

## Tam artroskopik rotator manşet tamiri

### All arthroscopic treatment of rotator cuff tears

Mehmet DEMİRHAN, <sup>1</sup> Cem Zeki ESENYEL <sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;

<sup>2</sup>SSK Bezm-i Alem Vakıf Gureba Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Omuz artroskopisi başlangıçta sadece rotator manşetin debridmanı için kullanılmasına rağmen, günümüzde rotator manşet yırtığının tamiri ve rekonstrüksiyonunda kullanılmaktadır. Tam artroskopik rotator manşet tamiri son yıllarda gittikçe artan oranda kullanılmakta ve başarılı sonuçlar bildirilmektedir. Tamamen artroskopik yapılan rotator manşet tamirinin, mini-açık veya açık tamire göre, ameliyat sonrası erken dönemde ağrının daha az olması ve omuz hareketlerinin daha kısa sürede kazanılması gibi avantajları vardır. Bununla birlikte, tam artroskopik rotator manşet tamirinin teknik zorlukları ve çeşitli kısıtlayıcı özellikleri de bulunmaktadır. Tamir sırasında atılan tendon düğümlerinin sağlamlığı daha düşüktür ve tekniği öğrenme eğrisi uzundur. Bununla birlikte, tekniğin olumlu ve olumsuz yanları, hastaya özel koşullara ve elde edilen tecrübenin derecesine göre değerlendirilmelidir. Bu yazıda, tam artroskopik rotator manşet tamiri, avantajları, dezavantajları, endikasyonları, cerrahi teknikleri, ameliyat sonrası rehabilitasyon ve sonuçları açısından ve literatür bilgileri ve kişisel tecrübelerimiz ışığında tartışıldı.

Although shoulder arthroscopy was initially performed solely for subacromial decompression, at present it is widely used for rotator cuff repairs and reconstruction. All arthroscopic rotator cuff repairs have been performed increasingly over the past decade and favorable long-term results have been reported in the literature. All arthroscopic rotator cuff repair has advantages over mini-open, or open rotator cuff repair, because it is associated with less postoperative pain and morbidity, and a more rapid improvement in shoulder motion. However, complete arthroscopic rotator cuff repair is a technically difficult procedure and some limitations including relative weakness of tendon sutures and the need for more experience. It is essential that the merits and demerits associated with this technique should be balanced depending on the individual condition of the patient and the degree of experience gained. This article revisits all arthroscopic rotator cuff repair with regard to advantages and disadvantages, surgical techniques, indications, postoperative rehabilitation, and the results both in the light of the literature and our experience.

Rotator manşet yırtıkları, üst ekstremitede sakatlığa yol açan önemli bir patolojidir. Açık rotator manşet tamiri, ilk olarak 1911 yılında Codman tarafından yapılmıştır.<sup>[1]</sup> Daha sonra, rotator manşet yırtıklarının cerrahi tedavisi gittikçe yaygınlaşmış ve çeşitli teknikler tanımlanmıştır.<sup>[2-7]</sup> Bu tekniklerin sonuçları değişiklik göstermektedir; bazı yayınlarda yüksek oranlarda kötü sonuçlar bildirilmiştir.<sup>[2,8]</sup>

1972 yılında Neer,<sup>[9]</sup> anterior akromiyoplasti ve rotator manşet tamiri yaptığı olguların sonuçlarını yayınlamış ve rotator manşetin cerrahi tedavisindeki temel ilkeleri ortaya koymuştur. Neer'in belirttiği bu temel ilkeler deltoidin orijininin korunması, anteroinferior osteofitin rezeksiyonunu yaparak yeterli bir subakromiyal dekompresyonun sağlanması, tendonun tüberkülmajusa güvenilir bir şekilde tutturulması ve iyi bir rehabilitasyonun yapılması olarak sayılabilir.<sup>[9]</sup>

1990'lı yıllarda, yalnızca rotator manşetin debridmanı için kullanılan omuz artroskopisi, günümüzde rotator manşet yırtıklarının tamirinde de uygulanmaktadır.<sup>[10-14]</sup> İlk zamanlarda kısmi yırtıkların tedavisinde artroskopik olarak sadece dekompresyon tanımlanmış,<sup>[15-17]</sup> daha sonraları da tam kat rotator manşet yırtığının artroskopik olarak tamiri ve rekonstrüksiyonları geliştirilmiştir.<sup>[18-23]</sup>

Artroskopik tamir küçük cilt insizyonu yapılması, glenohumeral eklemin muayene olasılığı, deltoidin yaralanmaması, daha az yumuşak doku travması ve dolayısıyla ameliyat sonrası daha az ağrı ve daha hızlı rehabilitasyon sağlaması açısından birçok avantaja sahiptir.<sup>[14,24-27]</sup>

Bu yazının amacı, artroskopik rotator manşet tamirinin avantajlarını, endikasyonlarını, cerrahi tekniklerini, ameliyat sonrası rehabilitasyonunu ve artroskopik rotator manşet tamirinin sonuçlarını geniş bir kaynak araştırması ve kişisel tecrübelerimizin ışığı altında tartışmaktır.

### Artroskopik tedavi seçenekleri

Artroskopik subakromiyal dekompresyon ilk kez 1987 yılında Ellman<sup>[10]</sup> tarafından uygulandı. Rotator manşetin artroskopik yardımcı mini-açık yöntemle tamiri ise ilk olarak Levy ve ark.<sup>[28]</sup> tarafından tanımlanmış ve ardından, Paulos ve Kody<sup>[29]</sup> tarafından geliştirilmiştir. Mini-açık artroskopik rotator manşet tamiri iki farklı alt gruba ayrılabilir.<sup>[30-32]</sup>

Birinci tipte, artroskopik subakromiyal dekompresyonunun ardından, lateral yaklaşımla deltoid lon-

gitudinal olarak ayrılır ve rotator manşet tamiri açık teknik kullanılarak yapılır.

İkinci tipte ise, ameliyat genel olarak artroskopik olarak yapılır: artroskopik olarak dekompresyon yapılır, yapışıklıklar temizlenir, tendon uçları debride edilir ve dikiş ankorları yerleştirilir. Deltoid ameliyatın sonunda mini-açık bir yaklaşımla longitudinal olarak ayrılır ve düğümler atılarak tendon kemiğe fiske edilir.

Tam artroskopik tamir, 1985 yılında ilk olarak Johnson<sup>[33]</sup> tarafından tanımlanmıştır. Tamamen artroskopik rotator manşet tamiri ise Gartsman<sup>[14]</sup> tarafından bildirilmiştir.

### Cerrahi teknik

#### Anestezi

Genel anestezi, hastanın masadaki rahatsızlığını ve istenmeyen hareketlerde bulunmasını önler. İnterskalen blok anestezi ve genel anestezi birlikte uygulanabilir. İnterskalen blok anestezi, genel anestetik maddelerin daha az kullanılabilmesine olanak verir ve ameliyat sonrası yan etkilerin daha az olmasını sağlar.<sup>[24]</sup> Artroskopi süresince hipotansif anestezinin uygulanması önem taşır. Hipotansif anestezi, görüntünün daha temiz ve kaliteli olmasını sağlar. Ancak bu, özellikle kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalığı olan kimselerde kontraindikedir.<sup>[34]</sup>

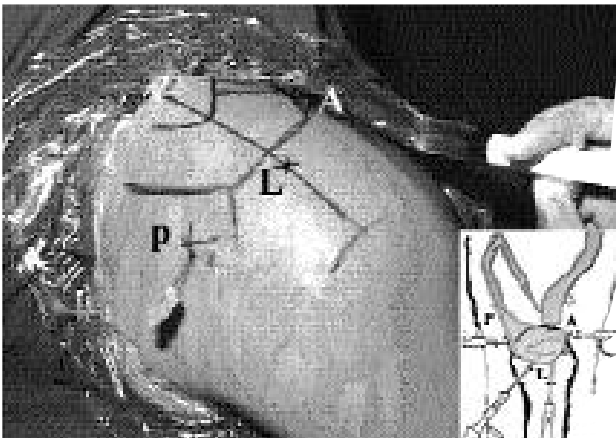
#### Pozisyon

Oturur pozisyonda uygulandığında anterior, posterior ve lateral portallar daha iyi değerlendirilir.<sup>[14,24]</sup> Açık cerrahiye geçmek kolaydır. Kolun pozisyonu için McConnell kol tutucu bu pozisyonda kullanılabilir; bu da, asistan olmaksızın uygun kol rotasyonu ve yüksekliğinin ayarlanmasına olanak verir; böylece ameliyat sahası direkt olarak cerrahi insizyonun altına getirilir.<sup>[14,24]</sup>

### Artroskopik girişin yerleri

#### Posterior giriş

Omuz artroskopisi kompleks bir uygulama olduğu için, en uygun giriş yerlerinin açılması oldukça önemlidir. İlk önce akromiyonun kenarları ve lateral klavikulanın sınırları çizilir. Posterior giriş posterolateral akromiyal köşenin 1.5 cm inferior ve 1.5 cm mediyalidir (Şekil 1). Bu giriş, klasik olarak yumuşak noktadan giriş yerine göre daha yukarıdadır. Bu



Şekil 1. Artroskopik giriş yerleri. A: Anterior giriş; P: Posterior giriş; L: Lateral giriş.

nun avantajı, subakromiyal alana sokulan artroskopun akromiyona paralel ve akromiyonun hemen altında olmasıdır. Daha yukarıdan giriş yapıldığı için rotator manşet ile artroskop arasında uzaklık vardır; bu sayede rotator manşet yukarıdan gözlenir ve yırtık daha iyi değerlendirilir.<sup>[24,30]</sup>

### Lateral giriş

Lateral giriş, akromiyonun anterior kenarının 10-15 mm posterioruna ve akromiyon kenarının yaklaşık 2-4 mm laterale açılır (Şekil 1). Eğer lateral giriş akromiyon kenarına göre 5 cm'den daha fazla distale açılırsa, aksiler sinirin yaralanma riski vardır. Lateral giriş, humerus başı ve akromiyon arasındaki uzaklığın ortasından kanülün subakromiyal alana girmesini sağlar. Lateral girişin yeri, artroskop subakromiyal alana sokulduktan sonra, bir spinal iğne ile belirlenmelidir. Spinal iğne rotator manşet yırtığının anterior ve posterior kenarları arasındaki uzaklığın ortasında olacak şekilde sokulmalıdır.<sup>[30]</sup>

### Anterior giriş

Anterior giriş anterolateral akromiyon kenarının 2-3 cm anteriorundan yapılır. Anterior girişin yeri, eklem içinden üçgen şeklinde görülen alanda biceps tendonuna oldukça yakın olacak şekilde açılır.

İlave giriş yerlerine nadiren gerek vardır; çünkü rotator manşetin birçok bölgesi, kol döndürülerek lateral girişten değerlendirilebilir.

### Genel teknik

Artroskop ilk önce posterior girişten sokularak glenohumeral ekleme girilir ve anterior girişin yeri belirlenir. Glenohumeral eklem sistematik olarak muayene edilir. Glenoidin ve humerusun eklem yüzeyleri kıkırdak hasarı açısından değerlendirilir.<sup>[24]</sup> Daha sonra biceps tendonu ve glenoid labrumun superior kısmı muayene edilir. Superior labrumda dejenerasyon ve saçaklanma sık görülür; ama bu çok önemli değildir. Kol abdüksiyona alınarak rotator manşet değerlendirilir. İnternal ve eksternal rotasyon, tüm rotator manşetin değerlendirilmesine izin verir. Tendon kenarlarında saçaklanmalar varsa, tendon yaralanmasının büyüklüğünü değerlendirebilmek için bu saçaklanmalar normal dokuya kadar debride edilir. Eğer yırtığın tam kat olup olmadığına karar verilemezse, bu bölgeyi lokalize etmek için, bursal yüzden buraya renkli bir iplik konur.

Retrakte rotator manşet yırtıklarında, genellikle glenoid yüzde yapışıklıklar vardır. Bu yapışıklıklar elektrokoter veya artroskopik traşlayıcılar kullanılarak serbestleştirilir. Eğer supraspinatusun anterior yüzeyinde önemli bir retraksiyon varsa, rotator interval serbestleştirilir.

### Bursal artroskopi

Subakromiyal alanın artroskopik olarak değerlendirilmesi, korakoakromiyal ligamanın ve rotator manşetin bursal yüzünün muayenesini içerir.

Artroskopik kanül posterior girişten subakromiyal alana doğru yönlendirilir. Kanül, akromiyonun ve deltoidin lateral kısımlarının altındaki yapışıklıkları açmak amacıyla kullanılır; direkt olarak görülürken lateral girişin yeri belirlenir. Burada, motorlu traşlayıcının akromiyonun altında rahatlıkla kullanılabilmesi önemlidir ve buna dikkat edilmelidir. Eğer giriş yeri akromiyona çok yakın olarak açılırsa, akromiyonun anteromedial kısmının rezeksiyonu güç olur. Giriş yerleri için yapılan insizyonlar, kozmetik nedenlerden dolayı Langer çizgilerine paralel olmalıdır. Bursanın rezeksiyonuna ilk önce lateral giriş kullanılarak başlanır; subakromiyal alanın lateral kısmındaki bursa tamamen temizlenir. Bu şekilde tüberkülüm majus tamamen görünür hale getirilir. Rezeksiyon daha sonra mediyale, akromiyoklaviküler ekleme doğru ilerletilir. Supraspinatusun üzerindeki bursa temizlenirken kasa zara vermemeye dikkat edilmelidir. Daha sonra, artroskop lateral girişten sokulur ve bursektomi posterior girişten tamamlanır. Korokoid tabanının arkasında kalan doku kesilerek rotator aralık rahatlatılır. Bu işlem aynı zamanda korakohumeral ligamanın da kesilmesini sağlar. Sonra, artroskop tekrar posterior girişten sokulur ve akromiyoplasti yapılır.

Artroskopik traşlayıcı kullanılarak akromiyonun altındaki periost temizlenir. Korakoakromiyal ligaman, akromiyonun anterolateral yüzeyinden kesilerek serbestleştirilir. Korakoakromiyal ligaman genellikle anterolateral ve posteromediyal bantlardan oluşur. Anterolateral bant, akromiyonun anterolateral kanarının arkasında ve akromiyonun alt yüzeyinde posteriora doğru uzanır. Bu kısmın tamamen kesilmemesi, artroskopik akromiyoplastinin klinik olarak başarısızlığına yol açabilir.<sup>[18]</sup>

Akromiyonun anterior kısmı ortaya konduktan sonra, artroskopik traşlayıcı (bur) ile akromiyonun

ortasına, önceden belirlenen derinlikte (ortalama 5 mm) bir oluk açılır. Kamera lateral girişe, tıraşlayıcı anterior girişe alınır ve akromiyonun ön ucunun altı, akromiyonun eğimine uygun olarak açılan oluk rehberliğinde rezeke edilir. Rezeksiyonun yeterli olup olmadığı sıkışma testi ile kontrol edilir.<sup>[35]</sup> Bunu yaparken, artroskop lateral portalda iken, anterior portaldan üzerinde milimetreleri işaretli olan prob subakromiyal alana yerleştirilir. Kol 120 derece öne fleksiyona getirildiğinde humerus ile akromiyon arasındaki mesafe 3 mm veya daha fazla olmalıdır.<sup>[35]</sup>

Daha sonraki basamak, yırtık kenarlarının debride edilmesidir (Şekil 2). Rotator manşet tamirinde yırtığın şeklinin değerlendirilmesi önem taşır.<sup>[11,14]</sup> Küçük ve orta büyüklükteki yırtıklarda, yırtığın geometrisini ve büyüklüğünü değerlendirmek kolaydır. Yırtığın anteriordan posteriora olan uzunluğu ve mediyale doğru olan kontraksiyon miktarı değerlendirilir. Yırtığın büyüklüğü arttıkça, yırtığın geometrisini değerlendirmek zorlaşır. Sağ omuzda, L şeklindeki yırtıklarda posteriora uzanan bir longitudinal kısım vardır. Yırtığın bu uzantısı, sıklıkla supraspinatus ile infraspinatusun birleşme yerindedir. Ters L şeklindeki yırtıklarda ise, tüberkülüm majustan ayrılmaya ilaveten yırtığın posteriora uzanan bacağı rotator aralıktadır.



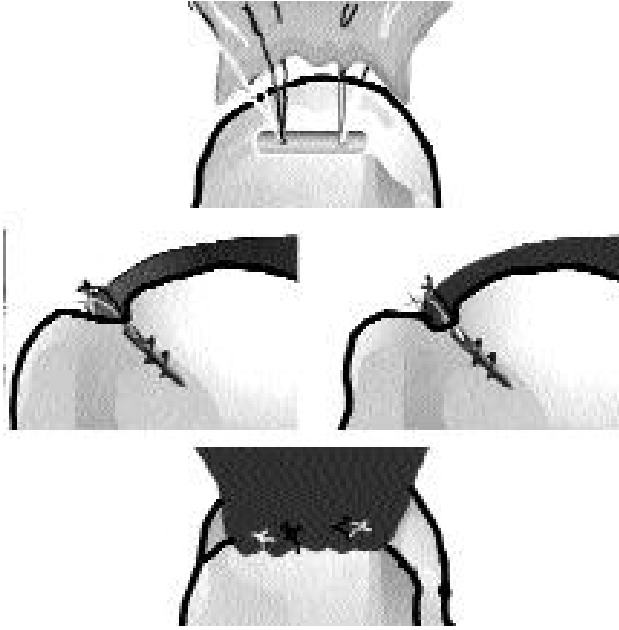
Şekil 2. Rotator manşet debridmanının artroskopik görünümü.

Bütün bunlar, sol muz için tersinedir.<sup>[11]</sup> V şeklindeki yırtıklarda lateral ayrılmaya ek olarak longitudinal yırtık vardır. Büyük yırtıklar direkt laterale traksiyon ile redükte olmaz. Büyük yırtıklarda tendonun posterior kısmını yakalayarak anterolaterale doğru çekmek, redüksiyonu değerlendirmek açısından en iyi yol olabilir. Bu yöntem, yırtığın anterior bacağı posteriora doğru çekmekten veya yumuşak doku serbestleştirmesi yapmaktan daha etkilidir. Yırtık, bir tutucu ile kenarından tutularak çekilir ve şekli değerlendirilir. Tendon çekilirken kolun rotasyonu ve elevasyonu değiştirilerek, en iyi şekilde redüksiyon sağlanmalıdır. En iyi tedavi, yırtığın geometrisi anlaşıncaya kadar yapılabilir.

Rotator manşetin mobilizasyonu gerekebilir. Subakromiyal alanda rotator manşet ile akromiyon veya deltoid ile rotator manşet arasında yapışıklıklar olabilir ve bunlar rotator manşetin hareketli olmasını önler. Genellikle tıraşlayıcı ve elektrokoter kullanılarak yapışıklıklar açılmalı ve tendon mobilize edilmelidir. Korakoide olan yapışıklıklar veya korakohumeral ligaman kontraktürü tamir yapılmasını zorlaştırır. Bütün bu yapışıklıklar da serbestleştirilmelidir.

Akromiyoklaviküler eklem değerlendirilmeli; eğer inferior akromiyoklaviküler eklem osteofiti varsa düzeltilmelidir. Bununla birlikte, akromiyoklaviküler eklem üzerinde ameliyat öncesinde lokalize bir ağrı varsa, tüm akromiyoklaviküler eklem rezeke edilmelidir.

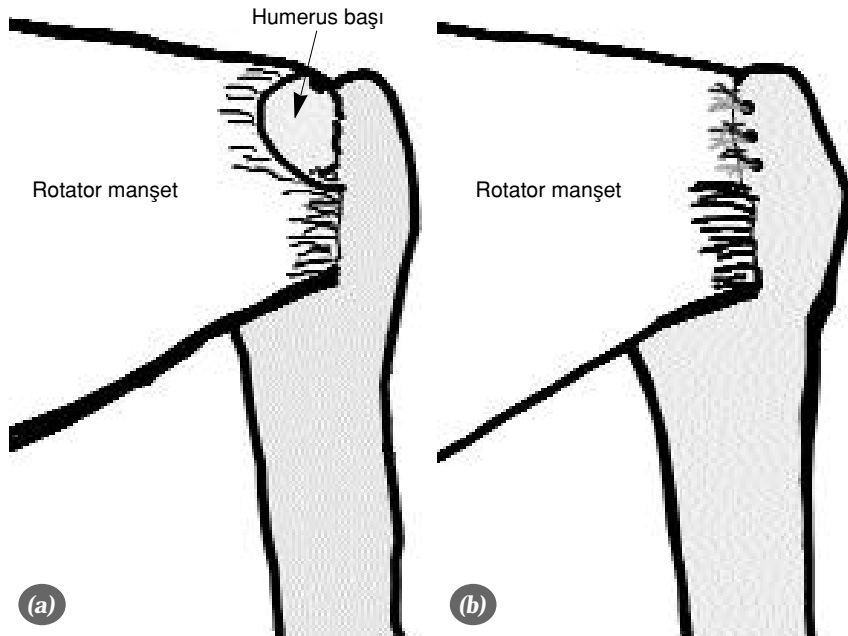
Anterolateral giriş deliğine 10 mm'lik şeffaf kanül yerleştirilir. Bu kanül, aletlerin ve iplerin subakromiyal alana sokulup çıkartılması için kullanılır. Bir Kaspari suture punch (Linvatec) veya benzeri (Suture Lasso Arthrex) bir suture geçiren alet anteriordaki kanülden sokulur ve bunların aracılığı ile rotator manşete bir iplik geçirilir. Drillemeyi yapmak ve ankurları yerleştirmek için ikinci bir lateral giriş yeri daha superiorda olacak şekilde açılır. Daha superiordan açmanın nedeni, drillemeyi ve ankor yerleşimini uygun pozisyonda ve açıda yapabilmektir. Bundan sonraki basamak, tamir yapılacak kemik yüzeyin hazırlanmasıdır. Dört milimetrelik yuvarlak bir burr, tendon için kanselöz bir yatak hazırlamak amacıyla kullanılır. Kanselöz kemik görününceye kadar 1-2 mm'lik kemik tıraşlanır (Şekil 3). Bir oluk yaratmak gerekli değildir. Kemikte hazırlanacak olan yer, ten-



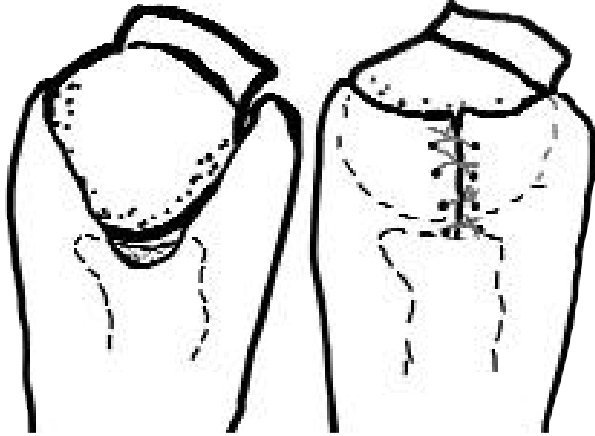
**Şekil 3.** Rotator manşetin tutturulacağı yer tıraşlanır. Tıraşlanan bölgeye dikiş ankurları yerleştirilir ve rotator manşet buraya tutturulur.

donun hareketlilik miktarına göre seçilir. Eğer anatomik tamir mümkünse, kemikte hazırlanan yer, tüberkülüm majusun eklem yüzeyine komşu olan kısmı olmalıdır (Şekil 4a, b). Kemikte hazırlanan bölgenin uzunluğu ise yırtığın büyüklüğüne

bağlıdır. Genişliği 1-2 cm kadardır. Eğer tendonu çok germeden bir anatomik tamir mümkün değilse, tendon daha mediyale tutturulur ve kemikteki yeri de buna göre hazırlanır. Tendon, anatomik yapışma yerinin en fazla 10 mm kadar mediyaline tutturulabilir. İlave bir mediyalizasyon yapmadan tendonu kemiğe tutturmak mümkün değilse, anterior ve posterior kenarlar anatomik olarak tamir edilmeli ve yırtığın merkez kısmı tamir edilmeden bırakılmalıdır (Şekil 5). Yırtık tamiri, kol abduksiyonda iken yapılmamalıdır; çünkü kol hastanın gövdesinin yanına geri getirildiğinde, yapılan tamire aşırı yük binecek ve dolayısıyla tekrar yırtık oluşacaktır. Ankurlar sıyırmaya karşı dirençli olmaları için 45 derece açı (Deadman angle) ile yerleştirilmelidir (Şekil 6a ve b).<sup>[36]</sup> Ankurlar yerleştirildikten sonra ipler anterolateral kanülden dışarı alınır. Daha sonra ankurlardan çıkan bu iplerin biri rotator manşetin inferiorundan posterioruna doğru geçilir. İpler tendon kenarlarının yaklaşık olarak 5 mm uzağından geçirilmelidir. Bu işlem, posteriordan başlanıp anteriora doğru olmalıdır. Sonra da artroskopik olarak düğüm atılır. Tendunun içinden geçen ip post olarak kullanılmalıdır. Atılacak düğümün şekli cerrahın seçimine bağlıdır. Bu işlem diğer ankurlar ve sütürler için de devam ettirilir. Her bir ankor ve sütür geçirildikten



**Şekil 4.** (a) Küçük rotator manşet yırtığı. (b) Küçük olan rotator manşet yırtığının tüberkülüm majusun eklem yüzüne komşu bölgesine dikiş ankurlarıyla tutturulması.



**Şekil 5.** Retrakte, masif U şeklindeki rotator manşet yırtığı kenar-kenara dikiyor. Böylece defekt azaltılır ve kalan kısım dikilmeden bırakılır.

ve bağlandıktan sonra iplerin kesilmesi birbirlerine karışmalarını önler. Bunun dezavantajı ise, son sütürün rotator manşetin altından geçirilmesinin güç olmasıdır; çünkü sütür geçirmek için kullanılan alete az bir yer kalır.

Bazı L şeklindeki yırtıklarda kenar-kenar tamiri gerekmektedir. Bu durumda, sütürü geçirmek için kullanılan alet yardımıyla, oldukça uzun olan bir ip sırasıyla tendonun kenarlarından geçirilir ve bağlanır. Kenar-kenara tamir, bu ankor ile tendonu

tespit etmeden önce yapılmalıdır. Bu, yırtığın büyüklüğünü azaltır; kalan tendon kenarının tüberkülm majusa doğru mobilizasyonunu rahatlatır. Bu teknik 'margin-convergence' olarak adlandırılır (Şekil 7a-c).<sup>[37]</sup>

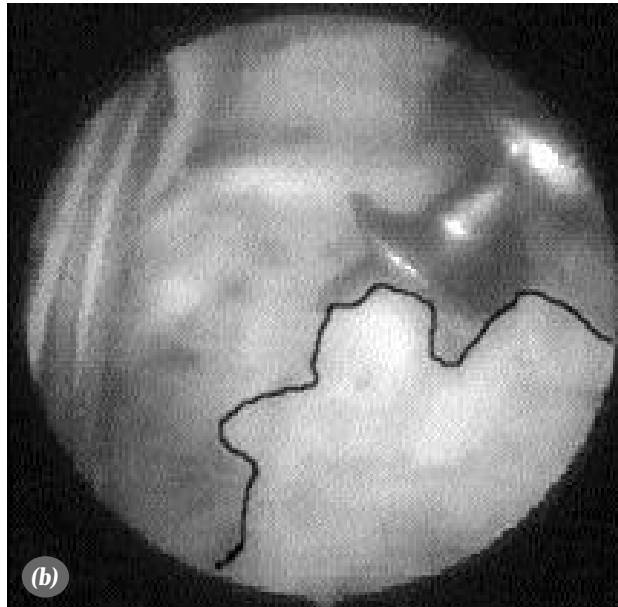
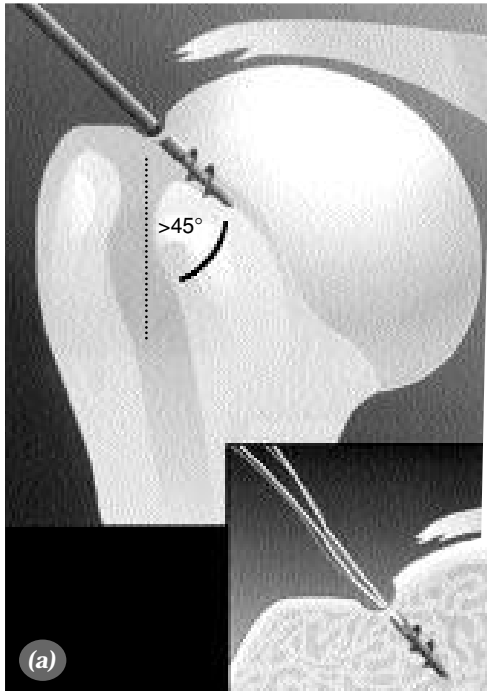
### Ameliyat sonrası tedavi

Kol 30 derece abdüksiyondayken, 4-6 hafta boyunca omuz kol askısı uygulanır. Ameliyat sonrası birinci günde faz I egzersizlerine başlanır. Altıncı haftada faz II ve 10-12. haftalarda faz III hareketlerine geçilir.

### Rotator manşet yırtığının artroskopik tamirindeki ortak avantajlar

#### Deltoid orijininin korunması

Anterior akromiyoplasti artroskopik olarak uygulandığında, deltoid kasının akromiyondan ayrılmasına gerek yoktur; dolayısıyla deltoid adalesinin orijini yırtık tendonların tamiri sırasında korunur. Bu, klasik açık tamire göre en büyük avantajdır. Deltoid adalesinin ayrılması komplikasyonlara neden olabilir.<sup>[25,26,38-42]</sup> Bu nedenle, deltoid kasının orijininin korunması oldukça tercih edilir bir seçenektir. Ayrıca, deltoid orijininin iyileşmesini beklemeden ameliyat sonrası rehabilitasyona hemen başlanabilir.<sup>[30,31]</sup>



**Şekil 6.** (a) Dikiş ankoru kemiğe 45° açı ile yerleştirilmiştir (deadman angle).<sup>[36]</sup> (b) Ankurun gönderilmesinin artroskopik görüntüsü.

### Glenohumeral eklemin artroskopik olarak değerlendirilmesi ve tedavisi

Rotator manşet yırtıklarının açık olarak tamiri, glenohumeral eklemin görüntülenmesine izin vermez. Buna karşın, artroskopik tamirde glenohumeral eklem yüzeyindeki kısmi rotator manşet yırtığı, labrum yırtığı, biceps lezyonları, ligaman hasarı ve kırıldak lezyonu gibi patolojiler değerlendirilebilir; gerekirse tedavileri yapılabilir. Bu da artroskopik yöntemin büyük bir avantajıdır.<sup>[24-26,30,42]</sup> Çünkü, glenohumeral patoloji cerrahi tedaviyi gerektirebilir, ameliyat sonrası rehabilitasyonu değiştirebilir, beklenen başarıyı ve hedefi bozabilir.<sup>[24]</sup>

Miller ve Savoie<sup>[43]</sup> mini-açık rotator manşet tamiri yaptıkları hastaların %76'sında eklem içi bir patoloji belirlemişler ve glenohumeral artroskopi uygulanmasının faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Gartsman<sup>[14]</sup> tam kat rotator manşet yırtığı bulunan olguların %68'inde (137/200) glenohumeral eklem patolojisi belirlemiş; ancak, bu olguların büyük çoğunluğunun önemsiz patolojiler olduğunu, %12.5 oranında da (25/200) büyük bir sorunla karşılaştığını bildirmiştir. Burada önemli olan, bu patolojinin cerrahi tedavi gerektirip gerektirmemesi ve ameliyat sonrasında rehabilitasyonu engelleyip engellememesidir.<sup>[14,24]</sup> Gartsman ve ark.<sup>[21]</sup> glenohumeral eklem patolojilerinin bulunmasının tedavi sonuçlarını etkilediğini göstermişlerdir. Demirhan ve ark.<sup>[25]</sup> da mini-açık rotator tamiri yaptıkları 31 hastanın ikisinde mevcut olan biceps tendinidi nedeniyle tenodez yap-

mışlar ve bir hastada da posterior kapsülü gevşetmişlerdir.

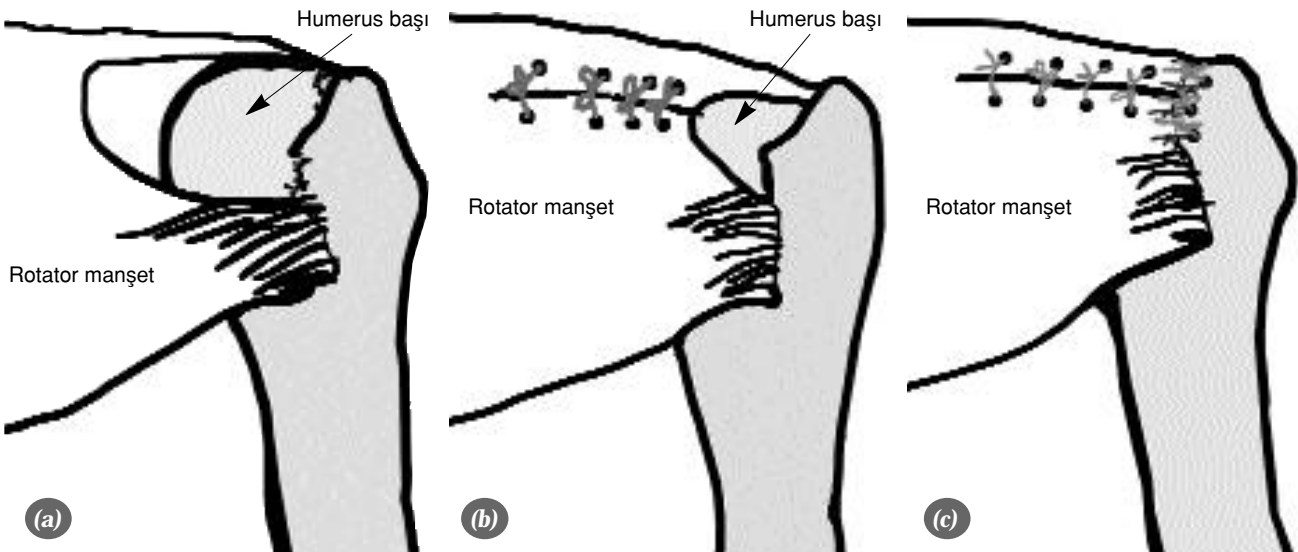
### Tamamen artroskopik yapılan tamirin avantajları

#### Rotator manşetin serbestleştirilmesi ve mobilize edilmesi

Rotator manşetin artroskopik olarak serbestleştirilip mobilize edilmesi, artroskopik tamirin mini-açık tamire olan üstünlüğüdür. Son zamanlarda, mini-açık tamirde rotator manşetin serbestleştirilip hareketli hale getirilmesi artroskopik olarak yapılmaktadır. Genelde, bu avantaj esas olarak hala tam artroskopik tamir için vardır.<sup>[12]</sup>

#### Deltoid adalesinde az travma olması

Deltoid adalesi, mini-açık tamirde açık tamire göre daha az, tam artroskopik tamirde ise çok daha az yaralanmaktadır. Mini-açık girişimde yapılan lateral insizyonla (yaklaşık 3.5 cm) tam artroskopik girişimde yapılan insizyonlar arasında (yaklaşık 1.5 cm) çok fazla fark olmamasına karşın, mini-açık tamirde deltoide uygulanan ekartman nedeniyle deltoidin yapısında yaralanma olabilir. Bu, özellikle klasik mini-açık teknik uygulandığı zaman önemlidir. Çünkü rotator manşetin serbestleştirilmesi bu sınırlı yaklaşımla yapılacaktır. Bu nedenle ekartman süresi uzayacaktır. Klasik mini-açık teknik sonrası gelişen omuz sertliğinin nedeni deltooid adalesindeki bu yaralanma olabilir.<sup>[37]</sup>



Şekil 7. (a) Masif rotator manşet yırtığının görünümü. (b) Yırtık ilk önce kenar-kenara dikilir; (c) küçültülen masif yırtığın humerus başındaki yerine tutturulur.

### **Ameliyat sonrası ağrıda hemen azalma ve daha iyi bir rehabilitasyon**

Mini-açık tamir ile karşılaştırıldığında, tam artroskopik tamir yapılan hastaların hastanede kalma süreleri kısadır ve omuz hareket açıklıkları daha iyidir. Bu iki avantajın nedeni, tam artroskopik tamirde ameliyat sırasında ortaya çıkan ağrının mini-açık tamire göre daha az olmasıdır. Bu durum tabii ki, deltoid adalesine yapılan travmanın daha az olmasından kaynaklanmaktadır.<sup>[44,45]</sup>

### **Ameliyattan sonra daha az omuz sertliği**

Mini-açık rotator manşet tamiri sonrası adeziv kapsülit oluşma sıklığı, tam açık tamir ile kıyaslandığında daha fazladır.<sup>[37]</sup> Nicholson ve Duckworth<sup>[46]</sup> mini-açık rotator manşet tamiri yaptıkları 54 hastanın %11'inde oluşan omuz sertliğini tedavi edebilmek için artroskopik serbestleştirme yapmışlardır. Williams ve ark.<sup>[47]</sup> mini-açık tamir sonrası yüksek oranda (yaklaşık %20) önemli derecede sertlik oluştuğunu bildirmişlerdir.

Mini-açık tamirde sertlik oluşma nedeni, artroskopik dekompresyonun, artroskopik olarak yapışıklıkları açmadan ve tendonu hareketli kılmadan uygulanması olabilir. Aynı zamanda, mini-açık insizyon ile rotator manşet serbestleştirilmeye çalışıldığında deltoid adalesi yaralanabilir.<sup>[37]</sup>

### **Mini-açık teknikle dikilen rotator manşet yırtığının büyüklüğünün sınırlı olması**

Büyük ve kronik olan rotator manşet yırtığının mini-açık teknikle tedavisi güç ve sınırlıdır. Çünkü, kronik olarak retrakte olmuş rotator manşetin serbestleştirilmesi sırasında deltoid adalesine yapılan ekartman süresi uzun olacaktır. Bu nedenle, ileri mini-açık teknikte rotator manşet açık olarak serbestleştirilmelidir.<sup>[37]</sup>

### **Tam artroskopik tamirin dezavantajları**

#### **Tendon-kemik fiksasyonu**

Dikiş ankorları ile yapılan fiksasyonun klasik transosseöz teknik ile sağlanan fiksasyon kadar veya daha kuvvetli olduğu gösterilmesine rağmen,<sup>[48,49]</sup> sorun, tendon düğümlerinin yeterince sağlam olmamasıdır.<sup>[37]</sup> Tendon kalitesinin iyi olduğu genç hastalarda tendon-kemik iyileşmesinin olabilmesi için, yapılan tespit altı hafta veya daha fazla dayanması gerekir; bu olgularda mekanik

fiksasyonun iyi olmaması, iyileşmede başarısızlığa yol açabilir.<sup>[50,51]</sup> Gerber ve ark.<sup>[51]</sup> çeşitli fiksasyon tekniklerini karşılaştırdıkları bir çalışmanın sonucunda, çok sıklıkla kullanılan basit düğümün mekanik olarak zayıf olduğunu ve modifiye Mason-Allen tekniğinin düğüm gücünü iki kat artırdığını belirtmişlerdir.

Buna karşın, büyük, dejenere yırtıklarda fiksasyon tekniğinden ve cerrahi yaklaşımdan çok, yapılan rehabilitasyon protokolü önemlidir.<sup>[50]</sup>

Mini-açık tamirde Mason-Allen düğümleri kullanılabilir; bu da, tam artroskopik teknikle kıyaslandığında belirgin bir avantajdır.<sup>[25,26,52]</sup>

#### **Teknik zorluk**

Tam artroskopik tamir, teknik olarak zor bir girişimdir ve öğrenme eğrisi uzundur. Deneyim kazanmak için çok sayıda uygulamak gerekir. Daha az deneyimli cerrahlar için mini-açık teknik daha az karmaşıktır.<sup>[37]</sup>

### **Tam artroskopik tamirin endikasyonları**

Mini-açık tamir ile tam artroskopik tamir arasında seçim yaparken, hasta için en uygun yöntemin hangisi olduğuna karar vermek gerekir. Seçim, hastanın ameliyat öncesi cerrahiden beklentilerine (örneğin, ne kadar agresif bir girişim umduğu), yırtık olan manşetin mekanik özelliklerine, cerrahın deneyimine ve çeşitli tekniklerin yayınlanan sonuçlarına bağlı olarak yapılır.<sup>[14]</sup>

#### **Hasta faktörleri**

Çoğu hasta küçük bir insizyonu veya az bir cerrahi morbiditeyi tercih eder. Bununla birlikte, hastanın isteği cerrahın endikasyonunu değiştirmemelidir. Diğer hasta faktörleri daha önemlidir. Bunlardan biri, hastanın esas şikayeti ve bulgusunun (ağrı veya kuvvet ve fonksiyon kaybı) ne olduğudur. Birçok cerrah, hastanın omuz hareketlerinin ve kuvvetinin iyi olduğu ve esas şikayetin ağrı olduğu durumlarda tam artroskopik tamiri; kuvvet kaybı olan ve daha sağlam bir tamirin gerektiği, dikilebilir yırtığı olan hastalarda mini-açık tamiri tercih eder. Bununla birlikte, büyük bir defekt olan rotator manşeti atrofik yaşlı hastalarda, deltoidi korumak ve morbiditeyi azaltmak amacıyla daha az invaziv bir girişim olan tam artroskopik tamir tercih edilir.<sup>[30]</sup>



### Patoanatomik faktörler

En önemli patoanatomik faktörler dokunun kalitesi, yırtığın büyüklüğü, tendonun mobilitesi ve eklem yüzlerinin durumudur. Çoğu olguda bunlar artroskopik olarak değerlendirilebilir.<sup>[53]</sup>

Tendon kalitesi yırtığın eski olması, daha önce geçirilmiş girişimler, tekrarlayan enjeksiyonlar, kortikosteroid kullanımı, romatoid artrit ve diğer nedenler ile azalır; bu durumda, sütürlerin sıyırma oranı yükselir. Bu gibi olgularda Mason-Allen sütürleri daha iyidir. Bu sütürler artroskopik olarak atılabilirlerse de, bu oldukça zordur.<sup>[37]</sup>

Kemiğin durumu da önemlidir. Kemik, ankorları yeterli bir güçte tutmalıdır. İleri yaş, yırtığın uzun süreli varlığı, metabolik hastalık ve azalmış olan fonksiyonların hepsi kemik yoğunluğunu olumsuz etkiler. Eğer ankorlar yerleştirilemezse, tespit açık teknik ve kemik tünelleri kullanılarak yapılır. Demirhan ve ark.<sup>[52]</sup> yaptıkları kadavra çalışmasında, transosseöz dikişlerin ankorlara göre daha kuvvetli olduğunu, karışık (ankor ve transosseöz birlikte) uygulama kullanıldığında tutunma gücünün iki katına çıktığını göstermişlerdir. Bununla birlikte, birçok kadavra çalışmasında ankorların tutma gücünün kemik tünellerinden daha fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>[48,49]</sup> Bu nedenle, osteoporotik kemikte artroskopik tamir yaparken ankor kullanmak kontraendike değildir.

Başlangıçta artroskopik tamir küçük-orta büyüklükteki (5 mm'den küçük) ve 2 cm'den daha az retrakte olan yırtıklar için tanımlanmıştır.<sup>[54,55]</sup> Eğer tendon dikildiğinde aşırı gergin oluyorsa, açık tamir artroskopik tamire tercih edilebilir.<sup>[30,56]</sup> Artroskopik yöntemler geliştikçe, endikasyonlar büyük yırtık lehine değişmiştir.<sup>[11,57]</sup> Ayrıca, büyük yırtıklar tendonun kenar kenara tamiri, kısmi tamir yapılarak artroskopik olarak da dikilebilmektedir.<sup>[5]</sup>

### Cerraha ait faktörler

Cerrahın becerisi ve deneyimi, kullanacağı tekniğin seçiminde önemlidir. İyi uygulanan açık veya mini-açık tamir, kötü uygulanan bir artroskopik tamirden daha iyidir.

### Sonuçlar

Snyder ve ark.<sup>[23]</sup> küçük-tam kat yırtığı olan, ancak retrakte olmamış olgularda artroskopik tamir yapılmasını önermişlerdir. Ancak birçok hastada yırtık

büyüklüğü orta veya ileri derecededir veya yırtık olan rotator manşet retrakte dir.<sup>[23]</sup>

Rotator manşetin artroskopik tamir endikasyonları gelişmiş bulunmaktadır. Stollsteimer ve Savoie<sup>[54]</sup> rotator manşet tamiri yaptıkları 891 hastanın (48 artroskopik, 843 açık teknik) sonuçlarını karşılaştırmışlar ve artroskopik tamirin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonraki çalışmalarda, her büyüklükteki yırtığın, sonuçları etkilemeksizin artroskopik olarak tedavi edilebileceği gösterilmiştir.<sup>[21,44,54]</sup> Bu çalışmalarda küçük (1 cm'den küçük), orta (1-3 cm arasında) ve büyük (3 cm'den büyük) yırtıkların tedavilerinde herhangi bir farka rastlanmamıştır. Aynı zamanda artroskopik tamirin tüm yaş gruplarında yapılabileceği bildirilmiştir.<sup>[54]</sup>

Tauro<sup>[58]</sup> 1998 yılında, rotator manşet yırtığı olan ve tamamen artroskopik olarak tamir yaptıkları 53 hastanın iki yıl sonraki değerlendirilmesinde, California Los Angeles Üniversitesi (UCLA) skorunun ameliyat öncesi 17 iken, ameliyat sonrası 41'e yükseldiğini belirtmiştir. Hastaların %92'sinde mükemmel ve iyi sonuç alınmıştır.<sup>[58]</sup>

Kersey ve Esch<sup>[59]</sup> tamamen artroskopik tamir yaptıkları 48 hastanın (51 omuz) ortalama 4.4 yıllık takibi sonunda %84 oranında mükemmel ve iyi sonuç elde etmişlerdir.

Weber,<sup>[60]</sup> tamamen artroskopik olarak tamir ettiği 126 rotator manşet yırtığının sonuçlarını, mini-açık yöntemle tamir ettiği 156 hastanın sonuçları ile karşılaştırmış; ameliyat içi morbiditenin ilk grupta belirgin derecede daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Burkhart,<sup>[11]</sup> 59 hastada rotator manşet yırtıklarını artroskopik olarak tamir etmiş; basit yırtığı olan olgularda doğrudan kemiğe dikerken, büyük U şeklinde yırtığı olan 13 hastada, ilk önce kenar kenara tamir yapmış, sonra da tendonu kemiğe tespit etmiştir. UCLA skoru ameliyat öncesi 14 iken, ameliyat sonrası 29'a yükselmiş; öne fleksiyon 90 dereceden 130 dereceye çıkmıştır. Bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Büyük yırtık olan hastalar ile diğer hastaların tedavi sonuçları arasında bir fark bulunmamış; sonuçların açık teknik ile yapılan tamir kadar, hatta daha da iyi olduğu bildirilmiştir.<sup>[11]</sup>

Gartsman ve ark.<sup>[18,21]</sup> tam kat rotator manşet yırtıklarının artroskopik tamiri sonrası, sonuçların tatmin edici olduğunu ve açık tamir sonuçları ile eşit

olduğunu bildirmişlerdir. Hastaların %90'ı yapılan tedaviden memnun olmuş, %78'inde ağrı seviyesi iyi veya mükemmel bir düşüş göstermiş, %90'ında da omuz fonksiyonları iyi veya mükemmel bulunmuştur.

Wilson ve ark.<sup>[34]</sup> 100 hastayı rotator manşet yırtıkları nedeniyle artroskopik olarak tedavi etmişler; 35 hastada rotator manşet humerus başındaki yerine staple ile fiske edilmiş (grup I), 65 hastada ise (grup II) rotator manşet kenar-kenara dikildikten sonra humerus başına ankorlar ile tutturulmuştur. Grup I'deki hastaların 22'sinde (%63) mükemmel, yedisinde (%20) iyi, dördünde (%11) orta, ikisinde (%6) kötü sonuç; grup II'deki hastaların 47'sinde (%72) mükemmel, 12'sinde (%19) iyi, ikisinde (%3) orta, dördünde (%6) kötü sonuç alınmıştır.<sup>[34]</sup>

Severud ve ark.,<sup>[61]</sup> rotator manşet yırtığı olan 29 hastayı mini-açık yöntemle, 35 hastayı da tamamen artroskopik olarak tedavi etmişlerdir. İkinci grupta eklem hareket açıklığı daha kısa zamanda elde edilmiş ve fibröz akiloz gelişme oranının daha düşük olduğu bulunmuştur.<sup>[61]</sup>

Kim ve ark.<sup>[27]</sup> tam kat rotator manşet yırtığı olan 76 hastanın 42'sini tamamen artroskopik olarak, 34'ünü mini-açık yöntemle tedavi etmişler; ortalama 36 aylık takiplerinin sonunda her iki grubun sonuçlarının benzer olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[27]</sup>

Bennett<sup>[62]</sup> tam kat supraspinatus yırtığı olan ve tamamen artroskopik tamir yapılan 47 hastanın 2-4 yıllık takipleri sonunda, cinsiyet ve yaşın sonucu etkilemediğini belirtmiş; omuz fonksiyonlarının kazanılmasında supraspinatus tendonunun artroskopik tamirinin etkili bir tedavi şekli olduğunu bildirmiştir.<sup>[62]</sup>

Jones ve Savoie,<sup>[63]</sup> büyük (3-5 cm) ve masif (5 cm'den büyük) rotator manşet yırtığı olan ve artroskopik olarak dikilebilen 60 hastanın 50'sinin 1-4.5 yıllık takibi sonunda, UCLA skorunu hastaların %88'inde mükemmel veya iyi bulmuşlardır. UCLA skoruna göre altı hastada başarısız sonuç elde edilmesine rağmen, hastaların %98'i ameliyattan memnun kalmışlardır.<sup>[63]</sup>

## Sonuç

Orta ve küçük rotator manşet yırtıkları ve kısmi yırtıkların, artroskopik rotator manşet tamirinin esas uygulama alanları olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca,

ileri yaşta, büyük yırtıklarda kısmi tamir yapılması gereken durumlarda, debridman ile birlikte başarılı sonuçlar almak mümkündür.

Yeni bir cerrahi teknik olan artroskopik rotator manşet tamiri, gelişen teknikler ve öğrenme süreci ile birlikte gelecekte daha sık kullanılacaktır.

## Kaynaklar

1. Codman EA. Complete rupture of the supraspinatus tendon. Operative treatment with report of two successful cases. *Boston Med Surg J* 1911;164:708-10.
2. Bosworth DM. An analysis of twenty-eight consecutive cases of incapacitating shoulder lesions, radically explored and repaired. *J Bone Joint Surg* 1940;22:369-92.
3. McLaughlin HL. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. 1944. *Clin Orthop* 1994;(304):3-9.
4. McLaughlin HL. Repair of major cuff ruptures. *Surg Clin North Am* 1963;43:1535-40.
5. McLaughlin HL, Asherman EG. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. IV. Some observations based upon the results of surgical repair. *J Bone Joint Surg [Am]* 1951;33:76-86.
6. Watson M. Major ruptures of the rotator cuff. The results of surgical repair in 89 patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985; 67:618-24.
7. Wolfgang GL. Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. Factors influencing the result. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56:14-26.
8. Codman EA. Rupture of the supraspinatus, 1834 to 1934. *J Bone Joint Surg [Am]* 1937;19:643-52.
9. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1972;54:41-50.
10. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. *Arthroscopy* 1987;3:173-81.
11. Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop* 2001;(390):107-18.
12. Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Skyhar MJ, Ortiz G, Schwartz E. Arthroscopic acromioplasty. Technique and results. *J Bone Joint Surg [Am]* 1990;72:1198-207.
13. Gartsman GM. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg [Am]* 1990;72:169-80.
14. Gartsman GM. All arthroscopic rotator cuff repairs. *Orthop Clin North Am* 2001;32:501-10.
15. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop* 1990;(254):64-74.
16. Esch JC, Ozerkis LR, Helgager JA, Kane N, Lilliott N. Arthroscopic subacromial decompression: results according to the degree of rotator cuff tear. *Arthroscopy* 1988; 4:241-9.
17. Gartsman GM, Milne JC. Articular surface partial-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4: 409-15.
18. Gartsman GM, Brinker MR, Khan M. Early effectiveness of arthroscopic repair for full-thickness tears of the rotator cuff: an outcome analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998; 80:33-40.

19. Gartsman GM, Hammerman SM. Full-thickness tears: arthroscopic repair. *Orthop Clin North Am* 1997;28:83-98.
20. Gartsman GM, Hammerman SM. Arthroscopic rotator cuff repair: Operative technique. *Oper Tech Shoulder Elbow Surg* 2000;1:2-8.
21. Gartsman GM, Khan M, Hammerman SM. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998;80:832-40.
22. Gleyze P, Thomazeau H, Flurin PH, Lafosse L, Gazielly DF, Allard M. Arthroscopic rotator cuff repair: a multicentric retrospective study of 87 cases with anatomical assessment. [Article in French] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2000;86:566-74.
23. Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman MJ, Ferkel RD, Pattee G. Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy* 1991;7:1-7.
24. Gartsman GM. Arthroscopic rotator cuff repair. *Clin Orthop* 2001;(390):95-106.
25. Demirhan M, Atalar AC, Kocabey Y, Akalın Y. Rotator manşet yırtıklarının artroskopik yardımcı mini-açık yöntemle tamiri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:1-6.
26. Demirhan M, Atalar AC, Kocabey Y, Akalın Y. Artroskopik subakromial dekompresyon: 1-7 yıllık sonuçlar. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:377-81.
27. Kim SH, Ha KI, Park JH, Kang JS, Oh SK, Oh I. Arthroscopic versus mini-open salvage repair of the rotator cuff tear: Outcome analysis at 2 to 6 years' follow-up. *Arthroscopy* 2003;19:746-54.
28. Levy HJ, Uribe JW, Delaney LG. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: preliminary results. *Arthroscopy* 1990;6:55-60.
29. Paulos LE, Kody MH. Arthroscopically enhanced "miniapproach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 1994;22:19-25.
30. Yamaguchi K. Mini-open rotator cuff repair: an updated perspective. *Instr Course Lect* 2001;50:53-61.
31. Yamaguchi K, Ball CM, Galatz LM. Arthroscopic rotator cuff repair: transition from mini-open to all-arthroscopic. *Clin Orthop* 2001;(390):83-94.
32. Yamaguchi K. Mini-open rotator cuff repair. An updated perspective. *J Bone Joint Surg [Am]* 2001;83:764-72.
33. Johnson LL. Rotator cuff. In: Johnson LL, editor. *Diagnostic and surgical arthroscopy of the shoulder*. St. Louis: Mosby; 1993. p. 365-405.
34. Wilson F, Hinov V, Adams G. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff: 2- to 14-year follow-up. *Arthroscopy* 2002;18:136-44.
35. Warner JJ, Kann S, Maddox LM. The "arthroscopic impingement test". *Arthroscopy* 1994;10:224-30.
36. Burkhart SS. A stepwise approach to arthroscopic rotator cuff repair based on biomechanical principles. *Arthroscopy* 2000;16:82-90.
37. Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *Instr Course Lect* 2003;52:81-92.
38. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES. Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992;74:1505-15.
39. DeOrto JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:563-7.
40. Neer CS 2nd, Marberry TA. On the disadvantages of radical acromionectomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981;63:416-9.
41. Neviaser RJ, Neviaser TJ. Reoperation for failed rotator cuff repair: analysis of fifty cases. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:283-6.
42. Gartsman GM. Arthroscopic management of rotator cuff disease. *J Am Acad Orthop Surg* 1998;6:259-66.
43. Miller C, Savoie FH. Glenohumeral abnormalities associated with full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Rev* 1994;23:159-62.
44. Nottage W, Severud E. A comparison of all arthroscopic vs. mini-open rotator cuff repair: results at 45 months. Read at the Summer Institute Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2001 Sept 6-9; San Diego, CA: USA.
45. Weber S. Comparison of all arthroscopic and mini-open rotator cuff repairs. Read at the Annual Meeting of the Arthroscopic Association of North America; 2001 Apr 19-22; Seattle, WA: USA.
46. Nicholson G, Duckworth M. Mini-open rotator cuff repair for supraspinatus tears. Read at the Second Biennial Shoulder and Elbow Meeting; 2000 May 4-7; Miami Beach, FL: USA.
47. Williams GR, Ianotti JP, Luchetti W, Ferron A. Mini vs open repair of isolated supraspinatus tears. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:310.
48. Hecker AT, Shea M, Hayhurst JO, Myers ER, Meeks LW, Hayes WC. Pull-out strength of suture anchors for rotator cuff and Bankart lesion repairs. *Am J Sports Med* 1993;21:874-9.
49. Reed SC, Glossop N, Ogilvie-Harris DJ. Full-thickness rotator cuff tears. A biomechanical comparison of suture versus bone anchor techniques. *Am J Sports Med* 1996;24:46-8.
50. Gerber C, Schneeberger AG, Perren SM, Nyffeler RW. Experimental rotator cuff repair. A preliminary study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1999;81:1281-90.
51. Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76:371-80.
52. Demirhan M, Atalar AC, Kılıçoğlu Ö. Primary fixation strength of rotator cuff repair techniques: A comparative study. *Arthroscopy* 2003;19:572-6.
53. Gartsman GM. Arthroscopic assessment of rotator cuff tear reparability. *Arthroscopy* 1996;12:546-9.
54. Stollsteimer GT, Savoie FH 3rd. Arthroscopic rotator cuff repair: current indications, limitations, techniques, and results. *Instr Course Lect* 1998;47:59-65.
55. Baker CL, Liu SH. Comparison of open and arthroscopically assisted rotator cuff repairs. *Am J Sports Med* 1995;23:99-104.
56. Tauro JC. Arthroscopic "interval slide" in the repair of large rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1999;15:527-30.
57. Gartsman GM. Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. *J Bone Joint Surg [Am]* 1997;79:715-21.
58. Tauro JC. Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow-up. *Arthroscopy* 1998;14:45-51.
59. Kersey B, Esch J. Arthroscopic repair of complete isolated

- rotator cuff tears [abstract]. In: 20th Annual Meeting of the Arthroscopy Association of North America. April 19-22, 2001 ; Seattle, Washington, USA. *Arthroscopy* 2001;17(sup 1). Available at Archived Issues : [www.ArthroscopyJournal.org](http://www.ArthroscopyJournal.org)
60. Weber S. All arthroscopic versus mini-open repair in the management of tears of rotator cuff tears: A prospective evaluation [abstract]. In: 20th Annual Meeting of the Arthroscopy Association of North America. April 19-22, 2001 ; Seattle, Washington, USA. *Arthroscopy* 2001;17(sup 1). Available at Archived Issues : [www.ArthroscopyJournal.org](http://www.ArthroscopyJournal.org)
61. Severud EL, Ruotolo C, Abbott DD, Nottage WM. All-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: A long-term retrospective outcome comparison. *Arthroscopy* 2003; 19:234-8.
62. Bennett WF. Arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears (small-to-medium): A prospective study with 2- to 4-year follow-up. *Arthroscopy* 2003;19: 249-56.
63. Jones CK, Savoie FH 3rd. Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Arthroscopy* 2003;19:564-71.