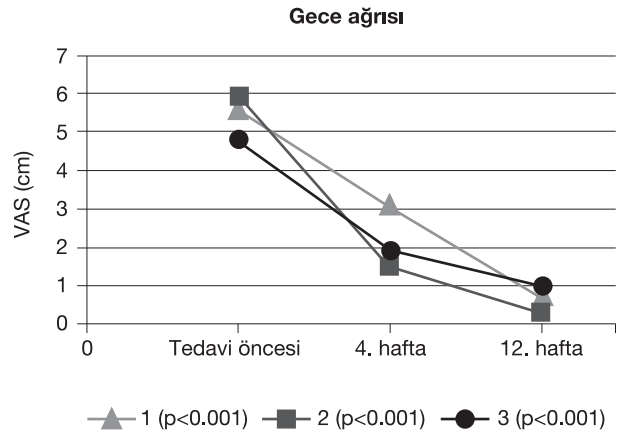
man içindeki değişimler Cochran Q testi ile incelendi ve karşılaştırmada Mc-Nemar testi kullanıldı.

Bulgular

Hastaların ortalama yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve tedavi öncesi ortalama ağrı şiddeti açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 1).

Her üç grupta da tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde omuz fonksiyonlarında artış ve ağrı azalma saptandı ($p<0.05$). Tedavi sonunda gruplar arasında ağrı seviyesi açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Gece ağrısı manuel tedavi grubunda (Grup 2) diğer gruplardan daha hızlı gelişme göstermesine rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$) (Şekil 1). Aktivite ağrısı da 4. hafta değerlendirmesinde manuel tedavi grubunda diğer gruplardan daha az bulundu, ancak 12. haftada gruplar arasında fark yoktu. İstirahat ağrısı açısından ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Tedaviler sonucunda tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ağrı azalma saptandı ($p<0.05$) (Şekil 2).

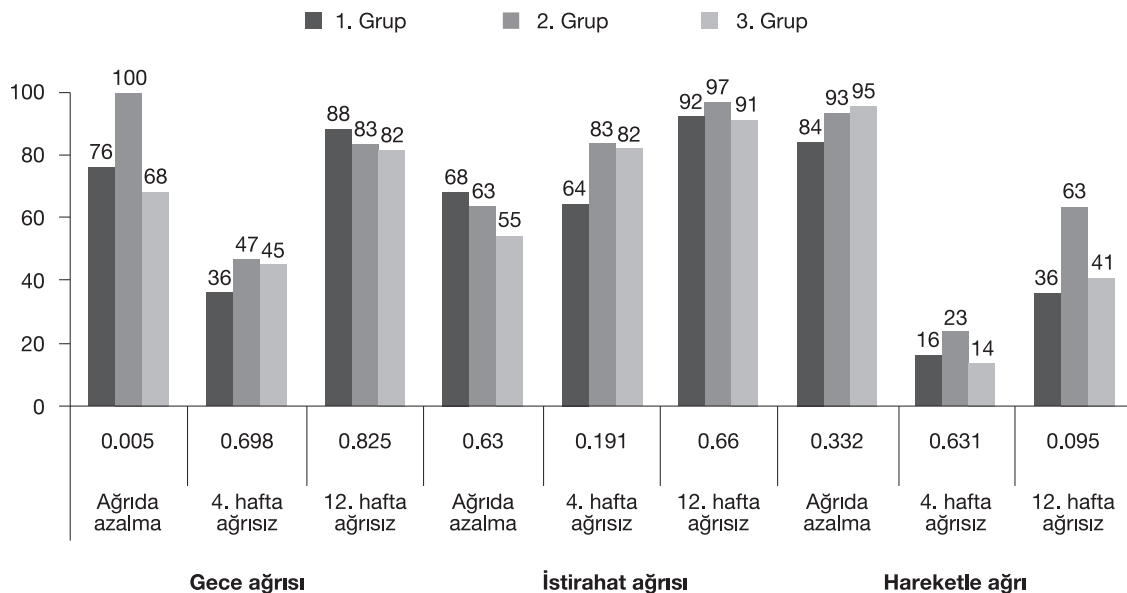
İnternal ve eksternal rotasyon, abduksiyon ve fleksiyon hareket açıklıkları açısından gruplar ara-



Şekil 1. Tedavi gruplarının gece ağrısı ortalamaları.

Tablo 2. Tedavi gruplarında supraspinatus tendon testi pozitif bulunan olguların sayısı ve yüzdeleri.

Grup	Supraspinatus tendon testi						P
	Tedavi öncesi		4. hafta		12. hafta		
	n	%	n	%	n	%	
1. Grup (n=30)	29	96.7	13	43.3	6	20.7	<0.001
2. Grup (n=22)	18	81.8	12	54.5	5	31.3	<0.001
3. Grup (n=25)	25	100	10	40.0	7	36.8	<0.001
P (Ki-kare)	0.280		0.580		0.453		



Şekil 2. Gruplardaki ağrı azalma ve 4. ve 12. haftadaki ağrısız kişi oranları.

sında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$), fakat her üç grupta da hareketlerin tedavi öncesinden 12. haftaya kadar olan artışları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tedavi grupları arasında deltoid, infraspinatus, subskapularis ve supraspinatus kas kuvvetleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı, ancak tedavi öncesi ve 12. hafta arasındaki kuvvet artışı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Sıkışma testleri, rotator manşet tendon hassasiyet testleri (Tablo 2) ve instabilite testleri pozitifliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Tedavi sonrasında gruplarda testlerin pozitiflik oranının azaldığı gözlemlendi ($p<0.05$).

Fonksiyonel açıdan MASES skoruna göre 4. haftada gruplar arasında anlamlı bir fark saptandı ($p<0.05$), ancak 12. haftada fark yoktu ($p>0.05$) (Şekil 3).

Onikinci hafta kontrolünde 2. grupta diğer gruplar arasında sırasıyla anlamlı fark tespit edildi ($p<0.05$). En iyi sonuçların manuel tedavi grubunda alındığı görüldü, ancak 1. ve 3. gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.

Tartışma

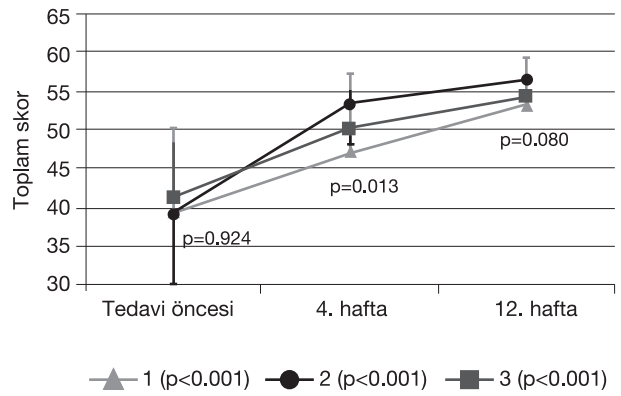
Birçok çalışmada supraspinatus tendinozisinde cerrahi ve konservatif tedaviler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.^[16-18] Subakromial hastalıkların rehabilitasyonunda ana bölüm olan egzersizin yararları yine birçok çalışmada gösterilmiştir.^[19-21] Bizim çalışmamızın sonuçları da egzersizin etkinliğini desteklemektedir.

Deltoid ve supraspinatus kası beraber ve bağımsız olarak abduksiyon hareketini başlatır ve tamamlarlar.^[22] Bundan dolayı supraspinatus sıkışma sendromu fonksiyonel açıdan önemli bir kısıtlılık yaratabilir.

Çalışmamızda 3 grupta da rehabilitasyon programı boyunca ağrıda anlamlı bir azalma sağlandı. Gece ağrısı yönünden manuel tedavi alan hastalar diğer gruplardan hızlı bir gelişme gösterdi.

İkinci kontrolde manuel tedavi grubundaki hastaların tümünde gece ağrısında azalma saptanırken, hastaların %47'sinde ağrı tamamen giderildi. Üçüncü kontrolde ise bu oran %83'e yükseldi.

Çalışmamızda ağrı giderimi ve fonksiyonel kazanım açısından en iyi sonuçlar manuel tedavi grubundaki hastalarda alındı.



Şekil 3. Tedavi gruplarının ortalama MASES skorları.

Yapılan çalışmalarda, ROM değerlendirmesinde sırtüstü yatış ve oturma pozisyonunda omuz fleksiyon açıklığında bir farklılık saptanmamış, ancak sırtüstü yatış pozisyonunda abduksiyon açıklığı daha yüksek bulunmuştur.^[23] Çalışmamızda eklem hareket açıklıkları hem sırtüstü yatar, hem de oturur pozisyonlarda değerlendirilmiş ve oturur pozisyonunda hastaların yerçekiminin etkisi ile daha fazla zorlandıkları gözlemlendi.

Hareket kısıtlılığı olan eklemler için manipülasyon/mobilizasyon tekniklerinin klasik tedaviye yanıt vermeyen omuz sorunlarının tedavisinde yararlı olabileceği savunulmaktadır. Diğer taraftan egzersiz programlarının kas gücünü etkin bir şekilde arttırdığı gösterilmiştir.^[24-28] Çalışmamız bu sonuçları desteklemektedir.

Lombardi ve Troxel'in dirençli egzersiz sırasında oluşan tendon yaralanmaları üzerine yaptıkları çalışmada, olguların %13'ünde egzersiz sırasında rotator manşet tendonlarında zedelenme olduğunu ve egzersiz yaralanmalarının %27'sinin evde yapılan egzersizler sırasında meydana geldiğini gösterilmiştir.^[29] Çalışmamız sırasında hiçbir hastada rotator manşet yırtığı gelişimini düşündüren bir klinik bulgu ile karşılaşmadık.

Michener ve ark.^[30] subakromial sıkışma sendromunda egzersiz, eklem mobilizasyonu, lazer, ultrason ve akupunktur tedavilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında eklem mobilizasyonu ve egzersizin önemini vurgulamışlardır. Bergman ve ark.^[31] ise manipülatif tedavinin omuz şikayetlerini ve yeniden yaralanma oranlarını azalttığını göstermişlerdir. Bang ve Deyle^[32] ise ağrı giderimi, fonksiyon ve kas

gücü açısından en iyi sonuçların egzersize ilave olarak manuel tedavi uygulanan hastalarda alındığını göstermişlerdir. Manipülatif tedavi tekniklerinin donuk omuz tedavisinde de etkili olduğu bildirilmiştir.^[33,34] Çalışmamız bu sonuçları desteklemektedir.

Omuz sıkışma sendromunun erken döneminde derin transvers friksiyon masajının ağrı, omuz hareket açıklığı ve kas gücü açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fayda sağladığı gösterilmiştir.^[35] Çalışmamız bu görüşü desteklemekte ve 4 hafta süreyle uygulanan manuel tedavinin omuz sıkışma sendromunda şikayetlerin azaltılmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Omuz sıkışma sendromunda fizyoterapi, egzersiz ve omuz ortezi arasında kas kuvveti artışı ve ağrıdaki azalma açısından fark bulunmamıştır.^[21,36]

Takeda ve ark.^[37] supraspinatus kasını kuvvetlendirmek için en etkili egzersizin 'empty can' ve 'full can' olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda tüm hastalara empty can egzersizi verilmiş ve kas kuvvetinde artış saptanmıştır.

Leggin ve ark.^[38] omuz kas gücü değerlendirmesinde 3 farklı yöntem arasında fark bulamamışlar ve Nicholas manuel kas testinin daha kısa sürede tamamlanmış olduğunu bildirmişlerdir. Uygulama pratikliği ve kısa sürede yapılabilmesi sebebiyle çalışmamızda da manuel kas testi kullanıldı.

Sonuçta, çalışmamız supraspinatus tendinopatısında manuel tedavinin etkinliğini göstermiştir. Manipülatif tedavinin erken dönemde kullanımı tedavi süresini kısaltarak harcamaları azaltabilir ve hastanın ağrısının azalmasına ve eklem hareket açıklığının artmasına yardımcı olabilir. Supraspinatus tendinosisinde tanı konduktan sonra en az 3 hafta egzersiz ve manuel tedavi yaklaşımının göz önünde bulundurulması gerekir.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000;80:276-91.
- Neer CS 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(173):70-7.
- Grieve GP. Common vertebral joint problems. New York: Churchill Livingstone; 1988.
- Kesson M, Atkins E. Orthopaedic medicine. A practical approach. Boston: Butterworth-Heinemann; 1998.
- Blackburn TA, Boissonnault WG, Bryan JM. Orthopaedic physical therapy. New York: Churchill Livingstone; 1989.
- Peterson D, Bergmann T. Chiropractic technique: principles and procedures. St. Louis: Mosby; 2002.
- Nicolakis P, Erdoğan B, Kopf A, Djaber-Ansari A, Piehlinger E, Fialka-Moser V. Exercise therapy for craniomandibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1137-42.
- Tovin BJ. Evaluation and treatment of the shoulder. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2001.
- Epler M, Wainwright S. Manual muscle testing: an interactive tutorial. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated; 1999.
- Razmjou H, Holtby R, Myhr T. Pain provocative shoulder tests: reliability and validity of the impingement tests. *Physiother Can* 2004;56:229-36.
- Blakney MG, Chasan NP, Jones D. Common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996.
- Beaton DE, Richards RR. Measuring function of the shoulder. A cross-sectional comparison of five questionnaires. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:882-90.
- Sallay PI, Reed L. The measurement of normative American Shoulder and Elbow Surgeons scores. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:622-7.
- Skutnek M, Fremerey RW, Zeichen J, Bosch U. Outcome analysis following open rotator cuff repair. Early effectiveness validated using four different shoulder assessment scales. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:423-6.
- Michener LA, McClure PW, Sennett BJ. American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: reliability, validity, and responsiveness. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:587-94.
- Townsend H, Jobe FW, Pink M, Perry J. Electromyographic analysis of the glenohumeral muscles during a baseball rehabilitation program. *Am J Sports Med* 1991;19:264-72.
- Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, Bøhmer AS, Brevik JI, Ljunggren AE, et al. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 1/2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:102-11.
- Rahme H, Solem-Bertoft E, Westerberg CE, Lundberg E, Sørensen S, Hilding S. The subacromial impingement syndrome. A study of results of treatment with special emphasis on predictive factors and pain-generating mechanisms. *Scand J Rehabil Med* 1998;30:253-62.
- Andersen NH, Sjøbjerg JO, Johannsen HV, Sneppen O. Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: a clinical randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:99-101.

20. Loitz D, Loitz S, Reilmann H. The subacromial-syndrome. Diagnosis, conservative and operative treatment. [Article in German] *Unfallchirurg* 1999;102:870-87.
21. Şenbursa G, Baltacı G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:915-21.
22. McFarland EG. Examination of the shoulder: complete guide. New York: Theime; 2006.
23. Sabari JS, Maltzev I, Lubarsky D, Liskay E, Homel P. Goniometric assessment of shoulder range of motion: comparison of testing in supine and sitting positions. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:647-51.
24. Brandon LJ. Effects of a 24-month resistive training intervention on strength and balance in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S11.
25. Carpenter RL, Lowndes J, Seip RL, Price TB, Clarkson PM, Pescatello LS, et al. Association among age, muscle size and strength in young adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S130.
26. Gomez JP, Rodriguez GV, Olmedillas H, Ara I, Guerra SD, Romero MM, et al. Effects of strength training on kicking performance. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S182.
27. Kean DJ, Greninger LO, Rankin J. Isokinetic training, isotonic training and strength development. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S242.
28. Riebe D, Garber CE, Greaney ML, Greaney ML, Ferrone C, Burbank PM, et al. Long-term effects of a home-based physical activity intervention in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S11-2.
29. Lombardi VP, Troxel RK. Update on US resistance training injuries and deaths. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:S12.
30. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;17:152-64.
31. Bergman GJ, Winters JC, van der Heijden GJ, Postema K, Meyboom-de Jong B. Groningen Manipulation Study. The effect of manipulation of the structures of the shoulder girdle as additional treatment for symptom relief and for prevention of chronicity or recurrence of shoulder symptoms. Design of a randomized controlled trial within a comprehensive prognostic cohort study. *J Manipulative Physiol Ther* 2002;25:543-9.
32. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30:126-37.
33. Diercks RL, Stevens M. Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:499-502.
34. Güler-Uysal F, Kozanoğlu E. Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis. *Swiss Med Wkly* 2004;134:353-8.
35. Dolunay E. Omuz impingement sendromunun fizik tedavi ve rehabilitasyonunda transvers friksiyon masajının etkisi. *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Ankara, 1999.
36. Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: result of a prospective, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:417-23.
37. Takeda Y, Koshiwaguchi S, Endo K, Matsuura T, Sasa T. The most effective exercise for strengthening the supraspinatus muscle: evaluation by magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med* 2002;30:374-81.
38. Leggin BG, Neuman RM, Iannotti JP, Williams GR, Thompson EC. Intrarater and interrater reliability of three isometric dynamometers in assessing shoulder strength. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:18-24.