



## Medial malleol osteotomisi planlanan hastalarda Chevron osteotomisi

Murat GÜL, Umut YAVUZ, Engin ÇETİNKAYA, Ümit Selçuk AYKUT, Barış ÖZKUL, Yavuz Selim KABUKÇUOĞLU

Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı talusun medialindeki osteokondral lezyonlarının mozaikplasti ile tedavisi sırasında tercih ettiğimiz Chevron osteotomisinin orta dönem sonuçlarını değerlendirerek cerrahiye katkısını ve osteotomi alanında oluşabilecek komplikasyonları azaltıp azaltmadığını radyolojik olarak değerlendirmektir.

**Çalışma planı:** Mozaikplasti sırasında Chevron tipi medial malleol osteotomisi yapılan ve takip süresi iki yıldan uzun olan 42 hasta (31 erkek, 11 kadın) çalışmaya alındı. Ortalama yaş 34 (dağılım 18-54) yılı. Preoperatif dönemde MRI üzerinden lezyonun boyutları koronal ve sagittal planda milimetre (mm) cinsinden ölçüldü. Postoperatif grafiler üzerinden osteotominin koronal planda tibia uzun aksı ile yaptığı açı, sagittal planda kollar arasındaki açı ve vidaların osteotomi hattına gönderilme açısı ölçüldü. Son kontrol sırasında çekilen grafilerde kaynamama, yanlış kaynama ve vidalara bağlı komplikasyonlar değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların ortalama takip süresi 31,4 (dağılım 24-46) aydı. Son kontrol grafilerinde distaksiyon, distal parçada migrasyon veya rotasyon gözlenmedi. Sadece bir hastada radyolojik kaynamama vardı. Ortalama kaynama süresi 5,8 (dağılım 4-14) haftaydı. 8 hastanın vidaları ortalama 7.4 ayda (dağılım 5-11) çıkarıldı. Osteotomi hattının tibia'nın uzun eksenine ile olan ortalama açısı  $29,0^{\circ} \pm 6,5^{\circ}$ , koronal planda osteotomi kolları arasındaki açı  $74,7^{\circ} \pm 8,3^{\circ}$  ve vidaların koronal planda gönderilme açısı  $85,7^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$  olarak bulundu.

**Çıkarımlar:** Chevron osteotomisi, talus medialinde bulunan osteokondral lezyonların tedavisi için kullanılan güvenli bir yardımcı cerrahi yöntem olmakla birlikte ve geometrisi sayesinde etkin bir respite izin verdiği için hızlı ve anatomik iyileşmeyi sağlayan bir yöntemdir.

**Anahtar sözcükler:** Malleol; osteotomi; osteokondral lezyon; talus; ters Chevron.

Talusun medial kısmında bulunan osteokondral lezyona (TOL) ulaşmak veya talus kırıklarının cerrahisi için medial malleol osteotomisi sıklıkla kullanılan bir yardımcı cerrahi yöntemdir.<sup>[1-5]</sup> İlk defa 1947 yılında Ray ve Coughlin<sup>[6]</sup> tarafından transvers şekilli malleolar osteotomi tanımlanmış ve günümüze kadar farklı osteotomi tipleri tarif edilmiştir.<sup>[7-13]</sup>

Günümüzde düşük öğrenme eğrisi nedeniyle oblik osteotomi sıklıkla tercih edilmekte ve başarılı sonuçlar bildirilmektedir.<sup>[13]</sup> Chevron tipi malleolar osteotomi, tanımlanmış diğer malleolar osteotomilerden birisidir ve talus merkezi ile arka kısmı için geniş bir görüş alanı sağladığı savunulmaktadır.<sup>[14]</sup> Bununla birlikte osteotominin geometrisi nedeniyle distal parçanın proksimale

**Yazışma adresi:** Dr. Umut Yavuz, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

Tel: +90 212 - 323 70 75 e-posta: umut78@yahoo.com

**Başvuru tarihi:** 26.05.2014 **Kabul tarihi:** 03.01.2015

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0186

Karekod (Quick Response Code)



migrasyonunun daha az olduğu, osteotomi sonrası distal fragmanın daha stabil tespit edilebildiği ve bu avantajların iyileşmeyi olumlu etkilediği bildirilmektedir.<sup>[12]</sup> Ayrıca Chevron tipi osteotomilerde oblik osteotomiye göre ön-arka planda daha geniş alana hakim olduğu söylenmekte ve bu nedenle etkin tedavinin daha kolaylıkla sağlanabildiği söylenmektedir.<sup>[14,15]</sup> Literatürde tarif edilen tüm osteotomi tiplerinin kendilerine has avantajları ve dezavantajları bildirilse de tercih edilebilirlik aşamasında halen tam bir fikir birliği oluşmamıştır.

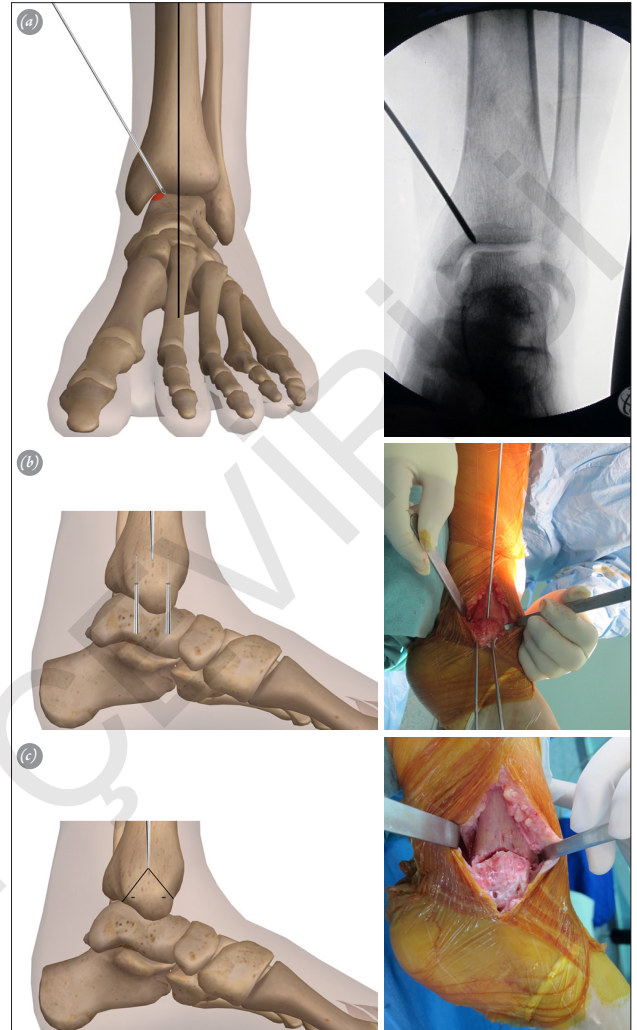
Bu çalışmanın amacı TOL tedavisi sırasında kullanılan Chevron tipi malleolar osteotominin orta dönem sonuçlarını değerlendirerek cerrahi katkısını ve osteotomi hattında oluşabilecek komplikasyonlar üzerine olan etkisini radyolojik olarak değerlendirmektir.

### Hastalar ve yöntem

Talus medialinde TOL tedavisi için mozaikplasti planlanan ve Chevron tipi medial malleolar osteotomi sonrası cerrahi müdahale yapılan 42 hasta (31 erkek, 11 kadın) çalışmaya alındı. Ortalama yaş 34.3 (dağılım 18-54) yıldı. Takip süresi iki yıldan az olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Ameliyat öncesi standart ön-arka (AP), lateral ve oblik radyografiler alındı. Ayrıca lezyonun yeri ve boyutunu değerlendirmek için cerrahi öncesi manyetik rezonans görüntüleme (MRI) yapıldı. Ameliyat sonrası erken dönem radyografiler üzerinden osteotomi hattının koronal planda uzun aks ile olan açısı, osteotomi hattının sagittal plandaki açısı ve MRI üzerinden lezyonun büyüklüğü milimetre olarak ölçüldü. Osteotomi hattının her iki tarafındaki trabekülasyonun üç planda devam etmesi radyolojik kaynama olarak kabul edildi. Osteotomi hattında ağrı veya hassasiyet olmaması ise klinik kaynama olarak kabul edildi.

Cerrahi teknik: Spinal anestezi sonrası supin pozisyonunda, turnike eşliğinde cerrahi uygulanacak ayak bileğine medial malleol seviyesinden standart öne eğimli uzunlamasına kesi ile girildi. Chevron osteotomisi planlanan hastalara skopi altında Kirschner (K) teli lezyonun en lateral ucu hedeflenerek medial malleol ortasından ekleme doğru ilerletildi ve osteotominin ekleme giriş noktası belirlendi (Şekil 1a). Daha sonra ameliyat sonrası malleol tespitinde kullanılacak iki adet vida yolu önce K teli ve sonrasında tel üzerinden kanüllü drill yardımı ile açıldı (Şekil 1b). Posterior tibial tendon korunarak ossile testere ile malleolar osteotomi subkondral alana kadar yapıldı (Şekil 1c). Kesinin eklem kısmını tamamlamak için osteotomi kullanıldı. Talustaki lezyonun çapı ölçüldükten sonra aynı taraf lateral femoral kondil lateralinden greft alıcı set yardımı ile uygun ebatlarda



**Şekil 1.** (a) Skopi altında Kirschner (K) teli ile lezyonun en lateral ucu hedeflenerek osteotomi açısı ve tepe noktasının belirlenmesinin şematik ve skopi görünümü. (b) Malleol tespiti yapılacak iki adet kanüle vida yolunun belirlenmesi için K teli kullanımının şematik ve cerrahi görünümü. (c) Vida delikleri ve osteotomi kesi yerleri belirlendikten sonra testere kullanılarak yapılan osteotominin şematik ve cerrahi görünümü. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

silindirik osteokondral greft alındı ve lezyon alanına yerleştirildi (Şekil 2). Talustaki cerrahi işlem tamamlandıktan sonra medial malleol redükte edildi ve daha önce drilllenen boşluklardan osteotomi hattına koronal planda dik, sagittal planda paralel iki adet 4.0 mm titanyum kanüle vida ile tespit uygulandı (Şekil 3a). Malleolün son pozisyonu skopi ile kontrol edildi ve cerrahi işlem sonlandırıldı.

Cerrahi sonrası 7–10 gün arası yumuşak doku iyileşmesi için atel kullanıldı ve sonrasında atel çıkarılarak ayak bileğine hareket başlandı. Birinci, üçüncü, altıncı haftalarda ve sonrasında üç haftalık aralarla radyografik

kontrol tekrarlandı ve kaynama değerlendirildi. Üçüncü haftadan itibaren kaynama durumuna göre yük verilmeğe başlandı ve ortalama 8–12 haftalar arası tam yük verilerek mobilizasyon sağlandı. Sporcularda on ikinci haftadan itibaren spor dalına özgü aktivitelere başlamasına izin verildi.

### Bulgular

Hastaların ortalama takip süresi 31.4 (dağılım 24–46) aydı. Ameliyat sonrası erken dönem radyografiler incelendiğinde tüm hastalarda iki adet paralel kanüle vida kullanılarak medial malleolün anatomik tespiti sağlandığı gözlemlendi. Son kontrol radyografileri değerlendirildiğinde distraksiyon, distal parçada migrasyon veya rotasyon olan hasta gözlenmedi ve bir hasta dışında radyolojik kaynamanın tam olarak elde edildiği gözlemlendi (Şekil 3b).

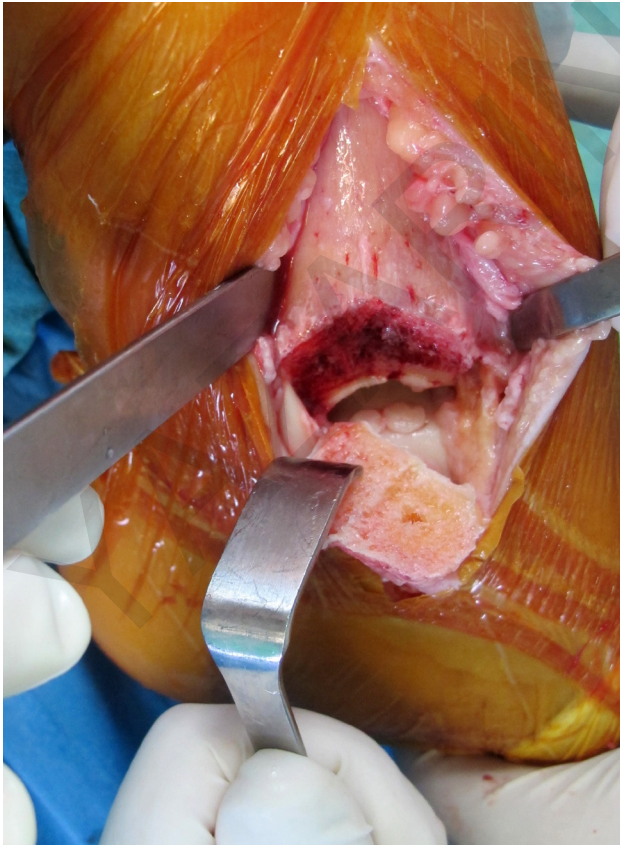
Kırk bir (%97.6) hastada tam radyolojik kaynama mevcuttu ve osteotomi hattı klinik olarak asemptomattı. Radyolojik kaynama süresi ortalama 5.8 (dağılım 4–14) haftaydı. Radyolojik olarak kaynamanın yetersiz olduğu hastada osteotomi hattında hassasiyet ve yük

verme sırasında ağrı mevcuttu. Hastanın mevcut vidaları korunarak osteotomi bölgesi tazelenirildi ve iliak kanattan alınan otogreft yerleştirildi. İkinci ameliyatın altıncı haftasında radyolojik kaynama ve klinik iyileşme elde edildi. Vidalara bağlı rahatsızlık şikayeti gelişen sekiz (%19) hastanın vidaları ortalama 7.4 ayda (dağılım 5–11) çıkarıldı. Cerrahi sonrası erken veya geç dönemde enfeksiyon gelişen hasta olmadı.

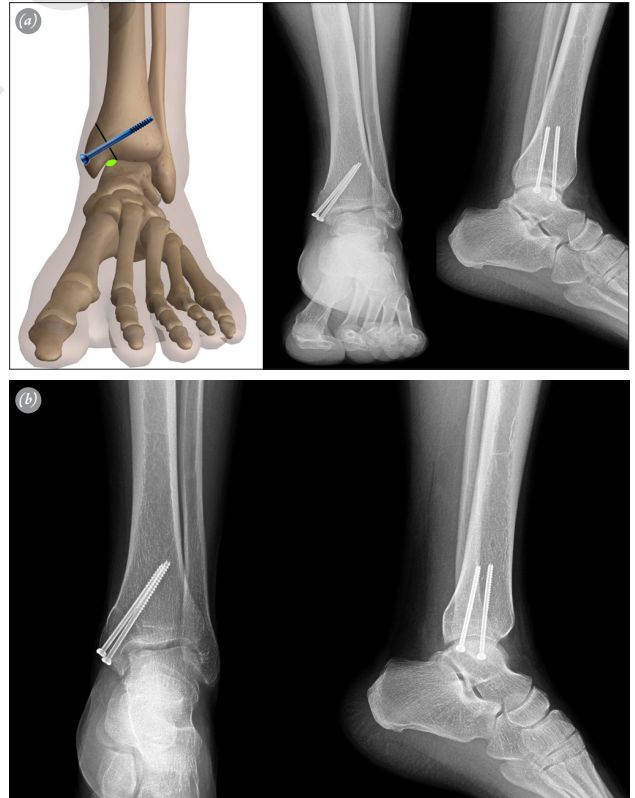
Osteotomi hattının koronal planda tibianın uzun eksenini ile olan ortalama açısı  $29.0 \pm 6.5^\circ$  idi. Otuz beş (%83.3) ayak bileğinde bu açının ortalama değerinin  $5^\circ$  içinde olduğu gözlemlendi ( $24^\circ$ – $34^\circ$ ). Koronal planda osteotomi iki kolu arasındaki açı  $74.7 \pm 8.3^\circ$  olarak bulundu. Ameliyat öncesi MRI görüntülerinin değerlendirmesi sonucu talusta bulunan lezyonların ortalama koronal plan (ön-arka) genişliği  $9.29 \pm 1.69$  mm, ortalama sagittal plan (lateral) genişliği  $11.67 \pm 2.25$  mm bulundu. Vidaların koronal planda osteotomi hattına göre ortalama gönderilme açısı  $85.7 \pm 5.9$  olarak bulundu (Tablo 1).

### Tartışma

Talus medialinde oluşan osteokondral lezyonlar



**Şekil 2.** Malleol kaldırıldıktan sonra eklemin görünür hali ve greftlerin yerleşimi. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]



**Şekil 3.** (a) Talustaki cerrahi işlem tamamlandıktan sonra medial malleolün vidalar ile tespiti şematik ve atelsiz radyolojik görünümü. (b) Hastanın iki yıl sonraki ayak bileği AP ve lateral radyografileri. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

**Table 1.** Hastaların klinik ve radyografik ölçüm değerleri.

|  | Ortalama   | Dağılım |
|--|------------|---------|
| Yaş (yıl)  | 34.3       | 18–54   |
| Takip süresi (ay)                                    | 31.4       | 24–46   |
| Kaynama süresi (hafta)                               | 5.8        | 4–14    |
| Koronal planda lezyon çapı (mm)                      | 9.29±1.69  | 6.5–13  |
| Sagittal planda lezyon çapı (mm)                     | 11.67±2.25 | 7.5–13  |
| Koronal planda tibia ile olan açı (°)                | 29.0±6.5   | 18–45   |
| Sagittal planda osteotomi kolları arasındaki açı (°) | 74.7±8.3   | 62–88   |

(TOL) için tercih edilen medial malleol osteotomisi geniş bir görüş alanı ve çalışma kolaylığı sağlayan yardımcı bir cerrahi yöntemdir.<sup>[1]</sup> İlk defa Ray ve Coughlin<sup>[6]</sup> tarafından tanımlanan transvers şekilli osteotomi sonrası günümüze kadar oblik, basamaklı, ters U, kresenterik ve Chevron şeklinde osteotomi tipleri tarif edilmiş ve her yöntemin kendine göre üstün yönleri tanımlanmıştır.<sup>[7–13]</sup> Bununla birlikte osteotomi şekli ne olursa olsun osteotomi hattında hassasiyet, ağrı, immobilizasyon süresinin artması, yanlış kaynama ve kaynamama gibi problemleri görülebildiği de literatürde bildirilmektedir.<sup>[10,16]</sup> Bu çalışmada TOL tedavisi için mozaikplasti planlanan hastalarda tercih ettiğimiz Chevron tipi malleolar osteotominin cerrahiye katkısı ve osteotomi hattında oluşabilecek komplikasyonlar üzerine olan etkisi radyolojik açıdan geriye dönük olarak değerlendirildi.

Transvers osteotomi literatürde ilk tanımlanmış medial malleol osteotomisidir.<sup>[6]</sup> Talus medial kubbesini görüntülemek için medial malleolün eklem seviyesindeki en medial korteksinden tibia distal eklem yüzeyi medial köşesine uzanan basit bir osteotomidir. Kolay uygulanabilen bir osteotomi olarak bilinse de tibia distal eklemi konturlu yapısı nedeni ile sağladığı görüş alanı her zaman yeterli değildir ve beraberinde çalışma zorluğuna neden olabilmektedir. Bununla birlikte tespit için tek vida kullanılması distal parçada rotasyona neden olabilmektedir.<sup>[17–19]</sup> Mozaikplasti için rahat bir çalışma alanı sağlayamaması ve bununla yanında osteotomi hattında meydana gelebilecek komplikasyonları artırdığı gözleendiği için kullanımı gittikçe azalmıştır.

İnverte U (Π) malleolar osteotomi diğer bir tanımlanmış ve kullanımda olan osteotomidir. Bu teknikte osteotomiden önce drilleme yapılır ve sonrasında medial malleolda ters U oluşturacak üç ayrı kesi yapılır. Küçük ve merkezi lezyonlarda yeterli bir çalışma alanı sağlasa da özel testere gerektirmesi, geniş lezyonlarda yeterli görüş alanı sağlayamaması, ayak bileği hareketleri kısıtlı olanlarda veya dar ayak bileği eklemi olanlarda kullanılmaması<sup>[11]</sup> bu osteotominin sınırlamalarıdır. Ayrıca medial malleolda üç ayrı kesi yapılması beraberinde iatrojenik

yaralanmaları ve kaynamama riskini artırabilmektedir. İnverte U osteotomisi ile karşılaştırıldığında bu çalışmaya dahil edilen hastalarda kullanılan Chevron tipi osteotomi hem geniş görüş alanı sağlaması hem de lezyon boyutuna bakılmaksızın tüm lezyonlarda etkili olması belirgin avantajlarıdır. Bununla birlikte kesi sayısını daha az olması ve distal parçanın proksimale migrasyon ihtimalinin olmaması nedeniyle hem kaynamama hem de yanlış kaynama ihtimalini de nispeten azaltmaktadır.

Kresenterik (hilal) osteotomi (∩) kendine özel kresenterik bir testere veya osteotomi gerektiren ve talus kubbesi konturu hedef alınarak yapılan bir osteotomidir.<sup>[9]</sup> Bu osteotomide talusun görüntülenmesi optimal sınırlarda olmakla birlikte kresenterik testere kullanılması daha fazla ısı nekrozu yaratacağından kaynamama riski artmaktadır. Bunun yanında geniş kontrollü osteotomi yapılması beraberinde yanlış kaynama veya rotasyon gibi komplikasyonları artırabilmektedir. Chevron tipi osteotomide hem özellikli bir testere gerektirmemesi hem de maruz olunan ısının azlığı nedeni ile kaynamama ihtimalinin daha az olması önemli avantaj sağlamaktadır. Bunun yanında kresenterik osteotominin geometrisi nedeni ile proksimale migrasyon ihtimali Chevron osteotomisine göre daha fazladır<sup>[9,15]</sup> ve bu Chevron osteotomisinin diğer bir üstünlüğü olarak sayılabilir. Bu çalışmanın radyolojik sonuçları değerlendirildiğinde %97 kaynama oranı elde edilmesi ve malunion gözlenen hasta olmaması literatürdeki mevcut verileri desteklemektedir.

Basamaklı (step-cut) osteotomi ilk olarak Alexander ve Watson<sup>[10]</sup> tarafından tanımlanan ve daha sonra Lee tarafından<sup>[20]</sup> modifiye edilerek günümüze gelen çift planlı bir osteotomidir. Bu osteotomide bir adet sagittal ve onu tamamlayan bir adet koronal plan kesisi mevcuttur. Geniş bir görüntü alanı sağlayan ve kesinin geometrisi nedeniyle proksimal migrasyonun engellendiği bir osteotomi olduğu savunulmaktadır.<sup>[15]</sup> Bununla birlikte çalışma alanının genişliği nedeniyle diğer osteotomilere göre daha fazla yumuşak doku diseksiyonu gerektirir. Ayrıca vertikal osteotomi hattına dik vida gönderilebilse de tranvers osteotomi hattına dik vida göndermek çok

zordur ve stabilite konusunda güvensizlik oluşturmaktadır.<sup>[15]</sup> Chevron osteotomisinde her iki vida koronal planda osteotomi hattına dik gönderilebilmekte ve de geniş yumuşak doku disseksiyonu gerektirmeden sadece osteotomi açıları kullanılarak geniş lezyonlara da rahatça ulaşılabilmektedir. Bu sayede fazla yumuşak doku disseksiyonunun yaratabileceği enfeksiyon veya yara yeri nekrozu ihtimalinin de azalmasına katkı sağlayacaktır.

Günümüzde öğrenme eğrisinin düşük olması ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle oblik osteotomi sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>[6,13,21,22]</sup> Bu osteotomide talustaki lezyonun sagittal plan genişliği göz önüne alınmadan sadece koronal plan üzerindeki genişliğine göre osteotomi yapılmaktadır. Uygulanma kolaylığı açısından avantajlı bir osteotomi olarak kabul edilse de koronal planda değerlendirildiğinde geniş olan lezyonlarda osteotominin açısı tibia uzun aksına göre azalmakta ve bu nedenle tespit vidaları ile osteotomi hattı arasında olması önerilen dik açı bozulmaktadır. Osteotominin uzun oblik yapısı nedeniyle distal parçanın proksimale migrasyonu sık karşılaşılan bir komplikasyondur ve açı bozuldukça bu komplikasyonun görülme olasılığı artmaktadır. Oblik osteotomi sırasında osteotomi hattı ile koronal planda tibia uzun aksı arasındaki açının ortalama 30°'de tutulmasının hem proksimal migrasyonu hem de kaynamama oranını azaltacağını bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde gösterilmiştir.<sup>[12]</sup> Daha geniş ve merkeze yakın lezyonlarda bu açı 30°'nin altına inilmesi nedeniyle vidaların kırık hattına dik gönderilme olasılığı azalabilir. Sonuç olarak oblik osteotominin sık görülen komplikasyonu olan eklem uyumunda bozulma ve proksimale migrasyon artacağı söylenmektedir.<sup>[12,21]</sup> Bu çalışmada Chevron osteotomisi kullanarak tedavi edilen hastalarda koronal planda osteotominin tibia uzun eksenine ile olan açımız ortalama 29° ve gönderilen vidaların osteotomi hattı ile arasındaki kesişme açısı ortalama 85.7° bulundu ve önerilen optimal değerlerdeydi. Bu elde edilen değerlerin karşılaşılan düşük komplikasyon oranı için önemli bir açıklayıcı neden olduğu kanaatindeyiz.

Çalışmanın geriye dönük olması, karşılaştırma grubunun olmaması, ölçülen değerlerin sadece radyografik veriler üzerinden yapılması ve orta dönem sonuçları bildirmesi çalışmanın sınırlamalarıdır. Bununla birlikte çalışma grubun cerrahi endikasyon, kullanılan implant ve uygulanan teknik açısından homojen olması ve literatürde çok az yayımlanmış bir osteotominin sonuçlarını vermesi çalışmanın kuvvetli yanlarıdır.

Chevron osteotomisi: TOL tedavisi nedeniyle mozaikplasti planlanan hastalarda sıklıkla tercih edilen medial malleol osteotomilerinden birisidir. Osteotominin sagittal planda oynanabilen kesi açısı sayesinde geniş lezyonlara

ulaşmak mümkün olduğu ve dişlenen üçgensel geometrisi sayesinde stabil bir osteotomi olduğu savunulmaktadır. Çalışmamızdaki radyolojik veriler değerlendirildiğinde koronal planda osteotomi açısı optimal düzeyde tutulmasının ve osteotomi hattına koronal planda dik iki adet vida ile tespit sağlanmasının kaynamama ve yanlış kaynama gibi komplikasyonları azalttığını gördük. Elde ettiğimiz bu tatminkar sonuçların Chevron osteotomisinin tercih edilebilirliğini artıracağına inanmakla birlikte ileriye dönük ve kontrollü çalışmalar ile bu verilerin desteklenmesinin gerekli olduğu kanaatindeyiz.

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

## Kaynaklar

1. Navid DO, Myerson MS. Approach alternatives for treatment of osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin* 2002;7:635–49.
2. Seil R, Rupp S, Pape D, Dienst M, Kohn D. Approach to open treatment of osteochondral lesions of the talus. [Article in German] *Orthopade* 2001;30:47–52. [Abstract]
3. Thordarson DB, Kaku SK. Results of step-cut medial malleolar osteotomy. *Foot Ankle Int* 2006;27:1020–3.
4. Thordarson DB. Talar body fractures. *Orthop Clin North Am* 2001;32:65–77.
5. Ziran BH, Abidi NA, Scheel MJ. Medial malleolar osteotomy for exposure of complex talar body fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15:513–8.
6. Ray Rb, Coughlin Ej Jr. Osteochondritis dissecans of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1947;29:697–706.
7. O'Farrell TA, Costello BG. Osteochondritis dissecans of the talus. The late results of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:494–7.
8. Spatt JF, Frank NG, Fox IM. Transchondral fractures of the dome of the talus. *J Foot Surg* 1986;25:68–72.
9. Wallen EA, Fallat LM. Crescentic transmalleolar osteotomy for optimal exposure of the medial talar dome. *J Foot Surg* 1989;28:389–94.
10. Alexander IJ, Watson JT. Step-cut osteotomy of the medial malleolus for exposure of the medial ankle joint space. *Foot Ankle* 1991;11:242–3.
11. Oznur A. Medial malleolar window approach for osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int* 2001;22:841–2.
12. Lamb J, Murawski CD, Deyer TW, Kennedy JG. Chevron-type medial malleolar osteotomy: a functional, radiographic and quantitative T2-mapping MRI analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:1283–8.
13. van Bergen CJ, Tuijthof GJ, Siervelv IN, van Dijk CN. Direction of the oblique medial malleolar osteotomy for exposure of the talus. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011;131:893,901.
14. Cohen BE, Anderson RB. Chevron-type transmalleolar

- osteotomy: an approach to medial talar dome lesions. *Tech Foot Ankle Surg* 2002;1:158–62.
15. Siegel SJ, Mount AC. Step-cut medial malleolar osteotomy: literature review and case reports. *J Foot Ankle Surg* 2012;51:226–33.
  16. Young KW, Deland JT, Lee KT, Lee YK. Medial approaches to osteochondral lesion of the talus without medial malleolar osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:634–7.
  17. Davidson AM, Steele HD, MacKenzie DA, Penny JA. A review of twenty-one cases of transchondral fracture of the talus. *J Trauma* 1967;7:378–415.
  18. Kelikian H, Kelikian AS. Disorders of the Ankle. In: *Orthopedic Physical Assessment*. 2nd ed. Saunders, Philadelphia 1985.
  19. Yablon IG, Segal D, Leach RE, editors. *Ankle Injuries*, New York: Churchill Livingstone; 1988.
  20. Lee KB, Yang HK, Moon ES, Song EK. Modified step-cut medial malleolar osteotomy for osteochondral grafting of the talus. *Foot Ankle Int* 2008;29:1107–10.
  21. Mendicino RW, Lee MS, Grossman JP, Shromoff PJ. Oblique medial malleolar osteotomy for the management of talar dome lesions. *J Foot Ankle Surg* 1998;37:516–23.
  22. O'Loughlin PF, Heyworth BE, Kennedy JG. Current concepts in the diagnosis and treatment of osteochondral lesions of the ankle. *Am J Sports Med* 2010;38:392–404.

YAZARIN ÇEVİRE