



Semptomatik mezo-akromiyon cerrahi tedavisinin sonuçları

Results of the surgical treatment for symptomatic mesoacromion

Mehmet Uğur ÖZBAYDAR, İlker KERİŞ, Mehmet ALTUN, Okan YALAMAN

Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Bulgu veren mezo os akromiyale nedeniyle tedavi edilen hastaların fonksiyonel sonuçları geriye dönük olarak değerlendirildi.

Çalışma planı: Konservatif tedaviye yanıt vermeyen, semptomatik os akromiyale tanısıyla ameliyat edilen altı hasta (5 kadın, 1 erkek; ort. yaş 58.5; dağılım 51-64) değerlendirildi. Tüm hastalara internal tespit ve kemik grefti uygulaması yapıldı. Değerlendirmede fizik muayene ve radyografi bulguları ve UCLA (University of California at Los Angeles) skoru göz önüne alındı. Hastaların tümünde subakromiyal sıkışma bulguları vardı ve çeşitli derecelerde rotator manşet yırtığı bulunuyordu. Semptomatik os akromiyale tanısı görüntüleme yöntemleri ve akromiyon üzerinde palpasyonla hassasiyet saptanmasıyla kondu. Akromiyon stabilitesinden şüphe edilen olgularda akromiyon hareketi artroskopiyile incelendi. Tespit materyali olarak, kanüllü vidalar (n=4) veya K-telleri (n=2), serkilaj teli veya erimeyen dikişler kullanıldı. Kemik grefti lokal olarak sağlandı. Ameliyat sonrasında ortalama takip süresi 29 aydı (dağılım 18-35 ay).

Sonuçlar: Ameliyat öncesinde 11.8 olarak ölçülen UCLA omuz skoru, ameliyat sonrasında 28.2'ye yükseldi. Dört hastada kaynama elde edildi. Bu hastaların tümünde kanüllü vidalar kullanılmıştı. K-telleri kullanılarak tespit edilen diğer iki hastada ise kaynama elde edilemedi.

Çıkarımlar: Semptomatik os akromiyale tedavisinde daha sıkı tespit sağlayan kanüllü vidalar kullanılarak başarılı sonuç alınabilir. Os akromiyalenin semptomatik olup olmadığına karar vermede artroskopik değerlendirme yararlı olabilir.

Anahtar sözcükler: Akromiyon/anormallik/cerrahi; kemik vidası; kemik teli; internal fiksator; eklem instabilitesi/cerrahi; omuz eklemi/anormallik/cerrahi.

Objectives: Functional results of patients who were operated on for symptomatic meso os acromiale were retrospectively evaluated.

Methods: The study included six patients (5 females, 1 male; mean age 58.5 years; range 51 to 64 years) who underwent surgical treatment for symptomatic os acromiale following unsuccessful conservative treatment. Internal fixation and bone grafting were performed in all the patients. Evaluations were based on physical assessment, radiographic examination, and the UCLA (University of California at Los Angeles) score. All the patients had symptoms of subacromial impingement accompanied by various degrees of rotator cuff tears. Symptomatic os acromiale was diagnosed by imaging studies and tenderness over the acromion during palpation. In case of suspected stability of the acromion, arthroscopy was performed. Fixation was performed with cannulated screws (n=4) or K-wires (n=2) and a cerclage wire or nonabsorbable sutures. Bone graft was harvested locally. The mean follow-up period was 29 months (range 18 to 35 months).

Results: The mean UCLA score increased from a preoperative 11.8 to postoperative 28.2. Union was achieved in four patients in whom cannulated screws were used. Two patients who were fixed with K-wires remained ununited.

Conclusion: It is possible to obtain satisfactory results with cannulated screws which probably enable a more rigid fixation in symptomatic os acromiale. Arthroscopic evaluation may be helpful in deciding whether or not os acromiale is symptomatic.

Key words: Acromion/abnormalities/surgery; bone screws; bone wires; internal fixators; joint instability/surgery; shoulder joint/abnormalities/surgery.

Akromiyon dört kemikleşme merkezine sahiptir; bunlar normal olarak 12 yaşına kadar skapuler çıkıntıyla, 25 yaşına kadar da birbiriyle birleşirler. Bu dört merkez pre-akromiyon, mezo-akromiyon, meta-akromiyon ve bazi-akromiyon olarak isimlendirilir.^[1] Pre-akromiyon korako-akromiyal ligaman ve deltoid kas ön kısmının, mezo-akromiyon ve meta-akromiyon ise deltoid kasın orta ve arka bölümü için yapışma yeridir. İskelet gelişimi tamamlanmış kişilerde akromiyal apofizle skapuler çıkıntı arasındaki osseöz birleşmede yetersizlik oluştuğunda, kaynamamış akromiyal apofiz os akromiyale olarak isimlendirilir.^[2]

Os akromiyalenin görülme sıklığı %1.4-15 arasında bildirilmiştir.^[1-3] Çoğunlukla yakınma oluşturmamasına ve çekilen omuz grafilerinde tesadüfen saptanmasına karşın, subakromiyal sıkışma sendromu ve rotator manşet yırtıklarıyla birlikte bulunduğu bildirilmiştir.^[4,5] Deltoid kasın aşağı doğru çekmesiyle kaynamamış akromiyon bölümünde oluşan anormal hareketin subakromiyal aralığı daraltarak ağrı ve rotator manşette mekanik hasara yol açabileceği ileri sürülmüştür (Şekil 1a, b).^[6] Tedavi konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Konservatif tedaviden ekzizyon, akromiyoplasti veya internal tespit ve greftlemeye kadar çeşitli tedavi yöntemleri bildirilmiştir.^[7]

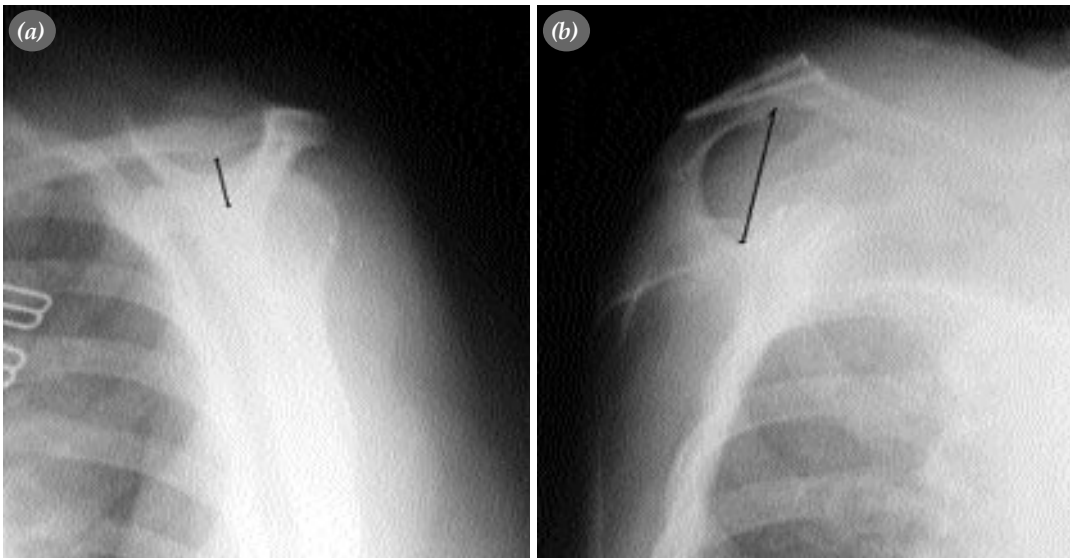
Bu çalışmada, semptomatik os akromiyale nedeniyle ameliyat edilen hastaların fonksiyonel sonuçları değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde 2000-2003 yılları arasında os akromiyale nedeniyle ameliyat edilen ve son kontrolleri yapılan altı hasta (5 kadın, 1 erkek; ort. yaş 58.5; dağılım 51-64) çalışmaya alındı. Dört hastada sağ, iki hastada sol omuz tutulmuştu. Hastaların tümünde omuzda aktiviteyle artan ağrı, üçünde ise ek olarak kuvvetsizlik yakınması vardı. Yakınmaların başlangıcıyla semptomatik os akromiyale tanısı ve tamiri arasında geçen süre ortalama 26.3 aydı (dağılım 4-120 ay). Dört hastanın yakınmaları travma sonrası başlarken, iki hastada belirgin bir travma öyküsü yoktu. Hastaların tümünde ameliyat öncesinde akromiyon üzerinde palpasyonla hassasiyet saptandı.

Bütün hastalarda os akromiyale yanı sıra çeşitli derecelerde rotator manşet yırtığı vardı. Yırtık büyüklüğü, rotator manşet yırtığının 1-2 mm'lik hafif debridmanından sonra en geniş açıklığın ölçülmesiyle bulundu.^[8] Buna göre, hastaların birinde büyük, birinde orta, ikisinde küçük tam kat rotator manşet yırtığı, ikisinde ise bursal yüzde tendon kalınlığının yarısından az parsiyel yırtık vardı.

Ameliyat öncesinde ve son kontrollerde yapılan fizik muayenelerde hareket açıklığı oturur pozisyonda açılma ölçerle, kas kuvveti ise elle ölçüldü (maksimum 5). Buna göre hastalarda ameliyat öncesi aktif öne elevasyon ortalama 116.6 derece (dağılım 90-140), adduksiyon-dış rotasyon 35.8 derece (dağılım 30-45),



Şekil 1. (a) Os akromiyale bulunan ve deltoid kasın aşağı doğru çekmesi nedeniyle subakromiyal aralığın daraldığı bir hastada **(b)** tespit sonrası subakromiyal aralıktaki açılma görülmekte.

adduksiyon-iç rotasyon üç hastada L₁, iki hastada posterior inferior iliak çıkıntı, bir hastada ise T₁₂ seviyesindeydi. Supraspinatus kas kuvveti 3.16 (dağılım 2-4) olarak ölçüldü.

Hastaların tümünde subakromiyal sıkışmayı değerlendiren Neer bulgusu ve Hawkins testi pozitif. Ameliyat öncesinde tüm hastalar ön-arka, aksiller, supraspinatus çıkış grafipleri ve manyetik rezonans görüntüleme ile, bir hasta ek olarak bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Son kontrollerde görüntüleme incelemeleri tekrar edildi. Bu incelemelerde hastaların tümünde mezo-akromiyon saptandı (Şekil 2).

Hastalar ameliyat öncesi ve sonrasında UCLA (University of California at Los Angeles) omuz değerlendirme formuna göre (maksimum 35 puan), ağrı (10 puan), fonksiyon (10 puan), aktif öne elevasyon (5 puan), manuel öne fleksiyon kuvveti (5 puan) ve hasta memnuniyeti (5 puan) açısından değerlendirildi. Buna göre 34-35 puan mükemmel, 28-33 puan iyi, 21-27 puan orta ve 0-20 puan kötü sonuç olarak kabul edildi.^[10]

Cerrahi endikasyon

Subakromiyal sıkışma bulguları ve kısmi rotator manşet yırtığı bulunan hastalara önce konservatif tedavi yapıldı. Bu bağlamda, steroid olmayan anti-enflamatuvar (NSAİ) ilaçlarla tıbbi tedavi, aktivite modifikasyonu, aralıklı soğuk uygulama ve rehabilitasyon uygulandı. Günlük hayatı etkileyecek şekilde ve üç ayı geçen devamlı ağrı veya hastada rotator manşet yırtığı bulguları varsa ve ağrı geçirilemiyorsa cer-

rahi girişim planlandı. Os akromiyalenin instabil olduğuna, belirgin rotator manşet yırtığı bulunan olgularda akromiyon üzerinde palpasyonla ağrı hissedilmesiyle karar verildi. Kısmi veya küçük rotator manşet yırtığı bulunan ve os akromiyale stabilitesinden emin olunamayan olgularda ise tanı amacıyla artroskopi yapılarak akromiyon hareketi değerlendirildi. Dört hastaya akromiyon stabilitesini değerlendirmek için önce artroskopi yapıldı. Bu hastaların ikisinde küçük, ikisinde kısmi rotator manşet yırtığı vardı. Genel anestezi altında, şezlong pozisyonunda standart posterior ve antero-superior girişler kullanılarak yapılan glenohumeral eklem artroskopisini takiben subakromiyal bursektomi yapılan hastalarda, akromiyon gözle, stabilitesi ise yukarıdan elle baskı uygulanırken akromiyon alt yüzündeki hareket gözlenerek değerlendirildi. İnstabil os akromiyale bulunan ve çalışmaya alınan altı hastanın ikisine K-teli ve serkilaj teli kullanılarak, dördüne ise 4 mm kanüllü vida ve serkilaj teli kullanılarak gergi bandı tespiti yapıldı. K-teli kullanılarak tamir yapılan iki hastanın birinde orta, diğerinde ise büyük rotator manşet yırtığı vardı. Orta büyüklükte yırtığı bulunan hastaya açık rotator manşet tamiri yapıldı. Büyük rotator manşet yırtığı bulunan hastaya açık rotator manşet tamiri ve biceps tenodezi uygulandı. Dört milimetre kanüllü vida kullanılarak tespit yapılan dört hastanın ikisinde küçük rotator manşet yırtığı, diğer ikisinde ise tendon kalınlığının %50'sinden az bursal yüz kısmi rotator manşet yırtığı saptandı. Tam kat yırtığı bulunan iki hastaya açık tamir, kısmi yırtığı bulunan iki hastaya ise artroskopik debridman yapıldı.

Cerrahi teknik

K-teli ve serkilaj teliyle gergi-band tespiti: Bu girişim 4 mm kanüllü vidaların temin edilemediği iki hastaya uygulandı. Hastalar genel anestezi altında ve şezlong pozisyonunda oturtuldu. Akromiyon posterior köşesinden korakoid çıkıntının 1 cm lateraline olacak şekilde yapılan insizyonla akromiyonun tümü ve deltoid yapışma yeri görünür hale getirildi. Os akromiyale bulundu. Akromiyonun ön bölümüne bastırılarak os akromiyalenin hareketi gözlemlendi. Os akromiyaleye dik olacak şekilde ve elektrokoter kullanılarak, deltoid lifleri akromiyon anterior ve lateralinden periorost altından sıyrıldı. Bu sırada akromiyon-klaviküler ligamanlar ön taraftaki serbest akromiyal parçanın stabilitesine bir miktar katkıda bulunduğundan korunmaya çalışıldı. Küçük bir küret ve motorlu traşlayıcı kullanılarak kaynamayan bölümdeki kıkırdak ve fib-



Şekil 2. Mezo-akromiyonun manyetik rezonans görüntüsü.



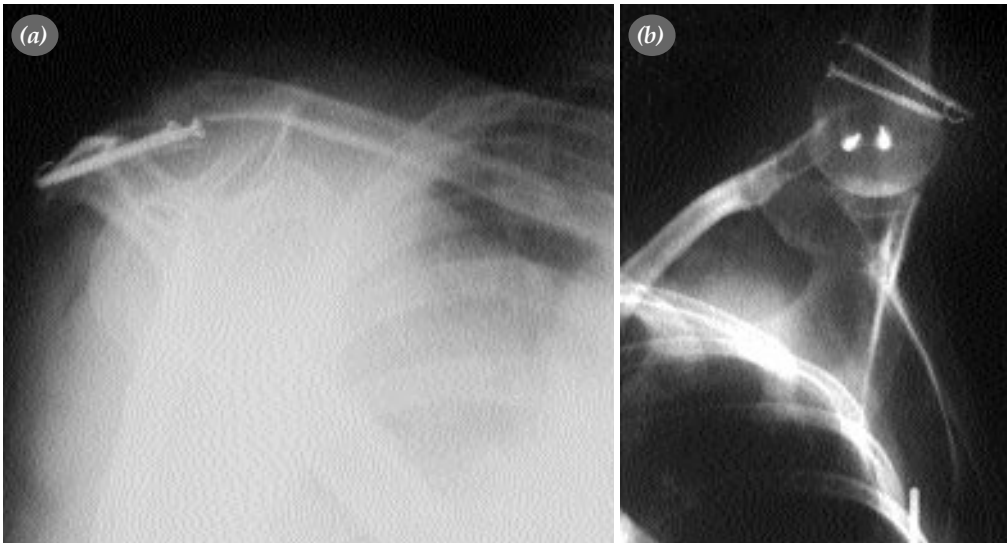
Şekil 3. K-teli ile tespit ve no 5 ethibond ile serkilaj yapılan hastanın ameliyat sonrası grafisi.

röz dokular temizlendi. Daha sonra parmak yardımıyla, akromiyon ön bölümü alt yüzünden yukarıya kaldırılarak, arka bölümle aynı seviyeye getirilip redükte edildi. Böylece, humerus başı ile akromiyon arasındaki mesafe açıldı. İki adet K-teli, birbirine paralel olarak kaynamayan bölümü geçecek şekilde, akromiyon önünden arkasına doğru yerleştirildi. Daha sonra, küret ve motorlu traşlayıcı kullanılarak hazırlanan akromiyon üstüne, kaynamayan akromiyon bölümüne dik olacak şekilde, humerus başından alınan kemik grefti yerleştirildi. Serkilaj teli veya 5 numara erimeyen diğışlerle, K-telleri etrafına 8 şekilde sıkıca tespit edildi (Şekil 3). Rotator manşet yırtığı bulunan hastalara açık rotator manşet tamiri yapıldı; ancak, akromiyoplasti uygulanmadı.



Şekil 4. K-teli ile geçici tespit sonrası kanüllü vidadanın yerleştirilmesi.

Kanüllü vidalar ve serkilaj teliyle gergi-band tespiti: Bu işlemden önce aynı cerrahi teknikte, K-telleri yerine kanüllü vidalar kullanıldı. Bu amaçla, akromiyonun redüksiyonunu takiben, akromiyon önünden arkaya skapuler çıkıntıya doğru konulan iki adet paralel K-teli ile os akromiyale geçici olarak tutturuldu. K-telleri üzerinden 2.7 mm kanüllü drille delindikten sonra, 4.0 mm kısmi yivli kanüllü kortikal vidalarla tespit yapıldı (Şekil 4). Vidadanın uygun redüksiyon ve kompresyonu sağladığı, ayrıca, vidadan uçlarının kemik içinde kalacak şekilde konulduğu kontrol edildi. Graft konulmasını takiben, vidadanların kanüllerinden geçirilen 18 numara serkilaj teli akromiyon üzerinde sıkıca bağlandı. Akromiyon üzerindeki yumuşak dokular kapatıldı (Şekil 5a, b).



Şekil 5. (a, b) Kanüllü vidadan ve serkilaj teliyle tespit yapılan hastanın ameliyat sonrası grafileri.

Tablo 1. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası hareket açıklıkları ve supraspinatus kas kuvvetleri

	Aktif öne elevasyon (°)		Add-dış rotasyon (°)		Supraspinatus kuvveti	
	Ort.	Dağılım	Ort.	Dağılım	Ort.	Dağılım
Ameliyat öncesi	116.6	90-140	35.8	30-45	3.2	2-4
Ameliyat sonrası	159.1	145-170	45	30-50	4.3	3-5

Ameliyat sonrası bakım

Hastalara abduksiyon yastıklı kol askısı uygulandı. Bir hafta sonra pasif hareketlere başlandı, altıncı haftadan sonra kol omuz altında olacak şekilde ve günlük basit aktivitelerle sınırlı aktif hareketlere izin verildi. On ikinci haftadan itibaren tam aktif harekete geçildi.

Ameliyat sonrasında ortalama takip süresi 29 aydı (dağılım 18-35 ay).

Sonuçlar

Hastaların hiçbirinde ameliyat sırasında herhangi bir komplikasyon oluşmadı. Ameliyat öncesinde 11.8 olarak ölçülen UCLA omuz skoru, ameliyat sonrasında 28.2'ye yükseldi. Ameliyat öncesi ve sonrası hareket açıklıkları ve supraspinatus (SS) kas kuvvetleri Tablo 1'de gösterildi.

Ameliyat öncesinde bir hastada T₁₂, üç hastada L₁ ve iki hastada postero-superior iliak çukurtu seviyesinde olan adduksiyon-iç rotasyon, ameliyat sonrasında üç hastada T₄, iki hastada T₇, bir hastada T₁₂ seviyesinde bulundu. Hastaların son kontrollerinde çekilen radyografilerde, 4 mm kanüllü vidalar kullanılarak tespit edilen dört hastada kaynama oluştuğu, K-telleri kullanılarak tespit edilen iki hastada ise kaynama oluşmadığı gözlemlendi. K-teli kullanılarak tespit uygulanan her iki hastada da, oluşan ağrı ve cilt sorunları nedeniyle tespit materyali çıkarıldı.

Tartışma

Yapılan geniş iskelet ve kadavra çalışmalarında os akromiyale görülme sıklığı %1.4-15 arasında bildirilmiştir.^[1-3] Os akromiyalenin subakromiyal sıkışma ve rotator manşet yırtığı ile beraberliği bildirilmiştir; ancak, çoğu olguda os akromiyale bulgu vermez ve görüntüleme yöntemleriyle tesadüfen saptanır.^[4,5] Burkhart, os akromiyale bulunan yüksek düzey bir tenis oyuncusunun, basit bir nedenle değerlendirilmeden önce 15 yıl ağrısız ve fonksiyon bozukluğu oluşmadan yarışmalara katıldığını bildir-

miştir.^[11] Cerrahi tedaviyi planlamadan önce os akromiyale stabilitesinin değerlendirilmesi önemlidir. De Palma^[12] tüm akromiyoplasti ve rotator manşet tamirlerinin açık olarak yapıldığını ve böylece kemiğin stabilitesinin kontrol edildiğini; eğer palpasyonla stabil ise standart akromiyoplasti uygulandığını, hareket varsa tespit yapıldığını bildirmiştir. Warner ve ark.^[2] os akromiyale olgularında akromiyon üzerinde palpasyonla ağrı bulunmasının önemine dikkat çekmişler; os akromiyale stabilitesinin şüpheli olduğu durumlarda kemik sintigrafisiyle instabil kaynamayan bölgede artmış tutulumun gösterilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Os akromiyale için tedavi seçenekleri çeşitli ve tartışmalıdır.^[6] Neer,^[13] küçük kaynamamış akromiyon bölümünün eksize edilebileceğini; ancak, daha büyük parçaların deltoid fonksiyonlarının korunması amacıyla tespit edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Bunun için, kaynamamış akromiyon bölümünün yukarı kaldırılarak subakromiyal sıkışmanın önlenmesini, küretaj ve lokal greft uygulanmasını, kompresyon vidaları veya K-telleri ve metalik olmayan dikiş materyalleriyle gergi bandı tespiti yapılmasını önermiştir. Ancak, kaynama elde edilmesinin güç olduğunu da bildirmiştir.

Armengol ve ark.^[14] eksizyon veya açık redüksiyon ve internal tespitle elde edilen sonuçların başarısız olması nedeniyle, modifiye akromiyoplastiyi önermişler ve bu yöntemle tedavi ettikleri hastalarda %86 başarılı sonuç bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Hutchinson ve Veenstra,^[4] artroskopik akromiyoplasti uyguladıkları olguların tümünde ağrı ve sıkışma bulgularının tekrarladığını bildirmişlerdir.

Os akromiyalede eksize edilen parçanın büyüklüğüyle ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. Mudge ve ark.^[5] eksizyon ve deltoidin akromiyonun kalan bölümüne dikilmesiyle tedavi ettikleri altı olguda, 1-6 yıllık takip sonucunda dört olguda çok iyi, iki olguda orta sonuç bildirmişlerdir. Osaki ve Kondo,^[15] semptomatik mezo-akromiyon ve rotator manşet yırtığı bu-

lunan dört hastada mezo-akromiyon eksizyonu ve rotator manşet tamiriyle iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Wright ve ark.^[16] instabil mezo-akromiyon olgularında eksizyonla %85 oranında iyi sonuç elde etmişlerdir. Eksize edilen parçanın büyük olmasının deltoid fonksiyon bozukluğu ve kuvvetsizliğe yol açtığı bildirilmiştir.^[7]

Birçok cerrah tarafından, subakromiyal sıkışmayı önlemek amacıyla instabil apofizin çeşitli şekillerde tespiti önerilmiştir. Hertel ve ark.^[17] K-telleri ve serkilaj teliyle tedavi ettikleri olgularda, torako-akromiyal arter uç dallarının korunmasının başarılı sonuç elde edilmesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Peckett ve ark.^[3] ise kanüllü vida veya K-teli ve telle veya erimeyen dikişlerle tespit yapılan 26 hastanın 25'inde kaynama elde edildiğini belirtmişlerdir. Satterlee^[18] 4.5 mm kanüllü Herbert vidalarıyla kombine 8 şekilde dikiş, kemik grefti ve ameliyat sonrası abduksiyon cihazı kullanarak altı hastada 3-6 yıllık takip sonucunda mükemmel sonuç elde etmiştir. Ryu ve ark.^[19] 3.5 mm kısmi yivli kanüllü vidalar ve tuberkülüm majustan alınan kemik grefti ile tüm hastalarda iyi sonuç bildirmiştir. Birçok çalışmada, semptomatik os akromiyale tedavisinde kaynama elde edilmesinde, kanüllü vida ve tansiyon band ile tespit, diğer yöntemlerden daha başarılı bulunmuştur.^[2,20,21]

Olgularımızda, belirgin rotator manşet yırtığı varlığında, akromiyon üzerine basmakla ağrı varsa açık rotator manşet tamiri ve akromiyondaki hareketin açık olarak görülmesini takiben internal tespit uyguladık. Subakromiyal sıkışma bulgularıyla birlikte kısmi veya küçük rotator manşet yırtığı bulunan, ancak akromiyon stabilitesinin şüpheli olduğu olgularda ise, önce tanı amaçlı artroskopik uygulamanın stabilitenin değerlendirilmesinde yararlı olduğunu düşünüyoruz.

Warner ve ark.nın^[2] çalışmasında, semptomatik os akromiyale bulunan 11 hastanın 12 omzunun tedavi sonuçları bildirilmiştir; K-telleri ve gergi bandı tekniği kullanılarak ameliyat edilen beş omzun sadece birinde kaynama görülmüş, diğer olgularda kaynama olmamıştır. Öte yandan, kanüllü vidayla gergi bandı tekniği uygulanan yedi hastanın altısında kaynama elde edilmiştir. Olgularımızda ise, altı hastanın dördünde kaynama ve iyi sonuç elde edilmiştir. Hastaların klinik sonuçları değerlendirilirken, rotator manşet yırtıklarının sonuçlara etkisi göz önünde bu-

lundurulmalıdır. Ancak, radyografik ve klinik olarak solid kaynama elde edilen tüm olgularda 4 mm kanüllü vidaların kullanılmış olması, kaynama için sağlam tespit gerektiğini ortaya koymaktadır. Semptomatik os akromiyale tedavisinde kanüllü vida kullanılarak başarılı sonuç elde etmek mümkündür. Yeterince sağlam tespit sağlayamadığı ve sıklıkla tespit materyallerine bağlı komplikasyonlara neden olduğu için K-tellerini önermemekteyiz.

Kaynaklar

1. Edelson JG, Zuckerman J, Hershkovitz I. Os acromiale: anatomy and surgical implications. *J Bone Joint Surg [Br]* 1993;75:551-5.
2. Warner JJ, Beim GM, Higgins L. The treatment of symptomatic os acromiale. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998;80:1320-6.
3. Peckett WR, Gunther SB, Harper GD, Hughes JS, Sonnabend DH. Internal fixation of symptomatic os acromiale: a series of twenty-six cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:381-5.
4. Hutchinson MR, Veenstra MA. Arthroscopic decompression of shoulder impingement secondary to Os acromiale. *Arthroscopy* 1993;9:28-32.
5. Mudge MK, Wood VE, Frykman GK. Rotator cuff tears associated with os acromiale. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:427-9.
6. Richards RR. Redefining indications and problems of shoulder arthrodesis. In: Warner JP, Iannotti JP, Gerber C, editors. *Complex and revision problems in shoulder surgery*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 319-38.
7. Jehmlich S, Holovac TF, Warner JP. Treatment of the symptomatic os acromiale. In: Russell FW, Edward VC, editors. *Techniques in shoulder & elbow surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 214-8.
8. Cofield RH, Lanzer WL. Pathology of rotator cuff tearing in methods of tendon repair. *Orthop Trans* 1985;9:42. [Abstract]
9. Magee DJ. Shoulder. In: *Orthopedic physical assessment*. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1997. p. 175-240.
10. Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;68:1136-44.
11. Burkhart SS. Os acromiale in a professional tennis player. *Am J Sports Med* 1992;20:483-4.
12. De Palma AF. Congenital anomalies and variational anatomy of the shoulder. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB, editors. *The shoulder*. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2004. p. 94-144.
13. Neer CS. Treatment of non-outlet impingement lesions. In: *Shoulder reconstruction*. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990. p. 138-42.
14. Armengol J, Brittis D, Pollock RG, Flatow EL, Self EB, Bigliani LU. The association of an unfused acromial epiphysis with tears of the rotator cuff: a review of 42 cases. *Orthop Trans* 1994;17:975-6.
15. Osaki M, Kondo M. Rotator cuff tear associated with os acromiale. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2:S35.
16. Wright RW, Heller MA, Quick DC, Buss DD. Arthroscopic decompression for impingement syndrome secondary to an unstable os acromiale. *Arthroscopy* 2000;16:595-9.
17. Hertel R, Windisch W, Schuster A, Ballmer FT. Transacromial

- approach to obtain fusion of unstable os acromiale. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:606-9.
18. Satterlee CC. Successful osteosynthesis of an unstable mesoacromion in 6 shoulders: a new technique. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:125-9.
19. Ryu RK, Fan RS, Dunbar WH 5th. The treatment of symptomatic os acromiale. *Orthopedics* 1999;22:325-8.
20. Akpınar S, Demirhan M, Akman S Atalar AC. Os acromiale anatomy and indications (Case report and current concept). [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 1998; 32:69-72.
21. Sener M, Aydın H, Aynacı O. Os acromiale: a rare cause of shoulder impingement syndrome. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:92-5.