



## Ada-Miller Tip 2 ve Tip 4 skapula kırıklarında anatomik çerçeve plak uygulaması

İrfan ESENKAYA, Koray ÜNAY

Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, İstanbul

**Amaç:** Bu çalışmada Ada ve Miller Tip 2 ve 4 skapula kırıklarının anatomik çerçeve plak ile tedavi sonuçlarının prospektif olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

**Çalışma planı:** Dokuz hastada 11 Ada ve Miller Tip 2 veya 4 skapula kırığı anatomik çerçeve plak ile tedavi edildi. Ortalama takip süresi 39.8 (12-77) ay idi. Sonuçlar Herscovici skoru ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Nörovasküler yaralanma, ameliyat sonrası hematoma, yüzeysel veya derin enfeksiyon, yara yeri iyileşme gecikmesi, implant yetersizliği, kaynama gecikmesi veya kaynamama gibi komplikasyonlar görülmedi. Herscovici skoruna göre sonuçlar mükemmeldi.

**Çıkarımlar:** Anatomik çerçeve plaklama Ada ve Miller Tip 2 veya 4 skapula gövde ve glenoid boyun kırıklarında erken harekete izin veren ve mükemmel sonuçlar sağlayan bir osteosentez yöntemi olarak göze çarpmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Anatomik plak; osteosentez; skapula kırığı.

Skapula kırıkları tüm kırıkların %1'ini, omuz bölgesi kırıklarının ise %5'ini oluşturur.<sup>[1]</sup> Bu kırıklar genellikle yüksek enerjili travmalar sonucunda oluşurlar,<sup>[1,2-14]</sup> ve omuz, göğüs ve karın içi organ yaralanmalarıyla birlikte görülebilirler.<sup>[1,4,5,7-11]</sup> Konservatif<sup>[3,8,15,16]</sup> veya cerrahi<sup>[14,17-19]</sup> olarak tedavi edilebilirler de ayrılmış parçalı kırıkların, glenoid ait boyun veya fossa kırıklarının ve aynı taraf omuz kırıklarına eşlik eden skapula kırıklarının cerrahi olarak tedavisi önerilir.<sup>[11,14,17,18,19,20-23]</sup>

Skapula cerrahisinde rekonstrüksiyon plakları, Sherman plakları ve kanüle vidalar gibi çeşitli osteosentez materyellerinin kullanılması gerekebilir.<sup>[14,17-19]</sup> Skapula cerrahisinde en çok göz önünde bulundurulması gereken skapula anatomisidir. Cerrahi sırasında kasları skapuladan dikkatli bir şekilde sıyırmak gerekir. Kullanılan tespit malzemeleri stabil tespit sağla-

mak yanında, sıyrılan kasların skapulaya uygun şekilde tekrar tutturulabilmesine izin vermelidir.

Skapula kırıklarının cerrahi tedavisinde en çok plak kullanılmasına rağmen, anatomik olarak ince yapıli fossa infraspinatus gibi bazı bölgeler plak uygulaması için uygun olmayabilir.<sup>[24]</sup> Bu ince yapı nedeniyle plakların tespitinde kullanılan vidalar kısa olmak zorundadır.<sup>[24]</sup> Bu da plakta yetersizliğe neden olabilir. Parçalı skapula kırıklarında plak ancak doğru yere yerleştirildiğinde uzun vidaların kullanılması mümkün olur.

Bu çalışmada Ada ve Miller sınıflamasına göre Tip 2 ve Tip 4 skapula kırıklarında anatomik çerçeve plak uygulama tekniğimizi ve klinik sonuçlarımızı değerlendirdik.

### Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde 2002 ve 2007 yılları arasında 9 hastanın (8 erkek, 1 kadın; ort. yaş 37.3 (19-52) Ada ve

Miller sınıflamasına göre Tip 2 veya Tip 4 onbir skapula kırığı anatomik çerçeve plak kullanılarak tedavi edildi. Prospektif olarak izlenen hastalardan takip süresi en az 12 ay olanlar çalışmaya dahil edildi. Yaralanma mekanizması yedi hastada motorlu araç kazası, iki hastada ise yüksekte düşme idi. Hastaların çoğunda skapula kırığına eşlik eden yaralanmalar vardı (Tablo 1). Hastalar yatışlarının ortalama 7. (1-15) gününde ameliyat edildiler. Kırıkların hepsi kapalı kırıktı. Üç hastada iki taraflı (iki taraflı kırığı olan hastalardan birinde bir taraf konservatif olarak tedavi edildi), dört hastada sağ ve iki hastada sol skapula kırığı.

Skapula kırıklarının teşhisi için ön-arka ve yan skapula grafileri çekildi. Çekilen düz grafilerle kesin teşhis konduktan sonra kırığın açılanma ve ayrışma derecesini belirlemek için bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi. Skapula kırığını sınıflandırmak için Ada ve Miller<sup>[10]</sup> tarafından modifiye edilen Hardegger ve ark.'nın<sup>[22]</sup> sınıflandırması kullanıldı (Şekil 1 ve Tablo 1).

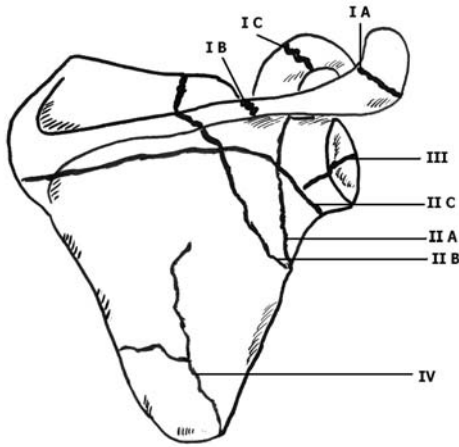
Cerrahi endikasyon olarak aynı taraf klavikula ve/veya skapulunun parçalı cisim kırığına glenoid boyun kırığının eşlik etmesi, glenoid boyun kırığının 40 derecenin üzerinde açılanma yapması ve parçaların ayrılmış (deplase) olması kriterleri kullanıldı.<sup>[6,10,11,14,22,25-27]</sup> Tüm ameliyatlar birinci yazar tarafından posterior Judet kesisi<sup>[10]</sup> kullanılarak yapıldı.

Uyguladığımız çerçeve şeklindeki plaklar, çalışmanın birinci yazarı tarafından skapulunun ana gövdesi olan fossa infraspinatusu çevreleyecek şekilde tasarlanmıştır<sup>[14,28]</sup> (Hipokrat, İzmir-Türkiye) (Patent numarası: TR 2005/01013) (Şekil 2). Paslanmaz çelik bu plaklar 1.8 mm kalınlığında olup, sağ ve sol skapula için üç ayrı tipte imal edilmişlerdir. 1 no'lu (lateral-superior yerleşimli) plak dış kenar, boyun ve spina skapula altı için imal edilmiştir. 2 no'lu (inferior yerleşimli) plak skapula gövdesinin alt kısmını medialden ve lateralden saracak şekilde imal edilmiştir. 3 no'lu (medial-superior yerleşimli) plak ise iç kenar ve spina skapulunun altı için imal edilmiştir. Bu

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve yaralanma verileri.

Hasta	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Yaralanan taraf	Skapula kırık sınıflamaları	Skapula osteosentezi için kullanılan plaklar	Ek yaralanmalar	Ek yaralanmaların tedavileri	Takip süresi (ay)	Herscovici skoru
1	45	Erkek	R* ve L*	İki taraflı tip 2C + 4	R-4 plak L-3 plak	4. ve 5. torakal vertebra kırığı	Servikotorakolomber ortez	77	R-14 L-14
2	23	Erkek	R	Tip 2A + 4	R-3 plak			65	15
3	43	Kadın	R ve L	L-Tip 4 R-Tip 2 B + 4	R-2 plak L-3 plak	Sol iliak kanat kırığı	İki adet plak ile osteosentez	56	R-14 L-15
4	24	Erkek	R	Tip 2A + 2C	R-2 plak			46	15
5	44	Erkek	R	Tip 2C	R-2 plak	İki taraflı klavikula kırığı	İki taraflı plak ile osteosentez	44	14
6	38	Erkek	L	Tip 2C ve ayrılmış lateral kenar	L-2 plak	Sol radius-ulna ve sağ ramus pubis kırıkları	Radius ve ulna için osteosentez, pubis için konservatif tedavi	23	15
7	52	Erkek	L	Tip 2C + 4	L-4 plak	Sol klavikula kırığı, hemopnömotoraks	Plak ile osteosentez, göğüs tüpü ile drenaj	18	14
8	48	Erkek	R ve L	L-Tip 2C R-ayrışmamış Tip 4	L-3 plak R-cerrahi dışı	Hemopnömotoraks	Göğüs tüpü ile drenaj	18	L-15 R-16
9	19	Erkek	R	R Tip 2C + 4	R-3 plak	Sol klavikula, sağ distal radius kırıkları, hemopnömotoraks	Klavikula için plak ile osteosentez, radius için alçı, göğüs tüpü ile drenaj	12	15

\*R=Sağ; L=Sol



**Şekil 1.** Ada ve Miller tarafından modifiye edilen skapula kırıkları sınıflaması.

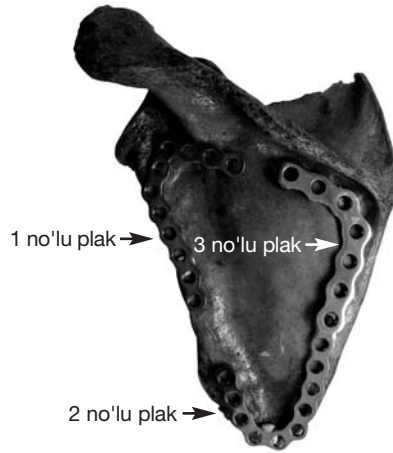
plaklarda dış çapı 3.5 mm ve iç çapı 2.7 mm kalınlığında olan mini kortikal vidalar kullanılmaktadır.

### Cerrahi yaklaşım

Hasta omuz altına kol hareketlerine engel olmayacak şekilde destek konularak yüzüstü yatırıldı ve cerrahi alan hazırlandı. Ameliyat boyunca kol adduksiyonda tutuldu. Cerrahi yaklaşım için Judet kesisi<sup>[10]</sup> kullanıldı ve infraspinatus kası subperiosteal olarak kaldırılarak alt köşe, lateral bölge ve glenoide ulaşıldı. Damar-sinir yapıları infraspinatus kası içinde bırakılarak korundu. Redüksiyon sonrası, kırığın tipine uygun anatomik çerçeve plaklarla osteosentez sağlandı. Tespit için 3 plak gereken kırıklarda önce medial-superior 3 no'lu plak yerleştirildi, ardından inferior 2 no'lu plak ve son olarak da supero-lateral 1 no'lu plak uygulandı (Şekil 2). Omuzun hareketleri altında osteosentezin stabilitesi kontrol edildi.

Drenler ameliyat sonrası ikinci günde çekildi. Ameliyat sonrası üçüncü günde omuz ve dirsek hareketlerine başlandı (Şekil 3). Taburcu sonrası ev egzersiz programı ile rehabilitasyona devam edildi. İlk 4-6 hafta kol askısı kullanıldı. Meslekleri beden işçiliği olan iki hastaya ameliyat sonrası 10. ve 12. haftalarda, diğer hastalara ise altıncı haftada işe dönme izni verildi.

Ortalama takip süresi 39.8 (12-77) aydı. Son muayenelerinde Herscovici ve ark.<sup>[3]</sup> tarafından geliştirilen ağrı, hayat kalitesi, omuz hareket açıklığı ve kas gücünü değerlendiren son durum skalası ile değerlendirme yapıldı. Bu dört parametrenin herbiri için 0-4 arasında puan verildi. Toplamda 13-16 puan mükem-



**Şekil 2.** Sol skapula için anatomik çerçeve plaklar.

mel, 9-12 puan iyi, 5-8 puan orta ve 0-4 puan ise kötü olarak değerlendirildi.

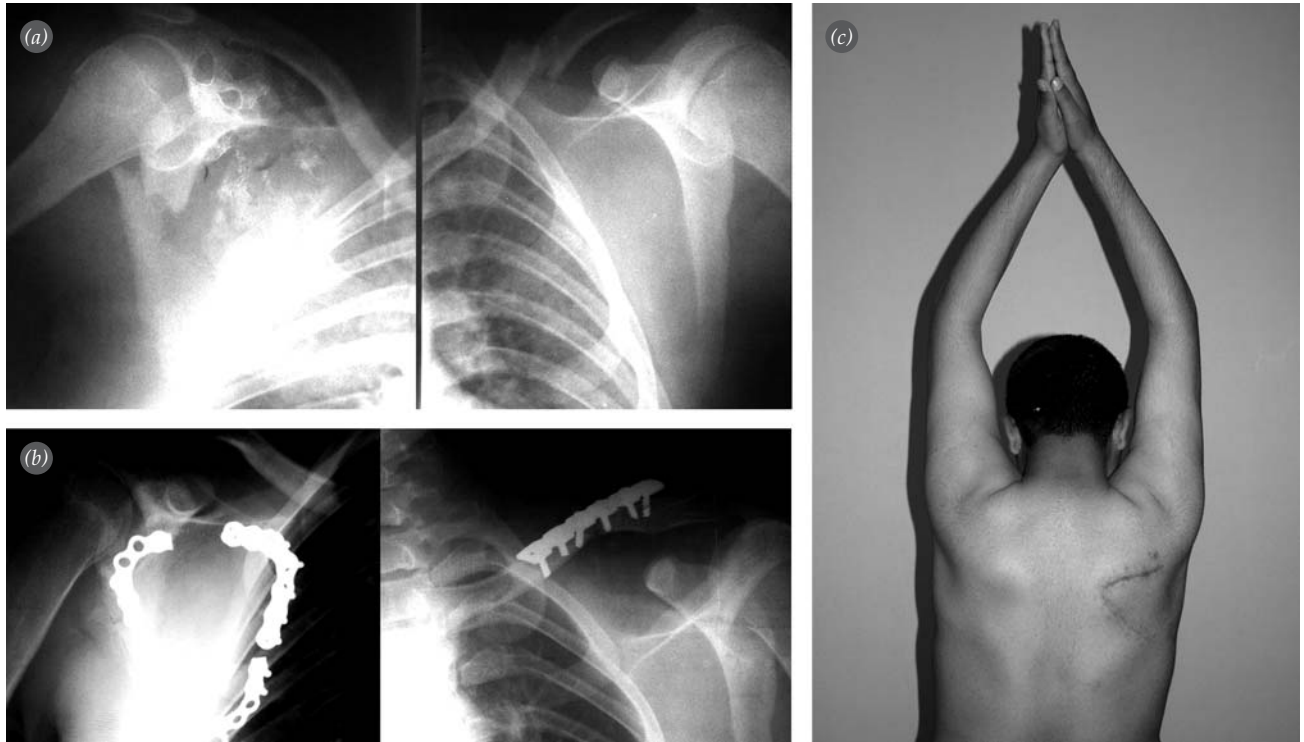
### Bulgular

Skapula kırık tipleri, kullanılan plaklar ve eşlik eden kırıklar ile tedavileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Damar-sinir yaralanması, ameliyat sonrası hematoma, yüzeysel veya derin enfeksiyon, yara yeri iyileşmesinde gecikme, kas atrofisi, implant yetmezliği,



**Şekil 3.** Bir hastanın ameliyat sonrası 12. gündeki klinik fotoğrafı..



**Şekil 4.** Bir hastanın sağ skapula ve sol klavikula kırıklarını gösteren ameliyat öncesi röntgenler (a); ameliyat sonrası sağ skapula ve sol klavikula röntgenleri (b) ve ameliyat sonrası 4. aydaki fonksiyonel görünümü (c).

kaynama gecikmesi veya kaynamama gibi cerrahi komplikasyonlar gözlenmedi.

Son muayenelerinde tüm hastalarda Herscovici puanlaması mükemmeldi (puanlar 13-16 arasında idi) (Tablo 1 ve Şekil 4). Hastaların tümü ameliyat öncesi iş ve aktivitelerine geri dönebildiler.

İki hastada orijinal plaklar kırık hattına yakın yerde sonlandıkları için bu iki hastada ilave olarak dördüncü plaklar kullanıldı.

### Tartışma

Skapula kırıklarında ilk radyojik görüntülemeyi Cotton ve ilk internal fiksasyonu Albin Lambotte 1910 yılında tanımlamışlardır.<sup>[29]</sup> 1939 yılında Dupont and Evrard skapulanın dış kenar kırıklarını Sherman plağı kullanarak tespit etmişlerdir.<sup>29</sup> Robert Judet 1964 yılında kendi adıyla anılan genişletilmiş yaklaşımını tanımlamıştır.<sup>[10,29]</sup> Magerl skapula kırıklarının stabil internal tespit prensiplerini 1974 yılında tanımlamıştır ve ardından Izadpanah 1975 yılında bu prensipleri detaylandırmıştır.<sup>[29]</sup> Ganz and Noesberger aynı taraf glenoid boyun ve klavikula kırığı ve akromiyoklavikuler çıkığın önemini vurgulayarak

bu durumu “yüzen omuz” olarak tanımlamışlardır.<sup>[3,29]</sup> Ada ve Miller<sup>[10]</sup> 1991 yılında 113 skapula kırığının sonuçlarını ve bu kırıkların sınıflandırmasını tanımlamışlardır. Cerrahi olarak tedavi edilen eklem dışı skapula kırıklarının sayısı, bu kırıklar ilk tarif edildiğinden itibaren giderek artmıştır.<sup>[30]</sup> Biz de kliniğimizde ayrılmış skapula kırıklarını cerrahi olarak tedavi etmekteyiz.

Skapula kırıklarının birçok cerrahi endikasyonu tanımlanmıştır.<sup>[10,11,14,17,18,20-23]</sup> Genellikle çoğu skapula kırıkları ayrılmış olmadıkları için cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edilirler.<sup>[2,8,15,16]</sup> Bizim cerrahi olarak tedavi ettiğimiz hastalarda ayrılmış glenoid boyun kırığına ek olarak komşu bölgelerde kemik kırıkları veya parçalı, ayrılmış skapula gövde kırıkları mevcuttu. Bu kırıklar, Ada ve Miller<sup>[10]</sup> tarafından modifiye edilen, Hardegger ve ark.’nın<sup>[22]</sup> sınıflamasına göre Tip 2 ve Tip 4 kırıklardı. Ek komşu kemik kırığı olan ve belirgin olarak ayrılmamış skapula kırıkları ise cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edildiler.<sup>[2,8,15,16]</sup>

Skapula kırıklarının tedavisinde kullanılan plakların şekli ve uygulandıkları yerler önemlidir. Skapula gövdesini çevreleyen kenarlar göreceli olarak daha kalındır ve kullandığımız anatomik çerçeve





**Şekil 5.** Sol skapula için tasarlanmış yeni uzun anatomik çerçeve plaklar.

plaklar, skapula gövdesini çevreleyen bu kalın kenarlara göre tasarlanmışlardır. Bu plakların klinik sonuçları mükemmeldi (puanlar 13-16 arasındaydı). Ayrıca, anatomik çerçeve plak uygulaması, eklem hareket açıklığı egzersizlerine erken dönemde başlamamıza olanak sağlamaktadır.

Ameliyat sonrası 3. günde eklem hareket açıklığına erken başlamış olmamıza rağmen hastalarda herhangi bir implant yetmezliği gelişmedi. Bu nedenle plakların yeterli stabilizasyon sağladığını düşünüyoruz.

Skapulanın yapısı anatomik olarak incedir. Bu ince kemik yapısı yeterli tespit sağlamak için kullanılacak vida boyunu kısaltır. Yeterli uzunlukta vida koyabilmek için skapulanın daha kalın bölgelerine uyan plak kullanmak kullanışlı olacaktır. Skapulanın glenoidin altından skapulanın alt köşesine uzanan lateral kenarı 9.2-11.3 mm, alt köşenin lateral ve medial kenarları 4.6-9.3 mm ve alt köşeden spina skapulaya uzanan medial kenar ise 3.5-4.9 mm kalınlığındadır.<sup>[24]</sup> Bizim plaklarımız bu bölgeler için tasarlanmıştır. Tersine fossa infraspinatus 2.7-3.5 mm kalınlığındadır.<sup>[24]</sup> Kullandığımız skapula plakları gövdesini çevreleyerek kırık parçalarını stabilize edip ve göreceli olarak daha kalın bölgelere yerleştirildikleri için daha uzun vida kullanmaya izin vermişlerdir.

Ameliyat sırasında omuz altına destek konulması anatomik olarak derin yerleşimli glenoide ulaşım

yardımcı olabilir. Kol hareket ettirilerek redüksiyon kolaylaştırılabilir. Cerrahi yaklaşım sırasında aksiller damar ve sinirlerin gerilmesini önlemek için omuz addüksiyonda tutulmalıdır. Çok parçalı skapula gövde kırıklarında çerçeve plak kullanılabilir. Hatta bu vakalarda skapula ortasındaki kırık parçaları tespit edilmeden de bırakılabilir. Bu tip kırıklarda, ek köprü plaklarla medial kenar lateral kenara tutturulabilir. İyi sonuç alınabilmesi açısından glenoid boynunun redüksiyonuna özen gösterilmelidir. Bunun için genellikle özel klempler ve eğilebilir tornavidalar gereklidir. Bizim tecrübemize göre superomedial (3 no'lu) plak ve inferior (2 no'lu) plak yerleştirdikten sonra lateral kenar daha kolay redükte edilebilmektedir (Şekil 2).

Bu seride, ameliyat sırasında bazı plakların boyu kırık tespitine yetmedi. Bu tip vakalarda kırık parçayı hangi plakla tespit edeceğimiz konusu sıkıntı oluşturdu (iki vakada ilave olarak dördüncü plağı kullandık). Bu tecrübeye dayanarak birinci yazar, skapula çevresini tamamen kaplayan yeni, uzun plaklar tasarladı (Şekil 5). Bu plaklar gereğinden uzun geldiğinde kesilerek kısaltılabilmektedir.

Skapula kırıklarının cerrahi tedavisini takiben halen bazı yazarlar erken mobilizasyonu önermese de,<sup>[17,20]</sup> anatomik çerçeve plaklarla elde ettiğimiz stabil osteosentez bizleri erken dönemde hareketle rehabilitasyona başlama konusunda cesaretlendirmiştir.

Hastalarımızın hiçbirinde kas atrofisi, güçsüzlük veya hareket kısıtlılığı görülmemesi implantlarımızın ameliyat sonrası yeterli stabilizasyon sağladığını göstermektedir. Erken rehabilitasyonun klinik sonuçları olumlu etkileyen etkenlerin başında geldiğini düşünüyoruz.

Olgu sayımızın az olması çalışmamızın zayıf yönü olarak göze çarpsa da bu rakam literatürdeki birçok seriden daha fazladır.<sup>[10,11,14,17,18,20-22]</sup>

Sonuçlarımız özel olarak tasarlanmış anatomik skapula plaklarımızın Ada ve Miller Tıp 2 ve Tıp 4 skapula kırıklarının osteosentezinde etkili ve güvenilir bir osteosentez materyeli olduğunu düşündürmektedir. Bu implantlarla elde edilen stabil osteosentez erken mobilizasyona izin vererek çok iyi klinik sonuçlar alınmasını sağlayabilir.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. McGinnis M, Denton JR. Fractures of the scapula: a retrospective study of 40 fractured scapulae. *J Trauma* 1989;29:1488-93.
2. Lindholm A, Leven H. Prognosis in fractures of the body and neck of the scapula. A follow-up study. *Acta Chir Scand* 1974;140:33-6.
3. Herscovici D Jr, Fiennes AG, Allgöwer M, Rüedi TP. The floating shoulder: ipsilateral clavicle and scapular neck fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:362-4.
4. Ramos L, Mencía R, Alonso A, Ferrández L. Conservative treatment of ipsilateral fractures of the scapula and clavicle. *J Trauma* 1997;42:239-42.
5. Edwards SG, Whittle AP, Wood GW 2nd. Nonoperative treatment of ipsilateral fractures of the scapula and clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:774-80.
6. Egol KA, Connor PM, Karunakar MA, Sims SH, Bosse MJ, Kellam JF. The floating shoulder: clinical and functional results. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:1188-94.
7. Thompson DA, Flynn TC, Miller PW, Fischer RP. The significance of scapular fractures. *J Trauma* 1985;25:974-7.
8. Imatani RJ. Fractures of the scapula: a review of 53 fractures. *J Trauma* 1975;15:473-8.
9. Wilber MC, Evans EB. Fractures of the scapula. An analysis of forty cases and a review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:358-62.
10. Ada JR, Miller ME. Scapular fractures. Analysis of 113 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(269):174-80.
11. Leung KS, Lam TP. Open reduction and internal fixation of ipsilateral fractures of the scapular neck and clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1015-8.
12. Tarhan O, Arkan C, Tolun U, Buluç L. Scapular fractures. [Article in Turkish] *Eklemler Hastalıkları* 2000;11:42-4.
13. Martin SD, Weiland AJ. Missed scapular fracture after trauma. A case report and a 23-year follow-up report. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(299):259-62.
14. Esenkaya I. Surgical treatment of scapular fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37:33-40.
15. Zlowodzki M, Bhandari M, Zelle BA, Kregor PJ, Cole PA. Treatment of scapula fractures: systematic review of 520 fractures in 22 case series. *J Orthop Trauma* 2006;20:230-3.
16. McGahan JP, Rab GT, Dublin A. Fractures of the scapula. *J Trauma* 1980;20:880-3.
17. Adam FF. Surgical treatment of displaced fractures of the glenoid cavity. *Int Orthop* 2002;26:150-3.
18. Li WJ, Liang XJ, Cheng DG, Lu XY, Zhang L, Li HH. Surgery for scapular neck displaced fracture. [Article in Chinese] *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2006;86:1615-9.
19. Oh W, Jeon IH, Kyung S, Park C, Kim T, Ihn C. The treatment of double disruption of the superior shoulder suspensory complex. *Int Orthop* 2002;26:145-9.
20. Bauer G, Fleischmann W, Dubler E. Displaced scapular fractures: indications and long-term results of open reduction and internal fixation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1995;114:215-9.
21. Ecke H, Hofmann D, Walther H. Fractures of the glenoid surface of the scapula. [Article in German] *Unfallchirurgie* 1987;13:14-8.
22. Hardegger FH, Simpson LA, Weber BG. The operative treatment of scapular fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:725-31.
23. Izadpanah M. Osteosynthese in scapula fractures. [Article in German] *Arch Orthop Unfallchir* 1975;83:153-64.
24. Burke CS, Roberts CS, Nyland JA, Radmacher PG, Ackland RD, Voor MJ. Scapular thickness--implications for fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:645-8.
25. Klassen JF, Cofield RH. Surgical management of scapular fractures. *Oper Tech Orthop* 1994;4:58-63.
26. Aulicino PL, Reinert C, Kornberg M, Williamson S. Displaced intra-articular glenoid fractures treated by open reduction and internal fixation. *J Trauma* 1986;26:1137-41.
27. Goss TP. Fractures of the glenoid cavity. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:299-305.
28. Lantry JM, Roberts CS, Giannoudis PV. Operative treatment of scapular fractures: a systematic review. *Injury* 2008;39:271-83.
29. Bartoníček J, Cronier P. History of the treatment of scapula fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:83-92.
30. Cole PA. Scapula fractures. *Orthop Clin North Am* 2002;33:1-18.