

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
İSTANBUL İLİ ANADOLU KUZAY KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ  
GENEL SEKRETERLİĞİ  
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ  
GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ  
**İdari ve Eğitim Sorumlusu: Prof. Dr. İrfan ESENKAYA**

# ORTA DERECELİ HALLUKS VALGUS OLGULARINDA CHEVRON VE LINDGREN-TURAN KEMİK KESİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Esat UYGUR

İSTANBUL- 2013

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
İSTANBUL İLİ ANADOLU KUZAY KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ  
GENEL SEKRETERLİĞİ  
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ  
GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ  
İdari ve Eğitim Sorumlusu: Prof. Dr. İrfan ESENKAYA

# ORTA DERECELİ HALLUKS VALGUS OLGULARINDA CHEVRON VE LINDGREN-TURAN KEMİK KESİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Esat UYGUR

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Kaya Hüsnü AKAN

İSTANBUL- 2013

## ÖNSÖZ

Öncelikle yıllarımızı birlikte geçirdiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma, eğitimime katkıda bulunan tüm uzman ağabeylerime, ayak cerrahisini bana sevdiren sevgili Dr. Namık Kemal ÖZKAN ve Dr. Kaya Hüsnü AKAN ağabeylerime, eğitimimde bana temel desteği sağlayan değerli hocalarım Dr. Abdullah EREN ve Dr. İrfan ESENKAYA'ya, cerrahi deneyimlerini benden esirgemeyerek ayak cerrahisi konusunda yol gösterici olan Dr. Jan Willem LOUWERENS'a ve klinik çalışmalarımızda büyük emeği geçen sekreterimiz İlknur ÇOLAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ortopedi asistanlığı gibi zorlu bir yolda yardımlarını sakınmayan varlıklarıyla hayatıma renk katan eşim Lütfiye'ye ve aileme teşekkür ederim.

“-Ülkesini, yüksek istiklalini korumasını bilen Türk milleti, dilini de yabancı dillerin boyunduruğundan kurtarmalıdır.” Türk Dil Kurumu'nun hazırladığı Türkçe sözlüklerinin kapağını açtığımızda, 2 Eylül 1930 tarihli, Gazi M. Kemal imzası ve Mustafa Kemal Atatürk'ün el yazısıyla yazdığı bu söz karşılar bizi...

Bu yazıda güzel Türkçemizi en uygun şekilde kullanmaya çalıştım. Yabancı dillerden dilimize sokulmuş kelimeleri sadece parantez içerisinde kullanmak için fazlaca çaba harcadım. Zira tıp alanında bilimsel bir yazıyı saf Türkçe kelimelerle yazmanın ne kadar zor olduğunu üzülen tecrübe ettiğim gibi okuyanların da anlamakta ne kadar zorlandıklarına şahit oldum. Dolayısıyla anlam karmaşasını ortadan kaldırmak adına yabancı kelimeleri kullanmak zorunda kaldığım yerler oldukça fazladır. Örneğin Ortopedi ve Travmatoloji'deki travma kelimesini kaldırmak olmazdı ama “proksimal” kelimesi yerine “beri”, “distal” kelimesi yerine “öte” sözcüklerini tercih ettim. Buna rağmen bu yazının, yabancı kelimelerden arındırılarak hazırlanmış, Türkçenin bilim dili olarak kullanılabileceğini gösteren günümüzün özgün bir kaynağı olduğunu düşünüyorum.

Kasım 2013

# İÇİNDEKİLER

Önsöz	i
Tez sözlüğü	iii
Kısaltmalar	vi
Tablo Listesi	vii
Şekil Listesi	ix
Özet	xii
Yabancı dilde özet (summary)	xiii
1.Genel Bilgiler	1
1.1. Ayak anatomisi	1
1.2. Ayak ve birinci sıra biyomekaniği	16
1.3. Halluks valgusta yapısal bozulma	18
1.4. Erişkin halluks valgusu	21
1.5. Sınıflama	29
1.6. Fizik bakı (muayene)	30
1.7. Tedavi	41
1.8. Ameliyat sonrası değerlendirme	60
1.9. Ameliyat sonrası esenlendirme ve hayata dönüş	69
2. Hastalar ve yöntem	70
3. Bulgular	75
3.1. Karşılaşılan ardıl sorunlar	80
3.2. Örnek olgular	83
4. Tartışma	94
5. Sonuç	100
6. Kaynakça	101

## TEZ SÖZLÜĞÜ

Analiz: Çözümleme*	Endikasyon: Gereklilik* / kullanım alanı*
Ankor: (Kemik) çapa	Enfeksiyon: İltihap*
Ark: Kemer*	Estetik: Güzellik*
Artrit: Eklem yangısı*	Falanks: Parmak kemiği*
Arter: Atar damar*	Fibula: Kamış kemiği*
Artrodez: Eklem kaynaştırılması*	Fiksasyon: Tespit
Basis: Kaide*	Frontal (plan): Yanay dikey düzlem*
Brevis: Kısa*	Greft: yama*
Bunyonektomi: Bunyon çıkarılması	Grup: Seri, küme*
Congruency: Uyum	Hallucis: Başparmak
Countersink: Havşa	Hammer toe: Çekiç parmak
Crescent: Hilal	Hiperlaksite: Aşırı esneklik
Cut off (değer): Kesiş değeri	İmbalans: Dengesizlik*
Deformite: Şekil bozukluğu	İnfant: Süt çocuğu
Diyafiz: Cisim*	İnferior: Aşağı*
Dinamik: Devingen*	İnflamatuvar (artrit): yangılı artrit
Distal: Öte	İnsizyon: Cilt kesisi*
Egzersiz: Alıştırma*	İntermedium: Orta*
Ekstremitte: Uzun*	İnterobserver: Kişiler arası*
Elastik bandaj: Esnek sargı	İstatistik: Sayımlama*
Elevasyon: Yüksekçe kaldırma	Klinik: Bölüm
Eminens: Çıkıntı*	Klinik değerlendirme: Fizik bakı

Krepatasyon: ıtırdama*	Postür: Duruş*
Krista: Kabarıntı*	Predispoze: Yatkınlık*
Komplikasyon: Ardıl sorun*	Processus: ıkıntı*
Kontrol Gurubu: Karşılaştırma serisi	Profilaksi: Ön koruma*
Konservatif: Ameliyat dışı	Proksimal: Beri
Korteks: Kabuk*	Prosedür: İşlem*
Kozmetik: Güzellik*	Prospektif: İleriye dönük*
Kronik : Müzmin	Proximal: Beri
Lateral: Dış*	Psödoartroz: Yalancı eklem
Ligament: Bağ*	Randomize: Rastlantısal*
Literatür: Tıbbi yazın*	Reaksiyon: Tepkime*
Longitudinal: Uzunlamasına*	Rehabilitasyon: Esenlendirme*
Longus: Uzun*	Rezeksiyon: Kesip çıkarma*
Mallet toe: Tokmak parmak	Rutin: Olağan*, düzenli
Malunion: Yanlış kaynama	Sagittal (plan): Oksal düzlem*
Medial: İç / iç yan*	Salvage: Son Kurtarma, kurtarıcı
Metatars: Tarak kemiği*	Segment: Parça*
Mikroorganizma: Minicanlı*	Sekonder: İkincil*
Muayene: (Fizik) bakı	Serebral palsi: Beyin felci
Non-spesifik: Özgün olmayan	Sesamoid: Susamsı kemik
Oblik: Eğimli*, verrev	Skew foot: Z ayak
Oblisite: Eğiklik, eğim	Skor: Ölçüt
Osteotomi: Kemik kesisi	Spesifik: Özgün*
Pes planus: Düztabanlık*	Spontan: Kendiliğinden*
Pasif: Edilgen*	Stabilite: Kararlılık*
Plantar: Taban* / alt*	Standart: Olağan*, düzen
Popülasyon: Nüfus*, toplum bireyleri	Staple: Zimba

Sterilizasyon: (Cerrahi) Arınıklık\*

Talus: Aşık kemiği\*

Tanjansiyel: Teğet

Tapping: Yiv açma

Tendon: Kiriş\*

Teknik: Yöntem

Tibia: Kaval kemiği\*

Transvers: Enine\*

Transvers plan: Enine düzlem\*

Transfer Metatarsalji: Yayılan ayak ağrısı

Travma: Yaralanma\*

*\* Türk Dil Kurumu'ndan alınmıştır.*



## KISALTMALAR

<b>ABD:</b>	Amerik Birleşik Devletleri
<b>AOFAS:</b>	Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Cemiyeti
<b>DMEA:</b>	Distal metatarsal eklem açısı
<b>DMO:</b>	Tarak kemiği ötesinden gerçekleştirilen kemik kesisi (distal metatarsal osteotomi)
<b>DP:</b>	Dorsoplantar
<b>HVA:</b>	Halluks valgus açısı
<b>KHA:</b>	Doç. Dr. Kaya Hüsnü AKAN
<b>IMA:</b>	1. ve 2. Tarak kemikleri arasındaki açı (intermetatarsal açı)
<b>MEU:</b>	Dr. Mehmet Esat UYGUR
<b>MP:</b>	Metatarsoparmak (metatarsofalangeal)
<b>NKÖ:</b>	Op. Dr. Namık Kemal ÖZKAN
<b>PMO:</b>	Tarak kemiği berisinden gerçekleştirilen kemik kesisi (proksimal metatarsal osteotomi)
<b>VTE:</b>	Venöz tromboemboli



## TABLO LİSTESİ

<b><u>Tablo adı ve açıklaması</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo I:</b> Halluks valgus gelişiminde suçlanan etkenler.	21
<b>Tablo II:</b> Ayakkabı giyen ve giymeyen toplumlarda ayak şekil bozukluklarının sıklığı.	24
<b>Tablo III:</b> Açısal ve susamsı yarı çıkığına göre yapılan halluks valgus sınıflandırması (HVA:halluks valgus açısı. IMA: intermetatarsal <sub>1-2</sub> açısı. DSY: dış sesamoid kemik yerleşimi)	29
<b>Tablo IV:</b> Çalışma serisindeki hastaların ameliyat öncesi yaş, HVA, IMA ve AOFAS-ayak önü ölçütü değerleri ile susamsı yerleşimlerinin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları.	76
<b>Tablo V:</b> Lindgren-Turan ve Chevron serilerindeki ameliyat öncesi yaş, HVA, IMA ve AOFAS-ayak önü ölçütü değerleri ile susamsı yerleşimlerinin karşılaştırılması.	76
<b>Tablo VI:</b> Lindgren-Turan ve Chevron serilerindeki ameliyat sürelerinin karşılaştırılması.	77
<b>Tablo VII:</b> Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HVA değerlerinin her iki seride karşılaştırılması.	77
<b>Tablo VIII:</b> Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası IMA değerleri ile susamsı yerleşimlerinin her iki seride karşılaştırılması.	77
<b>Tablo IX:</b> Ameliyat sonrası erken dönemde HVA, IMA, susamsı yerleşimleri karşılaştırılması.	78
<b>Tablo X:</b> Ameliyattan ortalama 26,08 ay sonra ölçülen HVA, IMA ve susamsı yerleşimlerinin karşılaştırılması.	78

**Tablo XI:** Ameliyat sonrası ortalama 26,08 ay sonra ölçülen AOFAS-ayak önü ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütünün karşılaştırılması.

79

**Tablo XII:** Ameliyattan ortalama 26,08 ay sonra ölçülen AOFAS-ayak önü ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütünün HVA değeri 37°'den büyük hastalar açısından karşılaştırılması.

79



## ŞEKİL LİSTESİ

<b><u>Şekil tanımı</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Şekil 1:</b> Aşık kemiği ile topuk kemiğindeki yapılar.	3
<b>Şekil 2:</b> Ayak kemiklerinin birbirleri arasındaki eklemleşmeler.	8
<b>Şekil 3:</b> Birinci tarak kemiğinin beslenmesi.	10
<b>Şekil 4:</b> Dorsalis pedis atar damarının dalları.	11
<b>Şekil 5:</b> Ayak tabanının sinir ve kas yapıları.	12
<b>Şekil 6:</b> Addüktör hallusis kası.	13
<b>Şekil 7:</b> Ayak sırtının sinirsel uyarımı.	15
<b>Şekil 8:</b> Halluks valgusta bozulan anatomik yapılar.	19
<b>Şekil 9:</b> Topuklu ayakkabıların olumsuzlukları.	23
<b>Şekil 10:</b> Tarak kemiğinin farklı baş yapıları: sırasıyla oval, sivri ve düz başlar.	27
<b>Şekil 11:</b> Os intermetatarsium beyaz ok ile gösterilmiştir.	27
<b>Şekil 12:</b> Yaralanmaya ikincil olarak gelişen halluks valgus ve Z ayak görünümü.	28
<b>Şekil 13:</b> Ayak dorsoplantar, yan ve susamsı kemik teğet grafileleri.	34
<b>Şekil 14:</b> Halluks valgus açısı, Intermetatarsal açı ve distal metatarsal eklem açısı ölçümleri yapılırken tarak kemiği ve parmak kemiklerinin orta hatlarının belirlenmesi.	35
<b>Şekil 15:</b> Eklem uyumunun (congruency) değerlendirilmesi.	36
<b>Şekil 16:</b> Ayak röntgeni değerlendirilmesinde yapılan bazı ölçümler.	37
<b>Şekil 17:</b> Tibial (iç) susamsı kemiğin konumunun tarak kemiği orta hattından geçen çizgiye göre değerlendirilmesi.	38
<b>Şekil 18:</b> Tarak kemiğinin taşma mesafesinin ölçümü.	39
<b>Şekil 19:</b> Halluks valgusa eşlik eden osteoartrit bulguları.	40
<b>Şekil 20:</b> Halluks valgus bozukluğunda yaygın kullanılan bazı ortezler.	41
<b>Şekil 21:</b> Wilson yöntemiyle yapılan tarak kemiği kesisi.	50

<b>Şekil 22:</b> Chevron kemik kesisinin iç yandan ve yukarıdan görünüşleri.	51
<b>Şekil 23:</b> Birinci tarak kemiğinin beslenmesi ve Chevron kemik kesisi için güvenli hat.	52
<b>Şekil 24:</b> Chevron kemik kesisini takiben öte-kesik parçanın dış yana 6 milimetre kaydırılması.	53
<b>Şekil 25:</b> Lindgren-Turan kemik kesisi.	54
<b>Şekil 26:</b> Akin yöntemi ile başparmak-parmak kemikleri arası valgus bozukluğunun düzeltilmesi.	55
<b>Şekil 27:</b> Oksal (sagittal) düzlemde ve enine düzlemde Scarf kemik kesisi.	56
<b>Şekil 28:</b> Keller kesip çıkarma artroplastisi.	59
<b>Şekil 29:</b> AOFAS (Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Cemiyeti)'in ayak önü değerlendirme ölçütünün Türkçe tercümesi.	61
<b>Şekil 30:</b> Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütü.	62
<b>Şekil 31:</b> Ameliyat sonrası hastalara uygulanan esnek sargı başparmaktan dolandırılmak suretiyle başparmağın düzgün dizilimini koruyacak şekilde valgusa gitmesini önlemesine dikkat edildi.	74
<b>Şekil 32:</b> Ameliyat sonrası 26. günde izlenen cilt nekrozu.	80
<b>Şekil 33:</b> Önden ve yandan halluks valgus bozukluğunu gösteren fotoğraflar.	83
<b>Şekil 34:</b> Ayakta basarak çekilen DP ve yan grafilere.	84
<b>Şekil 35:</b> Hasta dosyasına iliştilen ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü.	84
<b>Şekil 36:</b> Ameliyat sonrası erken dönemde çekilen DP ve yan ayak grafilere.	85
<b>Şekil 37:</b> Ameliyattan 28 ay sonra çekilen DP ve verev grafilere.	85
<b>Şekil 38:</b> Olgunun ameliyat öncesi çekilen fotoğraf görüntüleri.	86
<b>Şekil 39:</b> Hastanın ameliyat öncesi ayakta basarak çekilen DP ve yan grafilere ile ameliyattan sonra çekilen yan ve DP grafilere.	87
<b>Şekil 40:</b> Ameliyattan 23 ay sonra çekilen DP ve verev grafilere.	88
<b>Şekil 41:</b> Ameliyat öncesi ayakta basarak çekilen DP ve yan grafilere.	89
<b>Şekil 42:</b> Hastanın ameliyat sonrası erken dönemde çekilen DP ve yan grafilere.	90

<b>Şekil 43:</b> 31 aylık takip sonrasında çekilen ayak verev ve DP grafileri.	90
<b>Şekil 44:</b> Lindgren-Turan kemik kesisi uygulanarak ameliyat edilen bir olgunun ameliyat öncesi ve sonrası çekilen direk grafileri görülmektedir.	92
<b>Şekil 45:</b> Ameliyattan 27 ay sonra çekilen yan ve DP direk grafiler.	93



## ÖZET

Halluks valgus toplumda sık görülen bir kemik bozukluğu olup cerrahi tedavisi konusunda daha önce birçok yöntem tanımlanmıştır. En bilinen ve genel kabul gören Chevron ile Lindgren-Turan kemik kesilerini orta dereceli halluks valgus olgularında karşılaştırmayı amaçladığımız bu çalışma ileriye dönük, rastlantısal ve tek kör olarak gerçekleştirildi.

Hastanemiz Klinik ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'ndan onay aldıktan sonra; 32 hasta Lindgren-Turan serisinde ve 34 hasta Chevron serisinde olmak üzere toplam 66 bayan hasta çalışmaya dahil edildi. Cerrahi işlemlerin uygulayıcısı ve röntgen takipleri Lindgren-Turan serisinde araştırmacılardan Dr.N.K.ÖZKAN; Chevron serisinde ise Dr.K.H.AKAN idi. Hasta takipleri ise cerrahlardan bağımsız üçüncü bir araştırmacı (Dr.M.E.UYGUR) tarafından ve hangi hastaya hangi tekniğin uygulandığını bilmeden gerçekleştirildi.

Ortalama 26 ay takip edilen hasta serisi neticesinde sayılamada her iki yöntemin ameliyat sonrası radyolojik sonuçları ve Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Cemiyeti ayak önü değerlendirme ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütü kullanılarak yapılan klinik sonuçları arasında anlamlı fark saptanmadı. Her iki seri arasındaki tek anlamlı bulgu Lindgren-Turan kemik kesisinde ameliyat süresinin Chevron kemik kesisine nazaran anlamlı olarak daha kısa sürmesiydi.

Sonuç olarak her iki kemik kesisi yöntemi sayesinde klinik ve radyolojik açıdan etkin, güvenli, tatminkar sonuçlar elde edilebileceği tespit edildi. Lindgren-Turan yönteminin kolay uygulanabilir olması ve daha kısa sürmesi nedeniyle tercih sebebi olabileceği görüldü.

# **A COMPARISON OF CHEVRON AND LINDGREN-TURAN OSTEOTOMIES IN MODERATE HALLUX VALGUS**

## **SUMMARY**

Hallux valgus is a common deformity and many surgical techniques have been described for operative treatment. This study aims to compare two known techniques in moderate hallux valgus: Chevron and Lindgren-Turan osteotomies. This study has been designed as a prospective, randomized and single blinded.

After getting a permission from local medical ethics committee of our hospital; 66 female patients (32 Lindgren-Turan and 34 chevron group) were included in this study. Operative procedures have been performed by two surgeons (Dr.N.K.ÖZKAN and Dr.K.H.AKAN) and patients were followed up by an another researcher (Dr.M.E.UYGUR) who did not know which procedure has been performed. The mean followup was 26 months.

Statistical analyses indicated that there was no significant difference between two groups, regarding American Orthopaedic Foot and Ankle Society's clinical rating system and Painful Foot Evaluation scale of Maryland University scores. The sole significant difference was shorter surgery time of the Lindgren-Turan group comparing with chevron group.

As a result; in moderate hallux valgus deformity both of the chevron and Lindgren-Turan osteotomy techniques are effective, safe and reliable techniques for clinically and radiologically. Due to the shorter surgery time and simple application technique Lindgren-Turan osteotomy seem to be a suitable option for operative treatment of moderate hallux valgus deformity.

# 1. GENEL BİLGİLER:

## 1.1. AYAK ANATOMİSİ:

---

Ayak; ön (ayak önü-fore foot), orta (mid foot) ve ard (arka ayak- hind foot) olmak üzere üç bölümde incelenir.

### 1.1.1. Ayak kemikleri (1):

Ayak kemikleri; tarsal kemikler (7 adet), tarak kemikleri (metatarsallar) (5 adet) ve parmak kemikleri (14 adet) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Tarsal kemikler de kendi aralarında beri (proksimal) ve öte (distal) olmak üzere iki sıra oluşturmuşlardır. Beri sırada aşık kemiği (talus) ve topuk kemiği (kalkaneus) yer alırken öte sırada beş kemik bulunur. Bunlar iç yandan dış yana doğru sırasıyla; naviküla, iç (medial) küneiform, orta (intermedium) küneiform, dış (lateral) küneiform, en dışta da küboid kemiktir. Naviküla beride aşık (talus) başı ile ötede de küneiform kemikler ile eklem yapar. Ayağın dış yanında yer alan topuk kemiği (kalkaneus) ise doğrudan küboid kemik ile eklenmiştir.



Ayak kemiklerinin kendi aralarında eklemleşirken enine ve uzunlamasına ayak kemerlerini (*arcus pedis transversus* ve *arcus pedis longitudinalis*) oluştururlar. Bu sayede ayakta duran bir insanda vücut ağırlığı doğrudan kaval kemiğinden (tibia) tarsal kemiklere ve tarsal kemiklerden zemine iletilmez. Onun yerine daha geniş bir yüzeye -tarsal ve metatarsal kemiklere- dağılarak ayak kubbesinin enine ve uzunlamasına kemerlerinin en uç noktalarına dek iletilir.

### **1.1.1.a. Ayak ardı:**

#### **1.1.1.a.i Topuk kemiği (Kalkaneus) (1):**

Ayak kemiklerinden en büyüğü olan kalkaneus topuk kemiği olarak bilinir. Gelişme dönemindeki bir çocukta ilk kemikleşen tarsal kemiktir.

Topuk kemiğinin berisinde aşık kemiği (talus), ötesinde de küboid kemik ile eklem yapar.

Topuk kemiğinin altı ayrı yüzü vardır (Şekil 1).

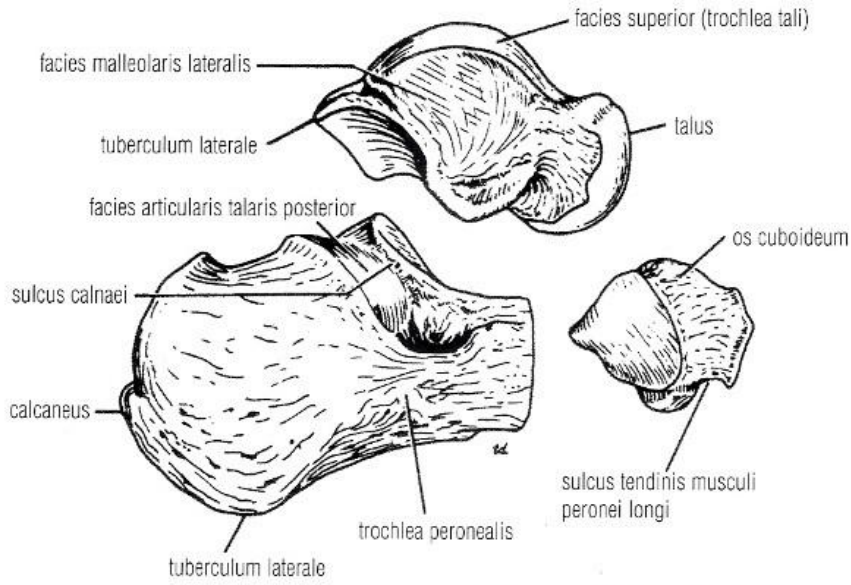
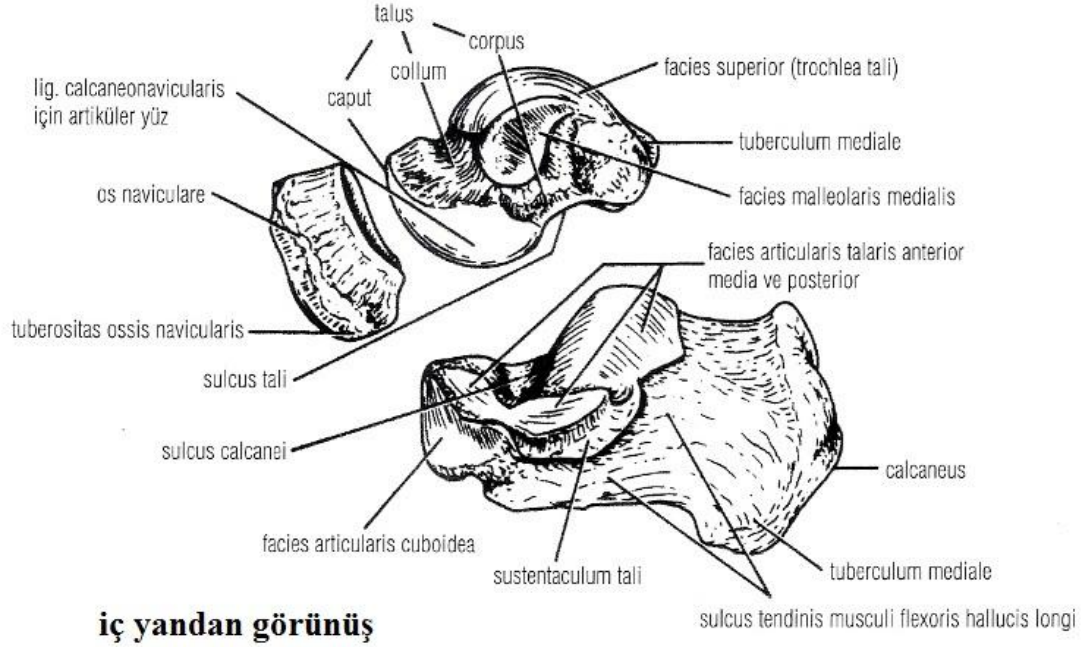
Ön yüzü (*facies articularis cuboidea*) küçük olup küboid kemik ile eklem yapar.

Arka yüzü topuğu oluşturur ve buraya *tendo kalkaneus* (Aşıl tendonu) tutunur.

Alt yüzünün arka kısmındaki çıkıntıya *tuber kalkanei* denir. Bunun her iki yanındaki çıkıntılara da iç ve dış çıkıntılar (*processus medialis* ve *lateralis tuber kalkanei*) adı verilir.

İç yüzünde aşık kemiğinin oturduğu çıkıntıya *sustentakulum tali* adı verilir ve bu bölge plantar kalkaneonaviküler bağ (spring ligament) için tutunma yeridir. Bu çıkıntı aşık kemiğini alttan destekler. Sustentakulum talinin alt yüzü üzerinde uzun fleksör hallusis kas kirişinin (*musculus flexor hallucis longus*) geçtiği bir oluk (*sulcus tendinis musculi fleksöris hallucis longi*) yer alır. Sustentakulum talinin dış yanında ve topuk kemiğinin üst yüzünde *sulkus kalkanei* bulunur. Sulkus kalkanei, aşık kemiğindeki sulkus tali ile birleşerek aşık boynu ile topuk kemiği arasında sinus tarsi adı verilen geçidi oluşturur.

Topuk kemiğinin dış yüzü diğer yüzlerle karşılaştırıldığında daha düzdür. Ön yüzündeki küçük çıkıntıya *troklea peronealis* denir. Bu çıkıntı uzun ve kısa peroneal kas kirişlerini (*musculus peronealis longus et brevis*) birbirinden ayırır.



**Şekil 1:** Aşık kemiği ile topuk kemiğindeki yapılar (1).

### 1.1.1.a.ii. Aşık kemiği (Talus) (1):

Aşık kemiği, topuk kemiğinin (kalkaneusun) üstünde ve üçte iki ön bölümünde yer alır. Berisinde kaval (tibia) ve kamış (fibula) kemikleriyle; ötesinde ise altta topuk kemiği (kalkaneus) ve önde de naviküler kemik ile eklem yapar.

Aşık kemiğinin baş, boyun ve cisim olmak üzere üç ayrı parçası vardır (Şekil 1). Aşık başı naviküler kemik ile eklem yapar. Burayı örten eklem yüzü, aşık kemiğinin alt bölümünde de devam eder. Alttaki yüzün ön bölümü *sustentakulum tali* ile eklenmiştir, arka bölümüne ise *ligamentum kalkaneonaviculare plantare* yapışır.

Aşık kemiğinin alt (plantar) yüzünde topuk kemiği ile eklem yapan ön, orta ve arka olmak üzere üç eklem yüzü vardır.

Aşık boynu, aşık başı ile cisim arasındaki dar kısmı ifade eder. Boynun alt yüzünde *sulkus tali* denilen bir oluk yer alır. Buraya aşık ile topuk kemikleri arasında yer alan interosseöz bağ yapışır.

Aşık kemiğinin cisim aksı ile boyun aksı arasında içe (mediale) doğru 15°-20°'lik bir sapma vardır. Sığ bir makarayı andıran üst yüzü kaval kemiği ile eklem yapar. Dış yüzündeki üçgen şekilli eklem yüzüne kamış kemiği (fibula/dış malleol) oturur. İç yüzündeki virgül şekilli eklem yüzüne ise kaval kemiğinin iç malleolü oturur.

Aşık kemiği cisminin arka-iç yüzünde arka talar çıkıntı (*processus posterior tali*) yer alır. Bu çıkıntı, *sulkus tendinis muskuli fleksör hallusis longi* adı verilen oluk ile iki tümseğe ayrılmıştır. Bu oluktan uzun fleksör hallusis kasının kirişi geçer. Oluğun her iki yanında iç ve dış tüberkül bulunur ki tendonun olukta kaymasını sağlarlar. Bazı kişilerde arka talar çıkıntı ayrı bir -aksesuar- kemik olarak bulunabilir. Bu aksesuar kemiğe os trigonum adı verilir.

Görüldüğü gibi aşık kemiğine birçok bağın tutunmasına karşın kısa ekstansör dijitorum adalesinin (*musculus extensor digitorum brevis*) bir kısım lifleri dışında hiçbir kas ne de kiriş tutunmaz (2). Bu durumun ayak bileği yaralanmalarında aşık kemiği çıkığı riskini arttırdığını söylemek mümkündür.

### 1.1.1.a.iii. Subtalar (Talokalkaneal) eklem (1):

Aşık ile topuk kemikleri arasındaki tam hareketli, ginglimus tipi bir eklemdir.

Ayağın inversiyon ve eversiyonu bu eklemden oluşan temel hareketlerdir. Aynı zamanda hafifçe kayma ve rotasyona da izin verir.

Subtalar eklemdenki bağlardan iç ve dış talokalkaneal bağ eklem kapsülüne yapışarak eklemi sağlamlaştırırken; talokalkaneal interosseöz bağ oldukça güçlü bir bağ olup iki kemiği birbirine bağlayan asıl yapıdır. Bu bağ beride (proksimal) sulkus taliye; ötede (distal) ise sulkus kalkaneiiye tutunur.

### 1.1.1.a.iv. Talonaviküler eklem (1):

Aşık kemiği ve naviküler kemik arasındaki tam hareketli, plana tipinde bir eklemdir. Enine tarsal (transvers tarsal) eklemin (Chopart eklemi) bir parçasıdır. Bu eklemi sağlamlaştıran bir grup bağ ile desteklenmiştir:

Bunlardan iç ve dış talokalkaneal bağlar aşık ile topuk kemikleri arasında yer alan iki bağıdır. Dorsal talonaviküler bağ ise talonaviküler eklem sırtında yer alan bir bağıdır. Plantar kalkaneonaviküler bağ ise “Spring ligamanı” olarak bilinir ki kalkaneusun *sustentakulum tali* adlı çıkıntısından navikülanın dış-alt yüzüne uzanan üçgen şekilli bir bağıdır. Ayağın uzunlamasına kemerini (longitudinal ark) oluşturan en önemli yapılardan biridir. İç yanda deltoid ligaman ile de ilişkilidir.

Talonaviküler eklem ve kalkaneoküboid eklem aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle enine tarsal eklem (*articulatio tarsi transversalis*, Chopart eklemi) olarak adlandırılırlar. Ayağın inversiyon ve eversiyon hareketleri subtalar eklem ile birlikte enine tarsal eklemden gerçekleşir. İnversiyonda (supinasyon) ayak tabanı içe bakarken eversiyonda (pronasyon) dışa bakar. İnversiyon hareketini yaptıran esas kaslar tibialis anterior, uzun ekstansör hallusis kası (*musculus extensor hallucis longus*) ve uzun ekstansör dijitorum kasının (*musculus extensor digitorum longus*) iç lifleridir. Tibialis posterior kası ise inversiyona yardım eder. Eversiyon hareketinden esas sorumlu olan kaslar ise kısa ve uzun peroneal kaslar ile peroneus tertius kasıdır. Uzun ekstansör dijitorum kasının dış lifleri de eversiyona yardımcı olur.

### **1.1.1.b. Ayak ortası (orta ayak):**

#### **1.1.1.b.i. Naviküler kemik:**

Ayağın en geç kemikleşen (3-5 yaş arasında) kemiği olan naviküla beride (proksimal) aşık başı ile ötede (distal) de üç küneiform kemik ile eklem yapar (Şekil 1) (1).

Navikülanın iç yanında yer alan ve naviküler çıkıntı adı verilen (*tuberositas ossis navikulæ*) oluşumuna tibialis posterior kas kirişinin büyük kısmı yapışır (1). Naviküler çıkıntı bazı insanlarda ayrı bir kemik olarak bulunursa “aksesuar naviküla” adını alır. Yapılan bir çalışmada Türkiye toplumunda %28,4 oranında ve en sık görülen ikinci ayak aksesuar kemiği olarak rapor edilmiştir (3).

#### **1.1.1.b.ii. Küboid kemik (1):**

Distal sıra tarsal kemiklerin en dışında (lateralinde) yer alan küboid kemik; beride (proksimal) topuk kemiği ile ötede (distal) de 4 ve 5. tarak kemikleriyle (metatarsal) eklem yapar. Alt-iç yan köşesi topuk kemiğinin ön ucunu desteklemek üzere arkaya doğru bir çıkıntı (*processus kalkaneus*) yapar. Alt (plantar) kısmında uzun peroneal kas kirişinin geçtiği oluk (*sulcus tendinis musculi peronei longi*) bulunur.

#### **1.1.1.b.iii. Küneiform kemikler (1):**

Kama şeklindeki üç adet kemiktir. İç (medial) küneiform kemik en büyükleri, orta küneiform ise en küçükleridir. Bunlar beride (proksimal) naviküler kemik ile ötede (distal) de ilk üç tarak kemiği ile eklem yaparlar. Kama şeklinde olmaları ayağın enine kemerinin korunmasında önem arz eder.

İç küneiform ile ikinci tarak kemiği tabanı arasında yer alan Lisfrank ligamanı ötesinde birinci sırayı yerinde tutacak herhangi bir bağ yoktur. Birinci sıranın kararlılığı (stabilitesi) yumuşak doku ve kaslar tarafından devingen (dinamik) olarak sağlanır. Bu durum anatomik olarak halluks valgusa yatkınlığımızı açıklayabilir.

### **1.1.1.c. Ayak önü:**

#### **1.1.1.c.i. Tarak (Metatars) kemikleri (1):**

Tarsal kemikler ve parmak kemikleri arasında yer alan beş uzun kemikten ibarettir. İç yandan başlayarak 1, 2, 3, 4 ve 5. tarak kemiği olarak numaralandırılarak isimlendirilirler. Tarak kemikleri berilerinde (proksimal) yer alan kaide (bazis), ortada yer alan cisim (diafiz) ve ötelinde (distal) yer alan baş kısımlarından oluşurlar. Beride küneiform ve küboid kemiklerle, ötede ise beri parmak kemikleriyle (proksimal falanks) eklem yaparlar (Şekil 2).

Birinci tarak kemiği başının alt (plantar) yüzünde iç (tibial) ve dış (fibular) susamsı kemikler (sesamoid) bulunur. Bunlar kısa fleksör hallusis kas kirişi (*musculus flexor hallucis brevis*) içerisinde yer alan oval yapılı kemikçiklerdir. İç susamsı kemik; dış susamsıya göre daha büyüktür, daha fazla yük taşır ve dolayısıyla kırılma ihtimali daha yüksektir. İki susamsı kemik, birinci tarak kemiği başının tabanında yer alan bir kabarıntı (*krista*) ile birbirinden ayrılırlar.

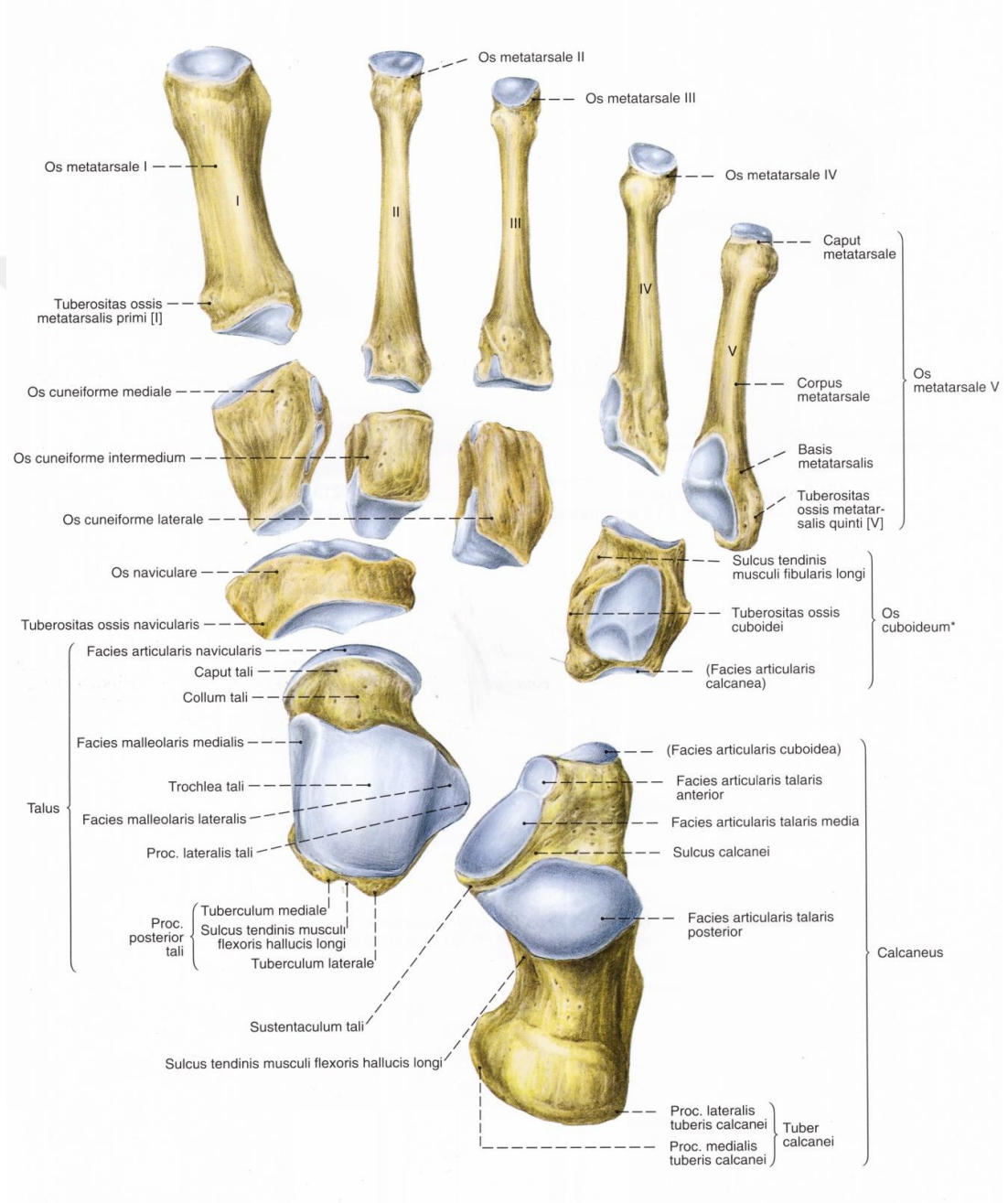
Birinci tarak kemiğinin büyüme plağı beride; diğerlerinin ise ötelinde yer alır.

Beşinci tarak kemiğinin kaidesinde *tuberositas ossis metatarsalis quinti* bulunur ki bu çıkıntıya kısa peroneal kasın kirişi tutunur.

***Uzun peroneal kas kirişi* (1):** Dış malleolun arkasından dolanarak sinovyal kılıf içerisinde sarılı bir şekilde topuk kemiğinin dış yüzündeki retinakulumların ve ardından *troklea peronealisin* derininden geçerek küboid kemiğin altındaki oluğa girer. Ayak tabanında içe ve öne doğru uzanan kas kirişi, birinci tarak kemiğinin kaidesinde ve iç küneiform kemiğin buraya komşu bölümünde sonlanır. Kas kirişinin ayak tabanından geçen bölümü de ikinci bir sinovyal kılıfla sarılmıştır. Yüzeyel fibular sinir tarafından uyarılır. İşlevi ise ayak bileği ekleminde fleksiyona yardım etmek, subtalar ve enine tarsal eklemden pronasyon yaptırmaktır. Ayrıca dış uzunlamasına ayak kemeri (lateral longitudinal ark) korur.

***Tibialis posterior kas kirişi* (1):** İç malleolun arkasından geçerek öne doğru kıvrılan kas kirişi retinakulum muskulorum fleksorumun derininden ve sustentakulum talinin altından geçip büyük bölümüyle naviküler kemiğin çıkıntısına yapışırken geri kalan bölümü küboid kemik, küneiformlar ile 2, 3 ve 4. tarak kemiklerinin kaidelerinde

sonlanır. Tibial sinir tarafından uyarılan tibialis posterior kasının işlevi ise ayağa fleksiyon ve supinasyon yaptırmaktır. Ayrıca ayağın iç uzunlmasına kemerini (medial longitudinal ark) korumaktadır.



Şekil 2: Ayak kemiklerinin birbirleri arasındaki eklemler (4).

### 1.1.1.c.ii. Tarak kemiği damarlanması:

Ayak tabanının damarlanması büyük ölçüde arka tibial atar damarından (*arteria tibialis posterior*) kaynaklanır. Arka tibial atar damarı abdükör hallusis kasının derininde aynı isimli sinirlerle paralel seyreden iç ve dış plantar atar damarlara (*arteria plantaris medialis et lateralis*) ayrılır (1).

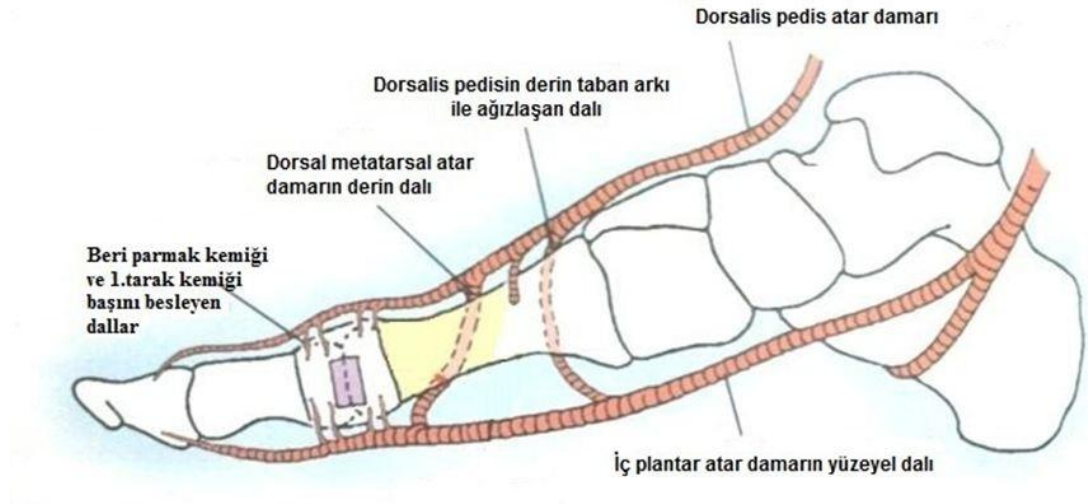
**İç plantar atar damar:** Arka tibial atar damarın iki uç dalından küçük olanıdır ve topuk çıkıntısı ile iç malleol arası mesafenin orta noktasında retinakulum muskulorum fleksorumun derininden geçer. Abdükör hallusis ve kısa fleksör dijitorum kasları (*musculus flexor digitorum brevis*) arasında, ayağın iç tarafında öteye (distal) doğru seyrederek. Başparmağın iç tarafını beslerken seyri sırasında adale, cilt ve eklem dallarını verir (1).

**Dış plantar atar damar (1):** Arka tibial atar damarın iki uç dalının büyük olanıdır. Retinakulum muskulorum fleksorumun derininden geçerek kısa fleksör dijitorum (*musculus flexor digitorum*) ve *musculus quadratus plantae* kasları arasında, dış plantar sinirin kenarında seyrederek. Beşinci tarak kemiği kaidesine geldiğinde içe kıvrılıp derin taban arkını (*arcus plantaris profundus*) oluşturur. Birinci tarak aralığında (metatarsal aralık) ayak sırtından gelen dorsalis pedis atar damarı (*arteria dorsalis pedis*) ile ağızlaşır. Seyri esnasında topuk kemiğine (kalkaneus), cilde, adale ve eklemlere dallar verir.

Derin taban arkından dört adet atar damar çıkar. Bunların üçü 2-5. tarak kemikleri ve daha sonra da parmaklar arasında dağılır. Dördüncüsü küçük parmağın dış yanına dağılır.

Ayak sırtının ve başparmağın damarlanması temelde ön tibial atar damarın (*arteria tibialis anterior*) devamı olan dorsalis pedis atar damarı sayesinde gerçekleşir (Şekil 3). Birinci tarak aralığında dış plantar atar damar ile ağızlaşarak birlikte derin taban arkını oluştururlar. Dorsalis pedis atar damarının dalları şekil 4'de gösterilmiştir.





Şekil 3: Birinci tarak kemiğinin beslenmesi (5).

#### 1.1.1.c.iii. Parmak kemikleri:

Birinci parmakta beri (proksimal) ve öte (distal) olmak üzere iki adet; diğerlerinde beri, orta ve öte olmak üzere üçer adet olmak üzere toplam 14 adet parmak kemiği bulunur. Her parmak kemiğinde beride kaide, ortada cisim ve ötede ise baş kısımları bulunur. Birinci parmak kemikleri diğerlerine göre daha kısa ve kalındır. Beşinci parmağın orta ve öte kemikleri ise insanların yarısında birbirlerine yapışık durumdadır (1).

#### 1.1.1.c.iv. Başparmağın kasları:

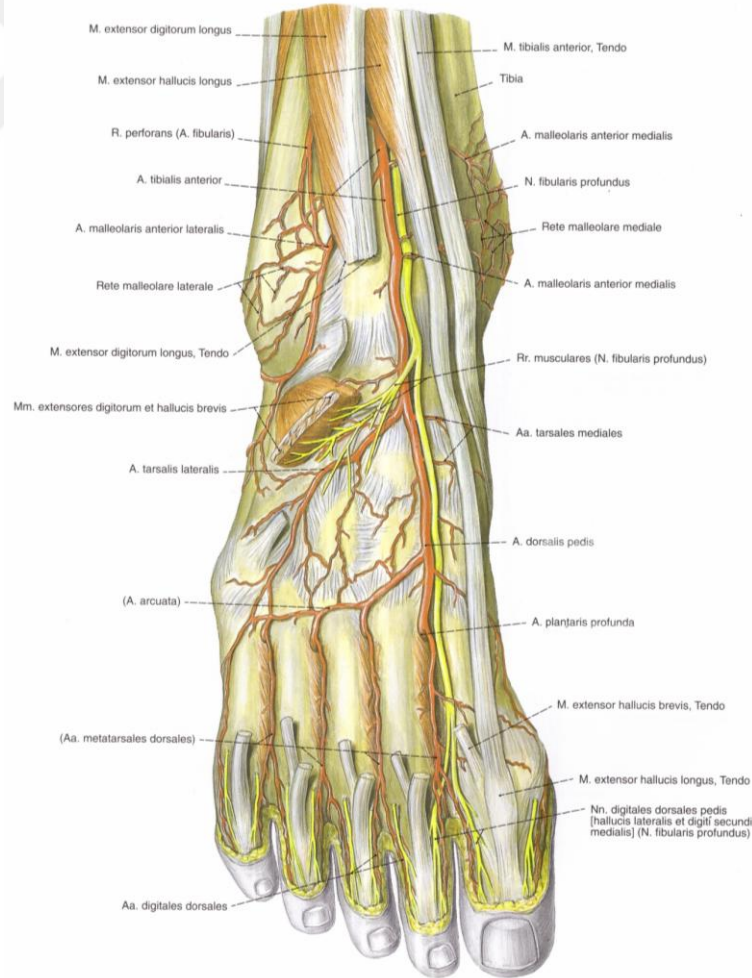
**Uzun fleksör hallusis kas kirişi:** İç malleolun arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek sustentakulum talinin altına gelir. Buradan ayak tabanına girip, uzun fleksör dijitorum kas kirişini (*musculus flexor digitorum longus*) derinden çaprazladıktan sonra başparmağın fibröz kılıfına girerek, öte (distal) parmak kemiğinin kaidesinde sonlanır (Şekil 5). Tibial sinir (*nervus tibialis*) tarafından uyarılan uzun fleksör hallusis kasının işlevi birinci öte parmak kemiğine ve ayağa fleksiyon yaptırmaktır (1).

**Kısa fleksör hallusis kas kirişi:** Küboid ve dış küneiform kemiklerin tabanında yer alan arka tibial kasın (*musculus tibialis posterior*) sonlanma yerinden başlar. Öte

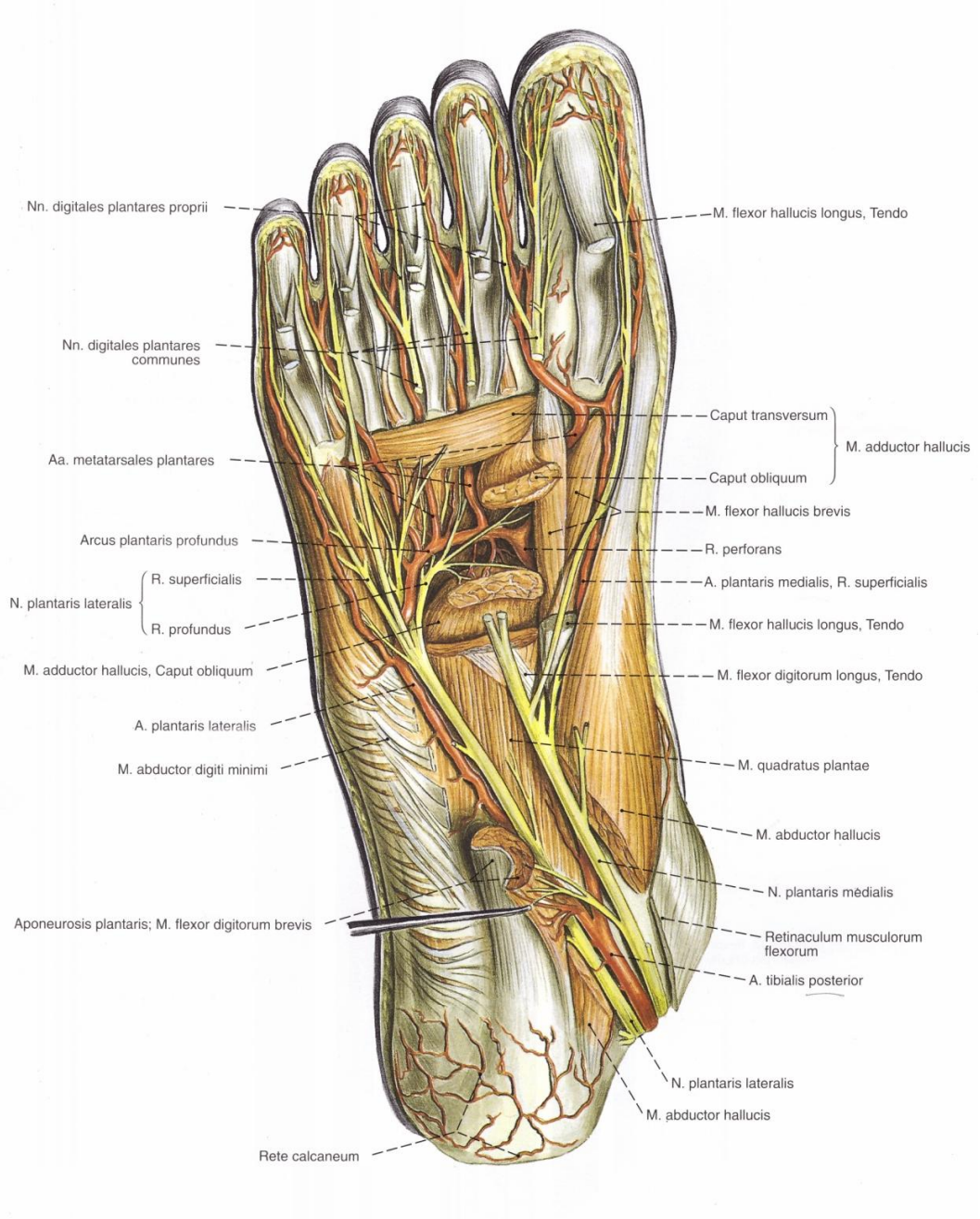
(distal) ucu beri (proksimal) parmak kemiği kaidesinin iç ve dışına yapışmak üzere ikiye ayrılır. İç plantar sinir (*nervus plantaris medialis*) tarafından uyarılır (Şekil 5). İşlevi birinci parmağa fleksiyon yaptırmaktır (1).

**Addüktör hallusis kası:** Verev (oblik) ve enine (transvers) olmak üzere iki başı bulunur (Şekil 5 ve 6). Verev başı 2, 3 ve 4. tarak kemiklerinden; enine başı ise plantar bağdan (*ligamentum plantae*) köken alır. Birinci beri parmak kemiği kaidesinin dış yanında (proksimal falanks bazisi lateralinde) sonlanır. Dış plantar sinirin (*nervus plantaris lateralis*) derin dalı tarafından uyarılır. İşlevi birinci parmağa fleksiyon yaptırmaktır (1).

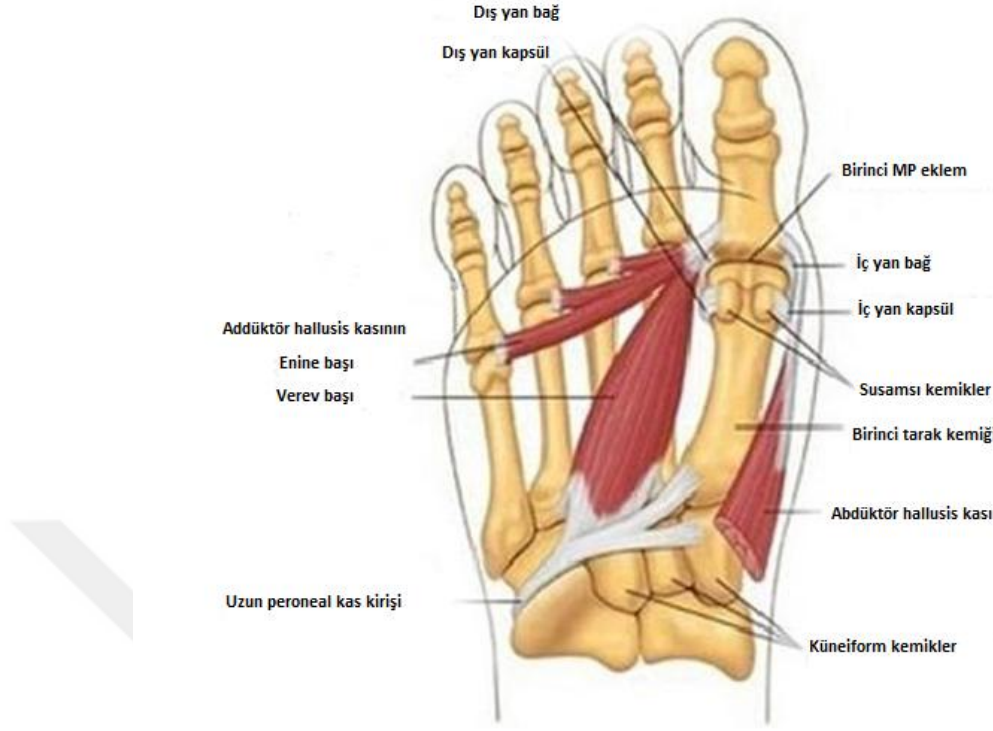
**Abdüktör hallusis kası:** Tüber kalkaneinin iç çıkıntısı (*processus medialis*) ve fleksör retinakulundan başlayarak halluksun beri parmak kemiği kaidesinde (proksimal falanks bazisi) sonlanır (Şekil 5). İç plantar sinir tarafından uyarılan abdüktör hallusis kasının işlevi birinci parmağa abdüksiyon ve fleksiyon hareketini yaptırmaktır. Ayrıca ayağın iç uzunlamasına kemerini koruyan yapılardandır (1).



Şekil 4: Dorsalis pedis atar damarının dalları (4).



**Şekil 5:** Ayak tabanının sinir ve kas yapıları (4).



**Şekil 6:** Addüktör hallusis kası (6).

#### 1.1.1.c.v. Diğer parmak kemiklerinde sonlanan kaslar:

**Uzun fleksör dijitorum kas kirişi:** İç malleolun arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek ayak tabanına giren kas kirişi sustentakulum talinin iç yüzünden geçip öne doğru uzanır. Uzun fleksör dijitorum kas kirişi, ayak tabanında uzun fleksör hallusis kas kirişini yüzeyselinden çaprazladıktan sonra 2-5. parmaklara gitmek üzere dörde ayrılır (Şekil 5). Bunlardan da lumbrikal kaslar başlar. Sonunda ait oldukları parmakların fibröz kısımlarına giren her bir kiriş; aynı parmağa giden yüzeysel fleksör dijitorum kas kirişini delerek, öte (distal) parmak kemiğinin kaidesinde (distal falanks bazisi) sonlanır. Tibial sinir tarafından uyarılır; işlevi ayağa ve 2-5. öte parmak kemiklerine fleksiyon yaptırmaktır. İç ve dış uzunlamasına ayak kemeri korur (1).

**Lumbrikal kaslar:** Uzun fleksör dijitorum kas kirişinden başlayarak beri parmak kemiklerinin kaidelerinde sonlanır. Birinci lumbrikal kasın siniri iç plantar sinir iken,

diğerlerininki dış plantar sinirdir. İşlevleri ise 2-5. parmakların orta ve öte parmak kemiklerine ekstansiyon yaptırmaktır (1).

**Kısa fleksör dijitorum kası:** Tüber kalkaneinin iç çıkıntısından başlayarak 2-5. parmakların orta kemiklerinin her iki yanında uzun fleksör dijitorum kas kirişini delerek geçer. İç plantar sinir tarafından uyarılır (Şekil 5). İşlevi ilki hariç diğer dört parmağa fleksiyon yaptırmaktır. Ayağın iç uzunlamasına kemerini korur (1).

**Abdüktör dijiti minimi kası :** Tüber kalkaneinin iç ve dış çıkıntısından başlayarak beşinci parmağın proksimal kemik kaidesine yapışır. Dış plantar sinir tarafından uyarılır (Şekil 5). İşlevi beşinci parmağa fleksiyon ve abdüksiyon yaptırmaktır. Ayağın dış uzunlamasına kemerini korur (1).

**Uzun ekstansör dijitorum kası:** Aşağı retinakulum muskulorum ekstansöriyumun (*inferior retinaculum muscutorum extansorium*) derininden geçerek ayak sırtına gelen kas kirişi 2-5. parmaklara gitmek üzere yelpaze şeklinde dört hüzmeye ayrılarak dorsal aponevroz ile birleşir. Beri (proksimal) parmak eklemi hizasında dorsal aponevroz da üç hüzmeye ayrılır ki ortadaki hüzmeye orta parmak kemiği kaidesine yapışırken yanlardakiler ötede (distal) tekrar birleşerek öte parmak kemiği kaidesinde sonlanırlar (1).

#### **1.1.1.d. Ayak tabanının sinirsel uyarımı:**

**İç plantar sinir:** Tibial sinirin iki uç dalından büyük olanıdır. Tarak kemiği kaideleri (metatars bazisi) yakınında duysal ve motor dallara ayrılarak sonlanır (Şekil 5). Motor dalı abdüktör hallusis kasına, kısa fleksör dijitorum, kısa fleksör hallusis kasına ve en içteki (medialdeki) lumbrikal kasa giderken duysal dalı ise içteki üç parmak ile dördüncü parmağın iç yanının duyusunu alır (1).

**Dış plantar sinir:** Tibial sinirin küçük olan uç dalıdır (Şekil 5). Retinakulum fleksorum ve abdüktör hallusis kasının derininden başlar, yüzeysel ve derin dallara ayrılarak sonlanır (Şekil 5). Yüzeysel dalı, dördüncü parmağın dış yarısı ile beşinci parmağın duyusunu sağlayan iki parmak sinirine ayrılır. Yüzeysel ve derin dallar, iç plantar sinirle uyarılmayan diğer ayak tabanı kaslarına motor dallar sağlarlar (1).



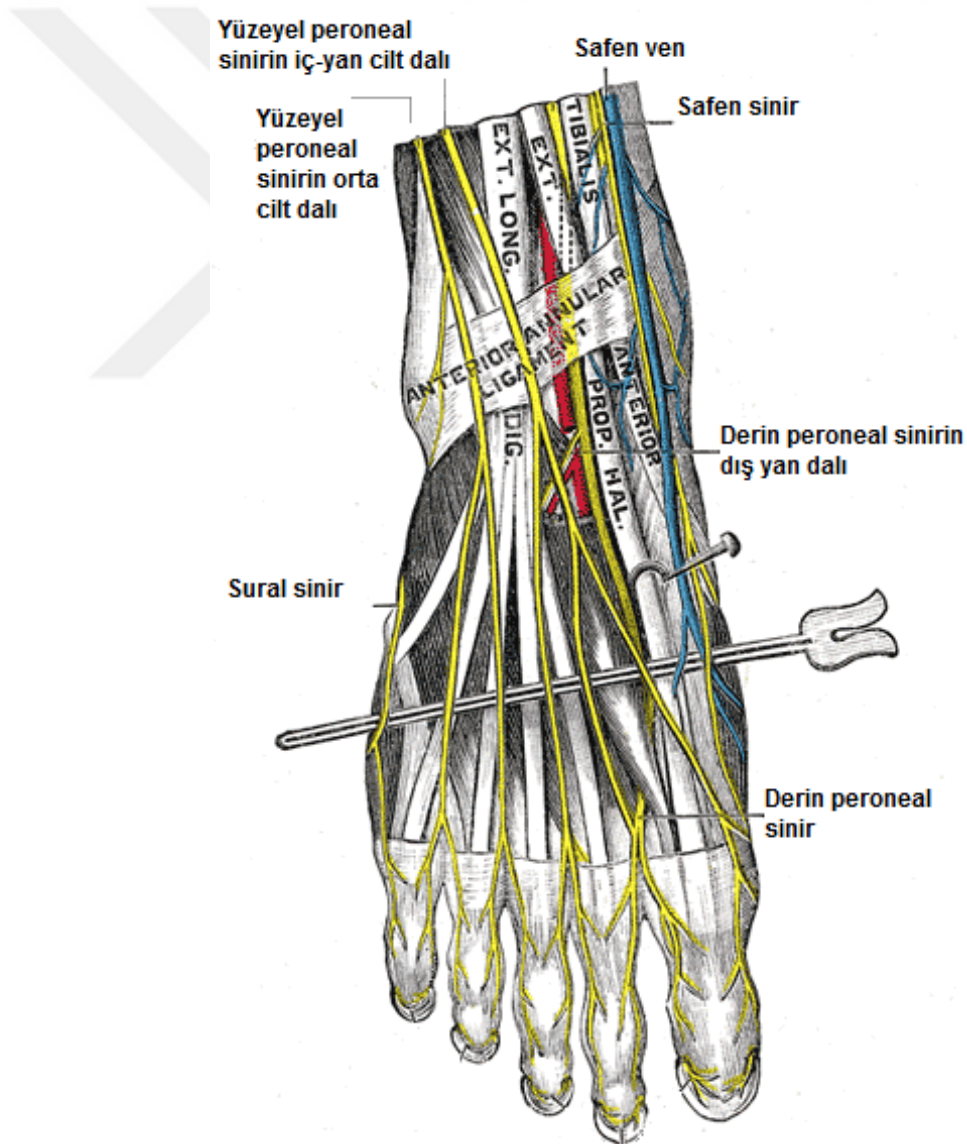
### **1.1.1.e. Ayak sırtının sinirsel uyarımı (1):**

Yüzeyel peroneal sinir (*nervus peronealis superficialis*) ayak bileği hizasında iç ve dış cilt dalına ayrılarak ayak sırtının genelinden duyu alır.

Derin peroneal sinirin (*nervus peronealis profundus*) iç, dış ve uç dallar olmak üzere üç dalı bulunur. İç dalı birinci ve ikinci parmak arasındaki cildin duyunu alırken dış dalı kısa ekstansör dijitorum kasını uyarır. Uç dalı ise eklemlerden duyu alır.

Safen sinir iç malleolden birinci tarak kemiğinin iç yüzü arasındaki cildin duyunu alır.

Sural sinir ise ayak dış kenarından duyu alır (Şekil 7).



**Şekil 7:** Ayak sırtının sinirsel uyarımı (1).

## 1.2. AYAK VE BİRİNCİ SIRA BIYOMEKANIĞI (7):

---

Normal işlevini gerçekleştirmek adına insan ayağı iyi gelişmiş ve karmaşık bir kas-iskelet ünitesidir. Ayakta durmak, yürümek ve koşmak ancak bu kas-iskelet bütününe muntazaman çalışması ile mümkündür.

Tek başına tabandan ibaret olmayan ayak, sert kemik yapılarının etrafında türlü zeminlerde yürümeye imkan verecek şekilde hareketli, vücut yükünü soğurabilen esnek bir yumuşak doku tabakası ile örtülmüştür.

Yirminci yüzyıla dek ayak biyomekaniği hakkında çok az bilinen vardı. İleri görüntüleme yöntemleri, hareketli görüntü kaydını mümkün kılan elektronik cihazlar ve bilgisayarın keşfedilip kullanımının yaygınlaşmasıyla bu konudaki bilgi birikimi hızla artış gösterdi. Ayağın olağan hareketlerini anlamaya başlayan insanoğlu yaptığı araştırmalarla ayak rahatsızlıklarındaki olağandışı durumların nasıl meydana geldiğini keşfetmiş ve bu sorunlara yönelik yeni çözümler üretilip uygulamaya başlamıştır.

En temel olarak ayağı bir üçayağa benzetmek mümkündür. Ayakta, vücut ağırlığını birbirleri arasında bölüştürerek taşıyan esas yapılar; topuk, birinci tarak kemiği başı ile beşinci tarak kemiği başlarıdır. Ayaktaki herhangi bir dizilim ya da şekil bozukluğu bu dağılımı etkileyecek ve hasta şikayetlerini ortaya çıkaracaktır.

Susamsı (sesamoid) kemiklerin temel görevi tarak kemiklerinin baş kısımlarını yükselterek vücut yükünü dengeli bir şekilde soğurmak ve birinci sıranın yük taşıma hacmini arttırmaktır. İç susamsı kemiğe tibial susamsı; dış susamsı kemiğe ise fibular susamsı kemik adı verilir. Susamsı kemikler sayesinde kısa fleksör hallusis kirişinin hareket kolu uzayarak başparmağın fleksiyon gücü artmış olur. Susamsı kemiklerin tüm bu işlevlerini yerine getirmeleri için anatomik yerleşimlerini korumalıdır.

Birinci sıranın dorsoplantar hareketi altı milimetreye kadar normaldir (8). Çalışmalar göstermiştir ki halluks valguslu olgularda, birinci sıranın hem oksal (sagittal) hem de yanay-dikey (frontal) düzlemde aşırı esnekliği söz konusudur.

Birinci metatarsoparmak (MP) eklem elipsoid (kondiler) tipi bir eklemdir. Dışbükey eklem yüzü ortadan ikiye bölünmüş bir yumurta; içbükey eklem yüzü ise bunu içine kısmen alacak oval çukur şeklindedir. Yatay ve düşey olmak üzere iki eksen vardır. Daha uzun olan yatay eksen etrafında yapılan fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinin açısı, daha kısa olan düşey eksen etrafında yapılan abdüksiyon-addüksiyon hareketlerinden geniştir. Sınırlı sirkumdüksiyon hareketi de yapılabilir. Yürümenin itme (push off) fazında beri (proksimal) parmak kemiği, pronasyon ve iç yana kayma hareketi yapar. Bu hareket neticesinde iç eklem yüzü de yüklenmeye maruz kalır ve MP eklemden valgus zorlanması (momenti) yaratılır.





### 1.3. HALLUKS VALGUSTA YAPISAL BOZULMA:

---

Halluks valgusun basamaklar halinde ortaya çıkışı genel kabul görmüş bir gerçektir. Şekil bozukluğunun gelişimine dair basamaklar iyi tanımlanmış olup bu basamakların sırayla ortaya çıkması şart değildir ancak genelde belli bir sırayı takip eder (9-12).

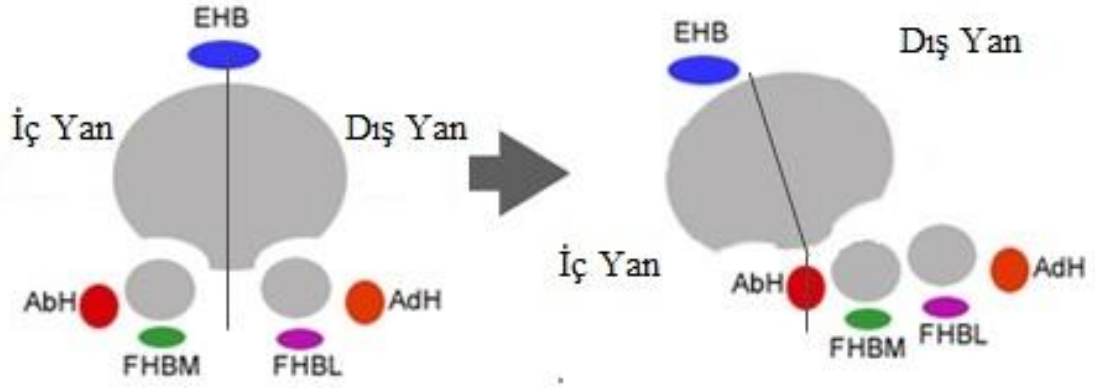
Başparmağın MP eklemine diğer parmakların MP eklemlerinden farklı kılan özelliği susamsı (sesamoid) kemik içermesi, eklem kararlılığı (stabilitesini) sağlayan ve birinci sıraya motor gücü katan kaslarla çevrili olmasıdır. Ancak MP eklemine iç yanında eklemi destekleyen yapılar iki taneden ibarettir ki bunlar iç (medial) susamsı kemik bağı ve iç yan bağıdır (*ligamentum collaterale mediale*). Halluks valgus gelişiminde en temel ve ilk hadise bu iki yapının zayıflamasıdır (11-13).

Ardından tarak kemiği başı susamsı kemikler üzerinden iç yana (mediale) kayar. Tarsometatarsal eklemine aşırı verev (oblik) oluşu ve esnekliği bu aşamayı hızlandırır (12, 13). Birinci tarak kemiği başının iç yana kayması, susamsı kemiklerde dışa kayma (lateralizasyon) olarak kendini gösterir. Bu durum susamsı kemiğin yarı çıkışı (subluksasyon) olarak tanımlansa da aslında çıkan (sublukse olan) susamsı kemikler değil tarak kemiği başının kendisidir.

Birinci tarak kemiğinin iç yana yer değiştirmesiyle beri (proksimal) parmak kemiği ve iç yanında sonlanan derin transvers bağı ile addüktör hallusis kasının gerilmesi nedeniyle başparmak valgus pozisyonuna kayar (Şekil 6).

Tarak kemiği başı artık iç susması kemiğinin üzerine oturmaya başlamıştır ve zamanla tarak kemiği tabanındaki kabarıntıyı (krista) harap etmeye başlar (Şekil 8).

MP eklemine iç yanındaki bursa yapısı ayakkabı basısına bağlı olarak kalınlaşmaya ve yangısal tepkiye neden olur. Bu kalınlaşmaya “bunyon” adı verilmektedir (12).



**Şekil 8:** Halluks valgusta bozulan anatomik yapılar: Tarak kemiği pronasyonu ve tarak kemiği taban kabarıntısının (metatarsal krista) harabiyetine dikkat ediniz.

(AbH: Abdüktör hallusis kas kirişi, AdH: Addüktör hallusis kas kirişi, EHB: Kısa ekstansör hallusis kas kirişi, FHBM: Kısa fleksör hallusis kas kirişinin iç yan parçası, FHBL: Kısa fleksör hallusis kas kirişinin dış yan parçası,)

Uzun ekstansör hallusis ve kısa ekstansör hallusis kasları dorsalde ve merkezde yerleşik iken uzun fleksör hallusis ve kısa fleksör hallusis kasları ayak tabanında yerleşiktir. Abdüktör hallusis kası tabanda ve iç yanda; addüktör hallusis kas kirişi ise tabanda ve dış yanda yer alır. Halluks valgus gelişimi ile birlikte başparmağın dış yana kayması (deviyasyonu) ve pronasyonu sonucu abdüktör hallusis kası daha aşağıya, ayak tabanına kayar (7). Böylece başparmağın iç yan (medial) kararlılığında (stabilitesinde) temel rol oynayan abdüktör hallusis kası devreden çıkar ve MP eklem iç yanında sadece eklem kapsülü kalır ki bu da oldukça ince bir yapı olduğundan ve zaten ilk evrede gevşediğinden eklem kararlılığı işlevini tamamen yitirir. Bunun yanında diğer tarak kemikleri kaidelerinden köken alıp birinci parmak beri (proksimal) parmak kemiği dış yüzünde sonlanan addüktör hallusis kası, tarak kemiği başı iç yana kaydıkça hem açısız (halluks valgus) hem de başparmağı dışa döndürücü yönde (pronasyon) olumsuz etki gösterir. Şekil bozukluğu ilerledikçe uzun ekstansör hallusis kirişi, birinci tarak kemikleri aralığına kayar ve addüktör etki yaratarak şekil bozukluğunu artırıcı etki gösterir (Şekil 8) (12, 13). Halluks valgus açısı (HVA) 35 derecenin üzerine çıktığında pronasyon bozukluğu da eşlik eder (13).

Son olarak birinci sıranın iç yana kayması ile birlikte taban basıncı dış yana kaymaya başlar; vücut yükü ikinci tarak kemiği başı tarafından karşılanmaya başlarken oldukça esnek olan beşinci tarak kemiği de dış yana kayar. Bu durum ayağın yayvanlaşmasını, terzi bunyonu oluşmasını ve yayılan ayak ağrısını açıklar (11, 12). Ayrıca bu durumdan ötürü özellikle başparmak tabanında, ikinci parmağın beri eklem sırtında (dorsalinde) ve beşinci MP eklem tabanında nasırlaşmalar ortaya çıkabilir.

% 15-20 halluks valgus olgusunda ikinci MP eklem çıkığı görülür (13). Bunun sebebi ise anatomik yapısında gizlidir. İkinci beri parmak kemiğine iki dorsal interosseöz kas (*musculi interosseous dorsalis*) tutunurken plantar interosseöz kas (*musculus interosseous plantaris*) tutulumu yoktur.

## 1.4. ERİŞKİN HALLUKS VALGUSU:

### 1.4.1. Etkenler (Etiyoloji):

Uzun yıllardır bilinen ve araştırılan bir soru olmasına karşın halluks valgusa doğrudan neden olan etken hala tartışmalıdır ancak; bu bozukluğa iç (intrinsik) ve dış (ekstrinsik) bazı etmenlerin neden olduğu ve halluks valgusun çok etkenli bir şekil bozukluğu olduğu hipotezi genel kabul görmüştür (Tablo I).

**Tablo I:** Halluks valgus gelişiminde suçlanan etkenler (9).

<i>Dış Etkenler</i>	<i>İç Etkenler</i>
Yüksek topuklu, dar ayakkabı alışkanlığı	Kalıtım
Aşırı yüklenme	Bağ esnekliği
	Düztabanlık
	İşlevsel olarak halluks limitus (rigitus)
	Cinsiyet
	Yaş
	Tarak kemiği şekli
	İlk sıra aşırı esnekliği
	Gergin aşil tendonu
	Os intermetatarseum

Dar ve yüksek topuklu ayakkabı giyme alışkanlığı halluks valgus gelişiminde bazı yazarlar tarafından (14-16) dışsal nedenler arasında gösterilmelerine rağmen bu konuda kanıt düzeyi yüksek yeterli çalışma yoktur (9). Tablo II’de ayakkabı giyen ve giymeyen toplumdaki ayak bozuklukları özetlenmiştir. Hiç ayakkabı giymeyen toplumlarda az da olsa halluks valgus görülmektedir; aynı şekilde yüksek topuklu ayakkabı giymelerine rağmen etkilenmeyen kişiler de oldukça fazladır (12).

İnsanlar on yedinci yüzyıldan bu yana daha çekici olma arzularının tatmini amacıyla topuklu ayakkabı giymektedirler (17). Ancak hiç de masum olmayan bu tercih ayak bileği burkulmaları ile bel, kalça, diz ve ayak önü ağrılarını da beraberinde getirmiştir (17-20).

Yüksek topuklu ayakkabılar, birinci sıra üzerine yarattıkları aşırı yüklenme ve birinci sırayı valgusa zorlaması nedeniyle halluks valgus gelişiminde suçlanmışlardır. Yüksek topuklu ayakkabı giyen bir insanda ayakkabı içerisindeki ayağın pozisyonu sürekli olarak yürümenin itme (push off) fazında olduğu gibidir. Yürümenin bu döneminde beri (proksimal) parmak kemiği pronasyon ve iç yana kayma hareketi yaptığından iç yan eklem yüzü fazlaca yüklenmeye maruz kalır ve MP ekleminde valgus zorlaması yaratır (Bkz: ayak biyomekaniği). Aynı zamanda vücut yükü diğer tarak kemikleri tarafından karşılandığından ayak yayvanlaşmaya başlayarak zamanla terzi bunyonu ortaya çıkar ve yayılan ayak ağrısı (transfer metatarsalji) gelişir. Son olarak yüksek topuklu ayakkabı giyen kimselerde ikinci parmağın uzunluğu ve fleksör bölge kasların esnekliğine göre zamanla çekiç parmak bozukluğu da gelişebilir. İkinci parmak -Morton ayağında ya da Yunan ayağında olduğu gibi- uzunsa ve fleksör kas kirişleri yeterince esnek değilse çekiç parmak bozukluğu gelişme ihtimali yükselir (18).

Yüksek topuklu ayakkabı tercihi ayak önü sorunlarının yanında bel, kalça ve diz ağrılarına da neden olduğu gösterilmiştir (Şekil 9) (17-20). Yüksek topuklu ayakkabıları tercih eden bayanlarda patellofemoral eklem ve dizin iç yan tibiofemoral ekleminde aşırı fiziksel yüklenme olduğu bilinmektedir ve bu durum osteoartrit bayanlarda daha sık görülmesi ile ilişkilendirilmiştir (19). Topuklu ayakkabı giyerek yürüyen bayanların erektör spina kaslarından alınan elektromiyelografik veriyi karşılaştırıldığında ilgili kasta aşırı uyarılma tespit edilmiştir (20). Topuklu ayakkabı ile vücut ağırlık merkezi daha yukarı ve öne taşındığından vücut dengesini korumak adına bel ekstansör kaslarının daha fazla çalışması gerekmektedir. Dolayısıyla topuklu ayakkabı alışkanlığının bireylerde yorgunluk ve bel ağrısı gibi belirtilere yol açabileceğini öne sürülmektedir (17, 20).

Genel kanı, sağlıklı ayakkabı giymenin şekil bozukluğuna neden olmaktan ziyade şekil bozukluğunu hızlandırıcı etki etmesidir (13). Bunun yanında meslek, aşırı yürüme ve vücut ağırlığı önemsiz etkenler arasında düşünülmektedir (10, 13) Ayrıca ayakkabı alışkanlığının çocuk ya da ergen (juvenile/adolesan) halluks valgusu gelişiminde hiçbir etkisi yoktur (7, 21, 22).



Şekil 9: Topuklu ayakkabıların olumsuzlukları (18).

**Tablo II:** Ayakkabı giyen ve giymeyen toplumlarda ayak şekil bozukluklarının sıklığı (14).

Şekil bozukluğu	Ayakkabı giyen topluamlar (%)	Ayakkabı giymeyen topluamlar (%)
Halluks valgus	33	2
Düztabanlık	11	5
Atavistik ön ayak (devingen halluks abduktus)	7	17
Metatarsus elevatus	7	39
Metatarsus primus varus	6	25
Tarak kemiği aşırı esnekliği	1	13

Halluks valgus tekrarlayan yaralanmalar neticesinde yavaş seyreden bir şekil bozukluğudur. Kesin kanıtlanmış olmasa da mesleki olarak aşırı yürüyen ve aşırı yük taşıyan kimselerde “aşırı yüklenme”, halluks valgus için bir etken kabul edilebilir. Örneğin balerinlerde halluks valgusun diğer toplum bireyelerine göre daha sık görüldüğü düşünülse de yapılan bir çalışmada herhangi bir fark bulunamamıştır (23). Benzer şekilde Mann ve Coughlin yayınladıkları tıbbi yazın (literatür) taramasında mesleki yatkınlığı araştırmışlar ve herhangi bir mesleki ilişki bulamamışlardır (13).

Keza halluks valgusun şişmanlık (24), ayak yürüme açısı ve ayak baskınlığı (dominansi) ile de ilişkisi gösterilememiştir (25).

Ailesel eğilimin halluks valgusa neden olduğuna yönelik uzun yıllardır şüpheler devam etmekte ve halluks valgus gelişmesindeki etkenlerden özellikle aşırı esneklik (hiperlaksite), tarak kemiğinin şekli ve iç uzunlamasına ayak kemerinin (medial longitudinal ark) yüksekliği üzerinde durulmaktadır. Glynn ve ark. aile öyküsünün en belirgin yatkınlık (predispoze) etkeni olduğunu göstermiş ve %68'in üzerindeki çoğunlukta ailesel birliktelik olduğunu saptamışlardır (26). Bunun yanında birçok yazar halluks valgus gelişimi üzerinde kalıtımın önemli rol oynadığını düşünmektedirler (10, 21). Ergen ve genç erişkin halluks valgus olgularında ailesel özellik daha belirgin incelenmiş ve %94 oranda anneden kalıtım saptanmıştır (22, 27, 28). Ailesel yatkınlıktan farklı olarak etnik kökenin zayıf etken

olduğu düşünölmektedir. Nitekim beyaz ırkta Afrikalı zencilere nazaran iki kat fazla olduğu bulunmuştur.

Halluks valgus bayanlarda daha sık görölmesine rağmen erkek / kadın oranı için kesin bir rakam vermek mümkün değildir. Halluks valgus gelişimindeki cinsiyet farkında kemik anatomisi öne çıkar. Örneğin halluks valgus gelişmiş bayanlarda tarak kemiği başının eklem yüzü daha küçük ve daha yuvarlaktır. Bu durum eklemin daha az kararlı (stabil) olmasına sebep olur. Yine bayanlarda birinci tarak kemiği daha fazla addüksiyonda olmaya meyillidir ki bu durum tarsometatarsal eklemin eğimini (oblisitesini) etkiler. Diğer farklılıklar ise tarak kemiklerinin boyut farklılıkları, öte (distal) ve beri (proksimal) eklemleşme açlarındaki farklılardır. Ayrıca bayanlarda bağ esnekliği ve birinci sıra aşırı esnekliği daha sık izlenen bir durumdur (29).

Birinci tarak kemiğinin ikinciye göre daha uzun oluşu veya normale göre daha uzun oluşu halluks valgus için risk etkeni kabul edilir (30, 31). Yapılan bir çalışmada bu durumun özellikle erkeklerde daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Normal insan ayağında birinci tarak kemiği ikinciye göre -2 ile +2 milimetre arasında olmalıdır (31).

Yapılan biyomekanik çalışmalarda yaşla birlikte ayak duruşundaki (postür) değişikliklere bağlı olarak ayağın daha fazla pronasyona meylettığı ve halluks valgusa eğilimin arttığı gösterilmiştir (32).

Düztabanlıkta (pes planus) artan ayak-önü abdüksiyonunun; başparmak tabanında ve iç kısmında (medialine) olağan dışı bir yüklenme yaratması nedeniyle halluks valgus gelişiminde rol oynadığı düşünölmektedir (9). Düztabanlığın etken olması tibial susamsı kemik sorunlarına yol açmasından dolayı olabilir. Ancak bu ilişki kesin olarak kanıtlanmış değildir. Bazı yazarlarsa birinci tarak kemiğinin enine ekseninde tabana olan paralelliğinin yitirildiği düztabanlıkta iç yan yapıların (iç yan eklem kapsülü ve abdöktör hallusis kası) daha da gevşek olmasından ötürü düztabanlıkta daha fazla oranda halluks valgus bozukluğunun görülebileceğini ifade etmişlerdir. Ancak aynı yazarlar bu duruma sinir/kas hastalığı olan vakalar dışında oldukça nadir rastladıklarını da eklemiştir (13).

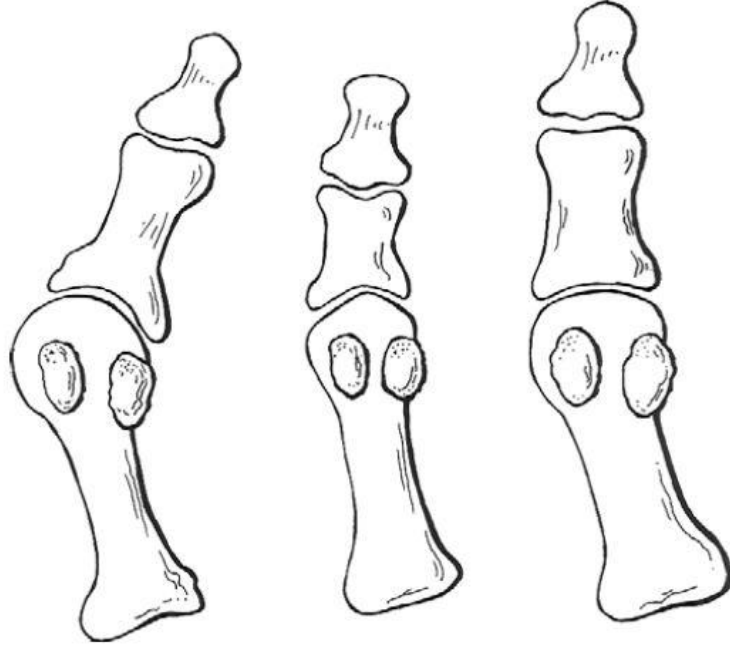


Birinci tarsometatarsal eklemin aşırı esnekliği (hiperlaksite) halluks valgus gelişiminde önemli bir etken olarak gösterilmiştir. Her ne kadar ölçüm yöntemi konusunda hala fikir birliği olmasa da yapılan birçok araştırma bu iki durumun ilişkisini ortaya koymaktadır (28, 33). Metatarso-medial küneiform eklem aşırı esnekliğinin; tarak kemikleri arası açığı (IMA) arttırmak veya düztabanlığa sebep olmak suretiyle halluks valgusa neden olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışma ise birinci sıra aşırı esnekliğinin özellikle ağrı yakınmasında etkili olduğunu göstermiştir (34).

Birinci metatarsoküneiformal eklemin aşırı eğimli oluşu birinci tarak kemiğini varus dizilimine zorladığından özellikle çocuk ve ergen halluks valgusu olan olgularda etkenler arasında yer alır (5, 13).

Halluks valgusa eşlik eden metatarsus primus varus ilk olarak 1924 yılında Truslow tarafından ortaya atılmış ve bu patoloji birinci metatarsoküneiform eklemin verevliğine (oblik) bağlanmıştır (35). Metatarsus primus varus; metatarsoküneiform eklemdaki varus olarak tanımlanır ve Truslow'a göre halluks valgusun temel nedeni olarak tarif edilmiştir. Ancak günümüze dek halluks valgusun mu; yoksa metatarsus primus varusun mu asıl bozukluk olduğu tartışılmaktadır. Günümüzde birçok yazar metatarsus primus varusun halluks valgusa ikincil (sekonder) olarak geliştiğini düşünmektedirler (5, 36).

Kesin etken olarak söylenemese de “tarak kemiğinin oval şekilli başa sahip olması” (Şekil 10) normal nüfusa (popülasyon) göre halluks valgus hastalarında daha sık görülmektedir (13). Yapılan bir çalışmada tarak kemiği başları sivri, düz ve oval olarak üç gruba ayrılmış ve halluks valgusa sahip hastaların %71'inin oval başa sahip oldukları saptanmıştır (28, 37). Yine aynı çalışmada halluks valgus bozukluğu olan 122 ayaktan 86'sında birinci tarak kemiğinin ikinciye nazaran daha uzun olduğu ancak bu durumun sayımlama açısından (istatistiksel olarak) anlamlı olmadığı belirtilmiştir (28).



**Şekil 10:** Tarak kemiğinin farklı baş yapıları: sırasıyla oval, sivri ve düz başlar (28).

Os intermetatarsale Türkiye toplumunda %1,2 oranında izlenen ve çoğunlukla 1. ve 2. tarak kemikleri arasında saptanan; şekli oval, fasulye tanesi ya da doğrusal olabilen susamsı kemiktir (Şekil 11) (3). Birçok çalışma os intermetatarsaleumun halluks valgus ile olan ilişkisini ortaya koymuştur (28).



**Şekil 11:** Os intermetatarsaleum beyaz ok ile gösterilmiştir (38).

Temel görevi tarak kemiği başını yükselterek vücut yükünü dengeli bir şekilde taşımak ve birinci sıranın yük taşıma hacmini arttırmak olan susamsı kemiklerin işlevlerini yerine getirmeleri için anatomik yerleşimlerini korumalıdır. Susamsı kemiklerin halluks valgus bozukluğu gelişimindeki rolleri büyüktür (39). Tıbbi yazında (literatür) yer alan bir ergen halluks valgusu olgusunda doğumsal susamsı yokluğu rapor edilmiş ve susamsı yokluğunun halluks valgus etkeni olarak rol oynadığı öne sürülmüştür (40).

#### **1.4.2. İkincil nedenlere bağlı olarak gelişen halluks valgus:**

Nadir görülen bir diğer durum yaralanmaya ikincil (travmatik) ortaya çıkan halluks valgustur. Şekil 12’de daha önce geçirilmiş tarsometatarsal eklem yaralanmasına ikincil olarak gelişmiş “Z ayak bozukluğu” (skew foot) görülmektedir. Z ayağa birinci sırada halluks valgus eşlik eder.

Beyin felçli (serebral palsi) hastalarda ortaya çıkan kas dengesizliği ve yürüme, ayakta durma esnasında ayak biyomekaniğinin bozulması nedeniyle ikincil olarak halluks valgus gelişebilir (5, 41). Halluks valgus beyin felcinin genellikle spastik dipleji alt grubundaki ekinovalgus şekil bozukluklarında izlenir (41).



**Şekil 12:** Yaralanmaya ikincil olarak gelişen halluks valgus ve Z ayak görünümü.

## 1.5. SINIFLAMA:

Halluks valgus sınıflaması konusunda henüz yerleşmiş ve kabul görmüş fikir birliği yoktur. Bu yüzden çoğu kaynakta sınıflandırmadan bahsedilmez. Özellikle orta dereceli bozuklukları tanımlamada farklı kaynaklarda fikir ayrılığı söz konusudur. Birçok kaynak  $20^{\circ}$ - $40^{\circ}$  arasını orta dereceli bozukluk olarak tanımlarken (13, 28, 42) bazı yazarlarsa  $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$  olarak kabul etmektedirler (43).

Röntgenlerin değerlendirilmesinde kişiler arası (interobserver) ve aynı kişinin farklı zamanlarda yaptığı ölçümlerde farklı sonuçlar elde etmesi (intraobserver) mümkün olduğundan halluks valgus sınıflamasında kesiş değeri (cut off) olarak bir açı değeri almak yerine açı grubu almak daha doğrudur (42).

Açılarına göre halluks valgus:

**Tablo III:** Açısal ve susamsı yarı çıkığına göre yapılan halluks valgus sınıflandırması (44).  
(HVA: halluks valgus açısı. IMA: tarak kemikleri<sub>1-2</sub> arası açı. DSY: Dış sesamoid kemik yerleşimi).

	HVA	IMA	DSY
Hafif derece bozukluk	$<20^{\circ}$	$<13^{\circ}$	$<50\%$ I.derece
Orta derece bozukluk	$20^{\circ}$ - $40^{\circ}$	$14^{\circ}$ - $20^{\circ}$	$>50\%$ II.derece
İleri derece bozukluk	$>40^{\circ}$	$>20^{\circ}$	$>100\%$ III.derece

## 1.6. FİZİK BAKI (MUAYENE):

---

Yapılan bir çalışmada hastaların %80'i ayakkabı giymede kısıtlılık, %70'i iç yan çıkıntıda (bunyon) ağrı, %60'ı şekil bozukluğundan duydukları rahatsızlık ve %40'ı da ikinci tarak kemiği tabanındaki ağrıdan yakınmaktadırlar (45). Ağrının günlük faaliyetlerle olan ilişkisinin belirlenmesi tedavinin tasarlanmasında önem taşır. Bu amaçla ağrının spor yaparken mi, geleneksel ayakkabılarla ya da çıplak ayakla yürürken mi olduğu ve istirahat ağrısının varlığı sorgulanmalıdır (7).

Ağrı yakınması dorsal kutanöz sinirin basıya bağlı rahatsızlığından kaynaklanabileceği gibi ikinci tarak kemiği tabanında artan basınçtan ileri gelen sinovitten veya diğer parmaklardaki nasırlardan kaynaklanabilir. Eklemde ağrının olması kırıldak harabiyetini gösterebilir (7).

Hastalar ayakkabı alışkanlıkları, sportif etkinlikleri ve mesleki özellikleri yönünden dikkate alınmalıdırlar. Ayakkabı tercihleri ve ayakta kalma mecburiyetleri hastaların çektikleri ağrı ile ilişkili olabilir (7).

Halluks valgus hastasının fizik bakışı ayakta ve otururken yapılmalıdır. Zira yük verir pozisyonda halluks valgus ve eşlik eden bozuklukların artış göstermesi tipiktir (7).

Gözle yapılan fizik bakıda (inspeksiyon) başparmak şekil bozukluğuna eşlik eden diğer parmaklardaki çekiç parmak (hammer toe), tokmak parmak (mallet toe) gibi bozukluklar, parmak sırtlarında (dorsallerinde), başparmak iç yanındaki veya ayak tabanındaki nasırlar ile tırnak bozuklukları araştırılmalıdır (7).

Parmakların üst üste binmesi (overlapping) söz konusu ise not edilmelidir. Elle yapılan bakıda (palpasyon) bunyon hassasiyeti ile ikinci tarak kemiği başındaki ağrı araştırılmalıdır. Eklem hareket açıklığı eklem gönyesi ile ölçülerek not edilmelidir (7).

Ayak önü ile birlikte ard ayak da etraflıca değerlendirilmeli; varsa eşlik eden pes planovalgus ve gastroknemius gerginliği not edilmelidir.

Halluks valgusun derecesi, pronasyonun eşlik edip etmediği, edilgen (pasif) germe ile düzeltilip düzeltilemediği kaydedilmelidir (5, 7).

Birinci MP eklem hareket açıklığı ölçüldükten sonra metatarso-medial küneiform eklem aşırı esnekliği araştırılmalıdır. Birinci tarak kemiğinin dorsomedial-plantolateral ekseninde 9 milimetreden fazla hareketi, aşırı esnek (hipermobilite) olarak değerlendirilir (46). Toplumun normal değerleri tanımlanmamış olduğundan en iyi değerlendirme, karşı ayak ile yapılan karşılaştırmadır. Bu durumda hasta yaygın bağ gevşekliği yönünden araştırılmalıdır. Bazı yazarlar uyarlanmış Klaue cihazı ile birinci sıra hareketinin daha güvenilir ölçülebildiğini savunmaktadırlar (21, 28).

Çocuk ve ergen (juvenile ve adolesan) halluks valgusu, erişkin halluks valgusundan oldukça farklı bir durumdur. Halluks valgusun ortaya çıkış yaşı, şekil bozukluğunun şiddeti ile orantılıdır. Süt çocuğu (infantil) halluks valgusu oldukça nadir olup iki yaşın altında ortaya çıkar. Çocuk halluks valgusu 2-10 yaş arasında; ergen halluks valgusu ise 10 yaşından sonra görülür. Bunların erişkin halluks valgusu ile aralarındaki farklılıkları bilmek tedavi yönetiminde hekimi yönlendiren önemli kıstaslardır. Örneğin çocuk halluks valgusu olgularında ağrı; erişkinden farklı olarak en öne çıkan şikayet olmadığından cerrahi sağıltım için tarak kemiğinin büyüme noktalarının olgunlaşması beklenebilir. Ergen halluks valgusunda ise şekil bozukluğu ilerlemeye meyilli olup ağırlı bunyonlarla ilişkilidir (7).

Çocuk halluks valgusu olgularında çoğunlukla aşırı esnek eklemler, düztabanlık ve başparmağın pronasyon bozukluğu eşlik eder. Bu iki durum özellikle nüks için ciddi bir risk teşkil eder. Nüks oranının erişkin olgulara nazaran daha yüksek olduğu ve aşırı düzeltme sonucu gelişebilecek halluks varus gibi ardıl sorunlara daha fazla rastlanması çocuk ve ergen halluks valgusu olgularının tedavi yönetiminde akılda tutulması gereken hususlardandır (7).

Halluks valgus interfalangeus bozukluğu çocuk ve ergen halluks valgusu olgularına çoğunlukla eşlik ettiğinden proksimal parmak kemiğine ek cerrahi müdahaleler gerektirir ki bu durum tatminsiz sonuçlar doğurabilir (7).

Çocuk ve ergen halluks valgusu olgularında şekil bozukluğu çoğunlukla iki taraflı (bilateral) ve ailesel olma özelliği taşır. Hastanın kendinden küçük kardeşleri varsa, aile bu şekil bozukluğunun ileride onlarda da gelişebileceği hakkında bilgilendirilmelidirler (7).

Fizik bakıyı bitirmeden hastanın özellikle damarsal ve sinirsel (nörolojik) açıdan kapsamlı değerlendirilmesi esastır. Uzun süreli (kronik) ve özgül olmayan (nonspesifik) ağrı yakınmaları ile hekime başvuran hastalara ayak cerrahisi pratiğinde sık rastlanmaktadır. Oysa duyu ve/veya dolaşım kusuru şüphesi olan hastaların ameliyat öncesi ilgili bölümlerce değerlendirilmesi cerrahi tedavi sonrasında gelişebilecek yara yeri, kemik iyileşmesi veya geçmeyen ağrı gibi problemleri azaltacaktır. Venöz tromboembolinin (VTE) halluks valgus cerrahisi sonrasında ender görülen bir durum olmasına karşın hekim bu konuda her zaman uyanık olmalıdır. Hastalar, mevcut tehlikeler konusunda bilgilendirilmeli ve risk teşkil eden olgularda cerrahi tedavi ertelenmeli veya bu tip olgular için ameliyatsız tedavi seçeneği tercih edilmelidir (5, 7).

#### **1.6.1 Ayakkabıların değerlendirilmesi:**

Ayak ve ayak bileği cerrahisinde ayakkabıların değerlendirilmesi önemli yer tutar. Hastanın ayakkabısı incelenerek halluks valgusun derecesi ve tabanındaki aşınmalar da değerlendirilerek ayak tabanındaki aşırı yüklenme bölgeleri tespit edilebilir (5).

### **1.6.2. Radyolojik değerlendirme:**

Ameliyat öncesi hazırlık yapılırken; ayakta, yük verir pozisyonda anteroposterior daha doğru tabirle dorsoplantar (DP) grafi ve yan grafler çekilerek kemik bozuklukları değerlendirilir (Şekil 13a ve 13b). Ortopedi pratiğinde röntgen üzerinden sabit ölçümlerin yapılabilmesi için direk graflerin belirli bir düzen (standart) dahilinde çekilmesi esastır. Aksi halde yapılan ölçümler hatalı olacağından bu tip graflerin değerlendirilmesi doğru değildir. Bu konuda röntgen teknisyenlerinin yeterince bilgili ve deneyimli olmasının yanı sıra hastanın uyumlu olması büyük öneme sahiptir.

Örneğin ayak grafleri; ayakta, yük verir durumda çekilmelidirler. Fuhrmann ve ark.'nın yük verir pozisyonda ve yük vermeden çekilen röntgenleri birbiriyle karşılaştırdıkları çalışmada; basarak çekilen röntgenlerde IMA'nın belirgin şekilde arttığını; HVA'nın ise -halluks valgus varlığından bağımsız olarak- yük vermekle azaldığını ortaya koymuşlardır. Yazarlar bu durumu diz ve ayak bileği fleksiyonda iken abdüktör hallusis ile kısa fleksör hallusis kaslarının yük verme durumunda devingen (dinamik) olarak başparmak pozisyonunu etkilemelerine bağlamışlardır (47).

Ayak DP grafisi çekilirken hasta ayakta yük verir konumda, dizler tam ekstansiyonda röntgen ışınları ise 100 santimetre uzaklıktan ikinci tarsometatarsal eklem odaklı, dikey eksenle 15 derecelik açı yapacak şekilde gönderilir (2, 48, 49). Yan grafi ise yine; vücut ağırlığı iki ayağa eşit dağıtılacak şekilde yük verir konumda, dizler tam ekstansiyonda, röntgen kaseti ayağın iç yanına degecek şekilde ve zemine dik yerleştirilir. Röntgen ışınları naviküler kemiği odaklayacak şekilde gönderilir (49). Halluks valgus olgularında değerlendirilen ayak verev grafisi ile susamsı kemik teğet (sesamoid tanjensiel) grafisi (Şekil 13c) ise ağırlık vermeden çekilir.

Ancak MP eklem, dorsifleksiyon halindeyken çekilen susamsı kemik teğet grafisinin belirli, net bir tanımlaması yoktur. Yıldırım ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada MP dorsifleksiyonu arttıkça, yerinden çıkık durumdaki susamsı kemiklerin –tarak kemiği tabanındaki kabarıntının da silinmesiyle- olması gereken yerlerine oturmaya meylettiklerini göstermişlerdir. Yazarlar çalışmalarında susamsı kemik



teğet grafisinin çekimi için belirli, sabit bir yöntem kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir (39).

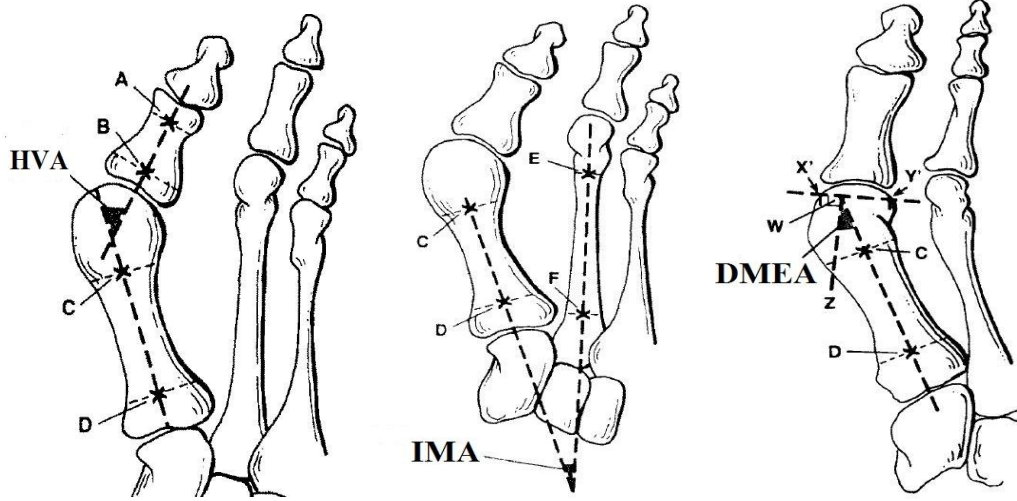


**Şekil 13:** Ayak dorsoplantar (a), yan (b) ve susamsı kemik teğet (c) grafileri. Susamsı kemik teğet grafisinde birinci tarak kemiği tabanındaki kabartıntının aşındığına, dış susamsı kemiğin yarı çıkık görüntüsüne dikkat ediniz.

Ayak DP grafisinde; HVA, tarak kemikleri arası açı (IMA) ve distal metatarsal eklem açısı (DMEA) başlıca değerlendirilecek açısal değerlerdir (Şekil 14). Bunların yanında başparmak-parmak kemikleri arası açı (halluks interfalangeus açısı), beri (proksimal) parmak kemiği eklem açısı (PPEA), basitleştirilmiş metatarsus adduktus açısı, susamsı kemik yerleşimleri, talonaviküler kapsama açılarına da bakılır.

**Halluks valgus açısı (HVA):** Birinci tarak kemiği ve başparmak aksı arasındaki açı HVA'yı verir. HVA 15 dereceye kadar normal kabul edilir (30).

Miller'in ilk kez tarif ettiği üzere uzunlamasına ekseninde birinci tarak kemiği ve beri parmak kemiği cisimlerinin orta noktaları hesaplanarak birleştirilir (50) (Şekil 14).Yapılan araştırmalarda en doğru ve hızlı ölçümün bu yöntemle yapılan değerlendirmeler sayesinde elde edileceği ifade edilmiştir (49, 51). Bir diğer yöntem ise eklem hatlarının orta noktaları alınarak yapılan ölçümlerdir ancak uğraştırıcı oldukları kadar yararlı değillerdir (49).



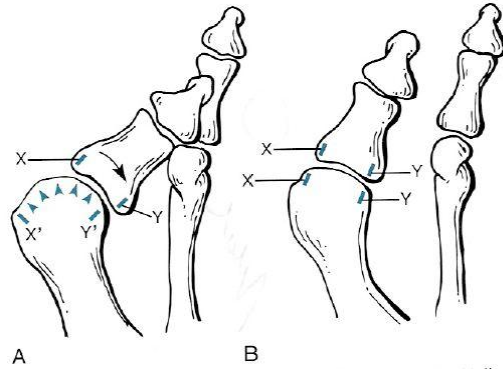
**Şekil 14:** Halluks valgus açısı (HVA), tarak kemikleri arasıaçı (IMA) ve distal metatarsal eklem açısı (DMEA) ölçümleri yapılırken tarak kemiklerinin ve parmak kemiklerinin orta hatlarının belirlenmesi (52).

**Tarak kemikleri arası açı (intermetatarsal açı) (IMA):** Birinci ve ikinci tarak kemiklerinin cisimlerinin ortasından geçtiği varsayılan doğrular arasındaki açıdır (Şekil 14). 9 dereceye dek normaldir ve aynı zamanda metatarsus primus varusun ölçümünü yapmaya yarar (7).

IMA ölçümünde en çok tercih edilen yöntem yine tarak kemiklerinin cisimlerinin orta noktaları hesaplanarak bu noktaların birleştirilmesiyle elde edilen doğrular üzerinden ölçüm yapmaktır. Lakin bu yöntem ameliyat öncesi röntgenlerde herhangi bir sorun yaratmazken özellikle tarak kemiği ötesinden yapılan kemik kesilerinde (distal metatarsal osteotomi, DMO) sorun teşkil etmektedir. Zira ameliyat sonrası erken dönemlerde çekilen röntgenlerde IMA'nın değişmediği görülür. Ameliyat öncesi röntgende, tarak kemiği başının orta noktası ile dış kenarı arasındaki mesafe ölçülürse ameliyat sonrası çekilen röntgenlerde de “düzeltilmiş tarak kemiği başı orta noktası” bulunabilir. Ancak bu ölçüm için de direk grafinin ameliyat öncesi ve sonrası aynı yöntemle çekilmiş olması gerekmektedir (49). Dolayısıyla ameliyat sonrası erken dönemlerde IMA ölçümü, tarak kemiği ötesinden yapılan kemik kesilerinin değerlendirmesi için uygun değildir. Haftalar veya aylar sonra ise ayak biyomekaniği düzeldiyse IMA kendiliğinden düzelecektir. Ölçümü ise bu dönemde olağan şekilde yapılabilir (7).

**Distal metatarsal eklem açısı (DMEA):** Öte tarak kemiği eklem yüzeyinin tarak kemiği cismi ile yaptığı dar açıdır. Bu açının ölçümü zor olup, kişiler arası (interobserver) ve aynı kişide farklı zamanlarda (intraobserver) farklı derecelerde ölçülmesi olasıdır (7, 52-54). DMEA'nın normal değeri 6 ile 10 derecenin arasındadır (7, 52) (Şekil 14). DMEA'nın aslında DP ayak röntgenindeki bir bozukluk değil tarak kemiği baş kısmının dönüklüğünün (pronasyon) bir göstergesi olduğunu savunan yazarlar da vardır (54). Lakin her ne kadar DMEA ölçümü tutarsız olsa da halluks valgus olgularında HVA ile en fazla ilişki gösteren ölçüm olduğu bilinen bir gerçektir (54).

DMEA, normal olduğu halde MP eklemden yarı çıkıklık (subluksasyon) mevcutsa bu durum eklem uyumsuzluğu (incongruency) olarak adlandırılır. Bazı kimselerde ise DMEA normal olup yarı çıkıklık görülmez. Bu tip hastalar çoğunlukla genç hastalardır ve bunlarda DMEA'nın artmasının yanında normalden daha dışa kaymış olan eklem yüzeyi MP eklemden çıkık olmayışını açıklar (Şekil 15) (7, 52).



**Şekil 15:** Eklem uyumunun (congruency) değerlendirilmesi. Uyumlu eklem A'da; uyumsuz eklem ise B'de çizilmiştir (52).

**Başparmak-parmak kemikleri arası açı (halluks interfalangeus açısı):** Başparmağın beri (proksimal) ve öte (distal) parmak kemiklerinin orta hatlarını birleştiren çizgiler arasındaki açıdır. 8 derecenin üzerinde açılanma saptanmışsa başparmağın parmak kemikleri arası valgus bozukluğundan (halluks valgus interfalangeus) bahsedilir (10, 55)

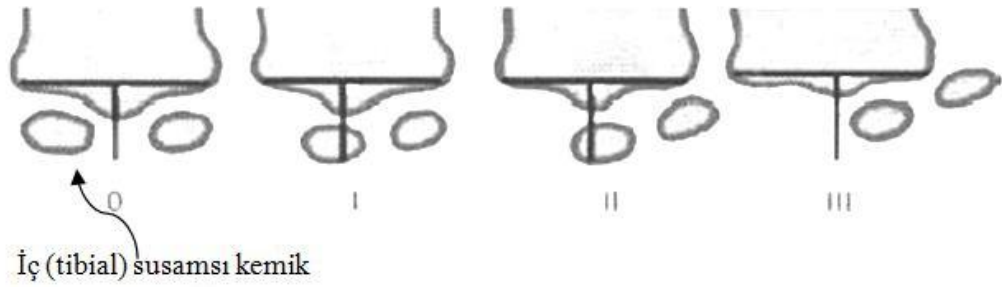
**Beri (proksimal) parmak kemiği eklem açısı (PPEA):** Başparmağın beri (proksimal) parmak kemiğinin uzunlamasına eksenine ile tarak kemiği başının eklem eksenine arasındaki dar açıdır (54) .

**Basitleştirilmiş metatarsus adduktus açısı:** İkinci tarak kemiğinin uzunlamasına eksenine ile orta küneiform kemik arasındaki açıdır (Şekil 16) (54).



**Şekil 16 :** Ayak röntgeni değerlendirilmesinde yapılan bazı ölçümler: “a” ile “b” doğruları arasındaki açı başparmak-parmak kemikleri arası açısı, “b” ile “c” doğruları arasındaki açı PPEA’yı, “b” ile “d” doğruları arasındaki açı HVA’yı, “e” ile “f” doğruları arasındaki açı ise basitleştirilmiş metatarsus adduktus açısını, “d” ile “f” doğruları arasındaki açı ise IMA’yı ifade etmektedir (54).

**Susamsı kemik yerleşimi:** Halluks valgus olgularında susamsı kemik yerleşimleri iki yöntem ile değerlendirilir. İlki fibular susamsının birinci tarak kemiği başının dış kenarına göre durumudur. İkincisi de birinci tarak kemiği ortasından çizilen doğruya göre tibial susamsı kemiğin konumudur (Şekil 17). Yapılan çalışmalarda -bazı durumlarda tarak kemiği başının dış kenarı net anlaşılamadığından- ikinci yöntemin daha etkin ve güvenilir olduğunu ortaya koymuştur (49).



**Şekil 17:** Tibial (iç) susamsının kemiğin konumunun, tarak kemiği orta hattından geçen çizgiye göre değerlendirilmesi (56).

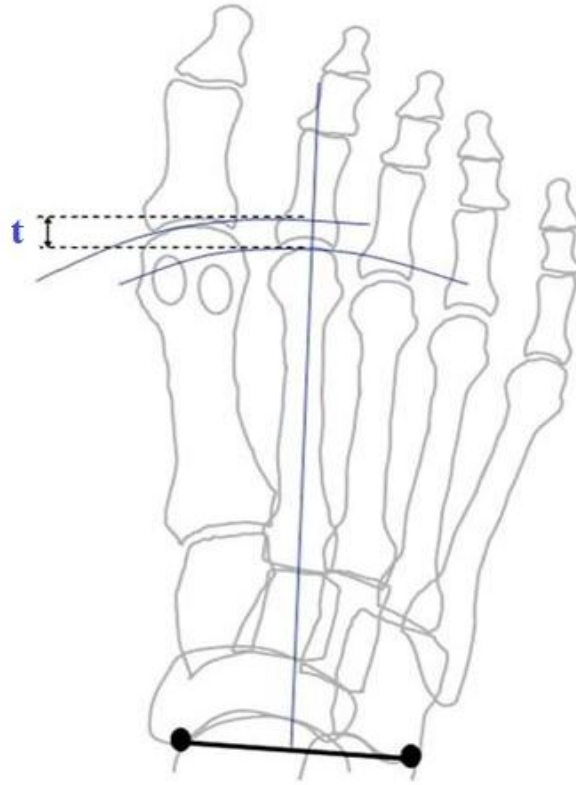
Önceleri yedili sistem kullanılırken artık daha kolay, yeterli ve kullanışlı olması nedeniyle üçlü derecelendirme yöntemi (derece 0, 1, 2, 3) tercih edilmektedir (49).

Susamsı kemiklerin (özellikle fibular susamsının) tarak kemiği başına göre konumları önemlidir (48, 49, 56). Bu bağlamda bazı yazarlarca dış susamsı kemik ile ikinci tarak kemiği arası mesafenin sayısal değerinin ölçülmesi önerilmişse de bu ölçüm kişinin ayak büyüklüğü ile ilişkili olduğundan karşılaştırmaya değer bulunmamıştır (54). Ancak bu mesafenin DMO ameliyatları esnasında öte (distal) parçanın dış yana kaydırılması suretiyle en aza indirilmesi gerektiği bilinmektedir (56).

Yine fibular susamsı kemiğin ameliyat sonrası devam eden dış yana olan yarı çıkığı şekil bozukluğunun nüksüne zemin hazırlayıcı bir etken olarak kabul edilmektedir (48, 49, 56).

**Birinci tarak kemiğinin taşma mesafesi:** Birinci tarak kemiğinin ikinci tarak kemiğine göre uzunluğunun tespiti için kullanılan ölçümdür.

Ölçüm yöntemi konusunda farklı öneriler sunulmuştur. Harris ve Beath yönteminde arka mihenk noktası olarak topuk kemiğinin (kalkaneus) arka kenarı alınmıştır. Dolayısıyla topuk kemiğini göstermeyen bir röntgende ölçüm yapmak olası değildir. Hardy ve Clapham yönteminde ise arka mihenk notası olarak enine tarsal hattın (navikular çıkıntısının arka noktası ile kalkaneoküboid eklem en dış noktasından çizilen hat) orta noktası alınmıştır. Bu noktadan birinci ve ikinci tarak kemikleri başlarına olan uzaklıkların farkı birinci tarak kemiğinin taşma mesafesini verir. Bu mesafenin -2 ile +2 milimetre arasında olması normaldir (Şekil 18) (28).



**Şekil 18:** Birinci tarak kemiğinin taşma mesafesinin ölçümü. ( $t$ = taşma) (28).

Eşlik eden dejeneratif artrit dair bulgular tedavinin planlanmasında önem arz eder. Direk grafide dejeneratif artrit bulguları; eklem aralığında daralma, subkondral skleroz, subkondral kistler ve osteofitler olarak sıralanabilir (Şekil 19).



**Şekil 19:** Halluks valgusa eşlik eden osteoartrit bulguları.

Radyolojik olarak halluks valgus; temelde HVA ve IMA'lar dikkate alınarak üç tipe ayrılır. Hafif düzey bozuklukta HVA  $<20^\circ$  ve IMA  $<13^\circ$ , orta düzey bozuklukta HVA  $20-40^\circ$  ve IMA  $14-20^\circ$  ve ileri düzey bozuklukta ise HVA  $>40^\circ$  ve IMA  $>20^\circ$  olarak tanımlanır (Tablo III) (44).

Ayak yan (lateral) grafisinde kalkaneal eğim açısı (pitch açısı) düztabanlıkta  $20^\circ$ 'nin altındadır, Meary doğrusu  $-4^\circ$ 'nin altındadır, yan grafide talokalkaneal açı ise düztabanlıkta  $50^\circ$ 'nin üzerindedir (7).

Direk grafide yumuşak dokular da değerlendirilebilir. Örneğin iç kemik çıkıntısı üzerindeki bunyonun kalınlığı önem taşıyabilir (7).

## 1.7. TEDAVİ:

### 1.7.1. Ameliyatsız tedavi:

Uygun ayakkabı giymekle; var olan halluks valgusa dair şikayetler belirli oranda azaltılabilir. Başparmak alanı daha derin ve geniş olan ayakkabılar ameliyatın riskli olduğu ileri yaş hastalarda veya nörolojik veya damarsal açıdan yetmezliği olanlarda temel tedavi seçeneği olabilir. Bu konuda en önemli husus hastanın eğitimidir (7).

Ortez kullanımının yeri uzun süredir tartışılmıştır de nispeten pahalı olan bu tedavinin etkinliğini destekleyen anlamlı veri yoktur. Torkki ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada iç uzunlamasına ayak kemerinin (medial longitudinal ark) desteklenmesiyle yakınmaların altı aylık bir dönem için azaldığı saptanmışken şekil bozukluğunun ilerlemesini önlediğine yönelik herhangi bir kanıt elde edilememiştir (57). Genel kanı bu tarz ortezlerin hasta yakınmalarını öteleyebileceği lakin tedavi etmekten uzak olduklarıdır. Şekil 20'de yaygın kullanılan bazı ortezler gösterilmiştir.



**Şekil 20:** Halluks valgus bozukluğunda yaygın kullanılan bazı ortezler (58).



Tek başına güzellik (kozmetik) kaygılarını gidermek için cerrahi tedaviye başvurmak doğru değildir. Zira halluks valgus cerrahisinde en uygun şartlarda dahi ardıl sorun gelişebilir ya da hasta tatmini yetersiz olabilir (7).

ocuk ve ergen halluks valgus olgularında ise ameliyatsız tedavi  ne çıkmaktadır. Groiso'nun gerçekleştirdiği bir çalışmada 56 olgu; addüktör kası ve dış yumuşak dokuları esnetmeye yarayan esenlendirme hareketleri (rehabilitasyon) ve kişiye özgü şekil verilen ve sadece geceleri kullanılan bir ortezi ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir (22). Bu yaş grubundaki çocukların çirkin görünümlü, günlük işlevsel faaliyetleri engel olan ortezi kullanmak istemeyecekleri düşünülürse Groiso'nun önerdiği tedavi makul görünmektedir. Ancak ortezi konusunda beklentileri düşük tutmakta fayda olabilir. Zira etkinliği yüzde yüz değildir (7).

### **1.7.2. Ameliyat öncesi karar verme:**

Her ameliyattan önce olduğu gibi halluks valgus cerrahisinden önce de iyi bir planlama şarttır. Özellikle adolesan halluks valgusu erişkililerdeki cerrahiye nazaran ardıl sorunlara daha açıktır. Başarılı bir radyolojik düzeltme sağlanmış olsa da hasta ve yakınları olası nüks, aşırı düzeltme (halluks varus), yayılan ayak ağrısı, osteonekroz, eklemdede sertlik, ciltte skar oluşumu ve iltihap gibi riskler açısından bilgilendirilmelidir. Ancak hastaların ihtimal dahilinde olan bu ardıl sorunlara onay vermeleri tek başına yeterli değildir. Zira ortopedi cerrahının ardıl sorunlara aday, riskli hastayı tanınması ve o hastada ameliyatsız tedavi yaklaşımını seçmesi erdemli bir davranıştır. Örneğin ameliyat öncesi değerlendirmede MP eklem çıkığı ya da yarı çıkığı olan hastalarda, pronasyonun eşlik ettiği olgularda, susamsı kemiklerin aşırı çıkıklarında, sabit-esnek olmayan şekil bozukluklarında, düztabanlığın eşlik ettiği olgularda, eklem aşırı esnekliği olan vakalarda ve gergin aşil tendonu olan hastalarda nüks oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (5).

MP eklemdede gelişebilecek sertlik; hastanın koşmasına, zıplamasına veya özellikle topuklu ayakkabılar olmak üzere bazı ayakkabıları giymesine engel teşkil edebilir. Zira birçok cerrahi tedavi bir sürelik hareket kısıtlılığını beraberinde getirir. Dolayısıyla hasta ameliyat sonrası sınırlı yük verme, özel ayakkabı giyme gibi kısıtlayıcı durumlar hakkında önceden bilgi sahibi olmalı ve bunları onaylamalıdır (59).

Çocuk ve ergen halluks valgusunun tedavi yönetimi netleşmemiştir ancak ilk denenecek tedavinin ‘‘konuşmak’’ olduğu kesindir. Özellikle çocuk yaş grubunda şikayetçi birey hastadan ziyade hasta yakınlarıdır. Güzellik kaygıları ağrı ve şekil bozukluğunun önüne geçer. Çoğu ergen ise ortez kullanımına sıcak bakmamakta ve bilinçsiz bir şekilde cerrahi tedavi ile mükemmel sonuçların gerçekleşeceği hayalini kurmaktadır. Hastaların taşıdıkları şekil bozukluğu hakkında kaygılarının aydınlatılması ve hekimden beklentilerinin tam olarak anlaşılaraq bunların yönetimi en akıllıca çözümdür (22).

Oysa bu tip olgularda şekil bozukluğu ileri boyutlarda değilse kemiğin olgunlaşmasını beklemek ve bu esnada hastaların gece ateli kullanmalarını telkin etmek en iyi seçenek olabilir. İleri derecede halluks valgusu olan vakalarda cerrahi düzeltme amaçlanıyorsa altta yatan herhangi bir etkenin varlığı araştırılmalı; varsa

öncelikle etken ortadan kaldırılmalıdır. Aksi halde nüks kaçınılmaz olacaktır. Bu bağlamda hasta aşıl tendon gerginliği, ciddi düztabanlık ve ileri derece bağ esnekliği açısından değerlendirilmelidir (22).

Genel kanı cerrahi tedaviyi; ağrının eşlik ettiği, hasta takipleriyle şekil bozukluğunun ilerliyor olduğunun gösterildiği ve kemik büyüme noktalarının kapandığı olgulara saklamaktır (5, 7). Ancak bazı yazarlar iyi cerrahi sonuçların özellikle MP eklem hareketi korunmuş, on beş yaşından küçük olgularda alındığını savunmaktadırlar (5).

İki taraflı şikayeti olan hastalar için her iki ayaktan aynı anda ameliyat edilebildikleri gibi öncelikle daha çok rahatsızlık veren ayaktan da ameliyat edilebilirler. İlk ameliyatı takiben 6-12 ay sonra diğer ayağını ameliyat etmek önerilmektedir zira bu süre zarfında ameliyat olan ayağın tam olarak işlev kazanır hale gelmesi ve diğer ayağın da ameliyata hazırlanacak şekilde esenlendirilmesi (rehabilitasyonu) hasta konforu ve tedavi sonuçları açısından daha iyi sonuçlar verebilir (5).

### **1.7.3. Ameliyat öncesi değerlendirme:**

Cerrahi tedavi ameliyatsız tedavinin yeterli olmadığı durumlarda gereklidir. Hastalar devamlı ağrıdan yakınıyorlarsa, ağrıdan dolayı günlük aktivitelerinde kısıtlılık yaşıyorlarsa veya sıradan-günlük ayakkabıları giymekte güçlük çekmekte iseler cerrahi tedaviden fayda göreceklerdir. Tek başına güzellik (kozmetik) kaygısının varlığı cerrahi tedavi gerekçesi olmamalıdır (5, 7).

Halluks valgus cerrahisinde amaç şekil bozukluğunun (deformitenin) yeterince düzeltildiği, eklem uyumu tam (congruent) ve ağrısız bir ayağa kavuşmaktır. Hastalara planlanan cerrahi hakkında ve ameliyat sonrası süreç konusunda bilgi verilip aydınlatılmış onamları alındıktan sonra ameliyat hazırlıkları yapılabilir. Tedavide tercih edilebilecek birçok cerrahi seçenek olmasının yanında ameliyat öncesi iyi planlama ile cerrahi tedavi sonuçları daha tatminkar hale getirilebilir (7).

Yapılacak dikkatli bir fizik bakı ile tarsal koalüsyonun, metatarsoküneiformal aşırı esnekliğin, düztabanlığın ve addüktör hallusis gerginliklerinin varlığı saptanabilir. Ameliyat sonrasındaki takiplerde ameliyat öncesi değerlerle karşılaştırmak amacıyla MP eklem hareket açıklığı da not edilmelidir (7).

Ağrının tam olarak yerini tespit etmek önemlidir. Başparmağın varus konumuna zorlanmasıyla şekil bozukluğu elle düzeltildiğinde tarak kemiği başının iç yanında ağrının olması eklemdaki kıkırdak harabiyetini gösterir (5, 7).

Hastanın tek başına ayağının değil, genel bakısı (muayene) yapılmalıdır. Özellikle ileri yaştaki olgularda, sigara içen bireylerde ayak dolaşım kusurları yönünden uyanık olunmalıdır. Şüphede kalınan olgularda doppler ultrasonografi ile dolaşım yetmezliği ya da kol/ayak bileği kan basıncı oranı araştırılmalıdır. Olumsuz sonuç alınan olgular olası geç kaynama, iyileşme gecikmesi veya iltihap gibi ardıl sorunlara aday olmalarından dolayı ameliyata uygun olmayan hasta kümesindedirler (7).

Direk grafiler etraflıca incelenmeli, hastanın tasarlanan ameliyat yöntemi için uygun hasta olup olmadığı sorgulanmalıdır. Örneğin metatarsus adduktus olgularının röntgenlerinde DMO uygulandığında dışa kaydırmak için yeterli mesafe olup olmadığına dikkat edilmelidir. Yine direk grafiler hastanın kemik kalitesi açısından

irdelenmelidir. Örneğin başka bir sebepten ötürü gelişen kullanmama osteoporozu cerrahi tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyeceğinden uyanık olunmalıdır.

Çocuk ve ergen halluks valgusu olgularının tedavisinde tek başına yumuşak doku düzeltmelerinin yeri yoktur. Cerrahi tedaviye mutlaka kemik düzeltme ameliyatlarını ekleyecek şekilde ameliyatı tasarlamak gerekir (7).

Çocuk ve ergen halluks valgus olgularında tipik olarak görülen aşırı artmış DMEA nedeniyle HVA'nın aşırı düzeltilmesi eklem uyumsuzluğuna neden olacaktır. Bu durumdan kaçınmak için çoklu kemik kesilerini tercih etmek daha doğru bir yaklaşım olur (5).



#### **1.7.4. Cerrahi tedavi:**

Halluks valgusun cerrahi tedavisi için yüz elliden fazla yöntem tanımlanmıştır. Önerilen yaklaşım; hafif olgularda tarak kemiği ötesinde kemik düzeltmeleri (distal metatarsal osteotomi, DMO) tercih etmek, orta dereceli bozukluklarda yumuşak doku düzeltmeleri ile birlikte DMO'lar ve ileri dereceli olgularda ise hastasına göre cisimden kemik düzeltme, tarak kemiği berisinden yapılan kemik kesilerle düzeltme (proksimal metatarsal osteotomiler, PMO), çoklu (kombine) kemik kesileri veya eklem kaynaştırmayı (artrodez) tercih etmektir (9, 53). Ameliyat öncesi hazırlanmada dikkat edilmesi gereken ikinci husus eklem uyumudur. MP eklem uyumu olmayan ileri dereceli halluks valgus olgularında tek başına PMO'lar yeterli olmaz. Dolayısıyla eklem uyumunu geri sağlamak amacıyla öteden yumuşak doku düzeltme yöntemleri veya çoklu kemik kesi yöntemleri tasarlanmalıdır.

Halluks valgus cerrahisinde oldukça fazla çeşit kemik düzeltme (osteotomi) yöntemi tanımlanmış olsa da herhangi bir yöntemin seçiminde dikkat edilmesi gereken bazı basit kurallar vardır (5):

- ❖ Kemik kesi yöntemi uygulama açısından basit ve olguya göre geliştirilebilir olmalıdır.
- ❖ Kemik kesisi sonrasında oluşturulan yeni dizilim nüksü önleyecek kadar sağlam olmalıdır.
- ❖ Birinci tarak kemiğinin uzunluğu korunmalıdır aksi halde yayılan ayak ağrısına neden olabilir.
- ❖ Benzer şekilde kalkık başparmak (cock-up toe) bozukluğunun oluşmaması için eklem yüzeyinin dorsifleksiyonundan kaçınılmalıdır.
- ❖ Kemik kesi yöntemi HVA, IMA ve DMEA'yı düzeltecek şekilde çok yönlü olmalıdır.
- ❖ Kemik kesi avasküler nekroza neden olmaması için tarak kemiği başının damarsal beslenmesini bozmamalıdır.
- ❖ Uzun dönem takip sonuçları tatminkar ve nüks oranı düşük olmalıdır.

Yukarıda bahsedilen hususların tümünü karşılayacak bir kemik düzeltme şekli yoktur. Öyleyse ortopedik cerrah kendi deneyimini de düşünerek bu yöntemlerden birkaçını tercih etmeli ve bunları gerekliliğine (endikasyonuna) uygun olacak şekilde gerçekleştirerek kendisini geliştirmelidir (5, 53).

Erişkinler için hafif ve orta düzey bozukluklarda eklem uyumu varsa Chevron kesisi genel kabul görmüş bir yöntemdir. Orta ve ileri bozukluklarda ve eklem uyumu bozulmuşsa PMO'lara ek olarak öteden yumuşak doku gevşetmesi ya da cisimden kemik kesileri önerilmektedir (7, 45, 60). HVA'nın 45 dereceden fazla olduğu durumlarda en uygun tedavi eklem kaynaştırılmasıdır (artrodez) (5). Her ne kadar nadiren uygulansa da ileri yaşta ve işlevsel beklentisi düşük bireylerde Keller kesip çıkarma (rezeksiyon) artroplastisi tercih edilebilir (9).

Çocuk ve ergen halluks valgus olgularında cerrahi tedavi planlanmışsa çoğunlukla iliak kanattan alınan kemik yamalarla (greft) desteklenerek küneiform kemiğe açık kama kesisi (osteotomi) tercih edilebilir (5).

Birinci sıra küneiformometatarsal eklemin aşırı hareketi söz konusu ise birinci tarsometatarsal eklem kaynaştırılması (Lapidus işlemi) tercih edilmelidir (5).

Halluks valgusa eşlik eden halluks valgus interfalangeus olgularında Akin yöntemi cerrahi tedaviye eklenebilir (5, 53).

Nörolojik kökenli halluks valgus olgularında cerrahi gereklilik (endikasyon) diğer olgulardakine benzerdir. Ağrı, ayakkabı giyme ya da yürüme güçlüğü, nasırlaşmalar, cilt yaraları gibi nedenler bu gerekliliği doğurabilir. Yapılan bir çalışmada beyin felçli (serebral palsi) hasta grubunda nüks oranlarını en aza indirmek için MP eklem kaynaştırmasının en uygun cerrahi yöntem olduğu vurgulanmıştır (41). Eklem kaynaştırılmasını takiben haftalar veya birkaç ay içerisinde IMA'nın da normale gerilemesi kaynaştırma ile kas dengesinin yeniden sağlandığını göstermektedir.

#### **1.7.4.i. Basit bunyonektomi:**

Halluks valgus cerrahisinde tek başına bunyonektominin günümüzde yeri yoktur. Zira ciddi oranda nüks ve hasta tatminsizliği ile birlikte (53). Her ne kadar basit şekil bozukluklarında basit yöntemlerle tedavi yoluna gitmeye meyletsek de bu kural basit bunyonektomide geçerli değildir. Dış yan yumuşak doku gevşetilmesi (addüktör kas kirişinin kesilmesi) ve iç yan kapsül güçlendirilmesi mutlaka gerçekleştirilmelidir (5).

#### **1.7.4.ii. Yumuşak doku düzeltmesi:**

**Uyarlanmış (modifiye) McBride işlemi:** iç yandan (medial) MP eklemin açılması (kapsülotomi) ve ardından güçlendirilmesi, dış (lateral) kapsüle pencere açılarak gevşetilmesi, fibular susamsının ve addüktör hallusis kas kirişinin gevşetilmesini içerir (53).

Addüktör kas kirişinin tek başına beri parmak kemiğine (proksimal falanks) yapıştığı yerden uzaklaştırılması yeterli gibi görünmektedir. Ancak tıbbi yazında (literatür) dış susamsı kemiğe yapışma noktasından da uzaklaştırılması, hatta kesilen kas kirişinin tarak kemiği başının dış yanına tespit edilmesini öneren çalışmalar bulunmaktadır (5).

Dış kapsülün açılarak gevşetilmesi ise farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Kapsül fibular susamsı kemiğe doğru kesilerek açılabilir, kapsül üzerinden çok sayıda delik açarak kapsül zayıflatılabilir ya da başparmak geçici olarak aşırı varus dizilimine zorlanarak kapsülün yırtılması sağlanabilir (5).

McBride işlemi ilk olarak fibular susamsı kemiğin çıkarılmasını (sesamoidektomi) da içerirken; sonradan gelişen halluks varus ardıl sorunları (komplikasyon) nedeniyle susamsı kemiğin çıkarılması işlemi kaldırılarak uygulanmaya devam edilmiştir. Yine de günümüzde uyarlanmış-McBride işleminin tek başına kullanılması önerilmemektedir (53).

**Kapsül güçlendirilmesi (Kapsüloplasti):** Tıbbi yazında (literatür) birçok kapsül güçlendirme yöntemi tanımlanmıştır. Bunlar arasında kapsülün uzunlamasına açıldıktan sonra güçlendirilmesi (61, 62), “L” harfi şeklinde, üçgen şeklinde

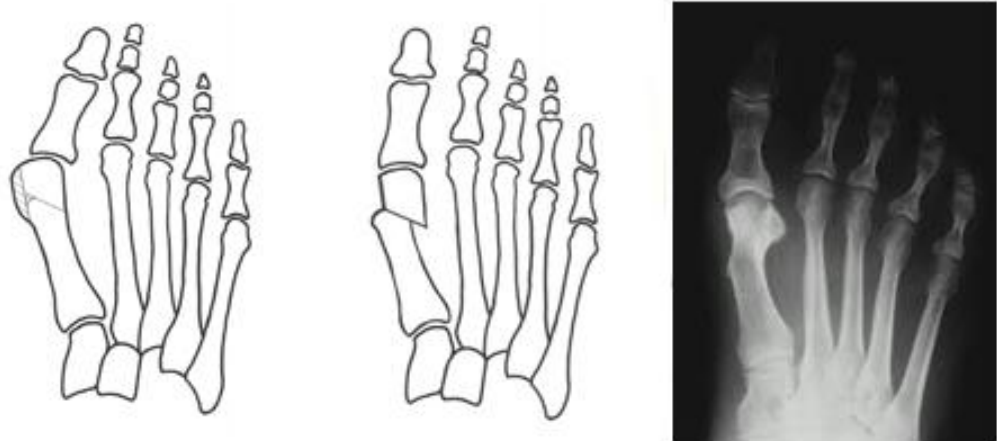


kesilerek açılması (63), V-Y uzatma (kapsülün “Y” harfi şeklinde açılarak “V” harfi şeklinde gerilerek dikilmesi) yöntemler ile kemik çapası (ankor) kullanılarak (64) yapılan güçlendirmeler yer alır. Ülkemizden yapılan bir çalışmada Öznur ve Kayıkçıoğlu’nun geliştirdiği “Z-plasti” yöntemi ile halluks valgusa ait abduksiyon, pronasyon ve susamsı kemiklerin yerine oturtulması (redüksiyonu) amaçlanmaktadır (65). Bir diğer çalışmada ise Özkan ve ark. DMO yapılan hastalarda ek olarak gerçekleştirilen kemik destekli kapsül güçlendirilmesi (transosseöz kapsüloplasti) işlemi uygulanan olgularda, uygulanmayan karşılaştırma (kontrol) serisine göre şekil bozukluğunun nüks etme oranlarının daha düşük olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca yazarlar çalışmalarında kemik destekli kapsül güçlendirilmesi yöntemi kullanılarak orta dereceli olguların yanında daha ileri olgularda da DMO’ların tercih edilebileceğini savunarak bu tip kemik kesilerinin kullanım alanlarının genişletilebileceğini vurgulamışlardır (66).

#### **1.7.4.iii. Kemik düzeltme (osteotomiler):**

##### **1.7.4.iii.1. Öte (distal) yerleşimli kemik kesileri:**

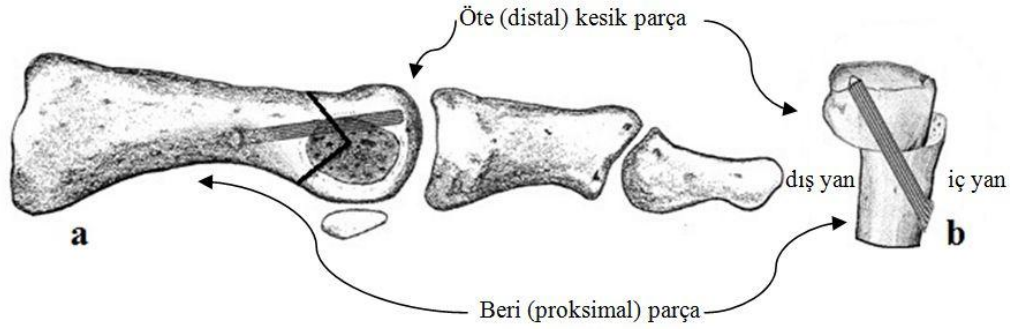
**Wilson yöntemi:** Birinci tarak kemiğinin öte (distal) iç yanından beri (proksimal) dış yanına uzanan verev kemik kesisini (osteotomi) ifade eder (Şekil 21). Kesik parça dış yana kaydırıldığında tarak kemiği boyunda kısalma olduğundan dolayı günümüzde bu yöntem önerilmemektedir. Ancak bu işlemin Lindgren-Turan kemik kesisi için fikir öncüsü olduğu kabul edilir (67).



**Şekil 21:** Wilson yöntemiyle yapılan tarak kemiği kesisi (68).

**Chevron kemik kesisi:** Eklem uyumu tam olan ve orta dereceli bozukluğu olan hastalarda Chevron tipi kemik kesisi etkin ve güvenilir bir seçenektir (60). Chevron kesisi ilk kez 1976 yılında Corless tarafından “Mitchell işlemine yeni bir uyarılama” adı altında yayınlanmış ve sonrasında Chevron kesisinin de birçok uyarlaması (modifikasyonu) ortaya atılmıştır (69, 70).

Öte yerleşimli (distal) Chevron kesisi; tarak kemiği başının oksal (sagittal) düzlemde “V” harfi şeklinde kesilerek dış yana %25-75 (4-6 milimetre) kaydırılmasını ifade eder (Şekil 22 ve 23) (53). Dışa kaydırmanın ardından Kirschner teli veya vida ile tespiti yapılabileceği gibi herhangi bir tespit sistemi kullanmadan alçı ile takibi de mümkündür (5, 53, 71). Chevron kesisine öte yumuşak doku işlemlerinin de eklenmesiyle kullanım alanları (endikasyon) genişletilebilir (66, 67).



**Şekil 22:** Chevron kemik kesisinin iç yandan (a) ve yukarıdan görünüşleri (b) (72).

Eklem uyumsuzluğu da söz konusu ise Chevron kesisine içyandan kama çıkartılması yöntemi eklenerek eklem uyumu ve DMEA düzeltilmeye çalışılır. Bu iki yöntemin birlikte kullanımı “İki düzlemlili (biplanar) Chevron” olarak anılmaktadır.

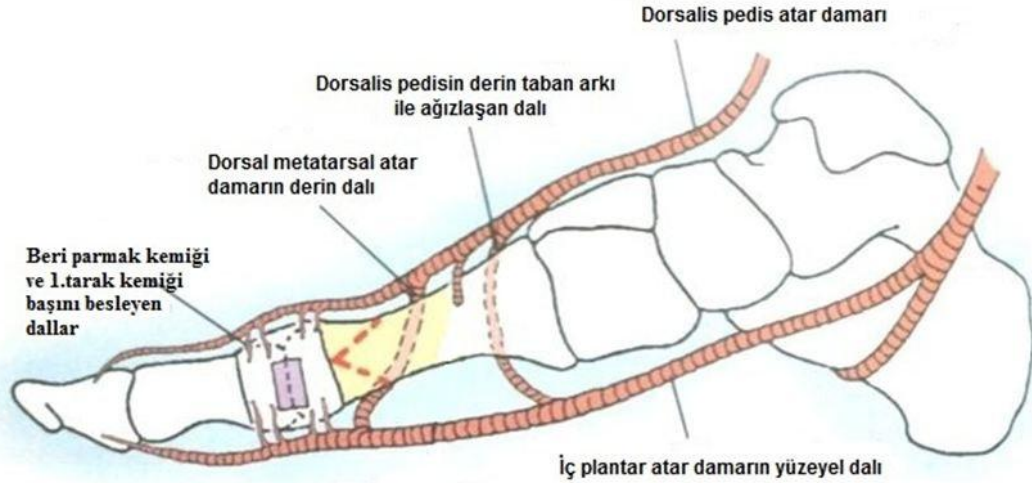
Her ne kadar Chevron kesisi bazı yazarlarca (60) 50 yaş altı hastalara önerilmiş olsa da Schneider ve ark.’nın yaptığı bir çalışmada Chevron kesisi uygulanan hastaların on yıllık takipleri neticesinde elli yaş altı ve elli yaş üstü hastalarda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (71).

DMO’lar sonrasında öte parçanın yana kaydırılması cerrahi sonuçları doğrudan etkileyen bir unsurdur (Şekil 24). Yapılan bir çalışmada Esemeli ve ark.; bu konuyu irdemişler ve chevron kesisi ile ortalama 2-5 milimetrelilik (21) dışa kaydırma yapılabildiği ve bu kaydırmanın yeterli olmayacağını öngörmüşlerdir (56). Oysa Murawski ve Beskin, Chevron kemik kesisini takiben öte-kesik parçayı %90

oranında kaydırabildiklerini ifade etmiş ve bu şekilde Chevron kesisi ile tatminkar ve güvenli sonuçlar alınabileceğini ileri sürmüşlerdir (73).

Kaydırmadan sonra kullanılacak tespit yöntemi alçı (madeni tespit kullanılmadan), Kirschner teli yahut vida (metalik ya da emilebilir) olabilir. Yapılan çalışmalarda tespit yöntemlerinin Chevron kesisinin biyomekanik sonuçlarını belirgin şekilde etkilemediğini ortaya konmuştur (74, 75). Ancak kullanılacak tespit yöntemi hastanın hayat kalitesini değiştirebilir. Örneğin cilt dışında bırakılan Kirschner teli kullanılarak tespit sağlanan hastalarda ameliyat sonrası eklem hareketlerinde ağrı ve kısıtlılık yaşanabilir, hastanın ortez ya da halluks ayakkabısı kullanımına engel olabilir. Hatta bu durum yaranın temiz ve kuru tutulması açısından hastanın banyo yapması ya da yüzmesi konusunda kısıtlamalar getirecektir. Emilebilir vidaların ise diğer tespit yöntemlerinden daha masraflı olduğu açıktır.

Chevron kesisi ile yüksek DMEA'ya sahip hastalar da tedavi edilebilirler. DMO'ya, beri (proksimal) parmak kemiği iç yanına kapalı kama kemik kesisinin (Akin osteotomisi) eklenmesiyle ya da kemik kesisi esnasında iç yandan daha fazla kemik doku çıkarılarak (iki düzlemlili Chevron kesisi) MP eklem uyumu sağlanmaya çalışılabilir.



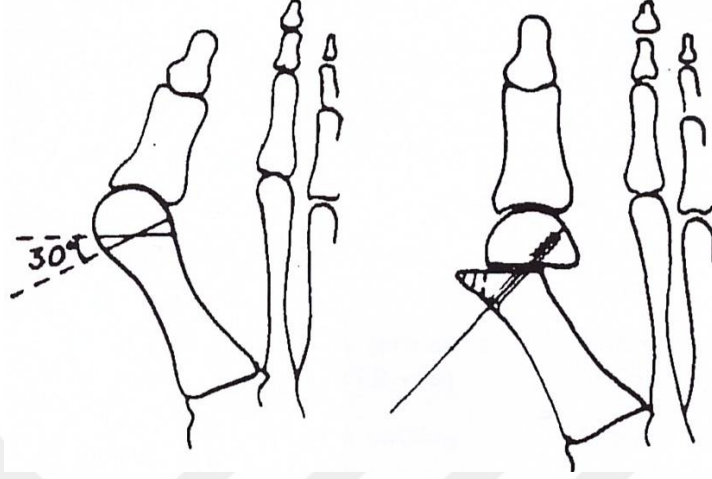
**Şekil 23:** Birinci tarak kemiğinin beslenmesi ve Chevron kemik kesisi için güvenli hat (5).



**Şekil 24:** Chevron kesisini takiben öte-kesik parçanın dış yana 6 milimetre kaydırılması.

**Lindgren-Turan kemik kesisi:** Lindgren-Turan kemik kesisi ise 1983 yılında İbrahim Turan ve Urban Lindgren tarafından tanımlanmıştır (76). Bu yöntemde birinci MP eklem sırtında, uzun ekstansör hallusis kas kirişinin iç yanından uzunlamasına gerçekleştirilen ve yaklaşık 5 santimetre beriye (proksimale) uzanan cilt kesisini takiben, birinci tarak kemiği ötesinden eklem kapsülünü açmadan enine (transvers) düzlemlle 30 derece açı yapacak şekilde verev (oblik) bir kemik kesisi gerçekleştirilir (Şekil 25). Bu çalışmada gerçekleştirdiğimiz uyarlanmış yöntemde ise eklem kapsülü uzunlamasına açılarak kemik kesisi gerçekleştirildi. Kemik kesisinin ardından öte-kesik parça başparmak hareketi ile dış yana kaydırılarak uygun dizilim sağlandıktan sonra 2,7 milimetrelilik delgi ucu ile berideki tarak kemiği parçasından ötedeki kesik kemik parçasına doğru delik açılır. Beri (proksimal) parça 3,5 milimetrelilik ayrı bir delgi ucu ile tekrar oyulduktan sonra vida

başının oturacağı bölgeye havşa açılır (countersink). Öte parçasındaki deliğe de yiv açıldıktan (tapping) sonra kemik kesi hattı bir adet 3,5 milimetrelilik kortikal vida ile tespit edilir (76).



Şekil 25: Lindgren-Turan kemik kesisi (76).

Kemik kesisini ilk ortaya atan Urban Lindgren ve İbrahim Turan'a göre bu yöntemin en büyük üstünlüğü gerekli olgularda çok amaçlı kullanılabilmesidir. Lindgren-Turan kemik kesisi ile (67, 76):

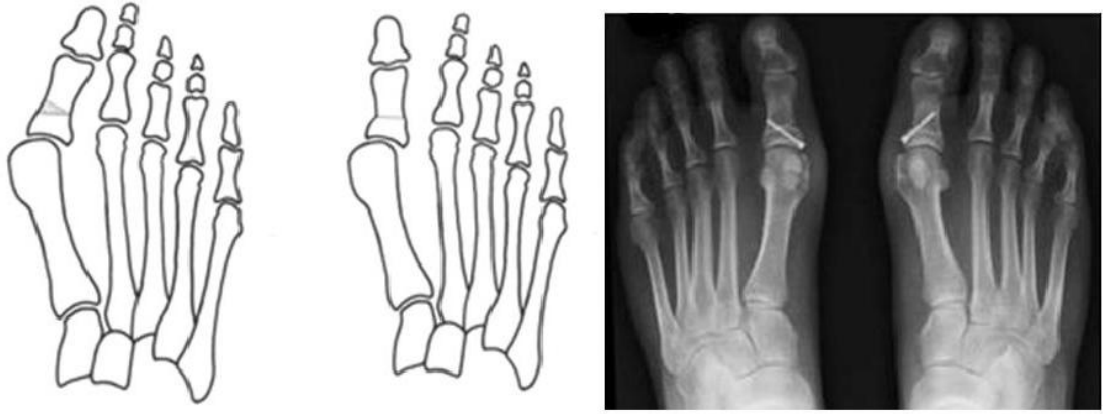
- ❖ MP eklem hareketlerinde ağrısı ve hareket kısıtlılığı olan hastalarda öte-kesik parça yukarı açılabilir.
- ❖ Diğer tarak kemikleri başlarında ağrı yakınması olan hastalarda tarak kemikleri baş kısımlarını yukarı kaldırmak için öte-kesik parça tabana yakın olacak şekilde tespit edilebilir.
- ❖ Eşlik eden pronasyon bozukluğu da mevcut ise bu durum öte-kesik parçanın döndürülerek tespiti ile giderilebilir.
- ❖ Daha eğimli bir kemik kesisi gerçekleştirerek de addüktör hallusis kası gevşetilebilir.

Ayrıca yazarlar nispeten basit olan bu kemik kesisi yönteminin diğer cerrahi yöntemlere göre daha kısa sürdüğünü de savunmuşlardır (76). Bu çalışmada Lindgren-Turan serisi hastaların ameliyat süreleri ortalama 26,6 dakika sürerken Chevron serisi hastaların ameliyat süreleri 39,5 dakikadır. Bu sonuçlar yapılan sayılamayla karşılaştırılmıştır.

Ertürer ve ark.'nın gerçekleştirdiği bir çalışmada orta dereceli halluks valgus olgularında gerçekleştirilen Lindgren-Turan kemik kesisi sonrasında yeterli ve tatminkar sonuçlar elde edildiği ortaya konmuştur (77).

#### **1.7.4.iii.2. Başparmağın beri (proksimal) parmak kemiğinin düzeltilmesi (Akin yöntemi):**

Başparmakta, parmak kemikleri arası valgus bozukluğu (halluks valgus interfalangeus) durumunda beri parmak kemiği iç yüzünden kapalı kama kemik kesisi uygulanarak valgus dizilimi düzeltilir. Tespit yöntemi olarak Kirschner teli, ince vida ya da zımba (staple) kullanılabilir (7) (Şekil 26).



**Şekil 26:** Akin yöntemi ile başparmak-parmak kemikleri arası valgus bozukluğunun düzeltilmesi (68).

#### **1.7.4.iii.3. Beri (proksimal) yerleşimli kemik kesileri:**

Genel olarak tarak kemiğinin berisinden gerçekleştirilen kemik kesisine (proksimal metatarsal osteotomi, PMO) ek olarak öteden (distal) yumuşak doku gevşetme işlemlerinin birlikteliğidir. Uyarlanmış McBride işlemi ile eklem uyumsuzluğu giderilmeye çalışılırken PMO ile de HVA ve IMA düzeltilir.

Tarak kemiği berisinden yapılan çoğu kemik kesisi iyi cerrahi netice ve iyi hasta tatmini ile sonuçlanmaktadır. Bunlar arasında hilal (kresent) şeklinde kemik kesisi, beri verev kesi (Ludloff yöntemi), beri Chevron kesisi, Scarf kesisi (tarak kemiği cisminde yapılan kemik kesisi), beriden dış yan kapalı kama kemik kesisi, beriden iç yan açık kama kemik kesileridir. (43, 53).

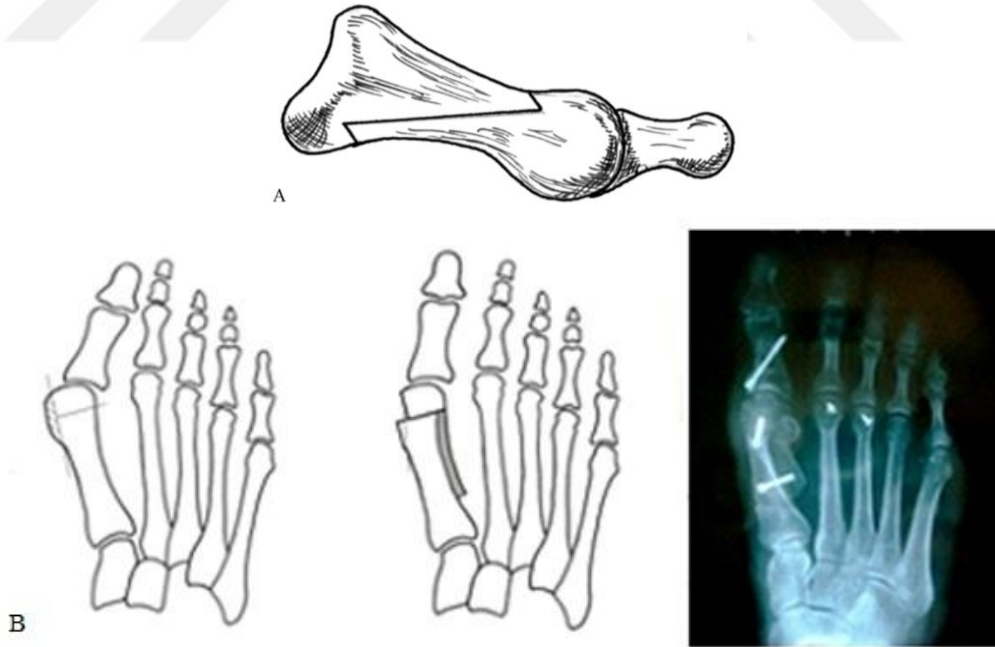


Olası ardıl sorunları ise dorsifleksiyonda yanlış kaynama, kaynamama, halluks varus, tarak kemiği kısalması ve nüks olarak sıralanabilir (9, 53).

İç yan (medial) açık kama kemik kesileri tarak kemiği boyunu uzattıklarından özellikle birinci tarak kemiğinin ikinciye nazaran kısa olduğu vakalarda tercih edilmelidir (53) IMA'yı beriden (proksimal) güçlü bir şekilde düzeltme yetisine sahip olsa da tarak kemiği boyundaki uzama geçmeyen ağırlara neden olabilir. Bu kemik kesisinin ikinci bir sorunu da iç yandan açılan kamaya yerleştirilecek kemik yamanın kaynama sorunu yaratabilmesidir (5).

#### **1.7.4.iii.4. Tarak kemiği cisminden yapılan kemik kesileri:**

**Scarf kesisi:** orta ve ileri düzey halluks valgus olgularında tercih edilebilecek yöntemdir. Kemik kesi hattının iki vida ile tespitine imkan vermesinden ötürü oldukça sağlam ve kararlı bir kemik kesisi tipidir (Şekil 27). Ancak en büyük sorunu kemik kesisi esnasında tarak kemiğinin kırılabilmesi ve alt kemik parçanın üst kemik parça altından dışa kaydırılması sonrası kemik parçaların birbiri içerisine geçerek tarak kemiğinin kalınlığında azalmaya neden olmasıdır (troughing) (53).



**Şekil 27:** Oksal (sagittal) düzlemde (A) ve enine (transvers) düzlemde (B) Scarf tipi kemik kesisi (68).

#### **1.7.4.iv. Çoklu kemik kesileri:**

Yüksek IMA ve yüksek DMEA'nın birlikteliği tek bir kemik kesisi ile düzeltilemez. Bu amaçla tarak kemiğine öte yerleşimli kapalı kama kemik kesisine ek olarak iç küneiforma ya da tarak kemiğinin berisine açık kama kemik kesisi düşünülmelidir (53). Daha ileri olgularda ise "üçlü kemik kesisi" adıyla bilenen ve yukarıda bahsi geçen üç kemik kesisi aynı anda kullanılabilir (53, 78).

Shereff ve ark. halluks valgus cerrahisinde kemik kesilerinin kararlılığını araştırmışlar ve tarak kemiği ötesinden yapılan Chevron kemik kesisinin tarak kemiği berisinden yapılan kesilere göre daha kararlı olduğunu ortaya koymuştur. (79).





#### **1.7.4.v. Son kurtarma işlemleri (Salvage prosedürleri):**

##### **1.7.4.v.1. Eklem kaynaştırılması (Arthrodez):**

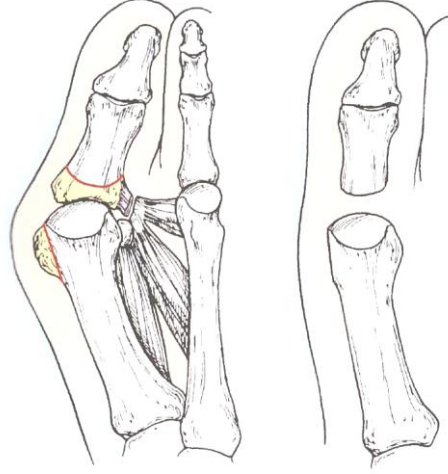
**MP eklem kaynaştırılması:** Bu işlem ileri MP eklem artrozu, romatoid artrit, ciddi halluks valgus vakaları veya nüks olgularda son kurtarma ameliyatı olarak tercih edilebildiği gibi beyin felçli bireylerde ve ileri yaştaki birincil halluks valgus hastalarında da pekala kullanılabilir (7, 41, 53). Hastaların ağrı yakınmalarında belirgin rahatlama sağlamanın yanı sıra ayakkabı giymeleri ve günlük işlevlerini yerine getirmeleri konusunda da oldukça iyi sonuçlar bildirilmiştir (53).

MP eklem kaynaştırılması için en uygun dizilim birinci tarak kemiği eksenine göre 30 derece (tabana göre 15 derece) dorsifleksiyon ve 15 derece valgus dizilimidir (5).

**(Uyarlanmış) Lapidus işlemi:** Lapidus işlemi ilk kez tanımlandığında metatarsus primus varus olgularında şekil bozukluğunu gidermek için birinci ve ikinci tarak kemiklerinin kaideleri ile iç küneiformun kaynaştırılmasını ifade etmekteydi (53). Ancak günümüzde Lapidus işlemi birinci tarsometatarsal eklem kaynaştırılması işlemi olarak kullanılır. Lapidus işlemi genellikle öte (distal) yumuşak doku işlemleriyle birlikte kullanılmalıdır (53, 80). Kullanım alanları metatarsus primus varusa ek olarak birinci tarsometatarsal eklem aşırı esnekliğinin tedavisidir. Bazı yazarlar nüks olgularında son kurtarma işlemi olarak da Lapidus işlemini önermişlerdir (7, 80).

##### **1.7.4.v.2. Kesip çıkarma (rezeksiyon) artroplastisi:**

Keller kesip çıkarma artroplastisi (Şekil: 28) günümüzde oldukça nadir gerçekleştirilen, ancak ileri yaşta ve beklentisi az olan hastalarda tercih edilebilecek bir yöntemdir (9, 53, 81). Bu kemik kesisi tipinde başparmağın beri parmak kemiğinin eklem yüzeyi çıkarılarak addüktör hallusis kasının işlevi ortadan kaldırılırken aynı zamanda MP eklemdeki basınç da düşürülerek ağrı şikayetinin ortadan kaldırılması amaçlanır.



**Şekil 28:** Keller kesip çıkarma artroplastisi (5).

Ancak halluksun fleksiyon gücünde belirgin azalmaya neden olması, nüks oranlarının yüksekliği ve nüks sonrasında gerçekleştirilecek tedavilerin olanaksızlığı nedenlerinden ötürü günümüzde tercih edilmemektedir. Keller işlemi sonrasındaki hasta memnuniyetsizliğini gidermek için kullanılabilir yöntemler sınırlıdır. Zira kalan kemik dokusu azaldığından tek cerrahi tedavi seçeneği kaynaştırma (artrodez) veya eklem temizliği sonrasında yalancı eklem (psödoartroza) bırakma şeklinde olacaktır (82).

## 1.8. AMELİYAT SONRASI DEĞERLENDİRME:

---

AOFAS ayak-önü (American Orthopaedic Foot and Ankle Society-Forefoot) ölçütü halluks valgus olgularında ameliyat sonrası değerlendirilmede güvenilir bir yöntemdir. Şekil 29’da Türkçe tercümesi verilen AOFAS ayak-önü ölçütü; hekimin hastaya soru sorması ve hastayı değerlendirmesi sonucu elde ettiği öznel ve nesnel verileri işlemeyle oluşturulur (Şekil 29). Hastaların en belirgin yakınmaları arasında “ağrı” olduğundan AOFAS ölçütünde 100 puan üzerinden 0-40 puan tek başına ağrının düzeyine verilir. 0-15 puan “dizilim” bozukluğuna verilir, 0-45 puan ise işlevsel özellikleri irdeler. AOFAS ölçütü sayısal veriler ifade ettiğinden bu ölçüt ameliyat öncesi ve sonrası elde edilen verilerin değerlendirilmesinde iyi bir seçenek olmasına karşın geriye dönük (retrospektif) değerlendirmelerde kullanımı söz konusu değildir (83). AOFAS ölçütünde 90-100 puan aralığı mükemmel, 80-89 puan aralığı iyi, 70-79 puan aralığı orta ve 70 puanın altı ise kötü sonuçları ifade eder (84).

Ameliyat sonrası iyilik halini değerlendiren bir diğer yöntem “Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütü”dür. Bu ölçüt ise sadece ameliyattan sonraki dönemde hastanın kendi kendine dolduracağı bir ankettir. Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütünün Türkçe tercümesi şekil 30’da verilmiştir.

## AOFAS

### 1. Ağrı: 40 puan

Ağrı yok	40
Hafif, zaman zaman ağrı oluyor	30
Orta; günlük ağrıdan yakınıyor	20
Ciddi; her zaman var olan ağrıdan şikayetçi	0

### 2. İşlev: 45 puan

#### Faaliyet Kısıtlılığı

Kısıtlılık Yok	10
ünlük faaliyetlerde kısıtlılık yok. Aşırı kullanıldığında	7
Günlük faaliyetlerde kısıtlılık var. İstirahat ağrısı var	4
Ciddi kısıtlılık var. Günlük faaliyetlerde ve istirahatte ağrı var	0

#### Ayakkabı Giyme

Rahatça ayakkabı giyebiliyor	5
Tabanlıkla birlikte, giyebiliyor	3
Uyarlanmış ayakkabı veya cihaz kullanmak zorunda	0

#### MP eklem hareketi (Fleksiyon + Dorsifleksiyon toplamı)

Normal veya hafif kısıtlanmış ( $\geq 75$ derece)	10
Orta derece kısıtlanmış (30-74 derece)	5
Ciddi kısıtlanmış ( $\leq 30$ derece)	0

#### IP eklem hareketi (Fleksiyon)

Kısıtlılık Yok	5
Ciddi kısıtlılık ( $\leq 10$ derece)	0

#### MP - IP eklem stabilitesi

Karalı	5
Kararlı değil	0

#### Nasırlaşma

Nasırlaşma yok veya belirtisiz (asemptomatik) nasırlaşma	5
Belirtili (septomatik) nasırlaşma var	0

### 3. Dizilim: 15 puan

İyi	15
Orta; dizilim bozukluğu var ancak belirtisiz (asemptomatik)	8
Kötü; belirgin dizilim bozukluğu var	0

**Şekil 29:** AOFAS (Amerikan ayak ve ayak bileği cemiyeti)'in ayak önü değerlendirme ölçütünün (85) Türkçe tercümesi.

# Maryland Üniversitesi Ağrılı Ayak Değerlendirme Ölçütü

<b>1- Ameliyatım sonrasında katlandığım ağrı;</b>			
a) Sportif aktiviteler dahil hiç ağrım olmuyor.	45		
b) Hafif ağrım oluyor ancak çalışmama engel değil.	40		
c) Nispeten ağrım oluyor ki günlük aktivitelerimde küçük değişiklikler yapmak zorunda kalıyorum.	30		
d) Orta derecede ağrım oluyor ki ağrı kesici ilaç almam gerekiyor.	20		
e) Hafif aktivitelerde dahi oldukça fazla ağrım var.	10		
f) Dayanılmaz ağrılarım oluyor ki sürekli ağrı kesici ilaçlar kullanmam gerekiyor.	0		
<b>2- Ameliyat sonrası yürüme kabiliyetim düşünüldüğünde;</b>			
a) Kısıtlılık yok.	10		
b) Hafif derecede sınırlanmış.	8		
c) Orta derecede kısıtlanmış.	5		
d) Ciddi şekilde kısıtlanmış.	2		
e) Ev içerisinde dahi kısıtlı.	0		
<b>3- Ameliyatımın yürüyüşümü nasıl etkilediği düşünüldüğünde;</b>			
a) Yürürken kendimi güçlü hissediyorum.	4		
b) Yürürken kendimi biraz zayıf hissediyorum.	3		
c) Bazen yürürken ayağım kendini hissettiriyor.	2		
d) Ayağım yürürken çoğu zaman kendini hissettiriyor.	1		
e) Yürürken bir destek veya yardıma ihtiyacım var.	0		
<b>4- Yürüme desteğim dikkate alınacak olursa;</b>			
a) Yürüme desteğine ihtiyaç duymuyorum.	4		
b) Bastona ihtiyaç duyuyorum.	3		
c) Koltuk değneğine ihtiyaç duyuyorum.	1		
d) Tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyuyorum.	0		
<b>5- Aksama açısından yürüyüşüm dikkate alındığında;</b>			
a) Yürüyüşümde aksama hissetmiyorum.	4		
b) Yürüyüşümde hafif aksama hissediyorum.	3		
c) Yürürken orta dereceli aksama hissediyorum.	2		
d) Yürüyüşümde ciddi aksama hissediyorum.	1		
e) Yürüyemiyorum.	0		
<b>6- Ameliyat sonrası ayakkabı giyışim dikkate alındığında;</b>			
a) Her türlü ayakkabıyı rahatça giyebiliyorum.	10		
b) Giyemediğim bazı tip ayakkabılar var.	9		
c) Sadece düz tabanlı ayakkabılar giyebiliyorum.	7		
d) Ayakkabımın içerisine tabanlık yerleştirmek zorunda kalıyorum.	5		
e) Özel, ortopedik ayakkabılar giymek zorundayım.	2		
<b>7- Zemin tipi olarak yürüyüşüm dikkate alındığında;</b>			
a) Her türlü zeminde yürüyebilirim.	4		
b) Bayır çıkıp inmekte zorlanıyorum.	2		
c) Düz zeminlerde yürürken zorlanıyorum.	0		
<b>8- Merdiven kullanımım dikkate alındığında;</b>			
a) Merdivenden yukarıya rahatça çıkabiliyorum.	4		
b) Merdiven korkuluklarını tutunarak merdiven çıkabiliyorum.	3		
c) Merdiven inerken ve çıkarken birinin yardımına ihtiyacım var.	2		
d) Asla merdiven inip çıkamam.	0		
<b>9- Ameliyat sonrası ayağımın görünüşü dikkate alındığında;</b>			
a) Normale döndü.	10		
b) Hafif bir bozukluk var.	7		
c) Orta düzey bir bozukluk var.	5		
d) Ciddi bir bozukluk var.	0		
<b>10- Ameliyat sonrasında başparmağımın hareket kabiliyeti düşünüldürse;</b>			
a) Bana göre başparmağım normal hareket kabiliyetine sahip.	5		
b) Hafif hareket kısıtlılığı olduğunu hissediyorum.	4		
c) Belirgin şekilde hareket kısıtlılığı olduğunu hissediyorum.	0		

Şekil 30: Maryland Üniversitesi ağrılı ayak değerlendirme ölçütünün (86) Türkçe tercümesi.

### **1.8.1. Ameliyat sonrası radyolojik değerlendirme:**

Ameliyat sonrası HVA, IMA ölçümleri ameliyattan öncesinde olduğu gibi, olağan şekilde yapılır. HVA ve IMA ölçümlerinde farklı zamanlarda kişinin kendi arasında (intraobserver) ve kişiler arası (interobserver) değerlendirmeleri kabul edilebilir uygunluk düzeyindedir (7). Oysa DMEA ölçümlerinde kişinin kendi arasında ve kişiler arası farklılıklar oldukça sıktır. Bu karmaşıklıkları gidermek için en doğru yöntem Miller'ın 1974 yılında tanımladığı tarak kemiği başı ve kaidesini birleştiren hayali çizgiyi dikkate almak suretiyle ölçüm yapmak olacaktır (5, 59, 54).

Susamsı kemiklerin yerleşimine bakılır. Zira erken ameliyat sonrası röntgenlerde susamsı kemiklerin yerleştirilmesinde (redüksiyonunda) yetersizlik saptanması şekil bozukluğunun nüksü açısından risk teşkil eder (21, 41).

Direk grafiler hastalarda olası osteonekroz, yansıl sempatik bozukluk (refleks sempatik distrofi) gibi ardıl sorunlara (komplikasyon) yönelik etraflıca incelenmeli ve elde edilen bulgular fizik bakı ile birleştirilerek karar verilmelidir (5).

### **1.8.2. Ardıl sorunlar (komplikasyonlar):**

Ardıl sorunlar çoğu zaman ameliyat öncesi değerlendirmeye yeterince önem verilmemesinden veya uyumsuz hasta seçiminden kaynaklanmaktadır. Lakin uzun süreli cerrahi deneyime, detaylı fizik bakı ve ameliyat öncesi değerlendirmeye, sorunsuz geçen bir ameliyata ve ameliyat sonrası takibin de dikkatlice yapılmasına rağmen hekim ardıl sorunlarla karşılaşabilir (5).

**Cildin iyileşme sorunları:** Altta yatan damarsal beslenme kusuru olan hastalar ile, ileri yaşlı veya romatizmal hastalık öyküsü olan olgularda daha sık karşımıza çıkar. Doku içindeki yabancı malzemelere (dikiş malzemesi, vida) yönelik tepkime, ameliyat esnasında dokulara özensiz davranılmasından ya da iltihabi durumlardan kaynaklanabilir (5).

**İltihabi durumlar:** Nispeten seyrek görülen bir durum olsa da iltihaba yatkın bünyelerde bu tip sorunlar ortaya çıkabilir. Ancak bu ardıl sorunun en doğru çözümü cerrahi arınlığa (sterilizasyon) özen gösterilmesinden geçer. Bu amaçla hastaya ön koruma (profilaksi) kapsamında, ameliyattan 30-60 dakika öncesinden 1 gram Sefazolin (I.kuşak Sefalosporin grubu antibiyotik) uygulaması önerilmektedir (56).

İltihapla mücadele ilk basamak etken minicanlıyı (mikroorganizma) tanımlamaktan geçer. Bu amaçla on-onbeş gün antibiyotik diyeti sonrasında akıntıdan alınacak örnekte bakteri ya da mantar kültürü yapılarak etken tespit edilmeye çalışılır. Hastanın yakın takibi ve bilgilendirilmesi iltihapla baş etmede önemli yer tutar.

Eklemi ilgilendirmeyen yumuşak doku iltihapları uygun antibiyotiklerle tedavi edilebilir, ileri olgularda ise iltihabi dokuların cerrahi olarak uzaklaştırılması gerekecektir. Eklemle ilişkili durumlarda ise eklem hareketlerinde ağrı ortaya çıkar. İlk birkaç saatte kıkırdak harabiyeti gelişebileceğinden eklem yangısına erken müdahale esastır. Aksi halde eklem sertliği ve ilerleyen dönemde osteoartrit gelişebilir.

**Yayılan ayak ağrısı (Transfer metatarsalji):** Birinci tarak kemiğinde aşırı kısalma ya da yukarı yanlış kaynama (dorsal malunion) durumlarında ortaya çıkar (5, 87).

Özellikle “Morton ayağı” olarak adlandırılan ikinci tarak kemiği uzun olan hastalarda ameliyat sonrası yayılan ayak ağrısı gelişebilir. Bu durumdan uzak durabilmek için birinci tarak kemiğini aşırı kısaltan kemik kesilerinden kaçınılmalı ve ikinci tarak kemiğine kesi uygulaması yapılarak kısaltılmalıdır.

Yapılan bir kadavra çalışmasında birinci tarak kemiğinin 5 milimetre (seri I), 10 milimetre (seri II) kısaltıldığı ve yukarı (dorsale) açlandırıldığı (seri III) durumlarda diğer tarak kemiği başlarının tabanlarında normale göre belirgin derecede basınç artışı tespit edilmiştir. İkinci metatarso-küneiform eklem hareketli olması nedeniyle bu bulgular yayılan ayak ağrısının neden en fazla ikinci tarak kemiği tabanında ortaya çıktığını doğrulamaktadır (87).

Chevron kesisi tarak kemiğini 3-5 milimetre kısaltmaktadır. Kemik testeresinin oluşturduğu ısı nekrozu da 3-5 milimetre kısaltmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla toplamda 6-10 milimetre kısalma yaratan Chevron kesisi yayılan ayak ağrısına neden olabilir (5).

Distal kemik parçanın yukarı (dorsal) açılı olarak yanlış kaynaması varus ya da valgus yanlış kaynaması durumlarına nazaran daha fazla yayılan ayak ağrısına neden olur (5).

**Eklem sertliği:** Nispeten sık görülen ancak hastalar tarafından çoğu zaman iyi tahammül edilen ya da hastalara ciddi rahatsızlık vermeyen bir ardıl sorundur. Eklem sertliğinden korunmak için hastalar ameliyatın ertesi günü sargı içinde dahi eklem hareketlerini aksatmamaları yönünde telkin edilmelidirler (59).

İleri derece kısıtlılığı olan olgulara vakit kaybetmeden, kalın lastikler kullanılarak edilgen (pasif) germe hareketleri tarif edilmek suretiyle eslendirme izlemine (rehabilitasyon programı) alınmalıdırlar (59).

**Kaynama gecikmesi:** Kemik kesisi hattının içeriden tespiti yapıldığında ve ameliyat esnasında bakılan eklem hareketleriyle kemik kesisi hattında yer değiştirme olmadığından emin olunursa, öte-kesik parça tarak kemiğine göre aşağıda (plantar/inferior) tespit edilirse ve tespit yeterliliğinden emin olunamadığı durumlarda yük verme geciktirilirse Chevron kesisi sonrası kaynamama oldukça nadirdir (5).



**Osteonekroz:** Birinci tarak kemiğinin kanlanması öteden beriye (distalden proksimale) doğru olduğundan özellikle tarak kemiği ötesinden gerçekleştirilen Chevron kesisi gibi yöntemlerde osteonekroz az görülen ancak bilinen bir ardıl sorundur (Şekil 3. Bkz syf: 10). Kortikosteroid ilaç kullanımı veya diğer altta yatan damarsal yetmezlik durumlarında daha sık karşımıza çıkmaktadır (88).

Dış yandaki yumuşak dokuların gevşetilmesi şekil bozukluğunu düzeltmede etkinliği artırırken aynı zamanda kan desteğini de bozacağından osteonekroz riskini arttırabilir (88). Yapılan bir çalışmada Chevron kesisiyle birlikte gerçekleştirilen addüktör kas kirişinin kesildiği ve dış yan kapsülün gevşetildiği olgular incelenerek birinci tarak kemiğinin kan desteği ve kemik kesisi için güvenli bölgeler tanımlanmıştır (88, 89).

Yapılan bir çalışmada iç yan kapsül açılmasının (medial kapsülotomi) tarak kemiği başına olan kan akımı en fazla (%45) oranda sekteye uğratan etken olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı çalışmada dış yan yumuşak doku gevşetilmesi esnasında %13, kemik kesisi esnasında yine %13 olmak üzere Chevron kesisi esnasında toplamda %71 oranında kan akımında azalma olduğu rapor edilmiştir. Ancak bu durumun çoğu hastada kendiliğinden düzeldiği görülmüştür. Nitekim yirmi hasta üzerinde, ileriye dönük olarak gerçekleştirilen çalışmada hastalar üç ay boyunca takip edilmişler ve herhangi birinde osteonekroz ile uyumlu bir bulguya rastlanmamıştır (88).

Dış yan yumuşak doku gevşetilmesi yapılmayan olgularda DMO esnasında cerrahi testerenin dış yana fazlaca ilerletilmesi tarak kemiğinin kan desteğini sekteye uğratacağından teknik bir hata olarak kabul edilir (53, 87).

**Sinir yaralanmaları:** Yüzeysel peroneal sinirin iç yan dalı dorsomedial kutanöz sinir olarak devam eder (Şekil 7. Bkz syf: 15). Bu sinirin zedelenmesi ağrılı sinir uçlarına ve başparmak iç yanında uyuşukluklara neden olabilir. Sinir bölgesinin elle ovulması his kaybını haftalar veya aylar içerisinde geri getirebilir (5).

**Yansısız sempatik bozukluk (Refleks sempatik distrofi):** Üzerine yük vermeyen olgularda fizik bakıda dikkat çeken iyileşme gecikmesi, ciltte kızarıklık, ısı artışı, şişlik ve ağrı tablosuna direk grafide kemik erimesi eşlik eder. Olgular ağrı kesici ilaçlarla desteklenerek yük verme konusunda cesaretlendirilmelidirler (59).

**Nüks:** Çocuk ve ergendeki halluks valgus cerrahisi sonrasında nüks %50 olarak tanımlanmışken erişkinlerde bu oran %10-20 arasındadır (69).

Ameliyat öncesi değerlendirmede MP eklem çıkığı ya da yarı çıkığı olan hastalarda, pronasyonun eşlik ettiği olgularda, susamsı kemiklerin aşırı çıkıklarında, sabit-esnek olmayan şekil bozukluklarında, düztabanlığın eşlik ettiği olgularda, eklem aşırı esnekliği olan vakalarda ve gergin aşil tendonu olan hastalarda nüks oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (5).

Cerrahi sonrası şekil bozukluğunun nüks nedenleri arasında tek başına basit bunyonektomi, dış yan yumuşak dokuların yetersiz gevşetilmesi, iç yan eklem kapsülünün yeterince güçlendirilememesi, addüktör hallusis kas kirişinin etkisini devam ettirmesi, susamsı kemiklerin dış yanda devamlılığını koruması ve metatarsus primus varusun yeterince düzeltilmemiş olması sayılabilir.

Yapılan bir çalışmada yazarlar birinci tarak kemiği başının dış kenar şeklinin halluks valgus cerrahisi sonrasında gelişen nüks ile ilişkili olduğunu savunmaktadırlar (48). Yazarlar tarak kemiği başının dış kenarını oval, köşeli ve ikisinin arası olmak üzere üç gruba ayırarak incelemişler ve oval yapılı olgularda nüks oranlarının belirgin şekilde fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

**Halluks varus:** Birkaç on yıl önce fibular susamsı kemiğin çıkarılması işlemi revaçta iken halluks varus bozukluğu da nispeten sık görülen bir ardıl sorundu. Günümüzde ise fibular susamsı kemiğin çıkarılması terk edildiğinden halluks varus daha nadir olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak halluks varus olgularının neredeyse tamamı aşırı düzeltmeye bağlı olarak oluşmaktadır (7).

Kararlı ve kararsız olmak üzere iki çeşit halluks varus tanımlanmıştır. Kararlı halluks varusta şekil bozukluğu tek düzlemde ve tek eklemde (MP eklem) olup edilgen (pasif) olarak elle düzeltilebilen ve hasta nazarında çoğunlukla katlanılabilir bir bozukluktur. Kararsız halluks varusta ise MP eklemde aşırı ekstansiyon, parmak kemikleri arasındaki eklemde aşırı fleksiyon bozukluğu söz konusudur ve aynı zamanda başparmağın pronasyon bozukluğu da bunlara eklenebilir. Şekil bozukluğunun sabit olması hastanın ayakkabı giymesini güçleştirir ve parmak sırtında nasırlaşmalara neden olabilir (90).

Tedavisi zor ve uğraştırıcı olduğundan çoğu cerrah kararsız halluks varusta eklem kaynaştırılması ile sağaltım yoluna gitmektedir (5, 7, 82, 91).

**Kalkık başparmak (cock up toe):** Daha çok Keller kesip çıkarma artroplastisi sonrası karşımıza çıksa da kalkık başparmak nadiren DMO'lar neticesinde gelişen bir ardıl sorun olarak karşımıza çıkabilir. MP eklemden aşırı ekstansiyon, parmak kemikleri arasındaki eklemden aşırı fleksiyon bozukluğu söz konusudur. Şekil bozukluğu hastanın ayakkabı giymesini zorlaştırır ve parmak sırtında ağırlı nasırlara neden olur. En uygun tedavisi MP eklem kaynaştırılmasıdır (82, 91).

**Venöz tromboemboli (VTE):** Halluks valgus cerrahisi sonrası oldukça nadir iken yapılan bir çalışmada tromboemboli görülme riskinin %4'lere çıkabileceği ve hastalara düzenli olarak ön koruma (profilaksi) uygulanması gerektiği önerilmiştir (92). Ancak bazı yazarlarca bu yazıya itiraz edilmiştir (93).

Tıbbi yazın (literatür) incelendiğinde halluks valgus cerrahisinde VTE riskinin %0.22 ile %4 arasında bildirildiğini görmekteyiz. Aralığın bu denli geniş olması ise yazarların VTE olarak neyi kabul ettikleriyle ilişkilidir. Bazı yazarlar şikayet nedeni olan (semptomatik) VTE'yi baz alarak araştırma yapmışlar ve sonuçları oldukça nadir olarak saptamışlardır (94). Buna karşın bazı yazarlar radyolojik olarak ya da venografik olarak tespit edilebilen VTE'yi baz aldıklarında VTE sıklığını daha fazla olarak rapor etmişlerdir (92, 95). Bu güne dek yapılan araştırmalar arasında kanıt düzeyi yüksek, net bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmaların geneli ayak önü cerrahisinde VTE riskini bağımsız olarak arttıran üç etkenin geçirilmiş VTE öyküsü, şişmanlık ve ağızdan doğum kontrol hapı kullanımı olduğu; her hastanın risk etkenleri dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği yönündedir. Örnek olarak Felcher ve ark.'nın 7.264 olguyu inceleyerek vardıkları kanı; VTE riskini en fazla arttıran etkenin %4,61 ile geçirilmiş VTE öyküsü olduğu, bunu %0.55 ile ağızdan doğum kontrol hapı kullanımının izlediği, şişmanlığın (vücut kitle oranı  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) ise riski %0.48 oranında arttırdığı yönündedir (94). VTE riskini arttıran diğer etkenler ise kanser, kalp yetmezliği, pıhtılaşma bozuklukları ve toplar damar varisleri olarak sayılabilir.

## 1.9. AMELİYAT SONRASI ESENLENDİRME (REHABİLİTASYON) VE HAYATA DÖNÜŞ:

---

Ameliyat sonrasındaki takip dönemi her cerrahi yöntemde olduğu gibi halluks valgus cerrahisinde de son derece önemlidir.

Ameliyatın bitiminde cilt kapatıldıktan hemen sonra esnek sargı ile gerçekleştirilen sargılama işlemine, yumuşak dokuların uygun dizilimde iyileşme yetileri dikkate alınarak, 4-8 hafta devam edilmelidir. Sargıyı takiben bir ay parmak arası makara kullanımı önerilmektedir. Ayrıca on iki hafta sıkı çorap ve dar ayakkabı giyilmesi sakıncalı görünmektedir (5).

İleriye dönük (prospektif) yapılan bir çalışmada tarak kemiği kesisi ameliyatından dört hafta sonra, hastalara evde kendilerinin uygulayabileceği türde günde yirmi dakikalık alıştırmaya (egzersiz) örnekleri gösterilmiş. Yazarlar bu şekilde esenlendirme işlemine tabi tutulan hastaların takiplerinde alıştırmalardan olumlu yönde etkilendikleri ve nihayetinde iyileşmenin ve hayata dönüşün hızlandığını rapor etmişlerdir. Bu amaçla hastalara esenlendirmenin ilk haftasında şişliği azaltmak gayesiyle ayağı yükseğe kaldırma (elevasyon), buz uygulaması, baldır kaslarıyla pompa hareketleri öğretilmiştir. İkinci haftada topuk üzerine (ayak dorsifleksiyonda) basarak yürüme önerilmiş, üçüncü haftada da salt uzun peroneal kasın kuvvetlendirilmesi alıştırmaları uygulanmıştır (59).

Ameliyat sonrası normal ayakkabı giyebilme hastaların hayat kalitesini arttıran en önemli unsurdur.

Yapılan bir çalışmada halluks valgusa yönelik DMO uygulanan hastalara otomobil kullanımı esnasında acil fren cevabı (refleks) süreleri araştırılmış ve bu sürenin ameliyat sonrası altıncı haftada normale geldiği tespit edilmiştir. Bu çalışma dikkate alınarak adli vakalar ve sigortacılık mevzuları da düşünülürse -taşıtı kullanmak her ne kadar çok etkenli bir durum olsa da- ameliyat sonrası altı haftadan önce hastaların taşıtı kullanmamaları tavsiye edilmelidir (96).

## 2. HASTALAR ve YÖNTEM:

İleriye dönük (prospektif), rastlantısal (randomize) ve tek kör olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışma; hastanemiz Klinik ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'ndan\* onay aldıktan sonra Ocak 2010 ile Şubat 2012 tarihleri arasında İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne başvuran halluks valguslu hastaların cerrahi tedavisi sağlanarak gerçekleştirildi.

Orta dereceli şekil bozukluğuna sahip (HVA 20-40 derece arasında olan ve IMA 14-20 derece arasında olan hastalar), en az altı aylık ameliyat dışı (konservatif) tedaviye yanıt vermeyen, MP eklemi uyumlu hastalardan; ameliyatı ve çalışmaya dahil olmayı kabul edenler listemize alındı. MP ekleminde uyumsuzluk, dejeneratif artrit olan hastalar ile periferik damar hastalığı, şeker hastalığı, romatoid artrit ve diğer yangılı (inflamatuvar) artrit öyküsü olan hastalarla daha önce halluks valgus ameliyatı veya ayak çevresi kırık geçirmiş hastalar çalışmaya dahil edilmediler.

*\* Klinik ve ilaç araştırmaları etik kurul onayı: T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun 22/08/2012 tarih ve 25/O numaralı kararına istinaden alındı.*

Çalışmaya dahil edilen hastalar ameliyat ve ameliyat sonrası süreç hakkında bilgilendirildiler ve hastalardan yazılı aydınlatılmış onamları alındı. AOFAS-ayak önü ölçütüne (Şekil 29. Bkz syf: 61) göre fizik (klinik) değerlendirmeleri yapıldı. Basarak çekilen ayak dorsoplantar ve yan grafilere ile de radyografik değerlendirmeleri gerçekleştirildi.

Hastalar aynı cerrahi ekip (NKÖ, KHA) tarafından ameliyat edildiler ve hangi hastaya hangi kemik kesisi yönteminin tercih edileceği sıralamaya göre rastlantısal (randomize) olarak belirlendi. Lindgren-Turan kemik kesisi uygulanan hastalar Seri I; ve öte (distal) Chevron kemik kesisi uygulanan hastalar Seri II olarak adlandırıldı. Her iki seriye de halluks valgus yumuşak doku işlemlerinden kemik destekli kapsül güçlendirilmesi (transosseöz kapsüloplasti) uygulandı. Her iki serideki hastalarda kemik kesisi sonrasında 3,5 milimetrelik kortikal vida ile tespit uygulandı.

Hastalar anestezi bölümünün tercihine göre endotrakeal, bölgesel (spinal) veya popliteal sinir bloğu altında ameliyat edildiler. Popliteal sinir bloğu yapılan hastalarda malleollerler üzerinden (supramalleolar) ayak bileği turnikesi uygulanırken, diğer hastalarda ise uyluk turnikesi uygulanarak girişimler gerçekleştirildi.

1. araştırmacı (NKÖ) tarafından 32 hastaya (32 ayak) Lindgren-Turan kemik kesisi (Seri I) ve 2. araştırmacı (KHA) tarafından 34 hastaya (34 ayak) da tarak kemiği ötesinden Chevron kemik kesisi (Seri II) uygulandı. Ameliyat sonrası dönemde esnek sargıya alınarak hastalar 3. araştırmacı (MEU) tarafından 3. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay 1. ve 2. yıl yapılan fizik bakımlarla takip edildiler. Hasta takibinden sorumlu araştırmacı hastaları her değerlendirilmesinde AOFAS-ayak önü ölçütüne (Şekil 29) göre yaptığı değerlendirmeyi tek kör olarak (röntgene bakmadan ve hangi hastaya hangi kemik kesisinin uygulandığını bilmeden) gerçekleştirdi. Hastaların çekilen röntgenleri üzerinden yapılan açısal ölçümler ise 1. ve 2. araştırmacı tarafından yapıldı. Elde edilen veriler sayılamada kullanılmak üzere birleştirildi.

## **Cerrahi Yöntemler:**

Ameliyattan 30-60 dakika önce hastalara ön koruma amaçlı 1 gram Sefazolin damardan uygulandı ve antibiyotik tedavisi yirmi dört saat boyunca altı saat arayla uygulanmaya devam edildi.

Anestezi bölümünün tercihine göre hastalara genel, bölgesel (spinal) veya popliteal sinir bloğu uygulandıktan sonra turnike altında (popliteal sinir bloğu yapılan hastalarda malleoller üstünden ayak bileği turnikesi, diğer hastalara ise uyluk turnikesi uygulandı) ameliyat edildiler.

Her iki cerrahi yöntemin birer uygulayıcısı oldu. Seri I'deki hastalar birinci araştırmacı (NKÖ) tarafından; Seri II'deki hastalar ikinci araştırmacı (KHA) tarafından ameliyat edildiler.

### **Seri I (Lindgren-Turan kemik kesisi):**

Uzun ekstansör hallusis (EHL) kirişinin iç sınırı hizasından, yapılan cilt kesisini takiben EHL kirişi, tarak kemiği dış yanına yerleştirilen aletlerle uzaklaştırıldı. Eklem kapsülü uzunlamasına açılarak tarak kemiğinin baş kısmı ve bunyon ortaya kondu. Bunyon çıkarılması (bunyonektomi) en asgari oranda uygulandıktan sonra kemik kesisi enine (transvers) düzlemlerle 30 derece açı yapacak şekilde vev olarak gerçekleştirildi. Ardından öte-kesik parça başparmak hareketi ile dış yana kaydırılıp uygun dizilim sağlandıktan sonra 2,7 milimetrelik delgi ucu ile berideki tarak kemiğinden ötedeki kesik kemik parçasına doğru delik açıldı. Berideki tarak kemiği kabuğu (korteks) 4,5 milimetrelik ayrı bir delgi ucu ile tekrar oyulduktan sonra vida başının oturacağı bölgeye havşa açıldı (countersink). Öte-kesik parçadaki deliğe de yiv açıldıktan (tapping) sonra kemik kesisi hattı bir adet 3,5 milimetrelik kortikal vida ile tespit edildi (Şekil 25. Bkz syf: 54).

### **Seri II (Chevron kemik kesisi):**

MP eklem iç yüzünden uzunlamasına cilt kesisini takiben yüzeysel peroneal sinirin cilt dalı korunmak suretiyle eklem kapsülüne ulaşıldı. Eklem kapsülü uzunlamasına açıldıktan sonra tarak kemiği baş kısmı ve bunyon açığa çıkarıldı. Kemik kesisini gerçekleştirmeye imkan verecek kadar en asgari oranda bunyon

çıkarılması yapıldı. Tarak kemiği başı iç yanından eklem hattının 1 santimetre berisinden, enine (transvers) ekseninde Kirschner teli gönderilerek kemik kesilerinin en öte noktası belirlendi. Oksal (sagittal) düzlemde “V” şeklinde gerçekleştirilen kemik kesisinin ardından öte-kesik parça başparmak hareketi ile dış yana kaydırılıp uygun dizilim sağlandıktan sonra 2,7 milimetrelik delgi ucu ile berideki tarak kemiğinden ötedeki kesik kemik parçasına doğru delik açıldı. Berideki tarak kemiği kabuğu (korteksi) 4,5 milimetrelik ayrı bir delgi ucu ile tekrar oyulduktan sonra vida başının oturacağı bölgeye havşa açıldı (countersink). Öte-kesik parçadaki deliğe de yiv açıldıktan (tapping) sonra kemik kesi hattı bir adet 3,5 milimetrelik kortikal vida ile tespit edildi (Şekil 22. Bkz syf: 51).

Her iki seride de vidalar yukarı iç yandan aşağı dış yana (dorsomedialden plantolaterale) doğru yönlendirildi. İç yan eklem kapsülü; tarak kemiği berisine açılan tünelden geçirilen 2 numara poliglaktin dikiş malzemesi ile bağlanarak güçlendirme yapıldı.

Ameliyat sonrası cildin kapatılmasını takiben her iki seriye de –ertesi sabah arınık gazlı bezlerin (steril sponge) değiştirilmesi esnasındaki ağrıyı azaltmak amacıyla- ıslak pansuman yapılarak ameliyatlı ayaklara ayak önü sargısı uygulandı (Şekil 31). Bu işlem esnasında esnek sargının başparmağın düzgün dizilimini koruyacak şekilde valgusa gitmesini önlemesine dikkat edildi.

Hastaların tamamı ameliyat gününün gecesinde hastanede tutuldu. Ertesi sabah ıslak pansumanları açılarak sargıları yenilendi.





**Şekil 31:** Ameliyat sonrası hastalara uygulanan esnek sargı başparmaktan dolandırılmak suretiyle başparmağın düzgün dizilimini koruyacak şekilde valgusa gitmesini önlemesine dikkat edildi.

Her iki serideki hastalara özel halluks ayakkabıları ile ağrıya tahammül edebilecekleri kadar yürümelerine izin verilerek hastalar bu konuda cesaretlendirildi. Böylelikle gelişebilecek VTE ve yansıl sempatik bozukluk gibi ardıl sorunlarını önlemeyi ve hastaların kendi ihtiyaçlarını görmelerini sağlayarak hayata dönüşlerini hızlandırmayı amaçladık.

Hastalar beş günde bir yara bakımı açısından değerlendirildiler. Dikişleri ortalama iki hafta sonra alındı.

İlk röntgen değerlendirmesi 3 hafta sonra olmak üzere hastalar ortalama 26,08 ay takip edildiler. Hasta takiplerindeki fizik bakı ve sorgulama hangi hastaya hangi cerrahi yöntemin uygulandığından habersiz üçüncü araştırmacı (MEU) tarafından gerçekleştirildi. Takiplerde Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütü ile AOFAS-ayak önü ölçütünün Türkçe tercümelemeleri kullanıldı.

Hastaların çekilen röntgenleri üzerinden yapılan açısal ölçümler (1. ve 2. araştırmacılar tarafından ölçüldü) ameliyat öncesi değerler ile karşılaştırılarak sayımlamalar (istatistik) gerçekleştirildi.

### 3. BULGULAR:

Sayımlama programı olarak SPSS-21.0 (Statistical Package for the Social Sciences - SPSS Inc. Chicago, ABD) programı kullanılarak değerlendirmeler yapıldı. Dağılımın normalliğini incelemek için Kolmogorov-Smirnov testine başvuruldu. Normal dağılım gösteren veriler t testi ile; normal dağılım göstermeyen veriler ise Mann-Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank testi ile değerlendirildi. “*p*” değerinin 0.05’den küçük olması sayımlamada anlamlı olarak kabul edildi.

Bu çalışmada her iki serideki hastaların yaş ortalamaları: 46,3 (Lindgren-Turan serisinde 46,9; chevron serisinde ise 45,8) olarak saptandı. Mann-Whitney U testi ile yapılan sayımlamada anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,02$ ).

Her iki seride hastaların topuklu ayakkabı alışkanlıkları %50 olarak değerlendirildi ve hastaların %60 ‘ında aile öyküsünün müspet olduğu görüldü.

Hastaların tamamında ayakkabı giymede zorluk olduğu izlendi. Tek taraflı şekil bozukluğu olan hastaların bir kısmının farklı numaralarda ayakkabı satın almak zorunda kaldıkları öğrenildi.

Hastaların çoğunluğu (%77) ayak görünümünden hoşlanmıyorken %23’ü ayak güzelliğini önemsemediğini ifade etmiştir.

**Tablo IV:** Çalışma serisindeki hastaların ameliyat öncesi yaş, HVA, IMA ve AOFAS- ayak önu ölçütü değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	N	$\bar{X}$	ss	<i>p</i>
Yaş	66	46,36	14,2	0,02
HVA	66	32,36	5,60	0,03
IMA	66	14,03	2,19	0,03
Susamsı kemik yerleşimleri	66	1,98	0,69	0,00
AOFAS ölçütü	66	24,38	5,46	0,00

AOFAS: Amerikan ortopedik ayak ve ayak bileği cemiyeti ayak önu değerlendirme ölçütü, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

Tablo IV'e göre, Kolmogorov-Smirnov Testi sonucunda bulunan *p* anlamlılık değeri 0,05' ten küçük olduğundan hasta serisine ait ameliyat öncesi yaş, HVA, IMA ve AOFAS ölçütü değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin normal dağılım göstermediği saptanmıştır.

**Tablo V:** Lindgren-Turan ve Chevron serilerindeki ameliyat öncesi yaş, HVA, IMA ve AOFAS- ayak önu ölçütü değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	<i>p</i>
Yaş	Seri I (L&T)	32	46,94	15,52	0,80
	Seri II (Chevron)	34	45,82	13,10	
HVA	Seri I (L&T)	32	32,28	4,94	0,71
	Seri II (Chevron)	34	32,44	6,24	
IMA	Seri I (L&T)	32	13,91	2,44	0,90
	Seri II (Chevron)	34	14,15	1,96	
Susamsı kemik yerleşimi	Seri I (L&T)	32	2,03	0,69	0,60
	Seri II (Chevron)	34	1,94	0,69	
AOFAS ölçütü	Seri I (L&T)	32	24,06	5,99	0,43
	Seri II (Chevron)	34	24,68	4,98	

L&T: Lindgren-Turan, AOFAS: Amerikan ortopedik ayak ve ayak bileği cemiyeti ayak önu değerlendirme ölçütü, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

Ameliyat öncesi HVA, IMA ve AOFAS-ayak önu ölçütü değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin tablo IV'te gösterildiği gibi normal dağılım göstermemesinden ötürü her iki seri; parametrik olmayan testlerden, bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Tablo V'te yer alan test sonuçlarına göre *p* anlamlılık değeri >0,05 olduğundan iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmediği ortaya konmuştur. Bu bağlamda ameliyat öncesi oluşturulan Lindgren-Turan ve Chevron serilerinin hasta yaşı, HVA, IMA ve AOFAS-ayak önu ölçütü değerleri ile susamsı kemik yerleşimleri açısından birbirine benzer olduğu söylenebilir (*p*>0,05).

Çalışmamızda Lindgren-Turan serisindeki hastaların ameliyat süreleri ortalama 26,7 dakika sürerken Chevron serisi hastaların ameliyat süreleri 39,5 dakika sürmüştür. Bu sonuçlar Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan sayımlamayla karşılaştırıldığında Lindgren-Turan serisinin anlamlı derecede daha kısa sürdüğü görülmüştür ( $p<0.01$ ) (Tablo VI).

**Tablo VI:** Lindgren-Turan ve Chevron serilerindeki ameliyat sürelerinin karşılaştırılması

	N	$\bar{X}$	ss	$p$
Seri I (L&T)	32	26,78	5,55	0,00
Seri II (Chevron)	34	39,53	4,15	

L&T: Lindgren-Turan, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma,  $p$ : anlamlılık değeri

Her iki seride ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası açılal değerler karşılaştırıldığında; HVA değerlendirmesinde bağımlı örneklem t testi, IMA ve susamsı kemik yerleşimlerinin değerlendirilmesinde ise bağımlı örneklem Wilcoxon-Signed Rank testi ile yapılan çözümlerde her iki seride de ameliyat sonrasında belirgin fark (düzleme) izlenmiştir ( $p<0,01$ ). Bu bağlamda her iki cerrahi yöntemin de açılal değerlerdeki düzleme açısından etkin olduğu söylenebilir (Tablo VII ve VIII).

**Tablo VII:** Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HVA değerlerinin her iki seride karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	t	$p$	r
Seri I (L&T)	Ameliyat öncesi HVA	32	2,03	0,69	12,67	0,00	0,25
	Ameliyat sonrası HVA	32	0,88	0,71			
Seri II (Chevron)	Ameliyat öncesi HVA	34	1,94	0,69	16,27	0,00	0,52
	Ameliyat sonrası HVA	34	0,88	0,73			

L&T: Lindgren-Turan, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, t: t değeri,  $p$ : anlamlılık değeri, r: korelasyon katsayısı

**Tablo VIII:** Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası IMA değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin her iki seride karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	$p$	r
Seri I (L&T)	Ameliyat öncesi IMA	32	13,90	2,44	0,00	-0,16
	Ameliyat sonrası IMA	32	5,69	2,46		
Seri II (Chevron)	Ameliyat öncesi IMA	34	14,15	1,96	0,00	0,21
	Ameliyat sonrası IMA	34	6,12	3,26		

Seri I (L&T)	Ameliyat öncesi susamsı k. yerleşimi	32	2,03	0,69	0,00	0,14
	Ameliyat sonrası susamsı k. yerleşimi	32	0,88	0,71		
Seri II (Chevron)	Ameliyat öncesi susamsı k. yerleşimi	34	1,94	0,69	0,00	0,47
	Ameliyat sonrası susamsı k. yerleşimi	34	0,88	0,73		

L&T: Lindgren-Turan, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, t: t değeri,  $p$ : anlamlılık değeri, r: korelasyon katsayısı

Ameliyat sonrası erken dönemde HVA, IMA, susamsı kemik yerleşimleri karşılaştırıldığında normal dağılım göstermediği görülmüş ve parametrik olmayan testlerden, bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan sayılamada her iki seri arasında belirgin bir fark saptanmadığı ortaya konmuştur ( $p>0.05$ ) (Tablo IX).

**Tablo IX:** Ameliyat sonrası erken dönemde HVA, IMA, susamsı kemik yerleşimleri karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	<i>p</i>
HVA	Seri I (L&T)	32	9,56	8,23	0,62
	Seri II (Chevron)	34	7,50	5,33	
IMA	Seri I (L&T)	32	9,44	3,22	0,97
	Seri II (Chevron)	34	9,44	2,95	
Susamsı kemik yerleşimi	Seri I (L&T)	32	0,78	0,75	0,97
	Seri II (Chevron)	34	0,76	0,65	

L&T: Lindgren-Turan, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

Çalışmamızda hastaların ortalama takip süresi 26,08 ay (turan serisi 29,7; chevron serisi 23,5) olarak ölçüldü. Çalışmaya alınması planlanan hastaların birinde bimalleolar ayak bileği kırığı geliştiğinden ve biri de kalça osteoartriti nedeniyle total kalça protezi ameliyatı olduğundan çalışmamızdan çıkarıldı. İki hasta ise şehir dışına taşındıklarından takibimizden çıkmıştır. Sonuç olarak turan serisinde 32 hasta; chevron serisinde ise 34 hasta takiplerimize devam etmiştir.

Yapılan sayılamada ameliyat sonrası ortalama 26,08 ay sonra ölçülen HVA değerinin normal dağılım gösterdiği; IMA değerleri ile susamsı kemik yerleşimlerinin ise normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Her iki serideki HVA değerleri bağımsız örneklem t testi kullanılarak karşılaştırılırken diğer değişkenler parametrik olmayan testlerden bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Yapılan çözümlemede iki seri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo X).

**Tablo X:** Ameliyattan ortalama 26,08 ay sonra ölçülen HVA, IMA ve susamsı kemik yerleşimlerinin karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	<i>p</i>
HVA	Seri I (L&T)	32	15,22	7,18	0,85
	Seri II (Chevron)	34	13,85	7,22	
IMA	Seri I (L&T)	32	5,69	2,46	0,97
	Seri II (Chevron)	34	6,12	3,26	
Susamsı kemik yerleşimi	Seri I (L&T)	32	1,00	1,00	0,96
	Seri II (Chevron)	34	0,88	0,73	

L&T: Lindgren-Turan, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

Ameliyat sonrası hastaların iyilik hali AOFAS-ayak önu ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerdendirme ölçütü kullanılarak değerdendirilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testine göre ameliyattan ortalama 26,08 ay sonra ölçülen AOFAS-ayak önu ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerdendirme ölçütü değerdendirlerinin normal dağılım göstermediğı tespit edilmiştir. Her iki serinin verileri parametrik olmayan testlerden bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmış ve yapılan sayımlamada iki seri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo XI).

**Tablo XI:** Ameliyat sonrası ortalama 26,08 ay sonra ölçülen AOFAS-ayak önu ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerdendirme ölçütünün karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	<i>p</i>
AOFAS ölçütü	Seri I (L&T)	32	91,84	6,64	0,54
	Seri II (Chevron)	34	89,74	8,40	
Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerdendirme ölçütü	Seri I (L&T)	32	96,16	3,87	0,62
	Seri II (Chevron)	34	95,03	6,64	

L&T: Lindgren-Turan, AOFAS: Amerikan ortopedik ayak ve ayak bileğı cemiyeti ayak önu değerdendirme ölçütü, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

Her iki seride de HVA değeri 37° ‘den büyük olan 10’ar hasta olduğı görüldü. Bu olguların iki yıllık takip sonuçları, aynı seri içinde HVA değeri 37°den küçük diğerdengularla karşılaştırıldığında bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre Lindgren-Turan serisi için anlamlı fark yokken Chevron grubunda anlamlı oranda düşük bulunmuştur (Tablo XII).

**Tablo XII:** Ameliyattan ortalama 26,08 ay sonra ölçülen AOFAS-ayak önu ölçütü ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerdendirme ölçütünün HVA değeri 37°den büyük hastalar açısından karşılaştırılması

		N	$\bar{X}$	ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Seri I (L&T)	HVA<37°	22	13,68	4,74	-1,87	0,07
	HVA>37°	10	18,60	10,33		
Seri II (Chevron)	HVA<37°	24	11,17	5,72	-4,08	0,00
	HVA>37°	10	20,30	6,52		

L&T: Lindgren-Turan, AOFAS: Amerikan ortopedik ayak ve ayak bileğı cemiyeti ayak önu değerdendirme ölçütü, N: örneklem sayısı,  $\bar{X}$ : ortalama, ss: standart sapma, *p*: anlamlılık değeri

### **3.1. Karşılaşılan ardıl sorunlar (komplikeyonlar):**

Ortalama yirmi altı ay (19-35 ay) takip edilen hasta serisinde en sık karşılaşılan sorun hastaların ayakkabı alışkanlıklarında tam anlamıyla düzelme olmayışydı. Tüm hastaların %58'i, ameliyat sonrası diledikleri ayakkabıyı giyebildiklerini ifade ettiler. Ancak hastaların çoğu ayağını rahatsız edeceğini düşündüğü dar ve yüksek topuklu ayakkabılardan zaten uzak durduklarını; bu tip ayakkabıları hiç denemediklerini belirttiler.

Sık karşılaştığımız diğeri bir sorun ise tespit malzemesi olarak kullandığımız 3,5 milimetrelilik vidanın ciltte ele gelmesi ve hastaya rahatsızlık vermesiydi. Vidanın verdiği rahatsızlığı önlemek amacıyla kemik kesi hattında kaynama olduğunu – yapılan fizik bakı ve çekilen röntgene dayanarak- tespit eder etmez derhal vida çıkarıldı. Vida çıkarıldıktan on beş gün sonra hastaların AOFAS-ayak önü ölçütlerinde belirgin düzelme olduğu saptandı.

İki hastamızda yara iyileşmesinde gecikmeye ve ciltte nekroza tanık olduk (Şekil 32). Dış yan yumuşak doku gevşetilmesi gerçekleştirilmediğinden ve her iki hastada da nekroza yatkınlık yaratacak ek hastalık olmadığından bu durumu cerrahi uygulamaya bağladık. Oluşan cilt nekrozu, yakın takip ve yara bakımı sayesinde iyileşti. Ek girişime gerek görülmedi.



**Şekil 32:** Ameliyat sonrası 26. günde izlenen cilt nekrozu.

Özellikle ameliyat sonrası ilk on beş gün olmak üzere uzun süre nemlenmeyen ayak cildinde soyulmaların ortaya çıkması bazı hastalarda karşımıza çıkan bir durumdur. Hastalar konu hakkında bilgilendirilerek ve nemlendirici merhemlerle ayak bakımına özen göstermeleri tembihlendi.

Ameliyattan memnuniyet karşılaştırıldığında ikisi hariç tüm hastaların ameliyattan tamamen memnun oldukları görüldü. Bu hastalar benzer şikayetleri olan yakınlarına da ameliyat olmalarını önerdiklerini ifade ettiler.

Ameliyattan memnun olmayan iki hastadan ilki; 52 yaşında bayan hastadır. Ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü değeri: (0+30+0) 30, HVA: 35, IMA: 12 ve susamsı kemik yerleşimi 2 düzeyindeydi. Chevron kemik kesisi sonrası erken dönemde HVA: 3, IMA: 12 ve susamsı kemik yerleşiminin 1 düzeyine gerilediği görüldü. Hastanın yirmi ay sonraki takiplerinde ayakkabı giyerken hala rahatsız olduğunu, uzun yol yürüyüşlerinde ayağında gelişen ağrıdan yakındığı görüldü. Yirminci ayda yapılan değerlendirmede MP ekleminde hareket kısıtlılığı olduğu (fleksiyon:15°, ekstansiyon:10°), eklem hareketinin ağrılı olduğu görüldü. Basarak çekilen DP ayak röntgeninde HVA: 18, IMA: 6 ve susamsı kemik yerleşiminin 2 düzeyine tekrar ilerlediği görüldü. Hastanın bu dönemdeki AOFAS-ayak önü ölçütü değeri (20+30+8) 58 ve Maryland ölçütü 66 olarak ölçüldü. Hastanın ayak muayenesinde herhangi bir nasırlaşmaya rastlanmadı. Röntgeni incelendiğinde kemik kesisinin doğru dizilimde kaynamış olduğu, fleksiyon ya da ekstansiyon bozukluğu olmadığı görüldü. Birinci tarak kemiği uzunluğunda anlamlı bir değişiklik olmadığı ölçüldü ve MP eklem osteoartritine yönelik herhangi bir kemik belirtisi izlenmedi. Sonuç olarak hastanın devam eden bu şikayetlerinin tarak kemiği başındaki kırıkta hasarına bağlı olabileceği düşünüldü. Hastaya şikayetlerinin devam etmesi halinde ağrı sağaltımı amaçlı eklem kaynaştırılması yapılabileceği anlatıldı. Hastanın takibi halen sürmektedir.

Ameliyattan memnun olmayan diğer hasta ise; 44 yaşında bayan hastadır. Ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü değeri: (0+24+0) 24, HVA: 38, IMA: 15 ve susamsı kemik yerleşimi 2 düzeyindeydi. Lindgren-Turan kemik kesisi sonrası erken dönemde HVA: 8, IMA: 10 ve susamsı kemik yerleşiminin 1 düzeyine gerilediği görüldü. Hastanın yirmi yedi ay sonraki takiplerinde ayakkabı giyerken hala rahatsız olduğunu, açık ayakkabılar tercih etmek zorunda kaldığını, uzun yol



yürüyüşlerinde ayağında gelişen ağrıdan yakındığı görüldü. Yirmi yedinci aydaki değerlendirilmede MP eklem hareketlerinin normal olduğu, ayakta herhangi nasırlaşmanın olmadığı görüldü. Basarak çekilen DP ayak röntgeninde HVA: 34, IMA: 5 ve susamsı kemik yerleşiminin 1 düzeyinde kaldığı görüldü. Hastanın bu dönemdeki AOFAS-ayak önü ölçütü değeri ise (30+33+8) 71 ve Maryland ölçütü 93 olarak ölçüldü. Hastanın genel olarak yakınmasının ayakkabı giymekte zorluk olduğu öğrenildi. HVA değerinin de 34 olarak ölçülmesi sonucunda hasta nüks olgu olarak değerlendirilerek hastaya tekrar cerrahi girişim önerildi.

Ameliyattan memnun olmasına karşılık bir hastamızda kalkık başparmak sorunu ile karşılaşıldı. Esnek şekil bozukluğuna sahip bu hastanın temel yakınmasının özellikle kış aylarında ayakkabı giymekte zorlanma olduğu anlaşıldı. Esenlendirme hareketleri ile bir miktar rahatlama sağlanan hasta için cerrahi girişime gerek görülmedi.

Son olarak çalışmamızda iki hastada yansısal sempatik bozukluk (refleks sempatik distrofi) görüldü. Hastaların her ikisi de esenlendirme hareketleri (rehabilitasyon) ve yük verme konusunda yapılan telkinler sayesinde sağlıklarına kavuştular.

### **3. 2. Örnek Olgular:**

**Olgu 1:** S.E. 24 yaşında bayan. Mesleği mağaza elemanı.

Mesleği gereği sürekli topuklu ayakkabı giymek zorunda olduğunu ifade ediyor. Ailesinde benzer şekil bozukluğunun olmadığını söylüyor. Uzun süre ayakta kaldığında ağrılarının olduğunu ve günlük yaşantısının ciddi şekilde olumsuz etkilendiğinden yakınıyor.

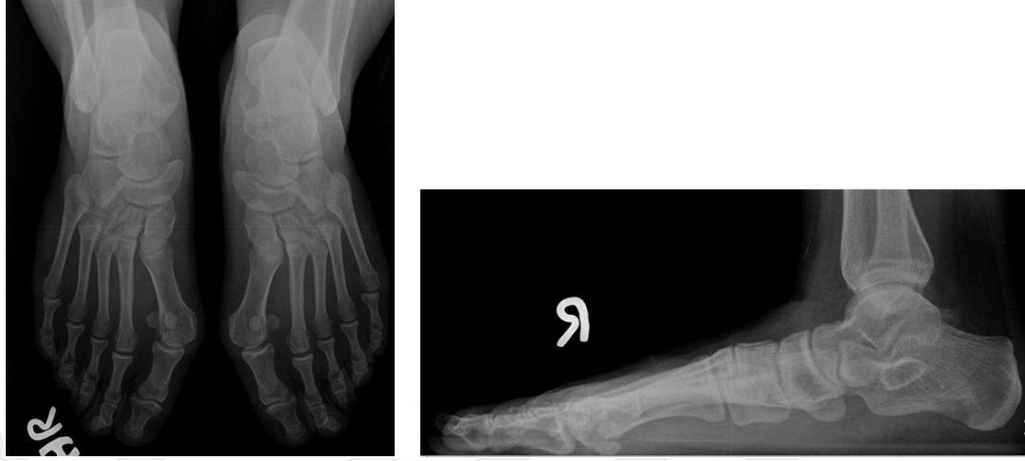
Uzun yıllardır her iki ayağında ağrı yakınması olan ve son 6 aydır özellikle sağ ayağında ağrısı şiddetlenen hastanın fizik bakışı yapılarak röntgenleri çekildi (Şekil 33 ve 34).



**Şekil 33:** Önden (solda) ve yandan (sağda) halluks valgus bozukluğunu gösteren fotoğraflar.

Yapılan fizik bakıda orta dereceli halluks valgus bozukluğu olduğu, iç yan uzunlamasına ayak kemerinde düşüklük olduğu ve bunlara metatars tabanında ağrısız nasırların eşlik ettiği görüldü. Birinci tarsometatarsal eklem hareketi değerlendirildiğinde aşırı hareket veya çıtırdama (krepitasyon) izlenmedi. MP eklem bakısında parmak hareketlerinde belirgin ağrı ve hareket kısıtlılığı görülmedi. Edilgen (pasif) parmak fleksiyonu 70 derece, dorsifleksiyonu ise 80 derece olarak tespit edildi.

Basarak çekilen DP ve yan grafilerinde HVA:37, IMA:17, dış susamsı kemik yerleşimi: 3.derece olarak ölçüldü. Düztabanlık, MP eklemdede osteoartrit bulgularına rastlanmadı (Şekil 34).



Şekil 34: Ayakta basarak çekilen DP (solda) ve yan (sağda) grafileri.

Hastaya öncelikli olarak ameliyatsız tedavi esasları anlatıldıktan sonra rahat ayakkabılar giymesi, tabanlık, ağrı kesici ve yaşam koşullarını değiştirmesi önerilerek altı ay sonra yeniden değerlendirmek üzere çağırıldı. Altı ay geçmesine rağmen şikayetlerinde gerileme olmadığını ifade eden hastaya ameliyat hakkında bilgi verilerek yazılı onamı alındı. Şekil 35’de görüldüğü gibi ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü doldurularak hastanın dosyasına iliştirildi.

AOFAS	
1. Ağrı 40 puan	
yok	40
hafif, zaman zaman	30
orta, günlük	20
ciddi, her zaman	0
2. Fonksiyon 45 puan	
Aktivite Kısıtlılığı:	
Kısıtlılık Yok	10
Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok. Ağrı kullandığında	7
Günlük kısıtlılık var. İstirahat ağrısı var	4
ciddi kısıtlılık var. Günlük aktivitelerde ve istirahat ağrısı var	0
Ayakkabı Giyme	
Rahatça ayakkabı giyebiliyor	5
Tabanlıkla birlikte, giyebiliyor	3
Modifiye ayakkabı veya brace kullanmak zorunda	0
MP eklem hareketi (Fleksiyon + Dorsifleksiyon toplamı)	
Normal veya hafif kısıtlanmış (>75 derece)	10
Orta derece kısıtlanmış (30-74 derece)	5
Ciddi kısıtlanmış (<30 derece)	0
IP eklem hareketi (Fleksiyon)	
Kısıtlılık Yok	5
Ciddi kısıtlılık (<10 derece)	0
MP - IP eklem stabilitesi	
stabil	5
stabil değil	0
nasırlaşma	
nasırlaşma yok veya asemptomatik	5
septomatik nasırlaşma var	0
3. Dizilim 15 puan	
iyi	15
Orta, asemptomatik	8
Kötü, semptomatik dizilim bozukluğu var	0

Mehmet C. ÖZTEPE EAM  
Bölüm Sorumlusu  
T.C. Sağlık Bakanlığı  
Etiler, Beştepe, Ankara

24

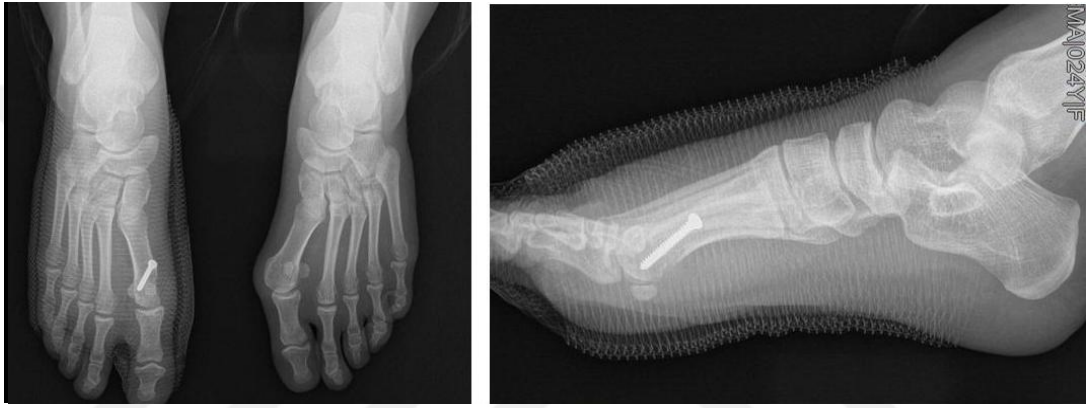
Aile önemi → Me  
Toplam 24 puan → Me

Şekil 35: Hasta dosyasına iliştirilen ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü.

Alt bacak turnikesi ve popliteal blok anestezisi altında kırk beş dakikalık Chevron kemik kesisini takiben ayak sargıya alındı.

Ameliyat sonrası çekilen direk grafilerde erken dönem HVA:12°, IMA:10° ve dış susamsı kemik yerleşiminin 1.dereceye gerilemiş olduğu görüldü (Şekil 36).

Geç dönem (ameliyat sonrası 28. ayda) çekilen grafilerde tedavinin etkinliği devam ettiği görülmektedir (Şekil 37). Bu dönemde ölçülen HVA: 15°, IMA ise 7°, susamsı kemik yerleşimi ise 1 konumundadır. Hastanın AOFAS-ayak önü ölçütü ise 88 puan olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 36:** Ameliyat sonrası erken dönemde çekilen DP (solda) ve yan (sağda) ayak grafileri.



**Şekil 37:** Ameliyattan 28 ay sonra çekilen DP (a) ve verev (b) grafileri

**Olgu 2:** H.İ. 23 yaşında bayan hasta. Mesleği berber.

Hastada topuklu ayakkabı geçmişi ve aile öyküsü müspet. Ayakkabı seçiminde zorlandığını ve sürekli terlik ya da açık ayakkabıları giymek zorunda kaldığını ifade ediyor. Hastada belirgin bunyon oluşumu dikkati çekiyor (Şekil 38).

Hastanın AOFAS-ayak önü ölçütü 20 olarak ölçülürken radyolojik ölçümlerden HVA: 38, IMA: 16 ve susamsı kemik yerleşimi 1 düzeyinde olduğu kaydedildi.

Hastanın ameliyat öncesi ve Chevron kemik kesisi ile yapılan ameliyatının ardından çekilen direk grafileri şekil 39’da gösterilmiştir.



**Şekil 38:** Olgunun ameliyat öncesi çekilen fotoğraf görüntüleri.



**Şekil 39:** Hastanın ameliyat öncesi ayakta basarak çekilen DP (a) ve yan (b) grafileri ile ameliyattan sonra çekilen yan (c) ve DP (d) grafileri.

Ameliyatın 23. ayında değerlendirilen hastanın HVA:23°, IMA: 9° olarak ölçülmüştür. Susamsı kemik yerleşimi ise 2. derecede sebat etmektedir (Şekil 40). Hastanın AOFAS-ayak önü ölçütü ise bu dönemde 80 olarak rapor edilmiştir.

Ameliyat sonrasında HVA'nın yüksek olarak gelmesi ameliyat öncesi değerlerdeki yüksekliğe bağlanmıştır. Ancak mükemmel olmayan radyolojik ölçümlere rağmen hastanın memnun olması mutluluk vericidir.



**Şekil 40:** Ameliyattan 23 ay sonra çekilen DP (a) ve vev (b) grafileri.

**Olgu 3:** Ö.S. 44 yaşında bayan hasta. Öğretmen.

Mesleği gereği sürekli ayakta çalışmak zorunda kaldığını sadece spor ayakkabıları giyebildiğinden işini yaparken zorlandığından yakınıyor. Yakınlarında benzer şekil bozukluğu olmadığını ifade ediyor ve hayatı boyunca hiç topuklu ayakkabı giymediğini söylüyor.

Hastanın ameliyat öncesi AOFAS-ayak önü ölçütü 32 olarak ölçülürken radyolojik ölçümlerden HVA: 38, IMA: 16 ve susamsı kemik yerleşimi 2 düzeyinde olduğu kaydedildi.

Hastanın ameliyat öncesi çekilen direk grafileri şekil 41’de gösterilmiştir.



**Şekil 41:** Ameliyat öncesi basarak çekilen DP (a) ve yan (b) grafileri.



Lindgren-Turan kemik kesisi ile yapılan ameliyatının ardından çekilen grafileri (Şekil 42):



**Şekil 42:** Hastanın ameliyat sonrası erken dönemde çekilen DP (a) ve yan (b) grafileri.

Hastanın ameliyat sonrası 1. ayda çekilen grafilerinde HVA:  $22^{\circ}$ , IMA:  $2^{\circ}$ , susamsı kemik yerleşimi ise 1 konumuna gerilediği görülmektedir. 31. ayda ise HVA:  $27^{\circ}$ , IMA:  $5^{\circ}$  olarak ölçülmüştür. Susamsı kemik yerleşiminin 2. konumda olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki AOFAS-ayak önu ölçütü ise 88 olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 43:** 31 aylık takip sonrasında çekilen ayak verev (a) ve DP (b) grafileri.

**Olgu 4:** A.A. 20 yaşında bayan hasta. Öğrenci.

Birkaç yıldır her iki ayağındaki şekil bozukluğundan yakınan ancak ağrısı olmadığı için kendisine cerrahi tedavi önerilmeyen hasta zamanla ağrılarının ortaya çıktığını ve son birkaç aydır ciddi şekilde ağrıdan yakındığını ifade ediyor.

Ailesinden annesinde ve teyzesinde de benzer şekil bozukluğu olduğunu söylüyor.

Yapılan fizik bakışında eşlik eden düztabanlık ya da tarsometatarsal eklemin aşırı esnekliği izlenmedi.

Ameliyat öncesi HVA: 30°, IMA: 15°, susamsı kemik yerleşiminin 2 konumunda olduğu (Şekil 44); AOFAS-ayak önü ölçütünün ise 24 puan olduğu kaydedildi.

Lindgren-Turan kemik kesisi uygulanarak ameliyatı gerçekleştirildi.

Ameliyat sonrası takiplerinde herhangi bir ardıl sorunla karşılaşılmadı.



**Şekil 44:** Lindgren-Turan kemik kesisi uygulanarak ameliyat edilen bir olgunun ameliyat öncesi ve sonrası çekilen direk grafileri görülmektedir. **a:** ameliyat öncesi yan, **b:** ameliyat öncesi DP grafileri. **c:** ameliyat sonrası çekilen DP grafi. Kemik destekli iç yan kapsül güçlendirilmesi işlemine ait tarak kemiğindeki deliğe (beyaz ok) dikkat ediniz. **d:** ameliyat sonrası çekilen yan grafi.

Geç dönem (ameliyattan 27 ay sonra) takip verilerinde HVA: 18°, IMA: 5°, susamsı kemik yerleşiminin 1 konumuna gerilediği görülmüştür. AOFAS-ayak önü ölçütü ise 90 puana çıktığı tespit edilmiştir (Şekil 45).



**Şekil 45:** Ameliyattan 27 ay sonra çekilen yan (a) ve DP (b) direk grafiler.

## 4. TARTIŞMA:

Bu çalışmayı değerli kılan en önemli unsurlar;

- ❖ İleriye dönük (prospektif) ve rastlantısal (randomize) olarak gerçekleştirilmiş olması,
- ❖ Öncesinde alt uzuvlarından (ekstremiteler) ameliyat öyküsü olmayan ya da kırık geçirmiş hastaların çalışmaya alınmaması,
- ❖ Müzmin (kronik) hastalığı olanların çalışmaya alınmaması
- ❖ Her iki serideki ameliyatlara tecrübeli cerrahlar tarafından gerçekleştirilmiş olması (NKÖ ve KHA)
- ❖ Hastaların klinik takiplerinin ise direkt grafileri görmeden ve hangi hastaya hangi kemik kesisinin uygulandığını bilmeyen üçüncü bir araştırmacı (MEU) tarafından -tek kör olarak- gerçekleştirilmiş olmasıdır.

Chevron kemik kesisi hafif ve orta düzey halluks valgus olgularında ( $HVA < 40^\circ$  ve  $IMA < 20^\circ$ ) genel kabul görmüş bir yöntemdir (53, 60, 69-71). Her ne kadar Chevron kemik kesisi bazı yazarlarca (60) 50 yaş altı hastalara önerilmiş olsa da Schneider ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada Chevron kemik kesisi uygulanan hastaların on yıllık takipleri neticesinde elli yaş altı ve elli yaş üstü hastalarda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (71).

Yine Trnka ve ark. ileri yaşın Chevron kemik kesisi için bir sakıncası (kontrendikasyon) olmadığını ortaya koymuşlardır (60). Bu yüzden yaptığımız araştırmada çalışma grubunun elli yaş altı ve elli yaş üstü olarak ikiye ayrılmasına gerek duyulmadı.

Trnka ve ark. Chevron kemik kesisinin iki ve beş yıllık sonuçlarını yayınlamışlar ve aynı hastanın iki ile beşinci yıllardaki sonuçlarının birbirine benzer olduğunu tespit etmişlerdir (60). Beş yıllık takip neticesinde ortalama HVA'yı  $18^{\circ} \pm 11$  ve IMA'yı  $9^{\circ} \pm 3$  olarak belirtmişlerdir. Bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise Chevron serisinde ortalama iki yıllık takip sonuçları HVA'yı  $13,8^{\circ}$  (2-29); IMA'yı ise  $6,1^{\circ}$  (3-13) olarak tespit ettik. Lindgren-Turan serisinde ise bu değerler HVA için  $15,2^{\circ}$  (0-28) ve IMA için  $5,6^{\circ}$  (1-11) idi. Bu sonuçların tıbbi yazın (literatür) ile uyumlu olduğu görölmektedir.

Ölkemizde yapılan bir çalışmada orta dereceli halluks valgus olgularında gerçekleştirilen Lindgren-Turan kemik kesisi sonrasında yeterli ve tatminkar sonuçlar elde edildiği ortaya konmuştur (77). Yazarların bu kanıya varma sebepleri tek başına HVA'ya göre değil ağrı ölçütleri ve hasta memnuniyetini de dikkate almalarından ileri gelmektedir. Bu çalışmada yazarlar ortalama 26 ay takip ettikleri hastalarda ameliyat öncesi ortalama  $27^{\circ}$  olan HVA'nın, ameliyat sonrası uzun dönemde ortalama  $20^{\circ}$  olarak tespit etmişlerdir. Bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise ameliyat sonrası elde edilen HVA değerlerinin her iki seride de daha düşük olduğu görölmektedir. Bize göre radyolojik sonuçların daha iyi olması; her iki seriye de düzenli olarak uyguladıığımız kemik destekli iç yan yumuşak doku güçlendirme işleminden ötürü olduğu söylenebilir. Nitekim kemik destekli iç yan yumuşak doku güçlendirmesi sayesinde tarak kemiği ötesine yapılan kemik kesilerinin kullanım alanı genişletilebileceği savunan çalışmalar bulunmaktadır (66).

Tıbbi yazında (literatür) Lindgren-Turan ile Chevron kemik kesilerini karşılaştıran yeterince çalışma bulunmamaktadır. Saro ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada yazarlar yüz olguda Chevron ve Lindgren-Turan ameliyatlarını karşılaştırmışlar ve Lindgren-Turan ameliyatında öte-kesik parçanın daha fazla kaydırılabilmesinden dolayı iç susamsı kemiğin daha içte (medialde) kaldığını; böylece IMA ve HVA'nın Chevron grubuna nazaran daha fazla düzeltilbildiğini öne sürmüşlerdir (67). Buna rağmen dört yıllık sonuçları her iki

seride karşılaştırmışlar ve birbirleri arasında anlamlı fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Ancak çalışmalarında Lindgren-Turan kemik kesisi sonrası vida ile tespit uygulanırken Chevron kemik kesisini takiben herhangi bir tespit yöntemi kullanılmaması sonuçları etkilemiş olabilir. Bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise her iki serideki hastalara kemik kesisi sonrası vida ile tespit uyguladık.

Orta düzey halluks valgus olgularında (HVA:20°-40°, IMA:14°-20°) gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada; ortalama 26 aylık takipler neticesinde yaptığımız sayılamada her iki serinin ameliyat sonrası AOFAS ölçümlerinin, ameliyat öncesi ölçümlere göre anlamlı şekilde ilerleme gösterdiği saptanmıştır. Ancak ameliyat sonrası AOFAS ve Maryland Üniversitesi ağırlı ayak değerlendirme ölçütleri kullanılarak yapılan değerlendirmede her iki seri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Lindgren-Turan ile Chevron kemik kesileri orta düzey halluks valgus olgularında etkin bir tedavi yöntemi olup her iki yöntemin iki yıllık takip sonuçları arasında anlamlı fark izlenmemiştir ( $p<0,05$ ).

Lindgren-Turan kemik kesisinin ilk uygulayıcıları bu yöntemin uygulaması daha basit olması nedeniyle diğer cerrahi yöntemlere nazaran daha kısa sürdüğünü savunmuşlardır (76). Bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise tespit ettiğimiz nokta; Lindgren-Turan ile Chevron kemik kesileri arasındaki tek farkın ameliyat süreleri ile ilişkili olduğudur. Lindgren-Turan serisinde ameliyat süreleri (ortalama 26 dakika), Chevron serine (ortalama 39 dakika) nazaran anlamlı derecede daha kısa sürmüştür.

DMO'lar sonrasında öte-kesik parçanın yana kaydırılması cerrahi sonuçları doğrudan etkileyen bir unsurdur. Yapılan bir çalışmada Esemeli ve ark.; bu konuyu irdemişler ve Chevron kemik kesisi ile ortalama 2-5 milimetrelilik (21, 60) dışa kaydırma yapılabildiği ve bu kaydırmanın yeterli olmayacağını öngörmüşlerdir (56). Oysa Murawski ve Beskin, Chevron kemik kesisini takiben öte-kemik parçasını %90 oranında kaydırabildiklerini ifade etmiş ve bu şekilde Chevron kemik kesisi ile tatminkar ve güvenli sonuçlar alınabileceğini ileri sürmüşlerdir (73). Bizim çalışmamızda ise her olguda yana kaydırma miktarı düzenli olarak kaydedilmediğinden sayılamada karşılaştırmaya değer bulunmadı.

Önceki araştırmalar IMA'nın 15 derecenin altında olan olgulara DMO'ları önermekteydiler (60) Ancak kliniğimizin edinimlerine göre IMA önemli bir yol gösterici unsur olmasına karşın 15 derecenin üstündeki olguların DMO şansını

yitirdiği anlamına gelmez. Gerçekleştirdiğimiz kemik destekli kapsül tamiri sayesinde DMO'ların kullanım alanı genişletilebilir. Nitekim Deenik ve ark. IMA ve DMEA ölçümlerinin halluks valgus cerrahisinde önemli belirleyici etkisinin olmadığını ileri sürmüşlerdir. Yazarlar özellikle HVA'nın temel belirleyici etken olduğunu savunmaktadırlar (42).

Saro ve ark. susamsı kemik yerleşimi konusunda Lindgren-Turan kemik kesisinin Chevron serisine göre daha başarılı olduğunu göstermişlerdir (67). Bu durumu yine öte-kesik parçasının yana kaydırmadaki üstünlüğüne bağlamışlardır. Halbuki yaptığımız çalışmada her iki seride de susamsı yerleşimlerinin klinik ve radyolojik sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Halluks valgus cerrahisi sonrasında radyolojik sağaltım tam anlamıyla sağlanmış olsa da hastalar tam olarak tatmin olmayabilirler. Bir çalışmada halluks valgusu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası hayat kalitesi ölçümü yapılmış ve hastaların %86'sı ameliyattan memnun kaldıklarını; %87'si de ameliyatı arkadaşlarına önerdiklerini bildirmiştir (84). Bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise iki hasta hariç her iki serideki hastaların tümü ameliyattan tamamen memnun olduklarını beyan etmişler ve benzer şikayeti olan tanıdıklarına cerrahi tedaviyi önerdiklerini ifade etmişlerdir.

Ameliyat sonrası "ayakkabı giyebilme durumu" hasta memnuniyeti, hayat kalitesi ve cerrahi tedavi sonuçlarını doğrudan etkileyen bir durumdur. Thordarson ve ark; klinik sonuçların; ameliyat tipi ve şekil bozukluğunun düzeyi ile hayat kalitesi arasında herhangi bir ilişki saptamamışlarsa da (43) hasta tatmininde ayakkabı giyebilmenin etkisinin daha fazla olduğu gösteren çok sayıda araştırma mevcuttur (67, 84). Buna rağmen hasta memnuniyeti kişiler arasında oldukça değişkenlik gösterdiğinden tatmin olma oranının yüksek olmasını beklemek doğru olmaz. Nitekim yapılan bir çalışmada ameliyat edilen hastaların ancak %60 kadarı ameliyattan sonra diledikleri ayakkabıyı giyebildiklerini beyan etmişlerdir (97). Bizim çalışmamızda ise bu oran tıbbi yazın ile uyumlu olacak şekilde %58 olarak bulundu.

Hastalarımızdan ikisinde altta yatan bilinen herhangi bir etken olmamasına karşın yara iyileşmesinde gecikmeye ve ciltte nekroza tanık olduk (Şekil 32. Bkz syf: 80). Yakın takip ve yara bakımı sayesinde oluşan cilt nekrozları kendiliğinden



iyileşti. Bu çalışmada cerrahi sonrası en sık karşılaşılan sorun kullanılan vidanın ciltte yarattığı rahatsızlıktı. Daha geniş havşa açılan (countersink) olgularda vida şikayetlerinin daha nadir olduğunu tecrübe ettik. Rahatsız olan hastaların vidaları ameliyat sonrası 4-6. aylarda vida etrafına uygulanan bölgesel anestezi altında çıkarıldığında klinik rahatlama sağlandığı görüldü.

Çalışmamızda iki hastada yansıl sempatik bozukluk (refleks sempatik distrofi) görüldü. Hastaların her ikisi de esenlendirme hareketleri (rehabilitasyon) ve yük verme konusunda yapılan telkinler sayesinde sağlıklarına kavuştular.

Bu çalışmada standart cerrahi girişim uygulandığından yüksek HVA'lı hastalara rutinde uyguladığımız dış yan kapsül gevşetme işlemi uygulanmadı. Bu durumda ameliyat öncesi yüksek HVA'lı hastalarda karşılaştığımız nüks ya da yetersiz düzelme, addüktör gevşetme yapılmamasından ötürü gelişmiş olabilir. Ameliyat öncesi HVA değeri 37°'den büyük olan olgular çalışma grubundaki diğer hastalarla karşılaştırıldığında radyolojik sonuçlarının anlamlı olarak daha zayıf (daha yüksek HVA) olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Deenik ve ark.'nın yaptığı çalışma ile örtüşmektedir. Ancak radyolojik sonuçlarından farklı olarak AOFAS ölçütleri arasında belirgin fark görülmemiştir. Bu bağlamda DMO'lar için 37 derece sınır olarak kabul edilebilir. Ancak açı ölçümünde kişiler arası (interobserver) ya da aynı kişinin farklı zamanlarda ölçtüğü açılar (intraobserver) arasında farklılıklar olduğundan kesiş değeri (cut off) olarak bir açı değeri almak yerine açı grubu almak daha doğrudur (42).

Özellikle Chevron kemik kesisi gibi tarak kemiği ötesinde yapılan kemik kesilerinde osteonekroz diğerlerine nazaran daha sık görülür. Kortikosteroid ilaç kullanımı veya diğer altta yatan damarsal yetmezlik hastalarında daha dikkatli olunmak zorundadır. Dış yandaki yumuşak dokuların gevşetilmesi şekil bozukluğunu düzeltmede etkinliği arttırırken aynı zamanda kan desteğini de bozacağından osteonekroz riskini arttırabilir. Yapılan bir çalışmada Chevron kemik kesisiyle birlikte gerçekleştirilen addüktör kiriş kesisi ve dış yan kapsül gevşetilmesi olguları incelenerek birinci tarak kemiğinin kan desteği ve kemik kesisi için güvenli bölgeler tanımlanmıştır (89). Dış yan yumuşak doku gevşetilmesi yapılmayan olgularda DMO esnasında cerrahi testerenin dış yana fazlaca ilerletilmesi yarattığı damar hasarı nedeniyle tarak kemiğinin kan desteğini sekteye uğratacağından teknik bir hata

olarak kabul edilir (53, 89). Çalışmamızda hastalardan hiçbirinde osteonekroza rastlanmadı. Bu durum cerrahi deneyimle ilişkili olmanın yanı sıra tıbbi yazının (literatür) da desteklediği gibi dış yan yumuşak dokulara müdahale edilmemesinden kaynaklanabilir.

Çalışmamızda olguların hiçbirinde venöz tromboemboliye ait bir bulguya rastlanmadı. Ancak ileri yaş, variköz venlerin varlığı, VTE öyküsü, şişmanlık ya da ağızdan doğum kontrol hapı kullanımı gibi risk etkenleri varsa bu tip seçilmiş hasta grubunda VTE'ye yönelik mekanik ve ilaçlı (medikal) önlemlerin alınması uygun bir davranış olacaktır.

Bu çalışmanın eksiklerinden biri hasta röntgenlerinin kendilerini ameliyat eden cerrahlar tarafından ölçülmesidir.

Bir diğer eksik nokta ise her iki seride de kemik kesisini takiben yapılan öte-kemik parçanın yana kaydırılması işleminin her olguda kaydedilmemesidir.

## 5. SONUÇ:

Gerçekleştirdiğimiz bu karşılaştırmalı çalışmada Chevron kemik kesisi ile Lindgren-Turan kemik kesilerinin orta düzey halluks valgus olgularında etkin ve güvenilir yöntemler olduğu ve bu iki yöntemin orta vade sonuçlarının birbirine benzer olduğu sonucuna varıldı. Lindgren-Turan kemik kesisi ameliyatının daha kısa sürmesi ve uygulaması daha kolay bir yöntem olmasından ötürü Chevron kemik kesisine tercih edilebileceği ortaya kondu.

## 6. KAYNAKÇA:

1. Snell RS. (Çeviri editörü: Yıldırım M.), Klinik anatomi, (6. baskı), Nobel, İstanbul: 2004.
2. Sammarco VJ, Taylor R. Foot and ankle. In: Liebermann JR editör. AAOS comprehensive orthopaedic review. Rosemont (IL): 2009.
3. Çilli F, Akçaoğlu M. The incidence of accessory bones of the foot and their clinical significance. Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39(3):243-246.
4. Putz R, Pabst R. (Çeviri editörü: Arıncı K.) Sobotta insan anatomisi atlası, Beta, Munich: 1994.
5. Richardson EG. Disorders of the hallux. In: Canale ST, Beaty JH editors. Campbell's operative orthopaedics. Vol. 4, 11th ed. Philadelphia: 2008.
6. <http://footanatomy.blogspot.com/2010/04/m-adductorhallucismuscle.html> (indirme tarihi 21.02.2013)
7. Thomas RL. The forefoot. In: Pinzur MS editör. Orthopaedic knowledge update: Foot and ankle. Vol 4, Rosemont (IL); 2008.
8. Glasoe WM, Grebing BR, Beck S, Coughlin MJ, Saltzman CL. A comparison of device measures of dorsal first ray mobility. Foot Ankle Int 2005;26(11):957-961.
9. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part I: pathomechanics, clinical assessment and nonoperative management. Foot Ankle Int 2007;28:654-659.
10. Robinson AH, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br 2005;87(8):1038-1045.
11. Stephens MM. Pathogenesis of hallux valgus. Eur J Foot Ankle Surg 1994;1:7-10.
12. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. J Bone Joint Surg Am 2011;93(17):1650-1661.
13. Mann RA, Coughlin MJ. Hallux valgus etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop Relat Res 1981;(157):31-41.

14. Sim-Fook L, Hodgson AR. A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe wearing Chinese population. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40(5): 1058-1062.
15. Kato T, Watanabe S. The etiology of hallux valgus in Japan. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(157):78-81.
16. Saro C, Bengtsson AS, Lindgren U, Adami J, Blomqvist P, Felländer-Tsai L. Surgical treatment of hallux valgus and forefoot deformities in Sweden: a population-based study. *Foot Ankle Int* 2008;29(3):298-304.
17. Lee CM, Jeong EH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *Int J Indust Ergonom* 2001;28:321-326
18. Csapo R, Maganaris CN, Seynnes OR, Narici MV. On muscle, tendon and high heels. *J Exp Biol* 2010;213(15):2582-2588.
19. Kerrigan DC, Lelas JL, Karvosky ME. Women's shoes and knee osteoarthritis. *Lancet* 2001;357(9262):1097-1098.
20. Mika A, Oleksy L, Mika P, Marchewka A, Clark BC. The effect of walking in high- and low-heeled shoes on erector spinae activity and pelvis kinematics during gait. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91(5):425-434.
21. Coughlin MJ. Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78;932-966.
22. Groiso JA. Juvenile hallux valgus; a conservative approach to treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(9):1367-1374.
23. Einarsdóttir H, Troell S, Wykman A. Hallux valgus in ballet dancers: a myth? *Foot Ankle Int* 1995;16(2):92-94.
24. Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int* 2007;28(9):996-999.
25. Taranto J, Taranto MJ, Bryant AR, Singer KP. Analysis of dynamic angle of gait and radiographic features in subjects with hallux abducto valgus and hallux limitus. *J Am Podiatr Med Assoc* 2007;97(3):175-88.
26. Glynn MK, Dunlop JB, Fitzpatrick D. The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br* 1980;62(2):188-191.

27. Coughlin MJ, Roger A, Mann Award. Juvenile hallux valgus: etiology and treatment. *Foot Ankle Int* 1995;16(11):682-697.
28. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int* 2007;28(7):759-777.
29. Ferrari J, Watkinson D. Foot pressure measurement differences between boys and girls with reference to hallux valgus deformity and hypermobility. *Foot Ankle Int* 2005;26(9):739-747.
30. Hardy RH, Clapham JC. Observations on hallux valgus; based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33(3):376-391.
31. Munuera PV, Polo J, Rebollo J. Length of the first metatarsal and hallux in hallux valgus in the initial stage. *Int Orthop* 2008;32(4):489-495.
32. Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture* 2007;26(1):68-75.
33. Coughlin MJ, Jones CP, Viladot R, Glanó P, Grebing BR, Kennedy MJ, Shurnas PS, Alvarez F. Hallux valgus and first ray mobility: a cadaveric study. *Foot Ankle Int* 2004;25(8):537-544.
34. Ito H, Shimizu A, Miyamoto T, Katsura Y, Tanaka K. Clinical significance of increased mobility in the sagittal plane in patients with hallux valgus. *Foot Ankle Int* 1999;20(1):29-32.
35. Truslow W. Metatarsus primus varus or hallux valgus? In: Annual meeting of the American Orthopedic Association; 1924 May. p. 98-108.
36. Yeşiller E, Esenkaya İ, Çakmak M, Pınar H. Halluks valgusun Tachdjian ameliyatı ile tedavisi ve sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1990; 24: 245-247
37. Ferrari J, Malone-Lee J. The shape of the metatarsal head as a cause of hallux abductovalgus. *Foot Ankle Int* 2002;23(3):236-242.
38. <http://roentgenrayreader.blogspot.com/2010/04/os-intermetatarsium.html>  
(indirme tarihi 14.11.2013)

39. Yıldırım Y, Çabukoğlu C, Erol B, Esemeli T. Effect of metatarsophalangeal joint position on the reliability of the tangential sesamoid view in determining sesamoid position. *Foot Ankle Int* 2005;26(3):247-250
40. Alshryda S, Lou T, Faulconer ER, Adedapo AO. Adolescent hallux valgus deformity with bilateral absence of the hallucal sesamoids: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2012; 51(1):80-82.
41. Bishay SNG, El-Sherbini MH, Lotfy AA, Abdel-Rahman HM, Iskandar HN, El-Sayed MM. Great toe metatarsophalangeal arthrodesis for hallux valgus deformity in ambulatory adolescents with spastic cerebral palsy. *J Child Orthop* 2009;3(1):47-52
42. Deenik AR, de Visser E, Louwerens JW, de Waal Malefijt M, Draijer FF, de Bie RA. Hallux valgus angle as main predictor for correction of hallux valgus. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:70-76.
43. Thordarson DB, Ebramzadeh E, Rudicel SA, Baxter A. Age-adjusted baseline data for women with hallux valgus undergoing corrective surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(1):66-75.
44. Doğan A, Üzümcügil O, Akman YE. Halluks valgus. *TOTBİD dergisi* 2007;2:88-94.
45. 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(1):124-129.
46. Glasoe WM, Grebing BR, Beck S, Coughlin MJ, Saltzman CL. A comparison of device measures of dorsal first ray mobility. *Foot Ankle Int* 2005;26(11):957-961.
47. Fuhrmann RA, Layher F, Wetzel WD. Radiographic changes in forefoot geometry with weightbearing. *Foot Ankle Int* 2003;24(4):326-331.
48. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. Postoperative incomplete reduction of the sesamoids as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(7):1637-1645.

49. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of Research Committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle* 1984;5:92-103.
50. Miller JW. Distal first metatarsal displacement osteotomy: its place in the schema of bunion surgery. *J. Bone Joint Surg Am* 1974;56: 923-931.
51. Schneider W, Csepan R, Kasparek M, Pinggera O, Knahr K. Intra- and interobserver repeatability of radiographic measurements in hallux surgery: improvement and validation of a method. *Acta Orthop Scand* 2002;73(6):670-673.
52. Coughlin MJ, Freund E. The reliability of angular measurements in hallux valgus deformities. *Foot Ankle Int* 2001;22:369-379.
53. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int* 2007;28(6):748-758.
54. Lee KM, Ahn S, Chung CY, Sung KH, Park MS. Reliability and relationship of radiographic measurements in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(9):2613-2621.
55. Kadakia AR, Irwin TA. Disorders of foot and ankle. In: Miller MD, Thompson SR, Hart JA editors. *Review of orthopaedics*, 6th edition, Elsevier. Philadelphia; 2012.
56. Esemeli T, Yıldırım Y, Bezer M. Lateral shifting of the first metatarsal head in hallux valgus surgery: effect on sesamoid reduction. *Foot Ankle Int* 2003;24(12):922-6.
57. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Hallux valgus: immediate operation versus 1 year of waiting with or without orthoses: a randomized controlled trial of 209 patients. *Acta Orthop Scand* 2003;74(2):209-215.
58. [http://www.foothealthcare.com/shop/hallufix\\_valgus\\_splint](http://www.foothealthcare.com/shop/hallufix_valgus_splint) (indirme tarihi 14.10.2013)



59. Schuh R, Hofstaetter SG, Adams SB Jr, Pichler F, Kristen KH, Trnka HJ. Rehabilitation after hallux valgus surgery: importance of physical therapy to restore weight bearing of the first ray during the stance phase. *Phys Ther* 2009;89(9):934-45.
60. Trnka HJ, Zembsch A, Easley ME, Salzer M, Ritschl P, Myerson MS. The chevron osteotomy for correction of hallux valgus. Comparison of findings after two and five years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(10):1373-1378.
61. Freund EI. Capsular closure after hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int* 1999;20(2):137.
62. Nyska M, Howard CB, Eliashuv CO, Matan Y. Capsuloplasty in hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int* 2000;21(7):594-595.
63. Jehanzeb T, Dosani A, Mann CF, Faraj AA. Clinical tip: transosseous capsular stabilization of modified Mitchell osteotomy. *Foot Ankle Int* 2005;26(8):664-666.
64. Gould JS, Ali S, Fowler R, Fleisig GS. Anchor enhanced capsulorrhaphy in bunionectomies using an L-shaped capsulotomy. *Foot Ankle Int* 2003;24(1):61-66.
65. Oznur A, Kayikcioglu A. Z-plasty of medial capsule in hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int* 2002;23(10):949-951.
66. Ozkan NK, Güven M, Akman B, Cakar M, Konal A, Turhan Y. Transosseous capsuloplasty improves the outcomes of Lindgren-Turan distal metatarsal osteotomy in moderate to severe hallux valgus deformity. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(10):1201-1207.
67. Saro C, Andrén B, Wildemyr Z, Felländer-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot Ankle Int* 2007;28(7):778-787.
68. <http://www.bunioncenter.com/treatment/treatment-concept#xRayGroup> (indirme tarihi 14.11.2013)

69. Austin DW, Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(157):25-30.
70. Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res* 1979;142:44-47.
71. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1016-1020.
72. <http://sivagami.in/indications.html> (indirme tarihi 14.11.2013)
73. Murawski DE, Beskin JL. Increased displacement maximizes the utility of the distal chevron osteotomy for hallux valgus deformity correction. *Foot Ankle Int* 2008;29(2):155-63.
74. Gill LH, Martin DF, Coumas JM, Kiebzak GM. Fixation with bioabsorbable pins in chevron bunionectomy. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(10):1510-1518.
75. Crosby LA, Bozarth GR. Fixation comparison for chevron osteotomies. *Foot Ankle Int* 1998;19(1):41-43.
76. Lindgren U, Turan I. A new operation for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(175):179-183
77. Ertürer E, Aksoy B, Beki S, Toker S, Oztürk I. Radiographic and functional results of the Lindgren-Turan operation in the treatment of hallux valgus. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(2):125-129.
78. 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* 1999;20(12):762-770.
79. Shereff MJ, Sobel MA, Kummer FJ. The stability of fixation of first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle* 1991;11(4):208-211.
80. Coetzee JC, Resig SG, Kuskowski M, Saleh KJ. The Lapidus procedure as salvage after failed surgical treatment of hallux valgus. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:30-36.

81. 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(4):321-329.
82. Machacek F Jr, Easley ME, Gruber F, Ritschl P, Trnka HJ. Salvage of a failed Keller resection arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(6):1131-1138.
83. Toolan BC, Wright Quinones VJ, Cunningham BJ, Brage ME. An evaluation of the use of retrospectively acquired preoperative AOFAS clinical rating scores to assess surgical outcome after elective foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int* 2001;22(10):775-778.
84. Saro C, Jensen I, Lindgren U, Felländer-Tsai L. Quality-of-life outcome after hallux valgus surgery. *Qual Life Res* 2007;16(5):731-738.
85. <http://eorif.com/AnkleFoot/AnkleFoot%20Outcms.html>. (indirme tarihi 24.05.2013)
86. <http://www.harbinclinic.com/orthoforms/MARYLAND%20FOOT%20SCORE%20HC-814.pdf> (indirme tarihi 24.11.2013)
87. Jung HG, Zaret DI, Parks BG, Schon LC. Effect of first metatarsal shortening and dorsiflexion osteotomies on forefoot plantar pressure in a cadaver model. *Foot Ankle Int* 2005;26(9):748-753.
88. Kuhn MA, Lippert FG 3rd, Phipps MJ, Williams C. Blood flow to the metatarsal head after chevron bunionectomy. *Foot Ankle Int* 2005;26(7):526-529.
89. Jones KJ, Feiwell LA, Freedman EL, Cracchiolo A 3rd. The effect of chevron osteotomy with lateral capsular release on the blood supply to the first metatarsal head. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(2):197-204.
90. Hawkins FB. Acquired hallux varus: cause, prevention and correction. *Clin Orthop Relat Res* 1971;76:169-176.
91. Grimes JS, Coughlin MJ. First metatarsophalangeal joint arthrodesis as a treatment for failed hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int* 2006;27(11):887-893.

92. Radl R, Kastner N, Aigner C, Portugaller H, Schreyer H, Windhager R. Venous thrombosis after hallux valgus surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(7):1204-1208.
93. Simon MA, Mass DP. Venous thrombosis after hallux valgus surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(4):871; author reply 871-872.
94. Felcher AH, Mularski RA, Mosen DM, Kimes TM, DeLoughery TG, Laxson SE. Incidence and risk factors for venous thromboembolic disease in podiatric surgery. *Chest* 2009;135:917–922
95. Lapidus L, de Bri E, Ponzer S, Elvin A, Norén A, Rosfors S. High sensitivity with color duplex sonography in thrombosis screening after ankle fracture surgery. *J Thromb Haemost* 2006;4(4):807-812.
96. Holt G, Kay M, McGrory R, Kumar CS. Emergency brake response time after first metatarsal osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(8):1660-1664.
97. Mann RA, Pfeffinger L. Hallux valgus repair. DuVries modified McBride procedure. *Clin Orthop Relat Res* 1991;272:213-218.