



Halluks valgus cerrahisinde distal metatarsal osteotomiler

Distal metatarsal osteotomies in hallux valgus surgery

Mehmet Ali Tokgöz¹, Kaan S. Irgit²

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

²Özel Muayenehane Hekimi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Halluks valgus deformitesinde cerrahi düzeltme, konservatif tedaviye göre daha iyi fonksiyonel sonuçlar ve hasta memnuniyeti sağlar. Bu deformitenin düzeltilmesinde distal metatarsal osteotomiler sıkça tercih edilen cerrahi teknikler arasındadır. Cerrahi yaklaşımın belirlenmesinde en önemli faktör, metatarsofalangeal eklem uyumudur. Uyumlu bir eklem, proksimal falanks ve metatars başının eklem yüzeylerinin paralel olduğu eklemdir. Cerrahi prosedür, anatomik olarak hizalanmış bir eklem bütünlüğünü korumalıdır. Uyumsuz eklem varlığında veya lateral subluksasyon durumunda, cerrahi düzeltme eklem uyumunu geri getirmeye çalışmalıdır. Eklemi uyumlu olan hastalar için Chevron prosedürü, distal yumuşak doku prosedürü ve medial eminens eksizyonu ile Akin prosedürü uygun alternatiflerdir. Uyumsuz deformitelerde ise halluks valgus açısı 40°'den küçük ve intermetatarsal açısı 13°'den küçük ise distal metatarsal osteotomiler tercih edilebilir. Ancak, bu osteotomilerin olumsuz etkileyebileceği durumlar da vardır. Vasküler patolojilerin varlığında, nöropatik deformitelerde, dar birinci metatars başı varlığında, eklem içi ağrıyla birlikte birinci metatarsofalangeal eklem artritinde ve ciddi tarsometatarsal eklem instabilitesinde bu osteotomilerin uygulanması klinik başarıyı olumsuz etkiler. Cilt kesisi medialde plantar ve dorsal derinin birleşim yerine yakın bir yerden yapılır. Bu teknikle, daha güzel bir kozmetik sonuç elde edilebilir. Osteotomi çeşitleri arasında Chevron, Reverdin, Hohmann, Mitchell, Wilson ve derotasyonel abduktör transpozisyonel osteotomiler bulunmaktadır. Chevron osteotomisi, günümüzde en sık kullanılan ve modifikasyonları da olan bir tekniktir. Dorsal uzun bacaklı Chevron osteotomisi hafif-orta seviye deformitelerde etkililiği gösterilmiş iyi sonuç veren bir teknik gibi görünmektedir. Perkütan teknikler ise minimal invaziv prosedürlere yönelik bir akımı temsil etmektedir. Başarılı klinik sonuçlar bildiriliyor olsa da henüz geliştirilme aşamasındadır.

Anahtar sözcükler: halluks valgus; düzeltici osteotomi; distal metatarsal osteotomi; Chevron osteotomisi

Surgical correction in hallux valgus deformity provides better functional outcomes and patient satisfaction compared to conservative treatment. Among the surgical techniques for correcting the deformity, distal metatarsal osteotomies are commonly preferred. The most important factor in determining surgical approach is congruency of metatarsophalangeal joint. A congruent joint is one where the articulating surfaces of proximal phalanx and metatarsal head are parallel. Surgical procedures should aim to preserve anatomical alignment and joint integrity. In cases of incongruent joints or lateral subluxation, surgical correction should focus on restoring joint congruency. For patients with congruent joints, alternative procedures include the chevron procedure, distal soft tissue procedures, and Akin procedure with medial eminence excision. In incongruent deformities, distal metatarsal osteotomies may be preferred if hallux valgus angle is less than 40° and the intermetatarsal angle is less than 13°. However, these osteotomies may be challenging in the presence of vascular pathologies, neuropathic deformities, a narrow first metatarsal head, intra-articular pain with first metatarsophalangeal arthritis, and major tarsometatarsal instability, as they can negatively affect clinical success. The incision is made close to the junction of the medial plantar and dorsal skin, aiming for a better cosmetic outcome. Various osteotomy types include chevron, Reverdin, Hohmann, Mitchell, Wilson, and derotational abductory transpositional osteotomies. Chevron osteotomy, with its modifications, is currently one of the most commonly used techniques, especially the dorsal long-arm Chevron osteotomy, showing effectiveness in mild to moderate deformities. Percutaneous techniques represent a trend towards minimally invasive procedures, showing promising clinical outcomes but still in the developmental stage.

Key words: hallux valgus; corrective osteotomy; distal metatarsal osteotomy; Chevron osteotomy

İletişim / Contact: Doç. Dr. Mehmet Ali Tokgöz • **E-posta / E-mail:** m.alitokgoz@gmail.com

ORCID ID: Mehmet Ali Tokgöz, 0000-0002-4056-3743 • Kaan S. Irgit, 0000-0002-7859-6647

Geliş / Received: 28 Nisan 2024 • **Revizyon / Revised:** 5 Mayıs 2024, 27 Mayıs 2024, 4 Haziran 2024 • **Kabul / Accepted:** 7 Haziran 2024

Halluks valgusta cerrahi düzeltme, konservatif tedavi yöntemlerine kıyasla daha iyi fonksiyonel sonuç ve hasta memnuniyeti sağlar. Halluks valgus deformitesinin düzeltilmesi amacıyla çok sayıda cerrahi teknik tanımlanmıştır. Bunlar arasında yer alan distal metatarsal osteotomiler hafif-orta derece deformitelerde sıkça tercih edilen tekniklerdendir.^[1,2]

Cerrahi yaklaşımın belirlenmesinde en önemli faktör metatarsofalangeal (MTF) eklem uyumudur. Uyumlu bir eklem, proksimal falanks ve metatars başının eklem yüzeylerinin paralel olduğu eklemdir. Ameliyat prosedürü, anatomik olarak hizalanmış eklem bütünlüğünü korumalıdır. Eğer uyumsuzluk veya lateral subluksasyon varsa yapılacak cerrahi düzeltme işlemi, proksimal falanks eklem yüzeyini metatars başındaki eklem yüzeyine yeniden uyumlu hâle getirmelidir.^[3,4]

Eklemi uyumlu olan hasta için Chevron osteotomisi literatürde öne çıkarken, uyumsuz eklemlerde ise halluks valgus açısı 40°'den küçük ve intermetatarsal açı 13°'den küçük ise distal metatarsal osteotomiler yine tedavi seçeneği olabilir.^[5,6]

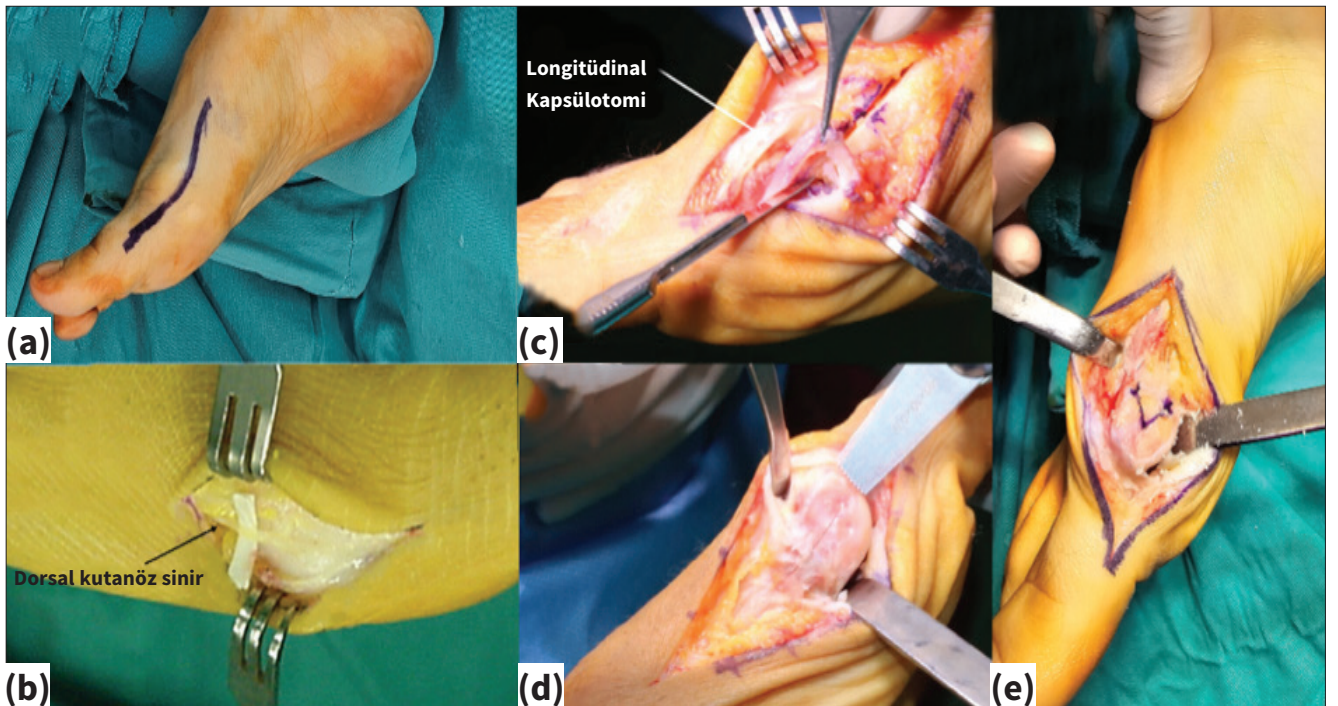
Distal metatarsal osteotomiler, ayağı olumsuz etkileyen vasküler patolojilerin varlığında, nöropatik deformitelerde, dar birinci metatarsal baş varlığında, eklem içi ağrıyla birlikte birinci MTF eklem artriti ve ciddi tarsometatarsal eklem instabilitelerinde uygulanırsa klinik başarı sağlamak zor olacaktır.^[7,8]

CERRAHİ TEKNİK

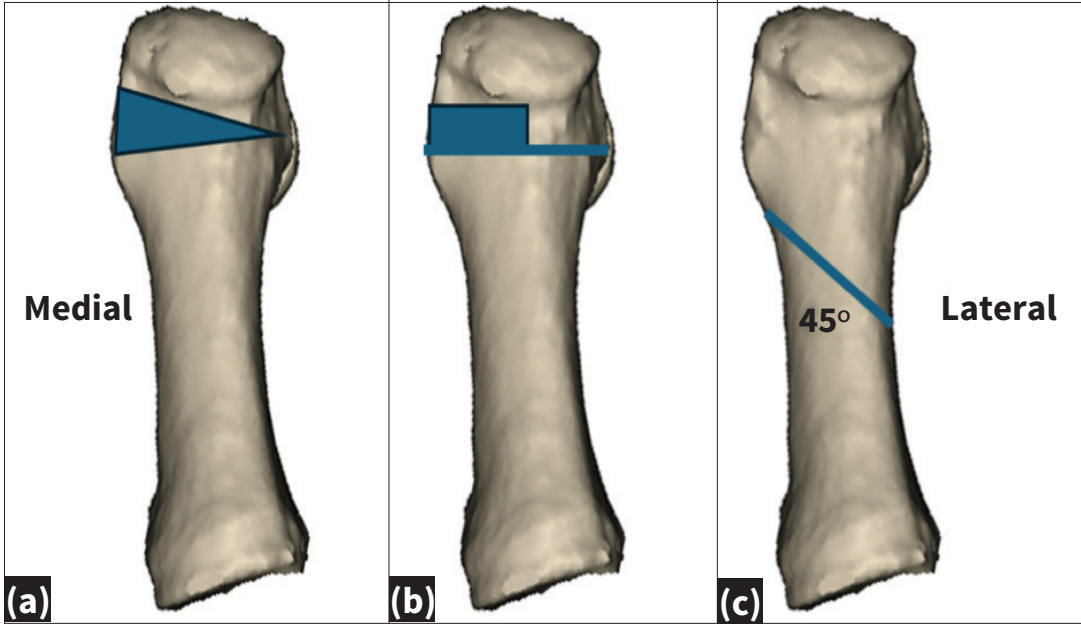
Anestezi genellikle bölgesel yöntemler veya intravenöz sedasyonla sağlanır. Kanama kontrolünü sağlamak için pnömatik turnike uygulanabilir. Cilt kesisi medialde plantar ve dorsal derinin birleşim yerine yakın bir yerden yapılır. Bu teknikte dorsal veya dorsomedial insizyon ile daha güzel bir kozmetik sonuç elde edilebilir. Bahsedilen cerrahi girişim sırasında başparmağın dorsomedial duyu sinirine dikkat edilerek künt diseksiyonla kesi derinleştirilmelidir. Daha sonra kapsülotomi, birinci metatars başının dorsomedial kısmında yarı eliptik bir kesi kullanılarak gerçekleştirilir ve ardından fazlalık kapsül çıkarılır. Metatars başı medial korteksi salınlı bir testere kullanılarak ayağın medial kenarına paralel olarak tıraşlanır. Ardından planlanan osteotomi yapılabilir (Şekil 1).^[9]

Osteotomiler

Ortopedi ve travmatoloji uzmanları, birinci ve ikinci parmak arasındaki halluks valgus deformitesini düzeltmek için onlarca değişik osteotomi denemiştir. İlk tanımlanan osteotomiler kama çıkarma yöntemine dayanırken daha sonra teknik frontal planda yapılan transvers veya oblik kaydırma osteotomilerine doğru evrilmiştir (Şekil 2). İki bacaklı Chevron osteotomisinin tanımlanmasıyla birlikte daha stabil osteotomiler kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde hâlen Chevron modifikasyonları açık cerrahide en sık kullanılan tekniklerdir.^[9] Bunun yanı sıra teknolojinin de gelişmesiyle son 20 sene-



Şekil 1.a-e. Distal metatarsal osteotomi cerrahi yaklaşımı. Plantar ve dorsal derinin birleşim yerine yakın medial insizyon (a), eklem kapsülü dorsal-medialinde yer alan kutanöz sinir (b), eliptik şekilde yapılan longitudinal kapsülotomi ve eksiye edilen kapsül parçasının görünümü (c), salınlı testere ile medial korteksin tıraşlanması (d), tıraşlama sonrası osteotomiye hazır metatars başının görünümü (e).



Şekil 2.a-c. Metatarsal osteotomilerin şematik görünümü; Reverdin osteotomisi (a), Mitchell osteotomisi (b), Wilson osteotomisi (c).

de perkütan ve minimal invaziv tekniklerde de gelişmeler olmuş, özel cihazlar ve kesicilerin geliştirilmesiyle artan bir sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır (Tablo 1).

Reverdin osteotomisi

Reverdin, 1881'de distal birinci metatarsal osteotomi yoluyla halluks valgus deformitesinin düzeltilmesi-

ni tanımlayan ilk kişiydi. Bu prosedür, lateral korteksi koruyarak frontal planda medial tabanlı bir kama osteotomisiyle gerçekleştirilir. Osteotomi, metatars başının eklem yüzeyinin proksimalinde ve sesamoid kemiklerin distalinde bulunur. Asıl amaç anormal proksimal eklem set açısının düzeltilmesidir. Çeşitli modifikasyonlarla

Tablo 1. Distal metatarsal osteotomilerin avantaj ve dezavantajları^[9]

Osteotomi Adı	Avantaj	Dezavantaj
Reverdin	Kolay Proksimal prosedürlere yardımcı teknik olabilir.	Tespiti zor. İnstabil Sesamoid sorunları
Hohman	Addüktör hallusis tendonunun proksimale transferine imkân verir.	Tespiti çok zor. Dislokasyon sık Artık kullanılmıyor.
Mitchell	Hem transvers plan hem koronal planda intermetatarsal açığı düzeltir.	Ciddi kısalma Ciddi metatarsalji yapar. Uygulaması zor. İnstabil Erken yük verilemez.
Derotasyonel abdüktör transpozisyonel osteotomisi (DRATO)	Birden fazla planda düzeltme sağlar.	Teknik olarak zor. Kaydırma az Stabil değil.
Chevron	Stabil Erken yük verilebilir.	5 mm kaydırma sınırı nedeniyle ileri deformitelerde yetersiz kalması
Dorsal uzun bacaklı Chevron	Geniş kaynama yüzeyi Daha fazla kaydırmaya izin verir. Stabilite daha fazla İki vida tespit imkânı	
Perkütan teknik	Yumuşak doku hasarı az	Özel cihaz ve ekipman gereksinimi Öğrenme eğrisi uzun Dorsal ya da plantar yönde deplasman olabilir.

neden olduğu sorunlar giderilmeye çalışılsa da parmak boyunda yaşanan kısıklık, osteotominin tespitinde yaşanan zorluklar ve sesamoidlere bağlı gelişen problemler nedeniyle popülaritesi zamanla azalmıştır. Günümüzde Reverdin osteotomisi daha çok proksimal osteotomi ve artrodezlerle düzeltilemeyen deformitelerde ikincil bir prosedür olarak kullanılmaktadır.^[10-12]

Hohmann osteotomisi

Halluks valgus deformitesinin birden fazla düzlemi ilgilendiren bir sorun olduğunu gösteren ilk cerrah Hohmann'dır. Ameliyat tekniğinde birinci metatarsın anatomik boynunda yer alan ve en geniş kısmı medialde yer alan tam bir trapezoidal osteotomi kullanılır. Osteotominin sesamoid kompleksten uzak metatars boynundaki konumu sesamoid artrit gelişme olasılığını azaltmaktadır. Hohmann, medial çıkıntının kesilmesine inanmıyordu; bu nedenle tüm prosedür ekstrakapsüler olarak gerçekleştirilmektedir. Ancak osteotomi hattının tespit edilmesindeki zorluklar ve eklem çıkığı riski nedeniyle günümüzde terk edilmiştir. Dezavantajları gidermek için modifikasyonlar yapılsa da hem deformiteyi yeterince düzeltmemekte hem de parmakta ciddi kısıklığı neden olmaktadır.^[9]

Mitchell osteotomisi

Metatars başına hem lateral hem de plantar yönde yer değiştiren ve aynı zamanda birinci metatars kemiğini kısaltan çift düzlemli metafiz osteotomisini tanımlayan ve yaygınlaştıran kişi Mitchell'dir. Birinci metatarsın aşırı kısılması, osteotominin dorsifleksiyonu ve birinci intermetatarsal açısının 10° veya daha düşük bir değere düşürülebilmesi hasta memnuniyetsizliğinin ana sebepleriydi. Ek olarak, lateral kortikal sivri ucu tutmaya çalışırken dikdörtgen bir kemik kamasının çıkarılması, teknik açıdan zorlu bir prosedür oluşturur. Osteotominin dengesizliği istenmeyen açılanmalara ve osteotomi hattında kaymalara neden olabilmekteydi. Bu nedenle, çoğu distal metatarsal osteotomiden sonra yük vererek yürümek mümkün olsa da Mitchell osteotomisi sonrasında yük vererek yürümek yasaktır.^[9]

Wilson osteotomisi

Kama ve basamak çıkarılarak yapılan osteotomileri takiben 1963'te Wilson, transvers düzlemde 45° yönlendirilmiş oblik osteotomiyi tanımladı. Bu osteotomi medial eminensin proksimal kısmından başlar ve distal-medialden proksimal-laterale doğru ilerler. Metatarsal kısılma, osteotomi hattının instabilitesi, distal parçanın dorsifleksiyona meylenmesi, küçük parmaklarda oluşan metatarsalji ve artmış nüks gibi komplikasyonlar bu prosedürün popülarliğini olumsuz etkiledi.^[13]

Derotasyonel abduktör transpozisyonel osteotomisi (DRATO)

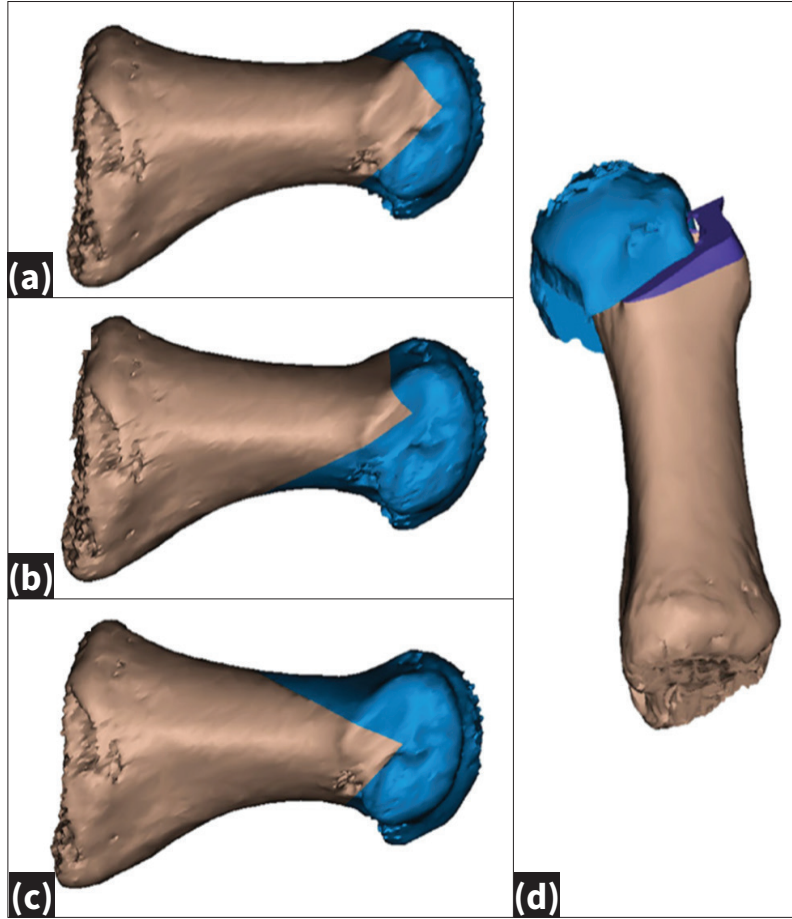
Johnson ve Smith ilk kez birinci metatars başının derotasyonel, açılmalı, transpozisyonel osteotomisi olan DRATO prosedürünü tanımladılar. Metatars başının frontal planda rotasyonda olduğu, anormal proksimal eklem set açısı olan hafif deformitelerde kullanılabilir. Metatarsa dik, boyun bölgesinde yapılan transvers bir osteotomiyle işleme başlanır ardından ikinci osteotomi ilk osteotomiden daha distale eklem kenarlarını birleştirerek metatars başından geçen transvers çizgiye paralel yapılır. Birinci osteotomiyle lateral kortekste birleşir. Dorsifleksiyonu gerekiyorsa üçüncü osteotomi dorsal tabanlı kama çıkarmak için yapılabilir. Bu prosedür için ameliyat öncesi kriterler çok spesifik olduğundan, çok az sayıda vakada gerçekleştirilebilmektedir.^[9]

Chevron osteotomisi

1962'de Austin, halluks valgusun düzeltilmesi için ilk kez yatay olarak yönlendirilmiş "V" kaydırma osteotomisini gerçekleştirdi. Prosedürün amacı, MTF eklemının hizalamasını yeniden sağlamak, parmaktaki defomiteyi düzeltmek ve osteotomi stabilitesini koruyarak erken yürüme izni vermektir. Teorik olarak klasik Austin osteotomisi ile 1 milimetre (mm)'lik bir kaydırma ile 1°'lik intermetatarsal açı düzeltilmesi elde edilebilir.^[6]

Başlangıçta bu osteotomi sonrasında fiksasyon önerilmiyordu. Austin, osteotominin şeklinin yanı sıra süngerimsi baş parçasının birinci metatars shaftı üzerindeki impaksiyonunun yeterli stabilite sağladığını düşündü. Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda tespit yapmanın düzeltmede kayba neden olduğunun gösterilmesi teknikte değişikliklere yol açmıştır. Çeşitli alternatif internal tespit yöntemlerinin kullanımı, osteotomi açısının ve yöneliminin değiştirilmesini, osteotomi hattını güçlendirecek yöntemlerin kullanımı bahsedilen ana değişikliklere örnek verilebilir. Cerrahların bu prosedürlerin eksikliklerini giderirken avantajlarından da yararlanmaya çalışmaları nedeniyle çok sayıda modifikasyon yaratılmıştır.^[2]

Bu modifikasyonlar osteotominin üst veya alt bacağı uzatılarak, osteotomiler arasında açılma değişiklikleri yapılarak, dorsal veya plantar bacadan aradan kama çıkarılarak ve tespit teknikleri değiştirilerek uygulanmaktadır. Günümüzde en çok kullanılan distal osteotomi yöntemleri, modifiye Chevron teknikleridir (Şekil 3,4). Uygun hastada uygun modifiye teknikler ve sıkı tespit implantlarının yardımıyla %50-75 arasında kaydırma yapmak mümkündür. Chevron osteotomisinin normaldeki tariften 1 santimetre (cm) daha proksimale çekilmesiyle kaydırma miktarı artırılabilir. Kaydırma miktarının artması



Şekil 3.a-d. Austin-Chevron osteotomisi (a), plantar uzun bacaklı Chevron osteotomisi (b), dorsal uzun bacaklı Chevron osteotomisi (c), biplanar Chevron osteotomisi (d).

sadece intermetatarsal açığı azaltmak için değil aynı zamanda sesamoid redüksiyonu için de çok önemlidir ki sesamoid redüksiyonu ameliyat sonrası başarıyı ve rekürrens oranlarını direkt etkilemektedir. Distal metatarsal eklem açısının yüksek olduğu tespit edilen vakalarda yapılacak dorsal osteotomiden medial tabanlı bir kama çıkarmak suretiyle metatars başı mediale döndürülür ve bu deformite de düzeltilebilir. Buna biplanar Chevron osteotomisi denir.^[14-17]

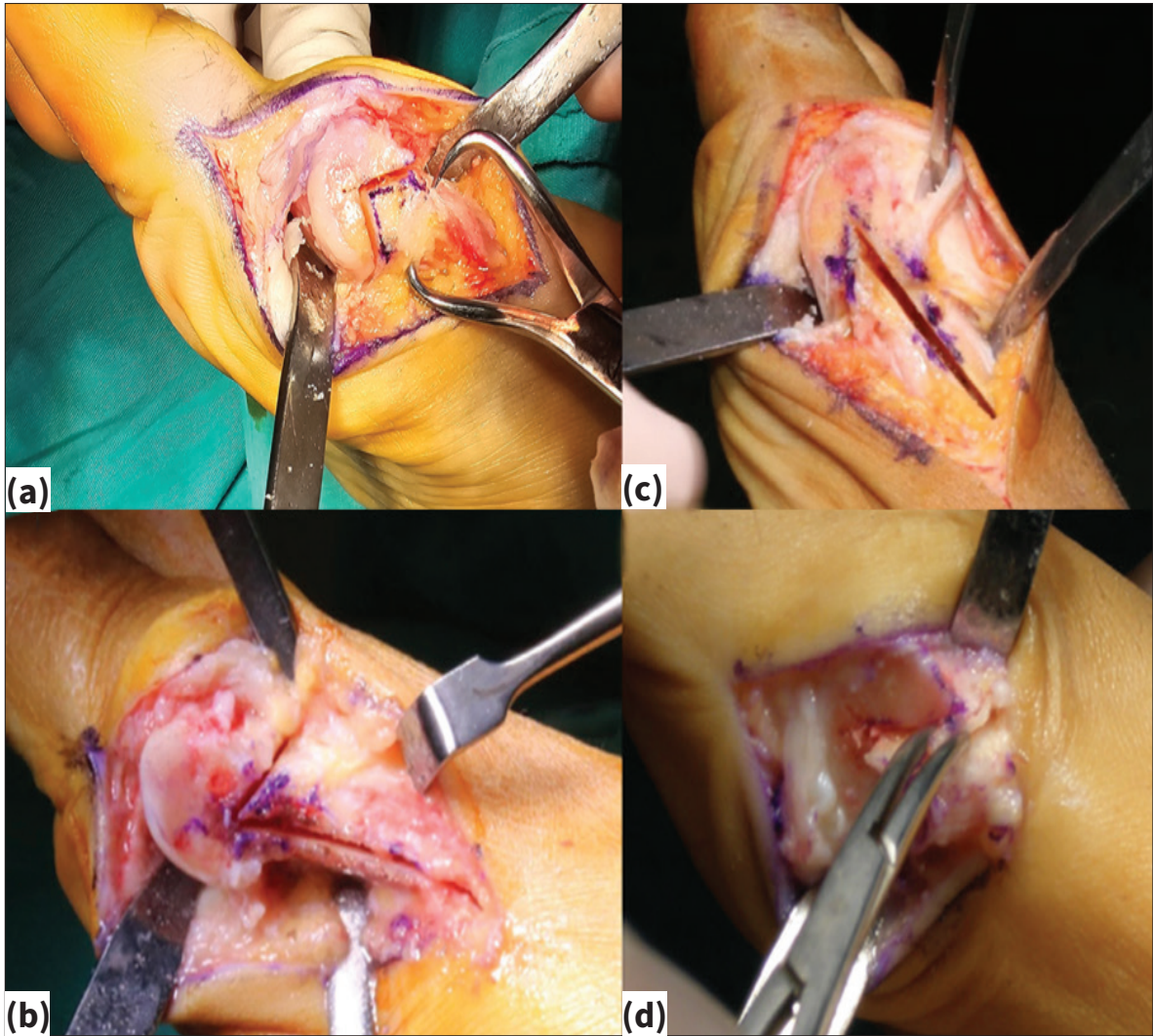
Perkütan teknik

Bösch ve ark. ilk kez 2000 yılında perkütan transvers distal metatarsal osteotomiyi tanımladılar; 2003 yılında Giannini ve 2005 yılında Magnan tekniği daha da popüler hâle getirdiler.^[18,19] Cerrahi tedavideki mevcut eğilimler, teorik olarak morbiditeyi azaltan, daha az yumuşak doku müdahalesi gerektiren minimal invaziv prosedürlere yöneliktir. Giannini ve ark.'nın tanımladığı perkütan yöntem, birinci metatars boynunda doğrudan kemiğe kadar uzanan 1 cm'lik medial insizyonla başlar. Salınlı bir kemik testeresi kullanılarak metatars boynunda tam bir

osteotomi gerçekleştirilir. Metatarsın baş parçası, halluks valgus açısını, intermetatarsal açığı ve distal metatarsal eklem açısını (DMAA) düzeltmek için kaydırılır ve 2 mm'lik bir Kirschner teli ile stabilize edilmesi önerilmektedir. Ancak yeni geliştirilen tekniklerde özel kılavuzlar üzerinden yerleştirilen kanüle vidalarla stabil tespit sağlanabilmektedir.^[9,20]

CERRAHİ SONRASI DÖNEM

Hastaya cerrahi sonrasında kısa bacak atel uygulanır ve ilk pansumanda atel, topuktan yük aktaran ve metatars başını yükten koruyan halluks valgus terliğiyle değiştirilerek ağrıyı tolere edebildiği kadar basmasına izin verilir. Ameliyattan iki hafta sonra hastanın cilt dikişleri alınarak birinci MTF eklemine pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri başlaması sağlanır. Ameliyattan dört hafta sonra tekrar radyografiler alınır ve kemik iyileşmesi tatmin edici ise hastaya sert tabanlı ayakkabı giydirilebilir. Ameliyattan yaklaşık altı hafta sonra hasta tolere edilebilir ölçüde aktiviteyi arttırmaya başlayabilir.^[9]



Şekil 4.a-d. Osteotomiler yapıldıktan sonra cerrahi saha görüntüleri. Austin-Chevron osteotomisi (a), plantar uzun bacaklı Chevron osteotomisi (b), dorsal uzun bacaklı Chevron osteotomisi (c), biplanar Chevron osteotomisi (d).

KAYNAKLAR

1. Coughlin MJ. Hallux valgus. J Bone Joint Surg Am 1996;78(6):932-66. [Crossref](#)
2. Fraissler L, Konrads C, Hoberg M, Rudert M, Walcher M. Treatment of hallux valgus deformity. EFORT Open Rev 2016;1(8):295-302. [Crossref](#)
3. Ray JJ, Friedmann AJ, Hanselman AE, Vaida J, Dayton PD, Hatch DJ, et al. Hallux valgus. Foot Ankle Orthop 2019;4(2):2473011419838500. [Crossref](#)
4. Smith BW, Coughlin MJ. Treatment of hallux valgus with increased distal metatarsal articular angle: Use of double and triple osteotomies. Foot Ankle Clin 2009;14(3):369-82. [Crossref](#)
5. Santrock RD, Smith B. Hallux valgus deformity and treatment: A three-dimensional approach: Modified technique for lapidus procedure. Foot Ankle Clin 2018;23(2):281-95. [Crossref](#)
6. Wagner E, Ortiz C. Osteotomy considerations in hallux valgus treatment: Improving the correction power. Foot Ankle Clin 2012;17(3):481-98. [Crossref](#)
7. Pentikainen I, Ojala R, Ohtonen P, Piippo J, Leppilahti J. Preoperative radiological factors correlated to long-term recurrence of hallux valgus following distal Chevron osteotomy. Foot Ankle Int 2014;35(12):1262-7. [Crossref](#)
8. Robinson AH, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br 2005;87(8):1038-45. [Crossref](#)
9. Chandler LM. First metatarsal head osteotomies for the correction of hallux abducto valgus. Clin Podiatr Med Surg 2014;31(2):221-31. [Crossref](#)
10. Salvi AE, Mondanelli N. The Reverdin hallux valgus correction: Back to the future. J Foot Ankle Surg 2011;50(2):267-8. [Crossref](#)

11. Lombardi CM, Silhanek AD, Connolly FG, Suh D, Violand M. First metatarsocuneiform arthrodesis and Reverdin-Laird osteotomy for treatment of hallux valgus: An intermediate-term retrospective outcomes study. *J Foot Ankle Surg* 2003;42(2):77-85. [Crossref](#)
12. Dennis L, Snyder J, Khan T. Hallux valgus correction using combined reverdin-laird and opening base wedge procedures: A radiographic analysis. *Clin Podiatr Med Surg* 2013;30(3):445-50. [Crossref](#)
13. Madjarevic M, Kolundzic R, Matek D, Smigovec I, Crnkovic T, Trkulja V. Mitchell and Wilson metatarsal osteotomies for the treatment of hallux valgus: Comparison of outcomes two decades after the surgery. *Foot Ankle Int* 2006;27(11):877-82. [Crossref](#)
14. Kiyak G, Esemeli T. Should we use intermetatarsal angle as primary determinant to define the limits of distal Chevron osteotomy? *J Foot Ankle Surg* 2019;58(5):880-5. [Crossref](#)
15. Gong XF, Sun N, Li H, Li Y, Lai LP, Li WJ, et al. Modified Chevron osteotomy with distal soft tissue release for treating moderate to severe hallux valgus deformity: A minimal clinical important difference values study. *Orthop Surg* 2022;14(7):1369-77. [Crossref](#)
16. Clemente P, Mariscal G, Barrios C. Distal Chevron osteotomy versus different operative procedures for hallux valgus correction: A meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2022;17(1):80. [Crossref](#)
17. Corte-Real NM, Moreira RM. Modified biplanar Chevron osteotomy. *Foot Ankle Int* 2009;30(12):1149-53. [Crossref](#)
18. Bösch P, Wanke S, Legenstein R. Hallux valgus correction by the method of Bösch: A new technique with a seven-to-ten-year follow-up. *Foot Ankle Clin* 2000;5(3):485-98, v-vi.
19. Giannini S, Faldini C, Nanni M, Di Martino A, Luciani D, Vannini F. A minimally invasive technique for surgical treatment of hallux valgus: Simple, effective, rapid, inexpensive (SERI). *Int Orthop* 2013;37(9):1805-13. [Crossref](#)
20. Caravelli S, Mosca M, Massimi S, Costa GG, Lo Presti M, Fuiano M, et al. Percutaneous treatment of hallux valgus: What's the evidence? A systematic review. *Musculoskelet Surg* 2018;102(2):111-7. [Crossref](#)