



Parçalı klavikula kırıklarının tedavisinde cerrahi ve cerrahi dışı tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması

Fardin MIRZATOLOOEI

Urmia Tıbbi Bilimler Üniversitesi Motahari Hastanesi, Ortopedi Anabilim Dalı, Urmia, İran

Amaç: Parçalı klavikula kırıklarında kapalı (cerrahi dışı) tedavi ile açık redüksiyon ve internal fiksasyonun (cerrahi tedavi) sonuçlarını ve hastaların memnuniyet düzeyini değerlendirmek.

Çalışma planı: Ayrılmış klavikula kırığı olan 60 hasta rastgele olarak cerrahi (29 hasta) ve cerrahi dışı (31 hasta) gruplarına ayrılmıştır. Cerrahi grubundaki üç hasta ameliyatı kabul etmemiştir ve cerrahi dışı grubundaki yedi hasta bir yıllık takip sürecine uymamıştır. Sonuçlar; Kol, Omuz ve El Sakatlığı (*Disability of the Arm, Shoulder and Hand*, DASH) skoru, Constant omuz skoru, hastanın memnuniyet düzeyi ile ilgili sorular, fizik muayene, klavikula uzunluğundaki azalmanın ölçülmesi ve düz grafiler ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Cerrahi grubunda bir ve cerrahi dışı grubunda bir kaynamama görülmüştür. Cerrahi grubundaki kaynamama bu gruptaki tek enfeksiyon olgusunda saptanmıştır. Cerrahi grubunda dört olguda yanlış kaynama gelişmiştir. Cerrahi dışı grubunda yanlış kaynayan 19 olgu saptanmıştır ($p<0.001$). Cerrahi grubundaki üç hasta tedavilerinden tamamıyla memnuniyetsiz olduklarını bildirmiştir. Cerrahi dışı grubundaki 18 hasta kısmi memnuniyet belirtmiştir. Bu grupta temel memnuniyetsizlik nedeni olarak ağrı belirtilmiştir. Klavikulanın ortalama kısalması cerrahi dışı grubunda 26.5 mm, cerrahi grubunda 4.0 mm olarak belirlenmiştir. Cerrahi ve cerrahi dışı grupların ortalama DASH skorları sırasıyla 8.6 ve 21.3 ($p<0.001$), Constant omuz skorları 89.8 ve 78.8 ($p<0.001$) olarak saptanmıştır.

Çıkarımlar: Parçalı klavikula kırıklarının bir rekonstrüksiyon plağı kullanılarak açık redüksiyon ve internal fiksasyon tekniği ile tedavi edilmesi etkin bir yöntemdir. Bazı komplikasyonlar olmasına rağmen bu yöntem konservatif tedaviye göre daha fazla hasta memnuniyeti sağlar.

Anahtar sözcükler: Açık redüksiyon; kemik kırığı; klavikula; parçalı kırık.

Klavikula kırıkları insan vücudundaki kırıklar arasında ikinci en sık görülenlerdir ve tüm kırıkların %4'ünü temsil eder.^[1] Bu kırık için iki belirgin travma mekanizması tanımlanmıştır. Basit düşmede kırık minimal deplase olur. Ancak yüksek hızla gerçekleşen bir trafik kazasında genellikle doğrudan travmanın etkisiyle parçalı kırık oluşur. Klavikula kırıklarında konservatif tedavi kabul edilen bir seçenektir.^[2] Ancak yeni çalışmalarda kırığın nitelikleri göz önüne alınmadan geleneksel konservatif tedavi

yaklaşımının tercih edilmesinin kaynamama riskini arttırdığı öne sürülmüştür.^[3-5] Klavikulanın parçalı diafiz kırıklarında semptomatik kaynamama riski yüksektir.^[6,7] Geç nörovasküler kompresyon ve omuzun motor gücünde azalmanın kapalı tedavi yaklaşımları ile görülebildiği pek çok yayında bildirilmiştir.^[8-10] Ancak parçalı bir kırığın anatomisinin açık redüksiyon yöntemi ile oluşturulması dikkat gerektiren bir işlemdir ve komplikasyon oranı yüksektir.

Klavikula kırıklarının cerrahi tedavisinin sonuçları ile ilgili yayınların büyük çoğunluğu hem basit, hem de parçalı kırıkların bulunduğu karışık hasta grupları üzerinde yapılmıştır.^[11,12] Klavikulanın orta shaftının saf parçalı kırığı bulunan hastalarda konservatif tedavi ile açık redüksiyon internal fiksasyon (ARIF) yönteminin sonuçlarını karşılaştırmak üzere prospektif, randomize, kontrollü bir çalışma yapmayı planladık. Çalışma hipotezi, klavikulanın parçalı kırıklarında yüksek komplikasyon oranına rağmen ARIF yönteminin daha fazla hasta memnuniyeti sağladığıdır.

Hastalar ve yöntem

Bu çalışma üçüncü basamak bir travma merkezinde tasarlanmış ve yürütülmüştür. Anlaşmalı Acil Servis'ten, klavikula kırığı bulunan tüm hastaları çalışmanın yürütüldüğü birime yönlendirmesi istenmiştir. Kriterlere uyan hastalar bu havuzdan seçilerek çalışmaya alınmıştır. Çalışmaya alma kriterleri şunlardır: (1) Klavikulanın orta shaftında deplase, parçalı bir kırığın bulunması, (2) hastanın 18-65 yaş aralığında bulunması ve (3) genel anestezi için tıbbi bir kontrendikasyonun bulunmaması. Parçalı kriteri düz grafilerde üç ya da daha fazla kırık fragmanının bulunmasıdır. Çalışmaya almama kriterleri şunlardır: (1) Omuz distalinde üst ekstremitte kırığı bulunması, (2) ilave olarak klavikulanın distal veya medial 1/3 bölümünde kırık bulunması, (3) baş veya nörovasküler hasar nedeniyle üst ekstremitede kuvvet kaybı bulunması, (4) patolojik kırık olması, (5) üç haftadan eski kırık olması ve (6) takip sürecine uyulmaması.

Randomizasyon sağlamak üzere içinde "kapalı" ya da "ARIF" ifadeleri yazılan 30'ar adet kapalı zarf hazırlanarak karıştırılmış ve çalışmaya dahil olmayan bir hemşire tarafından seçilerek tedavi belirlenmiştir.

Teknik

Kapalı yöntem

Cerrah hemşire tarafından kapalı yöntem uygulanacağı yönünde uyarıldıktan sonra hasta alçı odasına alınmış dirseğin çökmesini engelleyecek bir askı hazır bulundurulmuştur. Daha sonra kolun abduksiyon ve dış rotasyonunu sınırlamak üzere kol ve göğüs elastik bir bandajla sarılmıştır. Başka bir müdahalede bulunulmamıştır.

Cerrahi yöntem

Genel anestezi altında hazırlık ve örtme sürecini takiben hasta yarı oturur pozisyondayken kırık bölgesinin hemen üzerinden oblik bir kesi yapılmıştır. Eğer diseksiyon hattı üzerinde yüzeysel bir duyu sınırı varsa korunmasına özen gösterilmiştir. Medial ve lateral segmentler redükte edildikten sonra üçüncü fragman 3.5 mm vida kullanılarak lateral ya da medial segmente tutturulmuştur. Başka fragmanlar varsa boyutlarına göre vida ya da sütür aracılığıyla redükte edilmiş ve tespit edilmiştir. Tüm yapı 3.5 numara rekonstrüksiyon plağı ile stabilize edilmiştir. Kendinden kıvrımlı olan plak klavikulanın üst yüzeyine yerleştirilmiştir. Fasya emilebilir, deri naylon sütürlerle kapatılmıştır. Hastanın kolu yapışkan bantla gövdeye sabitlenmiş, hasta oturduktan sonra omuz askıya alınmıştır. Sütürler 10 gün sonra alınmış ve pasif hareket açıklığı egzersizleri başlatılmıştır. Ameliyattan üç hafta sonra kuvvetlendirme egzersizlerine başlanmış ve üç hafta boyunca devam edilmiştir.

Sonuç değerlendirilmesi

Tüm hastalar ameliyattan bir ay, üç ay ve bir yıl sonra değerlendirmeye alınmıştır. Kaynamama ameliyattan altı ay sonraki grafide klavikula üzerinde kortikal köprünün görülmemesi şeklinde tanımlanmıştır. Kısalma klavikula boyunda normal tarafa göre 10 mm düzeyinden daha fazla fark ölçülmesi olarak kabul edilmiştir. Yanlış kaynama, grafide anormallik görülürken hastada ağrı, kuvvet kaybı veya nörovasküler belirtiler gibi semptomların bulunması şeklinde tanımlanmıştır. Ameliyat komplikasyonları olarak her takip vizitinde enfeksiyon, plak kırılması, plak elevasyonu ve hipertrofik skar oluşumu değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir.

Hastanın kendi değerlendirmesine dayalı bir skala olan DASH skoru ve Constant omuz skoru kullanılarak öznel ve nesnel parametreler değerlendirilmiştir. Hastalardan "hiç memnun değilim", "kısmen memnunum" ve "tamamen memnunum" ifadelerinden birini seçmeleri istenmiştir. Ayrıca neden memnun olmadıkları da sorulmuştur. Kırık klavikulanın boyu ölçülmüş ve sağlam tarafla karşılaştırılmıştır. Milimetre (mm) cinsinden kısalma düzeyi kaydedilmiştir. Ortopedik gonyometrik bir cihaz kullanılarak omuzun abduksiyon, ön fleksiyon ve 45° abduksi-

yondaki dış rotasyon hareketlerinin aralıkları ölçülmüş ve sağlam tarafla karşılaştırılmıştır. Her vizitte radyografi çekilerek kaynama değerlendirilmiştir. Ekstremitenin gücü hastaya abduksiyon sırasında bir kuvvet kaybı hissedip hissetmediği sorularak değerlendirilmiştir. Cerrah ameliyat raporuna kırık kompleksini resmetmiştir.

İstatistiksel analiz

Güç analizine göre 60 hasta, gruplardaki sonuçların farklılığını ortaya koymak için yeterli bir örneklem büyüklüğü oluşturmuştur. Bulguların analiz edilmesi için SPSS sürüm 9 yazılımı kullanılmıştır. Sayısal değerleri karşılaştırmak için Student t testi kullanılmıştır. Nominal değişkenler ki-kare veya Fisher testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p < 0.05$ düzeyi kabul edilmiştir.

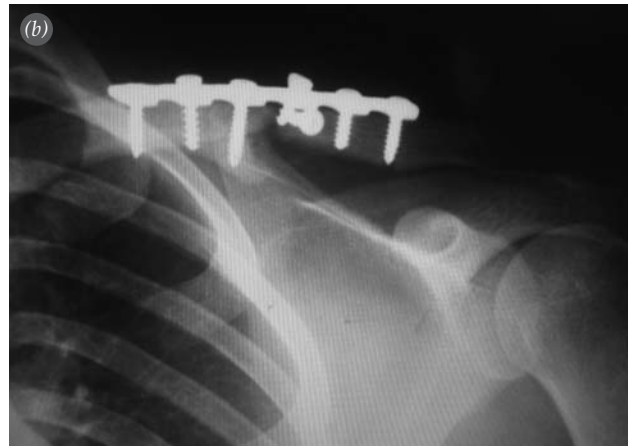
Bulgular

Çalışmaya Ekim 2007-Nisan 2009 tarihleri arasında parçalı klavikula kırığı olan 60 hasta alınmıştır. Hastaların 29'u cerrahi, 31'i cerrahi dışı (kapalı tedavi) grubuna ayrılmıştır. Cerrahi dışı tedavi alan yedi hasta bir yıllık takip sürecini tamamlamamış, cerrahi tedavi grubundaki üç hasta ise ameliyatı kabul etmemiştir. Bu olgular çalışma dışı bırakıldıktan sonra 24 hasta kapalı, 26 hasta açık yöntemle tedavi edilmiştir. Her iki grubun demografik verileri Tablo 1'de sunulmuştur. Yirmi kırık olgusunda üçten fazla fragman saptanmıştır. Ameliyat grubundaki 15 olguda dikine yaslanmış en az bir fragman bulunmuştur.

On iki açık kırık vardır. Hastaların ortalama yaşı 33.4 yıldır. Kırık bir hasta erkek, dokuz hasta kadındır.

Cerrahi tedavi grubunda bir hastada kaynamama olmuştur (Şekil 1). Bu olguda enfeksiyon gelişmiş ve ameliyattan dört ay sonra plak çıkarılmıştır. Hasta yaşlıdır ve belirtiler hafif olduğundan kaynamama önemsenmemiştir. Dört hastada ileri derecede parçalı yapı nedeniyle anatomik redüksiyon gerçekleştirilememiştir. İki hastada en iç taraftaki vida yerinden çıkmış, bu nedenle plak kısmen yerinden yükselmiştir (Şekil 2). Bu durum hastalarda rahatsızlık yaratmış, birinin plağı ameliyattan altı ay sonra çıkarılmıştır. Kırılan klavikula ile sağlam olanı arasındaki ortalama uzunluk farkı 4 mm olarak saptanmıştır. Hastaların hiçbiri omuzlarının görünümü veya dengesinden şikayet etmemiştir. Abduksiyon ve dış rotasyonun normal tarafa göre %85-90 kısıtlandığı dört hasta dışında tüm hastalarda hareket aralığının normale yakın olduğu (%5'ten az azalma) gözlenmiştir. Ameliyattan bir yıl sonra ortalama Constant omuz skoru 89.8 olarak hesaplanmıştır. Aynı sürenin sonundaki ortalama DASH skoru 8.6 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Üç hasta tamamen, iki hasta kısmen memnuniyetsiz olduğunu belirtmiştir (Tablo 3). İki kadın hastada hipertrofik skar gelişmiş ve birinde tamamen memnuniyetsizliğin nedeni bu olmuştur (Şekil 3).

Cerrahi dışı tedavi uygulanan bir hastada kaynamama görülmüştür. Yanlış kaynama ise 19 hastada saptanmıştır. On sekiz hastada 10 mm'den fazla kı-



Şekil 1. (a) Ameliyat öncesi röntgen; (b) Ameliyatın 6 ay sonrasında çekilen röntgende kaynama belirtisi görülmemektedir.

Tablo 1. Cerrahi ve cerrahi dışı gruplarının demografik verileri.

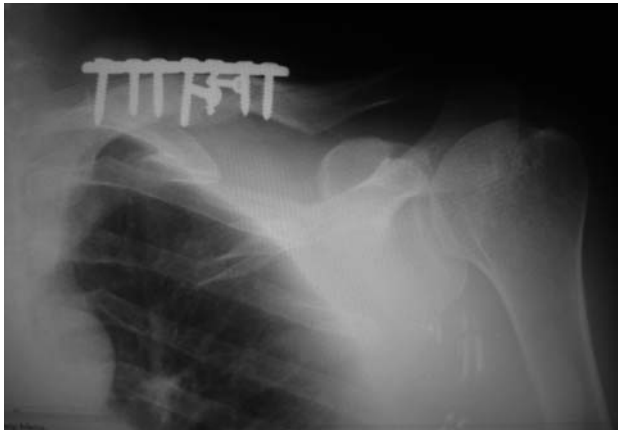
	Cerrahi grubu	Cerrahi dışı grubu	p değeri
Ortalama yaş (yıl)	36.0	35.3	0.146
Cinsiyet (K/E)	20/6	21/3	0.281
Üçten fazla fragman bulunanlar	12	8	0.476
Açık kırık	7	5	1.000
Baskın taraf	%54	%50	0.281

Tablo 2. Cerrahi ve cerrahi dışı gruplarında sonuçların değerlendirilmesi.

Sonuç	Cerrahi grubu	Cerrahi dışı grubu	p değeri
DASH skoru	8.6	21.3	<0.001
Constant omuz skoru	89.8	78.8	<0.001
Ortalama uzunluk farkı (mm)	4.0	26.5	<0.001
Ağrı	2	18	<0.001
Kuvvet kaybı	4	10	0.059
Hareket kısıtlılığı	4	18	<0.001
Nörovasküler bası	0	2	0.225
Omuzda denge ya da simetri olmaması	0	2	0.225
Plak kırılması	0	0	0
Plak yükselmesi	2	0	1

salma gözlenmiştir. Klavikular arasındaki ortalama uzunluk farkı 26.5 mm olarak belirlenmiştir. İki hastanın omuzlarında dengesizlik vardır ve kürek kemiklerinin normal tarafa göre dışarı doğru çıkık olduğu görülmüştür (Şekil 4). İki hastanın etkilenen üst ekstremitelerinde nörolojik klodikasyonun belirtisi ve bulguları vardır. Yirmi hastanın abduksiyon ve

dış rotasyonunda en az %5, 15 hastanın abduksiyonunda en az %10 azalma saptanmıştır. Ortalama Constant omuz skoru ve DASH skoru sırasıyla 78.8 ve 21.3 olarak bulunmuştur. On sekiz hasta sonuçtan memnun olmadığını bildirmiştir. On sekiz hasta kısmen memnun olduğunu ifade etmiştir. Bu grupta memnuniyetsizliğin temel nedeni ağrıdır.

**Şekil 2.** İç taraftaki vidaların yerinden çıktığını ve plağın yukarı doğru yükseldiğini gösteren AP omuz radyografisi.**Şekil 3.** İnsizyon bölgesinde skar oluşumu. [Bu resim, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

İki grup arasında yaş, cinsiyet, fragman sayısı, açık kırıklar ve baskın kol açısından anlamlı bir fark yoktur (Tablo 1). DASH ve Constant omuz skorları için p değerleri 0.001 düzeyinin altındadır (Tablo 2). Cerrahi grupta fragmanların sayısı ile sonuç arasındaki bağlantı istatistiksel olarak anlamlıydı. Fragman sayısı arttıkça DASH skorunun da yükseldiği görülmüştür. Hareket aralığında %5 düzeyinde azalma yakınmaya neden olmadığından önemsenmemiş, en az %10 düzeyinde azalma hesaba katılmıştır. Bu değer dikkate alındığında abdüksiyon kısıtlılığının kapalı grupta daha fazla görüldüğü saptanmıştır. Yanlış kaynama dahil olmak üzere toplam komplikasyon sayısı kapalı grupta anlamlı olarak daha yüksektir (Tablo 4). Enfeksiyon, skar oluşumu, kırık bölgesinde ağrı ve hissizlik ameliyat grubunda daha fazla görülen komplikasyonlardır. İki grup arasında klavikuların uzunluk farkı açısından anlamlı farklılık belirlenmiştir.

Tartışma

Klavikula kırıklarında uzun yıllar boyunca Neers'in konservatif tedavi yaklaşımı uygulanmıştır. Bu yaklaşım, Neers'in konservatif tedavi uyguladığı 2,235 klavikula kırığı olgusunun yalnızca üçünde kaynamama görüldüğünü bildirdiği makalesinden kaynaklanmıştır. Yanlış kaynayan olgu sayısı da son derece azdır ve yalnızca işlevsel soruna yol açmıştır. Ancak sonraki çalışmalarda klavikula kırıklarında yanlış kaynamanın nadir görülmediği belirlenmiştir. Yanlış kaynama, hastaları cerrahi yardım aramaya iten sakatlık ve işlev kaybına neden olabilir. Neers çalışmasında hem çocuk, hem de erişkin hastalar vardır, ki bu durum çalışmanın yıllarca göz ardı edilen yanlılığına neden olmaktadır. Bu kırıkların nedeninin günümüzde görülenlerden farklı olması da olasıdır.

Klavikula kırıklarındaki temel sorunlardan biri yanlış kaynamadır. Karaoğlu ve ark.^[11] midklaviküler kırıklarda konservatif tedavi ile elde ettikleri sonuçları yayınlamıştır. Çalışma gruplarının %23'ünde parçalı kırık vardır. Bütün olarak ele alındığında yüksek kaynama oranı elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda biri cerrahi grupta olmak üzere iki kaynamama olgusu vardır. Kaynamama nedeni ameliyattan dört ay sonra enfeksiyon nedeniyle plağın çıkarılmasıdır. Enfeksiyon iyileşmiş, ancak kaynama gerçekleşmemiştir. Omuzun hareket aralığı ve kuv-

Tablo 3. Cerrahi ve cerrahi dışı gruplarında hasta memnuniyet oranları ve memnuniyetsizliğin nedenleri.

	Cerrahi grubu	Cerrahi dışı grubu
Kısmen memnun	2	18
Tamamen memnuniyetsiz	3	0
Kısmi veya tam memnuniyetsizliğin başlıca nedeni (n)	Skar (1) Ağrı ve güçsüzlük (1) Tekrarlayan cerrahi (1)	Ağrı (12) Güçsüzlük (4) Dengesizlik (2)

Tablo 4. Parçalı klavikula kırıklarında cerrahi ve cerrahi dışı tedavi komplikasyonları.

Komplikasyon	Cerrahi grubu	Cerrahi dışı grubu	p değeri
Kaynamama	1	1	1.000
Yanlış kaynama	4	19	<0.001
Ciltte hissizlik	2	0	0.491
Enfeksiyon	1	0	1.000
Hipertrofik skar	2	0	0.491
Toplam	10	20	



Şekil 4. Bandaj ile tedavi edilen genç kadın hastada yanlış kaynamaya bağlı şiddetli kısalma nedeniyle sağ omuzun belirginleşmesi. [Bu resim, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

veti çok fazla değişmediğinden bu olguda daha ileri tedavi uygulanmamıştır. Biz de Rosenberg ve ark.^[12] gibi kaynamanın tam işlevsel iyileşme sağlamadığını ve kaynamaya rağmen ağrının devam ettiğini düşünüyoruz. Konservatif grupta kaynamama oranı %4.1 olarak belirlenmiştir. Birçok çalışmada cerrahi

tekniklerin kullanılmaya başlanmasından sonra kaynama oranının yükseldiği bildirilmiştir. Bir meta-analizde kaynama oranı cerrahi yöntemde %2.2, konservatif yöntemde %15.1 düzeyinde bulunmuştur.^[13] Saf parçalı kırıklarda kaynamama oranının daha yüksek olması beklenebilir. Açık redüksiyon sırasında parçalı kırıklarda bazı parçaların kanlanması bozulacağı şekilde yumuşak dokudan ayrıldığını gördük ve kaynamamanın buna bağlı gelişebileceğini düşündük. Bizim çalışmamızda cerrahi grubu ile konservatif tedavi grubunda kaynamama oranları aynı idi. Tek kaynamama olgusu enfeksiyona bağlı olarak geliştiğinden bu farklılıkla ilişkili olarak bir açıklamamız bulunmamaktadır.

Bu hastalarda sonuç üzerine etkili olan bir diğer faktör yanlış kaynamadır. Bu çalışmada kullanılan tanımlara göre konservatif gruptaki 19 hastada yanlış kaynama vardır ve sonuçlar üzerinde çok büyük bir etkiye sahiptir. Konservatif grupta yanlış kaynama, sonuçlar üzerinde kaynamamadan daha fazla etkiye sahiptir. Cerrahi grupta ise temel faktör kaynamamadır. Kaynamama yanlış kaynamaya göre çok daha nadir görüldüğünden cerrahi tedavinin sonuçları ve sağlanan işlevsel skorlar konservatif tedaviden çok daha iyidir.

Dört hastada anatomik açık redüksiyon gerçekleştirilememiştir. Bu olguların her birinde dörtten fazla fragman vardır. İleri derecede parçalı kırıklarda stabil anatomik redüksiyon sağlanamamış, stabilizasyon için kenarları belirgin bir plak kemiğin üzerine nazikçe yerleştirilmiştir. İki düzlemli kıvrımlı plaklarla bile bu amaca ulaşılamamıştır. Plak kemiğe vidalandıktan sonra kırık bölgesinin şekli S harfinden düze dönmüştür.

Cerrahi grupta sonuçları olumsuz etkileyen başka komplikasyonlar da vardır. Konservatif grupta kısmi memnuniyetsizlik belirten çok sayıda hasta olmasına rağmen, yalnızca ikisinde neden omuzlardaki denge-sizliktir. Cerrahi grupta bir hasta skar oluşumu nedeniyle tamamen memnuniyetsiz olduğunu bildirmiştir. Özellikle iç tarafta plağın oluşturduğu tahriş ve kabarıklık hastaların plağın erken çıkarılmasını istemelerinin bir diğer nedenidir.

Ameliyat sırasında sık gözlemlendiğimiz bir durum yumuşak dokuya kuvvetle tutunan önde dik bir fragmanın bulunmasıdır. Bu fragman açık redüksiyonda anahtar öneme sahiptir. İyi bir redüksiyon sağlanma-

sı için öncelikle bu fragmanın sabitlenmesi gerekir. Açık kırıkların bazılarında bu fragman sorumludur.

Konservatif gruptaki hastaların temel yakınması kuvvet kaybı veya hareket kısıtlılığı değil, ağrıdır. Konservatif gruptaki hastaların verilerini analizi, Constant skorunun düşük olmasının nedeninin ağrı olduğunu göstermiştir. Bu gruptaki hastaların %80'i "Memnuniyetsizliğinizin en önemli nedeni nedir?" sorusuna "Ağrı" yanıtını vermiştir.

Çalışmanın bazı zayıf yönleri vardır. Birincisi, örneklem büyüklüğü iki grubun sonuçları arasındaki farkı gösteremeyecek düzeyde olabilir. Parçalı kırıkların tüm klavikula kırıkları içerisinde ayrı ve özgün bir alt-grup oluşturduğunu düşünüyoruz. Daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip çok merkezli bir çalışma farklılıkları daha iyi gösterebilir. İkincisi, birincil deplasman miktarı ölçülmemiştir. Parçalı kırıklarda ana fragmanlar yerindeyken küçük fragmanlar deplase olabildiğinden deplasman miktarını tanımlamak zor olabilir.

Sonuç olarak, klavikulanın parçalı kırıklarında cerrahi tedavinin risk ve yararları göz önünde bulundurulmalıdır. Bizim uygulamamız açık redüksiyon adayı olan tüm kadınları skar oluşumu olasılığı hakkında bilgilendirmektir.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Smekal V, Oberladstaetter J, Struve P, Krappinger D. Shaft fractures of the clavicle: current concepts. Arch Orthop Trauma Surg 2009;129:807-15.
- Stanley D, Norris SH. Recovery following fractures of the clavicle treated conservatively. Injury 1988;19:162-4.
- Preston CF, Egol KA. Midshaft clavicle fractures in adults. Bull NYU Hosp Jt Dis 2009;67:52-7.
- Khan LA, Bradnock TJ, Scott C, Robinson CM. Fractures of the clavicle. J Bone Joint Surg Am 2009;91:447-60.
- Kim W, McKee MD. Management of acute clavicle fractures. Orthop Clin North Am 2008;39:491-505.
- Smekal V, Deml C, Irenberger A, Niederwanger C, Lutz M, Blauth M, et al. Length determination in midshaft clavicle fractures: validation of measurement. J Orthop Trauma 2008;22:458-62
- Hillen RJ, Eygendaal D. Corrective osteotomy after malunion of mid shaft fractures of the clavicle. Strategies Trauma Limb Reconstr 2007;2:59-61.
- McKee MD, Pedersen EM, Jones C, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH, et al. Deficits following nonoperative

- treatment of displaced midshaft clavicular fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:35-40.
9. Lazarides S, Zafiroopoulos G. Conservative treatment of fractures at the middle third of the clavicle: the relevance of shortening and clinical outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:191-4.
 10. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:537-9.
 11. Karaoğlu S, Duygulu F, Kabak S, Baktır A. Results of conservative treatment of displaced mid-clavicular fractures in adults. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:7-11.
 12. Rosenberg N, Neumann L, Wallace AW. Functional outcome of surgical treatment of symptomatic nonunion and malunion of midshaft clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:510-3.
 13. Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, McKee MD; Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures: on behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. *J Orthop Trauma* 2005;19:504-7.