

Subakromiyal Sıkışma Sendromu Tedavisinde İki Farklı Steroid Enjeksiyonunun Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Evaluation of The Effectiveness of Two Different Steroid Injections In Treatment of Subacromial Impingement Syndrome

Uzm. Dr. Bahar DERNEK
Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon SUAM

**Yazışma Adresleri /Address for
Correspondence:**
İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Sağlık Uygulama ve Araştırma
Merkezi, Bahçelievler, İstanbul

Tel/phone: +90 216 542 32 32
E-mail: bahardernek@gmail.com

Anahtar Kelimeler:
Omuz impingement sendromu, steroid enjeksiyonu, ağrı

Keywords:
Shoulder impingement syndrome, steroid injection, pain

Geliş Tarihi - Received
17/01/2018
Kabul Tarihi - Accepted
13/02/2018

Öz

Amaç: Subakromiyal sıkışma sendromu (SSS) omuz ağrısı ve disfonksiyonunun en sık nedenlerindedir. Tedavisinde medikal tedavi ve çeşitli fizik tedavi yöntemleri kullanılır. Dirençli olgularda ise özellikle steroid tedavisinin olumlu etkilerinin olduğu bilinmekte ancak hangi steroid preparatının daha etkili olduğu konusunda yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada amacımız SSS tanısı konulmuş olgularda farklı steroid preparatlarının etkinliklerinin araştırılmasıdır.

Materyal-Metod: Çalışmaya 2016-2018 tarihleri arasında fizik muayene ve radyolojik olarak impingement sendromu tanısı konulmuş ve bu nedenle subakromiyal steroid enjeksiyonu yapılmış hastaların verileri değerlendirmeye alındı. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar ağrı için VAS, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum açısından QDASH kullanılarak yapıldı. Hastalar tedavi sonrası 1., 3. Ve 6. Aylarda VAS, QDASH değerlendirmelerini yapmak üzere kontrole çağırıldı.

Bulgular: Betametazon ve Triamsinolon grubunda hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Betametazon ve Triamsinolon grubunda komplikasyon oranı, meslek dağılımı, ek hastalık oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Betametazon ve Triamsinolon grubunda başlangıç, 1.ay, 3.ay, 6.ay VAS ve Qdash skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Her iki grupta da 1.ay, 3.ay, 6.ay Qdash skoru ve VAS değeri başlangıca göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir.

Sonuç: Bu çalışmamızda omuz impingement sendromu olan hastalarda iki farklı steroid preparatının ağrı ve fonksiyonel durum üzerinde benzer olumlu etkileri olduğunu tespit edilmiştir. Her iki steroid preparatında komplikasyon oranı benzerdir ve konservatif yöntemle yanıt vermeyen olgularda, sterilizasyon koşullarına ve uygulama yerine dikkat edilerek güvenle uygulanabilir.

Abstract

Introduction: Subacromial impingement syndrome (SAIS) is the most common cause of shoulder pain and dysfunction. Medical treatment and various physical therapy methods are used in treatment. In some cases, it is known that especially steroid treatment has positive effects, but there is not enough data about which steroid preparation is more effective. Our aim in this study is to investigate the activities of two different steroid preparations in patients with SAIS.

Material-Method: Physical examination and radiographic diagnosis of impingement syndrome were made between 2016 and 2018 and the results of patients who

underwent subacromial steroid injection were evaluated. VAS was used for comparison pain before and after treatment, QDASH for activities of daily living and functional status. Patients were evaluated for VAS, QDASH at 1, 3 and 6 months after treatment.

Results: The age and sex distribution of patients in the betamethasone and triamcinolone groups did not differ significantly ($p > 0.05$). The complication rate, occupational distribution and additional disease rate were not significantly different ($p > 0.05$) in the group of betamethasone and triamcinolone. Betamethasone and Triamcinolone groups did not differ significantly in baseline, 1st, 3rd, 6th month VAS and Qdash scores ($p > 0.05$). In both groups, the 1st, 3rd, 6th Qdash score and VAS value decreased significantly ($p < 0.05$) compared to baseline.

Conclusion: In our study, it was determined that two different steroid preparations had similar positive effects on pain and functional status in patients with shoulder impingement syndrome. The complication rates in both steroid preparations are similar and injections can be done safely in cases of nonresponsive conservative treatment, taking into account the sterilization conditions and application site.

Giriş

Rotator manşon patolojisine bağlı ortaya çıkan omuz ağrısı sık görülen bir klinik sorundur. Omuz ağrısı olan hastaların sadece omuz patolojisi değil, ayrıntılı bir boyun ve sırt muayenesinden de geçirilmesi gereklidir. 1 Omuz kuşağının kompleks anatomik özelliği ve rotator manşon kaslarının kompleks özelliği ile ilgili temel tıp alanında çalışmalara devam edilmektedir. Subakromiyal impingement rotator manşon hastalığı yanında subakromiyal mekanik problemler ve bursa ile ilgili patolojiler gibi patomekanik çeşitli faktörlere de bağlı olarak görülmektedir. (1) Ayrıca omuz eklemi ile ilgili patolojiler ve labrum sorunları da mutlaka değerlendirilmelidir. (2) Supraspinatus tendonuna olan bası subakromiyal bursit, akut ve kronik tendinit ve dejeneratif yırtıklar olarak karşımıza çıkabilir. (3,4) Omuz patolojilerinde ağrıyı gidermek ve fonksiyonel durumu düzeltmek için çeşitli tedavi metodları kullanılabilir. (2,3,4) Nonoperatif yöntemler olarak istirahat, buz uygulaması, fizik tedavi, ultrason, manyetik alan, kortikosteroid enjeksiyonları ve sistemik nonsteroidal antienflamatuar ilaçlar kullanılmaktadır. (2) Son yıllarda trombosit zengin plazma ve kök hücre tedavileri de klinik olarak ve çalışmalarda kullanılmaktadır. Steroid enjeksiyonlarının temel etki mekanizması olarak antienflamatuar özellikleri gösterilmektedir. (1,2,3) Klinik pratikte kullanılan çok sayıda steroid preparatı bulunmaktadır ve hangi steroidin kullanılacağı gerektiğine dair net bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışmadaki amaç, klinikte sık kullanılan iki ayrı steroid molekülünün etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metod

Çalışmaya 2016-2018 tarihleri arasında fizik muayene ve radyolojik olarak impingement sendromu tanısı konmuş ve bu nedenle subakromiyal steroid enjeksiyonu yapılmış hastaların verileri değerlendirmeye alındı. Enjeksiyon polikliniğindeki dosyalardan tüm hastaların ayrıntılı fizik muayene ve radyolojik bulguları kaydedildiğinden hastaların enjeksiyon öncesi VAS (vizüel analog skala) ve Q-DASH (Omuz el, kol sorunları anketi) sonuçları kaydedildiğinden karşılaştırma amaçlı olarak bu veriler kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar ağrı için VAS, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durum açısından QDASH kullanılarak yapıldı.

Enjeksiyonlar hastalar oturur vaziyette iken posterior yaklaşım kullanılarak yapıldı. Omuz posterior kısmı steril olarak batikon ile silindi. Birinci gruptaki hastalara yapılan enjeksiyonda 10 cc lik enjektör içerisine 2 cc prilokian, 1 cc betametazon ve 7 cc steril serum fizyolojik solüsyonu koyuldu. İkinci gruptaki hastalara ise 2 cc prilokian, 1 cc triamsinolon ve 7 cc steril serum fizyolojik solüsyonu koyuldu. İğne ucu olarak 21 gauge steril iğne ucu kullanıldı. Hastalar enjeksiyon sonrası bir saat poliklinik ortamda bekletildi. Hastalar tedavi sonrası 1., 3. Ve 6. Aylarda VAS, QDASH değerlendirmelerini yapmak üzere kontrole kaçırıldı.

Sonuçlar

İstatistiksel yöntem: Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.

Tablo 1.

	Min-Mak	Medyan	Ort. s. / n-%
Yaş	2 - 83	51.00	50.42 ± 14.613
Cinsiyet	Kadın	161	67.6%
	Erkek	77	32.4%
Komplikasyon	(-)	210	88.2%
	(+)	28	11.8%
	Epilepsi	4	1.7%
	Hipotansiyon	24	10.1%
Meslek	Evhanımı	184	77.3%
	İşçi	29	12.2%
	Serbest	25	10.5%
Ek Hastalık	(-)	158	66.4%
	(+)	80	33.6%
	DM	12	5.0%
	Guatr	68	28.6%

Betametazon ve Triamsinolon grubunda hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Betametazon ve Triamsinolon grubunda komplikasyon oranı, meslek dağılımı, ek hastalık oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 2)

Betametazon ve Triamsinolon grubunda başlangıç VAS skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Betametazon grubunda 1. ay, 3. ay, 6. ay VAS skoru Triamsinolon grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Betameta-

Tablo 2.

		Betametazon		Triamsinolon		P
		Ortts.s./n-%	Medyan	Ortts.s./n-%	Medyan	
Yaş		50.3 ± 16.0	52.0	50.5 ± 12.5	51.0	0.568 ^m
Cinsiyet	Kadın	87	63.5%	74	73.3%	0.112 ^x
	Erkek	50	36.5%	27	26.7%	
Komplikasyon	(-)	119	86.9%	91	90.1%	0.440 ^x
	(+)	18	13.1%	10	9.9%	
	Epilepsi	4	2.9%	0	0.0%	
	Hipotansiyon	14	10.2%	10	9.9%	
Meslek	Evhanımı	99	72.3%	85	84.2%	0.091 ^x
	İşçi	21	15.3%	8	7.9%	
	Serbest	17	12.4%	8	7.9%	
Ek Hastalık	(-)	87	63.5%	71	70.3%	0.097 ^x
	(+)	50	36.5%	30	29.7%	
	DM	4	2.9%	8	7.9%	
	Guatr	46	33.6%	22	21.8%	

^m Mann-whitney u test / ^x Ki-kare test

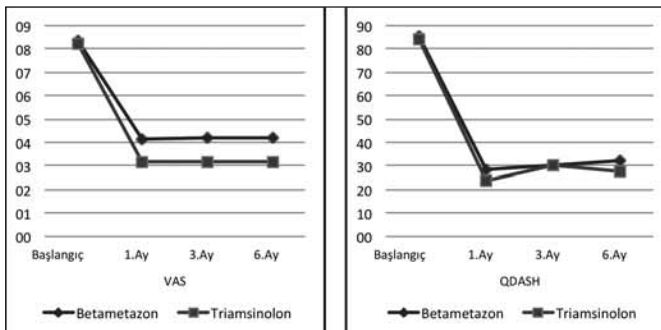
Tablo 3.

	Betametazon		Triamsinolon		P
	Ortts.s.	Medyan	Ortts.s.	Medyan	
VAS					
Başlangıç	8.3 ± 0.5	8.0	8.2 ± 0.6	8.0	0.434 ^m
1.Ay	4.1 ± 2.1	4.0	3.2 ± 2.2	2.0	0.000 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		
3.Ay	4.2 ± 2.0	4.0	3.2 ± 2.2	2.0	0.000 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		
6.Ay	4.2 ± 2.0	4.0	3.2 ± 2.2	2.0	0.000 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		
QDASH					
Başlangıç	85.5 ± 5.8	86.0	84.0 ± 9.8	84.0	0.092 ^m
1.Ay	28.5 ± 22.9	25.0	23.7 ± 26.1	25.0	0.053 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		
3.Ay	30.3 ± 19.4	25.0	30.6 ± 20.6	25.0	0.777 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		
6.Ay	32.1 ± 24.0	30.0	27.6 ± 26.0	25.0	0.052 ^m
Başlangıca Göre Değişim p	0.000 ^m		0.000 ^m		

^m Mann-whitney u test / ^w Wilcoxon test

zongrubunda 1.ay, 3.ay, 6.ay VAS skoru başlangıca göre anlamlı (p < 0.05) düşüş göstermiştir. Triamsinolon grubunda 1.ay, 3.ay, 6.ay VAS skoru başlangıca göre anlamlı (p < 0.05) düşüş göstermiştir. (Tablo 3)

Betametazon ve Triamsinolon grubunda başlangıç, 1.ay, 3.ay, 6.ay Qdash skoru anlamlı (p > 0.05) farklılık göstermemiştir. Betametazon grubunda 1.ay, 3.ay, 6.ay Qdash skoru başlangıca göre anlamlı (p < 0.05) düşüş göstermiştir. Triamsinolon grubunda 1.ay, 3.ay, 6.ay Qdash skoru başlangıca göre anlamlı (p < 0.05) düşüş göstermiştir. (Tablo 3)



Tartışma

Omuz bölgesi en sık yaralanan anatomik bölgelerden biridir. (1) Lokal steroid enjeksiyonları da en sık uygulanan tedavi yöntemlerinden biridir. Lokal steroid enjeksiyonlarının etkisi tam olarak anlaşılacakla beraber muhtemel mekanizmalar antienflamatuar etkiler, lokal hipere-

mi, refleks kas spazminın açılması, ağrının azalması, mekanik etkiler ve plasebo etkiler olarak sayılabilir. (2,3) Literatürde en sık kullanılan steroid preparatları betametazon, triamsinolon ve metilprednizolondur. (1,2,3,4) Bir randomize kontrollü bir çalışmada üç dozluk triamsinolon enjeksiyonu sonrası 3, 6 ve 12.haftalarda VAS skorunda belirgin azalma tespit edilmiştir. Üçüncü enjeksiyon sonrası ağrı skorunda belirgin azalma olmaması iki dozdan fazla enjeksiyonun yapılmaması yönünde bir sonuca ulaşılmıştır. (4) Bir derlemede omuz impingement sendromu olan olgulara triamsinolon enjeksiyonu yapılmış ve triamsinolonun etkim dozunun dozunun 2,5-5 mg ile 5-15 mg arasında olduğu tespit edilmiş. (5) Bir başka çalışmada ise triamsinolonun optimal dozunun 20 mg olduğu, maksimum dozunun ise 40 mg olduğu belirtilmiştir. (6) Bizim çalışmamızda triamsinolonun 20 mg'lık dozu, betametazonun ise 3 mg'lık dozu kullanılmıştır. Withrington ve ark'nın yaptığı prospektif, randomize, çift kör bir çalışmada kronik supraspinatus tendinitis olan hastalarda %2 lidocaine ve saline karışımı ile 80 mg metilprednizolonun etkileri karşılaştırılmış. Enjeksiyon sonrası 8.haftada yapılan kontrollerde gruplar arasında VAS açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş. (7) Alvarez ve ark'nın yaptığı bir başka randomize kontrollü çalışmada betametazon ve %2 'lik xylocaine'nin etkileri karşılaştırılmış ve betametazonun VAS ve fonksiyonel açılarından ek bir katkısının olmadığı tespit edilmiş. (8) Adebajo ve ark'nın yaptığı bir çalışmada impingement sendromlu hastalara %5 lidokain, triamsinolon ve oral diclofenakın etkileri karşılaştırılmış. Triamsinolon ve diklofenak gruplarında ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel açılarından belirgin iyileşme tespit edilmiş. Ayrıca triamsinolon grubundaki iyileşmenin diklofenak grubundan daha fazla olduğu da tespit edilmiş. (9)

Yu ve ark'nın yaptığı bir çalışmada steroid yapılan hastalarda eklem hareket açıklığında artış ve ağrıda azalma tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada steroid ve lokal anesteziklerin kullanımı ile ağrıda azalma, egzersize uyum ve fonksiyonel durumda düzelme tespit edilmiştir. (10) Bizim çalışmamızda da lokal anestezikler beraber steroidin kullanımı ile ağrıda azalma, fonksiyonel durumda düzelme her iki grupta da elde edilmiştir. Son yıllarda ultrason (US) eşliğinde yapılan enjeksiyonlar popülerite kazanmıştır. US ile yapılan enjeksiyonlar hem patolojinin tam olarak görülmesi hem de enjeksiyonun doğru yere uygulanmasına yardımcı olabileceği açısından önemlidir. Ayrıca US cihazı ile radyasyon gibi yan etkiler de bulunmamaktadır. (11,12) Bloom ve ark'nın yayınladığı Cochrane derlemesinde US eşliğinde yapılan omuz enjeksiyonları ile belli landmarklar kullanılarak yapılan enjeksiyonlar ve intramuskuler yapılan enjeksiyonların etkinlikleri karşılaştırılmış ve US eşliğinde yapılan enjeksiyonların hastalara ek bir katkı sağlamadığı görüşüne ulaşılmış. Steroidlerin etkinliğinin daha çok sistemik yolla olabileceği sonucuna ulaşılmış. (13)

Rutten ve ark'nın yaptığı bir çalışmada 20 hastaya US eşliğinde subakromiyal enjeksiyon yapılırken kalan 20 hastaya da kör subakromiyal enjeksiyon yapılmıştır. Tedavi sonuçları karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı derecede ağrı azalma ve fonksiyonel durumda düzelme tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızı da kör olarak uygulanmış ve her iki grupta da iyileşme gözlenmiştir. Bizim çalışmamız da eğer subakromiyal enjeksiyon tecrübeli ellerde yapılırsa kör metotla da olumlu sonuçlar alınabileceği desteklenmiştir. US, uygulayan kişiye bağlı olması dolayısıyla, ancak tecrübeli ellerde yapılırsa tedavi başarısını olumlu etkileyebilmektedir. (1) Yapılan çalışmalarda posterior yaklaşımın en sık uygulanan ve tedavi başarısının en yüksek olduğu yaklaşım olduğu bildirilmiştir. (14,15,16) Genel olarak enjeksiyon sonrası komplikasyonlara bakıldığında en sık rastlanılan komplikasyon enjeksiyon bölgesinde ağrı artışıdır. (17) Ayrıca steroidlerin hiperglisemi, ciltte hipopigmentasyon, yağ atrofisi, fasiyal flushing ve tendon rüptürü gibi yan etkileri bulunmaktadır. (18) Bizim çalışmamızda yan etki olarak sadece nöbet ve hipotansiyon gözlenmiştir. Nöbet geçiren hastalardan ayrıca nöroloji konsültasyonu istenmiş ve yapılan tetkiklerinde (beyin MR, EEG) herhangi bir nörolojik hastalık tespit edilmemiş, enjeksiyon sonrası ortaya çıkan nöbet komplikasyonu ağrıya bağlı nöbet gelişimi olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda solüsyon içerisinde 2 cc de prilokain koymamız dolayısıyla hastalarda işlem sonrası ağrı görülme olasılığını da azaltmış olduğunu düşünüyoruz. Enjeksiyon sonrası şiddetli ağrı hiçbir hastamızda ortaya çıkmamıştır. Ayrıca hiçbir hastamızda hiperglisemi, hipopigmentasyon, flushing gibi komplikasyonlar gözlenmemiştir.

Sonuç

Çalışmamızda her iki steroid preparatı da etkinlik açısından benzer bulunmuştur. Kısa dönemde VAS ve QDASH açılarından her iki grup da etkili bulunmuştur. Komplikasyonlara bakıldığında her iki grupta da hipotansiyon ve epileptik nöbetler (tonik veya tonik klonik) ortaya çıkmış, hastalar sekelsiz olarak iyileşmiş, hastaların enjeksiyon sonrası 6 aylık dönemlerinde nöbet tekrarına rastlanılmamıştır. Omuz impingement sendromu olan hastalarda, steroid enjeksiyonunu konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda sterilizasyon ve kullanılacak ilaç dozunun ayarlanması koşuluyla önermekteyiz.

Kaynaklar

1. Dogu B, Yucel SD, Sag SY, Bankaoglu M, Kuran B. Blind or ultrasound-guided corticosteroid injections and short-term response in subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, prospective study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012 Aug;91(8):658-65. doi: 10.1097/PHM.0b013e318255978a.

2. Ucuncu F, Capkin E, Karkucak M, et al: A comparison of the effectiveness of landmark-guided injections and ultrasonography guided injections for shoulder pain. *Clin J Pain* 2009;25:786Y9
3. Naredo E, Cabero F, Beneyto P, et al: A randomized comparative study of short term response to blind injection versus sonographic-guided injection of local corticosteroids in patients with painful shoulder. *J Rheumatol* 2004;31:308Y14
4. Penning LIF, de Bie RA, Walenkamp GHIM: The effectiveness of injections of hyaluronic acid or corticosteroid in patients with subacromial impingement: a three-arm randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg* 2012, 94-B(9):1246-1252. *British Volume.*
5. Wittich CM, Ficalora RD, Mason TG, et al. Musculoskeletal injection. *Mayo Clin Proc* 2009;84:831-7.
6. Choi WD, Cho DH, Hong YH, et al. Effects of subacromial bursa injection with corticosteroid and hyaluronidase according to dosage. *Ann Rehabil Med* 2013;37:668-74.
7. Withrington RH, Girgis FL, Seifert MH. A placebo-controlled trial of steroid injections in the treatment of supraspinatus tendonitis. *Scand J Rheumatol* 1985;14:76-8.
8. Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med* 2005; 33:255-62.
9. Adebajo AO, Nash P, Hazleman BL. A prospective double blind dummy placebo controlled study comparing triamcinolone hexacetonide injection with oral diclofenac 50 mg TDS in patients with rotator cuff tendinitis. *J Rheum* 1990;17:1207-10
10. Celik D, Atalar AC, Guclu AC, et al: The contribution of subacromial injection to the conservative treatment of impingement syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:331Y5
11. Beggs I: Ultrasound of the shoulder and elbow. *Orthop Clin North Am* 2006;37:277Y85
12. Louis LJ: Musculoskeletal ultrasound intervention: principles and advances. *Radiol Clin North Am* 2008;46:515Y33
13. Bloom JE1, Rischin A, Johnston RV, Buchbinder R. Image-guided versus blind glucocorticoid injection for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Aug 15;(8):CD009147. doi: 10.1002/14651858.CD009147.pub2.
14. Henkus HE, Cobben LP, Coerkamp EG, et al: The accuracy of subacromial injections: a prospective randomized magnetic resonance imaging study. *Arthroscopy* 2006;22:277Y82
15. Esenyel CZ, Esenyel M, Yes, iltepe R, et al: Subakromial sıkımsa sendromunda steroid enjeksiyonunun doğru şekilde uygulanması ile omuz ağrısı ve fonksiyonu arasındaki ilişki. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37:41Y5
16. Kang MN, Rizio LR, Prybicien M, et al: The accuracy of subacromial corticosteroid injections: a comparison of multiple methods. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;61Y6
17. Buchbinder R, Green S, Youd JM: Corticosteroid injections for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2003, 1:CD004016.
18. Wittich CM, Ficalora RD, Mason TG, et al. Musculoskeletal injection. *Mayo Clin Proc* 2009;84:831-7.