

## Kortikosteroid Enjeksiyonunun Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Konservatif Tedavisinde Etkinliği

### Efficacy of Corticosteroid Injection in the Conservative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome

Safa Gürsoy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

#### Öz

**Amaç:** Çalışmamızın amacı omuz subakromiyal sıkışma sendromunun (SSS) tedavisinde tek başına fizik tedavi ile fizik tedavi ile kombine subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu uygulamasının etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

**Materyal ve Metot:** 30-65 yaş arası, rotator kılıf yırtığı olmayan 56 SSS tanısı alan hasta çalışmaya dahil edildi. Yalnızca fizik tedavi alan hastaların oluşturduğu Grup 1(n=26) ile fizik tedavi ile birlikte subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu yapılan hastaların oluşturduğu Grup 2(n=30), işlem öncesi döneme kıyasla 3., 6. ve 12. ayda ölçülen Visual Analog Scale (VAS) ve American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) skorlamaları kullanılarak karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Her iki grup arasında anlamlı farklılık 3. ve 6. ay VAS ve ASES skorlarında Grup 2(fizik tedavi ile birlikte enjeksiyon uygulaması) lehine bulunmuştur ( $p<0,001$ ) 12. ay takiplerinde VAS( $p=0,539$ ) ve ASES( $p=0,117$ ) ölçümlerindeki değişim, gruplar açısından istatistiksel olarak anlamlı değildir. Her iki grupta da işlem öncesi döneme göre 3. ve 6. ay takiplerinde istatistik olarak anlamlı bir artış saptanmıştır.

**Sonuç:** Kortikosteroid enjeksiyonu ile birlikte fizik tedavi uygulaması sadece fizik tedavi uygulaması ile kıyaslandığında kısa dönemde daha etkili olduğu ancak her iki yöntemin de ağrıyı azalttığı ve fonksiyonlarda iyileşme sağladığı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Subakromiyal sıkışma sendromu, kortikosteroid enjeksiyonu, fizik tedavi

#### Abstract

**Objectives:** The aim of our study was to compare the efficacy of physical therapy and the combination of physical therapy and subacromial corticosteroid injection in the treatment of shoulder subacromial impingement syndrome (SIS).

**Materials and Methods:** 56 patients aged between 30-65, who did not have a rotator cuff tear and were diagnosed with SIS, were enrolled in this study. Group 1 (n=26) constituted by patients who were only receiving physical therapy and Group 2 (n=30) constituted by patients who were receiving the combination of physical therapy and subacromial corticosteroid injection were compared using Visual Analogue Scale (VAS) and American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) scores at post-treatments months 3, 6 and 12 in comparison to the pre-treatment period.

**Results:** There was a statistically significant difference between the two groups in favor of Group 2 (combination of physical therapy and injection) in terms of VAS and ASES scores at months 3 and 6 ( $p<0.001$ ). The change in VAS ( $p=0.539$ ) and ASES ( $p=0.117$ ) measurements of the groups at month 12 was not statistically significant. There was a statistically significant increase in both groups throughout the 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> months follow-up period as compared to the pre-treatment period.

**Conclusion:** It is thought that the combination of corticosteroid injection and physical therapy is more effective in the short-term as compared to physical therapy only, however both methods alleviate pain and provide improvement in functions.

**Key words:** Subacromial impingement syndrome, corticosteroid injection, physical therapy

#### Yazışma Adresi / Correspondence:

Dr. Öğr. Üyesi Safa Gürsoy

AYBÜ Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 06800, Bilkent / Ankara

e-posta: safagursoy@yahoo.com

Geliş Tarihi: 25.11.2018

Kabul Tarihi: 24.12.2018

## Giriş

Omuz fonksiyonlarını kısıtlayan ağrılı omuz problemleri yaklaşık olarak her 3 yetişkinin 1'ini etkilemektedir.<sup>1,2</sup> Subakromiyal sıkışma sendromu(SSS) yetişkinlerde omuz ağrısının en yaygın nedenlerindedir. Tüm omuz ağrısı olan hastalarının yaklaşık yarısını etkilemektedir.<sup>3</sup> Tüm aile hekimliği konsültasyonlarının ise %1'ini oluşturmaktadır.<sup>3</sup>

İlk olarak Neer tarafından 1972 yılında tarif edilen SSS özellikle baş üstü aktivitelerde bulunan bireylerde omuz eklemi fonksiyonel olarak sınırlanması ile karakterizedir.<sup>4</sup> SSS'de tipik olarak kolun elevasyonu sırasında, skapulanın korakokromiyal arkı ile humerus arasındaki boşluğun azalması subakromiyal/subdeltoid bursaların, rotator manşet tendonlarının ve biceps uzun başının sıkışmasına neden olduğunda ağrı görülmektedir.<sup>5</sup>

SSS; Evre I: Akut inflamasyon, ödem ve rotator manşetin hemoraji, Evre II: Fibrozis ve rotator manşet tendiniti ve Evre III: Tendon yırtıkları, korakokromiyal arkta osteoartritik değişiklikler olmak üzere 3 evrede izlenmektedir.<sup>6</sup> Tanısı ise sıkışma bulgusu ve sıkışma testi sonuçları ile klinik olarak konulabilir.<sup>6</sup> Subakromiyal bursa ve rotator manşetin akromiyon ile humerus başı arasındaki farklı kısımlarını sıkıştıran farklı manevralar, semptomların yeniden üretilmesinde ve böylelikle tanısında kullanılır.<sup>7,8</sup>

SSS'nin tedavisi öncelikle konservatiftir.<sup>9,10</sup> Tedavi ağrının azaltılmasını ve fonksiyonun artırılmasını amaçlayan, hasta eğitime, oral analjeziye ve soğuk uygulamasına ek olarak en çok tercih edilen iki konservatif tedavi yöntemi olan egzersiz ve kortikosteroid enjeksiyonu içermektedir.<sup>5</sup> Egzersiz, postür, kas gücü, skapular stabilite ve skapulohumeral ritmi iyileştirerek ağrıyı ve fonksiyonel bozukluğu azaltmayı amaçlamaktadır.<sup>11</sup> SSS'de egzersizin etkinliği birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu alanda hastalığı spesifik egzersiz programları da geliştirilmiştir.<sup>12-14</sup> Kortikosteroid enjeksiyonlarının etkinlikleriyle ilgili tartışmalar bulunmakla birlikte, SSS ile ilişkili ağrı ve inflamasyonu azaltmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar, hem diğer omuz problemleri hem de SSS için kortikosteroid enjeksiyonu ve fizyoterapinin benzer etkinliğini göstermektedir.<sup>15,16</sup> SSS sıklıkla tekrar edebilen bir patolojidir ve bu nedenle hastalar genellikle her iki tedaviyi kombine olarak alabilmektedirler.<sup>17</sup> Her tedavinin kısa vadede ağrı ve fonksiyon üzerinde etkili olduğu farklı çalışmalarda gösterilmekle birlikte tedavi seçimi belirsizdir ve standart bir tedavi yaklaşımı yoktur.<sup>18,19</sup> Tedavilerin tek başına veya kombine uygulamalarının etkinliğini gösteren çalışmalar ise sınırlıdır.

Bu çalışmada amacımız omuz subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde tek başına fizik tedavi ile fizik tedavi ile kombine subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu uygulamasının etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

## Materyal ve Metot

Çalışmaya 2016-2017 yılları arasında, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi ortopedi ve travmatoloji polikliniğine omuz ağrısı ile başvuran 30-65 yaş aralığındaki hastalardan pozitif fizik muayene bulguları olanlar dahil edildi. SSS tanısı hastanın öyküsü, fizik muayene bulguları ve

manyetik rezonans (MR) incelemesinde subakromiyal mesafedeki daralmanın izlenmesi ile konuldu. Fizik muayenede Neer ve Hawkins-Kennedy sıkışma testleri uygulandı. Fizik muayene testleri pozitif olan hastalara subakromiyal 10 ml prilocaine (10 mg/ml) enjeksiyonun ardından aynı testler 10 dakika sonra tekrar uygulanarak SSS tanısı teyit edildi. Hastaların ilk muayene ve işlem tarihleri, kontrol tarihleri, yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi kayıt altına alındı.

İzole SSS tanısı alan 56 hastaya tercihinine göre yalnızca fizik tedavi (Grup 1) veya fizik tedavi ile birlikte subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu (Grup 2) uygulandı. Her iki tedavi protokolünün fonksiyonel sonuçları karşılaştırıldı.

Glenohumeral eklemde artroz bulguları olan, MR incelemesinde rotator kılıf kaslarında tam kat veya parsiyel yırtığı olan, romatoid artrit veya benzeri inflamatuvar artrit olan, fibromiyalji tanısı olan, etkilenen omuz tarafında ve çevresinde kırık ve çıkık öyküsü olan, donuk omuz tanısı olan, daha önce SSS tanısı ile herhangi bir tedavi almış olan, kanser öyküsü olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

### **Fizik Tedavi Programı Uygulaması**

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar fizik tedavi bölümüne yönlendirilerek Toigo ve Boutellier tarafından tarif edilmiş olan program 10 hafta süre ile uygulandı. İki fazdan oluşan rehabilitasyon programının ilk bölümü fizyoterapist kontrolünde, diğer bölümü ise evde yapıldı.<sup>20</sup>

### **Kortikosteroid Enjeksiyonu Uygulamaları**

Grup 2'de yer alan hastalara fizik tedavi ile birlikte subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu uygulandı. Uygulama omuz çevresi anatomik işaret noktaları takip edilerek posterolateralden 1 ml Betametazon dipropiyonat/Betametazon sodyum fosfat (Diprospan®, Shering-Plough) ve 10 ml prilocaine (10 mg/ml) içerecek şekilde 2 hafta ara ile iki doz şeklinde yapıldı (Şekil 1).

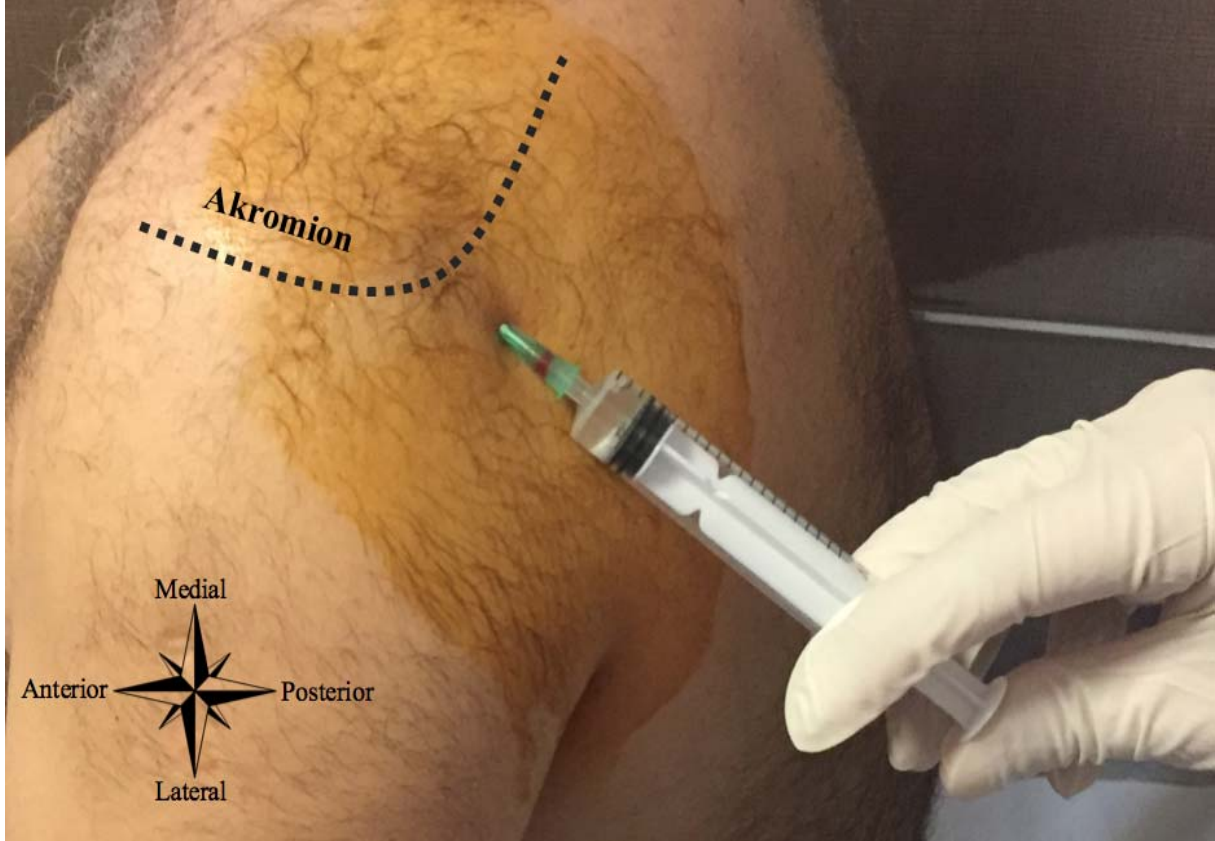
Yalnızca fizik tedavi uygulanan hastaların oluşturduğu Grup 1(n=26) ile fizik tedavi ile birlikte kortikosteroid enjeksiyonu uygulanan hastaların oluşturduğu Grup 2(n=30); işlem öncesi döneme göre, 3., 6. ve 12. aydaki fonksiyonel sonuçlarına göre karşılaştırıldı. Fonksiyonel olarak karşılaştırmada baş üstü aktivitelerde ağrının belirlenmesi için Visual Analog Scale (VAS) kullanıldı. Skalanın bir ucunda " hiç acı yok " ve diğer ucunda " hayal edilebilecek en kötü acı" olan 10 cm'lik bir çizgi hasta tarafından belirlenerek işaretlenen nokta 100 puan sistemine uygulandı (1 mm = 1 puan). Ek olarak fonksiyonel durumun belirlenmesinde American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) skorlaması kullanıldı.

### **İstatistiksel Yöntem**

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 17.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edildi, parametrik dağılım gösteren değişkenler için Student T test, parametrik dağılım göstermeyen değişkenler de Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşları Grup 1 ve Grup 2'de sırasıyla  $47,62 \pm 10,43$  ve  $50,61 \pm 9,07$  olarak hesaplandı. Kadın hastaların oranı Grup 1'de %61,54 (n=16), Grup 2'de %66,67 (n=20) olarak hesaplandı. Vücut Kitle İndeksi'nin (VKİ) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) Grup 1 ve Grup 2'de sırasıyla  $28,87 \pm 3,46$  ve  $26,91 \pm 3,30$  olduğu bilgisine ulaşıldı. Hastaların demografik özellikleri ve bunların gruplara göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.



**Şekil 1.** Akromiyon posterolateralinden yapılan subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu

Her iki grup arasında fonksiyonel skorların karşılaştırılmasında, istatistiksel olarak her iki grup arasında anlamlı farklılık 3. ve 6. ay VAS ve ASES skorlarında Grup 2 (fizik tedavi ile birlikte enjeksiyon uygulaması) lehine bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). 12. ay takiplerinde VAS ( $p = 0,539$ ) ve ASES ( $p = 0,117$ ) ölçümlerindeki değişim, gruplar açısından istatistiksel olarak anlamlı değildir. Her iki grupta da işlem öncesi döneme göre 3. ve 6. ay takiplerinde istatistik olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Tablo 2,3'de fonksiyonel skorların takip sürelerine göre değişimi ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bu tablolara göre Grup 1'deki hastaların işlem VAS skoru ortalama  $68,87 \pm 10,32$  iken, işlem sonrası 12. ayda aynı skor ortalama  $31,08 \pm 12,12$  olarak hesaplanmıştır. Grup 2'de bu değerler işlem öncesi ve işlem sonrası 12. ayda sırası ile  $66,11 \pm 7,90$  ve  $29,43 \pm 7,61$  olarak bulunmuştur. İşlem öncesi ASES skoru Grup 1'de ortalama  $44,21 \pm 9,84$  iken, işlem sonrası 12. ayda ortalama  $74,56 \pm 11,6$  olarak hesaplanmıştır. Grup 2'de aynı skorlama sonuçları işlem öncesi ve işlem sonrası 12. ayda sırası ile  $42,27 \pm 9,24$  ve  $78,73 \pm 6,41$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri ve gruplara göre dağılımları

	Grup 1 (n=26)		Grup 2 (n=30)		Toplam (n=56)		p
	n	%	n	%	n	%	
<b>Cinsiyet</b>							
Kadın	16	61,54	20	66,67	36	64,29	0,862
Erkek	10	38,46	10	33,33	20	35,71	
Yaş (Ort±SS)	47,62±10,43		50,61±9,07		49,23±9,66		0,260
VKİ (kg/m <sup>2</sup> ) (Ort±SS)	28,87±3,46		26,91±3,30		28,03±3,47		0,033

n: Hasta Sayısı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, SS: Standart Sapma, Ort: Ortalama

**Tablo 2.** Visual Analog Scale (VAS) skorlarının takip sürelerindeki değişimi ve gruplar arasında analizi

Takip	Grup 1 (Ortalama±SS)	Grup 2 (Ortalama±SS)	Toplam (Ortalama±SS)	p
İşlem Öncesi	68,87±10,32	66,11±7,90	67,42±9,04	0,265
3. ay	43,38±7,92	26,81±10,39	34,46±12,38	<0,001
6. ay	39,18±9,09	20,33±6,28	29,04±12,22	<0,001
12. ay	31,08±12,12	29,43±7,61	30,17±9,76	0,539

SS: Standart Sapma

**Tablo 3.** American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) skorlarının takip sürelerindeki değişimi ve gruplar arasında analizi

Takip	Grup 1 (Ortalama±SS)	Grup 2 (Ortalama±SS)	Toplam (Ortalama±SS)	p
İşlem Öncesi	44,21±9,84	42,27±9,24	43,43±9,32	0,460
3. ay	58,52±11,8	74,69±7,17	67,08±12,51	<0,001
6. ay	64,17±13,2	82,68±5,32	74,13±13,38	<0,001
12. ay	74,56±11,6	78,73±6,41	76,81±9,28	0,117

SS: Standart Sapma

## Tartışma

Bu çalışma omuz eklemi ağrılarının önemli bir nedeni olan SSS'nin konservatif tedavisinde fizik tedaviye ek olarak kortikosteroid enjeksiyonun fonksiyonel iyileşmede etkin olduğu göstermektedir. Ancak bu iyileşmenin erken dönemde istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiş olup, uzun dönemde ise enjeksiyon uygulamasının, yalnızca fizik tedavi uygulamasına üstünlüğü istatistiksel olarak gösterilememiştir. Her iki tedavi yaklaşımının da SSS'nin konservatif tedavisinde etkin olduğu görülmektedir.

Literatürde yaygın görülen bu hastalığın tedavisinde kullanılan konservatif ve cerrahi yöntemlerin etkinliği yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir. Crawshaw ve ark. yaptığımız çalışmaya benzer şekilde yalnızca fizik tedavi ile fizik tedavi ile birlikte kortikosteroid enjeksiyonun etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada 6 haftada iki grup arasında fark enjeksiyon uygulanan grup lehine anlamlı iken, bu fark 12. haftadan itibaren anlamlı bulunmamıştır.<sup>13</sup>

Subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonu uygulamasının hangi yol ile yapıldığı veya uygulanan fizik tedavi protokolünün tedavi etkinliği üzerine etkinliği yapılan çalışmalarda sıklıkla araştırılmıştır. Cole ve ark. gerçekleştirdikleri randomize çift kör çalışmada enjeksiyonun ultrason yardımıyla veya kör olarak uygulanmasının tedavi etkinliği üzerine etkinliğini araştırmışlar ancak her iki enjeksiyon metodu arasında fark bulamamışlardır.<sup>21</sup> Bennell ve ark ise uygulanan tüm egzersiz programlarının omuz ağrısını azalttığını, yoğun egzersiz içerikli programların ise ek olarak omuz fonksiyonlarını belirgin olarak arttırdığını savunmaktadırlar.<sup>22</sup>

Subakromiyal kortikosteroid enjeksiyonun etkinliği literatürde farklı konservatif tedavi yaklaşımları ile karşılaştırılmıştır. İsveç'ten Johansson ve ark. enjeksiyon yöntemini akupunktur yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Her iki yöntemin de ağrıyı azaltmada ve omuz fonksiyonlarını geri kazandırmada etkili olduğunu ancak bir yöntemin diğerine üstün olmadığını göstermişlerdir.<sup>23</sup>

Bu çalışmanın güçlü yanlarından birisi; çalışmaya dahil edilme ve çıkarılma kriterlerine uygun olarak çalışmaya dahil edilen hastalar ile demografik ve klinik olarak benzer özelliklere sahip iki hasta grubunun karşılaştırılmasıdır. Subakromiyal enjeksiyon açısından çift kör çalışma dizaynı olmaması, zamanlama ve doz açısından farklı enjeksiyon protokolleri içermemesi ve kısa takip süresi çalışmanın zayıf yönlerini oluşturmaktadır.

Rotator kılıfta yırtık olmayan izole subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde ilk seçenek olan konservatif yaklaşımların etkinliği literatürde birçok farklı çalışma dizaynı ve takip süreleri ile değerlendirilmiştir. Birçok tedavi yönteminin omuz fonksiyonlarını geri kazandırmada ve ağrıyı gidermede etkili olduğu gösterilmekle birlikte hangi yaklaşımın daha üstün olduğu konusunda çalışmalar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ortak bir görüş veya uluslararası kabul görmüş bir algoritmanın oluşturulamadığı bu patolojide tedavi rejimlerinin belirlenmesinde hasta bazı yaklaşımların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

## Kaynaklar

1. Chard M, Hazleman R, Hazleman BL, King RH, Reiss BB. Shoulder disorders in the elderly: a community survey. *Arthritis Rheum* 1991;34:766-9.
2. Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain* 2003;102:167-78.
3. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics and management. *Ann Rheum Dis* 1995;54:959-64.
4. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(1):41-50.
5. Hanchard NC, Goodchild L, Thompson J, O'Brien T, Davison D, Richardson C. Evidence-based clinical guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of contracted (frozen) shoulder: quick reference summary. *Physiotherapy*. 2012;98(2):117-20.

6. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1983;173:70-7.
7. Neer CS, Welsh RP. The shoulder in sports. *Orthop Clin North Am* 1977;8: 583-91.
8. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1980;8:151-8.
9. Dorrestijn O, Stevens M, Winters JC, van der Meer K, Diercks RL. Conservative or surgical treatment for subacromial impingement syndrome? A systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(4):652-60.
10. Gebremariam L, Hay EM, Koes BW, Huisstede BM. Effectiveness of surgical and postsurgical interventions for the subacromial impingement syndrome: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92(11):1900-13.
11. Kibler WB, McMullen J, Uhl T. Shoulder rehabilitation strategies, guidelines and practice. *Orthop Clin N Am* 2001;32:527-38.
12. Engebretsen K, Grotle M, Bautz-Holter E, Sandvik J, Juel NG, Ekeberg OM, Brox JL. Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study. *BMJ* 2009;339:b3360.
13. Crawshaw DP, Helliwell PS, Hensor EM, Hay EM, Aldous SJ, Conaghan PG. Exercise therapy after corticosteroid injection for moderate to severe shoulder pain: large pragmatic randomised trial. *BMJ* 2010;340:c3037.
14. Holmgren T, Bjornsson Hellgren H, Oberg B, Adolfsson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ* 2012;344:e787.
15. Ottenheim RP, Jansen MJ, Staal JB, van den Bruel A, Weijers RE, de Bie RA. Accuracy of diagnostic ultrasound in patients with suspected subacromial disorders: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(10):1616-25.
16. Chen MJ, Lew HL, Hsu TC, Tsai WC, Lin WC, Tang SF. Ultrasoundguided shoulder injections in the treatment of subacromial bursitis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(1):31-5.
17. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O, Meskers C, Naber R, de Ruitter T. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome. *Acta Orthop.* 2014;85(3):314-22.
18. Hanratty CE, McVeigh JG, Kerr DP, Basford JR, Finch MB, Pendleton A. The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum.* 2012;42(3):297-316.
19. Koester MC, Dunn WR, Kuhn JE, Spindler KP. The efficacy of subacromial corticosteroid injection in the treatment of rotator cuff disease: A systematic review. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(1):3-11.
20. Toigo M, Boutellier U. New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptations. *Eur J Appl Physiol.* 2006;97(6):643-63.
21. Cole BF, Peters KS, Hackett L, Murrell GA. Ultrasound-Guided Versus Blind Subacromial Corticosteroid Injections for Subacromial Impingement Syndrome: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Am J Sports Med.* 2016;44(3):702-7.
22. Bennell K, Wee E, Coburn S, Green S, Harris A, Staples M. Efficacy of standardised manual therapy and home exercise programme for chronic rotator cuff disease: randomised placebo controlled trial. *BMJ* 2010;340:c2756.
23. Johansson K, Bergström A, Schröder K, Foldevi M. Subacromial corticosteroid injection or acupuncture with home exercises when treating patients with subacromial impingement in primary care--a randomized clinical trial. *Fam Pract* 2011;28(4):355-65.