



# Halluks valgus cerrahisinde ikinci parmağa yönelik girişimler

## Interventions for the second toe in hallux valgus surgery

Ahmet Yıldırım, Ahmet Yurteri

Konya Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Konya

İkinci parmak deformiteleri normal anatomideki iç ve dış kaslar arasında dengesizlik yaratan değişikliklerden kaynaklanır. Etiyolojisi multifaktöriyel olup nöromusküler hastalıklar ve edinsel faktörler (uygunsuz ayakkabı kullanımı, travma gibi) en sık nedenleri arasındadır. Küçük parmak deformiteleri arasında en sık görülenler; tokmak parmak, çekiç parmak, pençe parmak ve çapraz parmağıdır. Tokmak parmak, distal interfalangeal eklem fleksiyon deformitesidir. Çekiç parmak, primer proksimal interfalangeal eklem fleksiyon deformitesiyken metatarsofalangeal eklem ve distal interfalangeal eklem sekonder ekstansiyon deformitesi olabilir. Pençe parmak, primer metatarsofalangeal eklem ekstansiyon deformitesiyken proksimal interfalangeal eklem ve distal interfalangeal eklemde sekonder fleksiyon deformitesi görülmektedir. Çapraz parmak diğer üç sagittal plan deformitesinden farklı olarak metatarsofalangeal eklem aksiyel plandaki varus veya valgus deformitesidir. Deformiteler klinik muayenesine göre esnek ve sabit olmak üzere ikiye ayrılmakta ve bu durum uygulanacak tedavide yol gösterici olmaktadır. Esnek deformitelerde fleksör tendonun ekstansöre transfer edildiği Girdlestone-Taylor prosedürü gibi eklem koruyucu cerrahiler uygulanırken sabit deformitelerde ise interfalangeal eklem rezeksiyon artroplastisi veya artrodezleri öne çıkmaktadır. Bunlar dışında eklemdeki deformiteyi düzeltmek için Weil osteotomisi gibi kısaltma osteotomileri yapılmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** ikinci parmak deformiteleri; tokmak parmak; çekiç parmak; pençe parmak; çapraz parmak; cerrahi tedavi

Second toe deformities arise from imbalances between the intrinsic and extrinsic muscles in normal anatomy. The etiology is multifactorial, with neuromuscular diseases and acquired factors (such as improper footwear, trauma) being the most common causes. Among second toe deformities, the most frequent ones include mallet toe, hammer toe, claw toe, and crossover toe. Mallet toe involves flexion deformity of the distal interphalangeal joint. Hammer toe can be a primary flexion deformity of the proximal interphalangeal joint with secondary extension deformity of the metatarsophalangeal joint and distal interphalangeal joint. Claw toe presents as a primary metatarsophalangeal joint extension deformity with secondary flexion deformities at the proximal interphalangeal joint and distal interphalangeal joint. Unlike the other three sagittal plane deformities, crossover toe involves varus or valgus deformities in the metatarsophalangeal joint axial plane. Deformities are classified into flexible and fixed based on clinical examination, which guides treatment decisions. In flexible deformities, joint-preserving surgeries like the Girdlestone-Taylor procedure, where the flexor tendon is transferred to the extensor, are performed. In fixed deformities, procedures such as interphalangeal joint resection arthroplasty or arthrodesis are preferred. Additionally, shortening osteotomies like the Weil osteotomy are performed to correct deformities in the joint.

**Key words:** second toe deformities; mallet toe; hammer toe; claw toe; crossover toe; surgical treatment

Günlük pratikte sık karşılaşılması nedeniyle ön ayak hastalıkları ortopedi ve travmatoloji hekimini yakından ilgilendirmektedir. Öyle ki küçük parmak deformiteleri ve metatarsalji, erişkin popülasyonun %60'ını etkileyen yaygın ve zorlayıcı olgulardır.<sup>[1-3]</sup> En uygun tedavi stratejisini seçmek için küçük parmak

anatomisinin ve patolojisinin tam olarak anlaşılması gereklidir.

### İKİNCİ PARMAK DEFORMİTELERİ TANIM VE ETİYOLOJİ

Ayaktaki küçük parmakların deformiteleri genellikle yavaş ortaya çıkar. Bu deformitelerin etiyolojisi mul-

İletişim / Contact: Doç. Dr. Ahmet Yıldırım • E-posta / E-mail: dr1907@gmail.com

ORCID ID: Ahmet Yıldırım, 0000-0002-3953-091X • Ahmet Yurteri, 0000-0001-5242-0275

Geliş / Received: 18 Nisan 2024 • Revizyon / Revised: 2 Mayıs 2024, 27 Mayıs 2024, 13 Haziran 2024 • Kabul / Accepted: 13 Haziran 2024

tifaktöriyel olup nöromusküler, genetik, metabolik hastalıklar veya edinsel etkenler (aşırı yüklenme, travmatik vb.) olabilir. Nöromusküler nedenler en sık görülmesine rağmen yüksek topuklu ve dar ayakkabı giyimi gibi edinsel faktörler de çok sık karşılaşılan etiyolojik faktörlerdendir.<sup>[4,5]</sup>

Erişkinlerde sagittal düzlemdeki ana deformiteler tokmak parmak, çekiç parmak ve pençe parmaktan oluşur. Aksiyel düzlem deformiteleri arasında çapraz parmak deformitesi bulunmaktadır. Bu deformitelerden pençe parmak ve çekiç parmak cerrahi tedavileri birbirinden çok farklı olmadığı için literatürde farklı isimlerle tanımlanmıştır.<sup>[6]</sup> Küçük parmak deformiteleri yazarlar tarafından şu şekilde tanımlanmıştır;

- **Tokmak Parmak (Mallet Toe):** Distal interfalangeal (DİF) eklemin izole fleksiyon deformitesidir (Şekil 1).
- **Çekiç Parmak (Hammer Toe):** Primer olarak proksimal interfalangeal (PİF) eklemin fleksiyon deformitesidir, metatarsofalangeal (MTF) eklem ve DİF eklem nötr veya ekstansiyon pozisyonunda görülebilir ancak bunlar sekonder deformitelerdir. Ayak küçük parmaklarının en sık görülen deformitesidir.<sup>[7,8]</sup> Parmağın manipülasyonla düzeltilmesine göre esnek ve sabit deformite olarak kendi içinde ikiye ayrılır (Şekil 1).
- **Pençe Parmak (Claw Toe):** Metatarsofalangeal ekleminde ekstansiyonla birlikte; PİF ve DİF ekleminde fleksiyon deformitesidir (Şekil 1).
- **Çapraz Parmak (Crossover Toe):** Metatarsofalangeal eklem ekstansiyon veya fleksiyondayken, aksiyel planda oluşan varus veya valgus deformitesidir.<sup>[9,10]</sup>

## İKİNCİ PARMAK DEFORMİTELERİNE YÖNELİK CERRAHİ GİRİŞİMLER

Parmak deformitelerinde cerrahi tedavi, deformitenin esnek veya sabit olmasına göre değişmektedir. Hasta oturur pozisyonda ve dizler fleksiyondayken muayene eden kişi tarafından metatars başından yukarıya doğru ayağa dorsifleksiyon hareketiyle yapılan kaldırma testinde (*push up test*) parmak deformitesi düzeliyorsa esnek,

düzelmiyorsa sabit bir deformitedir (Şekil 2). Esnek parmak deformitelerinde ilk olarak germe egzersizleri, uyumlu ayakkabı giyme ve splintleme gibi konservatif yöntemler uygulanmaktadır.<sup>[11,12]</sup>

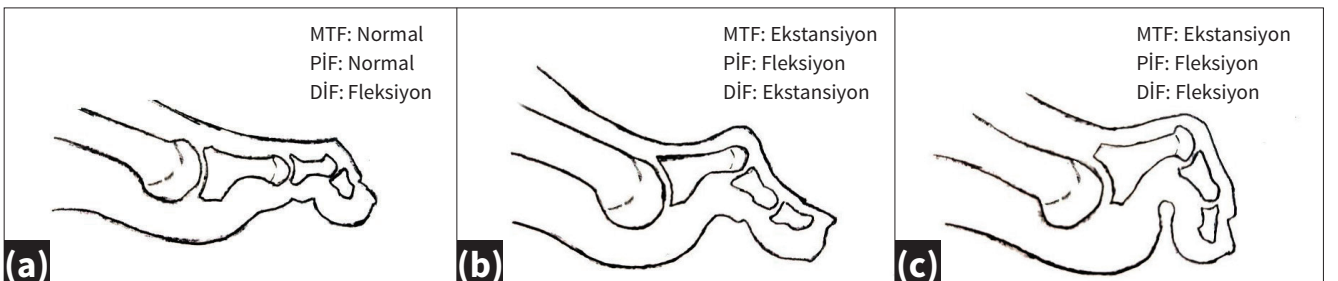
Yeterli konservatif tedavinin başarısız olması durumunda cerrahi tedavi gereklidir. Esnek çekiç ve pençe parmak deformitelerinin cerrahi tedavilerinde fleksör tendondan ekstansör tendonlara nakil uygulanırken, sabit deformitelerde ise PİF eklem rezeksiyon artroplastisi ve PİF eklem arthrodezi uygulanmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde az miktarda da olsa hareket kabiliyeti olması ve başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle PİF eklem rezeksiyon artroplastisi altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak yüksek nüks beklenen veya revizyon parmak cerrahisi gibi multiplanar ve kalıcı stabilizasyon beklenen durumlarda ise PİF eklem arthrodezi tercih edilmektedir.<sup>[13,14]</sup>

Tokmak parmak deformitesinin cerrahi tedavisinde ise fleksör tendon tenotomisi, fleksör tendon transferi, orta falanks kondilektomisi (Duvries prosedürü) ve eksizyonel artroplasti bulunmaktadır.<sup>[7,15]</sup>

Çapraz parmak deformitesinde, MTF eklem dislokasyonu ve metatars plantar fleksiyonunu düzeltmenin yanında, MTF eklemi çevresi dokulardaki gerginliği azaltmak amacıyla sık kullanılan metatars kısaltma osteotomisi olan Weil osteotomisi uygulanmaktadır.<sup>[16,17]</sup>

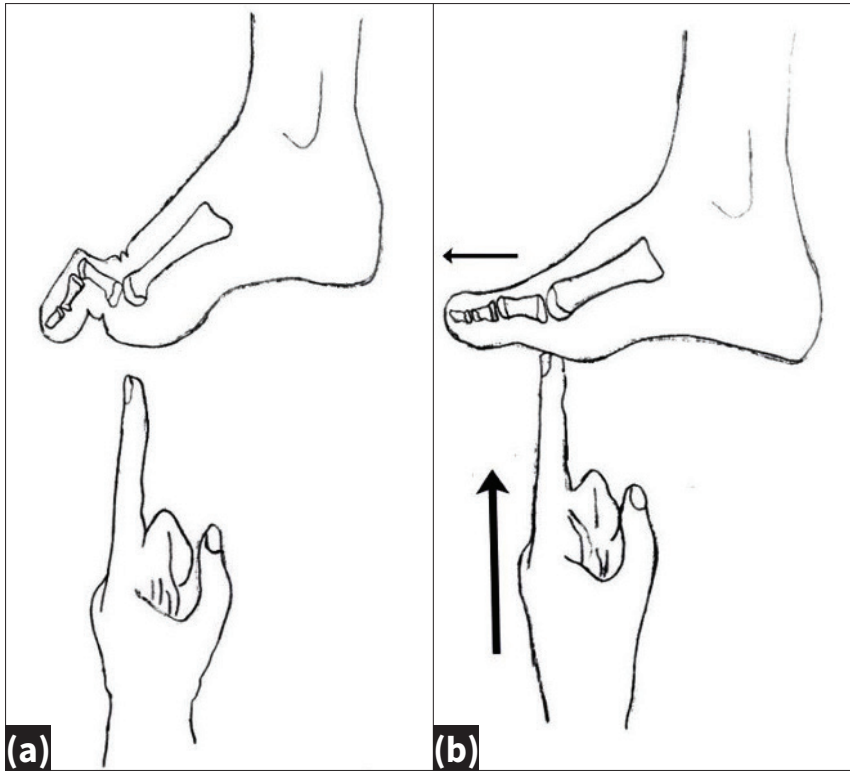
## Fleksör Tendonların Ekstansör Tendona Transferi (Girdlestone-Taylor Prosedürü)

İlk olarak 1947'de Girdlestone daha sonra 1951'de Taylor plantar yüzdeki fleksör tendonun ekstansör tendona transferiyle yapılan dinamik korreksiyon tekniğini tariflemişlerdir.<sup>[18,19]</sup> İlerleyen zamanlarda Parrish, Kuwada ve Dockery gibi diğer yazarlar bu cerrahi tekniği modifiye etmişlerdir.<sup>[20,21]</sup> Teknik temelde şu aşamalardan oluşmaktadır: İlk olarak fleksör dijitorum longus (FDL) tendonu plantar yüzde eksplore edilmekte ve açığa çıkarılmaktadır (Şekil 3). Fleksör dijitorum longus tendonunun distal falankstan tenotomisi yapılmaktadır (Şekil 3). Tenotomi uygulanan ve distal uçları serbestleştirilen FDL tendonu



Şekil 1.a-c. Tokmak parmak (a), çekiç parmak (b), pençe parmak (c).

(MTF: Metatarsofalangeal eklem, PİF: Proksimal interfalangeal eklem, DİF: Distal interfalangeal eklem).



**Şekil 2.a,b.** Kaldırma testi (*push up test*) için hasta dizler fleksiyonda oturur hâlde olmalıdır (a), muayene eden kişi plantar yüzden işaret parmağıyla yukarı yönde kuvvet uygulaması durumunda şekilde olduğu gibi deformite düzeliyorsa (b), esnek deformite eğer düzelmeyorsa rijit deformite olarak isimlendirilmektedir.

dorsal yüzdeki ekstansör tendona transfer edilmektedir (Şekil 3). Modifiye Girdlestone-Taylor'da yukarıdaki işlemlere ek olarak proksimal falanks distali rezeksiyonu ve Kirschner (K) teli stabilizasyonu (özellikle kontrakte PİF eklemi olan sabit deformite görülen parmaklarda) uygulanmaktadır.

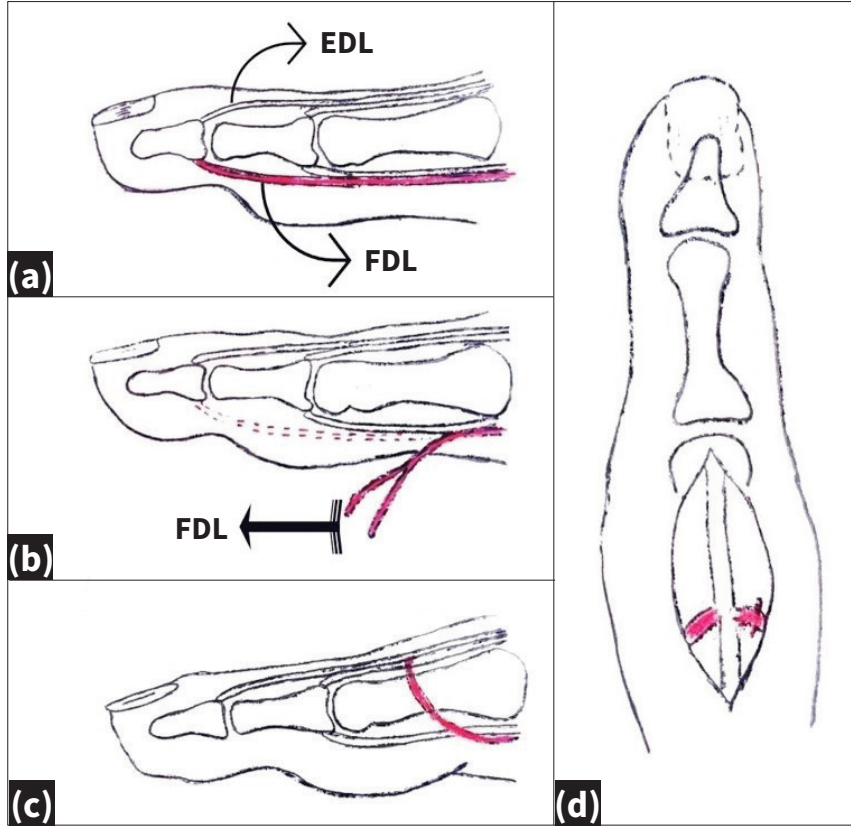
Boyer ve DeOrío, 79 parmakta yaptıkları tendon transferinin iki yıldan daha uzun takip sonuçlarında yüksek hasta memnuniyeti olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[22]</sup> Batbari ve Brevig, 39 parmakta tendon nakli gerçekleştirmiş kozmetik ve fonksiyonel başarılı sonuçların yanında metatarsalji ve nasırlarda azalma sağladığını bildirmişlerdir. Bu tekniğin en önemli dezavantajı ise ameliyat sonrası dönemde PİF eklem sertliğine neden olmasıdır. Öyle ki bu komplikasyonun %60'ın üzerinde görüldüğünü bildiren yayınlar bulunmaktadır.<sup>[5,19,23]</sup>

### Proksimal İnterfalangeal Eklem Rezeksiyon Artroplastisi

Eklem rezeksiyon artroplastisinde işlemler sırasıyla şu şekilde yapılmaktadır: Proksimal interfalangeal eklem dorsal yüzünden sırasıyla ekstansör tendon ve sonra kollateral ligamanlar serbestleştirilir. Metafizyel-epifizyel bileşke bölgesinden proksimal falanks distal

kondiller eksize edilir. Yeterli miktarda kemik rezeksiyon belirlemek için parmak ekstansiyona getirilmelidir, anatomik pozisyona geldiği görülmelidir. Az miktarda kemik rezeksiyonu yumuşak dokularda gerginliğe, aşırı kemik rezeksiyonu hiperekstansiyona veya valgus-varus instabilitesine yol açabilir (Şekil 4). Metatars başından kaldırma testi yapılır, MTF eklemi nötral pozisyonda ise PİF eklemine K teli ile redüksiyonu yapılır ve kapama işlemine geçilir (Şekil 4). Kaldırma testiyle MTF eklemde ekstansiyonda ise yumuşak doku serbestleştirilmesine gidilir. Metatarsofalangeal eklemi dorsal yüzünden EDL tendonuna Z-plasti ve ekstansör dijitorum brevis (EDB) tendonuna tenotomi uygulanır. Tekrar kaldırma testi yapılır yine MTF eklemi ekstansiyonda ise MTF eklem dorsal kapsülü transvers olarak kesilir ve metatars başının her iki yanındaki kollateraller serbestleştirilir. Metatarsofalangeal eklemde ekstansiyon için yapılan yumuşak doku serbestleştirmeleri için K teli MTF eklemine geçecek şekilde yapılmalıdır.

Rezeksiyon artroplastisi sonuçlarıyla ilgili çok fazla yayına rastlanmamasına rağmen bu konuda en geniş ve en uzun takibi O'Kane ve Kilmartin sunmuşlardır.<sup>[24]</sup> Yetmiş beş hastada 100 parmağa yapılan rezeksiyon artroplastisini ortalama 44 aylık takip sonrası değerlendir-



**Şekil 3.a-d.** Fleksörden ekstansöre tendon transferi (Girdlestone-Taylor prosedürü) için ilk olarak fleksör dijitorum longus (FDL) tendonunun plantar yüzde eksplore edilmesi (a), FDL tendonunun distal falankstan tenotomisi yapılması (b), tenotomi uygulanan ve distal uçları serbestleştirilen FDL tendonu dorsal yüzdeki ekstansöre tendona transfer edilmesi (c,d).  
EDL: Ekstansör dijitorum longus, FDL: Fleksör dijitorum longus.

mişlerdir. Amerika Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS*) skorlarında ameliyat öncesi dönemle karşılaştırıldığında anlamlı derecede artış olduğunu, çalışma sonunda sadece iki hastaya revizyon cerrahisi uygulandığını bildirmişlerdir. Yüksek hasta memnuniyeti olan bu cerrahi teknikle yedi hastada görülen ve en sık karşılaşılan komplikasyonun yüzen parmak olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[24]</sup>

### Proksimal İnterfalangeal Eklem Artrodezi (Stayfuse İmplantı/Kirschner Teli)

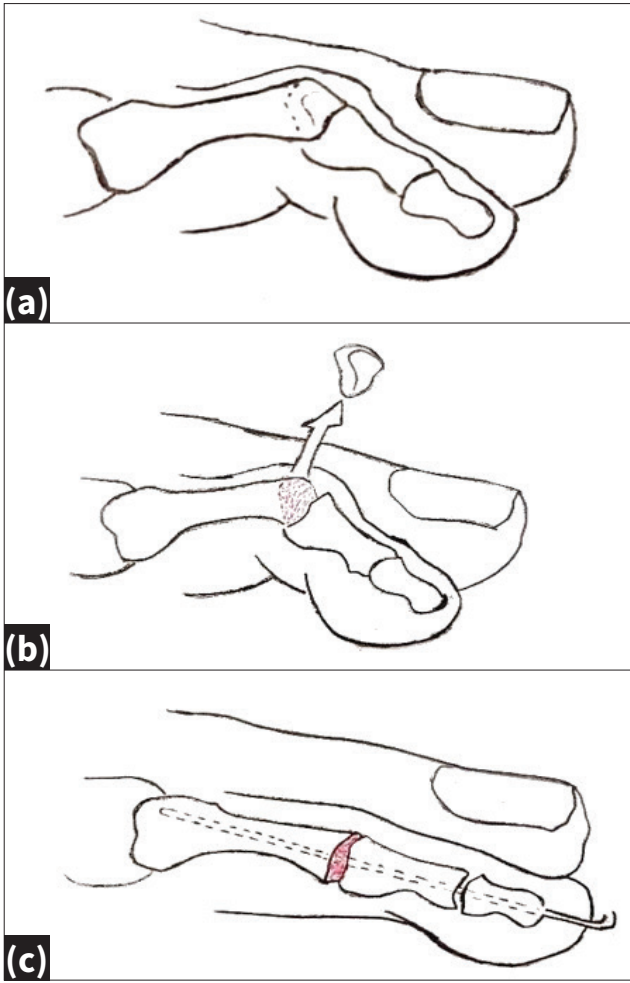
StayFuse™ implantı artrodez sorunlarını çözmek için *Pioneer Surgical Technology*, geliştirmiş ve üretilmiştir. Stayfuse implantı, proksimal ve orta falanks yerleştirildikten sonra birleştirilen iki ayrı komponentten oluşmaktadır. 2004 yılında Briggs, StayFuse™ implant ile artrodez tekniğini yayımlamıştır.<sup>[25]</sup> Bu yöntemde eklem rezeksiyon artroplastisinde anlatılan teknikteki gibi proksimal falanks kondillerinin rezeksiyonu da dâhil tüm prosedürler aynıdır.

Bu aşamadan sonra sırasıyla; proksimal falanks kondilleri rezeke edilerek orta falanks proksimali açığa çıkar-

tılır; sonrasında 1-2 mm subkondral kemik rezeksiyonu yapılmalıdır. El matkabıyla implant yerleştirilmesi için proksimal ve orta falanksa kanal açılır. Her iki falanks hazırlandıktan sonra ilk olarak proksimal falanks implantı yerleştirilir, aksi hâlde orta falanksa yerleştirilecek implantın pozisyonu çıkıntı nedeniyle etkilenebilir. İmplantı yerleştirmek için kullanılan sürücü implant yerleştirildikten sonra çıkmasını engelleyecek şekilde dizayn edildiği için proksimal falanksa implant yerleşimi sırasında dikkatli olunmalıdır. Daha sonra orta falanks yerleştirilmektedir. Her iki falanksa yerleştirilen implantın delikleri birleştiği zaman orta falanks implantının hegzogonal komponenti proksimal falankstaki implantın içine yerleşir ve redüksiyon uygunsuz kapama işlemine geçilir.

Fazal ve ark.'nın 2013'te yayımladıkları çalışmada Stayfuse implantla yapılan 150 parmak PİF eklem artrodezinde %73 PİF eklem füzyonu ve %95 asemptomatik klinik PİF eklemi gibi başarılı bir artrodez tekniği olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[26]</sup>

Stayfuse implanta alternatif olarak aynı cerrahi prosedürler uygulanarak K teli ile PİF eklem artrodezi uygu-

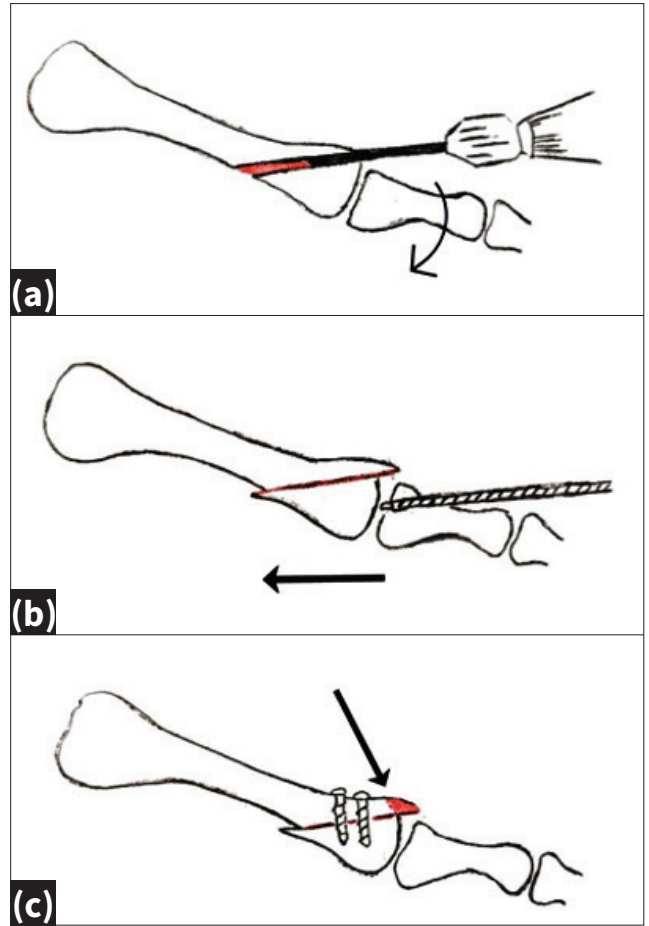


**Şekil 4.a-c.** Proksimal interfalangeal eklem rezeksiyon artroplastisi için PİF eklemi dorsal yüzünden artrotomi uygulanması (a), proksimal falanks distal kondillerin eksizyonu (b), PİF eklemi ekstansiyona getirilerek Kirschner teli ile artrodez uygulanması (c).

lanabilir. Kirschner teli ile yapılan artrodez tespitinin dezavantajı *Stayfuse* implantla yapılabildiği göre rotasyonel ve aksiyel planda daha instabil olup füzyon oranı daha düşüktür. Buna karşılık K teli ile yapılan artrodezde MTF eklemine olası ekstansiyon deformitesine müdahale edilebilirken *Stayfuse* implant K telinin geçmesini engellediği için deformiteye müdahale edilememektedir.<sup>[26]</sup>

### Weil Kısaltma Osteotomisi

Weil osteotomisi ilk olarak 1992 yılında sunulmasına rağmen cerrahi teknik olarak 1996'da Barouk tarafından yayımlanmıştır.<sup>[27]</sup> Bu teknik sırasıyla; EDB'ye tenotomi ve EDL tendonuna Z şekilde uzatma yapılır. Metatarsofalangeal eklem kapsülüne transvers insizyon yapılır ve eklemden deformiteye neden olan gergin kollateral görülmüş hâlinde serbestleştirilebilir. Proksimal falanks fleksiyon pozisyonunda metatars başının iki



**Şekil 5.a-c.** Weil osteotomisi için metatarsofalangeal eklem fleksiyon verilmesi ve metatars başına yere paralel osteotomi uygulanması (a), osteotomi sonrası hareketli olan distal parça dorsoplanar ekseninde proksimale doğru hareket ettirilerek kısaltma ve redüksiyon sağlanması (b), redüksiyon sonrası osteotomi hattının vidalar ile fiksasyon yapılması ve dorsal yüzdeki çıkıntının rezeke edilmesi (c).

yanına kemik ekartörü konularak metatars başı açığa çıkartılır ve osteotomi için hazırlanır. Metatars başına yapılacak osteotomi yere ve birbirine paralel olmalıdır. Osteotomi sonrası kısaltmayı yapmak için hareketli olan distal parçayı klemple tuturup dorsoplanar ekseninde proksimale doğru hareket ettirerek kısaltma ve redüksiyon sağlanmalıdır. Kısaltma, uzunluk olarak ikinci metatars birinci metatarsdan kısa, üçüncü metatars ise ikinciden kısa olacak şekilde belirlenmelidir. Redüksiyon sonrası osteotomi 2 milimetre (mm)'lik titanyum vida ile tespit edilmelidir. Fiksasyon sonrası osteotominin proksimal kemik fragmanının dorsal yüzdeki çıkıntısı rezeke edilmelidir (Şekil 5).

Weil osteotomisinin avantajları MTF eklem ve metatars başına ulaşılabilirdiği için sadece deformiteyi düzeltmekle kalmayıp aynı zamanda güçlü fiksasyonla metatars kısaltma ve erken fonksiyonel iyileşme sağlaması-

dir. Metatars kısalmasıyla MTF eklemde oluşan aksiyel dekompresyon parmak deformite ve eklem subluksasyonlarında azalmayı sağlar. Weil osteotomisi dezavantajları içinde ise geçici de olsa MTF eklemde hareketi sınırlandırmasının olmasıdır.

Hofstaetter ve ark. sublukse veya disloke metatars-falangeal eklemdeki 25 metatars uygulanan Weil osteotomisinin yedi yıllık takip sonuçlarını bildirmişlerdir.<sup>[28]</sup> Sadece üç parmakta redislokasyon olduğunu ve ayakta ağrı ile nasırda azalmanın yanında yürüme mesafesinde artış olduğunu göstermişlerdir. Weil osteotomisinin güvenli ve efektif olduğu sonucuna varmışlardır. Highlander ve ark.'nın Weil osteotomisinin komplikasyonları ile ilgili 1.136 Weil osteotomisini içeren meta-analiz çalışmalarında en sık görülen komplikasyon yüzen parmak (%27)'tir. Bunu sırasıyla nüks (%15), transfer metatarsalji (%7) ve kaynama problemleri (%3) takip etmiştir.<sup>[29]</sup>

### Distal İnterfalangeal Eklem Artrodezi

Coughlin tarafınan yayımlanan teknik, tokmak parmak tedavisinde uygulanmaktadır.<sup>[4]</sup> Sırasıyla; parmağın distal interfalangeal eklem yüzü dorsal yüzünden eliptik cilt insizyonu yapılır. Ekstansör tendona tenotomi uygulandıktan sonra DİF eklem dorsal yüzünden artrotomi uygulanır. Kollateral bağların serbestleştirilmesi sonrası orta falanksın distal kondilleri ve distal falanksın proximal eklem yüzü açığa çıkartılır ve eksize edilir. Distal interfalangeal redüksiyonuna ve cerrahın tercihine göre fleksör tendona tenotomi eklenebilir ve daha sonra K teli ile eklem stabilizasyonu sağlanır.

Yine Coughlin tarafından 72 tokmak parmağa uygulanan bu cerrahi tekniğin 1995 yılında takip sonuçları yayımlanmıştır.<sup>[15]</sup> Hastaların ağrı ve kallus dokusunda azalma ve yüksek tedaviden yüksek hasta memnuyeti olduğunu söylemiştir.

### KAYNAKLAR

- Holewski JJ, Moss KM, Stess RM, Graf PM, Grunfeld C. Prevalence of foot pathology and lower extremity complications in a diabetic outpatient clinic. *J Rehabil Res Dev* 1989;26(3):35-44.
- Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol* 2004;159(5):491-8. [Crossref](#)
- Lintz F, Beldame J, Kerhousse G, Bernasconi A, Brunel H, Darcel V, et al. Intra- and inter-observer reliability of the AFCP classification for sagittal plane deformities of the second toe. *Foot Ankle Surg* 2020;26(6):650-6. [Crossref](#)
- Coughlin MJ. Lesser toe abnormalities. *Instr Course Lect* 2002;84(8):1446-69. [Crossref](#)
- Kirchner JS, Wagner EJ. Girdlestone-Taylor flexor extensor tendon transfer. *Tech Foot Ankle Surg* 2004;3(2):91-9. [Crossref](#)
- Malhotra K, Davda K, Singh D. The pathology and management of lesser toe deformities. *EFORT Open Rev* 2016;1(11):409-19. [Crossref](#)
- Shirzad K, Kiesau CD, DeOrio JK, Parekh SG. Lesser toe deformities. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(8):505-14. [Crossref](#)
- Arnold H. Lesser toe deformities: Definition, pathogenesis, and options for surgical correction. *Der Orthopäde* 2005;34:758-66. [Crossref](#)
- Stainsby GD. Pathological anatomy and dynamic effect of the displaced plantar plate and the importance of the integrity of the plantar plate-deep transverse metatarsal ligament tie-bar. *Ann R Coll Surg Engl* 1997;79(1):58.
- Coughlin MJ. Common causes of pain in the forefoot in adults. *J Bone Joint Surg Br* 82(6):781-90. [Crossref](#)
- Frey-Ollivier S, Catena F, Hélix-Giordanino M, Piclet-Legré B. Treatment of flexible lesser toe deformities. *Foot and Ankle Clinics* 2017;23(1):69-90. [Crossref](#)
- Formosa C, Grixti C, Gatt A. Conservative approach in the management of lesser toe deformities in older adults. *J Am Podiatr Med Assoc* 2022;112(3):20-274. [Crossref](#)
- Unsdorfer GL, Unsdorfer KM. Proximal phalangeal osteotomy with proximal interphalangeal joint arthrodesis for multiplanar deformities of the second toe: Historical perspectives and review of a case series. *J Foot Ankle Surg* 2011;50(6):687-94. [Crossref](#)
- Ellington JK. Hammertoes and clawtoes: Proximal interphalangeal joint correction. *Foot Ankle Clin* 2011;16(4):547-58. [Crossref](#)
- Coughlin MJ. Operative repair of the mallet toe deformity. *Foot Ankle Int* 1995;16(3):109-16. [Crossref](#)
- Coughlin MJ, Schutt SA, Hirose CB, Kennedy MJ, Grebing BR, Smith BW, et al. Metatarsophalangeal joint pathology in crossover second toe deformity: A cadaveric study. *Foot Ankle Int* 2012;33(2):133-40. [Crossref](#)
- Coughlin MJ. Crossover second toe deformity. *Foot Ankle* 1987;8(1):29-39. [Crossref](#)
- Barbari SG, Brevig K. Correction of clawtoes by the Girdlestone-Taylor flexor-extensor transfer procedure. *Foot Ankle* 1984;5(2):67-73. [Crossref](#)
- Taylor RG. The treatment of claw toes by multiple transfers of flexor into extensor tendons. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33(4):539-42. [Crossref](#)
- Parrish TF. Dynamic correction of clawtoes. *Orthop Clin North Am* 1973;4(1):97-102. [Crossref](#)
- Kuwada GT, Dockery GL. Modification of the flexor tendon transfer procedure for the correction of flexible hammertoes. *J Foot Surg* 1980;19(1):38-40.
- Boyer ML, DeOrio JK. Transfer of the flexor digitorum longus for the correction of lesser-toe deformities. *Foot Ankle Int* 2007;28(4):422-30. [Crossref](#)

23. Pyper JB. The flexor-extensor transplant operation for claw toes. *J Bone Joint Surg Br* 1958;40(3):528-33. **Crossref**
24. O’Kane C, Kilmartin T. Review of proximal interphalangeal joint excisional arthroplasty for the correction of second hammer toe deformity in 100 cases. *Foot Ankle Int* 2005;26(4):320-5. **Crossref**
25. Briggs Jr LC. Proximal interphalangeal joint arthrodesis using the StayFuse implant. *Tech Foot Ankle* 2004;3(2):77-84. **Crossref**
26. Fazal MA, James L, Williams RL. StayFuse for proximal interphalangeal joint fusion. *Foot Ankle Int* 2013;34(9):1274-8. **Crossref**
27. Barouk LS. Weil’s metatarsal osteotomy in the treatment of metatarsalgia. *Orthopade* 1996;25(4):338-44. **Crossref**
28. Hofstaetter SG, Hofstaetter JG, Petroutsas JA, Gruber F, Ritschl P, Trnka HJ. The Weil osteotomy: A seven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(11):1507-11. **Crossref**
29. Highlander P, VonHerbulis E, Gonzalez A, Britt J, Buchman J. Complications of the Weil osteotomy. *Foot Ankle Spec* 2011;4(3):165-70. **Crossref**