



Talus osteokondral lezyonlarında açık mozaikplasti uygulamamızın erken dönem sonuçları

Early results of open mosaicplasty in osteochondral lesions of the talus

Ayhan KILIÇ, Yavuz KABUKÇUOĞLU, Murat GÜL, Ufuk ÖZKAYA, Sami SÖKÜCÜ

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Bu çalışmada, kronik seyirli yakınmalara neden olan talus osteokondral lezyonlarının tedavisinde açık mozaikplastinin erken dönem sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya talus çatısında osteokondral lezyon saptanan sekiz hasta (1 erkek, 7 kadın; ort. yaş 35; dağılım 18-74) alındı. Tanı öncesi geçen süre ortalama 11 aydı. Ortalama büyüklüğü 17x9 mm olan lezyonlar, beş hastada medial, üç hastada lateral yerleşimliydi. Bristol sınıflamasına göre, lezyon evreleri iki hastada evre IIa, bir hastada IIb, iki hastada III, bir hastada IV, iki hastada ise V idi. Hastaların tümünde mozaikplasti, osteotomili mini artrotomi yöntemi ile uygulandı. Hastalar, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği'nin (AOFAS) skora sistemiyle değerlendirildi. Ağrı değerlendirmesinde görsel analog skala kullanıldı. Lezyon bölgesindeki yeni kıkırdak gelişimi manyetik rezonans görüntüleme ile incelendi. Ortalama takip süresi 17 ay (dağılım 8-34 ay) idi.

Sonuçlar: Osteotomi sahası tüm hastalarda ortalama altı haftada kaynadı. Ameliyat öncesi 58 (dağılım 40-68) olan AOFAS puanı son kontrolde 89'a (dağılım 80-97) yükseldi ($p<0.005$). Ameliyat öncesi ortalama 8 (dağılım 5-10) olan ağrı puanı ise son kontrolde 2'ye (dağılım 1-4) düştü ($p<0.005$). Mozaikplasti girişimi sonrasında sadece bir hastada komplikasyon görüldü. Hastaların tümü ameliyat öncesindeki iş ve uğraşlarına döndü. Manyetik rezonans incelemede, tüm hastalarda osteokondral greft alanında bütünleşme görüldü.

Çıkarımlar: Açık mozaikplasti, talus çatısının özellikle kistik yapılı ve 10 mm'den büyük çaplı kıkırdak kayıplarının tedavisinde basit, güvenilir ve etkili bir tedavi seçeneğidir.

Anahtar sözcükler: Kemik transplantasyonu; kıkırdak/transplantasyon; osteokondrit/cerrahi; talus/yaralanma/cerrahi.

Objectives: The aim of this study was to evaluate early results of open mosaicplasty for the treatment of talus osteochondral lesions associated with chronic complaints.

Methods: The study included eight patients (1 male, 7 females; mean age 35 years; range 18 to 74 years) with osteochondral lesions of the talar dome. The mean duration of symptoms was 11 months and the mean lesion size was 17x9 mm. The lesions were of medial localization in five patients, and lateral localization in three patients. According to the Bristol classification, the stages of the lesions were as follows: stage IIa (n=2), IIb (n=1), III (n=2), IV (n=1), and V (n=2). Mosaicplasty was performed via a mini arthroscopy with osteotomy. Functional assessments were made using the AOFAS (American Orthopaedic Foot & Ankle Society) scoring system pre- and postoperatively. Pain was assessed using a visual analog scale. Regeneration of new cartilage tissue at the lesion site was monitored by magnetic resonance imaging. The mean follow-up was 17 months (range 8 to 34 months).

Results: The osteotomy site healed in a mean of six weeks in all the patients. The mean pre- and postoperative AOFAS scores were 58 (range 40-68) and 89 (range 80-97), respectively ($p<0.005$). Pain scores decreased from a mean of 8 (range 5 to 10) to 2 (range 1 to 4; $p<0.005$). Surgery-related complication was seen in one patient. All the patients returned to preoperative levels of activity and occupation. Magnetic resonance imaging showed graft incorporation in all the patients.

Conclusion: Open mosaicplasty is a simple, safe, and effective alternative in the treatment of cartilage losses of the talar dome, in particular those of cystic type and exceeding 10 mm in size.

Key words: Bone transplantation; cartilage/transplantation; osteochondritis/surgery; talus/injuries/surgery.

5. EFOST 2008 Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur (26-29 Kasım 2008, Antalya).

Yazışma adresi / Correspondence: Dr. Ayhan Kılıç, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, 34433 Beyoğlu, İstanbul. Tel: 0212 - 252 43 00 / 1403 e-posta: kilicayhan@yahoo.com

Başvuru tarihi / Submitted: 28.09.2008 **Kabul tarihi / Accepted:** 25.03.2009

© 2009 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği / © 2009 Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology

Talusun osteokondral lezyonları, günlük yaşamı kısıtlayıcı ağrı ve hareket kaybı ile kendini gösterir. Etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, en belirgin nedeni travmadır.^[1] Osteokondral lezyonlar, travmanın doğrudan etkisiyle oluşabildiği gibi, tekrarlayan burkulmaların kondral dolaşımı bozması sonucunda da gelişebilir.^[1,2] Diğer etyolojik faktörler arasında dizilim sorunları, hormonal bozukluklar, yüksek atmosferik basınca maruz kalma ve osteonekroz sayılabilir.^[3]

Osteokondral lezyon tanısı öykü, fizik muayene ve düz ayak bileği radyografileri ile konabilir. Ayrıca, manyetik rezonans görüntüleme (MRG), Tc⁹⁹ kemik sintigrafisi ve artroskopi tanıda yardımcı yöntemlerdir.^[4]

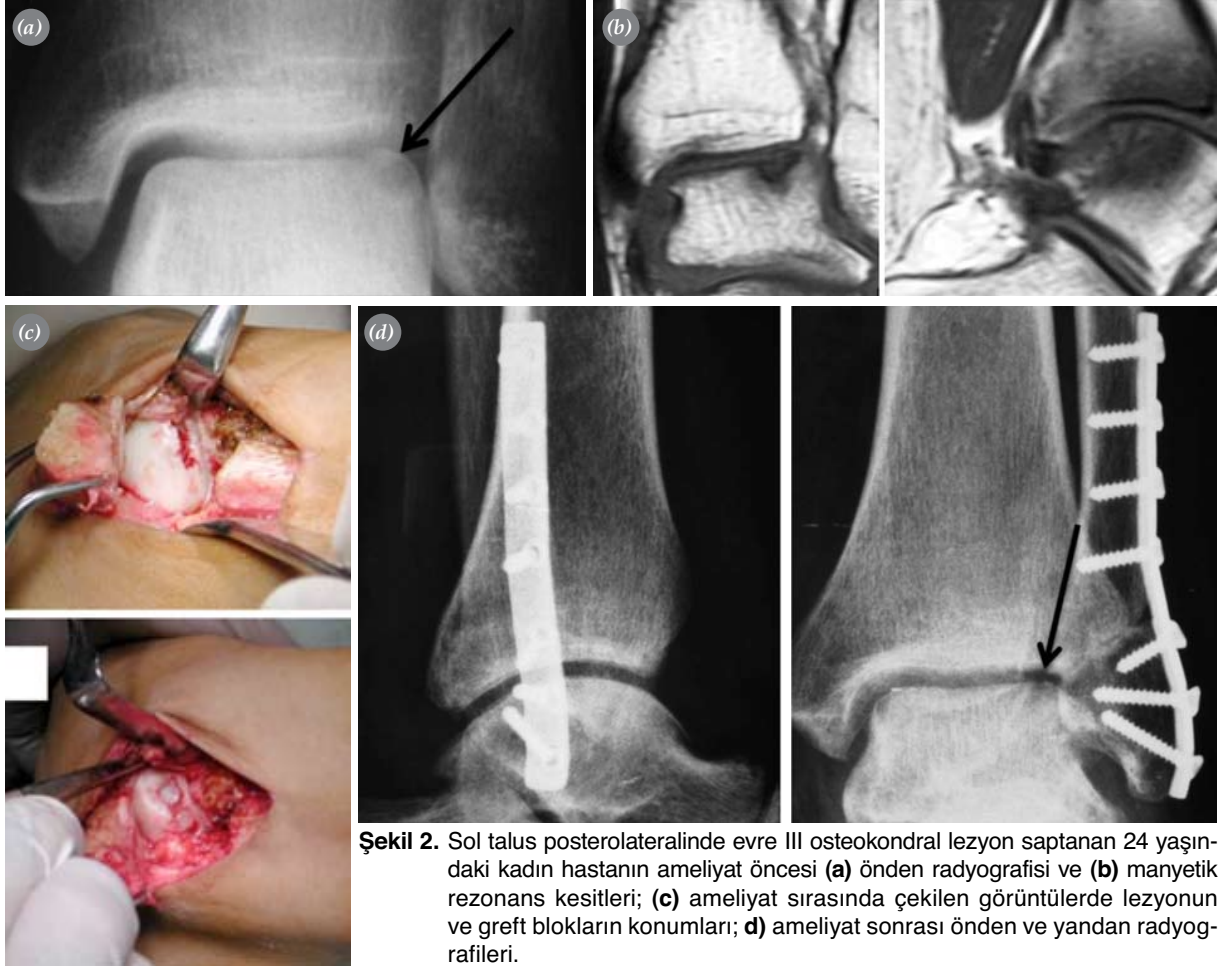
Akut osteokondral lezyonların tanımlanmasında ve tedavi algoritmasında halen Berndt ve Harty'nin^[1] ortaya koyduğu sınıflandırma kullanılmaktadır. Ancak, kronik seyirli olgularda bu sınıflandırma ve ona dayalı tedavi şeması yetersiz kalmaktadır. Hepple ve ark.^[5] tanımladığı, MRG'ye dayalı Bristol sınıflaması ise, bu patolojik sürecin tanımlanmasında daha kul-

lanışlıdır.^[6] Bu sınıflama şu evrelerden oluşmaktadır: (I) Eklem kıkırdağında yaralanma; (IIa) kıkırdağındaki yaralanmaya ek olarak, subkondral kırık ve çevredeki kemiksel yapıda ödem görülmesi; (IIb) kemik ödemi olmaması; (III) kıkırdağın ayrılmış ama yerinde olması; (IV) kıkırdağın ayrılarak yerinden uzaklaşması; (V) subkondral bölgede kistlerin görülmesi.

Yapılan çalışmalarda konservatif tedavi sonuçlarının cerrahi tedaviye oranla daha başarısız olduğu bildirilmiştir.^[2,7] Bu nedenle, erişkin hastalar sıklıkla cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedir.^[8-10] Tedavi yönteminin belirlenmesinde lezyonun derecesi, yerleşim yeri, hastanın yaşı ve beklentileri önemli oranda etkili olur.^[11,12] Artroskopi ve/veya mini artrotomi yöntemi ile gerçekleştirilen cerrahi tedavilerin başında, eklem temizliği ve delme/mikrokırık, mozaikplasti ve otolog kondrosit ekimlemesi gelmektedir.^[8-10] Özellikle yarıçapı 10 mm'den büyük lezyonların tedavisinde otolog kondrosit ekimi veya mozaikplasti yöntemleri önerilmektedir.^[13-16] Ancak, lezyonun özellikleri ile seçilecek cerrahi yöntem ilişkisi halen tartışmalıdır.^[9,16,17]



Şekil 1. Sol talus posteromedialinde osteokondral lezyon saptanan 74 yaşındaki kadın hastanın ameliyat öncesi (a) önden ve (b) yandan ayak bileği radyografileri. (c) Manyetik rezonans kesitlerinde talus medialinde yer kaplayan ve subkondral kistik alanlar içeren evre V lezyon görülmekte.



Şekil 2. Sol talus posterolateralinde evre III osteokondral lezyon saptanan 24 yaşındaki kadın hastanın ameliyat öncesi (a) önden radyografisi ve (b) manyetik rezonans kesitleri; (c) ameliyat sırasında çekilen görüntülerde lezyonun ve greft blokların konumları; (d) ameliyat sonrası önden ve yandan radyografileri.

Bu çalışmada, kronik seyirli yakınmalara neden olan talus osteokondral lezyonlarının tedavisinde uyguladığımız açık mozaikplastinin sonuçları değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Prospektif olgu serisi olarak düzenlenen bu çalışmaya, 2005-2008 yılları arasında kliniğimize başvuran ve talus çatısında osteokondral lezyon tanısı konan sekiz hasta (1 erkek, 7 kadın; ort. yaş 35; dağılım 18-74) alındı. Hastaların tümünde en az üç ay süreyle devam eden çeşitli ayak bileği yakınmaları vardı. Tanı öncesi geçen süre 11 aydı (dağılım 6-24 ay). Osteokondral lezyon tanısı klinik ve radyolojik yöntemlerle kondu. Hastaların tümü düz radyografi, MRG ve Tc^{99m} sintigrafisi ile değerlendirildi. Ayrıca, iki hastaya tanısal ayak bileği artroskopisi uygulandı. Etiyolojik neden üç hastada doğrudan travma iken, diğerlerinde belirsizdi. Travma nedeni iki hastada düşme, bir hastada ise araç içi trafik kazası idi. Bu hastalara akut

dönemde osteokondral kırık tanısı konarak, altı hafta süreyle sirküler alçı uygulandı. Lezyonlar beş hastada ayak bileğinin medialinde (1 hastada santral, 4 hastada posteromedial), üç hastada ise posterolateral yerleşimliydi. Bristol sınıflamasına göre,^[6] iki hastada evre IIa, bir hastada evre IIb, iki hastada evre III, bir hastada evre IV, iki hastada ise evre V lezyon vardı. Açık mozaikplasti uygulama endikasyonları şu ölçütlere göre kondu: (i) Çapı 10 mm'den büyük kronik lezyonların varlığı; (ii) lezyonun yaygın olarak subkondral alana uzanım göstermesi ve subkondral alanda kist olması; (iii) lezyon sahasına artroskopik olarak ulaşmanın zor ve/veya yüksek teknik beceri gerektirmesi.

Talus çatısının medialindeki lezyon sahasına, iç malleolün tibia plafonu ile bileşkesinde uygulanan oblik osteotomi ile ulaşıldı. Lateral yerleşimli lezyonlara ise sindezmoz seviyesinin altından, dış yan bağın bütünlüğü korunarak yapılan oblik osteotomiyle ulaşıldı.^[13,18] Osteokondral lezyonların boyut-

ları ölçüldü. Lezyonların ortalama uzunluğu 17 mm (dağılım 13-22 mm), genişliği ise 9.2 mm (dağılım 5-12 mm) bulundu. Osteokondral greftin alınması ve kayıplı alana uygulanması için tek kullanımlık mozaikplasti seti (Small Joint OATS Set, Arthrex Inc, Naples, FL, ABD) kullanıldı. İç malleol osteotomilerinin tespitinde titanyum başsız kompresyon vidaları (Acutrak, Acumed, Hillsboro, OR, ABD), dış malleol osteotomilerinde ise (LC-DCP, Synthes, Paoli, PA, ABD) plak vida tespiti kullanıldı (Şekil 1, 2). Aynı taraf femur dış kondili verici alan olarak belirlendi. Standart olarak 15 mm boyunda ve 6-8 mm çapta alınan greft blokları, ortalama 3 adet (dağılım 2-4) olarak lezyon alanına yerleştirildi. Bu işlem sırasında verici alana tıkaç konmadı.

Ameliyat sonrası dönemde iki hafta süreyle alçı atel uygulaması yapıldı. Altı hafta sonunda osteotomi alanında gerçekleşen kaynamayı takiben yük vermeye izin verildi. Mozaikplasti uygulamasının sekiz ay sonrasında ise MRG ile yeni kırık gelişimi incelendi (Şekil 3). Greft bütünlüşmesi sorunsuz olan hastaların sportif aktivitelere dönmesine izni verildi.

Hastaların takip süresi ortalama 17 aydı (dağılım 8-34 ay). Fonksiyonel değerlendirmeler cerrahi öncesi ve sonrasında Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği'nin (AOFAS) skorlaması ile yapıldı. Ağrı seviyesi görsel analog skala ile değerlendirildi. İstatistik analiz için SPSS 11.5 programı kullanıldı. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerleri Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edildi. P değerinin <0.05 olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar

Hastaların cerrahi yöntem ve fonksiyonel değerlendirmeyle ilgili verileri Tablo 1'de sunuldu. Ameliyat öncesinde 58 (dağılım 40-68) olan AOFAS puanı ameliyat sonrası son kontrollerde 89'a (dağılım 80-97) yükseldi ($p<0.005$). Subjektif değerlendirmede ise ameliyat öncesinde 8 (dağılım 5-10) olan ağrı puanı ameliyat sonrası dönemde 2'ye (dağılım 1-4) geriledi ($p<0.005$).

Hastaların tümünün, elde edilen sonuçtan memnun olarak, ameliyat öncesindeki iş ve uğraşlarına döndüğü görüldü.

Osteotomi sahası hastaların tümünde sorunsuz olarak altı haftada kaynadı. Lateral yerleşimli lezyonları olan hastaların tespit materyalleri sekizinci aydaki MRG kontrolünden önce çıkartıldı. Beş hastanın MRG'lerinde subkondral alandaki ödemin devam ettiği gözlemlendi. Hastaların tümünde alıcı alana yerleştirilen osteokondral greft bloklarda bütünlüşme görüldü.

Ameliyat sonrası radyografilerde bir hastaya uygulanan osteokondral greft bloğunun talus eklem seviyesinden yaklaşık 1 mm yüksek kaldığı saptandı. Bir hastada ise ameliyattan altı ay sonra iç malleol kırığı gelişti. Hastanın geriye dönük incelemesinde, osteotomi tespitinde kullanılan iki adet başsız vidanın kemik içine tam olarak yerleştirilmemesine bağlı artan stres yüklenmelerinin kırığa neden olduğu düşünüldü. Hastanın iç malleol kırığının minimal osteosentez yöntemi ile tespiti sırasında, eski lezyon alanında yeni kırık gelişimi olduğu gözlemlendi (Şekil 4).

Tablo 1. Cerrahi yöntem ve fonksiyonel değerlendirmeyle ilgili veriler

Hasta/ Yaş	Osteotomi yeri	Sınıfı	Alıcı alan (mm)	Greft sayısı	Osteosentez materyali	Ek girişim/ Komplikasyon	AOFAS skoru (AÖ/AS)	Takip (ay)
1/18	İç malleol	V	22x10	3 (6 mm)	Acutrak	–	61/97	34
2/36	İç malleol	III	14x12	3 (2x4 mm, 1x8 mm)	Acutrak	–	57/97	29
3/28	Dış malleol	IIa	15x10	3 (6 mm)	Plak vida	Plak çıkartma	68/92	19
4/30	İç malleol	IV	15x8	2 (6 mm)	Acutrak	Osteosentez tekrarı	40/80	14
5/32	İç malleol	IIa	20x9	4 (6 mm)	Acutrak	–	68/85	8
6/36	Dış malleol	IIb	13x10	2 (6 mm)	Plak vida	Plak çıkartma	58/81	10
7/74	İç malleol	V	18x5	3 (1x4 mm, 2x6 mm)	Acutrak	–	60/86	12
8/24	Dış malleol	III	20x10	2 (10 mm)	Plak vida	Plak çıkartma	49/93	8

AÖ: Ameliyat öncesi; AS: Ameliyat sonrası.

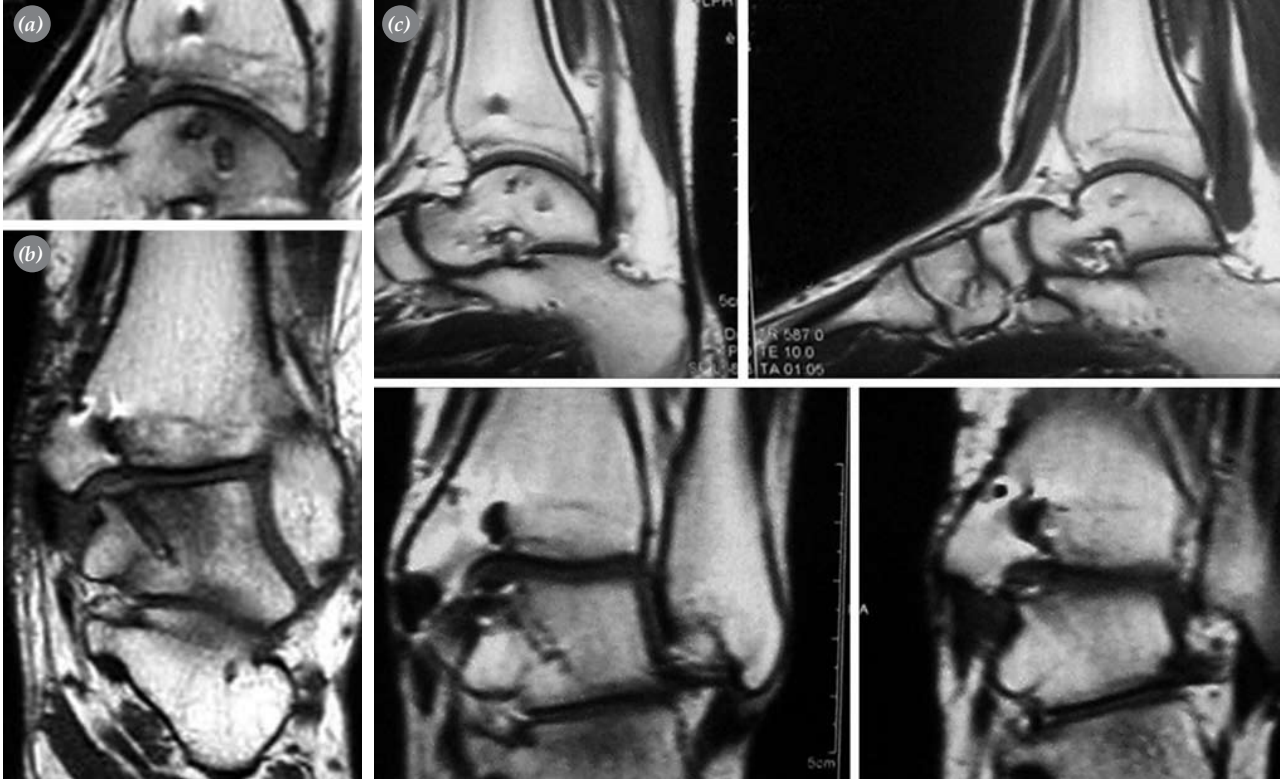


Tartışma

Kronik seyirli osteokondral lezyonlarda, üç ay süreyle uygulanan konservatif tedaviye rağmen hastanın yakınmaları giderilemiyorsa cerrahi tedavi seçenekleri değerlendirilmelidir.^[9,10] Cerrahi yöntemin belirlenmesinde hastaya ait faktörlerin yanında cerrahın deneyimi ve hastane olanakları da önemlidir.^[14,15,19-21] Ayrıca, kronik seyirli osteo-

kondral lezyonların cerrahi tedavisinde kullanılan yöntemlerin endikasyon sınırları da belirsizliğini korumaktadır.^[4,22]

Hangody ve ark.nın^[18] geliştirdiği mozaikplasti yönteminde, femur dış kondilinin lateral bölgesinden silindir şeklinde osteokondral greftler alınır. Daha sonra greft blokları birbirine bitişik olarak yerleştirilerek lezyon sahası örtülür. Böylece, hiyalin



Şekil 4. (a, b) Sağ talus posteromedialinde osteokondral lezyon olan kadın hastanın ameliyattan sekiz ay sonraki manyetik rezonans görüntülerinde lezyon alanı. (c) Hastanın 34. aydaki görüntülerinde greft bloğunun alıcı kemikle bütünleştiği görülmekte.

kıkırdakla beraber, subkondral alandaki çökmenin onarımı için gerekli olan süngerimsi kemiğin nakli de sağlanmış olur. Bu yöntemin uygulandığı kısa ve orta dönemli çalışmalarda %80-94 arasında değişen oranlarda başarılı sonuç bildirilmiştir.^[3,9,11,16] Çalışmamızda da hastalara uygulanan nesnel ve öznel değerlendirmelerin sonucunda mozaikplasti tedavisi başarılı bulundu. Olguların tamamında uygulanan greft blokları alıcı alanla bütünleşti. Mozaikplasti uygulamasını, literatürdeki pek çok çalışmanın aksine açık cerrahi tekniklerle uygulamamızın nedeni, lezyonların ulaşılması güç bölgelerde bulunması ve artroskopik teknikleri uygulama konusundaki deneyimsizliğimiz idi. Diğer taraftan, pek çok çalışmada malleoller osteotomi gereksiniminin azımsanmayacak oranda olduğu da gözlenmektedir.^[17,19,22] Malleol osteotomisi ile yapılan açık mozaikplasti, sağladığı gözlem ve uygulama kolaylığının yanı sıra değişik açılarda yerleştirilen osteokondral blokların kırılma olasılığını da en aza indirir. Transmalleoler girişimle yapılan artroskopik mozaikplastilerde ise medial malleolün içine açılan tünelin yerinin belirlenmesinde ve greftin yerleştirilmesinde sorunlarla kar-

şılaşılabilmektedir.^[19] Ayrıca, açılan tünelin kırığa yol açmaması için, osteotomilerde olduğu gibi tespit edilmesi gerekmekte ve kemik iyileşmesi sağlanıncaya kadar yüklenmeden sakınılmaktadır.

Eklem temizliği ve mikrokirik/delme yönteminde ise, lezyon subkondral kemikteki mezenkimal hücrelerin ürettiği fibröz kıkırdakla örtülür.^[11,19,23] Bazı çalışmalarda bu yöntemin 1.5 mm çaplı lezyonlarda dahi tercih edilebileceği öne sürülse de, lezyon büyüklüğü ve subkondral kist varlığı sonuçların başarısını olumsuz etkilemektedir.^[4,24] Mozaikplasti, mikrokirik/delme yöntemine göre cerrahi morbiditesi daha yüksek bir girişim olmakla beraber, lezyon bölgesinin hiyalin kıkırdakla örtülebilmesi avantajına sahiptir.^[13,16,18,22]

Kondrosit ekimlemesi ise, daha büyük lezyonların bile hiyalin kıkırdakla kaplanmasını sağlayan yeni bir tedavi yöntemidir. Aşamalı cerrahi ve ileri teknoloji gerektirmesi, ekonomik maliyetinin yüksek olması dezavantajlarıdır.^[22,25-27]

Çalışmamızda, malleoller osteotomili mozaikplastinin önemli komplikasyonlarından olan kaynamama

ve verici alan sorunları görülmedi.^[4,16] Ancak, ameliyattan sonraki altıncı ayda bir hastanın iç malleolündeki vidanın kortekse dayandığı bölgede kırık saptandı. Ameliyattan sonraki erken dönemde görülen ve bir greft bloğu yüksek olan olgu ise komplikasyon olarak değerlendirilmedi.^[28,29]

Çalışmamızın en temel yetersizliği, hasta sayısının sınırlı olması, takip süresinin kısalığı ve kontrol grubu olmamasıdır.

Sonuç olarak, açık mozaikplasti yöntemi ile talus çatısının özellikle kistik yapılı ve 10 mm'den büyük çaplı kırık kayıpları tedavi edilebilir. Kırık kayıplı olan bölgenin, hiyalin kırıkla örtülebilmesini sağlayan bu yöntem, basit, güvenilir ve etkili bir tedavi seçeneğidir.

Kaynaklar

- Berndt AL, Hartly M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg [Am]* 1959; 41:988-1020.
- Canale ST, Belding RH. Osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62:97-102.
- Schachter AK, Chen AL, Reddy PD, Tejwani NC. Osteochondral lesions of the talus. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:152-8.
- Giannini S, Buda R, Faldini C, Vannini F, Bevoni R, Grandi G, et al. Surgical treatment of osteochondral lesions of the talus in young active patients. *J Bone Joint Surg [Am]* 2005;87 Suppl 2:28-41.
- Hepple S, Winson IG, Glew D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot Ankle Int* 1999; 20:789-93.
- De Smet AA, Fisher DR, Burnstein MI, Graf BK, Lange RH. Value of MR imaging in staging osteochondral lesions of the talus (osteochondritis dissecans): results in 14 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:555-8.
- Flick AB, Gould N. Osteochondritis dissecans of the talus (transchondral fractures of the talus): review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions. *Foot Ankle* 1985;5:165-85.
- Özenci AM, Aydın AT. Osteochondral lesions of the talus in adolescents. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38 Suppl 1:138-44.
- Easley ME. Osteochondral lesions of the talus: diagnosis and treatment. *Ankle and foot. Curr Opin Orthop* 2003; 14:69-73.
- Chodos MD, Schon LC. Osteochondral lesions of the talus: current treatment modalities and future possibilities. *Ankle and foot. Curr Opin Orthop* 2006;17:111-6.
- Merian M, Easley M. Diagnosis and treatment of osteochondral lesions of the talus. [Article in German] *Orthopade* 2008;37:204.
- Tol JL, Struijs PA, Bossuyt PM, Verhagen RA, van Dijk CN. Treatment strategies in osteochondral defects of the talar dome: a systematic review. *Foot Ankle Int* 2000; 21:119-26.
- Gautier E, Kolker D, Jakob RP. Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:237-44.
- Assenmacher JA, Kelikian AS, Gottlob C, Kodros S. Arthroscopically assisted autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talar dome: an MRI and clinical follow-up study. *Foot Ankle Int* 2001; 22:544-51.
- Al-Shaikh RA, Chou LB, Mann JA, Dreeben SM, Prieskorn D. Autologous osteochondral grafting for talar cartilage defects. *Foot Ankle Int* 2002;23:381-9.
- Hangody L, Füles P. Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints: ten years of experimental and clinical experience. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85 Suppl 2:25-32.
- Scranton PE Jr. Osteochondral lesions of the talus: autograft and allograft replacement. *Tech Foot Ankle Surg* 2004;3:25-39.
- Hangody L, Ráthonyi GK, Duska Z, Vársárhelyi G, Füles P, Módis L. Autologous osteochondral mosaicplasty. Surgical technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86 Suppl 1: 65-72.
- Sasaki K, Ishibashi Y, Sato H, Toh S. Arthroscopically assisted osteochondral autogenous transplantation for osteochondral lesion of the talus using a transmalleolar approach. *Arthroscopy* 2003;19:922-7.
- Pettine KA, Morrey BF. Osteochondral fractures of the talus. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg [Br]* 1987; 69:89-92.
- Lee CH, Chao KH, Huang GS, Wu SS. Osteochondral autografts for osteochondritis dissecans of the talus. *Foot Ankle Int* 2003;24:815-22.
- Sexton AT, Labib SA. Osteochondral lesions of the talus: current opinions on diagnosis and management. *Sports medicine. Curr Opin Orthop* 2007;18:166-71.
- Kreuz PC, Steinwachs M, Edlich M, Kaiser T, Mika J, Lahm A, et al. The anterior approach for the treatment of posterior osteochondral lesions of the talus: comparison of different surgical techniques. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006;126:241-6.
- Scranton PE Jr, Frey CC, Feder KS. Outcome of osteochondral autograft transplantation for type-V cystic osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006; 88:614-9.
- Baums MH, Heidrich G, Schultz W, Steckel H, Kahl E, Klinger HM. Autologous chondrocyte transplantation for treating cartilage defects of the talus. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88:303-8.
- Dozin B, Malpeli M, Cancedda R, Bruzzi P, Calcagno S, Molfetta L, et al. Comparative evaluation of autologous

- chondrocyte implantation and mosaicplasty: a multicentered randomized clinical trial. *Clin J Sport Med* 2005;15:220-6.
27. Gobbi A, Francisco RA, Lubowitz JH, Allegra F, Canata G. Osteochondral lesions of the talus: randomized controlled trial comparing chondroplasty, microfracture, and osteochondral autograft transplantation. *Arthroscopy* 2006; 22:1085-92.
28. Nakagawa Y, Suzuki T, Kuroki H, Kobayashi M, Okamoto Y, Nakamura T. The effect of surface incongruity of grafted plugs in osteochondral grafting: a report of five cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:591-6.
29. Sugimoto K, Takakura Y, Tohno Y, Kumai T, Kawate K, Kadono K. Cartilage thickness of the talar dome. *Arthroscopy* 2005;21:401-4.