

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

SAĞLIK BAKANLIĞI

İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMASI HASTANESİ

II. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

KLİNİK ŞEFİ : DOÇ. DR. MUSTAFA CANİKLİOĞLU

**HALLUKS VALGUS CERRAHİ TEDAVİSİNDE
PROKSİMAL METATARSAL AÇIK KAMA
OSTEOTOMİSİ VE DİSTAL YUMUŞAK DOKU
GİRİŞİMİ SONUÇLARIMIZ**

Dr. Yunus Emre AKMAN

Ortopedi ve Travmatoloji

Tıpta Uzmanlık Tezi

İSTANBUL -2009

ÖNSÖZ

Asistanlığımın son döneminde engin bilgi birikiminden ve klinik tecrübesinden yararlanma fırsatı bulabildiğim, cerrahi sanatının inceliklerini kavramamda bana büyük yardımı olan, birlikte çalıştığım kısıtlı zamanda çok şey öğrendiğim, eğitimimiz için yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa Caniklioğlu'na sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Kliniğimize vekil şef olduğu dönemde desteğini bizden hiç esirgemeyen, her türlü sıkıntımızda yanımızda olan, tecrübelerinden faydalandığımız Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi Sayın Doç. Dr. Yavuz Kabukçuoğlu'na saygı ve şükranlarımı sunarım.

Kliniğimizde uzun süre vekil şeflik yapan ve bize rahat bir çalışma ortamı sağlayan, tecrübelerinden faydalanma imkanı bulduğum klinik eski şef yardımcımız Sayın Op. Dr. Şükrü Berin'e teşekkürlerimi sunarım.

Rotasyonlarım sırasında bilgi ve birikimlerinden faydalandığım Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. Nil Çağlar'a, 3. Cerrahi Klinik Şefi Sayın Op. Dr. Aslan Kaygusuz'a, Anestezi ve Reanimasyon Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. Emine Şenyuvacı'ya teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli ağabeylerim klinik şef yardımcımız Op. Dr. Mahmut Karamehmetoğlu'na, Doç. Dr. Bilge Sürel'e, Doç. Dr. Erdem Bagatur'a, Op. Dr. İ. Erhan Mumcuoğlu'na, tez çalışmalarımnda benden yardımını esirgemeyen, cerrahi tecrübesinden çok faydalandığım ağabeyim Op. Dr. Ahmet Doğan'a, Op. Dr. Nikola Azar'a, başasistanımız Op. Dr. Onat Üzümcügil'e, Op. Dr. Yusuf Öztürkmen'e, Op. Dr. Murat Mert'e, Op. Dr. İlhan Açıkgöz'e, Op. Dr. Ali Volkan Özlük'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığımın ilk yıllarında kliniğimizde birlikte çalıştığım arkadaşlarım Op. Dr. Mehmet Albayrak'a, Op. Dr. Utku Erdem Özer'e, Op. Dr. Mirza Zafer Dağtaş'a, asistanlığın ilk yıllarındaki zorlu günleri birlikte göğüslediğim, birbirimize her zaman destek olduğumuz

sevgili arkadaşlarım Dr. Gürdal Nüsrân'a, Dr. Mehmet Yetiş'e, Dr. Erhan Dalyaman'a, tezimin hazırlık aşamasında bana çok fazla yardımı olan Dr. Merter Yalçinkaya'ya, birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarım Dr. Özgür Çetinkaya'ya, Dr. Zafer Solak'a, Dr. Hakan Kıvılcım'a, Dr. Hilmi Karadeniz'e, Dr. Yunus Atıcı'ya, Dr. Kaddafi Duymuş'a, Dr. Sinan Erdoğan'a, Dr. Engin Çarkçı'ya, Dr. Sertaç Topalhafızoğlu'na, Dr. Gökhan Barbaros'a teşekkür ederim.

Eğitimim esnasında bana yardımcı olan servisimizde ve ameliyathanemizde görev yapan hemşire ve personel arkadaşlara, servis tıbbi sekreterlerimize teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, verdikleri destekle her zaman yanımda olan, haklarını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yunus Emre Akman

İstanbul, 2009

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ VE TARİHÇE.....	1
2.ANATOMİ.....	5
2.1.AYAK KEMİKLERİ.....	5
2.2. AYAK TABANI.....	9
2.3. AYAĞIN SIRTİ.....	18
2.4. AYAĞIN EKLEMLERİ.....	19
2.5. AYAĞIN KEMERLERİ.....	23
3. PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK.....	26
4. ETYOLOJİ.....	30
5. FİZİK MUAYENE.....	35
6. SINIFLANDIRMA.....	42
7. TEDAVİ.....	45
7.1. KONSERVATİF TEDAVİ.....	45
7.2. CERRAHİ TEDAVİ.....	46
8. KOMPLİKASYONLAR.....	58
9. GEREÇ VE YÖNTEM.....	67
9.1. HASTALAR.....	67
9.2. CERRAHİ TEKNİK.....	70
10.BULGULAR.....	76
11. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER.....	82
12.TARTIŞMA.....	92
13.SONUÇLAR.....	102
14.ÖZET.....	103
15.SUMMARY.....	104
15.KAYNAKLAR.....	106

1.GİRİŞ VE TARİHÇE

Halluks valgus, yetişkinlerde sık görülen bir ayak deformitesi olup, bayanlarda daha sık görülmektedir. Etyolojisi tam olarak belirlenememiş olup, gelişen ayakkabı modası ve heredite gibi sebeplere dayandırılmaktadır. Tedavisi ile ilgili de tam bir görüş birliği sağlanamamış ve bir çok farklı cerrahi teknik önerilmiştir.

Metatarsofalangeal eklemdaki patolojik değişiklikler ilk olarak 1852’de Broca tarafından tarif edilmiş ve daha sonra hastalık ilk defa 1871’de Carl Hueter tarafından “halluks valgus” olarak isimlendirilmiştir (1). Hueter hastalığı 1. Parmağın abduksiyon kontraktürü ve laterale deviasyonu olarak tarif etmiştir. 1935’de Massart ve 1938’de Mau, halluks valgus teriminin deformiteyi tam olarak tanımlamada yetersiz kaldığını belirterek “halluks valgus kompleksi” terimini ortaya atmışlardır (1).

19. yüzyılda halluks valgus ile ilgili yaygın düşünce hastalığın, yanlış ayakkabı giyimi sebebiyle oluşan, ya sadece yumuşak dokuda, ya 1. metatars başında ya da bunların her ikisinde görülen bir büyüme olduğu idi. Tedavide sadece üstteki bursanın mı alınması, metatars başından osteotomi mi yapılması, yoksa bunların her ikisinin kombine mi yapılması noktasında tartışmalar mevcuttu. Önerilen tedavi tekniklerin sayısı ve çeşidi arttıkça hastalığın patolojisi hakkında da daha fazla bilgi edinilebildi. Cerrahlar zamanla bunyonların bir çok faktör sebebiyle ortaya çıkabildiğini, ailesel olabileceğini ve bir çok başka ayak deformitesi ile birlikte görülebildiğini fark ettiler. 1826’da Kramer metatars başının subkapital amputasyonunu önermiş ve uygulamıştır (1). 1836’da Fricke metatars başı ve proksimal falanks kaidesini rezeke etmiş ve sesamoidektomi yapmıştır (2).

1881’de Reverdin bunyonektomi yaparak halluks valgus tedavisinde yeni bir dönem başlatmıştır. Reverdin’in tekniği halluks valgusun cerrahi tedavisine yönelik önerilen modern tekniklerin hepsinin öncüsü sayılabilir. İlk defa 1882’de Barker, halluks valgusun cerrahi tedavisinde metatarsal osteotomiyi gerçekleştirmiştir. İlk kapalı kama osteotomisi de yine 1884’de Barker tarafından bildirilmiştir. Tekniği Alman literatüründe Hohmann popularize etmiştir (1).

Proksimal falanks kısmi rezeksiyonu ile birlikte metatarsofalangeal eklem artroplastisini 1887’de Davies-Colley tarif etmiş olsa da tekniği 1904’de popularize eden Keller’dir (1).

Bunyonektomi ile birlikte metatars kaidesinden kama osteotomisi tekniği 1901’de Loison ve 1903’de Balacescu tarafından tarif edilmiştir. 1908’de Mayo Fricke’nin tekniğine eklem aralığına kapsüler flepler konulmasını ekleyerek tekniği modifiye etmiştir(1,2).

Metatarsokuneiform eklemdeki deviasyonun düzeltilmesi amacıyla 1907’de Riedl kuneiform kemikten kama osteotomisini tarif etmiştir. Bu osteotominin yeterli düzeltme sağlamadığını düşünen Albrecht 1911’de metatarsokuneiform eklem rezeksiyonu ile birlikte füzyon ve metatars başının subkapital amputasyonunu önermiştir. Daha sonraları Cotton ve Joplin kuneiform kemiğe farklı osteotomiler yapmışlardır (1).

1918’de Ludloff dorso-proksimalden dorso-plantar yöne doğru oblik metatarsal osteotomiyi tanımlamıştır. 1918’de Reverdin bunyonektomi ile birlikte subkapital kama osteotomisini uygulamıştır. Daha farklı diyafizer osteotomiler, 1924’de Frejka, 1926’da Mau, 1929’da Kotzenberg, 1940’da Petri tarafından tariflenmiştir. Proksimal açık kama osteotomisi ise ilk olarak 1923’de Trethowan tarafından tarif edilmiştir (1).

Halluks valgusun cerrahi tedavisinde internal fiksasyon uygulaması ilk olarak 1919’da Juvara tarafından diyafizer kama osteotomisine yapılmıştır (2).

Distal metatarsal kama rezeksiyonu ile birlikte kaydırma osteotomisi 1920’de Hohmann tarafından tanımlanmıştır. 1923’de Trethowan metatarsus primus varusla birlikte

olan halluks valgusta bunyonektomi ile birlikte proksimal metatarsal osteotomi ve grefonaj tekniğini uygulamıştır. Bunyonektomiye yumuşak doku girişimleri ilk olarak 1924’de Mauclaure, daha sonra ise 1928’de Silver, 1935’de Stanley ve Breck, 1938’de Stein tarafından gerçekleştirilmiştir.

1925 yılında proksimal metatars osteotomisi Akin tarafından tariflenmiştir (1).

Distal metatarsal osteotomi ile birlikte bunyonektomi tekniği ilk olarak 1931’de Peabody tarafından tarif edilmiştir (3). Onu 1934 senesinde Wilhelm takip etmiştir (1).

1932’de Kleinberg, 1934’te Lapidus metatarsokuneiform eklem rezeksiyonu ve füzyonunu bunyonektomi ile birlikte uygulamıştır (1).

Metatars distal eklem yüzeyi ile birlikte proksimal falanksın da eksize edilmesi gerektiğini 1937’de bildiren Girdlestone’dur (1).

Halluks valgusun cerrahi tedavisinde 1. ve 5. metatarsın birbirine çeşitli tekniklerle yaklaştırılarak deformitenin düzeltilmesi hedeflenmiştir. Bunun için 1919’da Lexer 5. ekstansör tendonu, 1929’da Gebell bir fasya şeridini kullanmıştır. 1935’de Langgenhagen 1. ve 2. metatarsları bir tel halka ile birbirine yaklaştırmaya çalışmıştır. Ön ayak genişliğini azaltmaya yönelik bu tip ameliyatlar daha sonraları 1940’da Pedri, 1948’de Massard, 1950’de Joplin ve Lelievre ve 1959’da Wertheimer tarafından tarif edilerek uygulanmıştır (1).

Distal osteotomi teknikleri 1950’de Kozma, 1952’de Thomasen, 1953’de Mommsen, 1956’da Mizuno, 1958’de Mitchell, 1960’da Wilson, 1962’de Gibson ve Piggott (4), 1983’de ise Lindgren ve Turan (5) tarafından tarif edilmiştir (1).

Bunyonektomi ile birlikte proksimal metatarsın osteotomisi önemli bir teknik olarak bildirilmiş ve bunun modifiye çeşitleri 1943’de Van Ness, 1946’da Arredondo, 1948’de Rocyn Jones, 1948’de Logroscino, 1951’de Ellis, 1952’de Bonney ve Macnob, 1953’de Lennox Baker, 1957’de Stamm, 1960’da Simmonds ve 1961’de Golden tarafından tarif edilmiştir. 1963’de Wilson Hohmann osteotomisinden esinlenerek oblik distal metatarsal osteotomiyi tanımladı (1).

İleri artroz bulunan halluks valgus vakalarında artrodez teknikleri ilk olarak 1887'de Wyeth, 1894'de Clutton, 1952'de Smith, 1960'da Martin, 1965'de Kelikian ve 1987'de Lindgren-Turan (5) tarafından bildirilmiştir (1).

İlk olarak metalik implantlar 1952'de Swanson tarafından kullanılmış, bu implantların yerini 1965 yılında yine ilk defa Swanson'un kullandığı silastatik protezler almıştır. Swanson 1967'de proksimal falanksa yerleştirilen ilk intramedüler saplı silastatik protezi, 1972'de ise çift saplı protezi geliştirmiştir. Benzer çift saplı protezler daha sonraları Wenger ve Whalley, Helal ve Chen tarafından geliştirilmiştir (1).

1. ANATOMİ

2.1. Ayak Kemikleri

Ayak kemikleri ossa tarsi, ossa metatarsi ve ossa digitorum (phalanges) olarak üçe ayrılmaktadır. Tarsal (7 adet), metatarsal (5 adet) ve falangeal (14 adet) kemiklerden meydana gelir. Tarsal kemikler iki sıra oluşturmuşlardır. Üst (proksimal) sırada talus ve kalkaneus vardır. Alt (distal) sırada beş kemik bulunur. İç yandan dış yana doğru sırasıyla; os naviculare, os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforme laterale ve os cuboideum'dur. İç yan tarafta yer alan os navikulare talus başı ile küneiform kemikler arasına sokulmuştur. Dış yan tarafta kalkaneus doğrudan küboid ile eklemler. Ayakta iken bacak ayak ile dik açı yapar. Tarsal ve metatarsal kemikler öyle yerleşmişlerdir ki arcus pedis transversus ile arcus pedis longitudinalis bu kemikler üzerinde kesişirler. Sonuç olarak ağırlık, tibia'dan tarsus'a ve oradan yere iletilmez. Tarsal ve metatarsal kemiklerde dağılarak ayak kubbesinin enine ve uzunlamasına kavislerinin en uç noktalarına kadar iletilir (6).

1. Ossa Tarsi (Tarsalia)

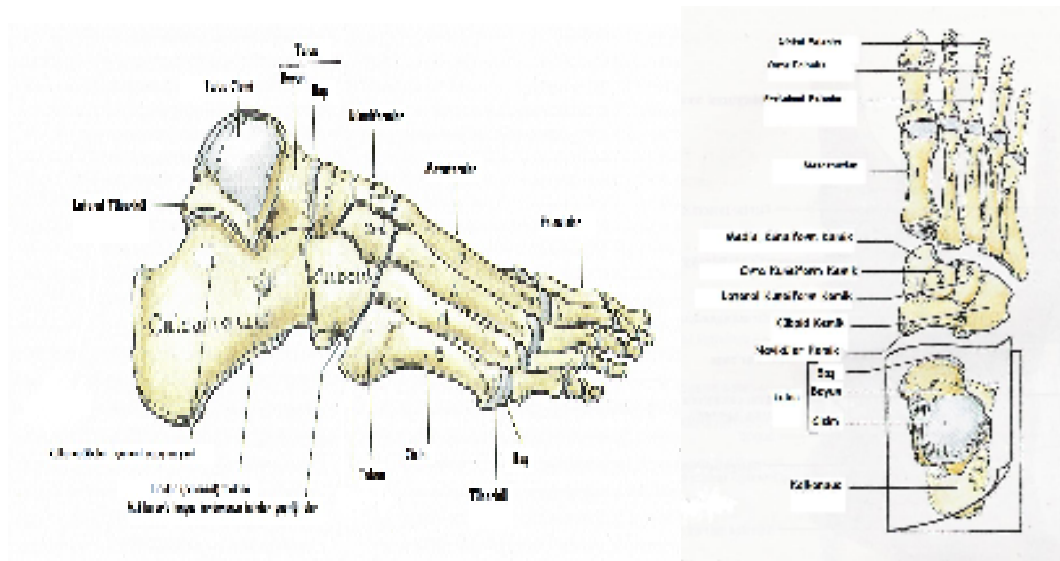
Kalkaneus, talus, naviküler, küboid ve küneiform kemiklerden oluşur. Bunlardan sadece talus ayak bileği eklemine katılarak tibia ve fibula ile eklem yapar (6).

Kalkaneus

Ayak kemiklerinden en büyük olanıdır. Aynı zamanda ilk ossifiye olanıdır. Yukarıda talus, önde küboid kemiklerle eklem yapar. Altı yüzü vardır. Ön yüzü (facies articularis cuboidea) küçük olup küboid kemik ile eklem yapar. Arka yüzü topuğu oluşturur ve buraya tendo kalkaneus (Achilles) tutunur (6).

Alt yüzünün arka kısmındaki çıkıntıya tüber calcanei denir. Bunun yan tarafındaki çıkıntılara da processus medialis ve lateralis tuber calcanei denir.

Medial yüzünde talusun oturduğu çıkıntıya sustentaculum tali denir ve bu bölge plantar kalkaneonaviküler ligament (spring ligament) için tutunma yeridir. Bu çıkıntı talus'u alttan destekler. Sustentaculum tali'nin alt yüzü üzerinde m.flexor hallucis longus kirişinin geçtiği bir oluk (sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi) yer alır. Sustentaculum tali'nin dış yanında ve kalkaneus'un üst yüzünde sulcus calcanei bulunur. Sulcus calcanei, talus'taki sulcus tali ile birleşerek collum tali ile kalkaneus arasında sinüs tarsi denilen geçit oluşturur. Lateral yüzü diğer yüzlerle karşılaştırıldığında daha düzdür. Ön yüzündeki küçük çıkıntıya troklea peronealis denir. Bu çıkıntı m. peroneus longus ve brevisin tendonlarını birbirinden ayırır (6).



Şekil 1. Ayak kemiklerinin üstten ve yandan görünümü (Grant's Atlas of Anatomy)

Talus

Talus, kalkaneusun üstünde ve üçte iki anterior kısmında bulunur. Yukarıda tibia ve fibula, aşağıda kalkaneus ve önde navikuler kemik ile eklem yapar. Baş, boyun ve cisim olmak üzere üç bölümü vardır (6).

Talus başı öne ve aşağı yönelmiş olup navikuler kemik ile eklem yapar. Burayı örten eklem yüzü, talusun alt bölümünde de devam eder. Alttaki yüzün ön bölümü sustentaculum tali ile eklem yapar, arka bölümüne ise lig calcaneonavicular plantare yapışır. Talus'un alt (plantar) yüzü üzerinde kalkaneus ile eklem yapan üç eklem yüzü vardır; facies articularis calcanea posterior, facies articularis calcanea media, facies articularis calcanea anterior (6).

Talus boynu, talus başının hemen arkasındaki dar kısımdır. Bunun üst yüzü pürütlü olup buraya bağlar tutunur, alt yüzünde ise sulcus tali denilen bir oluk yer alır. Buraya da lig. talocalcaneum interosseum yapışır (6).

Talus cismi küp şeklini andırır. Talus cisim aksı ile boyun aksı arasında mediale doğru 15°-20° lik bir sapma vardır. Makara şeklindeki üst yüzü tibianın alt ucu ile eklem yapar. Dış yüzündeki üçgen şeklindeki eklem yüzüne facies malleolaris lateralis denir. Burası fibulanın malleolus lateralis'i ile eklem yapar. İç yüzünde virgül şeklindeki eklem yüzüne, facies malleolaris medialis denir. Burası ise tibianın malleolus medialis'i ile eklemler. Corpus tali'nin arka yüzü processus posterior tali adını alır. Bu çıkıntı, sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi adı verilen oluk ile iki tümseğe ayrılmıştır. Bu oluktan m. flexor hallucis longus'un kirişi geçer. Oluğun dış yanında daha büyük olan tümseğe tuberculum laterale, iç yanda daha az belirgin olanına tuberculum mediale denir. Bazen processus posterior tali ayrı bir kemik (os trigonum) olarak bulunabilir. Talusa bir çok ligamentin tutunmasına karşılık hiçbir adale tutunmaz (6).

Naviküler Kemik

Talus başı ile küneiform kemikler arasına girmiştir. Distal yüzü üç küneiform kemik ile eklem yapar. Proksimal yüzü ovaldir ve talus başı ile eklem yapar. İç yan yüzü pürtüklü olup, m. tibialis posterior tendonunun yapıştığı aşağıya doğru bir çıkıntı (tuberositas ossis navikülaris) ile devam eder. Tuberositas ossis navicularis, malleolus medialis'in 2,5 cm aşağı ve ön kısmında cilt altında palpe edilebilir. M.tibialis posterior tendonunun bu yapışma yerinde %10 oranında aksesuar bir kemik (os tibiale externum) mevcuttur. Dış yan yüzü küboid ile eklem yapar. Ayağın en geç ossifiye olan kemiğidir. 3-5yaş arası ossifiye olur (6).

Küboid Kemik

Tarsal kemiklerin distal sırasının en dış yanında yer alır. Kalkaneus ile 4 ve 5. metatarsal kemikler arasındadır. Alt kısmında m.peroneus longus'un kirişinin geçtiği sulcus tendinis musculi peronei longi bulunur. Arka yüz üzerinde üçgen bir eklem yüzü vardır. Alt iç yan köşesi kalkaneus'un ön ucunu desteklemek üzere arkaya doğru bir çıkıntı (processus calcaneus) yapar (6).

Küneiform Kemikler

Kama şeklinde 3 adet kemiktir. Medialde olanı en büyük, ortada yer alanı ise en küçüktür. Bunlar proksimalde naviküler kemik ile, distalde ise ilk 3 metatarsal kemik ile eklem yaparlar. Kama şeklinde olmaları, ayağın transvers arkının korunmasında önemlidir (6).

2. Ossa Metatarsi

Tarsal ve falangeal kemikler arasında yer alan 5 adet kemikten ibarettir. İç yandan başlayarak numaralandırılırlar. Proksimalde bazis, ortada cisim ve distalde bir adet baştan oluşurlar. Başları yuvarlak olup kısmen aşağıya doğru devam eden yuvarlak eklem yüzleri taşırlar. En uzunları 2. metatarsdır. Proksimalde küneiform ve küboid kemiklerle, distalde ise proksimal falankslarla eklemleşirler (6).

Birinci metatarsın plantar yüzünde medial ve lateral sesamoidler bulunur. Medial sesamoid lateral sesamoidten daha büyüktür. Birinci metatars başının plantar yüzünde bulunan krista, sesamoidleri birbirinden ayırır. Sesamoid kemikler m. fleksör hallucis brevis tendonu içerisinde yer alırlar ve oval yapıdadırlar. Başparmak hareketi esnasında medial ve lateral sesamoid kemikler bu oluklar içinde öne ve arkaya doğru kayarlar. 1. metatarsın epifizi proksimalde diğerlerinin epifizi distalde yer alır(6).

Metatarsların değişik serilerde anteriora doğru olan uzanımları $2>1>3>4>5$ yada $2>1=3>4>5$ olarak verilmektedir. Ön ayakta metatarsofalangeal eklem seviyesinde iki ayrı hareket aksı vardır; transvers ve oblik. Normal yürümenin push-off fazında ön ayağın transvers aksı kullanılır (6).

Birinci metatarsda tuberositas ossis metatarsalis primi denilen bir çıkıntı bulunur. Beşinci metatarsın bazisinde tuberositas ossis metatarsalis quinti bulunur. Bu çıkıntı ayağın dış kısmında kolayca palpe edilebilir. Buraya m. peroneus brevis'in tendonu tutunur (6).

3. Ossa Digitorum (Phalanges)

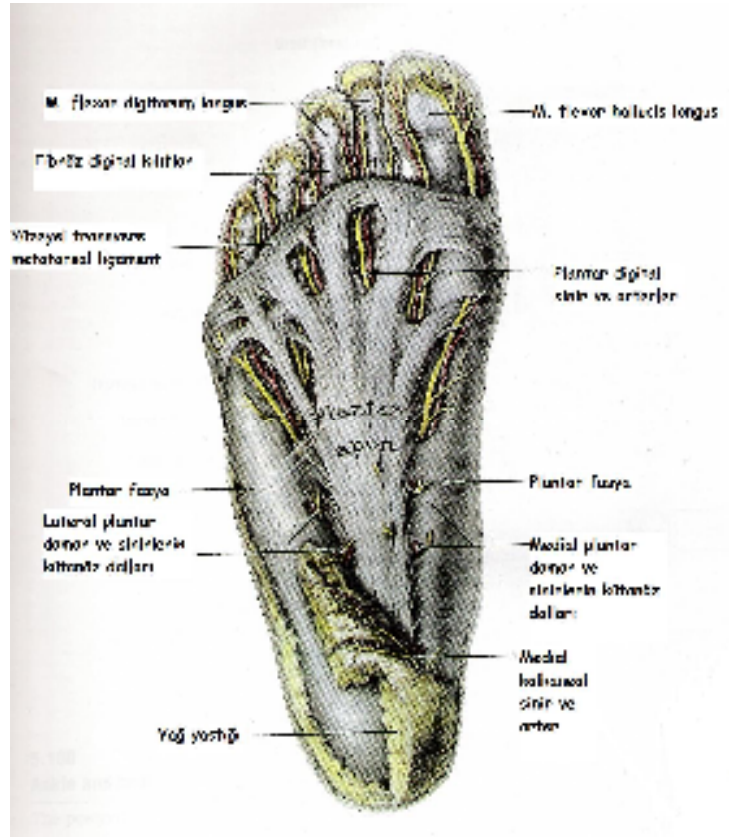
Birinci parmakta proksimal ve distal olmak üzere iki adet ve diğerlerinde proksimal, orta ve distal olmak üzere üçer adetten toplam 14 falanks bulunur. Her falanksta proksimal olarak bazis, ortada cisim ve distalde ise baş bulunur. Birinci parmak falanksları diğerlerine göre daha kısa, kalın ve sağlamdır. Beşinci parmağın orta ve distal falanksları insanların %50'sinde birbirlerine yapışık durumdadır (6).

2.2. Ayak Tabanı

Deri

Ayak tabanı derisi kalın ve kılsızdır. Derindeki derin fasyaya çok sayıda fibröz bantlarla sıkıca bağlanmıştır Ayak tabanı derisinde çok sayıda ter bezi bulunur ve hareketin daha fazla olduğu yerlerinde de, deri olukları görülür (8).

Ayak tabanı derisinde birkaç sinir duyu alır. N. tibialis'in dalı olan rr. calcanei mediales, topuğun medial tarafını innerve eder. Ayak tabanının medial 2/3'ünü n. plantaris medialis'in dalları, lateral 1/3'ünü ise n. plantaris lateralis'in dalları innerve eder (8).



Şekil 2. Ayak tabanında bulunan yüzeyel yapılar (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası).

Derin Fasya

Ayak tabanındaki derin fasya kalınlaşarak retinakulum muskulorum flexorum'u ve aponeurosis plantaris'i oluşturur (6).

Aponeurosis plantaris üçgen şeklinde olup ayak tabanının orta kısmında bulunur. Birinci ve 5. Parmakların abduktör kaslarını örten bölümü ince ve zayıftır (6).

Aponeurosis plantaris'in tepe kısmı kalkaneusun arka kısmındaki proc. Lateralis ve medialis tuberis calcanei'ye tutunur. Taban kısmı ise parmak köklerinde beş huzmeye ayrılır. Her huzme tekrar iki yaprağa ayrılır. Yüzeyel yaprak deriye tutunur ve derideki

olukları oluşturur. Derin yaprak ise parmak köklerinde iç-dış olmak üzere iki huzmeye ayrılır. Bu huzmeler fleksör kas kirişlerini saracak şekilde, fibröz kılıflar ve lig. metatarsale transversum profundum'la kaynaşır (6).

Aponeurosis plantaris'in medial ve lateral kenarları 1. ve 5. Parmakların abduktör kaslarını örten ince derin faysa ile devam eder. Aponeurosis plantaris, ayağın longitudinal arkını desteklemeye ve ayağın parçalarını bir arada tutmaya yardım eder. Posterior da tuber calcanei'den ayak tabanına doğru yelpaze şeklini alır, daha genişler ve incelir. Aponeurosis plantaris'in santral bölümünün her iki kenarından derinlemesine vertikal uzanan septalar ayağı medial, lateral ve santral üç kompartmana ayırır. Aponeurosis plantaris derinindeki damarları, sinirleri, kiriş ve sinovyal kılıfları da korur (6).

Ayak Tabanı Kasları

Ayak tabanı kasları 4 tabakaya ayrılır (6).

1. Tabaka

M. abductor hallucis

M. flexor digitorum brevis

M. abduktor digiti minimi

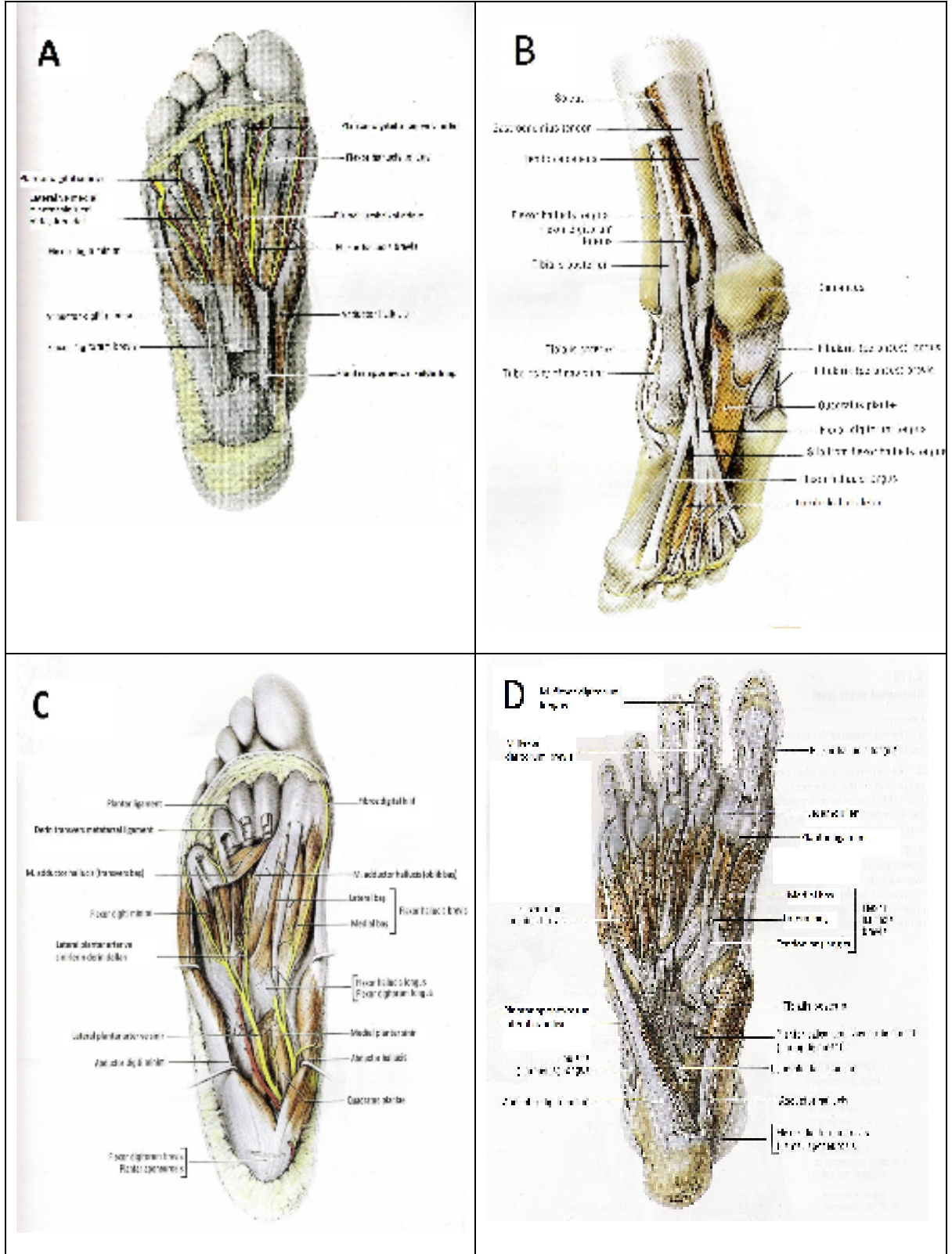
2. Tabaka

M. quadratus plantae (m. flexor digitorum accessorius)

Mm. lumbricales

M. flexor digitorum longus'un kirişi

M. flexor hallucis longus'un kirişi



Şekil 3. Ayak tabanındaki kas tabakaları. (A) 1. Tabaka, (B) 2. Tabaka, (C) 3. Tabaka, (D) 4. tabaka (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası).

3. Tabaka

M. flexor hallucis brevis

M. adductor hallucis

M. flexor digiti minimi

4. Tabaka

Mm. Interossei

M. peroneus longus'un kirişı

M. tibialis posterior'un kirişı

Ayak tabanı kaslarının ince hareketleri azdır ve esas olarak ayak kavislerine destek sağlarlar.

M. abductor hallucis: Tuber calcanei'nin proc. medialis'i ve fleksör retinakulumdan başlar. Birinci parmağın proksimal falanksının bazisinde sonlanır. Siniri n. plantaris medialis'tir. Birinci parmağa abduksiyon ve fleksiyon yaptırır. Ayağın medial longitudinal kemerini korur (6).

M. flexor digitorum brevis: Tuber calcanei'nin proc. medialis'inden başlar, 2-5. parmakların orta falankslarının her iki yanında m. flexor digitorum longus'un kirişini delerek geçer. Siniri n. plantaris medialis'tir. İkinci-beşinci parmaklara fleksiyon yaptırır. Ayağın medial ve longitudinal kemerlerini korur (6).

M. abductor digiti minimi: Tuber calcanei'nin proc. medialis ve lateralis'inden başlar. Beşinci parmak proksimal falanks bazisine yapışır. Siniri n. plantaris lateralis'tir. Beşinci parmağa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır. Lateral longitudinal kemeri korur (6).

M. quadratus plantae: Kalkaneus'un medial ve lateral yüzlerinden başlar. M. flexor digitorum longus'un tendonunda sonlanır. Siniri n. plantaris lateralis'tir. M. flexor digitorum longus'un 2-5. parmaklara yaptırdığı fleksiyona yardım eder (6).

Mm. Lumbricales: M. flexor digitorum longus'un kirişinden başlayarak 2-5. Parmakların dorsal ekspansiyonu ve proksimal falanksların bazisinde sonlanır. Birincinin siniri n. plantaris medialis, diğer üçününki n. plantaris lateralis'tir ve 2-5. parmakların 2. ve 3. falankslarına ekstansiyon yaptırır (6).

M. flexor digitorum longus'un kirişi: İç malleolun arkasından ve flexor retinakulumun da derininden geçerek ayak tabanına girer. Sustentakulum tali'nin medial yüzünden geçip öne doğru uzanır. Ayak tabanında m. flexor hallucis longus'un kirişini yüzeyelinden çaprazlar ve ondan kalın bir lif alır. Çaprazın hemen önünde kirişin lateral kenarında, m. quadratus plantae sonlanır. Kiriş daha sonra 2-5. parmaklara gitmek üzere dörde ayrılır. Bunlardan da m. lumbricales'ler başlar. Sonunda ait oldukları parmakların fibröz kısımlarına girerler. Her bir kiriş, aynı parmağa giden m. flexor digitorum superficialis'in kirişini delerek, distal falanksın bazisinde sonlanır. Siniri n. tibialis'dir. Ayağa ve 2-5. distal falankslara fleksiyon yaptırır. Medial ve lateral longitudinal kemeri korur (6).

M. flexor hallucis longus'un kirişi: İç malleolun arkasından ve flexor retinaculum'un da derininden geçerek sustentaculum tali'nin altına gelir Buradan ayak tabanına girip, m. flexor digitorum longus'un kirişini derinden çaprazlar ve ona kalın bir lif demeti verir. Başparmağın fibröz kılıfına girerek, distal falanksın bazisinde sonlanır. Siniri n. tibialis'dir. Birinci distal falanksa ve ayağa fleksiyon yaptırır. Medial longitudinal kemeri korur (6).

M. flexor hallucis brevis: Küboid, dış küneiform ve m. tibialis posterior'un sonlanma yerinden başlar. Medial tendonu 1. parmak proksimal falanks bazisinin, lateral tendonu ise 1. parmak proksimal falanks bazisinin lateralinde sonlanır. Siniri n. plantaris medialis'dir. Birinci parmağa fleksiyon yaptırır. Medial longitudinal kemeri korur (6).

M. adductor hallucis: Oblik başı 2-3-4. metatarslardan, transvers başı plantar ligamentlerden başlar. Birinci parmak proksimal falanks bazisinin lateralinde sonlanır. Siniri n. plantaris lateralis'in derin dalıdır. Birinci parmağa fleksiyon yaptırır. Metatarsları bir arada tutar (6).

M. flexor digiti minimi brevis: Beşinci metatars bazisinden başlar. Beşinci parmak proksimal falanks lateralinde sonlanır. Siniri n. plantaris lateralis'tir. 5. parmağa fleksiyon yaptırır (6).

Mm. Interossei dorsales: Metatarsların komşu yüzlerinden başlar. Proksimal falanksların bazislerinde; birincisi 2. parmağın medial tarafında; diğer üçü de 2-3-4. parmakların lateral tarafında, aynı zamanda dorsal ekspansiyonda sonlanır. Siniri n. plantaris lateralis'tir. Parmaklara adduksiyon; birinci parmağa fleksiyon, 2-3. falankslara da ekstansiyon yaptırır (6).

M. peroneus longus'un kirişi: Lateral malleolun arkasından ön tarafa doğru yer değiştirir. Kalkaneus'un lateral yüzünde retinaculum musculorum peroneorum superius ve inferius'un derininden, trochlea peronealis'in de aşağısından geçerek küboidin yan tarafına gelir. Tekrar yön değiştirerek kemiğin alt tarafındaki oluğa girer. Lig plantare longum'dan ayrılan lifler, kas kirişinin bu olukta kalmasını sağlayacak şekilde küboide tutunur. Ayak tabanında içe ve öne doğru uzanan kas kirişi, birinci metatars bazisinde ve medial küneiformun buraya komşu bölümünde sonlanır. Kas kirişi peroneal retinakulumların derininden geçerken sinovyal kılıfla sarılmıştır. Küboidin etrafında dönerken kalınlaşır ve burada sesamoid bir kıkırdak bulunur. Kas kirişinin ayak tabanından geçen bölümü de, ikinci bir sinovyal kılıfla sarılmıştır. Siniri n. fibularis superficialis'dir. Talocrural eklemden ayağa fleksiyon, subtalar ve tarsal transvers eklemden pronasyon yaptırır. Lateral longitudinal kemeri korur (6).

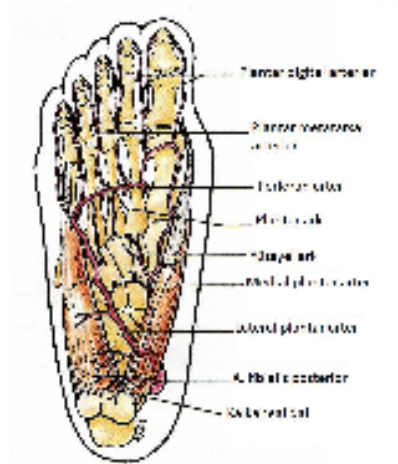
M. tibialis posterior'un kirişi: Medial malleolun arkasından geçip öne kıvrılır. Retinaculum musculorum flexorum'un derininden ve sustentakulum tali'nin altından geçip büyük bölümüyle tuberositas ossis navicularis'de, geri kalan bölümüyle küboid, küneiformlar, 2-3-4. metatars bazislerinde sonlanır. Flexor retinakulum'un derininden geçerken sinovyal bir kılıfla sarılmıştır. Bu kılıf os naviculare yakınında sonlanır. Siniri n. tibialis'dir. Ayağa fleksiyon ve supinasyon yaptırır. Medial longitudinal kemeri korur (6).

Ayak Tabanındaki arterler

Bu arterler a. tibialis posterior'dan kaynaklanır. A. tibialis posterior ,m. abductor hallucis kasının derininde aynı isimli sinirlerle paralel seyreden medial ve lateral plantar arterlere ayrılır.

A. plantaris medialis: Posterior tibial arterin iki terminal dalından küçük olanıdır ve topuk çıkıntısı ile medial malleol arası mesafenin orta noktasında retinaculum musculorum flexorum'un derininden geçer. Abductor hallucis ve flexor digitorum brevis kasları arasında, ayağın medial tarafında distale doğru seyrederek. Başparmağın medial tarafını besler ve seyri sırasında m. flexor digitorum profundus, kutanöz ve artiküler dallar verir (6).

A. plantaris lateralis: Posterior tibial arterin iki terminal dalının büyük olanıdır. Retinaculum musculorum flexorum'un derininden geçerek m. flexor digitorum brevis ve m. quadratus plantae arasında, n. plantaris lateralis'in lateralinde oblik olarak seyrederek. Beşinci metatars bazisine geldiğinde medially kıvrılıp arcus plantaris profundus'u oluşturur. Birinci metatarsal aralıkta ayak sırtından gelen a. dorsalis pedis'le ağzlaşır. Seyri esnasında kalkaneal, kutanöz, m. flexor digitorum profundus ve artiküler dallar verir. Arcus plantaris profundus'tan dört adet a. metatarsalis plantaris çıkar. Bunların üçü 2-5. metatarsal kemikler ve daha sonra da parmaklar arasında dağılır. Dördüncüsü küçük parmağın lateraline dağılır (6).



Şekil 4. Ayak tabanındaki arterler (Grant's Atlas of Anatomy).

A. dorsalis pedis: Bu arter, ayak bileği ekleminin distalinde a. tibialis anterior'un direkt devamıdır. İki malleol arası mesafenin orta noktasından başlar ve inferior retinakulumun derininden geçerek birinci interossöz boşluğa gidecek şekilde anteromedialden seyreder. Burada, ayağın tabanına geçen derin plantar arter ve arcuat artere ayrılır. Derin plantar arter birinci interossöz boşlukta derinleşerek arcus plantaris profundus'u oluşturmak üzere a. plantaris lateralis ile birleşir. Arcuat arter, ekstensor tendonların derininden metatarsların bazisleri boyunca laterale seyrederek 2-3-4. dorsal metatarsal arterleri verir. Bu damarlar parmak yarıklarına kadar seyreder ve burada herbiri iki dorsal digital artere ayrılır (6).

Ayak Tabanının Venleri :

Ayak tabanının superficial venleri, plantar venöz arkı oluşturmak üzere birleşirler. Buradan çıkan damarlar medial ve lateral marjinal venlere, buradan da büyük ve küçük safen venlere birleşirler. Ayak tabanının derin venleri, parmakların plantar taraflarında plantar digital venler olarak başlar. Bunlar, dorsal digital venlerle perforan dallar aracılığıyla ilişkilidirler. V. plantaris lateralis ve medialis aynı isimli arterlere eşlik ederler ve iç malleolun arkasında birleşerek v. tibialis posterior'u oluştururlar (6).

Ayak Tabanının Sinirleri

N. plantaris medialis: N. tibialis'in iki terminal dalının büyük olanıdır. M. abduktor hallucis kasının derininden geçer ve bu kaslar a. plantaris medialis'in lateral tarafındaki m. flexor digitorum brevis kası arasında anteriora seyreder. N. plantaris medialis, metatarsların bazisleri yakınında üç duysal dal (medial 3 parmak ve 4. parmağın medial yarısı) ve motor dallara (abduktor hallucis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallucis brevis ve en medialdeki lumbrical kas) ayrılarak sonlanır.

N. plantaris lateralis: N. tibialis'in terminal dallarının küçük olanıdır. Retinaculum flexorum ve m. abduktor hallucis kası derininden başlar, a. plantaris lateralis'in medialinden ve plantar kasların birinci ve ikinci tabakası arasından anterolaterale seyreder. Superficial ve derin dallara ayrılarak sonlanır. Superficial dalı, 4.parmak lateral yarısı ve 5. parmağın duyusunu sağlayan iki digital sinire ayrılır. Superficial ve derin dallar medial

plantar sinirle innerve edilmeyen diğer kasların innervasyonu için motor dallar sağlarlar (6).

Ayağın Sırtı

Deri

Ayak sırtındaki deri ince ve kıllı olup derinindeki yapılara gevşek olarak bağlandığı için kolaylıkla hareket ettirilebilir (8).

Ayak sırtı derisinin büyük kısmından n.peroneus superficialis, bir kısmından da n. peroneus profundus, n. saphenus ve n. suralis duyu alır (8).

N. peroneus superficialis bacağın alt yarısında m. peroneus longus ve brevis'in arasında derin fasyayı delerek yüzeyelleşir. Burada n. cutaneus dorsalis pedis medialis ve intermedius denilen iki dalına ayrılır. Birinci dalı ayağın medial yarısında, ikinci dalı ise lateral yarısında dağılır (8).

N. peroneus profundus, birinci ve ikinci parmakların komşu yüzlerinde dağılır.

N. saphenus, medial malleolun ön tarafından geçip ayak sırtına gelir. Ayağın medial yüzünde, 1. metatarsın baş kısmına kadar olan bölüme dağılır (8).

N. suralis, lateral malleolun arkasından geçerek ayağa gelir. Ayağın ve küçük parmağın lateral tarafından duyu alır (8).

Arcus Venosus Dorsalis Pedis

Metatarsların başları hizasında derialtı bağ dokusunda bulunur. Bunun medial tarafından v. saphena magna, lateral tarafından da v. saphena parva başlar. V. saphena magna medial malleolun önünden geçerek bacakta uzanır. V. saphena parva ise lateral malleolun arkasından geçerek bacakta uzanır. Ayağın venöz kanının büyük kısmı, vv. digitales ve ayak tabanından gelerek interosseal aralıklardan geçen venler aracılığıyla bu pleksusa açılır (8).

Ayak sırtındaki kaslar

M. extensor digitorum brevis: Kalkaneusun üst yüzünün ön kısmı ve retinaculum musculorum flexorum inferius'tan başlar. Mediale doğru uzanırken dört huzmeye ayrılır. M. extensor hallucis brevis denilen medial bölümü, baş parmak proksimal falanks bazisinde sonlanır. Diğer üçü de m. extensor digitorum longus'un kirişi ile birlikte 2-4. parmaklarda sonlanır. Siniri n. peroneus profundus'un terminal dalıdır. 1-4. parmaklara ekstansiyon yaptırır (6).

M. extensor digitorum longus'un kirişi: M.peroneus tertius'un kirişi ile birlikte retinaculum musculorum extensorum inferius'un derininden geçerek ayak sırtına gelir. Burada 2-5. parmaklara gitmek üzere yelpaze şeklinde dört huzmeye ayrılır. Tarsometatarsal eklemler hizasında 2-4. parmaklara giden lateralindeki m.extensor digitorum brevis'in kirişleriyle birleşir. Her bir parmağın dorsal yüzünde ekstansor kas kirişleri dorsal aponevroz ile kaynaşır. Proksimal interfalangeal eklem hizasında dorsal aponevroz üç huzmeye ayrılır. Bunlardan ortadaki huzme orta falanksın bazisine, yanlarda bulunanlar ise birbirine yaklaşarak distal falanks bazisinde sonlanır (6).

Ayak Sırtının Sinirleri

N.peroneus profundus: A. dorsalis pedis'in lateral tarafında olmak üzere ekstansor retinakulumların derininden geçerek ayak sırtına gelir. Burada medial, lateral ve terminal dallarına ayrılır. Medial dalı 1. ve 2. parmakların komşu yüzlerinden duyu alır. Lateral dalı m.extensor digitorum brevis'i innerve eder. Terminal dalları da ayaktaki eklemlerden duyu impulsları alır (6).

2.4.Ayağın Eklemleri

Art. subtalaris

Talus ile kalkaneus arasında önde ve arkada iki eklem vardır. Bu eklemler fonksiyonel olarak tek bir eklem gibi hareket etmelerine karşın subtalar eklem terimi yalnız arkada bulunan eklemi tanımlamaktadır. Ön eklem talocalcaneonavicular eklem bir bölümüdür. Buna göre subtalar eklem, talus'un arka alt tarafı ile kalkaneus'un üst yüzünün

arka kısmı arasındaki eklemdir. Artiküler fasetlerin kenarına yakın tutunmuş eklem kapsülüyle çevrilidir. Bu eklemden oluşan temel hareketler, ayağın inversiyon ve eversiyonudur. Eklem ayağın posterior kısmının eversiyon ve inversiyonuyla hafifçe kayma ve rotasyona izin verir. Subtalar eklem hareketleri, talocalcaneonaviküler ve kalkaneoküboid eklemlerin hareketleriyle yakından ilişkilidir (6).

Eklem yüzleri hyalin kıkırdakla örtülüdür. Tam hareketli bir eklem olup ginglimus grubundandır.

Lig. talocalcaneum laterale ve mediale eklem kapsülüne yapışarak kuvvetlendirir. Lig talocalcaneum interosseum çok sağlam bir bağ olup talus ve kalkaneusu birbirine bağlayan yan bağdır. Bağ yukarıda sulcus tali'ye aşağıda ise sulcus calcanei'ye tutunur (6).

Art. talocalcaneonavicularis

Talus, kalkaneus ve naviküler kemik arasında oluşan art. plana tipinde, tam hareketli, sinovyal bir eklemdir. Transvers tarsal eklem bir parçasıdır. Eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır (6).

Bağları;

- *Ligamentum talocalcaneare laterale*: processus lateralis tali'den kalkaneus'un dış yüzüne uzanır.
- *Ligamentum talocalcaneare mediale*: tuberculum mediale'den sustentaculum tali'ye uzanır.
- *Plantar calcaneonaviküler (Spring) ligaman*: sustentaculum tali'den naviküler kemiğin posteroinferioruna uzanan üçgen bir bandır. Bu ligaman medialde deltoid ligamana karışır ve talus başı için oyuğun (socket'in) bir parçasını oluşturur. Ayağın longitudinal arkının devamında önemli rol oynar.
- *Dorsal talonaviküler ligaman*: dorsalde talus boynuyla naviküler kemiğin dorsal yüzünü birleştiren geniş bir bandır.

Bu eklem kendine özgü bir eksen vardır. Önden arkaya, içten dışa ve yukarıdan aşağıya doğru seyreden bu eksen çevresinde ayak hareket eder. Eklem tüm

kemiklerindeki eklem yüzleri kayma hareketleri ile eklem hareketlerine katılırlar. Eklem esas eksen etrafında supinasyon ve pronasyon hareketleri yapılır. Supinasyonda ayak tabanı içe bakar, ayak biraz da adduksiyondadır. Pronasyonda ise ayak tabanı dışa bakar ve bir miktar abduksiyon yapılır (6).

Art. calcaneocubeidea

Bu eklem kalkaneus'un anterior yüzeyi ile küboid'in posterior yüzeyi arasındadır. Eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. Tam hareketli bir eklem olup art. plana grubundandır. Transvers tarsal eklem bir parçasıdır. Kalkaneoküboid eklem, dorsal ve plantar kalkaneoküboid ligamanlarca güçlendirilmiştir. Bu eklemi aynı zamanda longitudinal plantar ligaman da destekler (6).

Eklem kapsülü eklemi tamamen sarar.

Lig. bifurcatum, eklem üst yüzünde bulunan kuvvetli bir bağıdır. Y harfi şeklinde olan bu bağın alt ucu, kalkaneus'un ön bölümünün üst yüzüne tutunur. Üst iki ucundan lateralde olanı küboid'in, medialde olanı ise naviküler kemiğin üst yüzlerine tutunur (6).

Lig. plantare longum, eklem alt yüzünde bulunan sağlam bir bağıdır. Arkada kalkaneus'un alt yüzünün arka bölümüne, önde küboid'in alt yüzü ile 3-4-5. metatarsların bazislerine tutunur. Bu bağ m.peroneus longus'un içerisinden geçtiği oluğu alttan kapatarak bir tünel şekline dönüştürür (6).

Lig. calcaneocuboideum plantare (lig. plantare brevis), geniş ve sağlam bir bağ olup kalkaneus ile küboid'in alt yüzlerine tutunur (6).

Membrana synovialis eklem kapsülünün iç yüzeyini döşer.

Art. subtalaris, art. talocalcaneonavicularis ve art. calcaneocuboidea eklemlerinde yapılan hareketler:

Art. talocalcaneonavicularis ile art. calcaneocuboidea aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle ikisine birden art. tarsi transversa adı verilir. Ayağın önemli olan supinasyon ve pronasyon hareketleri art. subtalaris ve art. tarsi transversa'da yapılır (6).

Supinasyonda (inversiyon) ayağın tabanı mediale doğru bakar. Pronasyonda (eversiyon) ise ayak tabanı laterale bakar. Supinasyon, pronasyondan daha fazla oranda yapılabilir (6).

Supinasyon M.tibialis posterior tarafından yaptırılır. M.tibialis anterior, m.extensor hallucis longus ve m.extensor digitorum longus'un medial bölümü de yardım eder. Pronasyon m.peroneus longus, m.peroneus brevis ve m.peroneus tertius tarafından yaptırılır. M. extensor digitorum longus'un lateral bölümü de yardım eder (6).

Art. cuneonavicularis

Naviküler kemik ile üç küneiform arasında oluşur. Tam hareketli bir eklem olup art. plana grubundandır. Eklem kapsülü lig.cuneonaviculare plantare ve dorsale tarafından kuvvetlendirilmiştir. Eklem boşluğu ön taraftaki art. intercuneiforme, art. cuneocuboidea, art. tarsometatarsae (1-3) ve art. intermetatarsae (2-4) ile devamlıdır (6).

Art. cuboideonavicularis

Genellikle eklem boşluğu bulunmayan fibröz bir eklemdir. Küboidi navikulaya lig. cuboideonaviculare dorsale, plantare ve interosseum bağlar.

Articulationes intercuneiformes ve articulatio cuneocuboidea

Tam hareketli eklemler olup art.plana grubundandır. Eklem boşlukları art. cuneonavicularis'in boşlukları ile devamlıdır. Kemikleri birbirine lig. intercuneiformia dorsalis, plantaria ve interossea ile lig. cuneocuboidum dorsale ve plantare bağlar (6).

Articulatio tarsometatarsales

Bu eklemler sadece kayma hareketine izin veren plana tipi sinovial eklemlerdir. Dört anterior tarsal kemik metatarsal kemiklerin bazisleri ile eklem yapar. Metatarsal kemikler, tarsal kemiklere dorsal, plantar ve interossöz ligamanlarla sıkıca yapışmıştır. Üç adet ayrı tarsometatarsal eklem boşluğu mevcuttur:

- *Medial tarsometatarsal eklem:* medial küneiform ile birinci metatarsın bazisi arasındadır.
- *Intermediate tarsometatarsal eklem:* üç küneiform kemikle ikinci ve üçüncü metatarslar arasındadır.
- *Lateral tarsometatarsal eklem:* küboid ile dördüncü ve beşinci metatarslar arasındadır.

Articulatio intermetatarsales

Metatarsal kemiklerin bazisleri arasındaki bu eklemler sadece hafif kayma hareketine izin veren plana tipi sinovial eklemlerdir. Metatars bazislerinin birbirine sıkıca bağlanması kendi başlarına hareketi kısıtlar (6).

Articulatio metatarsophalangeales

Bu eklemler metatars başlarıyla proksimal falanks bazisleri arasında kondiloid tip sinovial eklemlerdir. Fleksiyon, ekstansiyon ve biraz da abduksiyon, adduksiyon ve sirkumdiksiyona izin verirler. Birinci metatarsophalangeal eklem, birinci metatars kemiğin başının büyüklüğü ve fleksör hallucis brevis kası tendonları içindeki sesamoidlerden dolayı en büyük olanıdır (6).

Articulatio interphalangeales

İnterfalangeal eklemler bir falanksın başı ile bir distalindeki falanksın bazisi arasındadır. Sadece fleksiyon ve ekstansiyona izin veren menteşe tipi sinovial eklemlerdir.

2.5.Ayağın Kemerleri

Ayak kemikleri, vücut ağırlığını desteklemede şok emici ve hareket sırasında salınımı sağlayacak şekilde longitudinal ve transvers olarak dizilmiştir. Arklara iştirak eden kemikler, ayağın eklemleri iskeletinde görülebilir. Ayağın dizaynı, ayağı yüzey ve ağırlık değişikliklerine adapte olabilir hale getirir. Vücut ağırlığı talus'a tibia ve fibula aracılığıyla iletilir. Daha sonra da posteroinferior yönde kalkaneus'a ve anteroinferior yönde de metatars başlarına eşit olarak dağılır. Bu yük taşıyan noktaların arası, tarsal ve

metatarsal kemiklerce oluşturulan ayağın arklarıdır. Rölatif olarak elastik olan bu arklar, hem longitudinal hem de transvers olarak superiora konvex olup ayakta durma sırasında vücut ağırlığı ile hafifçe yassılaşırlar, fakat vücut ağırlığı elimine edilirse (ör:oturma) normal kurvatürlerini tekrar kazanırlar. Longitudinal ve transvers olmak üzere iki ark vardır (6)

Ayağın longitudinal arki:

Tanım amacıyla ayağın longitudinal arkının medial ve lateral bölümlerden oluştuğu kabul edilir. Medial longitudinal ark daha yüksekte ve daha önemlidir. Fonksiyonel olarak, longitudinal arkın her iki komponenti transvers arkla birlikte bir unit gibi davranırlar ve ağırlığı tüm yönlerde dağıtırlar. Normal bir ayak medial taraftan incelendiğinde, longitudinal arkın medial kolu açıkça gözlenebilir. Normal bir footprint (pedografi) de longitudinal arki gösterir ve ayağın yük taşıma noktalarını, topuk, ayak tabanı lateral kenarı ve metatars başlarınca oluşturulan ayak yumağını ortaya koyar. Medial longitudinal ark; kalkaneus, talus, naviküler, üç küneiform kemik ve üç metatarsal kemikten oluşur. Talus başı temeldir, medial longitudinal arkın tepesine yerleşmiştir ve vücut yükünün karşılayıcısıdır. Medial longitudinal ark, yük binince talus ile naviküler ve naviküler ile üç küneiform arasındaki eklemlerden hafifçe çöker ve yük kalkınca tekrar eski kurvatürünü kazanır. Longitudinal arkın lateral bölümü medial bölümden daha yassıdır (6).

Ayağın transvers arki:

Bu ark, ayağın bir yanından diğer yanına doğru uzanır. Küboid, üç küneiform ve metatarsal kemiklerin bazislerinden oluşur. Küneiform kemikler kama şeklindedir ve transvers arkın temelini oluştururlar. Longitudinal arkın medial ve lateral bölümleri, transvers ark için sütun vazifesi görürler. Ayak tabanında oblik seyreden peroneus longus tendonu transvers arkın kurvatürünün muhafazasına yardımcı olur. Kalkaneus ve naviküler arasında bir bağ gibi rol oynayan, güçlü fibrokartilajinöz bir band olan calcaneonaviküler (spring) ligaman medial longitudinal arkın çökmesini önler (6).

Ayak arklarının muhafazası: ayağın kemik arklarının bütünlüğü;

- kemiklerin kilitlenici şekilleri
- plantar ligamanların ve plantar aponevrozun gücü
- kasların hareketi ile tendonların bracing yapıcı etkisi

sonucu sağlanır. Bu üç faktörden plantar ligamanlar ve plantar aponevroz en büyük strese maruz kalırlar ve ayak arkılarının muhafazasında en önemli yapılardır. Elektromyografik çalışmalar yürümenin başlangıcına kadar kasların rölatif olarak inaktif olduğunu göstermiştir. Ayağın invertör ve evertör kasları ayakta yük dağılımının kontrolünde önemli rol alırlar (ör: engebeli zeminde yürüme). Ayak arkılarının muhafazası aynı zamanda intertarsal, tarsometatarsal ve intermetatarsal eklemlere de bağlıdır. Bu eklemlerin plantar ligamanları çok güçlüdür ve sağlam interossöz ligamanlarca desteklenmiştir. *Plantar calcaneonaviküler ligaman (spring lig.)*: En önemli ligamandır, çünkü ayağın medial longitudinal arkının temel destekleyicisidir. Temel tutunma yerleri, kalkaneus'un sustentaculum tali'si ve navikülerin tuberositas'ıdır (6).

Long plantar ligaman: Ayak arkılarının muhafazasında ikinci önemli ligamandır. Temel tutunma yerleri, kalkaneus tüberkülü ve küboid kemiğin plantar yüzeyidir. Long plantar ligaman spring ligamandan daha uzun ve daha yüzeyeldir. Lateral longitudinal arkı tüm uzunluğu boyunca bir bağ demeti gibi sarar, böylece ayağın lateral longitudinal arkının temel destekleyicisidir (6).

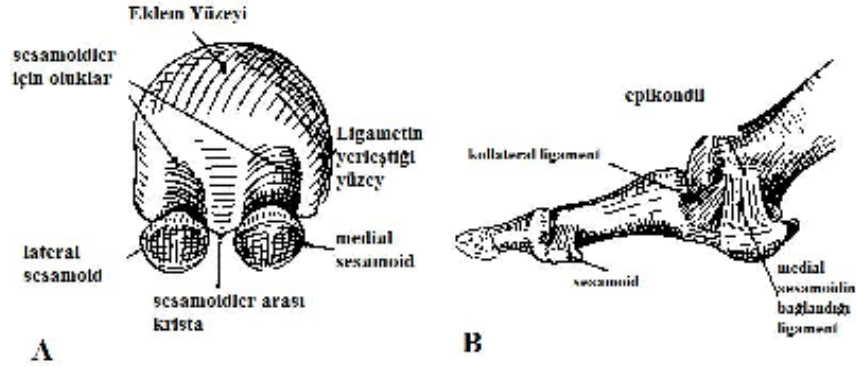
Plantar aponevroz: Ayağın longitudinal arkının muhafazası için güçlü bir bağ demeti vazifesi görür. Calcaneometatarsal ligaman olarak da bilinir ve kalkaneus tuberositas'ının lateral proçesinden 5. metatarsın tuberositas'ına uzanır. Lateral longitudinal arkı desteklemede long. plantar ligamana yardımcıdır. Plantar aponevrozun medial parçasının fleksör hallucis brevis'teki sesamoidlere yapışması ile parmaklar üstünde durma sırasında medial longitudinal arkı desteklemesi önemlidir (6).

Plantar kalkaneoküboid (short plantar) ligaman: Long plantar ligamandan daha kısa ve derindedir. Kalkaneus'un anterior ucuna ve küboid'in proksimal kenarına yapışır. Bu ligaman da longitudinal arkı desteklemede spring ligaman ve long plantar ligaman'a yardım eder. Peroneus longus tendonu, longitudinal arkın lateral bölümünün altında bir ark oluşturur ve transvers ark için bir bağ demeti vazifesi görür (6).

3.PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

Halluks valgus'daki morbid anatomi 19. Yüzyıl boyunca çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmaya başladı (10). Literatüre 1856'da Volkmann, 1887'de Lane, 1894'de Payr, ve 1897'de Heubach tarafından kısmen ve dolaylı , daha sonraları ise 1918'de Simon ve 1925'de Hohmann tarafından daha belirgin katkılarda bulunuldu (10).

Başparmağın metatarsofalangeal eklemi diğer parmakların eklemlerinden sahip olduğu sesamoid kemik mekanizmasıyla ayrılır. Metatars başının plantar yüzünde altında bulunan 2 sesamoid kemikle eklemlaşmek üzere 2 oluk vardır ve bu oluklar birbirinden aralarında bulunan yuvarlak bir çıkıntı ile ayrılırlar (10). Baştan uzaklaştıkça metatars daralır ve eklem ligamentlerinin tutunduğu epikondiller ve çıkıntılar ortaya çıkar. Sesamoid kemikler yoğun fibröz dokudan oluşan plantar bir yastıkçık içinde yer alır. Bu yastıkçığın distal kenarı falanksın tabanına sıkıca tutunurken, lateral kenarına ligamentöz yapışmalar ve adale katılımları olur. Bu yastıkçık sayesinde ayakta durma esnasında basıncın bir kısmı sesamoid kemikler aracılığıyla metatars başına iletilerek fleksör tendonun fazla baskıya maruz kalmasının önüne geçilmektedir. Sesamoid kemikler 1. metatarsa değil, distalde falanksın bazisine fibröz plantar plaka (sesamoid-falangeal bağ) ile bağlanmıştır. Sesamoidler intersesamoideal ligament ile birbirlerine bağlanırlar (10).



Şekil 5. A- Metatars başının sesamoid kemikler olukları içindeyken anteriordan görünümü. B- Eklem medialden görünümü (Haines RW. The anatomy of hallux valgus. J Bone Joint Surg. 1954; 36(B): 272-294).

Halluks valgus’da başparmak laterale deviyedir ve genellikle metatars başına göre pronasyonda durur. Plantar yastıkçık ve sesamoidler başparmağa göre deplasedir ve eklem medial kenarındaki ligamentler gergin durumdadır. Metatars başının falanks ile eklem yaptığı yüzey laterale kaymıştır ve gerilmiş olan ligamentlerin üzerinden geçtiği medial bir çıkıntıdan başlayarak kıkırdağın incelmış olduğu sagittal bir olukla bölünmüştür. Lateral sesamoidin içinde yerladiği oluk normal görünümündedir fakat medial sesamoidin yerladiği oluk erode durumdadır. Eklem kenarı boyunca yer alan küçük osteofit çizgileri kesitte matatars başına normalde yuvarlak olan yerine karesel bir görüntü verir (10,11).

Metatarsofalangeal eklem dengesiz hale gelip halluks valgus gelişmeye başladıktan sonra 1. parmak deforme edici kuvvetlerle laterale doğru zorlanır. Proksimal falanks bazisi metatars başını mediale iter. Böylece 1. parmağın kas dengesi bozulur ve bunun sonucu halluks valgus kalıcı veya ilerleyici hale gelir (10,11).

Abduktor hallusis tendonu statik bozukluk sonucu zayıflar, 1. parmak adduktor tendon etkisi ile laterale kayar ve aksial rotasyona uğrar. 1. parmağın rotasyonu ile abduktor hallusis tendonu 1. metatars medialinden metatars altına yer değiştirir. Bu durumda abduktor etkisini kaybederek fleksör etki yapmaya başlar (10,11,12).

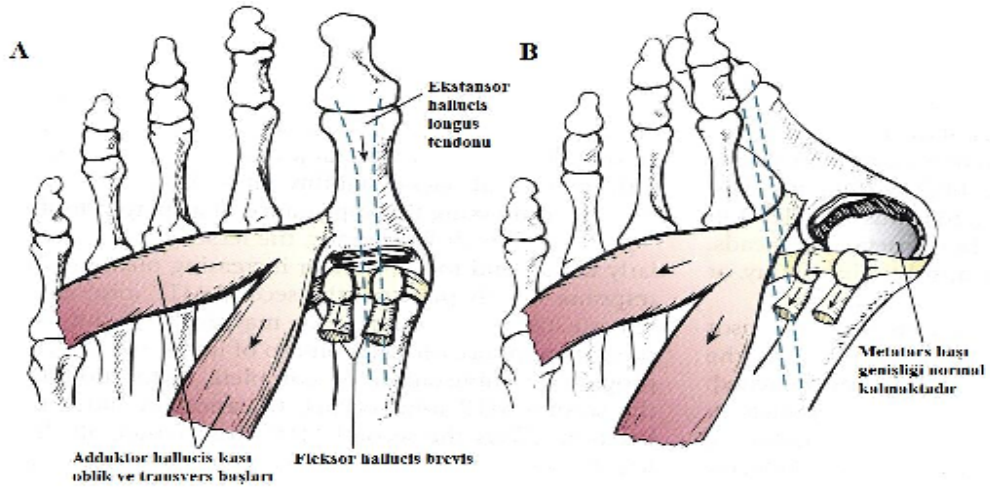
İntermetatarsal alana kayan fleksör hallucis brevis tendonu adduksiyon etkisini artırır. Fleksör ve ekstansör tendonların laterale deplase olarak adduktor etki göstermeleri sonucu 1. parmağın valgusu artar (10,11,12).

Kas güçlerinin deforme edici etkisi halluks valgusun erken dönemlerinde etkilidir. Belirgin artrozik değişiklikler eklemi sertleştirince bu etki kaybolur.

Halluks valgus oluşuktan sonra görülen özellikler şöyle sıralanabilir.

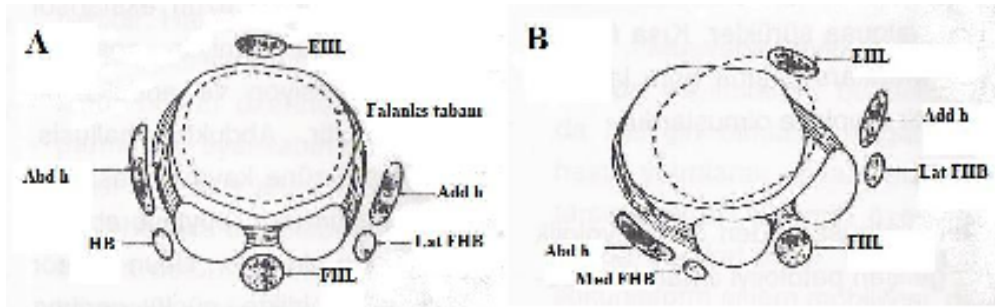
Bunyon adı verilen yapı 1. parmak medialinde bulunur ve bu şişlik 3 yapıdan oluşur. Yüzeysel olarak nasır veya derinin ülserleşmesi bulunabilir. Cilt altı dokuda ise bursa vardır. En içte 1. metatarsın varusu ile belirginleşen metatarsın başı ve metatarsofalangeal eklem subluksasyonu görülür (10,11,13,14).

Adduktor hallucis ve fleksör hallucis brevis tendonları gerilir ve kontrakte olur. Abduktör hallucis tendonu gevşer ve plantare deplase olur. Ekstansör hallucis longus ve fleksör hallucis longus tendonu laterale kayar ve kontrakte olur (13,14).



Şekil 6. Başparmak kas ve eklem durumu. (A) Normalde metatars başı kas ve ligamentlerle stabilize durumdadır ve 2 sesamoid kemik metatarsofalangeal eklem altında simetrik durumdadır. (B) Halluks valgusta kas ve ligamentlerin proksimal falanksı laterale çektiği, medial kapsülün medialde elonge olmuş sesamoidler alaterale yer değiştirmiştir.

Kapsül, medial ve lateral kollateral bağlarla desteklenmiş olarak metatars başı yanlarındaki tüberküllerden başlayarak aşağıda sesamoid yastıkçığa, önde proksimal falanks yapışır. Dışa doğru deviasyon ve aksiyal rotasyon artınca iç taraftaki kapsüler yapılar uzar, dış taraftakiler ise kısalır ve kontrakte olur. Bu kontraksiyonun miktarı deviasyon derecesine göre artar (10,11).



Şekil 7. (A) Normal anatomi. (B) Metatars başı ayak medialine doğru yer değiştirmiştir, sesamoidler laterale doğru sublukse olmuştur. İkinci metatars ile sesamoidler arası mesafe değişmemiştir (Haines RW. The anatomy of hallux valgus. J Bone Joint Surg. 1954; 36(B): 272-294).

Metatarsofalangeal eklemden hafif vakalarda proksimal falanksın laterale deviasyonu tek bulgudur, ileri vakalarda ise aksial rotasyon ve subluksasyon oluşur. Proksimal falanks dışa kaydığından metatars başının eklem yüzü açıkta kalır. Burada bunyon oluşur, sagittal yarık derinleşir ve pseudoegzostoz oluşur (14). Zamanla metatarsofalangeal eklemden artroz oluşur (10,11,12).

Sesamoid kemiklerin normalde orta hattın dışına hareketi yoktur. Parmağın laterale kayması ve kas güçleri ile sesamoidler dışarı doğru kayar. Zamanla sesamoidler arasındaki longitudinal krista kaybolur.

4.ETYOLOJİ

Halluks valgus çoğunlukla ayakkabı giyen bireylerde görülmekle birlikte giymeyenlerde de rastlanabilmektedir. Ayakkabı giymenin halluks valgus'un etyolojisi üzerine olan etkisi Lam Sim-Foook ve Hodgson'un yapmış olduğu ve ayakkabı giyen bireylerin %33'ünde herhangi bir derecede halluks valgusa rastlanırken giymeyenlerde bu oranın %1.9 olarak saptandığı çalışması ile gösterilmiştir (13,15). Bunu destekleyen bir diğer gösterge ise 1970'lere kadar "tabi" denilen geleneksel geniş ve rahat ayakkabı giyim tarzı sebebiyle halluks valgusun nadiren rastlandığı Japon toplumunda bu tarihten itibaren yaygınlaşan batılı tarzı ayakkabı giyimi sebebiyle halluks valgus sıklığının artmış olmasıdır (16). Ayakkabı giymeyen Afrika yerlileri arasında Yeni Gine'de, Belçika Kongosu'nda ve Güney Afrika'da yapılan çalışmalarda metatarsus primus varus'a ilişkin elementlerin varlığı ve hafif rastlantısal halluks valgus deformiteleri saptanmış ve bu durum herediteye bağlanmış, fakat bu toplumlarda yaygın bir halluks valgus deformitesi gösterilmemiştir (16).

Her ne kadar dar ve topuklu ayakkabı giyimi deformitenin ortaya çıkmasında ağır şekilde suçlanıyor olsa da bu tarz ayakkabı giyen bireylerin hepsinde deformitenin ortaya çıkmıyor oluşu bir takım intrinsik etyolojik faktörlerin varlığını da akla getirmektedir (13). Bu faktörler uygun olmayan ayakkabı giyimine bağlı halluks valgus gelişimi hızlandırmakta ve ayakkabı giyiminin olmadığı ya da uygun olduğu bireylerde ise

deformiteye sebep olabilmektedir. Nadir konjenital ve juvenil halluks valgus olgularının etyolojisinde de bu intrinsik faktörler sorumlu olarak gösterilmektedir (11).

İntrinsik faktörler

a. Heredite

Her ne kadar halluks valgus deformiteleri unilateral olarak ortaya çıkmakta olsa da ve bazı hastalarda ailesel hikaye olmasa da bazı hastalarda çok belirgin herediter özellikler bulunmaktadır. Hardy ve Clapham'ın serisindeki 91 hastanın %63'ünde pozitif aile hikayesine rastlanmıştır (17). Glynn ve arkadaşları da serilerindeki 41 hastanın %68'inde benzer bulgular saptamışlardır (18). Juvenil halluks valgus olgularında ailesel yatkınlığın daha fazla olduğundan bahsedilmektedir. 1956'da Johnston tek aileye dayandırdığı olgu sunumunda halluks valgus'un kısmi penetrasyon gösteren otozomal dominant geçişli bir hastalık olduğunu öne sürmüştür (19).

b. Pes Planus

Halluks valgus gelişimi ile pes planus'un ilişkisi halen tartışmalıdır. Mann ve Coughlin, halluks valgus bulunan yetişkin hastaların çok az bir bölümünde ileri pes planusa rastlamış ve bunun sonucunda nöromusküler rahatsızlıkların eşlik ettiğinin haricinde pes planus'un halluks valgusun ortaya çıkmasında minimal etkisi olduğu yargısına varmışlardır (11, 13). Bununla birlikte bir çok yazar pronasyonda bulunan ayağın halluks valgus deformitesi gelişimine daha yatkın olduğunu bildirmişlerdir. Hohmann ise 1925'de halluks valgusun varlığının hemen her zaman pes planus zemininde olduğunu savunmuş ve pes planusu halluks valgusun etyolojisinde çok önemli bir faktör olarak göstermiştir (11).

Pes planus'u olan hastalarda halluks valgusun çok daha hızlı ilerlediğine fakat deformitenin asıl başlama sebebinin ayağın postürü olmadığına inanılmaktadır (11). Bununla birlikte nöromusküler hastalığı (poliomyelit, serebral palsi vb.) olan, kollagen doku hastalığı (Marfan sendromu gibi) olan ya da romatolojik hastalığı olan olgularda

medial eklem kapsülünün halluks valgusun gelişmesine sebep olan kuvvetlere direnme gücünün azalmış olması sebebiyle halluks valgus deformitesi insidansında artış vardır (11).

Coughlin yaptığı çalışmada, normal populasyonla halluks valgusu bulunan olgu grubu arasında pes planus açısından insidans farkı olmadığını bildiren Kilmartin ve Wallace'ı doğrular şekilde juvenil halluks valgus bulunan hastalarda artmış pes planus insidansına rastlamamıştır (11). Ayrıca birçok yazar pes planus ile halluks valgus cerrahisinin başarısı arasında korelasyon olmadığını bildirmektedir (11).

c. Metatarsus primus varus

Hardy ve Clapham halluks valgusun derecesi ile intermetatarsal açının büyüklüğü arasında bir korelasyon bildirmiştir (17). Çalışmalarında dikkate aldıkları tüm değişkenler arasında en yüksek korelasyonu özellikle metatarsus primus varus ve halluks valgus arasında tespit etmişlerdir. Truslow 1925 senesinde metatarsus primus varus terimini, ayakkabı giyenlerde kaçınılmaz şekilde halluks valgus oluşmasına yol açan konjenital bir anomali olarak tarif etmiştir (20). Bununla Hardy ve Clapham'ın çalışmasına göre metatarsus primus varus halluks valgusa sekonder gelişmektedir (17). Lapidus'a göre 1. metatars diafizi ve başında abduksiyon ve medial rotasyon mevcuttur, buna bağlı olarak başparmakta valgus deformitesi ve medial rotasyon gelişir (11). Birinci metatarsdaki bu değişikliklerin medial kuneiformun distal eklem yüzeyinin lateral, distal ve posterior eğiminden kaynaklandığını ifade etmiştir (11).

Metatarsus primus varus juvenil tipte halluks valgusla yetişkin tipte halluks valgusla olduğundan çok daha fazla ilişkilidir ve genç yaşlarda halluks valgus gelişimi için kuvvetli bir predispozan faktördür (11). Oysa ki yetişkinlerde çoğu zaman halluks valgusa sekonderdir.

d. Birinci metatars uzunluğu

Halluks valgus deformitesinin gelişiminde hem uzun hem de kısa metatars uzunluğu önemli faktörler olarak gösterilmiştir (11). Coughlin'in yaptığı çalışmaya göre juvenil

halluks valgus saptanan hastaların yaklaşık %30'unda metatars kısa, %40'ında birinci ve ikinci metatars uzunlukları eşit ve %30'unda metatars uzun olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre metatarsı uzun olarak bulunan 60 hastada halluks valgus açısı yaklaşık 5 derece fazla bulunmuştur (21).

e. Metatarsoküneiform eklem hipermobilitesi

Ayakta birinci sıranın fazla hareketliliği ile ilgili teori ilk olarak 1928'de Morton tarafından ortaya atılmıştır. Daha sonra Lapidus metatarsoküneiform (MTK) eklem hipermobilitésinin halluks valgusa sebep olduğunu savunmuştur (22.) Metatarsoküneiform eklem hipermobilitesi önemli bir klinik unsur olmakla birlikte bu durumun kantitatif olarak ortaya konulması çok mümkün olmamaktadır. 1. MTK eklem biyomekanik aksı oblik yerleşimlidir ve bu sayede metatars başının dorsomedialden plantar laterale hareketine imkan sağlamaktadır. Bu oblik hareket fizik muayenede kalitatif olarak gözlenebilir fakat bunun kantitatif olarak ortaya konması güçtür. Genel bir kural olarak MTK eklem hipermobilitésinin stabil bir ekleme göre halluks valgusla daha ilişkili olduğu düşünülmektedir (11).

Kantitatif değerlerin ortaya konmasının zorluğu sebebiyle MTK ekleminde hipermobiliteden fizik muayenede bu ekleminde normalden daha fazla hareketlilik tespit edilmesi ve 2. metatarsofalangeal ekleminde patoloji olmaksızın 2. metatars başı altında semptomatik diffüz kallus varlığı olmasıyla bahsedilebilir. Bununla birlikte halluks valgus açısı 35'den fazla olan hastaların yaklaşık %30 kadarında 1. metatars başı tam olarak yük taşımadığı için 2. metatars başı altında kallus görülebilmektedir (11). Bu durum MTK eklem hareketliliğinin tespitinde göz önüne alınmalıdır.

f. Aşıl kontraktürü

Coughlin ve arkadaşları normalde 15 derece olarak bilinen ayak bileği dorsifleksiyonunun azaldığı aşıl kontraktürü durumunda halluks valgus gelişiminin kolaylaşabildiğini bildirilmektedir (11). Bu durum ayağın eksternal rotasyona zorlanması

veya ayağın medial sınırı boyunca yuvarlanma hareketi oluşması ve bunun sonucunda halluksa yönelik tekrarlayıcı stres sebebiyle ortaya çıkar.

g. Diğer nedenler

İkinci ayak parmağının amputasyonu ve 2. metatars başının rezeksiyonu 1. parmağa sağlanan desteğin ortadan kalkması sebebiyle halluks valgusa sebep olabilir (11).

Birinci metatarsofalangeal eklem kapsülünün medialinde ganglion gelişimine sebep olan kistik dejenerasyon halluks valgus gelişimine yatkınlığı bulunan bir ayakta halluks valgus ortaya çıkmasına sebep olabilir.

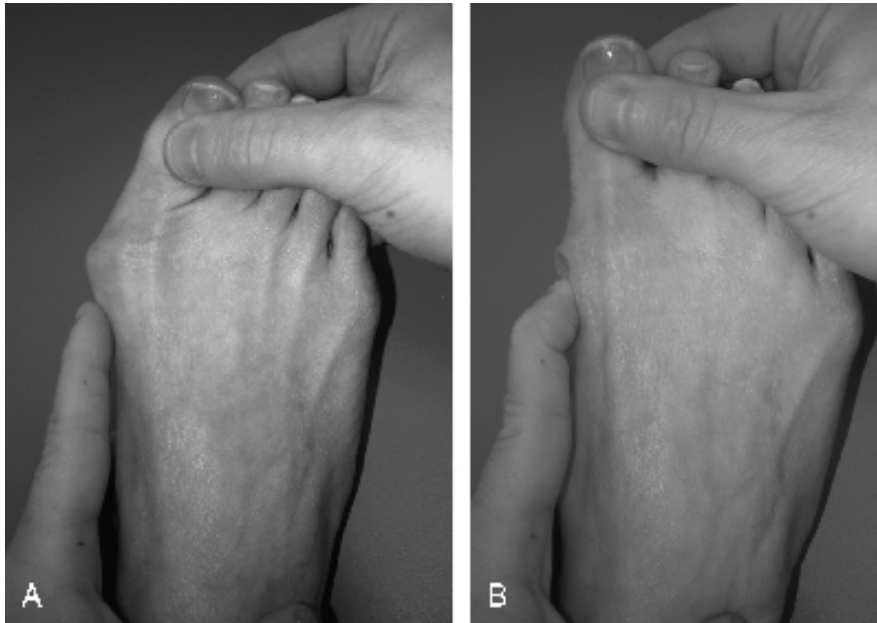
Romatoid artrit ve gut 1. metatarsofalangeal eklemden ligaman stabilitesinin bozulmasına sebep olarak halluks valgus veya varusa neden olabilir.

5.FİZİK MUAYENE

Halluks valgusun değerlendirilmesi hastanın şikayetleriyle ilgili hikayenin dikkatli ve ayrıntılı bir şekilde alınması ile başlar. Hastanın ana şikayeti iyi sorgulanmalıdır. Ana şikayet hastaların çoğunda ayak başparmağı medialinde ağrıdır. Bir diğer şikayet sebebi ise 2.metatars başı altında yer alan keratozdur. Semptomatik metatarsalji de sık görülmektedir. Diğer ilintili şikayete sebep olan durumlar ise nöromalar, küçük parmak deformiteleri, nasırlar ve kalluslardır. Hastanın günlük aktivite derecesi, mesleği, sporla uğraşısı, ayakkabı giyimindeki tercihleri sorgulanmalıdır. Ayrıca hastanın tıbbi geçmişi ve eşlik eden hastalıkları olup olmadığı da öğrenilmelidir (11).

Hastanın yürüyüşü, duruşu ve ayağı ayakta dururken inspekte edilmelidir. Bu esnada ayak başparmağındaki ve ayak küçük parmağında var olabilecek deformiteler not edilmeli, longitudinal ark ve arka ayağın durumu incelenmelidir. Ayak başparmağındaki pronasyon değerlendirilir. Daha sonra hasta otururken ayak bileği eklem hareket açıklığı diz hem ekstansiyon hem de fleksiyonda iken gastroknemius adalesindeki gerginlik açısından ölçülmelidir. Subtalar, transvers tarsal ve metatarsofalangeal eklemler incelenmelidir. Ön ayak ile ilgili olarak ön ayak supinasyon ve pronasyon dereceleri ölçülmelidir. Birinci metatarsofalangeal eklemden olası bir sinovitin varlığı ve ağrılı olan noktalar saptanmalıdır. Dorsomedial kutanöz sinir trasesi palpe edilerek medial çıkıntının sinirde sebep olduğu irritasyona yönelik bulgular aranmalıdır (11).

Birinci metatarsofalangeal eklemin aktif ve pasif hareket açıklığı, hasta oturur pozisyonda iken, ayağın plantar yüzü ve proksimal falanksın iç aksı merkez nokta alınarak yerleştirilen açı ölçer ile ölçülür. Nötral bir pozisyon 0 derece olarak kaydedilerek bu noktaya göre dorsal ve plantar fleksiyonlar ölçülerek not edilir. Birinci metatarsofalangeal eklem kibarca dorsifleksiyon, plantar fleksiyon ve varusa getirilerek deformitenin ne dereceye kadar düzeltilebileceği anlaşılmaya çalışılır. Daha sonra 1. MTK eklemin mobilitesi muayene edilmelidir (23). Bu muayene bir elle birinci metatarsofalangeal eklemin diğer elle ise ikinci metatarsofalangeal eklemin tutularak birinci metatarsın dorsomedial ve plantar lateral yöne oynatılması, daha sonra ise bunun diğer ayakla karşılaştırılması ile yapılır (Şekil 8). Ayak tabanı plantar keratoz varlığı açısından incelenir. Plantar keratozlara en sık olarak 2. metatars başı altında, daha seyrek olarak da 1. metatars başı altındaki santralize pozisyonu sebebiyle tibial sesamoid altında rastlanmaktadır. İntermetatarsal boşluklar nöritik durumların varlığı açısından dikkatlice palpe edilir. Diğer ayak parmaklarında var olabilecek çekiç parmak, süngü parmak ve nasırlar not edilmelidir (11).



Şekil 8. Birinci metatarsofalangeal eklemin mümkün olabilecek düzeltme açısından muayenesi (Chiodo CP, Haus BM, Gorsline RT. Distal soft tissue procedure for the correction of mild and moderate hallux valgus deformities. Techniques in Foot and Ankle Surgery. 2008; Vol 7(1): 2-8).

Vasküler muayenede a.dorsalis pedis ve a.tibialis posterior nabızları, parmaklardaki kapiller dolum, cilt ve kılların genel durumuna bakılır. Eğer vasküler muayenede şüpheli bir durum akla gelirse Doppler ultrason incelemesi yapılmalıdır (11).

Nörolojik muayene daha çok duyu, titreşim duyası, intrinsik ve ekstrinsik adalelerin kuvvetine odaklanmalıdır.

Radyografik inceleme

Radyografik incelemede ön-arka (AP), lateral ve oblik radyografiler ayakta, yük verir pozisyonda çekilir. Ön-arka grafi çekilirken tüp ayaktan 100 cm uzakta ve midtarsal eklemler odaklanarak yerleştirilir. Ayağın plantar yüzüne göre ayak bileğine doğru 15 derece açı verilir (11,17, 24, 25). AP grafiplerde açısal ölçümler dışında özellikle 1. metatarsofalangeal eklemler olmak üzere eklemlerdeki artritik değişiklikler, 1. metatars başının çentiklenmesi (sagittal oluk varlığı), sesamoid pozisyonlarının değerlendirilmesi, 1. metatarsofalangeal eklemlerde uyum ve ayaktaki olası diğer kemiksel patolojiler incelenir.

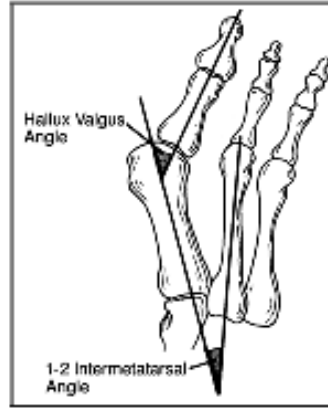
Yan grafide lateromedial projeksiyon seçilir. Röntgen ışını 3. metatars bazisine dik olarak yönlendirilir. Ayağın longitudinal kemerleri, metatars başlarının plantar eğimleri, ve falanksların dorsal tiltleri incelenir (11,17).

Tanjansiyel sesamoid grafisi çekilirken en sık Lewis metodu kullanılır. Hasta prone pozisyonda iken ayak parmakları dorsifleksiyonda, ayak plantar fleksiyonda iken kaset üzerine yerleştirilir. Işın 1.metatarsofalangeal eklemler dik ve tanjansiyel olarak yönlendirilir. Sesamoidlerin 1.metatars ile ilişkisi, laterale kaymaları ve artritik değişiklikleri değerlendirilir.

Grafiplerde ölçülen veya değerlendirilen başlıca parametreler şunlardır:

1. Halluks valgus açısı

Ayakta basarak çekilen AP (ön-arka) grafilerde ölçülür. Birinci metatars ve proksimal falanks aksları proksimal falanks ve 1. metatarsın, distal ve proksimal metafizyel bölgelerinde, lateral ve medial korteksler arası mesafenin tam orta noktaları referans alınarak bu iki aks arasındaki açı ölçülür. Normalde 15 dereceyi geçmez. Hafif deformitelerde 20 dereceye kadar olup, orta deformitede 20-40 derece, ağır deformitede 40 dereceden fazladır (11).



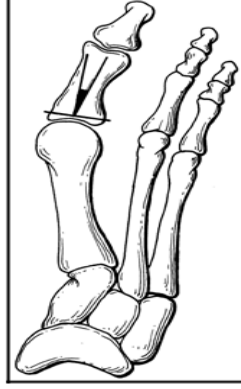
Şekil 9. Halluks valgus açısının ve intermetatarsal açının ölçülmesi (Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78-A; 932-66)

2. İntermetatarsal açı

Ayakta basarak çekilen AP grafilerde 1. ve 2. metatars aksları arasında ölçülen açıdır. Normalde 9 dereceden azdır. Hafif deformitelerde 9-11 derece, orta deformitelerde 11-16 derece, ağır deformitelerde ise 16 derecenin üzerindedir (11).

3. Proksimal falangeal artiküler açı (PFAA)

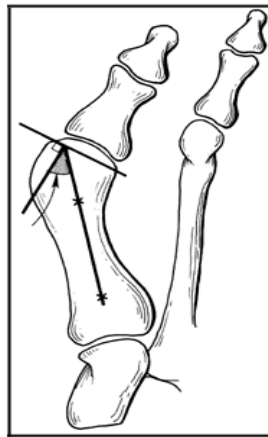
Proksimal falanks tabanından çizilen çizgi'ye dik çizilen çizgi ile proksimal falanks aksı arasında ölçülen açıdır. Normalde 10 dereceden azdır (11).



Şekil 10. Proksimal falangeal artiküler açının ölçülmesi (Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78-A; 932-66)

4. Distal metatarsal artiküler açı (DMAA)

Ayakta basarak çekilen AP grafilerde, distal metatarsal eklem yüzünün metatars uzun eksenine göre olan ilişkisini verir. Birinci metatarsın distal eklem yüzünün en dış ve en iç noktaları işaretlenerek birleştirilir. Bu hatta dik bir çizgi çekilerek bununla 1. metatars aksı arasındaki açı ölçülür. Normalde 6 derecenin altındadır (11).



Şekil 11. Distal metatarsal artiküler açının ölçülmesi (Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78-A; 932-66)

5. Metatarsofalangeal eklem uyumu

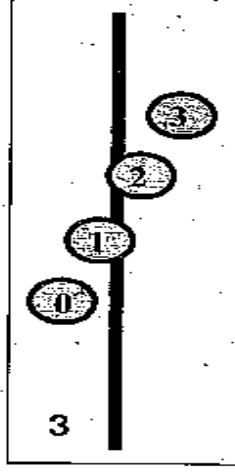
Ayakta basarak çekilen AP grafilerde proksimal falanksın bazisi ile birinci metatars başındaki eklem yüzleri arasındaki ilişki incelenerek belirlenir. Falanks ve metatars başındaki eklem yüzlerinin en iç ve en dış noktaları işaretlenir. Uyumsuz, sublukse deformitelerde proksimal falankslardaki noktalar karşılıklarına gelen metatars başındaki noktalara göre laterale migre olurlar. Uyumlu deformitelerde noktalar karşılıklıdır (11).



Şekil 13. Sırasıyla uyumlu, uyumsuz ve sublukse deformiteler (Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78-A; 932-66)

6. Sesamoid pozisyonu

Tibial sesamoid'in pozisyonu, Zettl ve arkadaşlarının önerdiği şekilde, sesamoidin 1. metatars shaftını ikiye ayıran çizgiye göre yer aldığı bölge değerlendirilerek yapılır ve 0 ile 3 arasında sınıflandırılır (27).



Şekil 14. Sesamoid pozisyonunun değerlendirilmesi (27).

6.SINIFLANDIRMA

Diğer ortopedik sorunlarda olduğu gibi halluks valgusta da sınıflandırma yapılmasının temel amacı tedavinin planlanmasında ve karar verme aşamasında işlemi kolaylaştırmak ve standardizasyon sağlamaktır. Yapılan hiçbir sınıflandırma mükemmel olmamakla birlikte, deformiteyi hafif, orta, ağır olarak ayırmak için kullanılan açısal değerler tamamen görecelidir. Sınıflandırma sadece genel bir kılavuz olarak kullanılmalıdır. Cerrah tecrübesi dahilinde tatminkar sonuçlar elde etmek için limitler dışına çıkabilir. Her cerrahi teknikte olduğu gibi iyi bir halluks valgus ameliyatı yapmak için gereken yetenek ancak klinik tecrübe ile kazanılabilir.

Halluks valgus sınıflandırması için sıkça kullanılan bir sistem Mann ve Coughlin tarafından önerilen sınıflandırmadır (11). Buna göre deformite hafif, orta ve ağır olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Buna göre hafif bunyon deformitesi, halluks valgus açısının 20 derecenin altında olduğu ve deformitenin kısmen halluks valgus interfalangeus tarafından oluşturulduğu durum olarak tarif edilmektedir. Metatarsofalangeal eklem sıklıkla uyumludur ve intermetatarsal açı genellikle 11 dereceden küçüktür. Bu hastalar sıklıkla dorsomedialde keskin bir sırtta sahip, ağırlı medial çıkıntıdan yakınır. Radyografilerde sesamoidler anatomik pozisyonda izlenir, fakat fibuler sesamoidde %50 miktarda subluksasyon görülebilir. Orta bunyon deformitesinde eğer distal metatarsal artiküler açı anormal değilse, genellikle 1. metatarsofalangeal eklemde subluksasyon görülür. Halluks valgus

açısı 20 ile 40 derece arasındadır ve başparmak sıklıkla 2. parmak üzerine baskı yapmaktadır. Başparmak prone pozisyonundadır. Fibuler sesamoid %75 ile %100 arası miktarda subluksedir. İntermetatarsal açı 11 ile 18 derece arasındadır (11).

Ağır bunyon deformitesinde başparmak 40 dereceden daha fazla laterale deviyedir ve bu sebeple çoğunlukla 2. parmakta başparmağın üstü veya altına doğru yer değiştirme görülür. Başparmak orta derecede prone pozisyonundadır. Birinci metatarsofalangeal eklemdaki fonksiyonel kayıp sebebiyle 2. metatars başı altında ağırlı bir transfer lezyon gelişebilir. Radyografik incelemelerde metatarsofalangeal eklemda belirgin subluksasyon vardır ve fibuler sesamoid %100 laterale subluksedir. İntermetatarsal açı genellikle 16 dereceden fazladır (11).

Lindgren ve Turan 1987 yılında yaptıkları çalışmaya göre halluks valgus olgularını klinik muayenede deformitenin şiddetine göre (Grade I ve Grade II) ve radyografide metatarsofalangeal eklemdaki artrozik değişikliklere göre (tip I, II, III) 6 gruba ayırmıştır (28). Buna göre:

Grup I: Halluks valgus grade I (Başparmak valgus pozisyonunda, rotasyon yok, hafif bursit), ve artroz yok (tip I).

Grup II: Halluks valgus grade I ve hafif artroz (tip II) (Radyografide eklem değişiklikleri yalnızca osteofit ve subkondral skleroz ve hafif artroz olduğunda tip II olarak değerlendirilir.)

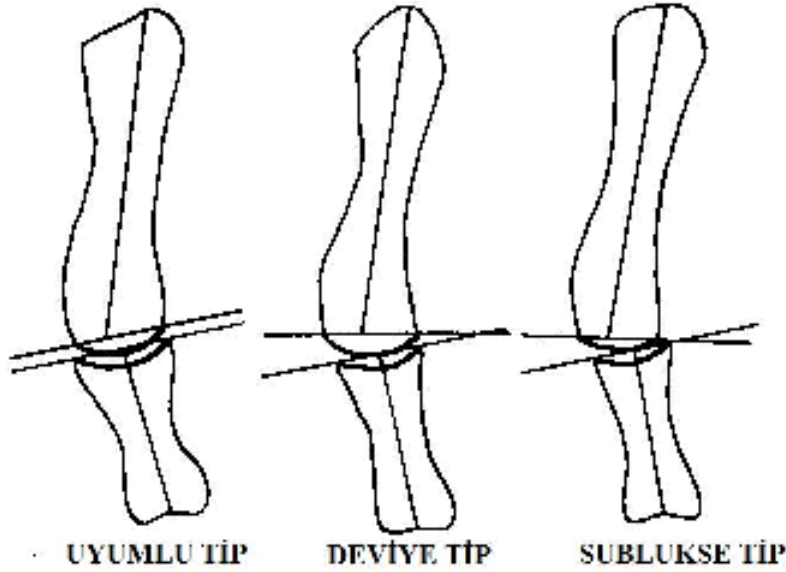
Grup III: Halluks valgus grade I ve aşırı artroz (tip III).

Grup IV: Halluks valgus grade II (Başparmak valgus pozisyonunda belirgin rotasyon ve medialde bursit mevcut), artroz yok (tip I).

Grup V: Halluks valgus grade II ve hafif artroz (tip II).

Grup VI: Halluks valgus Grade II ve aşırı artroz (tip III).

Piggott 1960 senesinde halluks valgusun adolesanlarda ve yetişkinlerdeki gelişimi ile ilgili geniş bir çalışma yapmış ve buna göre halluks valgus deformitesini uyumlu, deviye ve sublukse olmak üzere üçe ayırmıştır (29).



Şekil 15. Piggott sınıflaması (29).

1. Uyumlu tip: Metatarsofalangeal eklem redükte ve halluks valgus açısı Hardy ve Clapham'ın normal olarak kabul ettiği 15- 28 derece arasındadır.
2. Deviye tip: Metatarsofalangeal eklem medialinde açılma mevcuttur ve halluks valgus açısı normalin üzerindedir.
3. Sublukse tip: Metatarsofalangeal eklemden subluksasyon görülür. Piggott'a göre deviye ve sublukse tipler aslında aynı laterale deplasman prosesinin değişik aşamalarını göstermektedir.

7.TEDAVİ

Halluks valgus deformitesinin tedavisinde öncelikle konservatif mi yoksa cerrahi yöntemlerin mi uygulanacağına karar verilmelidir. İlk olarak konservatif yöntemler denenmelidir, çünkü çoğu hasta cerrahi tedaviden kaçınacaktır. Ancak deformitenin çok ciddi ve ağrılı olduğu durumlarda konservatif tedaviden fayda görmeyeceğine inanılıyorsa doğrudan cerrahi tedaviye yönelinebilir. Hasta işlevlerini rahat bir şekilde yerine getirebiliyorsa cerrahi girişim hastanın isteği doğrultusunda ertelenebilir. Halluks valgusta deformitenin ilerlemesini önlemek amacıyla cerrahi girişim endikasyonu yoktur. Ayrıca tedavi yöntemine karar verirken hastanın asıl şikayeti, mesleği, hobileri ve sosyal aktiviteleri göz önünde bulundurulmalıdır. Belki de en önemlisi hastanın beklentilerinin ne olduğu ve uygulanacak yöntemin hastanın beklentilerini karşılayıp karşılamayacağıdır (12).

7.1.Konservatif tedavi

Halluks valgus deformitesi olan bir hastanın konservatif tedavisi hastaya hastalığı hakkında bilgi verilmesi ile başlar. Temel patolojik anatomisi, ağrının sebebi, ağrıyı azaltma yada gidermenin yolları açıklanmalıdır. Genel olarak konservatif tedavinin ilk adımı hastanın ayakkabı seçimini ve büyüklüğünü değiştirmektir (11). Özellikle bayan hastalarda sivri, topuklu ayakkabı giyimi engellenmeli, medial çıkıntı üzerine binen baskıyı azaltmak için yeterince genişleyebilen yumuşak malzemeden yapılmış ayakkabılar

seçilmelidir. Cerrahi girişim konusunda isteksiz kişilerde kişiye özel olarak üretilmiş, baskı noktaları bunyon üzerindeki basıncı azaltmak için dizayn edilmiş ayakkabılar kullanılabilir (11).

Eğer temel sorun metatarso-falangeal eklemdaki instabiliteye bağlı metatarsalji ise ayakkabı içine yumuşak destekler yararlı olabilir. Spor ayakkabı tercih edilirse dikiş yerlerinin medial çıkıntının üzerine gelmemesine dikkat edilir. Parmak arası makara, gece ateli gibi ortezler halluks valguslu hastaların tedavisinde genellikle yarar sağlamaz. Bu tür ortotik cihazların deformitenin ilerlemesine engel olduğu gösterilmemiştir (11). Bununla birlikte bu tür cihazlar ayakkabı içinde gereksiz hacim kaplayarak medial çıkıntı üzerindeki baskıyı arttırarak hastanın şikayetlerini arttırabilir.

Longitudinal arkın yükseltilmesinin de halluks valgus deformitesinin önlenmesi yada azaltılması yönündeki etkisi gösterilememiştir. Aşıl tendon gerginliğinin etyolojik açıdan sorumlu olduğu düşünülen olgularda germe egzersizleri faydalı olabilir (30,31)

7.2.Cerrahi tedavi

Karar verme

Halluks valgus deformitesinin cerrahi tedavisinin karar verme aşaması her deformitenin aynı olmadığı bilinmesiyle başlar. Geçmişte her tipte halluks valgus deformitesi için cerrahlar aynı türde cerrahi teknikleri uygulamaktaydı. Bir deformite değerlendirilirken bir çok değişik faktör göz önüne alınmalıdır. Eğer tüm hastalarda bu faktörler göz önüne alınmaksızın aynı tipte cerrahi teknik uygulanırsa tatmin edici sonuç alma oranı düşük olacaktır (11).

Aşağıda sayılan özellikler halluks valgus deformitesinin cerrahi tedavisinin karar verme aşamasında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (11,12).

1. Hastanın ana şikayeti, mesleği ve sportif aktivite durumu.
2. Fizik muayene bulguları.

3. Radyografik değerlendirme bulguları.
4. Hastanın yaşı.
5. Ayağın nörovasküler açıdan durumu.
6. Hastanın beklentileri.

Bu özelliklerin çoğu kantifiye edilebilir, fakat hastanın beklentileri bu şekilde değerlendirilemez. Ameliyat olacak hastaların çoğu ameliyatın sonucu hakkında bilgi sahibi değildirler ve buna bağlı beklentiler konusunda bilinçsizdirler. Hastaların büyük bir kısmı, daha önceden sahip oldukları aktivite yeteneklerine ameliyat sonrasında sahip olamayacaklarını bilmedikleri için memnuniyetsiz olabilirler. Bu hastalar olası cerrahi komplikasyonlar konusunda tam olarak bilgilendirilmemiş olanlardır. Hastalara ameliyat bölgesinde bir miktar sertlik, ağrı olabileceği, deformitenin tam olarak düzeltilemeyebileceği veya deformitenin nüks edebileceği iyi anlatılmalıdır. Bazı bayan hastalar ise sadece ameliyat sonrasında artık moda ve topuklu ayakkabıları daha rahat giyebilecekleri beklentisiyle ameliyat olmaktadır. Bu hastalar bu sonuca ulaşamayınca memnuniyetsiz kalmaktadırlar. Coughlin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre halluks valgus sebebiyle ameliyat edilmiş 300 hastanın ancak üçte ikisi ameliyattan sonra istedikleri ayakkabıyı giyebilir hale gelmiştir (11).

Bir diğer problemlili hasta grubu ise profesyonel sporcular, dansçılar ve bunun gibi hayatlarını ayakları üzerinde yaptıkları aktivitelerle kazanan profesyonellerdir. Eğer yapılacak ameliyat hastanın mesleki yeteneklerinin zarar görmesine sebep olacaksa ameliyattan kaçınılmalıdır.

Tarif edilen 130'dan fazla ameliyat tekniğinin hiç biri tüm bunyon deformitelerini düzeltmek için yeterli değildir. Bu sebeple Coughlin halluks valgus deformiteli hastaya yaklaşımda kullanılabilecek bir algoritma önermiş, Sammarco ise bu algoritmayı modifiye ederek kullanmıştır (11,32). Bu algoritma Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre deformite, (1) eklemin uyumlu olduğu, (2) eklemin uyumsuz (sublukse) olduğu ve (3) eklemden artroz mevcudiyeti şeklinde 3 başlıkta sınıflandırılmıştır. Algoritma bu üç başlık altında

deformiteyi ihtiyaç duyulan cerrahi tekniklerle eşleştirmektedir. Hiçbir algoritma tüm cerrahi seçenekleri kapsayıcı olamaz, fakat bu algoritma cerrahi değerlendirmelerin kategorize edilmesine yardımcı olmaktadır.

Bu algoritma kullanılırken cerrah öncelikle deformitede birinci metatarsofalangeal eklem durumunu tespit etmelidir. Bu yapılırken eklem uyumlu ya da uyumsuz veya sublukse olma durumuna bakılır. Uyumlu bir metatarsofalangeal eklemde proksimal falanks metatars başı üzerinde sublukse durumda değildir. Bu sebeple teorik olarak proksimal falanks metatars başı üzerinde döndürülemez, eğer bu yapılırsa eklem uyumsuz hale gelir. Distal metatarsal eklem açısının belirgin olarak laterale deviye olduğu durumlarda istisnalar olmasına rağmen uyumlu bir eklem sahip hastaların çoğunda medial çıkıntı üzerinde ağrı yakınması olabilir. Uyumlu eklem sahip hastalarda aşağıdaki prosedürler sonucunda tatminkar sonuçlar elde edilebilir.

1. Chevron girişimi.
2. Distal yumuşak doku girişimi
3. Medial çıkıntının eksizyonu ile birlikte Akin girişimi.

Uyumsuz bir metatarsofalangeal eklemde proksimal falanks metatars başı üzerinde laterale sublukse durumdadır. Bu durumda proksimal falanksı metatars başına oturabilecek bir teknik gereklidir. Halluks valgus deformitesinin derecesi değişkenlik gösterdiğinden tercih edilecek teknik deformitenin ağırlığına göre değişiklik gösterir. Coughlin deformiteyi hafif, orta ve ağır olarak üçe ayırmıştır (11). Hafif deformitede halluks valgus açısı 30 derecenin altında, intermetatarsal açısı ise 13 derecenin altındadır. Coughlin bu durumda aşağıdaki teknikleri önermektedir (11).

1. 60 yaşından gençlerde Chevron girişimi.
2. Proksimal metatarsal osteotomi ile birlikte veya olmaksızın distal yumuşak doku girişimi.
3. Mitchell girişimi.

Orta şiddette deformitelerde halluks valgus açısı 40 derecenin altındadır ve intermetatarsal açı 13 derecenin üzerindedir. Bu durumda aşağıdaki teknikler önerilir.

1. Proksimal metatarsal osteotomilerle birlikte distal yumuşak doku girişi.
2. Mitchell prosedürü.

Tablo 1. Halluks valgusun cerrahi tedavisinde dizin (11, 32)

• Uyumlu eklem

- Metatarsal osteotomi- distal veya proksimal: Chevron, kubbe, transvers, kapalı kama
- Distal yumuşak doku gevşetmesi
- Proksimal falangeal osteotomi (seçilmiş olgularda)

• Uyumsuz eklem

- İntermetatarsal açı $<15^\circ$, Halluks valgus açısı $<30^\circ$
 - Distal Chevron osteotomisi (yaş <60)
 - Mitchell girişi
 - Proximal veya distal metatarsal osteotomi ile birlikte yada izole distal yumuşak doku girişi, bunyon eksizyonu
- İntermetatarsal açı $>15^\circ$, Halluks valgus açısı $<40^\circ$
 - Proximal metatarsal osteotomi ile birlikte yada izole distal yumuşak doku girişi
 - Bunyon eksizyonu
 - Mitchell veya Sharf osteotomisi
- İntermetatarsal açı $>20^\circ$, Halluks valgus açısı $>40^\circ$
 - Proximal metatarsal osteotomi ve bunyon eksizyonu ile birlikte yada izole distal yumuşak doku girişi
 - Metatarsofalangeal eklem artrodezi
 - Rezeksiyon artroplastisi (seçilmiş olgularda)
- Hiper mobil birinci metatarsokuneiform eklem
 - Birinci metatarsokuneiform eklem füzyonu ve distal yumuşak doku girişi

• Dejeneratif eklem hastalığı

- Metatarsofalangeal eklem füzyonu
- Rezeksiyon artroplastisi
- Resesyonel artroplastisi
- İmplant artroplastisi (nadiren endike)

Orta şiddette deformitelerde Chevron girişiminin kullanımı açısal değerleri üst sınırlarda olan deformitelerin düzeltilmesine yetersiz kalacağı için önerilmez. Açısal değerleri alt sınırlarda yer alan orta şiddette deformitelerde ise Chevron girişimi uygulanabilir (11).

Ağır deformitelerde halluks valgus açısı 40 derecenin, intermetatarsal açı ise 20 derecenin üzerindedir. Bu durumda aşağıdaki teknikler önerilir.

1. Proksimal metatarsal osteotomile birlikte distal yumuşak doku girişi.
2. Birinci metatarsofalangeal eklem artrodezi.

Mitchell prosedürü ağır deformitelerde yeterli düzeltme sağlamada yetersiz kalacağı için önerilmez (11).

Halluks valgus deformitesinin oluşma sebebinin birinci metatarsokuneiform eklem hipermobilitesi sebebiyle olduğu durumlarda birinci metatarsokuneiform eklem artrodezi ile birlikte distal yumuşak doku girişi önerilir.

Metatarsofalangeal eklemden yoğun artroz olduğu durumlarda uygun dizilimi sağlamaya yönelik girişimler eklemden sertlik ve ağrıyla sonuçlanacağından metatarsofalangeal eklem artrodezi yapmak daha uygundur. Bu sayede deformitede nüks ihtimali olmayan stabil ve ağrısız bir sonuç elde edilebilir. Protez ayakta fazla kalmayan olgularda kullanılabilir fakat zamana karşı dayanıksızdırlar ve çoğunlukla revizyona ihtiyaç duyulur. Protezler aktif ve spor aktivitesi yüksek hastalarda kontrendikedir.

Cerrahi girişimler

Halluks valgus deformitesinin cerrahi tedavisinde bildirilen 130'dan fazla teknik bulunmaktadır ve bunların en sık kullanılan belli başlıları bu bölümde anlatılacaktır.

7.2.a.Keller girişi.

Bu teknik proksimal falanksın yaklaşık üçte birinin rezeke edildiği basit bir ameliyattır. Bu girişim sonucunda eklem dekomprese edilmiş olur ve gergin olan yumuşak doku yapılarında gevşeme sağlanarak deformite düzeltilmeye çalışılır. Teknik geçmişte çok

yaygın olarak kullanılmış olsa da belirgin kısıtlamalar mevcuttur. Deformitede nüks sıktır ve intermetatarsal açıda düzelme sağlanamaz (33, 34). Birinci sıra fonksiyonları belirgin oranda azalır. Donley ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre birinci parmakta plantar fleksiyon gücü %40 oranında azalmaktadır (35) Birinci metatars dışındaki metatarslara aşırı yüklenme sebebiyle metatarsalji %20-40 kadar olguda görülebilir (36, 37).

Başarısız olmuş bir Keller girişiminin düzeltilmesi ve revize edilmesi zordur. Machacek ve arkadaşlarının bildirdiğine göre bu tür olgularda girişimin tekrarlanması ya da izole distal yumuşak doku gevşetmeleri yapılması yüksek oranda hasta memnuniyetsizliğine sebep olmaktadır (38) Çoğu durumda birinci metatarsofalangeal eklem füzyonu yapmak en iyi seçenek olmaktadır. Fakat bu seçenek de kısalık gelişmiş olması ve azalmış olan kemik stoğu sebebiyle zor olmaktadır. Diğer bir seçenek ise interpozisyon artroplastisidir.

7.2.b.Distal yumuşak doku girişimi

Birinci dorsal veb üzerinden yapılan bir insizyonla m. adductor hallucis tendonu ve “lateral sesamoid asıcı ligament” olarak da bilinen lateral eklem kapsülü gevşetilmektedir. Böylece laterale sublukse durumda olan sesamoidlerin birinci metatars başı altında yer alan oluklarına redükte olması sağlanır. Lateral kollateral ligament halluks varus deformitesine eğilimi arttıracığı için gevşetilmez ve intakt bırakılır. Bunyon eksize edilerek medial eklem kapsülünde plikasyon yapılır.

Mann ve Coughlin’in yaptığı çalışmaya göre distal yumuşak doku girişimi sonrası halluks valgus açısı ortalama 14,8 derece, intermetatarsal açı ise 5,2 derece azalmakta fakat %11 oranında halluks varus gelişmektedir (13). İntermetatarsal açının 15 derecenin üzerinde olduğu olgularda distal yumuşak doku girişimi anlamlı oranlarda başarısız olmaktadır (39, 40). Görünüşe göre yumuşak doku girişimi halluks valgus deformitesinin düzeltilmesinde önemli olmakla birlikte tek başına yeterliliği sorgulanmalıdır.

7.2.c.Birinci metatars osteotomileri

Osteotomiler genel olarak proksimal ve distal olarak ele alınabilir. Distal osteotomiler daha sıklıkla hafif ve orta şiddette deformitelerin tedavisinde kullanılırken proksimal osteotomiler artmış intermetatarsal açığı düzeltmede daha etkili olduğu için orta ve ağır deformitelerde tercih edilirler. Distal osteotomilerde genellikle daha az invaziv yaklaşımlar yeterli olabilir ve bu sebeple hastaların iyileşme süreleri daha kısadır. Günümüzde scarf ve Ludloff girişimleri gibi orta diafiz osteotomiler gittikçe daha fazla popülarite kazanmaktadır (14).

Bir birinci metatars osteotomisi tekniği seçilirken dikkat edilmesi gereken bir takım önemli prensipler vardır (14). Bunlar:

1. Teknik uygulanması ve revizyonu kolay olmalıdır.
2. Osteotomi tekrar deplasman olmayacak şekilde stabil olmalıdır.
3. Transfer lezyonlardan ve metatarsaljiden kaçınmak için birinci metatars uzunluğu korunmalıdır. Benzer şekilde metatars başının elevasyonu sonucu oluşacak dorsifleksiyondan kaçınılmalıdır.
4. Teknik halluks valgus açısı, intermetatarsal açı ve distal metatarsal artiküler açılarının tümünü düzeltebilecek kadar kullanışlı olmalıdır.
5. Metatars başının kan dolaşımının bozulmasına sebep olunmamalıdır.
6. Uzun dönem takiplerinde nüks sık olmamalıdır.

7.2.c.1. Distal metatars osteotomileri

7.2.c.1.1.Wilson girişimi

Bu teknik metatars başının laterale ve proksimale kaymasını sağlayan distal medialden proksimal laterale yapılan oblik metafizyel bir osteotomidir. Bu teknik ile halluks valgus açısı ve intermetatarsal açıda düzelme sağlanabilir. Hastaların %90'ında

başarılı sonuç bildirilmiştir (41). Pouliart ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre birinci metatarsda ortalama 8,5 mm kısalma ve %24 oranında dorsal angulasyon oluşmaktadır (42). Hastaların %35'inde ameliyat sonrası metatarsalji bildirmişler ve bu durumu metatarsdaki kısalma ile korele bulmuşlardır. Beş milimetreden fazla kısalmanın transfer metatarsalji ile çok kuvvetli oranda korele olduğu bildirilmiştir (43). Tüm bu bildirilenlerin ışığında bu teknik artık popülaritesini önemli ölçüde yitirmiştir.

7.2.c.1.2. Mitchell osteotomisi

Bu teknik ile birinci metatars boynundan lateral kortekste bir basamak kalacak şekilde ikili bir osteotomi yapılır. Bu basamak metatars başı üzerine oturtulmaya çalışılır. Başa yakın parça laterale ve plantar yöne doğru deplase edilir, daha sonra ise drillenmiş olan deliklerden geçirilen sütürlerle tutturulur. Bu teknik ile %90'lara varan başarılı sonuçlar bildirilmektedir (44). İntermetatarsal açının 15 dereceye, halluks valgus açısının ise 35 dereceye kadar olduğu olgularda önerilmektedir. Bu teknikle iyi sonuçlar alındığı bildirilmiştir (45). Bununla birlikte basamak oluşturmak için yapılan kemik kesisi sebebiyle birinci metatars kısalığı gelişebilmektedir. Bu durum, osteotomi sebebiyle gelişen instabiliteye bağlı dorsal malunion ile birleşince hastaları %10 ile %30 kadar bir kısmında transfer metatarsalji ortaya çıkabilmektedir (46). Ayrıca korreksiyon kaybı gelişebilmektedir.

7.2.c.1.2. Distal Chevron osteotomisi

Bu teknikte metatars boynu V şeklinde osteotomize edilerek başa yakın fragman laterale deplase edilir. Bu girişimde kısalık gelişimi minimaldir ve dorsifleksiyona karşı stabilite mevcuttur. Hafif ve orta şiddette deformiteler için önerilmektedir. İntermetatarsal açıda 4 ila 8 derece sınırları, halluks valgus açısında ise 11 ila 18 derece sınırları arasında düzeltme yapıldığında transfer metatarsalji olmaksızın ya da çok az olarak mükemmel sonuçlar bildirilmiştir (43). Bazı yazarlar 60 yaşından yaşlı hastalarda sonuçların iyi olmadığını bildirmiştir (21). Bununla birlikte bu görüşe katılamayan yazarlar da mevcuttur (47). Ameliyat en sık olarak distal metatarsal artiküler açının normal olduğu uyumlu olmayan deformitelerde önerilmektedir. Bununla birlikte bu teknik distal metatarsal

artiküler açının artmış olduğu olgularda medial tabanlı bir kamanın çıkarılmasıyla metatars başının mediale rotasyonu sağlanarak uygulanabilir (43). Teknik bu şekilde uygulandığında biplanar Chevron osteotomisi adını almaktadır.

7.2.c.2. Diafizel osteotomiler

Diafizel osteotomiler intermetatarsal açının 14 ile 20 derece arasında olduğu olgularda tercih edilir. Bu osteotomiler ile hem diafizin longitudinal ayrılması hem de intermetatarsal açığı düzeltmek için metatarsın translasyon (scarf) veya rotasyonu (Ludloff) sağlanabilir. Sıklıkla bu girişimleri medial kapsülün plikasyonu takip eder.

7.2.c.2.1. Modifiye Ludloff osteotomisi

Bu osteotomi metatarsoküneiform eklemin 2 mm distalinde dorsal korteksten plantar kortekse doğru distalden inferiora uzanan bir kesidir. Osteotomi ile metatarsın uzun eksenine doğru 30 derecelik bir açı oluşmaktadır. Distal parça proksimal parça üzerinde laterale döndürülerek 2 adet vida ile tutturulur. Aynı zamanda osteotomiye bir miktar daha açılarak metatars başını plantar yöne doğru deplase etmek de mümkündür. Bu sayede metatars başının dorsale açılması ve ikinci metatars üzerine fazla basınç yüklenmesinin önüne geçilmiş olur. Metatarsta kısılma minimum olmakta ve osteotomi biyomekanik olarak proksimal chevron ve proksimal kresenterik osteotomiden daha stabil olmaktadır.

7.2.c.2.2. Scarf osteotomi

Bu osteotominin isimlendirilmesi bir marangozluk tekniğinden kaynaklanmaktadır. Plantar deplasmana izin veren, lateralden geçerken plantar yönde eğimlenen ve diafiz uzunluğu boyunca yapılan longitudinal bir osteotomidir. Metatars başı ve plantar kortikal parçalar laterale translase edilir ve osteotomi hattı 2 adet vida ile tespit edilir. Teknik rotasyondan daha çok metatars başının translasyonuna dayalı olduğundan kısıklık ve distal metatarsal artiküler açıdaki artışın önüne geçilmiş olur (48). Kesilerin geometrisini değiştirerek metatarsı kısaltmak ve anormal olarak artmış olan distal metatarsal artiküler

açıyı azaltmak mümkündür (49). Bu osteotomi yapısal olarak basal osteotomilerden daha fazla biyomekanik stabiliteye sahiptir.

Bu osteotomi daha çok intermetarsal açının 18 ile 20 dereceye kadar çıktığı olgularda önerilmektedir (49.). Osteotominin düzeltici gücü girişime proksimal falanks osteotomisi (Akin tekniği) eklenerek artırılabilir. Robinson ve arkadaşları intermetatarsal açının 14 derecenin üzerinde olduğu olgularda bu tekniği önermektedir (14).

Diafizyel osteotomiler teknik olarak zordur ve geniş bir cerrahi ekspozur gerektirir. Bu tekniklerde ayakta sertliğin engellenmesi için ameliyat sonrası dönemde fizyoterapi önemlidir (14).

7.2.c.3. Bazal osteotomiler

Bu grup altında açma kama, kapama kama, kresenterik ve basal chevron osteotomileri tanımlanmaktadır. Bu teknikler genellikle bir distal yumuşak doku prosedürü ile birleştirilmektedir. Osteotominin yüksek yerleşimi sebebiyle daha uzun bir manivela kolu vardır ve bu sayede düzeltici kuvvetleri fazladır. Bu özellikleri sebebiyle orta ve ağır deformitelerde kullanılır, fakat eğer distal metatarsal artiküler açının pre-operative olarak artmış olduğu uyumlu halluks valgus deformitelerinde bu osteotomiler deformiteyi daha da kötüleştirebilir. Coughlin ve Carlson bu sorunun üstesinden gelmek için metatars başını mediale döndürmeye yönelik olarak tekniğe bir distal osteotomi (çiftli osteotomi) ve bazı durumlarda ayrıca halluks valgus interfalangeusu düzeltmek için bir Akin osteotomisi (üçlü osteotomi) eklemişlerdir (50). Yaptıkları çalışmada %81 hasta memnuniyeti bildirirken, %19 major komplikasyon ve 5 mm ortalama metatars kısalığı bildirmişlerdir.

7.2.c.3.1. Proksimal kama osteotomisi

Bir açma kama osteotomisi uzamaya sebep olur ve medialdeki yapıları gererek bir grefte ihtiyaç duyar. Bu sebeple bu teknikde sertlik gelişme riski yüksektir. Bizim çalışmamızda ele aldığımız teknik bu teknik olduğundan ilerleyen bölümlerde daha ayrıntılı ele alınacaktır.

Kapalı kama osteotomisini uygulamak daha basit olmasına rağmen metatarsda anlamlı kısalığa sebep olmaktadır (33, 48) Osteotomi yapısal olarak instabildir ve dorsal malunion %38 oranında gelişebilir, bu da transfer lezyonlara yol açar (33).

7.2.c.3.2. Kresentik osteotomi

Osteotomi metatarsoküneiform eklem 1 cm distalinden kresentik şekilli bir testere ile konkavite proksimale bakacak şekilde dorsal bir insizyondan yapılır. Metatars gövdesi laterale döndürülerek osteotomi hattı bir adet lag vida, bir Steinman çivisi ya da Kirschner telleri ile tespit edilir. Bu teknikle metatarsda kısalık gelişmesinden kaçınılabilir. Halluks valgus açısı ve intermetatarsal açı iyi bir şekilde düzeltilebilir. %90'a varan memnuniyet oranları bildirilmiştir (52). Bununla birlikte osteotomi oldukça instabildir ve dorsal malunion sebebiyle %17 kadar hastada transfer metatarsalji olabilir (14)

7.2.c.3.3. Proksimal Chevron osteotomisi

Bu teknik kresentik osteotomiye göre daha kolaydır ve yapısal olarak daha stabildir. Daha az transfer lezyona sebep olduğu bildirilmiştir (52). Bu teknikte metatars medialinden proksimal tabanlı, V şeklinde bir osteotomi yapılır. Metatars gövdesi kesinin inferior bacağı üzerinde laterale döndürülür ve eksize edilmiş olan medial çıkıntı greft olarak kesinin superior bacağına yerleştirilir.

7.2.d.Artrodezler

7.2.d.1. Birinci metatarsofalangeal eklem artrodezi

Bu girişim romatoid hastalarda ve metatarsofalangeal eklemden belirgin artrozik değişikliklerin olduğu hastalarda endikedir. Ayrıca çok ağır ya da tekrarlayan deformitelerde ve kısmen de yaşlı hastalarda uygulanır. Diğer endikasyonlar arasında nöromusküler hastalıklara sekonder gelişen halluks valgus deformitesi ve başarısız cerrahi girişimleri takiben bir kurtarıcı teknik olarak kullanılmasıdır.

7.2.d.2. Birinci tarsometatarsal eklem artrodezi (Lapidus girişimi)

Bu girişimin uygulanması eğer hastanın birinci tarsometatarsal ekleminde hipermobilité varsa, ve bu durum özellikle de yaygın ligamentöz laksiteyle birlikteyse,

distal yumuşak doku girişimininde tekniğe eklenmesiyle birlikte endikedir. Mann ve Coughlin bu durumun sıklığını yaklaşık %3 ile % 5 arasında bildirmiştir (22). Hipermobile varlığı daha çok klinik olarak belirlenebilen fakat kantifiye edilmesi çok fazla mümkün olmayan bir özelliktir. Bu girişim aynı zamanda birinci veya ikinci tarsometatarsal eklemdede degeneratif değişiklikler varlığında ve intermetatarsal açının 20 dereceden fazla olduğu ağır deformitelerde endikedir. Birinci metatars bazisindeki epifizin halen açık olduğu adolesanlarda ve ayrıca birinci metatarsında kısıalık olan hastalar veya birinci metatarsofalangeal eklemdede degeneratif değişiklikler varlığında girişimin uygulanması kontrendikedir. Girişim teknik olarak zordur ve iyileşme süresi uzundur. Ayrıca metatarsal osteotomilerle karşılaştırıldığında morbidite oranı daha yüksektir (53). Teknik kısıalığa sebep olur ve bu sebeple olabildiğince az kemik rezeke etmeye dikkat edilmelidir.

8.KOMPLİKASYONLAR

Halluks valgusun cerrahi tedavisinde başlıca başarısızlık sebepleri uygun olmayan girişimin seçilmesi, endikasyon sınırlarının zorlanması, yetersiz veya uygun olmayan post-operatif bakım, post-operatif enfeksiyon ve gerçekçi olmayan hasta beklentileri gibi faktörlerdir (11). Komplikasyonların bilinmesi, bunlara yönelik olarak tedavinin en başında önlem alınması açısından önemlidir.

8.1 Yumuşak doku sorunları

8.1.1. Enfeksiyon

Post-operatif enfeksiyon derin veya yüzeysel olabilir. Enfeksiyonun ekleme ulaşp ulaşmadığının hızlı bir şekilde tespit edilmesi önemlidir. Yüzeysel bir enfeksiyon genellikle lokal selülit ya da asendan lenfanjit şeklinde görülür. Cilt sıcak ve kırmızı görülebilir fakat eklem hareketiyle ağrıda artış olmaz. Bu durumda eklem aspirasyonu yapıp enfeksiyonun ekleme ulaşp ulaşmadığı tespit edilmelidir. Klinik olarak yüzeysel enfeksiyonu bulunan hastada ateş yükselmesi olmayacaktır. Laboratuvar tetkiklerinde beyaz küre sayısında artış görülür. Bu safhada cerrah oral ya da sistemik antibiyoterapiye başlama konusunda karar vermelidir (11).

Derin enfeksiyon durumunda metatarsofalangeal eklem çoğunlukla tutulur. Yaygın ağrı ile birlikte eklem bölgesinde şişme görülür. Yaradan pürülan akıntı olabilir. Hastanın ateşi yükselmiştir. Laboratuvar tetkiklerinde beyaz küre sayısında artış ve eritrosit sedimentasyon hızında artış olur. Bu hastalarda yaradan kültür alınmalı ve tedavi kültür

sonucuna göre başlanmalıdır. Eğer eklemde effüzyon varsa mayi hızla tahliye edilmeli ve eklem irriye edilmelidir (11).

8.1.2. Gecikmiş yara iyileşmesi

Yara dudakları lokal olarak kızarmış ve hafifçe ayrıışmış görünümündedir. Selülit görüntüsü veya pürülan akıntı yoktur. Hastada eklem hareketiyle artan ağrı yoktur. Bu komplikasyonun sebebi çoğu zaman ayakta bulunan fungal bir enfeksiyondur. Karbolfuksin tedavisi genelde iyileşme sağlar. Eğer yarada iyileşme olmaz ve selülit tablosu gelişirse başka ciddi bir sorundan şüphelenilerek buna yönelik araştırma yapılmalıdır (11).

8.1.3. Skar dokusu

Başarılı bir cerrahiye takiben de cilt altına yapışık bir skar dokusu oluşabilir. Eğer cerrahi esnasında cilt altı yağ dokusunu da içeren tam kat disseksiyon yapılırsa skar dokusu nadiren oluşur. Skar dokusu genellikle zamanla yumuşar (11).

8.1.4. Başparmağın parestezisi

Ayağa yönelik yapılan cerrahi girişimler sonrasında, disestezi ya da anestezi ile sonuçlanabilecek, kütanöz sinirlerin tuzaklanması veya hasarlanması sebebiyle oluşan komplikasyonlar görülebilir. Etkilenen alanın masajla uyarılması faydalı olabilmektedir. Eğer şikayetler gerilemez ve hastada ileri rahatsızlık oluştursa etkilenen sinir bölgesinin bir miktar yağlı dokuyla çıkarılarak nöromanın etkisiz hale getirilmesi sağlanabilir. Fakat nadiren bu durum kozalji tipi sendromlara yol açabilir.

En sık etkilenen sinir başparmağın dorsomedial kütanöz siniridir (11,54). Sinir, insizyon için cilt kesisi yapıldığı anda kesilebilir veya iyileşme esnasında skar dokusunun içinde kalarak tuzaklanabilir. Plantar medial kütanöz sinir etkilenen diğer bir sinirdir. Birinci veb bölgesine cerrahi girişim yapılıyorsa birinci ortak dijital sinir etkilenebilir. Bu sinirde nöroma gelişirse hasta ayağın plantar yüzü ve birinci veb boşluğunun plantar yüzünde disesteziden şikayet edebilir. Bunu engellemek için transvers metatarsal ligaman disseke edilirken dikkatli olunmalı ve dijital sinir korunmalıdır.

8.1.5. Geç dönemde yara açılması

Genellikle ameliyattan yara iyileşmesini takiben insizyon hattı üzerinde şişlik ve hassasiyet ortaya çıkar. Bu durum ameliyattan sonraki 4. haftada en sık olmakla birlikte aylar sonra da ortaya çıkabilir. Bunun sebebi sütür materyaline karşı gelişen yabancı cisim reaksiyonudur. Sıklıkla ipek sütür materyali, daha seyrek olarak da kromik veya sentetik malzemeye karşı olabilir. Zamanla reaksiyon bölgesinde belirginleşen bir noktadan cilt tam olarak açılır ve bir granülom oluşur. Duruma göre vücuda yabancı materyalin çıkarılması planlanabilir. Bundan sonra hızlı bir şekilde yara iyileşmesi olur. Granülasyon dokusunun gümüş nitrat ile koterize edilmesi gerekebilir (11).

8.2 Metatars shaftını etkileyen komplikasyonlar

Yapılan her tür metatars osteotomisinden sonra malpozisyon veya redüksiyon kaybı olabilir. Bunun önüne geçmek için immobilizasyon ile birlikte olabildiğince stabil bir osteotomi yapılarak, olası en rijit tespit yöntemi kullanılmalıdır. İki farklı hastada aynı cerrahi teknik farklı tespit metodları ve post-operatif yük vermeme önlemleri gerektirebilir. Aşağıdakiler metatars osteotomilerini takiben en sık sorunlardır.

8.2.1. Kısalık gelişmesi

Çoğu metatars osteotomisinden sonra kısalık gelişebilir. En çok kısalık Wilson girişiminden sonra görülür ve 11 mm'ye kadar ulaşabildiği bildirilmiştir (11, 55).

Kısalma ile ilişkili en büyük sorun 2. metatars başı altında transfer lezyon oluşmasıdır. Metatarsta ne kadar kısalma olursa metatarsalji gelişeceğini söylemek zordur. Normalde yürüme esnasında çoğu 1. metatarsa binen yük kısalma sebebiyle 2. metatars başına aktarılmaktadır. Metatarsofalangeal eklemin stabilitesini bozan Keller girişimi gibi teknikler ve ekleme protez uygulaması gibi girişimler sonucu birinci metatars başının yük taşıma kabiliyeti daha da azalır ve metatarsalji bu tekniklerde bu sebeple daha sıktır.

Metatars kısalmasına bağılı olarak transfer lezyon ve metatarsalji gelişir, buna bağılı olarak hastada ileri derecede rahatsızlık olursa cerrahi müdahale gerekebilir. Ne var ki sonuçlar genellikle beklenenin altında başarılıdır.

Metatarsın cerrahi olarak uzatılması hem anatomik hem de teknik olarak zordur. Metatarsların uzaması zordur ve araya blok greftler de konulsa rezorpsiyon sıktır. Bazı durumlarda ikinci ve üçüncü metatarsların yük taşıma paternine tekrar uyum olacak şekilde kısaltılması daha faydalı olabilir (11).

8.2.2. Dorsifleksiyon

Proksimal osteotomiler, chevron osteotomisi, Mitchell ya da Wilson girişiminden sonra oluşabilir. Birinci metatarsta transfer lezyon sebebiyle veya 1. metatars başı desteğinin kaybolmasından dolayı longitudinal kemerde düzleşme olabilir. Plantar fleksiyon osteotomisi ile tedavi edilebilir (11).

8.2.3. Fleksiyon

Osteotomi hattının yetersiz tespit edilmesi sebebiyle oluşur. Birinci metatars başı altında aşırı yüklenme olur ve bu da kallositeye sebep olur. Tedavisinde yükü diğer metatarslara aktarmaya yardımcı olacak ortezler, eğer deformite ağırsa düzeltici osteotomiler kullanılabilir (11).

8.2.4. Birinci metatarsın aşırı valgusu (lateral deviasyon)

İntermetatarsal açının aşırı düzeltilmesi sonucu negatif bir açı ortaya çıkabilir. Metatarsus primus varus düzeltilirken metatars başının aşırı şekilde laterale deviye edilmesi sebebiyle oluşur. Birinci metatarsın eklem yüzü laterale eğim gösterebilir ve uyumsuz eklem gelişiminden dolayı ağrı ve artroz görülebilir. Tedavisinde osteotomi ve artrodez yapılabilir (11).

8.2.5. Birinci metatarsta nonunion

Herhangi tipte bir osteotomiden sonra görülebilir fakat iyi uygulanmış bir tespit tekniğinden sonra görülmesi nadirdir. Bazen kaynama gecikmiş olabilir. Bu durumda 4-6

arası takip gerekir ve çoğu vakada bu süre sonunda uygun immobilizasyonla kaynama sağlanır.

Kemik yüzeylerinin iyi hazırlanması ve hızlı iyileşmeyi uyaran interfragmenter kompresyon yapılmasıyla nonunion önlenabilir.

Nonunion sonrası ortaya çıkan önemli problemler redüksiyon kaybı, kısalık gelişmesi veya bunların her ikisinin birlikte olmasıdır. Tedavi spektrumu greftlemeden düzeltici osteotomiye kadar değişebilir (11).

8.3 Metatars başını etkileyen komplikasyonlar

8.3.1. Medial çıkıntının aşırı eksizyonu

Halluks valgusa yönelik uygulanan girişimlerin çoğunda medial çıkıntı eksize edilmektedir. Coughlin distal yumuşak doku prosedürü uygulanırken metatars başı üzerinde halluks varus deformitesine engel olacak miktarda kemik stoğunun kaldığından emin olmak için sagittal oluğun en az 1 veya 2 mm medialinde kalınmasını önermektedir. Bu sınırın daha lateralinden medial çıkıntı eksizyonu yapılırsa eklem instabil hale gelmekte ve bunun sonucunda halluks varus deformitesi gelişebilmekte ya da eklem ağrılı hale gelebilmektedir. İleri dönemde ise eklemdede dejeneratif değişiklikler oluşmaktadır. Şekil 17’de kendi serimizde halluks varus deformitesi gelişen olgunun ayak fotoğrafları görülmektedir.

Bu komplikasyonun tedavisinde çoğu zaman metatarsofalangeal eklemin diziliminin uygun şekilde tekrar sağlanması ve artrodez önerilmektedir.



Şekil 17. Halluks varus deformitesinin görünümü (kendi serimizden)

8.3.2. Deplasman

Yapılan osteotomi ne kadar stabil olursa olsun koronal ve sagittal deplasman gelişebilir. Bunun önüne geçilmesi için internal fiksasyon gerekebilir. Metatars başı dorsale kayarsa yük dağılımı bozulur ve transfer lezyonlar oluşur. Chevron girişimi sonrası plantar deplasman gelişebilir. Metatars başı aşırı laterale deviye olursa tibial sesamoidin örtümü bozulur ve uyumsuz instabil bir eklem meydana gelir. Eğer baş mediale deviye olursa halluks valgus deformitesi nüks eder.

Bu komplikasyonun düzeltilmesi esnasında osteotomi hattının diziliminin tekrar sağlanması için aşırı yumuşak doku sıyrılması gerekebilir. Bu durum avasküler nekroz riskini arttırabilir. En iyi kurtarıcı teknik artrodez uygulanmasıdır (11).

8.3.3. Avasküler nekroz

Avasküler nekroz daha çok metatars başının kan akımını bozan distal osteotomilerden sonra görülür. Eğer metatars başının etrafını saran yumuşak dokunu dolaşımı da bozulmamışsa bu durum çok fazla sorun teşkil etmez. Avasküler nekroz gelişmesi her zaman eklemden semptomatik olmayabilir.

Her ne kadar distal osteotomiler internal fiksasyon önemliyse de bunu yaparken yumuşak doku sıyrması minimum yapılmalı ve teknik olabildiğince basit tutulmalıdır. Bu komplikasyonun tedavisi için avasküler kısım debride edilip artrodez yapılır (11).

8.4. Proksimal falanksı etkileyen komplikasyonlar

Proksimal falanks ile ilişkili sorunlar sık olmasa da görülebilmektedir. Bazıları teknikle ilişkili iken bazıları osteotomi hattının uygunsuz tespiti ile ilgilidir. Eğer bir malunion ya da nonunion gelişirse falanksın küçük olması sebebiyle kurtarıcı bir girişimin yapılması çok zordur (11).

8.4.1. Nonunion

Osteotomi falanksın proksimal 1/3'ünden daha distalde yapılırsa görülebilir. Sabırlı takip yapılmalıdır. Çoğu zaman 4 veya 5 ay içerisinde kaynama elde edilir (11).

8.4.2. Malunion

Genellikle tespit yetersizliği sebebiyle ortaya çıkar. Pozisyon kaybı çoğu zaman revizyonu gerektirecek düzeye ulaşmaz (11).

8.4.3. Avasküler nekroz

Proksimal falanks osteotomisinden sonra oluşabilir. Sebepleri genellikle fazla yumuşak doku ve kapsül sıyrılması veya osteotomi hattının aşırı manipülasyonudur. Düzeltmesi için Keller prosedürü veya artrodez uygulanabilir (11).

8.4.4. M. flexor hallucis tendonunda yapışıklık gelişmesi

Eğer osteotomi falanksın orta kısmında yapılırsa tendonda ayrışma veya osteotomi hattına yapışma görülebilir. İnterfalangeal eklemden fleksiyon ortadan kalkar veya çok azalır. Bu komplikasyondan osteotomiden önce tendonun yeterli şekilde serbestleştirilmesi ile kaçınılabılır.

8.4.5. Metatarsofalangeal eklemdede bozulma

Proksimal falangeal osteotomi esnasında proksimal kesinin eklem distalinde kalmasına dikkat edilmelidir. Artrofibrozis ve dejeneratif artrit gelişebilir. Artrodez gerekir.

8.4.6. İnstabilite

Keller girişimi esnasında proksimal falanks bazisi kesilince intrinsik kasların parmağa yapışma yerleri feda edilmiş olur. Bu sebeple yürüme esnasında baş parmak dorsale ve laterale kaçır. Fikse deformitelerde parmak ucu yere hiç temas etmez. Yükün diğer metatarslara aktarılması sebebiyle transfer lezyon oluşur. Artrodez gerektirir.

8.5. Birinci metatarsofalangeal eklem kapsülünü ilgilendiren komplikasyonlar

Kapsülde ganglion gelişimi ya da dejenerasyon gibi sebeplerle medial eklem kapsülünde yetersizlik ve bunun sonucunda düzelme kaybı gelişebilir. Bu durum ameliyat esnasında fark edilirse kapsül anchorlarla desteklenebilir.

Ciddi deformitesi olan hastalarda bariz lateral kapsül kontraktürü vardır. Eğer lateral kapsül gevşetmesi aşırı yapılırsa halluks varus deformitesi gelişebilir. Metatarsofalangeal eklemdede artrofibrozis gelişebilir. Eğer erken dönemde saptanırsa ekleme erken hareket verilmelidir. Geç fark edilirse yoğun rehabilitasyon gerektirir.

8.6. Sesamoidlerle ilgili komplikasyonlar

Lateral kapsül ve yumuşak dokuların yeterli, gevşetilmemesi sebebiyle sesamoid pozisyonları düzeltilemeyebilir. Yumuşak doku girişimleri sonrasında, aşırı düzeltme yapılan proksimal osteotomilerde ya da lateral sesamoidin eksizyonu sonrasında tibial sesamoid mediale sublukse veya lukse olabilir. Belli bir sınıra kadar subluksasyon iyi tolere edilir. Metatars başı medialinde aşırı irritasyon olursa sesamoidin eksizyonu gerekebilir.

M. flexor hallucis brevis proksimal falanksın bazisine yapışır. Bu mekanizma hasarlandığında kaslarda dengesizlik gelişir ve birinci metatarsofalangeal eklemdede cock-up

deformitesi gelişir. Metatarsofalangeal eklem dorsifleksiyona gelir. Tendon transferleri denenebilir. Fakat en iyi tedavi seçeneği artrodezdır.

8.7. Nüks

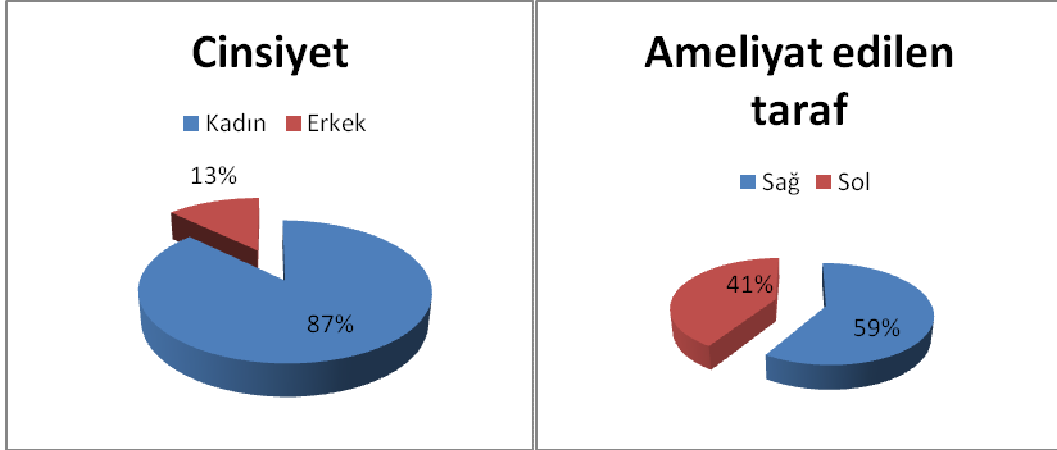
Başarılı bir halluks valgus cerrahisinde normal kemiksel dizilim, eklem uyumu ve yumuşak doku dengesi sağlanmalıdır. Uygun olmayan cerrahi teknik seçimi yada tekniğin başarılı bir şekilde uygulanamaması yukarıda belirtilen kriterlerden bir yada birden fazlasını sağlayamayacağı için deformite nüks ile sonuçlanacaktır. Ayrıca romatoid artrit, hipotiroidizm, gut gibi sistemik hastalıklar, herediter predispozisyon, cerrahi sonrası hasta uyumsuzluğu ve kötü ayakkabı seçimi (çok dar ve topuklu ayakkabılar), diyabetik nöropati, herediter nöromusküler hastalıklar gibi altta yatan nörolojik bozukluklar, Parkinsonizm, serebral felç, genel eklem laksitesi, eklem kontraktürü ve metatarsofalangeal eklem artrit nüks eğilimi yaratan hasta kaynaklı patolojilerdir (32)

9.GEREÇ VE YÖNTEM

9.1.Hastalar

03. 03. 1997 ile 10. 03.2008 tarihleri arasında Sağlık Bakanlığı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde halluks valgus tanısıyla 112 hastanın 124 ayağı proksimal metatarsal açma osteotomisi ile birlikte distal yumuşak doku girişimi tekniği uygulanarak ameliyat edilmiştir. Bu hastalara ait arşiv dosyaları taranarak ulaşılabilinen 47 hastanın 51 ayağı retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Ameliyat edilen 47 hastanın ortalama yaşı 41,2 olup en genci 18 en yaşlısı ise 68 yaşındaydı. Hastaların 41'i (%87,3) kadın, 6'sı (%12,7) ise erkektir. Ameliyat edilen 51 ayağın 30'u (%58,8) sağ, 21'i (%41,2) ise sol ayaktır. Hastaların 4 tanesi her iki ayağından ameliyat edilmiştir.



Grafik 1. Hastaların cinsiyet ve ameliyat edilen taraflarının dağılımının grafiksel olarak gösterilmesi.

Ortalama takip süresi 51,52 aydır. En kısa süre takip edilen hastanın takip süresi 12 ay, en uzun süre takip edilen hastanın takip süresi ise 144 aydır. Hastaların tümü Coughlin'in (11) önerdiği sınıflamaya göre orta ve ağır şiddette deformiteye sahip olgulardı.

Hasta serisinde, ameliyat öncesi ve son kontrol esnasında ayakta basarak çekilen ayak AP ve lateral grafileri, ameliyat sonrasında ise ayak AP ve lateral grafileri alındı. Ameliyat öncesi ve sonrası grafilerde halluks valgus açısı, intermetatarsal açı, metatars uzunluğu, distal metatarsal artiküler açı ve proksimal falangeal artiküler açı ölçüldü, eklemin uyumlu veya uyumsuz olduğu, eklemden artroz olup olmadığı ve Zettl'in (27) önerdiği şekilde sesamoid pozisyonu tespit edildi. Klinik olarak değerlendirme AOFAS halluks metatarsofalangeal-interfalangeal skalası (61) ile yapıldı. Hastaların eklem hareket açıklıkları ölçüldü. Kuneiform-1. metatars stabilitesi, ayakta parestezi ve kallosite varlığı değerlendirildi.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS for Windows 10.0 istatistik paket programı kullanıldı (pillai's trace test).

HALLUKS METATARSOFALANGİEL-İTERFALANGİEL SKALA (100 PUAN)

ADI SOYADI :

TARİH:

TEL:

ADRES:

OPERASYON TARİHİ

YAPILAN PROSEDÜR

• **AĞRI (40 PUAN)**

- Ağrı hiç yok.....40
- Hafif ve sıradan ağrı.....30
- Orta derecede ağrı, günlük.....20
- Ciddi, neredeyse sürekli ağrı.....0

• **FONKSİYON (45 PUAN)**

- Aktivite kısıtlanması:
 - Kısıtlanan aktivite yok.....10
 - Mesleğin gerektirdiği aktivitelerde kısıtlama yok,ağır aktivitelerde kısıtlama var..... 7
 - Günlük bazı aktivitelerde kısıtlama var.....4
 - Günlük aktivitelerde ciddi kısıtlama var.....0
- Ayakkabı:
 - Modaya uygun veya sıradan; ek malzeme kullanmıyor.....10
 - Rahat ayakkabılar; ek malzemeye ihtiyaç duyuyor.....5
 - Modifiye edilmiş ayakkabılar veya brace kullanıyor.....0
- MTP eklem hareketi (dorsifleksiyon + plantar fleksiyon):
 - Normal veya hafif kısıtlılık(75* veya üstü).....10
 - Orta derecede kısıtlılık (30*-75*).....5
 - Ciddi kısıtlılık (30* den az.....0
- İP eklem hareketi:
 - Kısıtlılık yok.....5
 - Ciddi kısıtlılık (10* den az).....0
- MTP-İP stabilitesi, tüm yönlerde:
 - Stabil.....5
 - Belirgin anstabil ve çıkabilir.....0
- Halluks MTP-İP ye bağlı oluşmuş kallus:
 - Kallus yok veya semptomatik kallus yok.....5
 - Semptomatik kallus.....0

• **ALIGNMENT(15 PUAN)**

- Dizilim iyi.....15
- Orta, halluks malalignmenti gözleniyor fakat asemptomatik.....8
- Kötü, belirgin semptomatik malalignment.....0

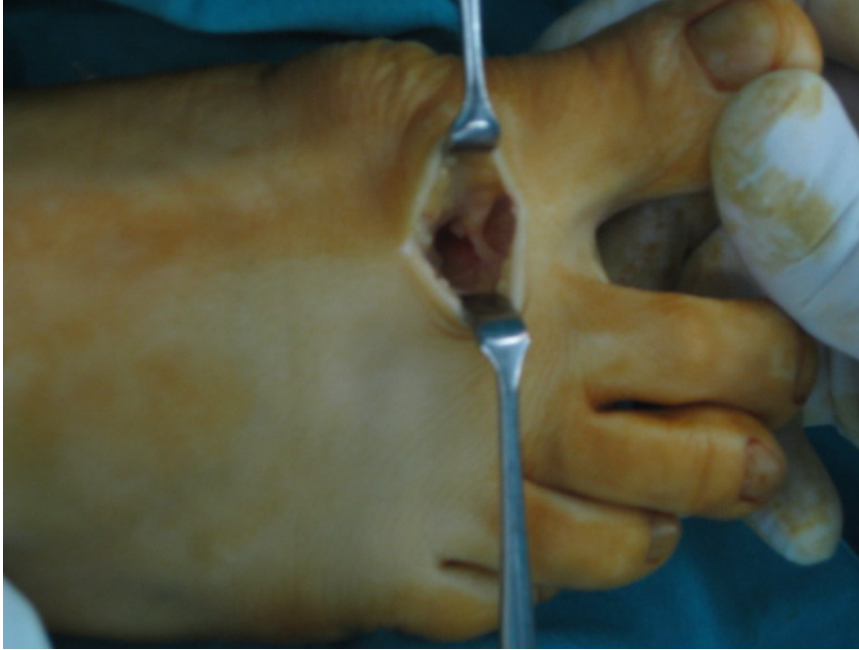
Tablo 2. Halluks metatarsofalangiel-interfalangiel skala (MTP: metatarsofalangeal, İP: interfalangeal)

2.Cerrahi teknik

Ameliyat öncesi tüm hastalara profilaktik 1 gr. IV sefazolin sodyum verildi. Hastalara anestezi doktorunun görüşü doğrultusunda genel veya spinal anestezi uygulandı. Ameliyat rutin olarak supin pozisyonda ve pnömatik turnike altında yapıldı.

Uygun cerrahi cilt temizliğini takiben alt ekstremité ortopedik usulleri uygun olarak diz altı ve distali açıkta kalacak şekilde steril örtüldü.

İlk olarak birinci interfalangeal veb bölgesinden yaklaşık 2 cm uzunluğunda dorsal bir insizyon yapıldı (Şekil 18). Ardından dikkatli künt disseksiyon ile birinci metatarsofalangeal eklemin



Şekil 18. Lateral insizyon açılmış, ve m. adduktor hallucis tendonu disseke edilmiş halde (Serimizden).

lateraline ulaşıldı. Ortak dijital arter ve damar paketi bulunarak korundu. Daha sonra intermetatarsal ligaman insize edildi ve m. adductor hallucis tendonu proksimal falanks, eklem kapsülüne ve fibuler sesamoide yapışma yerinden tamamen ayrılacak şekilde

kesildi. Gereken olgularda lateral eklem kapsülü fibüler sesamoidin hemen üzerinden yapılan insizyon ile gevşetilerek halluksun pasif olarak mediale deviasyonu sağlandı.

Daha sonra metatars bazisi üzerinden başlayıp falanks ortasına uzanan, yaklaşık 5-6 cm uzunluğunda, longitudinal medial bir insizyon yapıldı. Cilt, cilt altı dokular künt disseksiyonla geçildi. Ayağın dorsomedial kütanöz siniri bulunarak korundu (Şekil 19).



Şekil 19. Medial insizyon açılmış ve dorsomedial kütanöz sinir disseke edilmiş (Serimizden).

Daha sonra eklem kapsülü açıklığı distale bakan U harfi şeklinde kesilerek ve disseke edilerek birinci metatarsofalangeal eklem açıldı (Şekil 20). Eklem dejeneratif değişiklikler açısından incelendi. Daha sonra medial çıkıntı sagittal oluğun 1-2 mm medialinden başlanarak metatars medial korteksi ile aynı aksta olacak şekilde motorlu testere ile kesildi (Şekil 22). Kesilen parça yumuşak doku ve kıkırdak dokusundan arındırılarak osteotomi hattında greft olarak kullanılmak üzere izotonik solüsyon içinde saklandı. Daha sonra metatars bazisinde metatarsokuneiform eklem 1 cm distalinde periost sıyrıldı ve metatarsın üstüne ve altına yumuşak dokuya olabildiğince az zarar vermeye çalışılarak 2 adet Hohmann elevatörü yerleştirildi. Daha sonra 2,7 mm çapında bir drill ile metatars mediali ve süperioru osteotomi hattını belirlemek ve istemsiz korteks kırılmasının önüne geçmek üzere drillendi (Şekil 23). Metatars lateral korteksi intakt

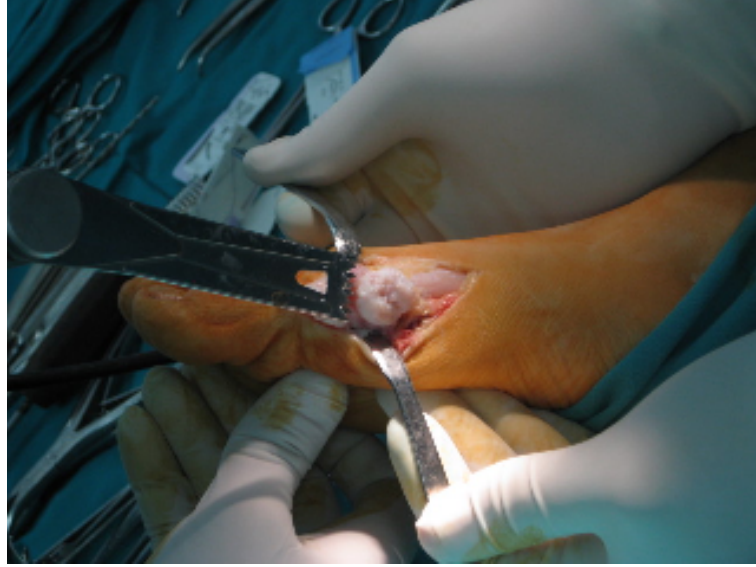
bırakıldı. Daha sonra bir adet motorlu testere ile drill delikleri birleştirilerek metatars aksına ve yer



Şekil 20. Kapsülün açıklığı distale bakan U harfi şeklinde açılması (Serimizden).
düzlemine 90 derece açı yapacak şekilde dik bir osteotomi yapıldı. Metatarsın medial korteksinin sağlam kalmasına dikkat edildi. Daha sonra bir açıcı ile osteotomi hattı açılarak

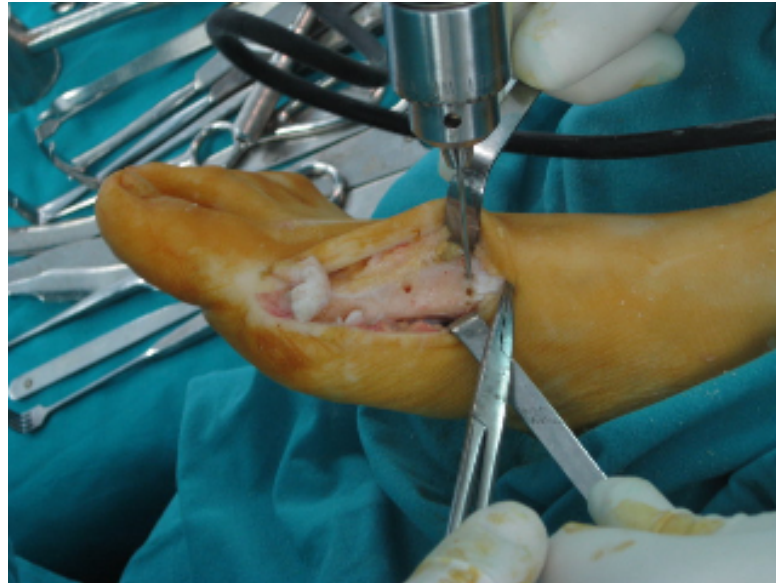


Şekil 21. Sagittal oluğun anteriordan görünümü (Serimizden).
medial çıkıntıdan alınan kemik grefti osteotomi hattına konuldu ve bir greft çakıcı ile hatta yerleştirildi. Metatars shaftı varusa zorlanarak osteotominin stabilitesi test edildi. Metatars

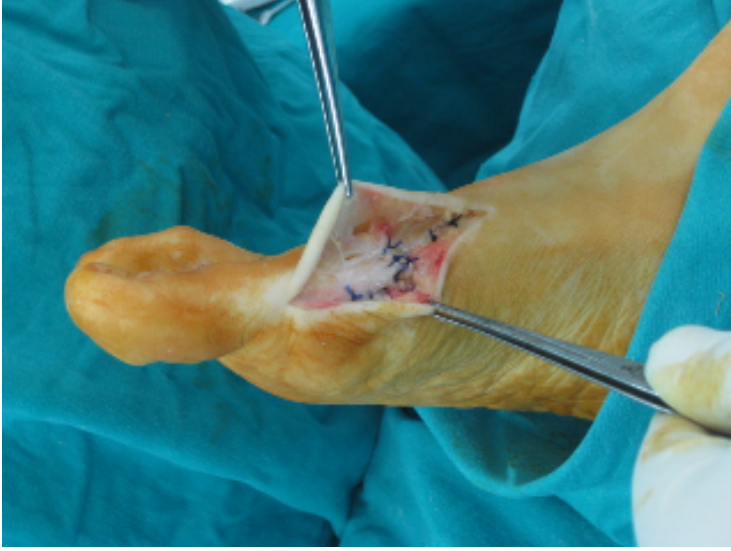


Şekil 22. Medial çıkıntının motorlu testere ile kesilmesi (Serimizden).

diafizinde uygun uzaklıkta 2 nokta dril ile delinerek medial kapsülün kesilmiş olan üst ve alt uçları proksimal falanksı mediale çekecek şekilde gergin bir halde bu deliklerden geçirilen sütürlerle dikildi ve kapsül kapatıldı (Şekil 24).



Şekil 23. Dril ile osteotomi hattının hazırlanması (Serimizden).



Şekil 24. Kapsülorafiden sonra kapsülün görünümü (Serimizden)

Kapsül kapatıldıktan sonra turnike açılarak kanama kontrolü yapıldı. Cilt ve cilt altı klasik şekilde kapatılarak hastaya 1. ve 2. falanksler arasına medialden gerilmiş olan kapsüle destek olması amacıyla uygun kalınlıkta gazlı bez konulduktan sonra kısa bacak alçı sarıldı (Şekil 26).



Şekil 25. Ayağın ameliyat öncesi ve sonrası görünümü (Serimizden).

Ameliyattan sonra bacak elevasyonu ve kesin yatak istirahati uygulandı. Düzenli dolaşım kontrolü yapıldı. Post-operatif kontrol grafileri alınan hastalar grafilerde gereken ölçümler



Şekil 26. Ameliyattan sonra yapılan parmak arası destekli kısa bacak alçı (Serimizden).

yapıldıktan sonra eğer herhangi bir komplikasyon gelişmemişse enfeksiyon ve ağrı profilaksisi amacıyla oral antibiyotik ve analjezikler reçete edilerek taburcu edildi. Yük vermeden koltuk değneği ile yürümeye izin verildi. Ameliyattan sonra 2. haftada alçıda pencere açılarak sütürler alındı. Altıncı haftanın sonunda parsiyel yük verilmesine izin verilerek 8. Hafta sonunda alçı alındı. Bundan sonra hastalar 3., 6. ve 12. aylarda kontrole çağrıldı.

10.BULGULAR

Çalışmamıza konu olan 51 ayağa ait yapılan radyografik klinik ve bunlara bağlı istatistiksel değerlendirme sonucu ortaya konan bulgularımız aşağıda özetlenmiştir.

Radyografik değerlendirme kriterlerimiz

HVA : Halluks valgus açısı

İMA : İntermetatarsal açı

DMAA: Distal metatarsal artiküler açı

PFAA : Proksimal falangeal artiküler açı

MU : Metatars uzunluğu

SU : Sesamoid uyumu

EU : Eklem uyumu

Radyografik kriterlerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerleri ve bu değerlere ait istatistiksel analiz iki tablo halinde özetlenmiştir (Tablo 3-4).

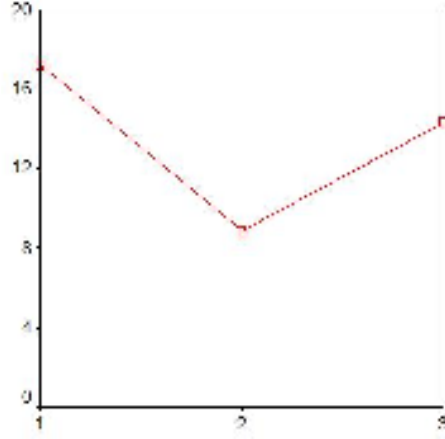
	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası (erken)	Son kontrol
HVA	36,88 (min 20, max 55)	16,57 (min 6, max 35)	28,92 (min 8, max 54)
İMA	17,25 (min 7, max 28)	8,82 (min 1, max 18)	14,29 (min 6, max 28)
DMAA	16,06 (min 5, max 38)	-	18,39 (min 8, max 42)
PFAA	2,80 (min 0, max 10)	-	3,10 (min 0, max 12)
MDPA	90,16 (min 80, max 108)	97,04 (min 84, max 115)	92,47 (min 80, max 105)
MU	51,2 (min 51,52, max 70,20)	-	52,15 (min 52,15, max 73,96)
SU	25 (%49,0) hastada Grade 2 26 (%51) hastada Grade 3	-	1 (%2) hastada Grade 1 22(%43,1) hastada Grade 2 28 (%54,9) hastada Grade 3
EU	27(%52,9) hastada uyumsuz 24 (%47,1) hastada uyumlu	-	18(%35,3) hastada uyumsuz 33(%64,7) hastada uyumlu

Tablo 3. Radyografik kriterlerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalama, min ve max sonuçları.

	Ameliyat öncesi		Ameliyat sonrası (erken)		Son kontrol	
	ortalama	Ss	ortalama	ss	ortalama	ss
HVA	36,88	7,296	16,57	6,246	28,92	11,527
İMA	17,25	4,458	8,82	3,570	14,29	4,929
MDPA	90,16	4,835	97,04	6,594	92,47	5,594
DMAA	16,06	6,439	Erken dönemde değerlendirilmedi		18,39	7,497
İA	2,80	3,435			3,10	3,601
MU	51,2	4,79997			52,15	5,70166

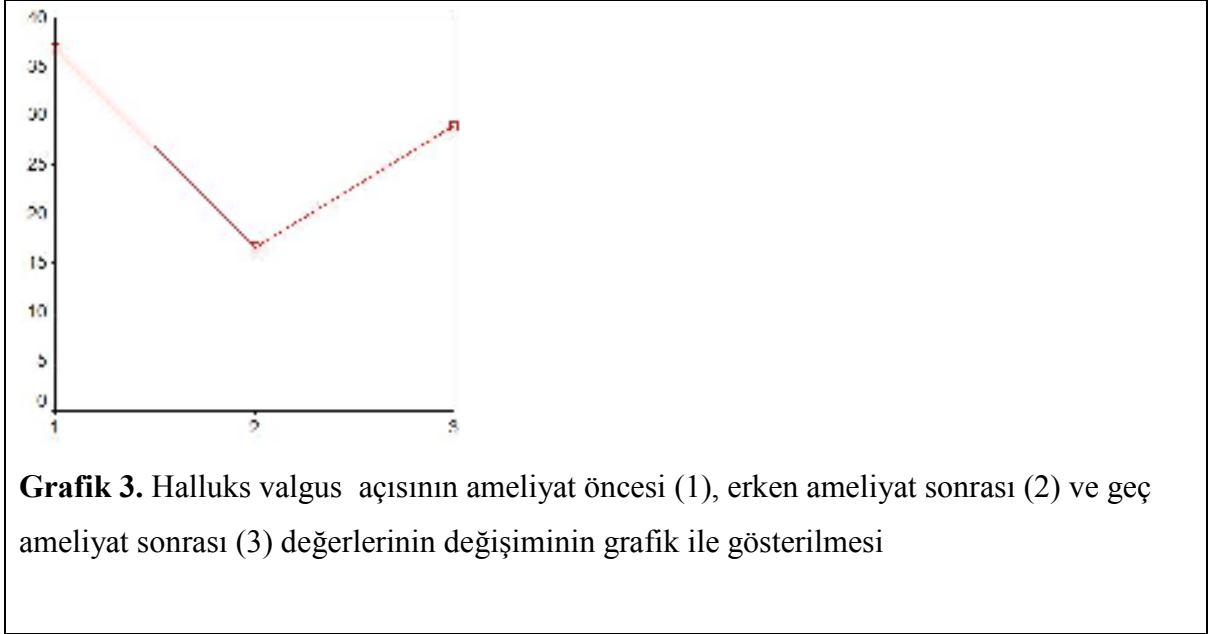
Tablo 4. Radyografik kriterlerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalamaları ve standart sapmaları (ss: standart sapma)

- İMA erken ameliyat sonrası nda ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır.p<0.001 (pillai's trace test)
- İMA son kontrolde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır.p<0.001
- İMA son kontrolde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artmıştır.p<0.001



Grafik 2. İntermetatarsal açının ameliyat öncesi (1), erken ameliyat sonrası (2) ve geç ameliyat sonrası (3) değerlerinin değişiminin grafik ile gösterilmesi

- HVA erken ameliyat sonrası nda ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır. $p<0.001$ (pillai's trace test)
- HVA son kontrolde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır. $p<0.001$
- HVA son kontrolde erken ameliyat sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı artmıştır. $p<0.001$



- Metatars uzunluğu son kontrolde ameliyat öncesine göre anlamlı artmıştır. $p < 0.001$ (paired t test)
- DMAA son kontrolde ameliyat öncesine göre anlamlı artmıştır. $p < 0.001$
- PFAA geç ameliyat sonrası dönemde ameliyat öncesine göre artmıştır, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. $p > 0.001$
- Eklem uyumundaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. $p < 0.001$ (Wilcoxon test)
- Sesamoid pozisyonundaki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir. $p > 0.001$

Klinik açıdan değerlendirme kriterlerimiz:

Klinik değerlendirme kriteri olarak AOFAS'ın (The American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery) önerdiği "Halluks metatarsofalangiel-interfalangiel skala" kullanıldı. Bu skala 100 puan üzerinden değerlendirilmekte; bunun 40 puanı ağrı, 45 puanı fonksiyon ve 15 puanı ise dizilim açısından değerlendirilmektedir (61).

Ayrıca 1. metatarsofalangeal eklem dorsifleksiyonu ve planar fleksiyonu gonyometre ile ölçüldü. Klinik değerlendirmeye ilişkin elde edilen ortalama değerler Tablo 5'de gösterilmiştir.

		Saptanan değerlerin ortalaması	
AĞRI (40 PUAN)	-Ağrı hiç yok.....40 -Hafif ve sıradan ağrı.....30 -Orta derecede ağrı, günlük.....20 -Ciddi, neredeyse sürekli ağrı.....0	28,3	
FONKSİYON (45 PUAN)	<u>Aktivite kısıtlanması:</u> -Kısıtlanan aktivite yok.....10 -Mesleğin gerektirdiği aktivitelerde kısıtlama yok,ağır aktivitelerde kısıtlama var..... 7 -Günlük bazı aktivitelerde kısıtlama var.....4 -Günlük aktivitelerde ciddi kısıtlama var.....0	7,90	34,15
	<u>Ayakkabı:</u> -Modaya uygun veya sıradan; ek malzeme kullanmıyor.....10 -Rahat ayakkabılar; ek malzemeye ihtiyaç duyuyor.....5 -Modifiye edilmiş ayakkabılar veya brace kullanıyor.....0	6,37	
	<u>MTP eklem hareketi (dorsifleksiyon + plantar fleksiyon):</u> -Normal veya hafif kısıtlılık(75* veya üstü).....10 -Orta derecede kısıtlılık (30*-75*).....5 -Ciddi kısıtlılık (30* den az).....0	5,88	
	<u>İP eklem hareketi:</u> -Kısıtlılık yok.....5 -Ciddi kısıtlılık (10* den az).....0	4,30	
	<u>MTP-İP stabilitesi, tüm yönlerde:</u> -Stabil.....5 -Belirgin anstabil ve çıkabilir.....0	5	
	<u>Halluks MTP-İP ye bağlı oluşmuş kallus:</u> -Kallus yok veya semptomatik kallus yok.....5 -Semptomatik kallus.....0	4,70	
ALİGNMEN T(15 PUAN)	-Dizilim iyi.....15 -Orta, halluks malalignmenti gözleniyor fakat asemptomatik.....8 -Kötü, belirgin semptomatik malalignment.....0	9,25	
Toplam ortalama “halluks metatarsofalangeal” skor		71,86	
Ortalama birinci metatarsofalangeal eklem dorsifleksiyonu		36,47°(min 5-max50)	
Ortalama birinci metatarsofalangeal eklem plantar fleksiyonu		17,05°(min0-max40)	

Tablo 5. Klinik değerlendirme sonucunda elde edilen değerlerin ortalamaları.

Son kontroller esnasında değerlendirilen 47 hastaya ameliyatın sonucundan memnun olup olmadıkları soruldu. Ameliyat edilen 51 ayak için hastaların %78'i (40 ayak) memnun olduğunu belirtirken %22'si (11 ayak) memnun olmadığını belirtti.

Komplikasyonlar

Yedi (%13) hastada halluks valgus deformitesinin nüksettiği görüldü. Bu hastaların 3'ü ameliyatın sonuçlarından memnundu ve şikayetleri yoktu.

Bir hastamızda ameliyat sonrasında halluks varus deformitesi gelişti. Bu hasta aynı zamanda serimizde yer alan en genç hasta idi.

On dört (%27) hastada ayak başparmağı iç yanında hissizlik ve karıncalanma hissi mevcuttu. Bu hastaların 8'i (%57) takip süresi 12 ayın altında olan hastalardı. Dört (%7) hasta ise ameliyattan sonraki dönemde ayak başparmaklarında hissizlik olduğu fakat daha sonraki dönemde bu şikayetlerinin geçtiğini belirttiler. Bu hastalar takip süresi 36 ayın üstünde olan hastalardı.

2 (%4) hasta ameliyat sonrasında 2. parmaklarında ağrı şikayetlerinin başladığını ve ayak tabanında nasır oluştuğunu belirtti. Bu hastalardaki bulgular transfer lezyon ile uyumlu bulundu.

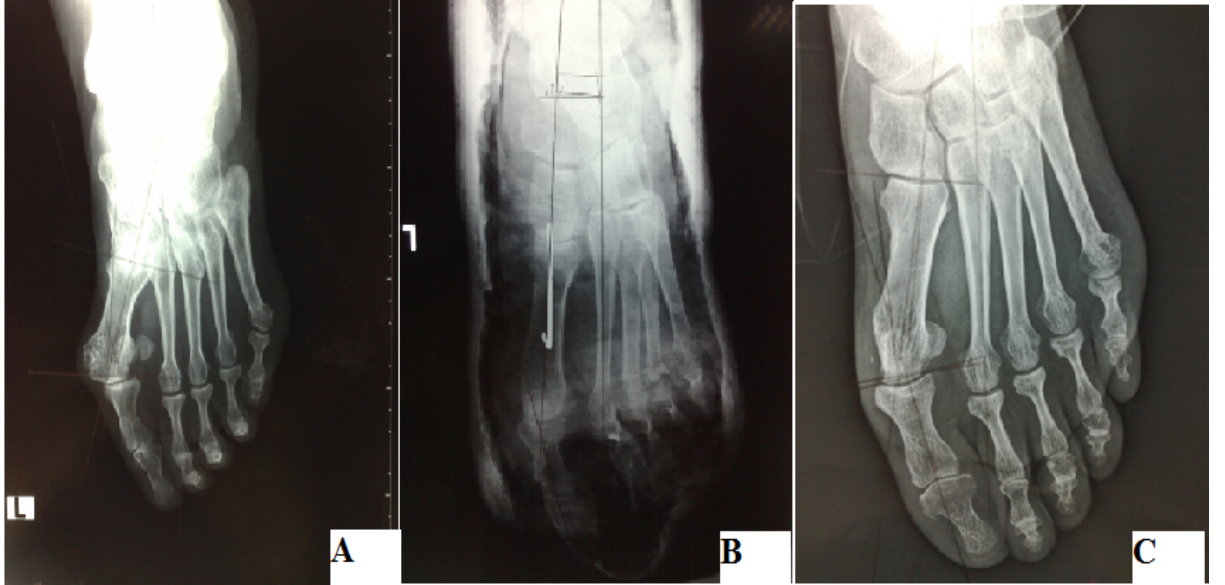
Bir (%2) hastada ameliyat sonrası erken dönemde insizyon hattında enfeksiyon gelişti ve bu hastada enfeksiyon parenteral antibiyoterapi ve yara bakımı ile hastanede yatırılarak tedavi edildi.

56 aylık takip süresi olan, ameliyatta 2 adet Kirschner teliyle internal tespit yapıp tel uçları cilt altında bırakılmış olan bir (%1) hastada çekilen grafilerde Kirschner tellerinin metatars diafizinde kırılmış olduğu görüldü. Hastaya randevu verilerek kırılmış olan teller lokal anestezi altında ekstirpe edildi.

11.OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

Olgu 1. H.Ç. 55 y., kadın, ev hanımı

Sol ayak başparmağında ağrı ve ayakkabı giyememe şikayetiyle ameliyat edildi. Takip süresi 47 aydır



Şekil 27. Hastanın (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

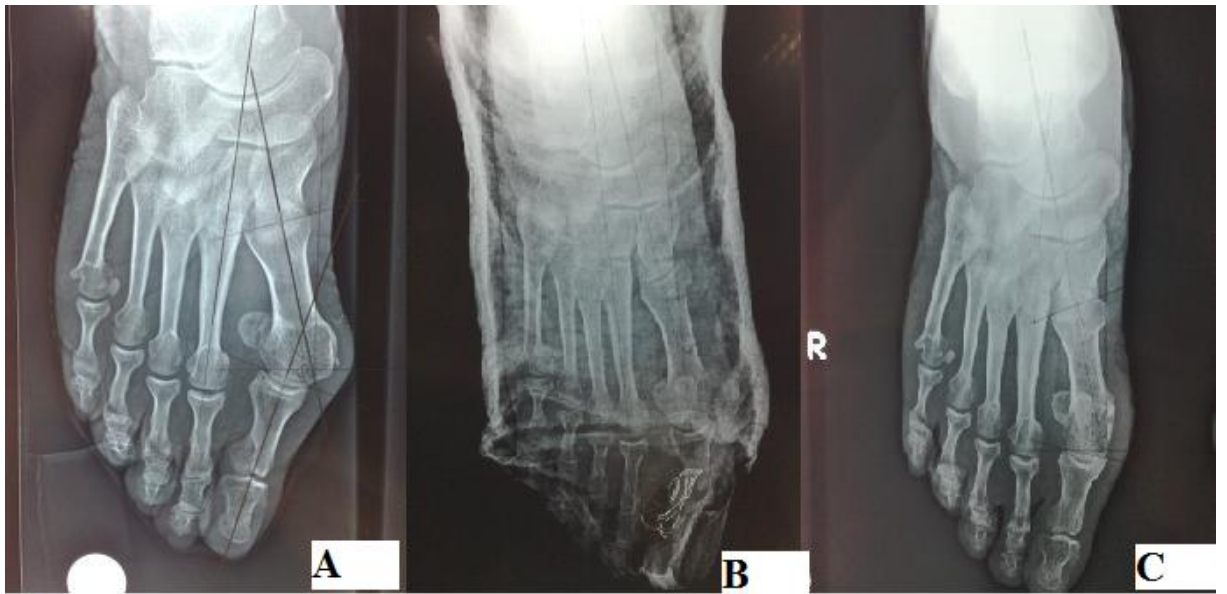
	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	32°	22 °
<i>İntermetatarsal aç</i>	18 °	10 °
<i>Metatars uzunluğu</i>	62 mm	67,8 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	2
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumlu

Tablo 6. Hastanın ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.

- Ameliyattan 6 hafta sonra hastanın alçısı çıkartıldı ve Kirchner teli çekildi. Hastanın ağrısı, eklem hareket kısıtlılığı ve ayakkabı giyme problemi yok. Hasta ameliyatın sonucundan memnun.

Olgu 2, M.T., 52 y, kadın, ev hanımı

Hasta sağ ayak başparmağı etrafında ağrı, ayakkabı giyememe, ayak altında nasır şikayetiyle başvurdu. Hasta proksimal metatarsal osteotomi ve yumuşak doku girişimi tekniğiyle ameliyat edildi. Takip süresi 12 aydır.



Şekil 28. Hastanın (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	30°	18°
<i>İntermetatarsal açısı</i>	21 °	16 °
<i>Metatars uzunluğu</i>	60,8 mm	60 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	3
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumlu

Tablo 7. Hastanın ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.

- Hasta son kontrolde ameliyatın sonucundan memnun olduğunu fakat ameliyattan sonra 2. parmağının altında ağrı olduğunu ifade ediyor. Hastanın muayenesinde de 2.parmak altında keratoz gözlendi. Transfer lezyon olduğu düşünüldü.

Olgu 3, H.K., 36 y, kadın, muhasebeci

Her iki ayağında ağrı, moda ayakkabı giyememe şikayeti ile başvurdu. Hastanın her iki ayağı aynı seansta ameliyat edildi. Hastanın takip süresi 72 aydır.



Şekil 29. Hastanın sağ ayağının (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	30°	12°
<i>İntermetatarsal açı</i>	20 °	10°
<i>Metatars uzunluğu</i>	57,7 mm	60,4 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	2
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumlu

Tablo 8. Hastanın sağ ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.



Şekil 30. Hastanın sol ayağının (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	35°	18°
<i>İntermetatarsal açı</i>	20 °	15°
<i>Metatars uzunluğu</i>	58,2 mm	61,3 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	2
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumlu

Tablo 9. Hastanın sol ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.

- Hastaya internal tespit yapıldığı için kısa bacak alçı uygulanmadı. Hastanın ayağındaki Kirschner telleri 6 hafta sonra çekildi ve hasta işine bu süreden sonra döndü. Hastanın 72 aylık takip sonunda şikayeti yok. Hasta ameliyatın sonuçlarından memnun.

Olgu 4,R.G., 54 y, kadın, ev hanımı

Sağ ayağında ağrı şikayeti bulunan hasta proksimal metatarsal osteotomi ve yumuşak doku girişimi tekniği ile ameliyat edildi. Hastanın takip süresi 12 aydır.



Şekil 31. Hastanın ayağının (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	32°	18°
<i>İntermetatarsal açı</i>	16 °	12°
<i>Metatars uzunluğu</i>	65.5 mm	64 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	2
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumlu

Tablo 10. Hastanın ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.

- Hastanın ameliyattan sonra koltuk değneği ile ayağı üzerine ağırlık vermeden yürümesine izin verildi. Alçı 6. haftanın sonunda çıkarıldı. On ikinci ayın sonunda yapılan kontrolde hastanın 1. metatarsofalangeal ekleminde kısıtlılık ve sertlik tespit edildi. Parmak dorsifleksiyonu 10 derece, plantar fleksiyonu ise 5 derece olarak saptandı. Hasta 2. parmak altında ağrı şikayeti olduğunu ve ameliyatın sonucundan memnun olmadığını ifade ediyor.

Olgu 5, M.K., 64 y, kadın, ev hanımı

Sağ ayağında ağrı, ayakkabı giymede zorluk şikayetiyle başvuran hasta halluks valgus sebebiyle ameliyat edildi. Hastanın son kontrolü 36 aylık takip süresi sonunda yapıldı.



Şekil 32. Hastanın ayağının (A) pre-operatif, (B) erken post-operatif, (C) geç post-operatif ayakta basarak ayak AP grafileri.

	<i>Pre-operatif</i>	<i>Son kontrol</i>
<i>Halluks valgus açısı</i>	30°	51°
<i>İntermetatarsal açı</i>	15 °	20°
<i>Metatars uzunluğu</i>	52,50 mm	52,40 mm
<i>Sesamoid pozisyonu</i>	3	3
<i>Eklem uyumu</i>	Uyumsuz	Uyumsuz

Tablo 11. Hastanın ayağının ameliyat öncesi ve sonrası saptanan radyografik değerlendirme bulguları.

- Son kontrolde hastanın radyografik bulgularında pre-operatif döneme göre kötüleşme saptandı. Hasta ameliyattan sonra şikayetlerinin azalmadığını, ağrılarının devam ettiğini, ayakkabı giymekte zorluk çekmeye devam ettiğini ifade etmekte idi. Hasta ameliyatın sonuçlarından memnun olmadığını ifade etti. Olgu

deformitenin nüks etmesi olarak değ erlendirildi. N ks n sebebinin osteotomi hattına yerleştirilen greftin rezorbe olması, yapılan yumuşak doku girişiminin ve kaps lorafinin yetersizliği olduğu d ş n ld . Hastaya tekrar ameliyat  nerilerek, Lapidus girişimi planlandı.

12.TARTIŞMA

Halluks valgus deformitesinin cerrahi olarak tedavi edilmesi için primer endikasyon en az 6 ila 12 ay süredir devam eden ve konservatif tedavi yöntemlerine cevap vermeyen ağrının varlığıdır. Bununla birlikte bazı durumlarda ağrı şikayeti ön planda olmaz fakat fonksiyonel sorunlar ve hızlı progresyon gibi sebeplerle de cerrahi girişim gerekebilir. Deformitenin 6 ay içinde ağırlaşması cerrahi için endikasyon olabilmektedir. Bu durum çoğu zaman idiyopatik halluks valgus olgularında değil nöromüsküler hastalık veya travma sonucu gelişen deformiteler için geçerlidir (56).

Halluks valgus deformitesinin cerrahi olarak düzeltilmesinde başlıca amaçlanan halluks valgus ve intermetatarsal açıların düzeltilmesi, birinci sıra diziliminin restore edilmesi, sesamoid kemiklerin uygun şekilde redüksiyonu, metatarsofalangeal eklem fonksiyon ve eklem hareket açıklıklarının korunması ve ayağın normal yük verme işlevinin yerine getirilmesidir. Bunu sağlayabilmek için literatürde 130'dan fazla cerrahi teknik bildirilmiştir (11, 13, 40). Fakat bunların hiç biri tek başına deformitenin tüm bileşenlerini düzeltmek için yeterli olamamıştır.

Deformitenin düzeltilmesi için gerekli cerrahi tekniğin seçimi deformitenin şiddeti, *lokalizasyonu, deformitenin ilerleyici özelliğine, klinik ve radyografik bulgulara, hasta beklentilerine ve patolojinin doğasına göre yapılır.*

Silver 1923’de medial çıkıntının eksizyonunu ve distalde lateral yumuşak dokunun gevşetilmesini içeren bir teknik önermiş fakat bununla ilgili sonuçları bildirmemiştir (58). Bonney ve Macnab basit bunyonektomi sonrasında genel olarak kötü sonuç bildirmiş ve olguların %37’sinin ilave cerrahi girişime ihtiyaç duyduğunu saptamışlardır (58). Bazı çalışmalarda ise erişkinlerde hafif-orta ağırlıklı halluks valgus olgularında distal yumuşak doku girişimi ile yüksek başarı oranları bildirilmiştir (13, 40, 59, 60). Mann ve Coughlin serilerinde halluks valgus açısında düzelme bildirmişlerdir, ne var ki bu seride %11 oranında halluks varus gelişmiştir (11). İntermetatarsal açının 15°’nin üzerinde olduğu olgularda izole distal yumuşak doku girişimi uygulandığında anlamlı kötü sonuç bildirilmiştir (39, 40). Kitaoka ve ark.nın yaptığı çalışmaya göre 5 yıllık takip sonunda halluks valgus açısında ortalama 4,8°, intermetatarsal açıda ise 1,7°’lik düzelme sağlanabilmiştir (61). Ağır deformitelerde distal yumuşak deformite girişimi düzelmenin ancak %50’sini gerçekleştirebilmektedir. Bu sebeple tek başına distal yumuşak doku girişimlerinin endikasyonu sadece hafif deformitelerle sınırlıdır.

Distal metatarsal osteotomiler çoğu zaman metatarsus primus varus ile ilişkili ağır halluks valgus deformitelerinin düzeltilmesinde yetersiz kalmaktadır ve uygulandığında nüks ile sonuçlanmaktadır. Bu sebeple orta ve ağır şiddette metatarsus primus varus varlığında birinci metatars proksimal osteotomilerinin uygulanması tercih edilmektedir. Bu koşul intermetatarsal açının 15 dereceden fazla olduğu durumları kapsamaktadır. Halluks valgus deformitesinde orta ve ağır şiddette olgularda düzeltici etkinliğinin yüksek olması sebebiyle proksimal osteotomilerin kullanımını savunan çok sayıda yayın bulunmaktadır (27, 51, 62-77). Ayrıca bu ağır deformitelerin düzeltilmesi için bir çok farklı proksimal osteotomi çeşidi önerilmiştir. Bunlar arasında kresentik osteotomi (51, 68, 73), scarf osteotomisi (78, 79), Ludloff osteotomisi (80), proksimal chevron osteotomisi (81), lateral kapalı kama osteotomisi (83) ve medial açık kama osteotomileri (62-64, 74, 76, 83, 84) sayılabilir. Cerrahi teknik çeşitlerinin bu kadar geniş bir spektruma yayılmış olmasının sebebi cerrahların devamlı olarak kolay uygulanabilir, komplikasyon oranı düşük, erken yük vermeye olanak verecek kadar stabil olan ve yüksek hasta memnuniyetine sahip teknik arayışı içinde olmasıdır.

Literatür tarandığında distal yumuşak doku girişiminin proksimal bir osteotomi ile kombine edildiği bildirilmiş az sayıda çalışma vardır (23, 68, 73, 87,).

Uygulandığı yaş grubu büyük farklılık gösterse de cerrahi teknik olarak serimizde uyguladığımız tekniğe en benzer olanını uygulayan Simmond ve Menelaus'tur (62). 1960 senesinde yayınladıkları çalışmalarında proksimal açma osteotomisi ile birlikte McBride'in (85) önerdiği şekilde yumuşak doku girişimini 33 olguda uygulamışlardır. Tekniklerinde metatars proksimalinde yaptıkları osteotomi hattına önceki basamakta osteotomize ettikleri medial çıkıntıyı greft olarak yerleştirmiş ve internal tespit kullanmamışlardır. Ortalama takip süresini bildirmedikleri olgularının ortalama yaşlarını da bildirmemiş fakat yayınlarındaki veriler hesaplandığında ameliyat sırasında olguların ortalama yaşının 13,45 olduğu anlaşılmıştır. Aynı şekilde olguların ameliyat öncesi ve sonrasında ortalama halluks valgus açıları ve intermetatarsal açı değerleri de net olarak bildirilmemiştir. Otuz bir olguda sonucu "memnuniyet verici", 1 olguda "yetersiz" ve 1 olguda "kesin değil" şeklinde bildirmişlerdir. On üç hastada halluks valgus açısının 20°'den fazla, 13 olguda 10 ile 20° arasında, 4 olguda 10°'den az azaldığını ve 3 olguda ise azalmak yerine arttığını bildirmişlerdir. Metatarsofalangeal ekleminde ameliyat sonrasında herhangi bir sertlik veya kısıtlılık bildirmemişlerdir. Bu sonuçlara göre Simmond ve Menelaus tekniklerinin adolesan yaş grubunda halluks valgus deformitesinin düzeltilmesi için başarılı bir teknik olduğunu savunmuşlardır. Bu çalışma serimizde uygulamış olduğumuz cerrahi tekniğin çıkış noktası olmakla birlikte uygulandığı olguların yaş grubu ve ortalama takip süreleri bizim çalışmamızla oldukça farklılık göstermektedir.

Andreacchio ve ark. bizim de yetişkin hastalardan oluşan serimizde uygulamış olduğumuz cerrahi tekniği adolesanlarda uygulayarak sonuçlarını bildirmişlerdir (63). Buna göre ortalama yaşları 12,4 olan 20 olguyu ortalama 35 aylık takip süresi sonunda değerlendirmiş ve sonucunda %100 memnuniyet oranı bildirmişlerdir. Komplikasyon ve nöks gözlemedikleri serilerinde ameliyat öncesi 31,2° olan halluks valgus açısının 17,8°'ye indiğini, intermetatarsal açının ise 13,5°'den 11,3°'ye indiğini gözlemlemişlerdir. Cerrahi tekniklerinde Simmonds ve Menelaus'un (62) tekniğini aynen uygulamış fakat proksimal açık kama osteotomisini komplet değil lateral korteksi sağlam bırakmaya dikkat edecek şekilde parsiyel yapmışlardır. Böylece osteotomi hattının stabilitesinin daha fazla olacağını

iddia etmişler ve internal tespit kullanmaksızın sadece ortalama 3,2 haftalık kısa bacak alçı ile immobilizasyon yaparak hastalarını takip etmişlerdir. Serileri küçük olmakla birlikte Simmond ve Menelaus'un da daha önce bildirdiği şekilde bu teknik adolesanlarda metatarsus primus varus deformitesine bağlı halluks valgus deformitesinin düzeltilmesinde iyi bir seçenek olarak bildirilmektedir.

Rokkanen ve ark. bir kapalı kama osteotomisini distal yumuşak doku girişimi ile kombine etmiş ve 49 olgunun 42'sinde iyi, 7'sinde ise orta sonuç almıştır (86). 1982'de Cedell ve Aström 46 hastada baziler metatarsal osteotomi ile yumuşak doku girişimin kombine etmiş ve 19 aylık takip sonuçlarının %78'ini mükemmel olarak sınıflandırmış fakat hasta memnuniyeti %60 oranında olmuştur (77). Cedell ve Alström'ün çalışmasına göre ameliyat öncesinde 43,5° olan ortalama halluks valgus açısı takiplerde 23,2°'ye inmiş, intermetatarsal açı ise ortalama 15,7° iken ameliyat sonrasında 9,9° olmuştur.

Mann ve arkadaşları 109 olguda proksimal kresentik osteotomi ile birlikte yumuşak doku girişimini uygulamış ve %93 oranında hasta memnuniyeti bildirmişlerdir (51). Ortalama hasta yaşının 52 olduğu serilerini ortalama 34 ay takip etmiş ve sonucunda ortalama halluks valgus açısının 31° iken 9°'ye gerilediğini, intermetatarsal açının ise 14°'den 6°'ye indiğini bildirmişlerdir. Nüks oranı ise %2 olarak bildirilmiştir. Olguların 72'sinde tespit materyali olarak Steinmann çivileri, 37'sinde ise kansellöz vidalar kullanmışlardır. Metatars uzunluğundaki ortalama 2 mm'lik kısalmaya rağmen serilerinde ameliyat sonrasında hiç yeni transfer lezyon gelişmediğini gözlemlemişlerdir. En sık komplikasyon olarak 13 hastada gelişmiş olan halluks varus deformitesini göstermişlerdir. Yüz dokuz hastanın 4'ünde nüks geliştiğini bildirmişlerdir. Mann ve ark. elde ettikleri bu sonuçlara göre ayaktaki normal biyomekanik ilişkilerin tam olarak restore edilmesinin transfer metatarsalji gelişmesi açısından çok önemli olduğu savunmuşlardır. Bunun ameliyat sonrası dönemde korunması için de osteotomi hattının tespit edilmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır.

Dreeben ve Mann bu çalışmanın sonuçlarını 5,5 senelik takip sonrası tekrar değerlendirmiş intermetatarsal açıda ortalama 3,8°, halluks valgus açısında ise ortalama 5,8° düzelme kaybı saptamışlardır. Varus deformitesi gelişme sıklığı değişmemiş ve hasta memnuniyeti oranı %85'de kalmıştır (73).

Zettl ve ark. 1999 senesinde yayınladıkları çalışmalarında 96 hastanın 114 ayağında proksimal kresentik osteotomi tekniğini uygulamış ve 26 aylık ortalama takip süresi sonunda sonuçları değerlendirmiştir (27). Olgularında Mann'ın önerdiği tekniği kullanmışlar ve osteotominin rotasyonel tasarımı sayesinde her üç planda yüksek seviyede düzeltme yapabildiklerini bildirmişlerdir. Ortalama yaşın 53,2 olduğu serilerinde ortalama halluks valgus açısının 41,2°'den 14,6°'ye, ortalama intermetatarsal açının ise 17,8°'den 7,8°'ye indiğini tespit etmişlerdir. Yüzde 91 oranında oldukça yüksek bir hasta memnuniyeti elde etmişlerdir. Tüm hastalarında internal tespit kullanmışlar ve 5 hastada tespit yetmezliği geliştiğini tespit etmişlerdir. Komplikasyon olarak 8 hastada halluks varus deformitesi gelişmiştir. Ayrıca metatars uzunluğunda meydana gelen ortalama 3 mm'lik kısalma ile birlikte 8 hastada yeni oluşan transfer lezyonlar tespit etmişlerdir. Sadece 1 olguda nüks görülmüştür.

Thordarson ve Leventen opere ettikleri 35 hastanın 49 ayağını değerlendirdikleri çalışmalarında 28 aylık ortalama takip süresi sonunda halluks valgus açısının 37,5°'den 13,8°'ye, intermetatarsal açının ise 14,9°'den 4,7°'ye indiğini tespit etmişlerdir (66). Hasta memnuniyeti %93 olarak bulunmuştur. Yüzde 14 oranında transfer lezyon gelişmiştir.

Roger Mann'ın (51) tarif ettiği proksimal kresentik osteotomi tekniği ile birlikte distal yumuşak doku girişiminin uygulandığı diğer bir çalışma 2005 senesinde Anjum ve Denolf tarafından bildirilmiştir (87). Bu çalışmada 20 hastanın 26 ayağı ortalama 25,8 aylık takip süresi sonunda değerlendirilmiştir. Tüm olgularda osteotomi hattı internal tespit edilmiş, aynı zamanda 6 hafta boyunca immobilizasyon da uygulanmıştır. Sırasıyla 37,38° ve 17,27° olan ameliyat öncesi ortalama halluks valgus açısı ve intermetatarsal açı, ameliyat sonrasında sırasıyla ortalama 13,3° ve 6,4° olmuştur. Yirmi altı olgunun 25'inde sesamoid pozisyonunun düzeltildiği bildirilmiştir. Memnuniyet oranı %94 olarak tespit edilmiştir.

Watson ve Shurnas ortalama 2008'de yaşın 44 olduğu 50 olgudan oluşan serilerinde yumuşak doku girişimi yapmaksızın gerçekleştirdikleri proksimal açık kama osteotomisi sonuçlarını bildirmişlerdir (64). Tüm olgularda osteotomi hattının internal tespiti için özel bir plak kullanmışlardır. Olguların 25'inde takip süresi 1 sene, diğer 25'inde ise 6 ay ile 1 sene arasında bildirilmiştir. Sırasıyla ortalama 31° ve 15° olan

halluks valgus açısı ve intermetatarsal açılar ameliyat sonrasında ortalama 11° ve 3° olmuştur. Yüzde 100 memnuniyet bildirilen seride 2 hastada halluks varus deformitesi gelişmiştir. Yazarlar tekniğin umut vaat ettiğini fakat uzun dönem sonuçların değerlendirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Wukich ve arkadaşları da çalışmalarında bir plakla internal tespit sağlayarak proksimal metatarsal kresentik osteotomi uygulamışlar fakat tekniğe aynı zamanda yumuşak doku girişimini de eklemiştir (74). Ortalama yaşın 49 olduğu 18 olguyu ele aldıkları çalışmalarında 11 aylık ortalama takip süresi sonunda %88,89 memnuniyet oranı belirlemiştir. Bu çalışmaya göre halluks valgus açısı ortalama 13,5°, intermetatarsal açı ise ortalama 9° azalmıştır. 2 olguda nüks gelişmiştir. Bu çalışmada da Watson ve Shurnas'ın çalışmalarında kullandığına benzer bir açık kama osteotomi plağı kullanılmış ve bu sayede redüksiyon kaybı olmadığı iddia edilmiştir. Bununla birlikte Watson ve Shurnas'ın çalışmasında olduğu gibi bu çalışmada da takip süresi kısadır.

Çalışmamızın ,çalışmamızda uygulamış olduğumuz tekniğe benzer tekniklerin kullanıldığı çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılması Tablo 6'da gösterilmektedir. Çalışmamızın sonuçları literatürde yer alan çalışmalarla karşılaştırıldığında bizim tekniğimizle aynı tekniğin kullanıldığı sadece iki yayın görülmektedir. Bunlar Simmonds ve Menelaus'un serisi (62) ile Andreacchio ve arkadaşlarının serisidir (63). Ne var ki bu 2 serideki olguların yaş ortalamaları bizim serimize göre çok düşüktür ve takip süreleri daha kısadır. Bu serilerin sonuçları ise bizim sonuçlarımızdan oldukça üstün gözükmektedir. Gerek yüksek memnuniyet oranları gerekse radyografik parametrelerdeki yüksek düzelme miktarları ve komplikasyon oranlarının düşüklüğü bu serilerin sonuçlarını bizim sonuçlarımızdan üstün kılmaktadır. Bunun sebebi adolesan hastalardaki kemik iyileşmesinin daha hızlı olması olarak gösterilebilir. Osteotomi sonrası daha hızlı kaynayan osteotomi hattındaki kemik greftin rezorbe olmasına ve redüksiyon kaybı olmasına izin vermeden hızlı bir şekilde iyileşmektedir. Ayrıca yumuşak doku iyileşmesinin daha hızlı olması kapsüloraftinin daha etkin olmasını sağlıyor olabilir. Fakat elimizde tüm bunları kesin olarak ortaya koyacak veriler mevcut değildir.

	<u>Serimiz</u>	<u>Mann</u> <u>(51)</u>	<u>Simmonds</u> <u>(62)</u>	<u>Andreacchio</u> <u>(63)</u>	<u>Haapaniemi</u> <u>(75)</u>	<u>Zettl</u> <u>(27)</u>	<u>Cedell</u> <u>(77)</u>	<u>Wukich</u> <u>(76)</u>	<u>Anjum</u> <u>(87)</u>	<u>Thordarson</u> <u>(66)</u>
Olgu sayısı (n)	51	109	33	20	167	114	46	18	26	49
Ortalama yaş (yıl)	41,2	52	13,45	12,4	56,7	53,2	56	49	55,2	54
Ortalama takip süresi (ay)	51,52	34	-	35	98	26	19	11	26,3	28
Memnuniyet oranı (%)	%78	%93	%94	%100	%86	%91	%60	%88,89	94	%93
Nüks oranı (%)	%13	%2	%9	0	-	%1	%8	%11,1	%4	%4
Transfer lezyon oranı (%)	%4	0	0	0	-	%7	%16	0	%4	%14
Ortalama pre-op HVA (°)	36,88	31	12,3	31,2	37,9	41,1	43,5	29	37,38	37,5
Ortalama post-op HVA (°)	28,92	9	6,16	17,8	21,7	14,6	23,2	16	13,3	13,8
HVA ortalama düzelme (°)	7,96	22	6,14	13,4	16,2	26,5	20,3	13	14,08	23,7
Ortalama pre-op IMA (°)	17,25	14,0	13,0	13,5	15,4	17,8	15,7	16,0	17,27	14,9
Ortalama post-op IMA (°)	14,29	6	-	11,3	4,9	7,8	9,9	7,0	6,4	4,7
IMA ortalama düzelme (°)	2,96	8,0	-	2,2	10,5	10,0	5,8	9,0	10,87	10,2

Tablo 6. Serimizde elde ettiğimiz sonuçların proksimal metatarsal osteotomi yapılmış olan başka serilerle karşılaştırılması.

Çalışmamız literatürde yer alan diğer proksimal metatarsal osteotomi sonuçları ile karşılaştırıldığında ise takip süresi bizim çalışmamızdan uzun sadece tek bir seriye rastlanmaktadır. Bu seri 98 aylık takip süresiyle Haapaniemi ve arkadaşlarının proksimal kapalı kama osteotomi sonuçlarını bildirdiği seridir (75). Ortalama yaşın yüksek olduğu bu seride komplikasyonlardan tam olarak bahsedilmemiş olsa da memnuniyet ve radyografik

parametrelerdeki düzelme açısından oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Bu seri aynı zamanda 167 olgu sayısı ile bizim serimizden daha fazla olgunun incelendiği 2 seriden biridir. Olgu sayısının bizden fazla olduğu diğer seri 114 olgu ile Zettl'in serisidir (27). Zettl ve arkadaşlarının serisi literatürde yer alan çalışmalar arasında ameliyat öncesi ortalama intermetatarsal açının en yüksek olduğu, ortalama halluks valgus açısının ise Cedell'in (77) çalışmasının ardından 2. yüksek olduğu seridir. Yüksek transfer lezyon oranına rağmen sonuçların tatminkar olduğu görülmektedir.

Literatürle karşılaştırıldığında çalışmamızda elde ettiğimiz %78 memnuniyet oranının düşük olduğu görülmektedir. Ameliyat sonrası hastaların 11 tanesi (%21) günlük ağrıdan, 1'i (%2) ise sürekli ağrıdan şikayetçidir. Bu oran cerrahi endikasyonu konservatif tedaviden fayda görmeyen ağrı şikayeti olan bir hastalığın ameliyat sonrası sonuçları için oldukça yüksektir. Ayrıca hastaların sadece 14 tanesi (%27) ameliyat sonrası istediği ayakkabıyı giyebilir hale geldiğini bildirmiştir. Bir diğer memnuniyetsizlik sebebi ise uzun süren immobilizasyon ve ekstremitenin alçıda kalmasıdır. Bu belirtilenlerin ve ameliyat öncesinde gerçekçi olmayan hasta beklentilerinin tekniğimizle ilgili memnuniyet oranlarının düşük olmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürle karşılaştırıldığında radyografik parametrelerdeki düzelme miktarının erken ameliyat sonrası dönemde literatürle uyumlu derecede yüksek olmasına rağmen son kontrollerde ölçüldüğünde çok düşük kaldığı görülmektedir. Bizim elde ettiğimiz düzelme miktarından düşük düzelme sağlandığı bildirilen tek yayın Simmonds'un çalışmasıdır. Ne var ki Simmonds'un (62) olgu grubu adolesanlardan oluşmaktadır. Bu yaş grubunda halluks valgus açısının ve intermetatarsal açının ortalama değerleri normal olarak yetişkin grubundan düşüktür. Simmonds'un elde ettiği açısal düzelme değerinin düşüklüğü bu şekilde açıklanabilir. Elde ettiğimiz düzelmenin düşük olmasını yüksek oranda osteotomi hattına yerleştirilen greftin rezorbsiyonuna ve bu sebeple düzeltme kaybına bağlamaktayız. Gerçekten de ameliyat sonrası erken dönemde çekilen grafilerde yapılan ölçümlere bakıldığında ortalama intermetatarsal açınının 17,25°'den 8,82°'ye indirildiği fakat son kontrollerde açısal değer bozularak ortalama 14,29° olduğu görülmektedir. Bu yüksek oranda düzeltme kaybını göstermektedir. Bunu değerlendirmek için intermetatarsal açı

değerlendirildi. Buna göre ameliyat öncesinde ortalama 17,25° olarak saptanan İMA, metatars proksimal eklem yüzünün sabit kalması fakat osteotomi hattına yerleştirilen greftin metatars diafizini valgusa itmesi sebebiyle küçülerek ortalama 8,82°'ye inmiştir. Ne var ki son takiplerde çekilen grafilerde yapılan ölçümlerde ortalama İMA değeri 14,29° olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel çalışmada da ameliyat öncesi ve erken ameliyat sonrası İMA değerleri arasında anlamlı artma , erken ameliyat sonrası ve son takipte ölçülen İMA değerleri arasında anlamlı azalma tespit edilmiş ($p<0,001$) , fakat ameliyat öncesi ve takip sırasında ölçülen İMA değerleri arasında ortalama değerlerde artma olsa da anlamlı artış saptanmamıştır. Bu sebeple osteotomi hattına yerleştirilen kemik greftinin rezorbe olduğuna dair şüphe uyanmaktadır. Ortalama hasta yaşının yüksekliği, olguların çoğunun osteoporoza yatkın kadın cinsiyette olması, medial çıkıntıdan osteotomize edilerek greft olarak kullanılan greftin osseöz kalitesi hakkındaki şüphe, uzun süren immobilizasyon sonucu oluşan lokal osteoporoz ve Sudeck atrofisi de bu şüpheyi kuvvetlendirmektedir.

Literatürle karşılaştırıldığında serimizde tespit ettiğimiz %4'lük transfer lezyon oranı düşük gözükmemektedir. Ne var ki ameliyat öncesi ve takipte yapılan radyografik ölçümlere göre 1. metatars uzunluklarında ortalama 0,95 mm artış saptanmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Bu durum transfer lezyonların oluşmasından metatars kısalması sorumlu tutulduğu için ilginçtir. Fakat çalışmamızda transfer lezyonu olan hastalar incelendiğinde bunların tümünün metatars uzunluklarının değişmediği ya da azaldığı hastalar arasında olduğu görülmektedir.

Radyografik değerlendirme sonuçlarına bakıldığında eklemi uyumsuz olan 17 hastadan sadece 10 tanesinin eklemlerinin uyumlu hale geldiği görülmektedir. Bu da bizde yapılan kapsülorafi işleminin etkinliği hakkında şüphe uyandırmaktadır. Birinci metatarsofalangeal eklemden eklem uyumunun sağlanmasındaki başarısızlıktan yapılan lateral yumuşak doku gevşetmesinin de yetersiz olması da sorumlu olabilir. Fakat bunu değerlendirmek için objektif bir kriterimiz bulunmamaktadır.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre kolay uygulanabilirliğine rağmen, literatürle karşılaştırıldığında düşük düzeltme oranları, düşük hasta memnuniyeti ve yüksek nüks oranı sebebiyle orta ve ağır şiddette halluks valgus deformitelerinin cerrahi tedavisinde

“Proksimal metatarsal açık kama osteotomisi ve yumuşak doku girişimi” tekniğinin orta-ileri yaş grubunda kullanımının uygun olmadığını düşünmekteyiz. Bu yaş grubunda literatürde başarı oranları oldukça yüksek olarak bildirilen proksimal kresentik osteotomi ve distal yumuşak doku girişimi tekniğinin daha başarılı sonuçlar verebileceğini inanıyoruz. Bizim kullandığımız teknik ise kemik iyileşmesinin hızlı olduğu, bu sebeple greft rezorbsiyonun az olacağı hasta grubunda kullanımı daha tatmin edici sonuçlar verebilecektir.

SONUÇLAR

Proksimal osteotomiler literatürde yüksek düzeltici kapasiteleri sebebiyle orta ve ağır şiddette deformitelerin düzeltilmesinde sıklıkla uygulanan tekniklerdir. Proksimal metatarsal açık kama osteotomisi ve yumuşak doku girişimi tekniğinin serimizde uygulandığı şekliyle uygulandığı az sayıda çalışma örneğı bulunmakta, bizim olgu grubumuzun yaş grubunda yapılmış olduğı örnek ise bulunmamaktadır.

Teknik kolay öğrenilebilir olması, ameliyat süresinin kısalığı, uygulanmasının kolay oluşu, allogreft veya ameliyat sahası dışından otogreft alınmasının gerekmemesi ve hastanede kalmayı gerektirmediğı için kullanışlı bir yöntemdir. Fakat elde etmiş olduğumuz sonuçlara göre radyografik ve klinik parametrelerde erken ameliyat sonrası dönemde yeterli düzelmeyi sağlıyor olsa da bu düzelme devamlı olarak koruyamamakta, hasta beklentilerini karşılayamamakta ve hasta memnuniyeti düşük olmaktadır. Nüks oranı literatürde yer alan benzer tekniklerle karşılaştırıldığında yüksektir. Bunun sebebinin yaptığımız radyografik değerlendirmelere göre osteotomi hattına yerleştirilen greftin rezorbe olduğı sonucuna vardık.

Hastalar uzun süre alçı içinde immobilize edilmekte ve bu da hasta memnuniyetsizliğine katkı sağlamaktadır.

Tüm elde edilen veriler değerlendirildiğinde orta yaş üstü olgularda orta ve ağır şiddette halluks valgus deformitesinin cerrahi tedavisinde “Proksimal metatarsal açık kama osteotomisi ve yumuşak doku girişimi tekniğinin” etkinliğinin ve başarısının düşük olduğunu ve tekniğın ileri yaş grubu yaş grubunda kullanılmasının uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

ÖZET

S.B. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde 03. 03. 1997 ile 10. 03.2008 tarihleri arasında 112 hastanın 124 ayağı halluks valgus sebebiyle “proksimal metatarsal açık kama osteotomisi ve yumuşak girişimi” tekniği uygulanarak ameliyat edildi. Bu hastalardan ulaşılabilen 47 hastanın 51 ayağı çalışmaya dahil edildi. Hastalar ameliyattan önce ve poliklinik kontrolleri sırasında çektirilen ayakta basarak ayak ön-arka, yan grafile ve AOFAS halluks metatarsofalangiel-interfalangiel skala kullanılarak değerlendirildi.

47 hastanın 41'i (%87,3) kadın, 6'sı (%12,7) ise erkektir. Hastaların yaş ortalaması 41,2 olup en genci 13 en yaşlısı ise 68 yaşındaydı.

Ortalama takip süresi 51,52 aydır. En kısa süre takip edilen hastanın takip süresi 7 ay, en uzun süre takip edilen hastanın takip süresi ise 144 aydır.

Ameliyat edilen 51 ayağın 30'u (%58,8) sağ, 21'i (%41,2) ise sol ayaktır. Hastaların 4 tanesi her iki ayağından ameliyat edilmiştir.

Ameliyat ncesi ve sonrasında halluks valgus açıları ve intermetatarsal açılar karşılaştırılmıştır. Ameliyat ncesi ortalama halluks valgus açısı 36,88 (dağılım 20-55), ortalama intermetatarsal açı ise 17,25 (dağılım 7-28) olarak ölçüldü. Ameliyat sonrası son kontrolde halluks valgus açısı ortalama 28,92 (dağılım 8-55), ortalama intermetatarsal açı ise 14,29 (dağılım 6-28) olarak ölçüldü ($p<0,001$).

Ortalama AOFAS skoru ameliyat sonrasında ortalama 71,86 olarak saptandı.

Yedi hastada (%13) ameliyattan sonra nüks görülmüş, 2 hastada (%4) ise transfer lezyon gelişmiştir.

Ameliyattan sonra 11 hasta (%22) ameliyatın sonuçlarından memnun olmadığını bildirmiştir. Memnuniyet oranı ise %78'dir. Hastaların en sık memnuniyetsizlik sebepleri ağrılarının geçmemesi ve istedikleri ayakkabıyı giyebilir hale gelememektir.

Çalışmanın neticesine göre ileri yaş grubundaki hastalarda “Proksimal metatarsal osteotomi ve yumuşak doku girişimi” tekniğinin kolay uygulanabilir ve pratik bir teknik olmasına rağmen deformitenin düzeltilmesinde radyografik ve klinik parametreler değerlendirildiğinde düzelme miktarlarının ve memnuniyet oranlarının dşklğ sebebiyle başarılı bir metod olmadığı sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

One hundred and twenty four feet of 112 patients were operated due to hallux valgus, using “Proximal metatarsal open wedge osteotomy and soft tissue procedure” technique in the “Orthopaedics Department of Istanbul Education and Research Hospital”. Fifty one feet of the 47 patients whom we could access were included in the study. The patients were evaluated with standing AP and lateral foot radiographies obtained before surgery and during last controls and “AOFAS hallux metatarsophalangeal-interphalangeal scala”.

Forty one (%87,3) of the 47 cases were female and 6 (%12,7) were male. Average age was 41,2. The youngest patient was 13 years old and the oldest was 68 years old.

Mean follow-up period was 51,52 years. The shortest follow-up period was 7 months and the longest follow-up period was 144 months.

Thirty (%58,8) of the 51 feet were right foot and 21 (%41,2) was left foot. Four of the patients were operated bilaterally.

Hallux valgus angles and intermetatarsal angles were evaluated before and after surgery. Mean hallux valgus angle was 36,88 (range 20-55) and mean intermetatarsal angle was 17,25 (range 7-28) pre-operatively. Mean hallux valgus angle was measured as 28,92 (range 7-28) and mean intermetatarsal angle was measured as 14,29 (range 6,28) during last controls ($p<0,001$).

Mean AOFAS score was found as 71,86 during last controls.

There was recurrence in 7 (%13) cases and transfer lesions developed in 2 (%4) cases.

Eleven (%22) patients claimed that they were not satisfied with the results of the surgery. Satisfaction rate is found as %78. The most common reasons for dissatisfaction is ongoing pain and discomfort in shoe wearing.

According to the results of the study, we think that although “Proximal metatarsal open wedge osteotomy and soft tissue procedure” technique is an easy and practical technique, with low rates of satisfaction it is not a successful method in the older patients as it cannot sufficiently correct the radiographical and clinical parameters.

KAYNAKLAR

1. Wilson DW, Hallux valgus and hallux rigidus The foot Helal HB and Wilson DW ed. Vol.1, 411-483, London, Churchill Livingstone, 1988.
2. Helal H.B. Surgery for adolescent hallux valgus. Clin. Orthop. 1981;157: 50-63
3. Peabody CW, J Bone Joint Surg Am. 1931;13:273-282.
4. Piggott H. The natural history of hallux valgus in adolescence and early adult life. J Bone joint Surg. 1960; 42(B): 749-760.
5. Turan İ. Ayak parmaklarındaki deformasyonun cerrahi tedavisi. ACTA Orthop Traum Turc. 1989; 24(4): 196-199.
6. Snell RS. Klinik anatomi, 551-595, 6. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi İstanbul 2004.
7. Agur A.M.R. Grant's Atlas of Anatomy 9th ed. Toronto, Canada 1996; 256-293
8. Staubesand J, Taylor AN. Sobotta Atlas of Human Anatom, 11th English edition, Volume 2, Urban and Schwarzenberg, Munich.
9. Kuran O. İnsan Anatomisi, 1. Baskı, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983.
10. Haines RW. The anatomy of hallux valgus. J Bone Joint Surg. 1954; 36(B): 272-294.
11. Coughlin M.J., Mann R.A., Saltzman C.L.. Surgery of the foot and ankle. Vol 1, 183-362, 8th edition, Mosby Elsevier, Philadelphia, 2007.
12. Doğan A, Üzümcügil O, Akman YE. Halluks valgus. Totbid Dergisi. 2007; Cilt 6, Sayı 3-4: 88-94.
13. Mann RA, Coughlin MJ. Hallux valgus –etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop. 1981; 157: 31-41.
14. Robinson AHN, Limber JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg [Br]. 2005; 87-B: 1038-45.

15. Lam S-F., Hodgson AR, A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe-wearing Chinese population. *J Bone Joint Surg.* 1958; 40A: 1058.
16. Thompson FM, Coughlin MJ. The high price of high-fashion footwear. *J Bone Joint Surg.* 1994; 76(A): 1586-1593.
17. Hardy RH, Clapham JCR: Observations on hallux valgus, *J Bone Joint Surg [Br].* 1951; 33:376-391.
18. Glynn MK, Dunlop JB, Fitzpatrick D: The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus, *J Bone Joint Surg* 62: 188-191, 1980.
19. Johnston O. Further studies of the inheritance of hand and foot anomalies. *Clin Orthop* 8: 146-160, 1956.
20. Truslow W: Metatarsus primus varus or hallux valgus? *J Bone Joint Surg.* 1925; 7:98.
21. Coughlin MJ: Juvenile hallux valgus: etiology and treatment. *Foot Ankle Int* 16:682-697, 1995.
22. Coughlin MJ: Hallux valgus and first ray mobility. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1887-1898.
23. Chiodo CP, Haus BM, Gorsline RT. Distal soft tissue procedure for the correction of mild and moderate hallux valgus deformities. *Techniques in Foot and Ankle Surgery.* 2008; Vol 7(1): 2-8.
24. Tanaka Y, Takakura Y, Takaoka T et al. Radiographic analysis of hallux valgus in women on weightbearing and nonweightbearing. *Clin Orthop.* 1997; 336: 186-194.
25. Tanaka Y, Takakura Y, Kumai T, Samoto, Tamai S. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77:205-213.
26. Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78-A; 932-66

27. Zettl R, Trnka HJ, Easley M, Salzer M, Ritschl P. Moderate to severe hallux valgus deformity: correction with proximal crescentic osteotomy and distal soft-tissue release. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:397-402.
28. Turan İ. Pain and deformity of the forefoot diagnosis and treatment, Department of Orthopedic Surgery. Karolinska Institute, Huddinge University Hospital Stockholm: 38-42, 1987.
29. Piggott H. The natural history of hallux valgus in adolescence and early adult life. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1960; 42-B: 749-760.
30. Coughlin MJ. Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg Am*.1996;78: 932-966.
31. Tetik C, Özkan İ, Tuğrul Ş. Modifiye McBride operasyon sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1991; 25: 1-3
32. Sammarco GJ, Idusuyi OB. Complications After Surgery of the Hallux. *Clin Orthop* 2001; 391: 59-71.
33. Zembsch A, Trnka HJ, Ritschl P. Correction of hallux valgus: metatarsal osteotomy versus excision arthroplasty. *Clin Orthop*. 2000; 376: 183-94.
34. Axt M, Wildner M, Reichelt A. Late results of the Keller-Brandes operation for hallux valgus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1993; 112:266-9.
35. Donley BG, Vaughn RA, Stephenson KA, Richardson EG. Keller resection arthroplasty for treatment of hallux valgus deformity: increased correction with fibular sesamoidectomy. *Foot Ankle Int* 2002; 23:699-703.
36. Schneider W, Knahr K. Keller procedure and Chevron osteotomy in hallux valgus: five-year results of different surgical philosophies in comparable collectives. *Foot Ankle Int* 2002;23:321-9
37. Vallier GT, Petersen SA, LaGrone MO. The Keller resection arthroplasty: a 13 year experience. *Foot Ankle* 1991; 11:187-94.
38. Machacek F, Easley ME, Gruber F, Ritschl P. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86:1131-1138.
39. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S. Surgery vs Orthosis vs watchful waiting for halluks valgus: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 285:2472-80.

40. Mann RA, Pfeffinger L. Halluks valgus repair: Du Vries modified McBride procedure. Clin Orthop 1991; 272:213-218.
41. Keogh P, Jaishanker JS, O'Connell RJ White M. The modified Wilson osteotomy for hallux valgus. Clin Orthop 1990; 255:263-7.
42. Pouliart N, Haentjens P, Opdecam P. Clinical and radiological evaluation of Wilson osteotomy for hallux valgus. Foot Ankle Int 1996; 17:388-94.
43. Nery C, Barroco R, Ressio C. Biplanar chevron osteotomy. Foot Ankle Int 2002;23:792-8.
44. Blum JL. The modified Mitchell osteotomy-bunionectomy: indications and technical considerations. Foot Ankle Int 1994;15:103-6.
45. BriggsTW, Smith P, McAuliffe TB. Mitchell's osteotomy using internal fixation and early mobilisation. J Bone Joint Surg (Am) 1945;27-A:387-94
46. Hawkins FB, Mitchell CL, Hedrick CW. Correction of hallux valgus by metatarsal osteotomy. J Bone Joint Surg (Am) 1945; 27-A: 387-94.
47. Trnka HJ, Zembsch A, Weisauer H. Modified Austin procedure for correction of hallux valgus. Foot Ankle Int 1997;18:119-27
48. Nyska M, Trnka HJ, Parks BG, Myerson MS. Proximal metatarsal osteotomies: a comparative geometric analysis conducted on sawbone models. Foot Ankle Int 2003;24:34-9.
49. Kristen KH, Berger C, Steizig S. The Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus deformities. Foot Ankle Int 2002;23:221-9.
50. Coughlin MJ, Carlson RE. Treatment of hallux valgus with an increased distal metatarsal articular angle evaluation of double and triple first ray osteotomies. Foot Ankle Int 2001. 22:817-22.
51. Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy: a long-term follow-up. J Bone Joint Surg (Am) 1992;74-A: 124-9.
52. Markbreiter LA, Thompson FM. Proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus correction: a comparison of crescentik and chevron procedures. Foot Ankle Int. 1997; 18:71-76.

53. Sangeorzan BJ, Hansen ST Jr. Modified Lapidus procedure for hallux valgus. *Foot Ankle* 1989;9:262-6.
54. Solan MC, Lemon M, Bendall SP. The surgical anatomy of the dorsomedial cutaneous nerve of the hallux. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2001; 83-B: 250-2.
55. Pring DJ, Coombes RRH, Closok JK: Chevron or Wilson osteotomy: a comparison and followup. *J Bone Joint Surg* 67:671-672, 1985.
56. Sammarco VJ. Metatarsal osteotomy with distal soft-tissue correction and surgical correction of moderate and severe hallux valgus. Proximal arthrodesis of the metatarsophalangeal Joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2520-2531.
57. Silver D. The operative treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg*. 1923; 5: 225-232.
58. Bonney G, Macnab I. Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. *J Bone Joint Surg[Br]*. 1952; 34: 366-385.
59. Meyer MJ, Hoffmeyer P, Borst F. The treatment of hallux valgus in runners using a modified McBride procedure. *Int Orthop*. 1987; 11:197-200.
60. Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop*. 1979; 142: 44-47.
61. Kitaoka HB, Franco MG, Weaver AL, Ilstrup DM. Simple bunionectomy with medial capsuloraphy. *Foot Ankle* 1991; 12: 86-91.
62. Simmonds FA, Menelaus MB. Hallux valgus in adolescents. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1960; 42:761-8.
63. Andreacchio A, Origo C, Rocca G. Early results of the Modified Simmonds-Menelaus Procedure for adolescent hallux valgus. *J Pediatric Orthop*. 2002; 22: 375-379.
64. Watson TS, Shurnas PS. The proximal opening wedge osteotomy for the correction of hallux valgus deformity. *Techniques in Foot & Ankle Surgery*. 2008; 7(1): 17-24.
65. Pearson SW, Kitaoka HB, Cracchiolo A, Leventen EO. Results and complications following a proximal curved osteotomy of the hallux metatarsal. *Contemp Orthop*. 1991;23:127-32.
66. Thordarson DB, Leventen EO. Hallux valgus correction with proximal metatarsal osteotomy: two-year follow-up. *Foot Ankle*. 1992; 13:321-6.

67. Nyska M, Trnka HJ, Parks BG, Myerson MS. Proximal metatarsal osteotomies: a comparative geometric analysis conducted on sawbone models. *Foot Ankle Int.* 2002;23:938-45.
68. Mann RA. Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *Orthopedics.* 1990;13:1013-8.
69. Jones C, Coughlin M, Villadot R, Golanó P. Proximal crescentic metatarsal osteotomy: the effect of saw blade orientation on first ray elevation. *Foot Ankle Int.* 2005;26:152-7.
70. Honkamp NJ, Rongstad KM: A technique for proximal first metatarsal osteotomy for hallux valgus repair. *J Foot Ankle Surg* 2004; 43:204-205.
71. Haddad RJ: Hallux valgus and metatarsus primus varus treated by bunionectomy and proximal metatarsal osteotomy. *South Med J* 1975; 68: 684-686.
72. Amarnek DL, Juda EJ, Oloff LM, et al: Opening base wedge osteotomy of the first metatarsal utilizing rigid external fixation. *J Foot Surg* 1986; 25: 321-326.
73. Dreeben S, Mann RA: Advanced hallux valgus deformity: long-term results utilizing the distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. *Foot Ankle Int* 1996; 17:142-144.
74. Wukich KW, Roussel AJ, Dial D. Opening Wedge Osteotomy of the First Metatarsal Base: A Technique for Correction of Metatarsus Primus Varus Using a New Titanium Opening Wedge Plate. *Operative Tech Orthop* 16:76–81, 2006.
75. Haapaniemi TM, Manninen MJ, Arajärvi EJ. Proximal osteotomy in hallux valgus, long-term results of 167 operated feet. A retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1997;116:376-8.
76. Wukich KW, Roussel AJ, Dial D. Correction of Metatarsus Primus Varus with an Opening Wedge Plate: A Review of 18 Procedures. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 48(4):420–426, 2009.
77. Cedell C, Aström M, Proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus. *Acta Orthop Scand.* 1982; 53: 1013-101.
78. Barouk LS. Osteotomies of the great toe. *J Foot Surg* 1992;31:388– 99.
79. Weil LS. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Historical perspective, surgical technique, and results. *Foot Ankle Clin* 2000;5:559–80.

80. Saxena A, McCammon D. The Ludloff osteotomy: a critical analysis. *J Foot Ankle Surg.* 1997; 36: 100-105.
81. Easley ME, Kiebzak GM, Davis WH, Anderson RB. Prospective, randomized comparison of proximal crescentic and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 1996;7:307-16.
82. Nigro JS, Greger GM, Catanzariti AR. Closing base wedge osteotomy. *J Foot Surg.* 1991.
83. Cooper M, Berlet G, Shurnas P. Proximal opening wedge osteotomy of the first metatarsal for correction of hallux valgus. *Surg Technol Int.* 2007; 16: 215-219.
84. Limbird TJ, DaSilva RM, Green NE. Osteotomy of the first metatarsal base for metatarsus primus varus. *Foot Ankle.* 1989;9: 158-162.
85. McBride ED. The McBride bunion hallux valgus operation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1967; 49:1675-83
86. Rokkanen P, Isoauri J, Avikainen V, Tervo T ve ark. Basal osteotomy of the first metatarsal bone in hallux valgus. Experience with the use of AO plate. *Arch Orthop and Traumat Surg.* 1978; 92: 233-235.
87. Anjum SN, Denolf F. Basal osteotomy with lateral soft tissue release and medial plication in the correction of moderate to severe hallux valgus. *Foot and Ankle Surgery.* 2006; 12:13-17

