



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**METİN SABANCI BALTALIMANI KEMİK HASTALIKLARI**  
**SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**HALLUKS VALGUS TEDAVİSİNDE DİSTAL CHEVRON, PROKSİMAL  
KRESENTRİK (DOME) VE LUDLOFF OSTEOTOMİSİ YAPILAN  
HASTALARDAKİ BİRİNCİ METATARS BOY DEĞİŞİMLERİ**

**Dr. Emre Yılmaz**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL, 2018**





**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**METİN SABANCI BALTALIMANI KEMİK HASTALIKLARI**  
**SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**HALLUKS VALGUS TEDAVİSİNDE DİSTAL CHEVRON, PROKSİMAL**  
**KRESENTRİK (DOME) VE LUDLOFF OSTEOTOMİSİ YAPILAN**  
**HASTALARDAKİ BİRİNCİ METATARS BOY DEĞİŞİMLERİ**

**Dr. Emre Yılmaz**

**Tez danıŐmanı: DoÇ. Dr. Őukr Sarper Gürsu**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL, 2018**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim döneminde; tecrübe ve bilgisini aktararak, kendine güvenen ve iyi bir uzman olarak yetişmemde büyük katkıları olan hastanemiz Başhekimi Prof. Dr. Mehmet Akif Kaygusuz'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Kliniğinde çalışma şansı yakaladığım, eğitimim sırasında bana her konuda destek olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Vedat Şahin'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin hazırlanmasında bana büyük destekleri olan, her türlü konuda sabırla yardımını esirgemeyen, değerli ağabeyim ve tez danışmanım Doç. Dr. Şükrü Sarper Gürsu'ya sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini her fırsatta bizlere aktararak, yetişmemde katkıları olan değerli hocalarım ve ağabeylerim; Prof. Dr. Kahraman Öztürk, Prof. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu, Doç. Dr. Mehmet Fırat Yağmurlu, Doç. Dr. Bilal Demir, Doç. Dr. Timur Yıldırım, Doç. Dr. Engin Çetinkaya, Doç. Dr. Akif Albayrak, Dr. Avni İlhan Bayhan, Doç. Dr. Mehmet Bülent Balioğlu, Doç. Dr. Umut Yavuz, Doç. Dr. Sami Sökücü, Doç. Dr. Merter Yalçınkaya, Doç. Dr. Yunus Emre Akman, Doç. Dr. Kubilay Beng'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli uzman ağabeylerim; Op. Dr. Yaşar Güneş, Op. Dr. Rahmi Yavuz Önem, Op. Dr. Mehmet Temel Tacal, Op. Dr. Ahmet Mutlu Vural, Op. Dr. Devrim Özer, Op. Dr. Murat Gül, Op. Dr. Ramadan Öke, Op. Dr. Ümit Selçuk Aykut, Op. Dr. Ferdi Dırvar, Op. Dr. Deniz Kargın, Op. Dr. Osman Lapçin, Op. Dr. Ali Öner, Op. Dr. Murat Demiroğlu, Op. Dr. Seçkin Basılğan, Op. Dr. Yavuz Arıkan, Op. Dr. Serkan Aykut, Op. Dr. Mehmet Baydar, Op. Dr. Hakan Bahar, Op. Dr. Hüseyin Emre Akdeniz, Op. Dr. Kadir İlker Yıldız, Op. Dr. Evren Akpınar, Op. Dr. Murat Özel, Op. Dr. Ayşe Şencan, Op. Dr. Ömer Faruk Kümbüloğlu, Op. Dr. Mehmet Ali Uysal, Op. Dr. Avşin Öztürk, Op. Dr. Osman Orman, Op. Dr. Osman Nuri Özyalvaç, Op. Dr. Mehmet Selçuk Saygılı, Op. Dr. Turan Bilge Kızıkan, Op. Dr. Mustafa Akif Aşansu, Op. Dr. Gökhan Pehlivanoğlu, Op. Dr. Ahmet Kulduk, Op. Dr. Cem Alpay, Op. Dr. Ethem Ayhan Ünkar'a teşekkürlerimi sunarım.

Geçmişte beraber çalışma fırsatı bulduğum ağabeylerim; Op. Dr. Ferdi Dırvar, Op. Dr. Adem Çöbden, Op. Dr. Serda Duman, Op. Dr. Anıl Ersoy, Op. Dr. Abdülfettah Büyük, Op. Dr. Yalkın Çamurcu, Op. Dr. Barış Özkul, Op. Dr. Raşit Özcafer, Op. Dr. Necati Emirhan, Op. Dr. Hakan Saygılı, Op. Dr. Osman Emre Aycan, Op. Dr. Çağrı Özcan, Op. Dr. Abdi Keskin, Op. Dr. Mehmet Coşkun, Op. Dr. Fatih Arslanoğlu, Op. Dr. Hanifi Üçpunar, Op. Dr. Ahmet Kocabıyık, Op. Dr. Furkan Yapıcı, Op. Dr. M. Coşkun Arslan, Op. Dr. Volkan Gür, Op. Dr. Ahmet Sevensan, Op. Dr. Abdülhamit Misir, Op. Dr. Bilge Özkan, Op. Dr. İsmet Oral, Op. Dr. Muhammed Mert, Op. Dr. Yasin Şahin, Op. Dr. Mehmet Özbey Büyükkuşcu, Op. Dr. Kutalmış Albayrak, Op. Dr. Akay Kırat, Op. Dr. Deniz Akbulut, Op. Dr. Arifjan Hamrayev, Op. Dr. Cem Yetkin ve Op. Dr. Süleyman Kasım Taş'a teşekkürlerimi sunarım.

Aynı klinikte yıllarca birlikte çalışmaktan gurur duyduğum asistan hekim kardeşlerim; Dr. Mustafa Çukurlu, Dr. Osman Onaç, Dr. Rıdvan Göçer, Dr. Ramazan Hali, Dr. Yakup Alpay, Dr. Şuayip Akıncı, Dr. Mustafa Alper İncesoy, Dr. Emre Turgut, Dr. Özgür İsmail Türk, Dr. Atakan Ezici, Dr. Mehmet Budak, Dr. Erman Ulu, Dr. Muhammed Bilal Kürk, Dr. Ahmet Danacı, Dr. Ömer Faruk Yılmaz, Dr. Hakan Akgün, Dr. Abdurrahman Aydın, Dr. Murat Önder, Dr. Altar Çolak, Dr. Kerem Şencan, Dr. Ersin Demirkaynak, Dr. Ozan Kaya, Dr. Kemal Berkpınar, Dr. Sefa Selük, Dr. Serkan Doğan, Dr. M. Apltekin Kocaoğlu, Dr. Ümit Burak Alparslan, Dr. Kaan Erol, Dr. Ahmet Akdoğan'a teşekkür ederim.

Serviste, poliklinikte, idari kısımda ve ameliyathanede birlikte çalışma imkânı bulduğum tüm hemşire, sekreter, personel ve teknisyen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ailem; annem Nermin Yılmaz, babam Nejdât Yılmaz ve kardeşlerim Erdi Yılmaz ve Mehmet Ozan Yılmaz'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Mutluluğun tanımı kızım Elif Yılmaz'a, hayatımdaki neşe ve enerjinin kaynağı olduğu için, dünyalar kadar sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Emre Yılmaz

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	iii
KISALTMALAR .....	iv
RESİMLER LİSTESİ .....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. HALLUKS VALGUS .....	3
2.1.1. Tanım ve Patolojik Anatomi.....	3
2.1.2. Etyoloji.....	4
2.2. HALLUKS VALGUSTA ANAMNEZ VE MUAYENE .....	4
2.3. HALLUKS VALGUSTA RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME .....	5
2.4. HALLUKS VALGUS SINIFLANDIRMASI.....	12
2.5. HALLUKS VALGUS'TA TEDAVİ.....	14
2.6. KOMPLİKASYONLAR .....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	28
3.1 HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	28
3.2 OLGU ÖRNEKLERİ .....	29
3.3 İSTATİSTİKSEL YÖNTEM .....	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA .....	42
6. SONUÇLAR .....	47
7. KAYNAKÇA.....	48
ÖZGEÇMİŞ .....	54

## KISALTMALAR

(%): Yüzde

(°): Derece

**AOFAS:** American Orthopaedics Foot and Ankle Society

(Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak Bileği Derneği)

**AP:** Anteroposterior

**ark.:** Arkadaşları

**DMAA:** Distal metatarsal artiküler açı

**EAH:** Eğitim ve Araştırma Hastanesi

**HV:** Halluks valgus

**HVA:** Halluks valgus açısı

**HVI:** Halluks valgus interfalanjeus

**IMA:** İntermetatarsal açı

**K teli:** Kirschner teli

**m:** Musculus (Kas)

**mm:** Milimetre

**MTF:** Metatarsofalangeal

**MTK:** Metatarsokünei form

**PACS:** Picture Archiving and. Communication System (Görüntü saklama ve Arşivleme Sistemleri)

**PPAA:** Proksimal Falangeal Artiküler açı

**ROM:** Range of Motion (Hareket Açıklığı)

**USG:** Ultrasonografi

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 1.</b> Halluks Valgus ayak başparmağı lateral deviasyon ve pronasyonu.....	4
<b>Resim 2.</b> Tibial sesamoid altında plantar keratoz ve nasır gelişimi .....	5
<b>Resim 3.</b> İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Proksimal Falangeal Artiküler Açı.....	7
<b>Resim 4.</b> İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Distal Metatarsal Artiküler Açı .....	8
<b>Resim 5.</b> İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Distal Metatarsal Artiküler Açı .....	9
<b>Resim 6.</b> 1. Metatars Boyu .....	10
<b>Resim 7.</b> Metatarsofalangeal Eklem Uyumu .....	11
<b>Resim 8.</b> Metatars Başının Şekli.....	11
<b>Resim 9.</b> Piggot Sınıflaması;A:Normal B: Uyumlu tip C: Deviye D: Sublukse .....	12
<b>Resim 10.</b> Manchester Sınıflaması .....	14
<b>Resim 11.</b> Gece Ateli ve Parmak Arası Silikon Uygulaması .....	15
<b>Resim 12.</b> Distal Chevron Osteotomisi .....	19
<b>Resim 13.</b> Biplanar Distal Chevron Osteotomisi.....	19
<b>Resim 14.</b> Wilson Osteotomisi .....	20
<b>Resim 15.</b> Turan Osteotomisi .....	21
<b>Resim 16.</b> Mitchell Osteotomisi .....	21
<b>Resim 17.</b> Ludloff Osteotomisi.....	22
<b>Resim 18.</b> Skarf Osteotomisi .....	23
<b>Resim 19.</b> Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomi.....	23
<b>Resim 20.</b> Proksimal Kapalı Kama Osteotomisi .....	24
<b>Resim 21.</b> Proksimal Chevron Osteotomisi.....	25
<b>Resim 22.</b> MTK Eklem Artrodezi (Lapidus).....	25
<b>Resim 23.</b> Distal Chevron Osteotomisi Ameliyat öncesi Grafi.....	29
<b>Resim 24.</b> Distal Chevron Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi.....	30
<b>Resim 25.</b> Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomisi Ameliyat öncesi Grafi.....	30
<b>Resim 26.</b> Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi.....	31
<b>Resim 27.</b> Ludloff Osteotomisi Ameliyat öncesi Grafi.....	31
<b>Resim 28.</b> Ludloff Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi.....	32

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Mann Coughlin Sınıflaması [28] HVA: Halluks Valgus Açısı IMA: İntermetatarsal Açı .....	13
<b>Tablo 2.</b> Halluks Valgus'ta Cerrahi Tedavi Algoritması [41].....	17
<b>Tablo 3.</b> Hastaların yaş, cinsiyet, taraf ve takip süresi dağılımları.....	33
<b>Tablo 4.</b> Hastaların yaş, cinsiyet, taraf ve takip sürelerinin osteotomi tipine göre dağılımları .....	33
<b>Tablo 5.</b> Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki 1. metatars uzunluğu ve uzunluk değişimleri .....	34
<b>Tablo 6.</b> Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki IMA ve IMA değişimleri; IMA: İntermetatarsal Açı .....	36
<b>Tablo 7.</b> Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki HVA ve HVA değişimleri; HVA: Halluks Valgus Açısı .....	38
<b>Tablo 8.</b> Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki DMAA ve DMAA değişimleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açı .....	40

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b>Grafik 1.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun 1. metatars uzunluğu grafikleri .....	35
<b>Grafik 2.</b> Erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun 1. metatars uzunluğundaki değişim grafikleri .....	35
<b>Grafik 3.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun IMA değer grafikleri; IMA: İntermetatarsal Açığı .....	37
<b>Grafik 4.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun IMA değişim grafikleri; .....	37
<b>Grafik 5.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun HVA değer grafikleri; HVA: Halluks Valgus Açığı .....	39
<b>Grafik 6.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun HVA değişim grafikleri; HVA: Halluks Valgus Açığı .....	39
<b>Grafik 7.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun DMAA değer grafikleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açığı .....	41
<b>Grafik 8.</b> Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun DMAA değişim grafikleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açığı .....	41

# HALLUKS VALGUS TEDAVİSİNDE DİSTAL CHEVRON, PROKSİMAL KRESENTRİK (DOME) VE LUDLOFF OSTEOTOMİSİ YAPILAN HASTALARDAKİ BİRİNCİ METATARS BOY DEĞİŞİMLERİ

## ÖZET

**Amaç:** Kliniğimizde halluks valgus tedavisinde tercih edilen distal Chevron, Ludloff ve proksimal kresentrik (dome) osteotomilerinin radyolojik sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi ve osteotomi tipinin 1. metatars boyuna olan etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya Ocak 2010 – Aralık 2017 tarihleri arasında İstanbul Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH’de halluks valgus tanısıyla opere edilen 90 hasta alınmıştır. Tüm hastalar randomize olarak seçildi ve geriye dönük radyolojik incelemeleri yapıldı.

Çalışmaya alınan 90 hasta, distal chevron osteotomisi yapılanlar (n=30), proksimal kresentrik (dome) osteotomisi yapılanlar (n=30) ve Ludloff osteotomisi yapılanlar (n=30) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Hastaların radyolojik değerlendirmesinde, basarak çekilen ayak AP grafisinde HVA, İMA ve DMAA açılarındaki değişimler ile birinci metatarstaki kısalma miktarına bakıldı. Birinci metatars boylarındaki mm’lik farkların doğru ölçülmesi adına çekilen grafiplerdeki magnifikasyon problemleri ikinci metatars boylarının ölçümüyle çözüldü.

**Bulgular:** Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars boyundaki kısalma Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir. Ameliyat sonrası ve takip döneminde İMA ölçü değişimi 3 grup arasında anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Chevron grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi HVA değerindeki azalma Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat sonrası, takip dönemi HVA değerindeki azalma anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir. Dome

grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi DMAA değerindeki azalma Chevron ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Chevron grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi DMAA değerindeki azalma Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti.

**Sonuç:** Halluks valgus cerrahi seçiminde osteotomi seçimi ameliyat sonrası birinci metatars boyunu etkilemektedir. Distal Chevron osteotomisi, proksimal kresentrik (dome) osteotomi ve Ludloff osteotomisi ile kıyaslandığında daha fazla kısalığa sebep olmaktadır. Bununla birlikte distal osteotomilerin DMAA'yı düzeltmede üstünlüğü bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Halluks valgus, Chevron osteotomi, proksimal kresentrik osteotomi, dome, Ludloff osteotomi, birinci metatars uzunluğu.

# CHANGE IN FIRST METATARSAL LENGTH AFTER PROXIMAL CRESCENTIC, DISTAL CHEVRON AND LUDLOFF OSTEOTOMIES FOR HALLUX VALGUS DEFORMITY

## ABSTRACT

**Purpose:** Our aim was to compare the change of first metatarsal length and radiologic measurements in three different osteotomy techniques for hallux valgus surgery. We retrospectively compare the results of distal Chevron, proximal crescentic and Ludloff osteotomy patients, that we operate in our clinic.

**Material And Method:** We retrospectively reviewed 90 patients who underwent metatarsal osteotomy with a diagnosis of hallux valgus between January 2010 and December 2017 in our clinic. The patient selection was randomized.

Patients were divided into three groups, distal chevron osteotomy group (n=30), proximal crescentic osteotomy group (n=30) and Ludloff osteotomy group (n=30). In the radiologic assessment, we performed the measurements on the anteroposterior radiograph of the weightbearing foot. We compared preoperative and postoperative hallux valgus angle, intermetatarsal angle, distal metatarsal articular angle and the shortening of first metatars. To minimize the change in the metatarsal bone length according to the location of the x-ray irradiator, we also measured the second metatarsal lengths.

**Results:** In the distal Chevron group, first metatarsal shortening was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than the proximal crescentic and Ludloff groups. Between the proximal crescentic and Ludloff groups, there was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) in first metatarsal shortening. IMA measurements doesn't show any statistically significant difference ( $p > 0.05$ ). HV angle decrease in distal Chevron group was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than the proximal crescentic and Ludloff groups. Between the proximal crescentic and Ludloff groups, there was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) in HVA measurements. DMAA decrease in proximal crescentic osteotomy group was significantly ( $p < 0.05$ ) lower

than the distal Chevron and Ludloff groups. In the distal Chevron group, DMAA decrease was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than the Ludloff group.

**Conclusion:** In the choice of surgery, the osteotomy technique affects the change in the first metatarsal length. When compared to the proximal crescentic and Ludloff osteotomies, distal Chevron osteotomy causes more shortening in the first metatarsal bone length. Also distal osteotomies have an advantage for the correction of DMAA.

**Key Words:** Hallux valgus, Chevron, osteotomy, proximal crescentic, dome, Ludloff, first metatarsal bone length.



# 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Halluks valgus, erişkinlerde daha çok kadınlarda görülen bir ayak rahatsızlığıdır. Birinci metatarsın mediale ve birinci parmağının laterale deviasyonu ile özdeşleşmiş bir hastalıktır. Popülasyonun % 2- 4'ünü etkilemektedir [1]. Etyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, genetik ve ayakkabı seçimi gibi sebeplere dayandırılmaktadır [2,3]. Tedavi seçiminde fizik muayene ve radyolojik veriler kullanılır. Radyolojik değerlendirmede, intermetatarsal açığa, halluks valgus açısına, distal metatarsal artiküler açığa, metatarsofalengeal eklem uyumuna, birinci metatars uzunluğuna bakılmaktadır [4].

Halluks valgus deformitesindeki tedavi seçiminde konservatif ve cerrahi yöntemler mevcuttur. Konservatif tedaviye cevap alınamayan hafif vakalarda, orta ve ileri semptomatik durumlarda cerrahi tedavi seçilmektedir. Cerrahi tedavi, kemik veya yumuşak doku prosedürleri ya da bunların kombinasyonundan oluşmaktadır. Kemik prosedürlerinden bugün en çok uygulananlar metatarsal osteotomilerdir. Distal, proksimal ve şaft osteotomileri olmak üzere üç grupta incelenebilir. Proksimal osteotomilerde en sık kullanılanlar Proksimal, Chevron ve Dome osteotomileridir. Distal osteotomilerden en sık kullanılanları Turan ve Chevron osteotomileri, şaft osteotomilerinde en sık kullanılanlar ise Ludloff ve Skarf osteotomileridir [5].

Halluks valgus cerrahisi sonucu veriler açısından başarılı gibi dursa da başka etkenlere bağlı olarak hastayı memnun etmeyebilir. Seçilen yöntemde ağrı kontrolü ve estetik açıdan hasta memnuniyeti sağlanmalıdır. Halluks valgus açısı ve intermetatarsal açı düzeltilmelidir. MTF eklem hareketi, MTF eklem uyumluluğu sağlanmalı, medial osteofit eksize edilmeli, ayağın 1. aksının pozisyonu, sesamoid kemik dizilimi sağlanmalıdır [5].

Hasta memnuniyetini etkileyen bir diğer konu da cerrahi sonrası değişen 1. metatars boyudur. Bazı çalışmalarda 1. metatars uzunluğu ile halluks valgus gelişimi arasında bağlantı görülmüştür [6,7]. Birinci metatarsın uzun olması sonucu ayak başparmağının ayakkabı ile teması ve sonucunda lateral deviasyona zorlanan baş parmak halluks valgus gelişimini kolaylaştırmaktadır. Birinci metatarsın uzunluğunun sebep olduğu bir başka durum da cerrahi sonrası gelişen transfer metatarsaljidir. Bu durumda 1. metatars uzunluğunda kısaltmaya sebep olan osteotomilerin transfer metatarsaljiye sebep olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır [8,9]. Günümüzde halen bu durum tartışma konusu olmakla birlikte, yapılan yeni çalışmalarla birlikte bu bilginin güvenilirliği artmaktadır.

Yaptığımız çalışmada, farklı osteotomi tiplerinin 1. metatars boyu üzerine etkisini diğer radyografik açı ölçümleri ile birlikte değerlendirip, oluşabilecek anlamlı farklılıkları kliniğimizin bilgi bankasına ve literatüre kazandırmayı planlamaktayız.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. HALLUKS VALGUS

#### 2.1.1. Tanım ve Patolojik Anatomi

Halluks valgus (HV); birinci metatarsın mediale yönelmesi, metatarsofalangeal (MTF) eklem seviyesinde ayak başparmağının laterale deviasyonu ve pronasyonu ile birlikte görülen bir ayak deformitesidir [10]. Birinci MTF eklemünde kapsül ve kıkırdak değişiklikleri meydana gelir. Başparmağın, ligament, tendon ve destek dokuları yeterli fonksiyonel uzunlukta değildir. Ayak yapısının çeşitli iç ve dış etkenlerle bu biyomekanik anormalliğe sebep olduğu düşünülmektedir [11]. Fleksör kasların sesamoid kemiklerde meydana gelen kayma sebebiyle artan çekme açıları HV' u artırır. Eksenin yön değiştirmesi sonucu m. abductor hallucis başparmağı fleksiyona zorlar. HV oluşmasında metatarsus primus varus, ayak pronasyonu, hiper mobil birinci metatars gibi herediter etkenler çok önemlidir [12]. Halluks valgusta meydana gelen bir diğer değişiklik metatars medialinde görülen bunyondur. Bunyon, birinci metatars distalinde medialde bulunan bursanın tekrarlayan irritasyonu ve yük aktarımıyla bursanın hipertrofisi sonucu oluşur. Halluks valgus hastalarında ağrının önemli bir nedenidir.

Halluks valgusun ilerleyen dönemlerinde birçok patolojik olay hastalığa eşlik eder. Bunlar özetle;

- ✓ Birinci metatarsın varus deformitesi (metatarsus primus varus)
- ✓ Metatars distal ucunda medial tarafta egzofitik genişleme (medial çıkıntı)
- ✓ Medial çıkıntı üzerindeki bursanın hipertrofisi ve enflamasyonu (bunion)
- ✓ Başparmağın laterale deviasyonu
- ✓ Metatarsofalangeal eklem kapsülünün lateralde kontrakte olması
- ✓ Metatars başı altındaki sesamoidlerin luksasyonu
- ✓ % 15-20 oranında ikinci parmakta çekiç parmak benzeri bir deformitenin gelişmesi
- ✓ Ön ayakta genişleme
- ✓ Dejeneratif osteoartroz
- ✓ Nasırlaşma



**Resim 1.** Halluks Valgus ayak başparmağı lateral deviasyon ve pronasyonu [13]

### **2.1.2. Etyoloji**

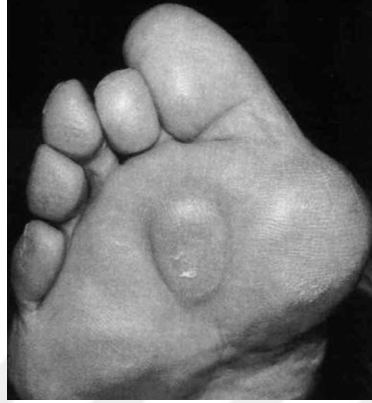
Halluks valgusa sebep olan durumlar intrinsik ve ekstrinsik sebepler olmak üzere ikiye ayrılır [1].

Ekstrinsik sebepler arasında en önemlisi dar ve yüksek topuklu ayakkabı ile birlikte aşırı yük binmesi gösterilmektedir. İntrinsik nedenler arasında ise; genetik, pes planus, ligamentöz laksite metatarsus primus varus, birinci metatars uzunluğu, birinci metatarsoküneiform(MTK) eklem hipermobilitesi, ikinci parmak amputasyonları, sert aşil tendonu, medial kapsül kistleri ve yaş sayılabilir [4].

## **2.2. HALLUKS VALGUSTA ANAMNEZ VE MUAYENE**

Hastanın işi, ayakkabı tercihi ve sportif aktivite düzeyi ilk olarak sorgulanmalıdır. Medial çıkıntı üzerinde ve MTF ekleminde ağrı ve ağrının ayakkabıya göre değişkenliği sorulmalıdır. İkinci metatars başı altındaki plantar keratozdan kaynaklı ağrı da sorgulanması gereken önemli bir durumdur [1]. Klinik değerlendirme hem yük vererek hem de yük vermeden yapılmalıdır. Birinci sıra ROM'u değerlendirilmelidir. Normalde 5° dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon aksında olan hareket aralığındaki artış hipermobilité manasına gelir, bu durum da cerrahi prosedürü etkileyebilir. Palpasyonla eklem hareketleri ve krepitasyon olup olmadığı muayene edilmeli ve varsa sesamoidlerde veya metatars başlarındaki hassasiyet not edilmelidir [14].

Genellikle 1. metatars plantar yüzeyinde görülen kallus formasyonu, plantar medial intermetatarsal ekleme ve ikinci metatars tabanına yakın pozisyonda da görülebilir [15]. Plantar keratoz en sık ikinci metatars başı altında gözükür. (Resim 2) Yürüme sırasında topuğun durumu gözlenmeli ve kalkaneovarus veya valgus durumu varsa not edilmelidir.



**Resim 2.** Tibial sesamoid altında plantar keratoz ve nasır gelişimi [15]

Hastada vasküler, nörolojik, dermatolojik ve kas iskelet sistemi muayenesi yapılması gereklidir. Vasküler muayenede dorsalis pedis ve tibialis posterior arterleri palpe edilir. Parmaklarda vasküler dolum, cilt ve kıllanma değerlendirilir, kuşkulu bir durum varsa doppler USG incelemesi yapılmalıdır [16]. Nörolojik inceleme duyu muayenesi, vibrasyon, intrinsik ve ekstrinsik kas güçlerinin ölçümü ile yapılır; ayrıca bunyon bölgesinde dorsal kutanöz sinirin sıkışmasına bağlı Tinel bulgusu pozitifleşebilir [16].

### **2.3. HALLUKS VALGUSTA RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME**

Halluks valgus radyolojik değerlendirmesinde grafileri, hasta ayakta yük verirken ön-arka, yan ve oblik olarak çekilmelidir. Tüpün ayakla olan mesafesi ön-arka grafide 100 cm olmalı ve midtarsal eklem odaklanmalıdır [17,18]. Radyolojik verilerde dikkat edilmesi gereken önemli değerler ve bazı açılar mevcuttur. Bunlar; intermetatarsal açı (IMA), halluks valgus açısı (HVA), birinci metatars uzunluğu, distal metatarsal artiküler açı (DMAA), MTF eklem uyumu, medial çıkıntı genişliği, metatarsus adduktus, pes planus ve metatars başının şeklidir [1].

### **2.3.1. İntermetatarsal Açı (IMA)**

Yük verilerek çekilen ayak AP grafisinde birinci ve ikinci metatars longitudinal aksına paralel çizilen çizgiler arasındaki açıdır ( Resim 3,4) [19]. Açı, normal erişkinlerde 9 dereceden küçüktür. Dokuz derecenin üzerindeki tüm açılar patolojik kabul edilir ve metatarsus primus varus(MPV) olarak değerlendirilir. Bu bağlamda; 10-12 derece arası hafif, 12-16 derece arası orta ve 16 dereceden büyük açılar ise ileri MPV olarak tanımlanır.

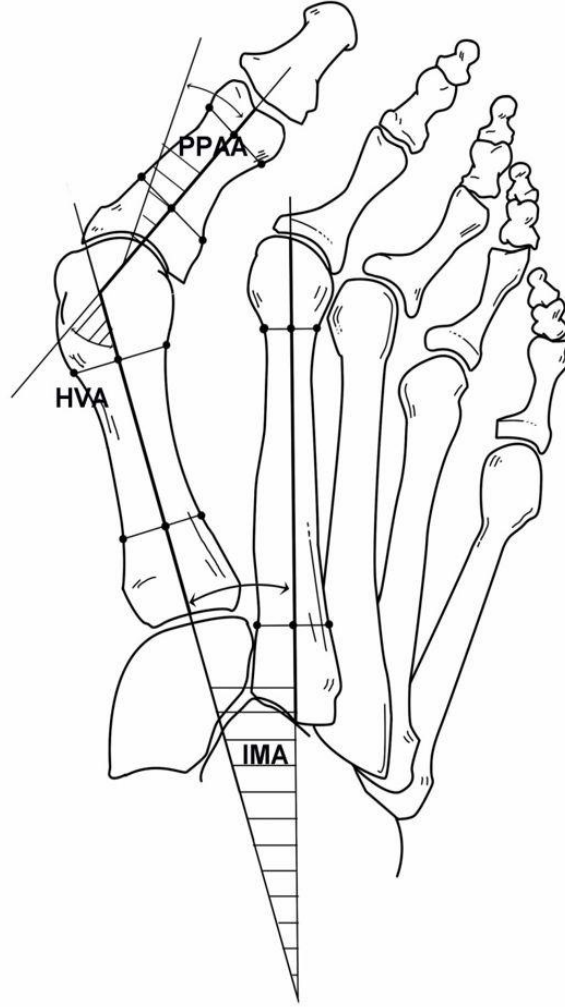
### **2.3.2. Halluks Valgus Açısı (HVA)**

Yük verilen ayakta birinci parmağın, 1. metatarsın hafif mediale olan yüklenmesini kompanse etmek için laterale doğru açılanmasıyla oluşur. Bu durumda proksimal falanks ile birinci metatarsın longitudinal arklarına çizilen paralel çizgiler arasında oluşan açı, halluks valgus açısı(HVA) olarak adlandırılır [1,4] (Resim 3,4) [19].

Açının normal değeri çeşitli kaynaklara göre 8-15 derece arasında değişir. Yirmi derece üzerindeki açılanmalar HV olarak kabul edilir.

### **2.3.3 Proksimal Falangeal Artiküler açı (PPAA) [Distal artiküler Set Açısı (DASA)]**

Proksimal falanks tabanından çizilen çizgiye dik çizilen çizgi ile proksimal falanks aksı arasında ölçülen açıdır. Normalde 10 dereceden azdır (Resim 3) [19].



**Resim 3.** İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Proksimal Falangeal Artiküler Açısı [19]

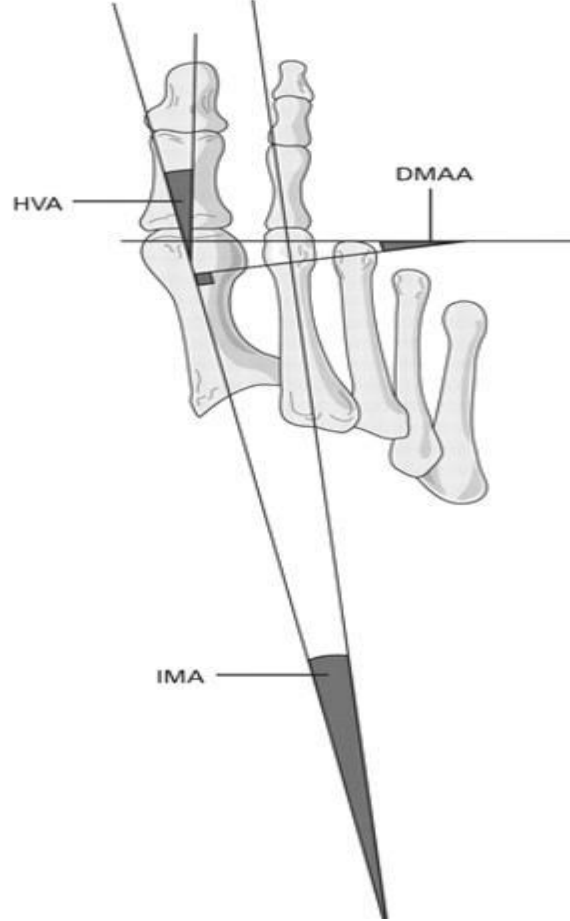
#### **2.3.4. Distal Metatarsal Artiküler Açısı (DMAA):**

Yük verilerek ayakta çekilen ayak AP grafisinde, birinci metatars başının artiküler yüzeyine çizilen çizgiye dik çizilen çizgi ile longitudinal aksına paralel olan çizgi arasındaki açıdır (Resim 4) [1,20]. Normal aralığı 3 ile 26 derece arasında değiştiği bildirilmiştir. Normal kişilerde açının 10 dereceden küçük olduğu kabul edilir [21].

#### **2.3.5. Halluks İnterfalangeal Açısı (HVI)**

Ayakta yük verilerek alınan ön-arka ayak grafisinde proksimal falanksın ve distal falanksın aksının kesişim açısı olarak adlandırılan açıdır. Ortalama 0-10° arası normal olarak kabul edilir. Artışı patolojik olarak görülür ve bu deformite proksimal falanks başından

kaynaklanır [22]. Akin gibi proksimal falanks osteotomileri bu patolojiyi düzeltmek için kullanılır.



**Resim 4.** İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Distal Metatarsal Artiküler Açığı [20]

### 2.3.6. Medial Çıkıntı Genişliği

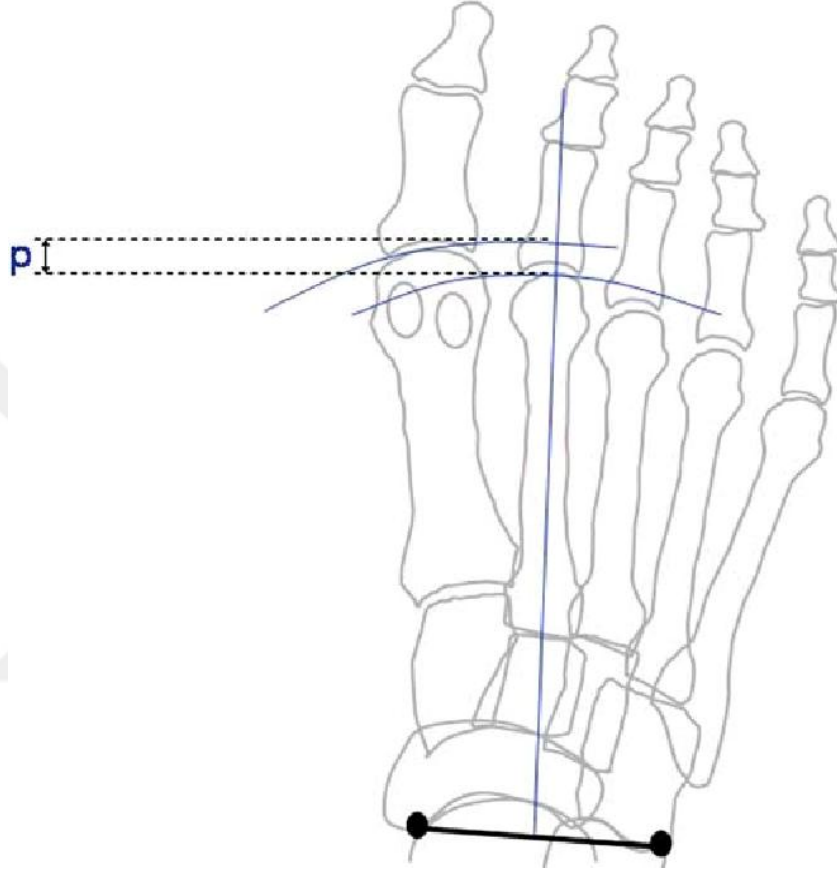
Basarak ayakta çekilen ayak AP grafisinde birinci metatars diafiz kenarı boyunca bir çizgi çizilir ve medial çıkıntının en geniş yerinden bu çizgiye dik ikinci bir çizgi çizilir. Bu çizilen çizginin uzunluğu medial çıkıntı genişliğini verir.

### 2.3.7 İntermetatarsal Göreceli Uzunluk ve 1. Metatars Uzunluğu

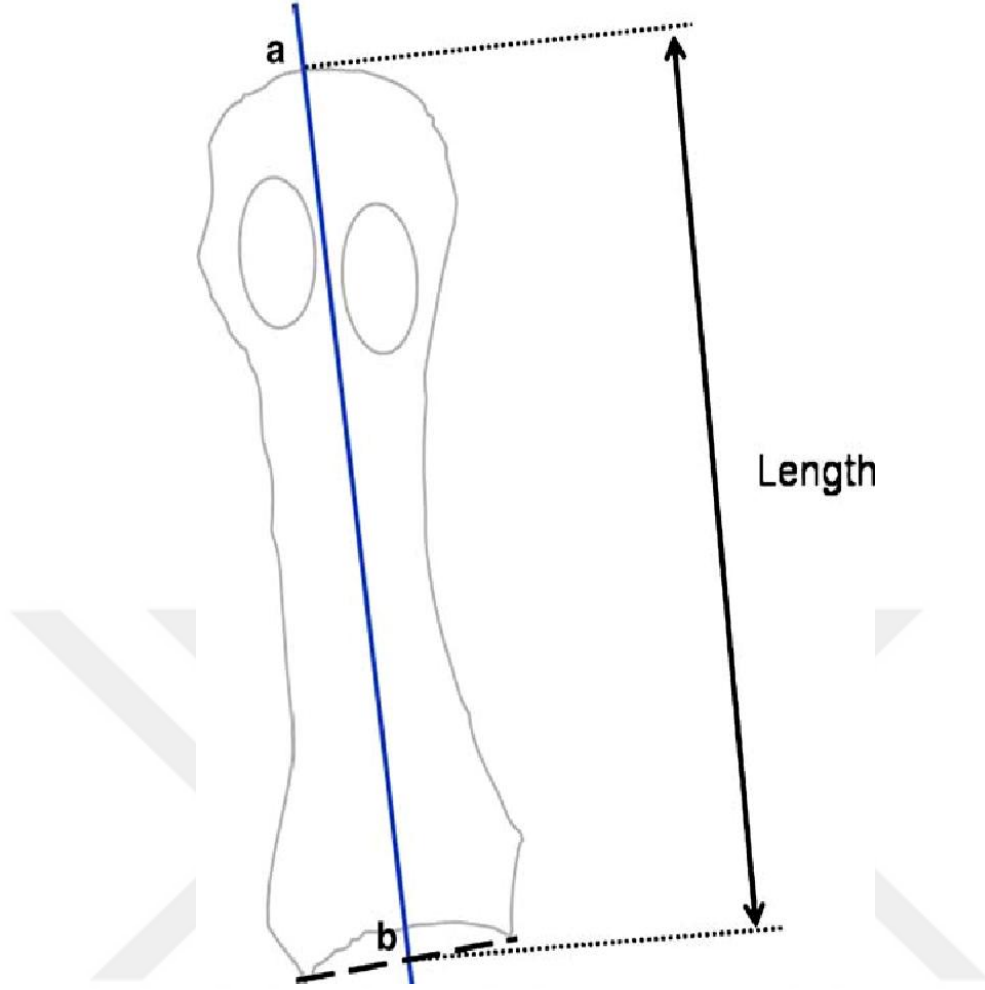
Birinci ve 2. metatarsın karşılaştırmalı boy ölçümünü gösterir. Normal aralık  $\pm 2$  mm'dir. Birinci ve 2. metatars uzun aksları ikiye bölünerek; proksimalde uzatılıp kesiştiği

noktalardan geçen bir ark çizilir. Bu iki ark arası mesafe ölçülür. Birinci metatars uzunluğuna göre + veya - değer belirlenir (Resim 5) [23,7].

Birinci metatars uzunluğu; 1. metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe olarak ölçülmektedir (Resim 6) [7,24].



**Resim 5.** İntermetatarsal açı, Halluks Valgus açısı ve Distal Metatarsal Artiküler Açısı [20]

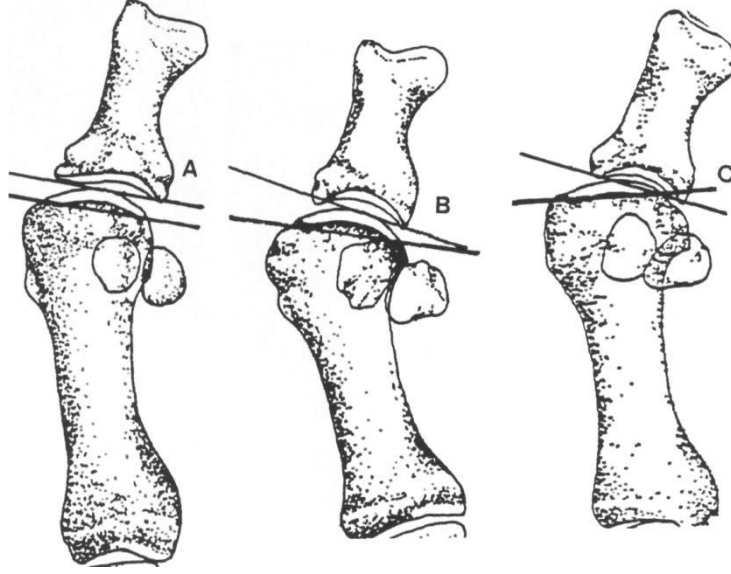


**Resim 6. 1.** Metatars Boyu [7]

### **2.3.8. Metatarsofalangeal Eklem Uyumu**

Basarak çekilen ayak AP grafisinde birinci metatars başı ile proksimal falanks bazisinin eklem uyumuna bakılır. Uyumlu, uyumsuz ya da sublukse olabilir.

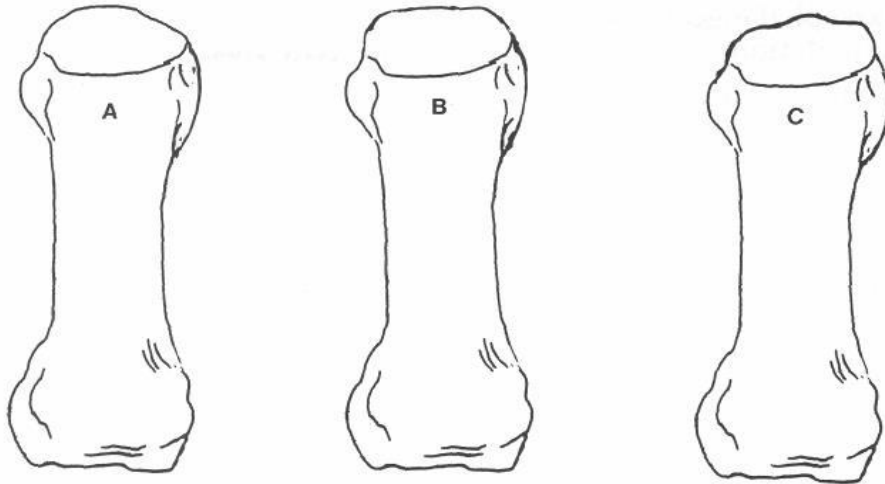
Uyumlu eklemden metatars başı ve falanks tabanı maksimum 3 dereceye kadar açılanma gösterir. Uyumsuz eklem yüzünde 1. MTF eklem yüzü normal sınırları % 4-25 arasındadır. Sublukse eklemden ise metatarsın efektif alanını belirleyen çizgi ile falanks tabanı eklem yüzünü belirleyen çizgi eklem içinde bir noktada kesişir. Açı genelde 25 dereceden büyüktür (Resim 7)[25].



**Resim 7.** Metatarsofalangeal Eklem Uyumu [25]

### 2.3.9. Metatars Başının Şekli

Birinci metatars başı kare, yuvarlak, ya da santral çıkıntı ile birlikte kare şekilli olabilir (Resim 7) [26]. Kare şekilli metatars başlarında eklem daha stabil olduğuna ve HV gelişimine yuvarlak başlara oranla daha dirençli olduğu düşünülmektedir.



**Resim 8.** Metatars Başının Şekli [25] A: Yuvarlak B: Kare C: Santral Çıkıntı İle Birlikte Kare

## 2.4. HALLUKS VALGUS SINIFLANDIRMASI

Halluks valgus cerrahisinde de diğer cerrahilerde olduğu gibi tedavinin planlanması, ameliyat öncesi hazırlığın doğru yapılması ve hasta takiplerinde belli bir standardın oluşturulması için yapılmaktadır. Halluks valgusta da radyolojik ve klinik sınıflandırmalar yapılmıştır.

### 2.4.1. Piggot Sınıflaması

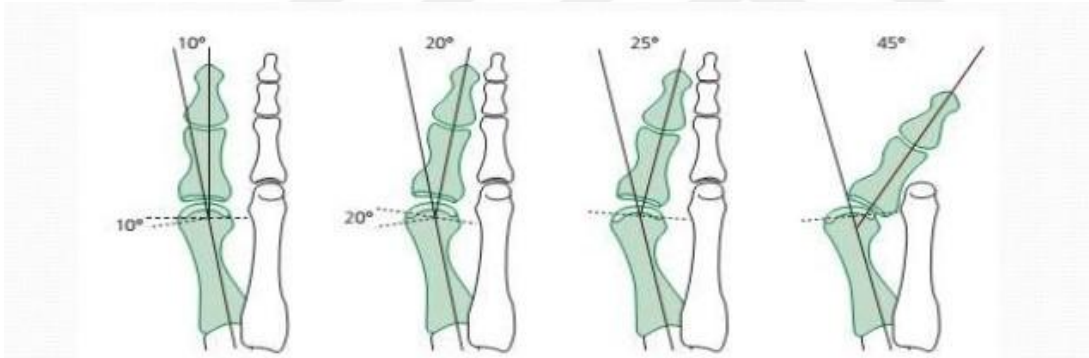
**Uyumlu tip:** MTF eklem redükte ve HVA 15°- 28° derece arasındadır.

**Deviye tip:** MTF eklem medialinde açılma mevcuttur ve HVA 28°'nin üzerindedir.

**Sublukse tip:** MTF eklemdede subluksasyon görülür.

Piggott'a göre deviye ve sublukse tipler aslında aynı laterale deplasman prosesinin değişik aşamalarını göstermektedir (Resim 8).

Sınıflamanın avantajı HVA, DMAA ve eklem uyumunu göz önünde bulundurması, dezavantajı ise intermetatarsal açığı dikkate almamasıdır [27].



**Resim 9.** Piggot Sınıflaması; A: Normal B: Uyumlu tip C: Deviye tip D: Sublukse tip [28]

**A**

**B**

**C**

**D**

### 2.4.2. Mann Coughlin Sınıflaması

Bu sınıflama sistemi deformiteyi hafif, orta ve ağır olarak üçe ayırır [29,30] (Tablo 1).

**Hafif bunyon deformitesi:** HVA  $<20^{\circ}$ , IMA $<11^{\circ}$ . 1. MTP eklem uyumludur. Birinci MTP eklem uyumludur ve sesamoidler genelde normal pozisyonudadır. Fibular sesamoid %50 yer değiştirmiştir [31].

**Orta bunyon deformitesi:** HVA  $21^{\circ}$ - $40^{\circ}$  arasında, IMA  $11^{\circ}$ - $18^{\circ}$ arasındadır. Birinci MTP eklemi uyumsuzdur. Baş parmaktaki pronasyon 2. parmağa baskı yapmaktadır. DMMA normaldir. Fibular sesamoid %75 ile %100 arasında yer değiştirmiştir [31].

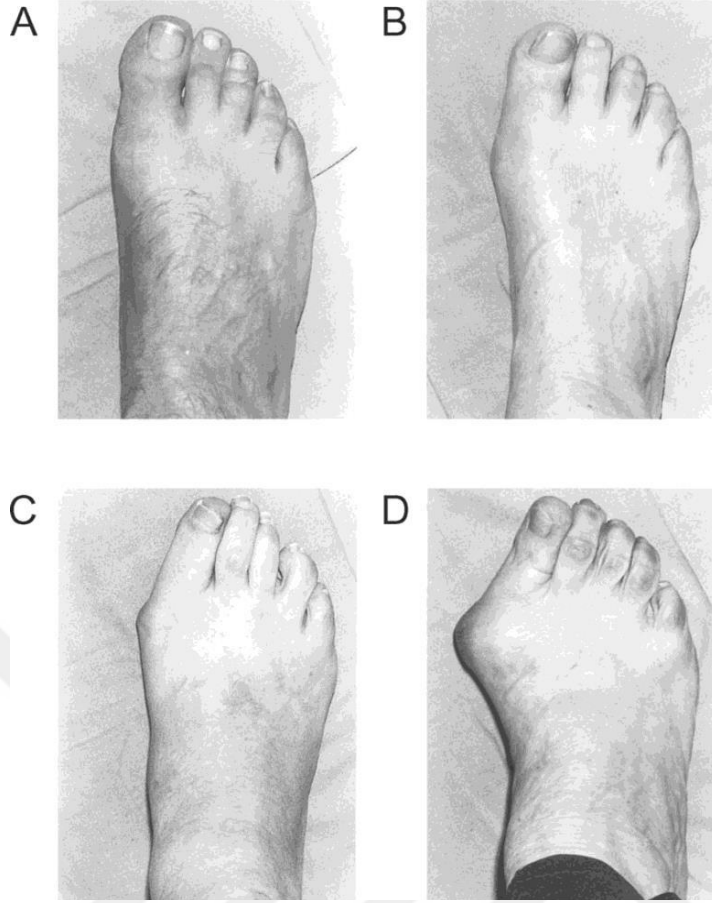
**Ağır bunyon deformitesi:** HVA  $>40^{\circ}$ , IMA $>16$ - $18^{\circ}$ . Bu sebeple ikinci parmak birinci parmağın üzerinde veya altındadır. Baş parmak ileri derecede pronasyondadır. Birinci MTF eklemde aşırı deforme olmasından dolayı ikinci metatars başının plantar yüzünde ağırlı keratoz görülebilir. Birinci MTF ekleminde ileri derecede subluksasyon ve fibular sesamoidde %100 kayma ile birlikte birinci intermetatarsal aralığa çıkık görülebilir [31]. Sınıflamanın avantajı cerrahide yol gösterici olması ve IMA'yı içermesidir. Dezavantajı ise DMAA'yı içermemesidir [27].

	Hafif	Orta	Ağır
HVA	$<20^{\circ}$	$20-40^{\circ}$	$>40^{\circ}$
IMA	$<11^{\circ}$	$11-16^{\circ}$	$>16^{\circ}$
Sesamoid subluxation	$<50\%$	$50-75\%$	$>75\%$

**Tablo 1.** Mann Coughlin Sınıflaması [28] HVA: Halluks Valgus Açısı IMA: İntermetatarsal Açısı

### 2.4.3. Manchester Sınıflaması

Klinik gözleme dayalı bir sınıflama olmakla birlikte, radyografik korelasyonu yapılmış ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Birinci parmağın ikinci parmakla olan ilişkisi göz önünde bulundurulur. Klinisyenler ellerindeki dört adet fotoğrafı hastalara gösterip ayağının bunlardan en çok hangisine benzediğini seçerler. Deformite hafif, orta ve ileri derece olarak sınıflandırılır [32,33] (Resim 9).



**Resim 10.** Manchester Sınıflaması [33]

## **2.5. HALLUKS VALGUS'TA TEDAVİ**

Tedaviye başlamadan dikkat edilmesi gereken esas husus, hastanın tedaviden beklenti düzeyidir. Bu durumda hastanın şikayeti sorgulanmalı, ağrı veyahut estetik kaygı ile doktora başvurup başvurmadığı irdelenmelidir. Bu durumun hastada yarattığı anksiyete ve sosyal çevresindeki ilişkilerini etkileme şekli de göz önüne alınmalıdır. Bu durumun deformite şiddetiyle doğru orantılı olduğu çoğu vakada görülmektedir [34]. Yapılacak tedavide planlama sürecine hastayı da dahil ederek, cerrahi planlanıyorsa iyileşme süreci, insizyon skarları ve işe dönüş süreci hakkında detaylı bilgilendirme yapılmalıdır. Yapılan bir çalışmada cerrahi süresinden 6 ay sonra hastaların % 31'inde ağrının sürdüğü görülmüştür [35].

### **2.5.1. Konservatif Tedavi**

Konservatif tedavide ilk aşama ağrının giderilmesi amacıyla ayakkabı değişikliği ve aktivite düzenlenmesi olmalıdır [36]. Hastalara özellikle önü daralmayan ve yumuşak

malzemedan yapılan ayakkabı giyilmesi önerilmelidir. Bunun için bu tarz özel ayakkabı yapan ortez merkezlerine yönlendirmenin yanı sıra, bu amaca uygun geniş ayakkabılar veya bir numara büyük ayakkabılar hastaya önerilebilir. Bunyon pedleri, parmak arası makaralar ve gece atelleri de ağrının azaltılmasına yardımcı olabilir (Resim 10) [36,37]. Burada dikkat edilmesi gereken ve hastaya da eksiksiz şekilde aktarılması gereken durum şudur ki; bu uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin deformite üzerinde bir etkisinin olmadığı ve tamamen hastanın ağrı şikayetlerini azaltmaya yönelik olduğudur.



**Resim 11.** Gece Ateli ve Parmak Arası Silikon Uygulaması [37]

### 2.5.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedaviyi planlarken birçok durum göz önünde bulundurulmalıdır [38]. Hastaların büyük çoğunluğu cerrahi tedavi sonrası ağrı duymadan ayakkabı giyebilmeyi isterler. Ancak yapılan bir çalışmada bu beklentilerinin sadece %60'ının karşılanabildiği gösterilmiştir [20]. Bu çalışmaların büyük kısmı göstermiştir ki ameliyat sonrası memnun

olmayan hastaların en büyük kısmını ameliyat öncesi yeterince bilgilendirilmeyen popülasyon oluşturmaktadır.

Halluks Valgus deformitesinde cerrahi tedavi planı oluşturmadan önce aşağıdaki durumlar özellikle değerlendirilmelidir [39,14].

- Hastanın yaşı
- Fizik muayene bulguları
- Radyografik değerlendirme bulguları (1. parmağın valgus miktarı, birinci metatarsın varus miktarı, birinci parmak ve 1. metatarsın pronasyonu, halluks valgus interfalangeus varlığı, birinci MTF eklem artroz varlığı, birinci metatars uzunluğu, birinci MTK eklem mobilite miktarı, medial çıkıntı boyutu, sesamoidlerin konumu, vb.)
- Hastanın ana şikâyeti, mesleği ve sportif aktivite durumu
- Ailesel olması
- Hastanın sistematik bir rahatsızlığının olup olmadığı (diabet vs)
- Hastanın beklentileri
- Ayağın nörovasküler açıdan durumu
- Bilateral olması
- Sosyal statüsü ve yaşam biçimi

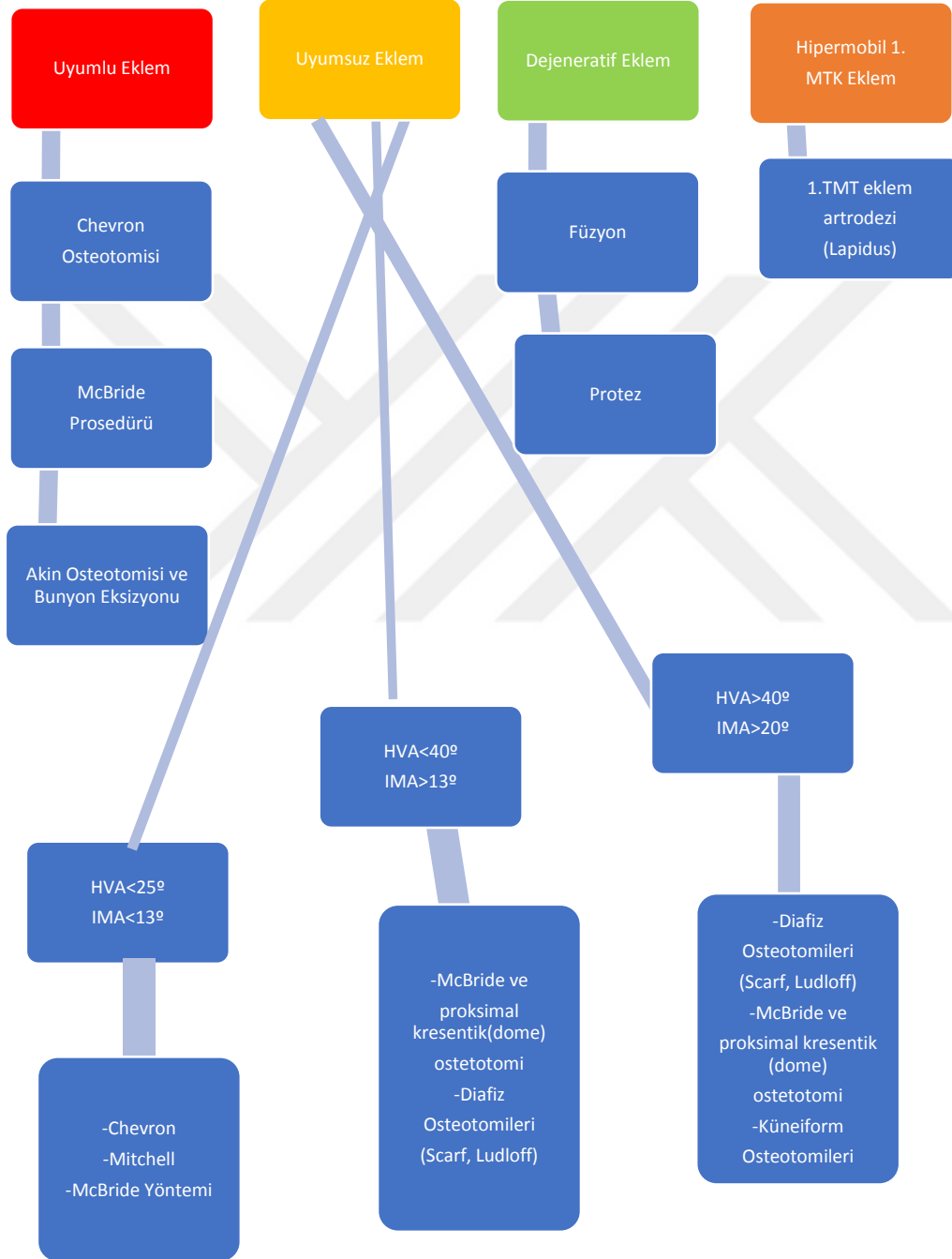
İdeal Halluks Valgus tedavisi MTF eklem anatomik dizilimini tekrar sağlarken, MTF eklem kompleksinin normal biyomekaniğini ve yük transferindeki işlevini bozmayan tedavidir [40,41].

Deformitenin tüm komponentlerini düzeltmek mümkün olmasa da elde edilmek istenen amaçlar kısaca şunlardır;

- Ağrının giderilmesi
- Bunyonun eksizyonu
- Proksimal falanksın artmış valgus açılanmasının düzeltilmesi
- Artmış intermetatarsal açının düşürülmesi
- Metatarsofalangeal eklem uyumunun sağlanması
- Sesamoid redüksiyonu

Mann ve Coughlin'in cerrahi tedavi kararı verirken tanımladıkları bir algoritmayı, Sammarco modifiye ederek kullanmıştır [29] (Tablo 2). Modifiye edilen bu algoritma deformiteye göre üç ana gruba ayrılır. Bunlar uyumlu eklem, uyumsuz eklem ve artroz gelişmiş eklem gruplarıdır.

# HALLUKS VALGUS



**Tablo 2.** Halluks Valgus'ta Cerrahi Tedavi Algoritması [41]

### **2.5.2.1 Distal Yumuşak Doku Gevşetmesi**

Birinci dorsal web aralığından yapılan insizyonla lateral eklem kapsülü ve m. adduktor hallucis tendonu gevşetilir. Gevşetme sonrasında sesamoidler redükte olurlar. Oluşabilecek varustan kaçınmak için lateral kollateral ligaman kesilmez.

Bunyonektomi için farklı bir yerden yapılan insizyon sonrası bunyonektomi ve kapsülorafi uygulanır [20].

Distal yumuşak doku gevşetmesi sonrası, Mann ve Coughlin'in yaptığı çalışmaya göre HVA ortalama 14.8°, IMA ise 5.2° azalmakta fakat %11 oranında halluks varus gelişmektedir [36].

### **2.5.2.2 Metatarsal Osteotomiler**

Asıl amacı ayağı daraltmak ve metatars başlarını birbirine yaklaştırmak olan çok sayıda osteotomi tipi mevcuttur. Bu osteotomiler yerleşim yerlerine, etki mekanizmalarına, stabilitelere ve metatars boyu üzerindeki etkilerine göre ele alınabilir [4].

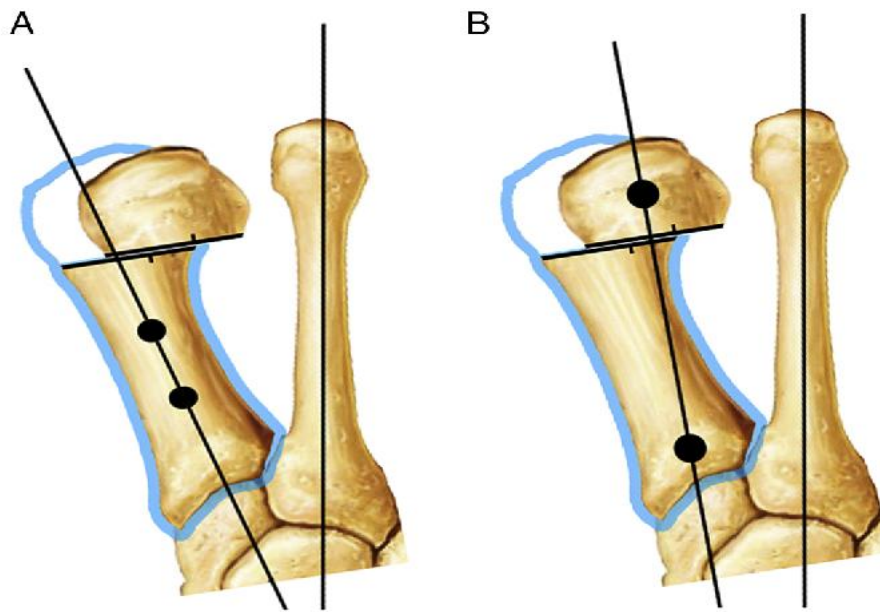
Osteotomiler yerleşimlerine göre distal, diyafizer ve proksimal olarak sınıflandırılmıştır.

#### **2.5.2.2.1 Distal Metatarsal Osteotomiler**

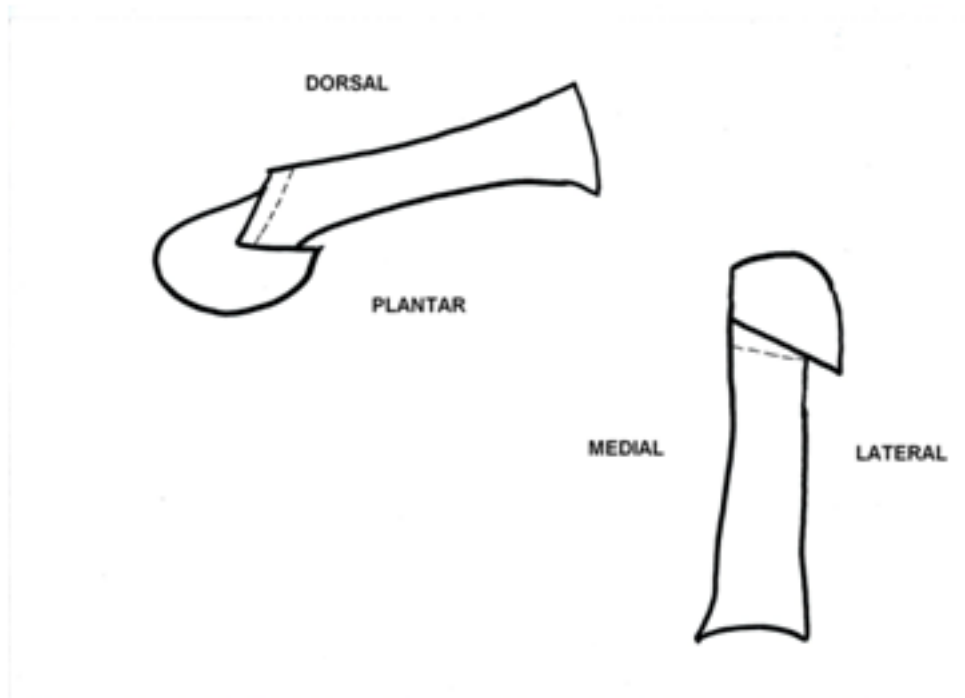
##### **2.5.2.2.1.1 Distal Chevron Osteotomileri**

Distal metatars boynuna “V” şeklinde osteotomi uygulanan bu teknikte distal fragmanın laterale kaydırılması sonrası metatarslar arası mesafe ve IMA açısının küçültülmesi esastır (Resim 11). Genellikle hafif–orta derecede deformitesi bulunan hasta grubunda uygulanır. Baş parmak pronasyonunu düzeltmez ve bazı yazarlar 60 yaş üstü hastalarda başarısız olduğunu ortaya koymuştur [15].

Bu osteotomi tipi 1. metatarsta minimal kısalığa yol açar ve dorsifleksiyona karşı dirençlidir [20]. DMMA'nın yüksek olduğu olgularda medial tabandan çıkarılan kama ile uygulanan şekline biplanar Chevron osteotomisi denmektedir [42,43] (Resim 12).



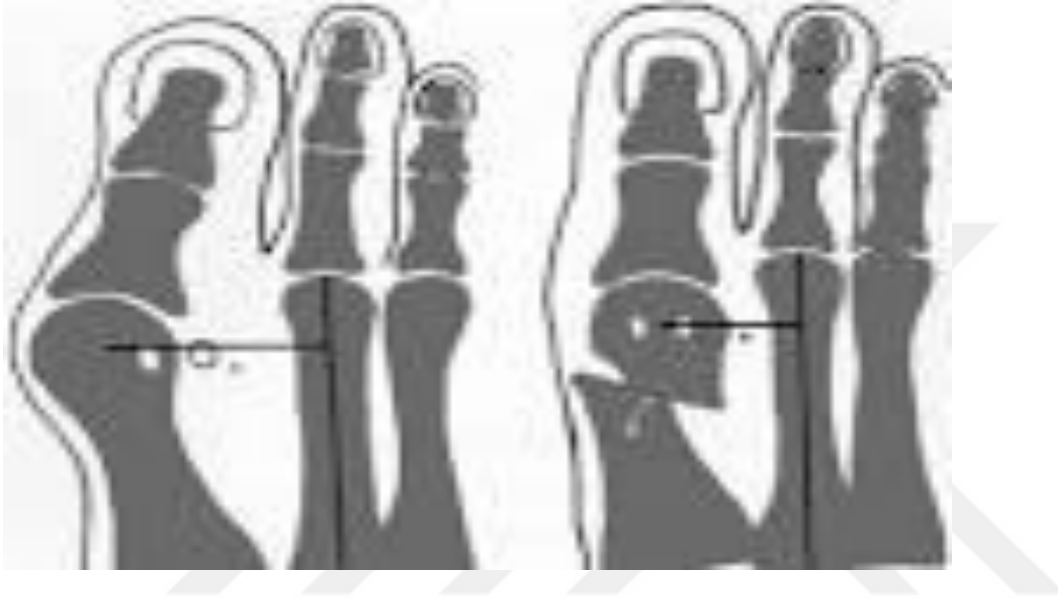
**Resim 12.** Distal Chevron Osteotomisi [44]



**Resim 13.** Biplanar Distal Chevron Osteotomisi [45]

### 2.5.2.2.1.2 Wilson Osteotomisi

Proksimali lateralde, distali medialde olan metatars başının proksimal ve laterale almaya çalışan bir osteotomi çeşididir. HVA ve IMA'da küçültme işlemi başarılı olmakla birlikte, diafizin eksenine 45 derece açı yapması sonucu metatarsda kısalıklara sebep olduğu düşünüldüğünden çok yaygın kullanımı kalmamıştır [20] (Resim 13).

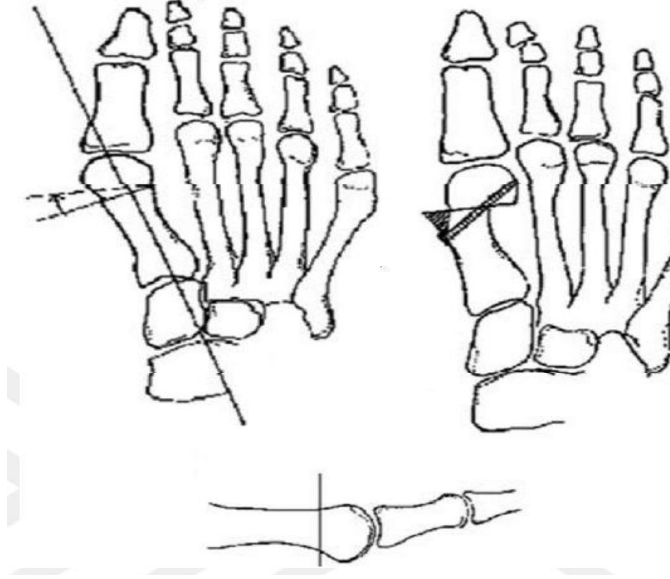


**Resim 14.** Wilson Osteotomisi [46]

### 2.5.2.2.1.3 Turan Osteotomisi

Wilson osteotomisinin Turan ve Lidgren tarafından modifiye edilmiş halidir [47].

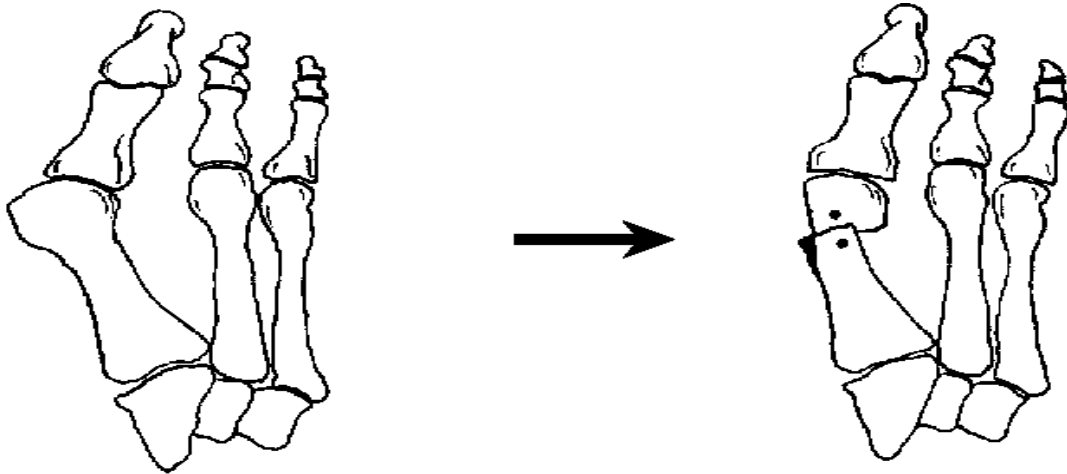
Wilson'dan farklı olarak diafiz eksenine yaptığı açı 30 dereceye indirildiğinden, kısalık miktarı daha azdır. Dorsomedialden cilt insizyonu yapılır. Proksimal falanks orta hattından başlanıp medial çıkıntı 2 cm proksimaline kadar düz insizyon yapılır. Daha sonra bunyonektomi yapılır. Daha sonra osteotomi yapılarak, distal parça 8-10 mm laterale ve plantara kaydırılıp vida ile fiksasyon sağlanır. Medial kemik çıkıntısı eksize edilebilir [47] (Resim 14).



**Resim 15.** Turan Osteotomisi [48]

#### 2.5.2.2.1.4 Mitchell Osteotomisi

Metatarsın distaline, baş ve shaft bileşkesinde lateralde basamak bırakmak üzere osteotomi uygulanmasıdır. Distal parça laterale ve plantara çevrilerek fikse edilir. Lateralde bırakılan basamak da menteşe noktası olarak kullanılır [20] (Resim 15).

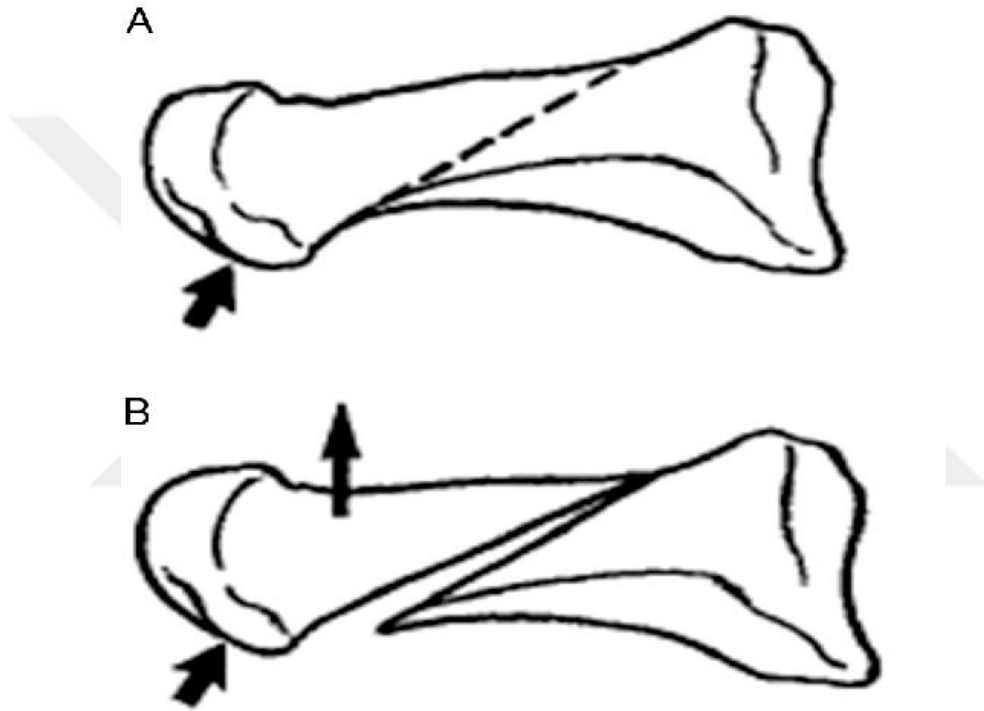


**Resim 16.** Mitchell Osteotomisi [49]

## 2.5.2.2.2 Metatars Şaft Osteotomileri

### 2.5.2.2.2.1 Ludloff Osteotomisi

Metatarsokuneiform eklem 2 mm distalinden distale ve inferiora doğru, dorsal – plantar yönelimli bir osteotomi çeşididir. Metatarsın longitudinal eksenine 30 derecelik bir açı yapmaktadır. Distal parça laterale kaydırılarak iki adet kompresyon vidası ile tespit edilir. Metatarsta kışalmanın minimum olduğu söylenmektedir (Resim 16).



**Resim 17.** Ludloff Osteotomisi [50]

### 2.5.2.2.2.2 Skarf Osteotomisi

Metatars şaftına uygulanan “Z” şeklinde bir osteotomidir. Adını bir marangozluk teriminden almıştır. Distal fragman laterale kaydırıldıktan sonra iki adet kompresyon vidası ile tespit edilir [20] (Resim 17).

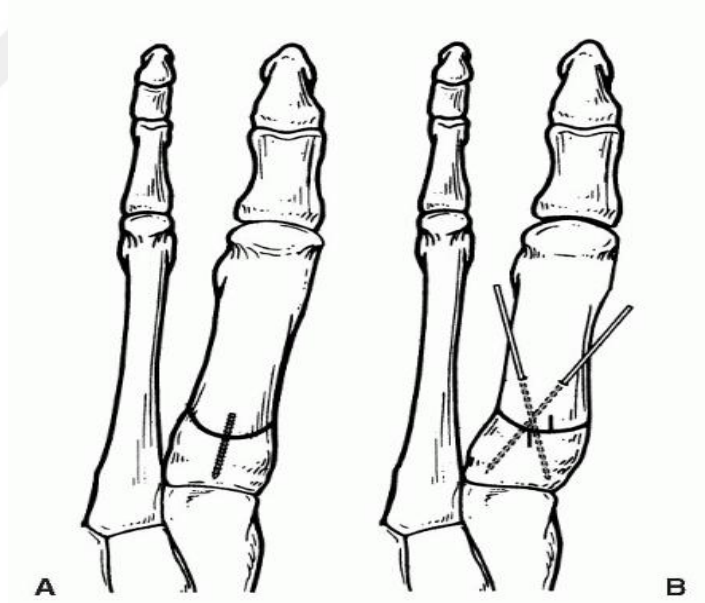


**Resim 18.** Skarf Osteotomisi [51]

### 2.5.2.2.3 Bazal Osteotomiler

#### 2.5.2.2.3.1 Kresentrik (Dome) Osteotomi

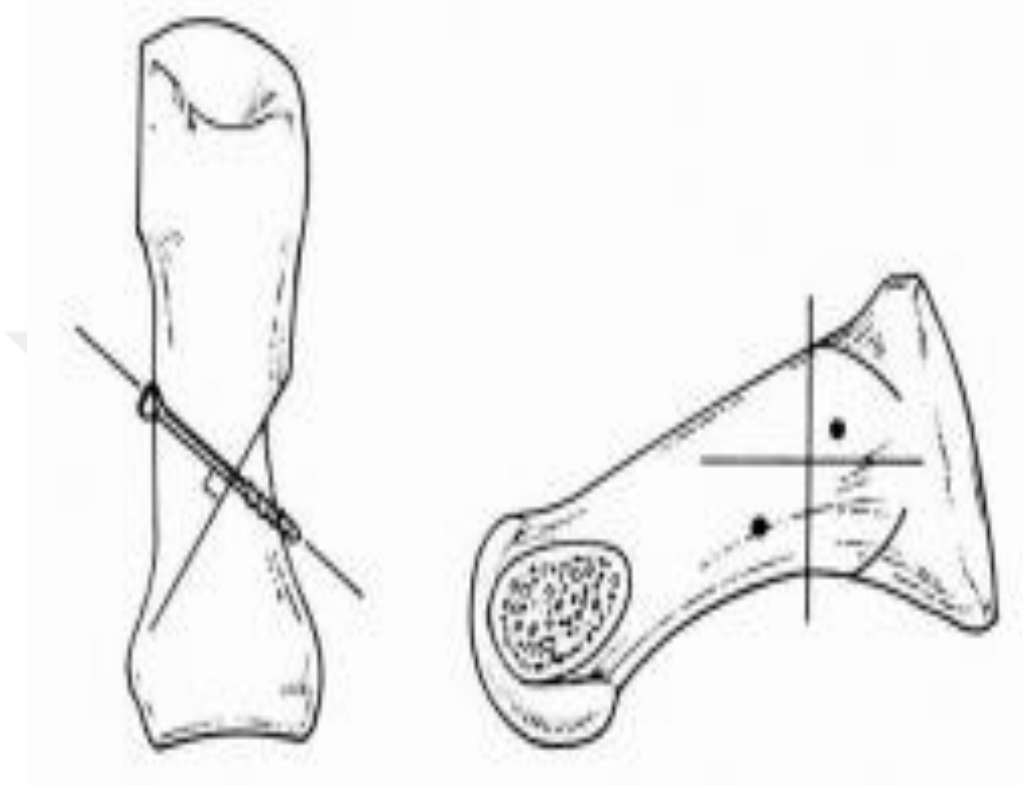
MTK eklemin 1 cm distaline uygulanan, konkavitesi ekleme dönük olan kresentrik şekilli osteotomidir. Osteotomi teknikleri içinde bunun için özel kullanılan eğri osteotomlar olmakla birlikte, k telleri ile osteotomi hattının hazırlanması işlemi de uygulanabilmektedir. Osteotomi sonrası hat üzerinde rotasyon verilerek vida veya k teli ile fiksasyon sağlanır. Metatarsta az miktarda kısalmaya yol açarak deformiteyi düzeltebilir [20] (Resim 18).



**Resim 19.** Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomi [52]

### 2.5.2.2.3.2 Proksimal Kapalı Kama Osteotomisi

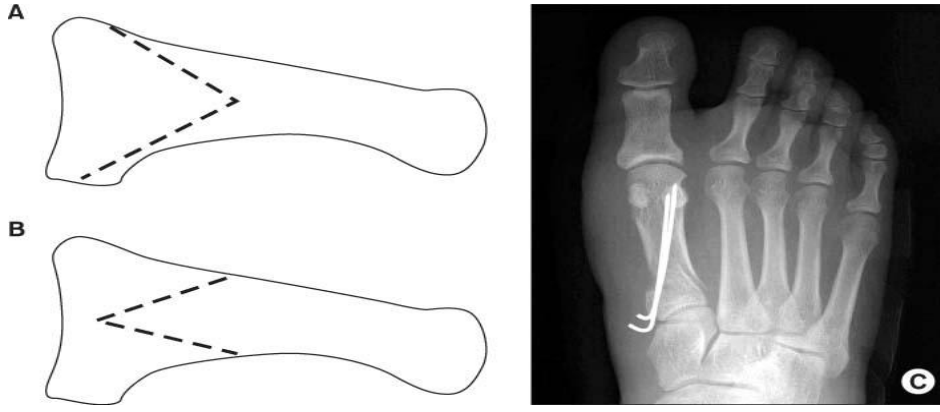
Genellikle transvers bir osteotomi sonrası k telleri ile fiksasyon sağlanan bir yöntemdir. Geç kaynama ve yük vermede zorluk gibi komplikasyonlar sebebiyle son yıllarda daha az kullanılan bir osteotomi çeşidi olmuştur [20] (Resim 19).



**Resim 20.** Proksimal Kapalı Kama Osteotomisi [52]

### 2.5.2.2.3.3 Proksimal Chevron Osteotomisi

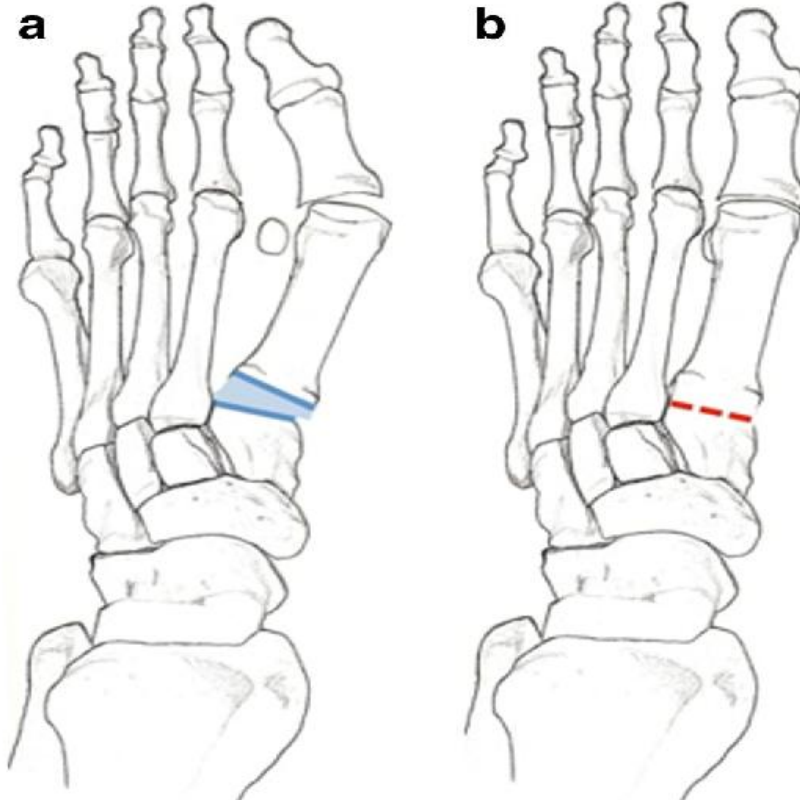
Tabanı proksimalde veya distalde olmak üzere iki şekilde olabilen, “V” şeklinde bir osteotomi çeşididir. Teknik olarak kolay ve dorsifleksiyona karşı stabil osteotomidir. Uygulamada stabilizasyon için vida ve k telleri kullanılabilirdiği gibi çoğunlukla plak ile stabilizasyon da tercih edilmektedir [20] (Resim 20).



**Resim 21.** Proksimal Chevron Osteotomisi [53]

#### 2.5.2.2.4. Metatarsoküneiform Eklem Artrodezi (Lapidus Prosedürü)

Birinci TMT ekleminde hipermobilite olan hastalarda, ya da yaygın ligamentöz laksite mevcut hastalarda uygulanması endikedir. Distal yumuşak doku girişimi ve bunyonektominin de eklendiği durumlarda modifiye Lapidus prosedürü adlandırılması kullanılmaktadır [54]. Elli dereceye kadar olan halluks valgus açıları ve 20 dereceye kadar olan intermetatarsal açılar bu teknik ile düzeltilebilir [55] (Resim 21).



**Resim 22.** MTK Eklem Artrodezi (Lapidus) [56]

## **2.6. KOMPLİKASYONLAR**

HV cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyon nüks olmakla birlikte; halluks varus, malunion, avasküler nekroz, insizyonel nöroma, stres kırıkları, cerrahi saha enfeksiyonu veya osteomyelit, MTF ekleminde sertlik, 1. metatarsta kısalma ve buna bağlı oluşan transfer metatarsalji de görülebilen diğer komplikasyonlardandır [57]. Başlıca başarısızlık sebepleri arasında; hastaya özel olarak seçilmeyen cerrahi teknik, hastanın yetersiz radyolojik ve klinik değerlendirilmesi, cerrahi sonrası uygun olmayan hasta bakımı ve hasta uyumsuzluğu, ameliyat sonrası enfeksiyon ve hastanın ameliyat öncesi yeterli bilgilendirilmemiş olması sonrası oluşan gerçeküstü beklenti sayılabilir [36].

### **2.6.1 Enfeksiyon**

İlk bakılması gereken eklemin enfeksiyondan etkilenmiş olup olmadığıdır. Eklem detaylı muayenesi, laboratuvar verileri ve hasta kliniğiyle birlikte, aspirasyon materyaliyle kesin tanıya gidilmesi mümkündür. Yüzeysel enfeksiyonların da tedavisi benzer şekilde yapılmakta olup, eklem etkilendiği vakalarda kültür ve eklem irrigasyonu da tedaviye yardımcıdır [58].

### **2.6.2 Metatarsta Kısalma ve Transfer Metatarsalji**

Cerrahi sonrası 1. metatarsta meydana gelen kısalıklar, ağırlık paylaşımının laterale yönelmesiyle; özellikle 2. metatars başı altında plantar keratoz oluşumuna ve sekonder transfer metatarsaljiye sebep olmaktadır [59].

### **2.6.3 Halluks Varus**

MTF eklem mediale sublukse olmasıdır. Statik veya dinamik olmak üzere iki şekilde olabilir. Statik deformite medial kapsülün gergin sutureasyonu, medial çıkıntının aşırı rezekt edilmesi, distal osteotomi yapılan olgularda distal parçanın fazla lateralizasyonu, aşırı lateral gevşetme, proksimal osteotomilerde ise IMA'nın aşırı düzeltilmesine bağlı gelişebilir [59].

### **2.6.4 Stres Kırıkları**

Postmenapozal osteoporotik kadınlara uygulanan halluks valgus cerrahileri sonrası birinci metatarsın yük dağılımını değiştirme sonrasında sıklıkla ikinci ve üçüncü metatarslarda, daha az sıklıkla dördüncü ve beşinci metatarslarda stres kırıklarına neden olabilir [58].

### **2.6.5 Nüks**

Düzgün dizilim ve yumuşak doku dengesi sağlanamayan olgularda sıklıkla görülmektedir. Doğru ameliyat öncesi değerlendirmenin yapılmaması ve yanlış cerrahi teknik

seçimi de nüksler ile karşımıza gelebilmektedir. Sistemik hastalıklar, uyumsuz hastalar ve dejeneratif artrit de nükse sebep olan diğer durumlardır [59].

#### **2.6.6 Avasküler Nekroz**

Distal metatarsal osteotomiler sonrası gereksiz yapılan aşırı sıyırmalar, bölgenin beslenmesini bozduğu gibi; yetersiz fiksasyon ve enfeksiyon da avasküler nekroza neden olabilmektedir [59]. Genellikle asemptomatik olduğu için saptanması zor olduğu halde, saptanması durumunda artrodez uygulanmaktadır.

#### **2.6.7 Sesamoidlerin Düzeltilmemesi**

Lateral kapsül ve yumuşak dokuların yeterli gevşetilmemesine bağlıdır. Fikse metatarsus primus varus ya da metatarsus adduktus varlığında, sesamoidleri redükte etmek için proksimal osteotomi gerekir. Bu işlemin yapılmadığı durumlarda nüks gelişir [59].

#### **2.6.8 Kaynamama, Kaynama Gecikmesi, Hatalı Kaynama**

Yetersiz fiksasyon, kötü kemik kalitesi, distal parçanın beslenmesinin bozulması ve distal parçanın aşırı deplase olması sonucu gelişebilen komplikasyonlardır [59]. Metatars başı avasküler nekrozuyla da sonuçlanabilirler.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya İstanbul Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH Tıpta Uzmanlık ve Eğitim Kurulundan (09.94.2018/28/İstanbul) onay alındıktan sonra başlanmıştır. Ocak 2010 – Aralık 2017 tarihleri arasında İstanbul Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH’de halluks valgus tanısıyla opere edilen hastalar arasından randomize olarak seçilen 3 hasta grubundan toplam 90 hasta geriye dönük olarak radyolojik açıdan yapılan değerlendirilmelerin sonucunda çalışmaya dahil edildi. Rutin radyolojik inceleme basarak ayak AP grafileri ve lateral grafiler üzerinden yapıldı. Distal Chevron, Ludloff ve Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomi yapılan 30 (otuz)’ar hastadan oluşan üç hasta grubu oluşturuldu. Hastaların randomize olarak seçilebilmesi adına, dahil ve hariç tutma kriterlerine uyan hastalar arasından en son opere edilen hastalar seçildi.

Hariç tutma kriterleri;

1. Herhangi bir sebeple revizyon cerrahi gereken hastalar
2. Yumuşak doku prosedürü yapılmamış hastalar
3. Kaynama gecikmesi, ya da kaynamama görülen hastalar
4. Ek olarak orta veya ard ayak deformitesi olan hastalar
5. Metatarsus adduktusu olan hastalar
6. Akin gibi metatars harici ek osteotomi yapılan veya MTK artrodez yapılan hastalar
7. Enflamatuar artropati veya Charcot artropatisi bulunan hastalar
8. Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve ameliyat sonrası 3-9 ay arası grafisi bulunmayan hastalar
9. Birinci MTF eklemden semptomatik ve/veya radyolojik artrit bulguları bulunan hastalar
10. Herhangi bir nöromusküler ek hastalığı bulunanlar

#### 3.1 HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu kriterlere uygun olarak seçilen toplam 3 gruptaki hastaların her birinin radyolojik ölçümleri yapıldı. Ölçümler “PACS” sistemi üzerinden dijital olarak yapıldı.

Hastaların radyolojik değerlendirmesinde basarak çekilen ayak AP grafisinde 1. ve 2. metatars boyları, HVA, IMA ve DMAA ölçüldü. Bu ölçümler tüm hastaları için ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve ameliyat sonrası 3-9 aylık dönemlerde olmak üzere toplam üç kez yapıldı. Çalışma retrospektif olarak “PACS” sistemi üzerindeki radyolojik verilerden ve hastane arşivindeki hasta dosyaları üzerinden yapılmıştır. Standardizasyonu sağlamak

açısından cerrahi sonrası ve takipte herhangi bir değişim beklemediğimiz 2. metatars boyunu, grafiler arasındaki magnifikasyon sorununu gidermek için referans olarak kullandık. Bu sayede değişimlerin mm'ler ile ifade edildiği 1. metatars boyutu ölçümlerinde daha sağlıklı sonuçlar elde ettik. Eldeki veriler ışığında, gruplar arasındaki sonuçları istatistiksel analizler kullanarak karşılaştırdık.

### 3.2 OLGU ÖRNEKLERİ

#### 3.2.1 Olgu Örneği 1

42 yaşında bayan hasta,

Distal Chevron osteotomisi,

Ameliyat öncesi ve erken ameliyat sonrası grafileri.



**Resim 23.** Distal Chevron Osteotomisi Ameliyat öncesi Grafi



**Resim 24.** Distal Chevron Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi

### 3.2.2 Olgu Örneği 2

54 yaşında bayan hasta,

Proksimal Kresentrik (dome) osteotomi,

Ameliyat öncesi ve erken ameliyat sonrası grafileri.



**Resim 25.** Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomisi Ameliyat öncesi Grafi



**Resim 26.** Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi

### 3.2.3 Olgu Örneği 3

26 yaşında bayan hasta,

Ludloff osteotomisi,

Ameliyat öncesi ve erken ameliyat sonrası grafileri.



**Resim 27.** Ludloff Osteotomisi Ameliyat Öncesi Grafi



**Resim 28.** Ludloff Osteotomisi Ameliyat sonrası Grafi

### 3.3 İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogrov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde ANOVA (Tukey test), Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde eşleştirilmiş örneklem t test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. Analizlerde “SPSS 22.0” programı kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmada 75 kadın 15 erkek hasta olmak üzere toplam 90 hastanın 90 ayağı değerlendirildi. Çalışmaya katılanların yaşı ortalama  $43.6 \pm 14.8$  (13-73) iken, takip süresi ortalama  $6.1 \pm 1,7$  (3-9) ay olarak bulundu. 90 ayaktan 37'si sağ (%41.1), 53'ü sol ayak (%58.9) olarak bulundu (Tablo 3).

		Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s./n-%	
Yaş		13.0 - 73.0	43.0	$43.6 \pm 14.8$	
Cinsiyet	Kadın			75	83.3%
	Erkek			15	16.7%
Taraf	Sağ			37	41.1%
	Sol			53	58.9%
Takip süresi (Ay)		3.0 - 9.0	6.0	$6.1 \pm 1.7$	

**Tablo 3.** Hastaların yaş, cinsiyet, taraf ve takip süresi dağılımları

Chevron, Dome, Ludloff gruplarında hastaların yaşları, cinsiyet dağılımı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Chevron, Dome, Ludloff gruplarında sağ-sol taraf dağılımı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Chevron, Dome, Ludloff gruplarında takip süresi anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo 4).

		Chevron		Dome		LudLoff		p
		Ort.±s.s./n-%	Med	Ort.±s.s./n-%	Med	Ort.±s.s./n-%	Med	
Yaş		$43.6 \pm 15.1$	43.0	$43.2 \pm 14.7$	40.0	$44.1 \pm 15.1$	47.0	0.973 <sup>A</sup>
Cinsiyet	Kadın	22	73.3%	27	90.0%	26	86.7%	0.186 <sup>X<sup>2</sup></sup>
	Erkek	8	26.7%	3	10.0%	4	13.3%	
Taraf	Sağ	9	30.0%	13	43.3%	15	50.0%	0.277 <sup>X<sup>2</sup></sup>
	Sol	21	70.0%	17	56.7%	15	50.0%	
Takip süresi (Ay)		$5.9 \pm 1.9$	6.0	$6.1 \pm 1.6$	6.0	$6.3 \pm 1.7$	6.0	0.066 <sup>K</sup>

<sup>A</sup> ANOVA (Tukey test) / <sup>K</sup> Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test) / <sup>X<sup>2</sup></sup> Ki-kare test

**Tablo 4.** Hastaların yaş, cinsiyet, taraf ve takip sürelerinin osteotomi tipine göre dağılımları

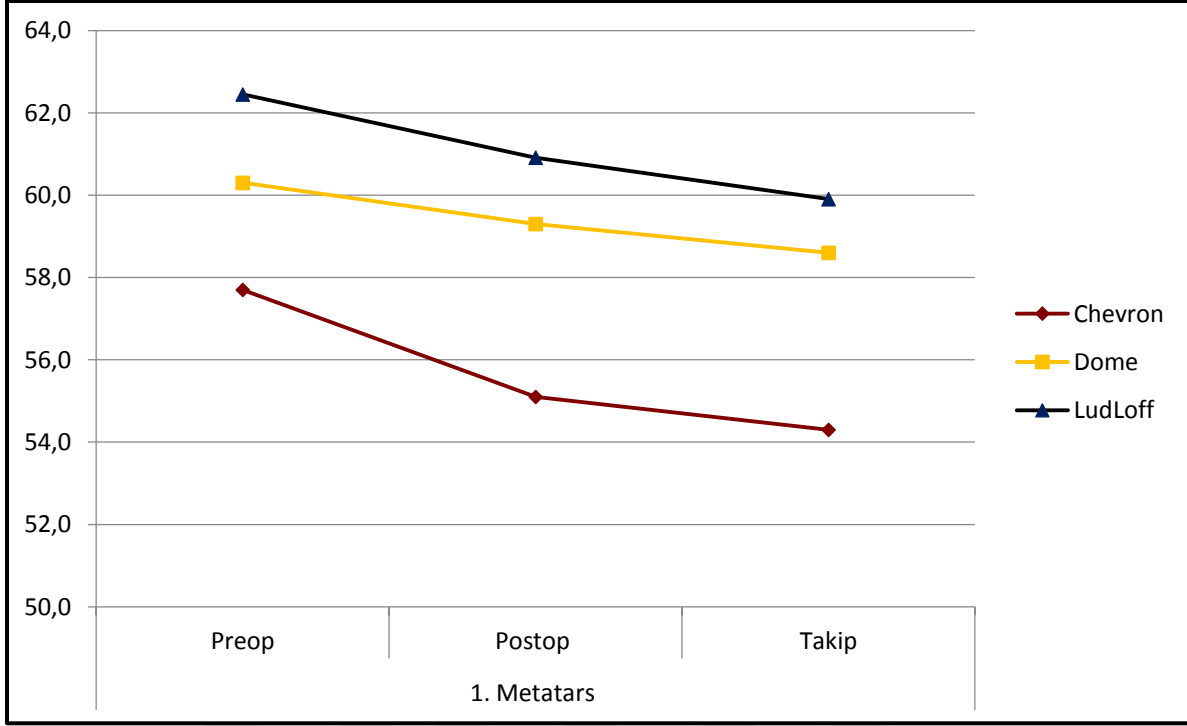
Chevron grubunda ameliyat öncesi 1.metatars uzunluğu Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Dome grubunda ameliyat öncesi 1. metatars uzunluğu Chevron ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklı değildi. Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars uzunluğu Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat sonrası ve takip döneminde 1.metatars uzunluğu anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir. Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars uzunluğu ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Dome grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1.metatars uzunluğu ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Ludloff grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars uzunluğu ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 5) (Grafik 1, Grafik 2).

Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. Metatars boyundaki kısılma Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat sonrası ve takip döneminde 1. metatars boyundaki kısılma anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir (Tablo 5) (Grafik 1, Grafik 2).

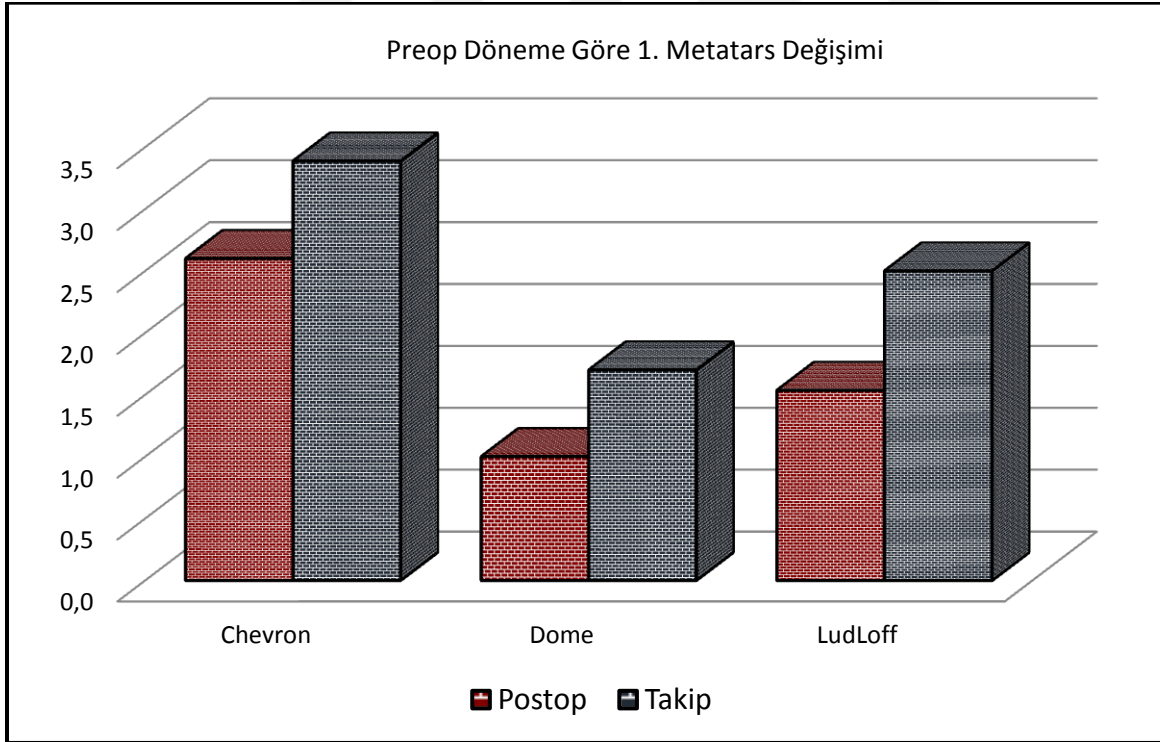
	Chevron		Dome		LudLoff		p
	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
<b>1. Metatars</b>							
Preop	58,2 ± 3,9	57,7	60,1 ± 4,1	60,3	62,3 ± 7,0	62,4	<b>0,011</b> <sup>A</sup>
	55,4 ± 4,0	55,1	59,1 ± 4,5	59,3	60,6 ± 7,7	60,9	<b>0,012</b> <sup>A</sup>
Postop							
Takip	54,9 ± 3,9	54,3	58,3 ± 4,3	58,6	59,9 ± 8,2	59,9	<b>0,017</b> <sup>A</sup>
<b>Preop Döneme Göre Değişim</b>							
Postop	2,8 ± 1,1	2,6	1,0 ± 1,2	1,0	1,7 ± 1,9	1,5	<b>0,000</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0,000</b> <sup>E</sup>		<b>0,115</b> <sup>E</sup>		<b>0,000</b> <sup>E</sup>		
Takip	3,3 ± 1,1	3,4	1,8 ± 1,3	1,7	2,4 ± 2,3	2,5	<b>0,000</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0,000</b> <sup>E</sup>		<b>0,001</b> <sup>E</sup>		<b>0,000</b> <sup>E</sup>		

<sup>A</sup> ANOVA (Tukey test) / <sup>K</sup> Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test) / <sup>E</sup> Eşleştirilmiş örneklem t test

**Tablo 5.** Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki 1. metatars uzunluğu ve uzunluk değişimleri



**Grafik 1.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun 1. metatars uzunluğu grafikleri



**Grafik 2.** Erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun 1. metatars uzunluğundaki değişim grafikleri

Chevron, Dome, Ludloff gruplarında ameliyat öncesi, ameliyat sonrası, takip dönemi İMA değeri anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo 6) (Grafik 3, Grafik 4).

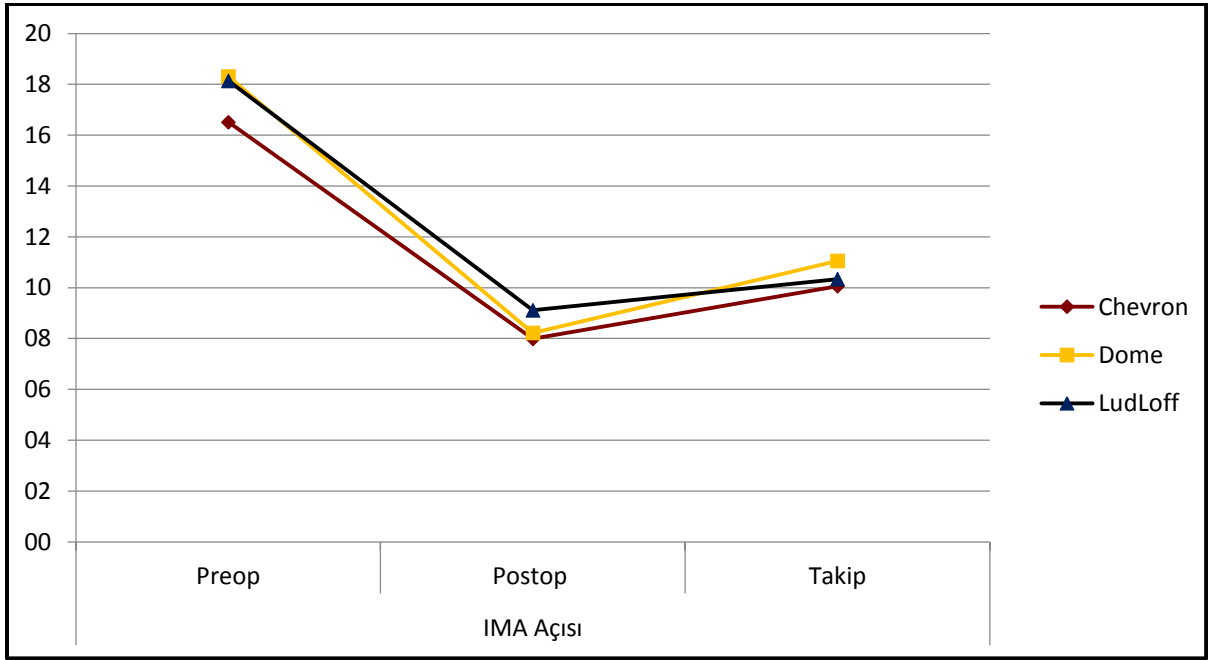
Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde İMA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Dome grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde İMA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Ludloff grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde İMA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 6) (Grafik 3, Grafik 4).

Ameliyat sonrası ve takip döneminde İMA değerindeki azalma 3 grup arasında anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo 6) (Grafik 3, Grafik 4).

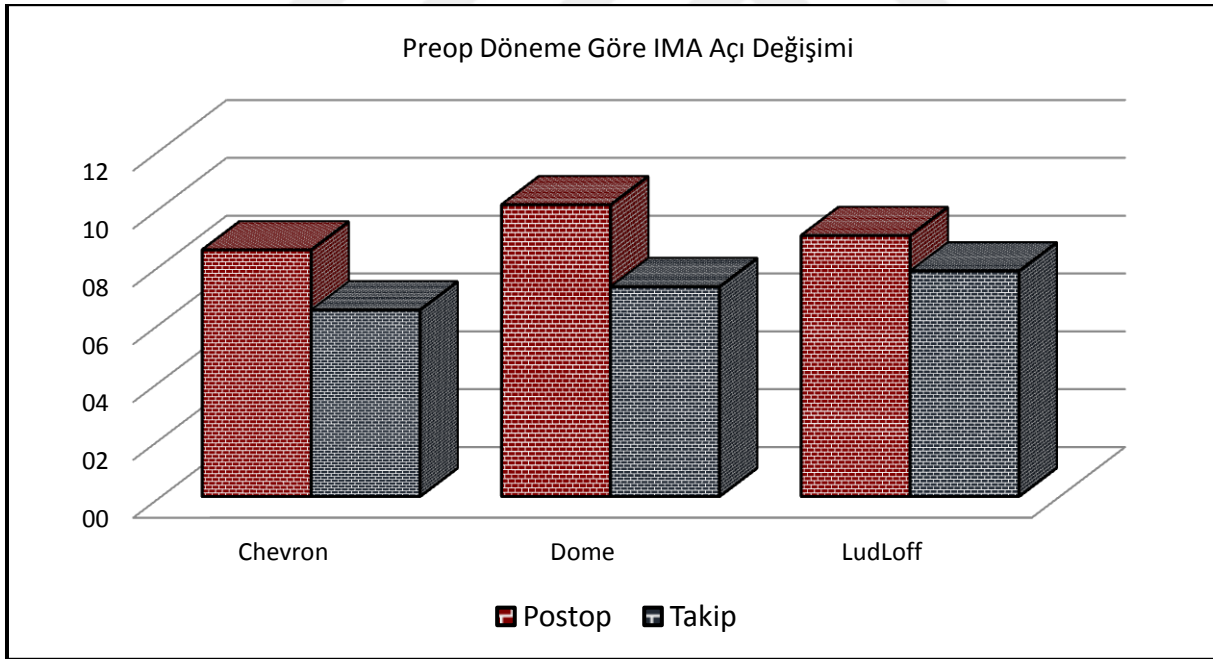
	Chevron		Dome		LudLoff		p
	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
<b>İMA Açısı</b>							
Preop	16.5 ± 3.3	15.5	18.3 ± 4.0	17.6	18.1 ± 2.5	18.2	0.073 <sup>A</sup>
Postop	8.0 ± 1.8	8.3	8.2 ± 2.1	8.6	9.1 ± 2.4	9.5	0.093 <sup>A</sup>
Takip	10.1 ± 1.9	10.4	11.1 ± 3.5	10.0	10.3 ± 3.0	10.1	0.389 <sup>A</sup>
<b>Preop Döneme Göre Değişim</b>							
Postop	8.5 ± 3.0	8.1	10.1 ± 3.2	10.1	9.0 ± 2.9	9.0	0.134 <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0.000<sup>w</sup></b>		<b>0.000<sup>w</sup></b>		<b>0.000<sup>w</sup></b>		
Takip	6.5 ± 3.1	6.5	7.3 ± 3.6	7.5	7.8 ± 3.9	7.7	0.303 <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0.000<sup>w</sup></b>		<b>0.000<sup>w</sup></b>		<b>0.000<sup>w</sup></b>		

<sup>A</sup> ANOVA / <sup>K</sup> Kruskal-Wallis / <sup>E</sup> Eşleştirilmiş örneklem t test

**Tablo 6.** Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki İMA ve İMA değişimleri; İMA: İntermetatarsal Açığı



**Grafik 3.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun IMA değer grafikleri; IMA: İntermetatarsal Açı



**Grafik 4.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun IMA değişim grafikleri;

Chevron grubunda ameliyat öncesi HVA değeri Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat öncesi HVA değeri anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir. Chevron, Dome, Ludloff gruplarında

ameliyat sonrası, takip dönemi HVA değeri anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo 7) (Grafik 5, Grafik 6).

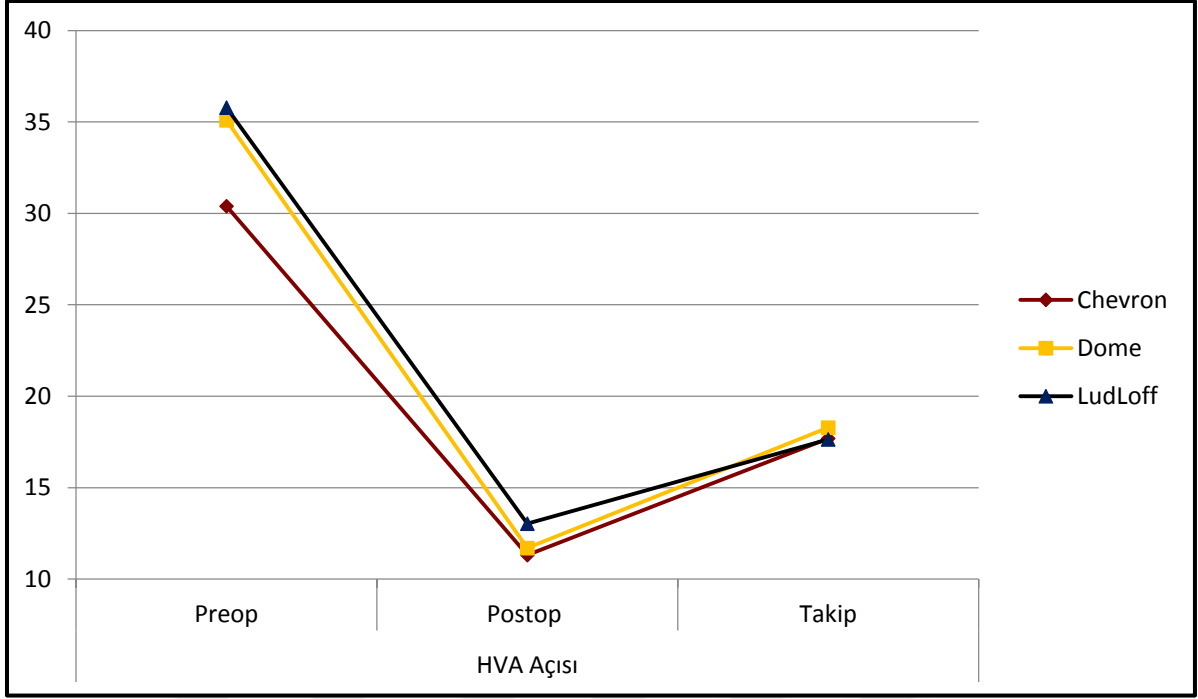
Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde HVA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Dome grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde HVA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Ludloff grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde HVA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 7) (Grafik 5, Grafik 6).

Chevron grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi HVA değerindeki azalma Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Dome ve Ludloff grupları arasında ameliyat sonrası, takip dönemi HVA değerindeki azalma anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir (Tablo 7) (Grafik 5, Grafik 6).

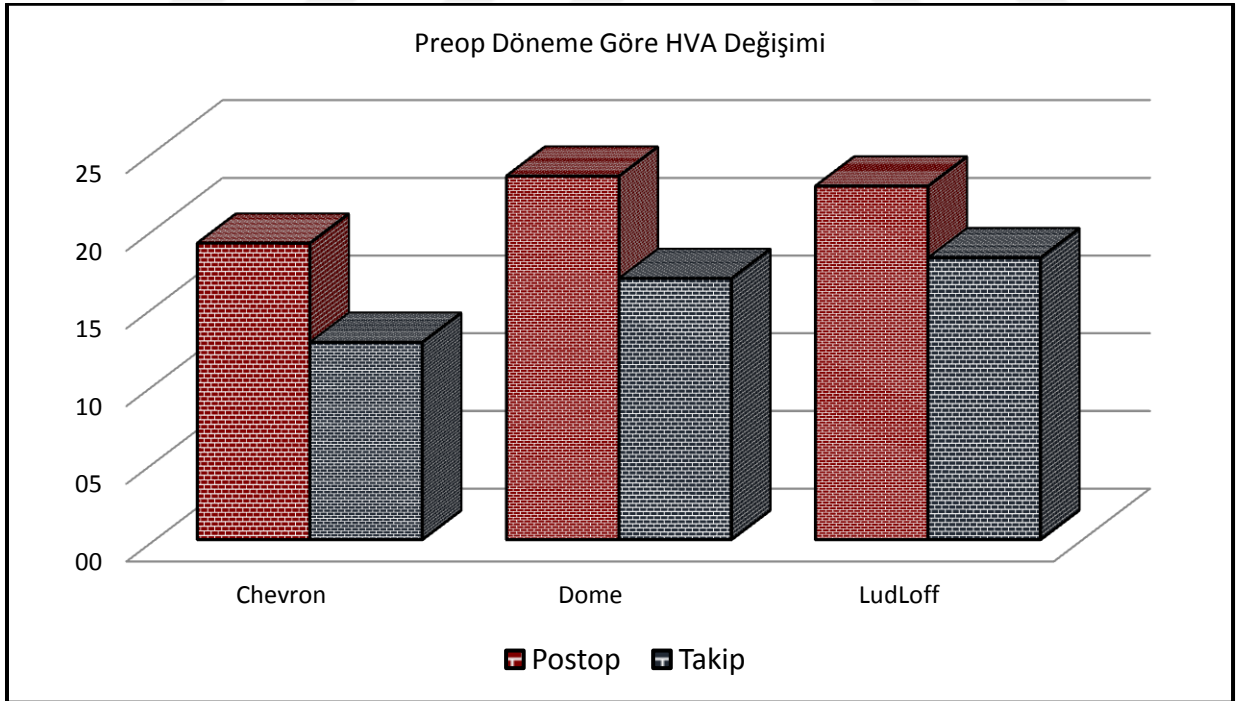
	Chevron		Dome		LudLoff		p
	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
<b>HVA Açısı</b>							
Preop	30.4 ± 6.6	31.0	35.1 ± 5.6	32.9	35.8 ± 5.6	35.7	<b>0.001</b> <sup>A</sup>
Postop	11.3 ± 3.6	11.2	11.7 ± 3.6	11.3	13.0 ± 3.3	12.9	0.137 <sup>A</sup>
Takip	17.7 ± 5.7	17.0	18.3 ± 6.9	16.9	17.6 ± 4.4	16.8	0.890 <sup>A</sup>
<b>Preop Döneme Göre Değişim</b>							
Postop	19.1 ± 5.6	20.0	23.4 ± 3.8	22.8	22.8 ± 7.2	22.3	<b>0.018</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0.000</b> <sup>w</sup>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>		
Takip	12.7 ± 7.3	11.2	16.8 ± 6.2	17.0	18.1 ± 6.0	19.4	<b>0.008</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0.000</b> <sup>w</sup>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>		

<sup>A</sup> ANOVA (Tukey test) / <sup>K</sup> Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test) / <sup>E</sup> Eşleştirilmiş örneklem t test

**Tablo 7.** Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki HVA ve HVA değişimleri; HVA: Halluks Valgus Açısı



**Grafik 5.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun HVA değer grafikleri; HVA: Halluks Valgus Açısı



**Grafik 6.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun HVA değişim grafikleri; HVA: Halluks Valgus Açısı

Chevron ve Ludloff grubunda ameliyat öncesi DMAA değeri Dome grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Chevron ve Ludloff grupları arasında ameliyat öncesi DMAA değeri anlamlı ( $p > 0.05$ ) olarak farklılık göstermemiştir (Tablo 8) (Grafik 7, Grafik 8).

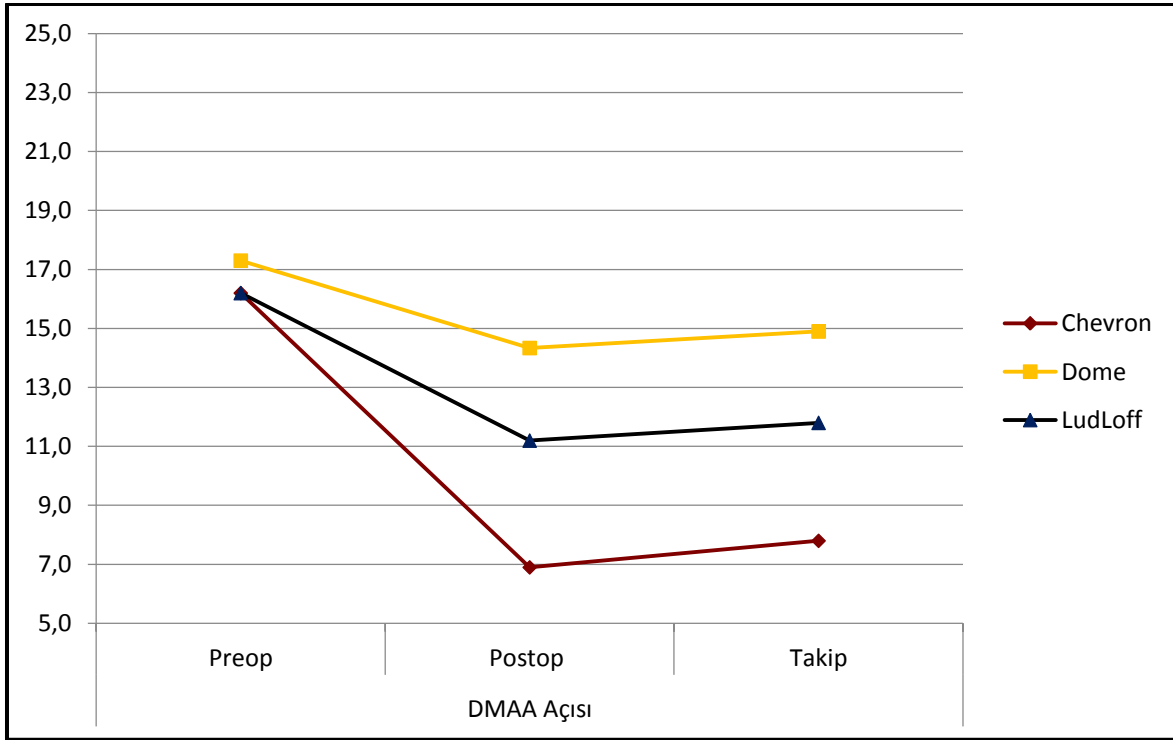
Chevron grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde DMAA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Dome grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde DMAA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Ludloff grubunda ameliyat sonrası ve takip döneminde DMAA değeri ameliyat öncesi döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 8) (Grafik 7, Grafik 8).

Dome grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi DMAA değerindeki azalma Chevron ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Chevron grubunda ameliyat sonrası, takip dönemi DMAA değerindeki azalma Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo 8) (Grafik 7, Grafik 8).

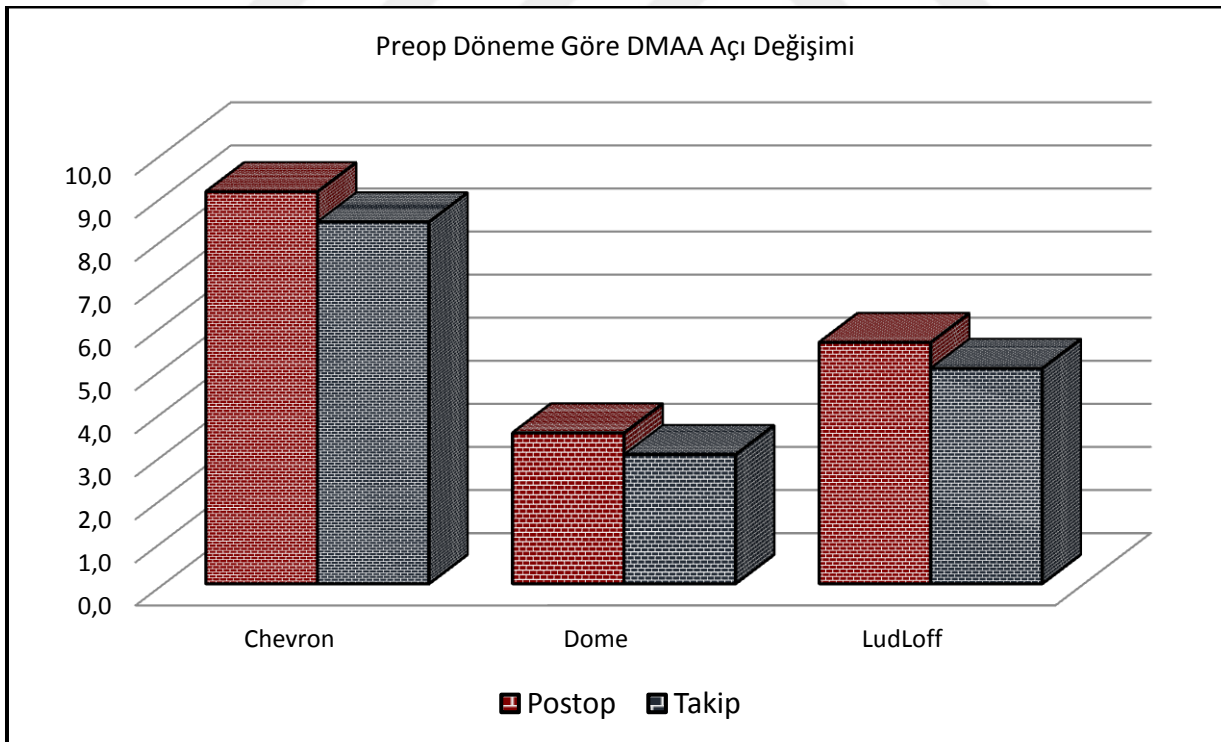
	Chevron		Dome		LudLoff		p
	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	Ort.±s.s.	Med	
<b>DMAA Açısı</b>							
Preop	16,2 ± 2,9	16,1	17,3 ± 3,0	17,7	16,2 ± 3,1	16,5	<b>0,000</b> <sup>A</sup>
Postop	6,9 ± 2,3	7,0	14,3 ± 3,3	14,2	11,2 ± 2,1	11,3	0,171 <sup>A</sup>
Takip	7,8 ± 1,0	7,7	14,9 ± 4,4	14,7	11,8 ± 2,5	11,5	0,158 <sup>A</sup>
<b>Preop Döneme Göre Değişim</b>							
Postop	9,3 ± 1,8	9,1	3,0 ± 2,9	3,5	5,6 ± 2,2	5,6	<b>0,000</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0,000</b> <sup>w</sup>		<b>0,000</b> <sup>w</sup>		<b>0,000</b> <sup>w</sup>		
Takip	8,4 ± 2,3	8,4	2,4 ± 2,6	3,0	5,2 ± 1,1	5,0	<b>0,001</b> <sup>K</sup>
Değişim p	<b>0,000</b> <sup>w</sup>		<b>0,000</b> <sup>w</sup>		<b>0,000</b> <sup>w</sup>		

<sup>A</sup> ANOVA (Tukey test) / <sup>K</sup> Kruskal-Wallis (Mann-whitney u test) / <sup>E</sup> Eşleştirilmiş örneklem t test

**Tablo 8.** Hastaların her üç grupta ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki DMAA ve DMAA değişimleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açığı



**Grafik 7.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun DMAA değer grafikleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açığı



**Grafik 8.** Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip sürecindeki her üç grubun DMAA değişim grafikleri; DMAA: Distal Metatarsal Artiküler Açığı

## 5. TARTIŞMA

Halluks valgus toplumunda en sık görülen erişkin ayak rahatsızlığıdır [10] [11]. Cerrahi açıdan karar vermek için en az altı ay civarında süren konservatif tedaviye cevap vermemiş olması primer endikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. En sık başvuru nedeni ağrı ve ayakkabı giyememek olmakla birlikte, kozmetik nedenler sebebiyle yapılan cerrahiler de günümüzde giderek artmaktadır. Özellikle sosyal çevrelerde kişinin işlevselliğini bozduğu düşünülüyorsa cerrahi tedavi açısından değerlendirilmesi önerilmektedir [60]. Bazı nöromuskuler hastalıklarda ve enflamatuar artropatilerde hızlı bir progresyon sonucu cerrahi endikasyon daha kısa sürede koyulabilir. Fakat bizim çalışmamızda bu hastalar çalışma dışı bırakıldığı için böyle bir durum söz konusu olmamış ve cerrahi teknik seçiminde etkili olmamıştır. Radyografik verilerin dışında hastanın fonksiyonel durumunun değerlendirilmesi için AOFAS ve benzeri skorlama sistemleri mevcuttur. Fakat çalışmamızda sadece geriye dönük radyolojik veriler ele alınmıştır.

Cerrahi tedavi açısından herhangi bir tekniğin diğerlerine kesin üstünlüğü ile ilgili bir fikir birliği henüz yoktur. Daha önce de belirttiğimiz, tedavi protokülünü belirlerken karar vermemize yardımcı olacak algoritmalar yayınlanmıştır [41]. Genel görüş olarak tedavi seçimini, deformitenin ağırlığı belirlemektedir [61]. Hafif ve orta düzey deformitelerde daha çok distal osteotomiler kullanılmakta, ileri düzey halluks valgusta ise proksimal ve şaft osteotomileri tercih edilmektedir. Eklemden hipermobilite varlığında MTK artrodezin kullanılması gerektiği de bildirilmiştir [20,61].

Metatarsalji sıklıkla halluks valgusla birliktelik göstermektedir [5,62]. Cerrahi sonrası oluşan transfer metatarsalji ise metatars boyundaki değişimler ile ilgili bulunmuştur [25,63,64]. Göreceli olarak daha uzun kalan diğer metatars başları üzerinde, yürümenin salınım fazında yük dağılımı artmaktadır [64]. Devam eden bu baskı sonrası, zaman içinde yumuşak dokulardaki enflamasyonla oluşan keratozlar ve doğal bir sonuç olarak plantar kallozitler görülmektedir [65,64]. Birçok çalışmada gösterilmiştir ki, kısalık miktarı arttıkça artan yumuşak doku kontraktürleri ve kozmetik sebepler de hasta memnuniyetini azaltmaktadır [63,65].

Son dönemlere kadar yapılan çalışmalarda eksikliklerden bir tanesi de hangi düzeyde bir kısalığın cerrahi düzeltme sırasında kabul edilebilir sınırlarda olduğudur.

Nakagawa ve ark. yaptıkları bir çalışmada göreceli metatarsal uzunluk ölçümleri yapmışlar ve bu sınırı 3 mm olarak belirtmişlerdir. Bunun üzerindeki kısalıklarda transfer metatarsalji oranının belirgin ölçüde arttığını göstermişlerdir [64].

Kalman ve ark. yaptığı başka bir çalışmada, 1. metatars boyları grafiiler standardize edilerek ölçülmüştür. Wilson osteotomisi yapılan hastalarda ortalama 3.8 mm kısıklık ölçülmüş ve orta dönem sonuçlarında transfer metatarsalji görülmediğini belirtmişlerdir [63].

Çalışmamızın ana prensibi, farklı osteotomi tiplerinde özellikle 1. metatars boylarındaki değişimi radyolojik olarak ölçümlemek ve bu bilgiyi literatürdeki verilerle karşılaştırarak uygun cerrahi teknik seçiminde farklı bir açıdan yardımcı olmaktır. Proksimal kresentrik osteotomi (dome), Ludloff osteotomisi ve distal chevron osteotomisi yapılan grupları kendi içlerinde ve beraberce değerlendirdik.

Proksimal Kresentrik (Dome) Osteotomisi Mann ve arkadaşları tarafından 1990'ların erken dönemlerinde popüler hale getirilmiştir [66]. Osteotomi hattı boyunca distal parçanın rotasyonu ile deformite düzeltilmesi gerçekleştirilmiştir [67]. Teknikteki genel problem fiksasyondaki yetersizlik olarak belirtildiğinden Mann ve ark. yaptığı orijinal çalışmada % 28 oranında kaynama problemleri bildirilmiştir.

Mann ve ark.'nın çalışmasında, 1. metatarstaki belirtilen ortalama kısıklık miktarı 3 mm olarak verilmiştir. Zettl ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada kısıklık miktarı ortalama 2 mm olarak belirtilmiştir [68]. Çalışmamızda dome osteotomisi yapılan grupta bulduğumuz ortalama kısıklık miktarı 1.7 mm olup; yapılan çalışmalardan bir miktar daha düşük olmakla birlikte kısıklık gelişmesi yönünden uyumlu olarak bulunmuştur. Carr ve Boyd'un yaptığı başka bir çalışmada ise 1. metatarstaki kısıklık miktarı 4 mm olarak bulunmuştur [69]. Çalışmamıza kaynama gecikmesi sebebiyle impaksiyonun veya medial deplasmanın görüldüğü hastalar alınmamıştır. Şahin ve ark.'nın da bir çalışmasında değindiği üzere kısıklık miktarındaki artışların bir sebebi de bu proksimal rotasyonel osteotomideki kaynama gecikmeleri ve impaksiyonlardır [70]. Bizim çalışmamızda bu hastalar çalışma dışı bırakılmış olduğundan kısıklık miktarının bu grup içinde literatüre ve daha önce yapılan diğer çalışmalara göre bir miktar daha düşük bulunduğunu düşünmekteyiz.

Mann ve ark. çalışmasındaki HV açısındaki düzelme 21 derece, IMA'daki düzelme 8 derece olarak belirtilmiştir [1]. Yine 1992'de Thordarson ve Leventen tarafından benzer bir çalışma yayınlanmıştır [71]. Çalışmada, HV açısındaki düzelme miktarı 24.7 derece, IMA'daki düzelme miktarı 10.2 derece olarak belirtilmiştir. Zettl ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise HV açısındaki ortalama düzelme 26.5 derece, IMA'daki düzelme ise 10 derece olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki dome osteotomisi yapılan hasta grubunda HV açısında ortalama 16.8 derece, IMA'da 7.5 derecelik bir düzelme gözlemledik. Bu durum da literatürle ve daha önce yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Literatür DMAA'da proksimal osteotomilerde pek bir değişme olmadığını belirtmekle birlikte, ölçen kişiye göre

değişkenliğinin çok fazla olduğunu ve güvenilirliğinin düşük olduğunu gösteren bazı çalışmalar da bulunmaktadır [72,73]. Çalışmamızda, takipte DMAA'da ortalama 3 derecelik bir düşüş gözlemledik, ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu hesapladık. Proksimal metatarsal osteotomilerdeki, dorsifleksiyonda kaynama oranları sebebiyle oluşabilecek transfer metatarsaljiden bazı kaynaklarda bahsedilmektedir [68,74]. Bu sebeple metatars boyundaki kısılmanın fazla olmamasıyla beraber daha sıklıkla rastlanan transfer metatarsalji oranlarını bu bilgi açıklamaktadır [67,66].

Ludloff osteotomisi tarihte ilk kez 1918 yılında, herhangi bir fiksasyon olmadan yapılan oblik osteotomi olarak tanımlanmıştır [75]. Daha sonra 1990'ların ortasına doğru Myerson ve arkadaşları tekniğe rotasyon sırasında stabilizasyonu sağlayacak bir fiksasyon yöntemi eklemiştir [76].

Trnka ve ark. yaptığı çalışmada 1. metatarstaki kısıklık miktarı ortalama 2.2 mm olarak bulunmuştur [77]. Yine, Chiodo ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada da 2.3 mm kısıklık gibi benzer bir sonuç bulunmuştur [78].

Woo Jin Choi ve ark.'nın yaptığı çalışmada 1. metatarsta 2.6 mm lik kısıklık olduğunu belirtmişler [79]. Saxena ve McCammon yaptıkları başka bir çalışmada, 12 hastanın dahil olduğu çalışmalarında Ludloff osteotomisi sonucu 1. metatarsta oluşan kısıklık 1.4 mm olarak bildirmişlerdir [80]. Bizim çalışmamızda, Ludloff osteotomisi yapılan hastalarda bulunan 1. metatarstaki ortalama kısıklık miktarı 2.5 mm olarak ölçülmüştür. Diğer çalışmalarla uyumlu olarak bulunmuştur.

Woo Jin Choi ve ark.'nın yaptığı çalışmada HVA'da 26.4 derecelik bir düşüş, IMA'da 10 derecelik bir düşüş bildirilmiştir [79]. Yine, Trnka ve ark. yaptığı çalışmada HVA'da 26 derece, IMA'da 9 derecelik bir düşüş görülmüştür [77]. Bizim yaptığımız çalışmada HVA'da 19.4 derece, IMA'da 7.7 derece, DMAA'da 5 derecelik bir düşüş gözlemledik.

Skarf ve proksimal chevron osteotomileri ile Ludloff osteotomilerini kıyaslayan iki adet çalışmaya literatürde karşılaşmış olmamızla beraber [81,79], başka osteotomi tipleri ile kıyaslamaya rastlamadık. Bu yüzden kliniğimizde sıkça uygulanan dome ve distal chevron osteotomileri ile, 1. metatars boyundaki değişimler açısından kıyaslanmasının kliniğimiz ve literatür için önemli olduğunu düşünmekteyiz.

1968 yılında Austin ve Leventen'in literatüre kazandırdığı distal chevron osteotomisi zaman içinde çok yaygın kullanılan bir teknik olmuştur [82]. Bunun en büyük sebebi muhtemelen, kolay uygulanabilir tekniği ve kısa rehabilitasyon zamanıdır [83,84]. Göreceli

olarak küçük yapılan insizyon, mekanik olarak stabil bir fiksasyona olanak sağlaması ve DMAA'da daha büyük bir düzeltmeye olanak sağlaması diğer avantajlarından [85]. Birinci metatars boyunda kısalık, metatars başının avasküler nekrozu ve göreceli olarak daha az düzeltmeye imkan vermesi tekniğin dezavantajları olarak gösterilmiştir [86,87].

C-H. Park ve ark.'ı yaptıkları bir çalışmada, ortalama IMA'ları 13.2, HVA'ları 27.5 olan 25 hasta üzerinde yaptıkları ölçümlerde, 1. metatars boyunda ameliyat sonrası 4.2 mm'lik bir düşüş bildirmişlerdir.[88] Hastaların takibinde % 8.7 oranında transfer metatarsalji görüldüğünü belirtmişlerdir.

Jun Young Lee ve ark.'nın 26'sı orta, 4'ü ağır düzeyde [29] halluks valgusu bulunan 30 hasta üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada, 1. metatarstaki kısalma miktarını takiplerde ortalama 2.9 mm olarak bulunmuştur [24].

Yaptığımız çalışmada distal chevron osteotomisi uyguladığımız hasta grubunda 1. metatars boylarında ortalama 3.4 mm bir kısalık ölçümledik ve literatürle uyumlu olarak bulduk. İstatistiksel açıdan bu düşmenin, diğer iki gruptan anlamlı olarak daha yüksek olduğunu hesapladık. Bu grupta, ameliyat öncesi HVA ortalama değerleri 31 derece, IMA ortalama değerleri 15.5 derece olarak bulunmuştur. HVA'daki düzelme miktarı ortalama 11.2 derece, IMA'daki düzelme miktarı 6.5 derece olarak bulunmuştur. DMAA'daki düzelme miktarı ise ortalama 8.4 derece olarak hesaplanmıştır.

Birinci metatars boyutundaki kısalmanın metatarsaljiye sebep olduğundan başka yayınlarda da bahsedilmektedir [64,87]. Mitchell osteotomisi, Wilson osteotomisi ve proksimal kapalı kama osteotomisi yapılan hastalarda kısalık miktarının oldukça fazla olabileceğini ve bunun da transfer metatarsaljiye sebep olabileceğini literatür bildirmektedir [49,52,63]. Son dönemde yapılan iki çalışmada da belirtildiği üzere distal chevron osteotomisi yapılan hastalarda, özellikle lateralizasyon miktarı arttıkça artan 1. metatarstaki kısalma miktarı sebebiyle transfer metatarsalji riski de artmaktadır [24].

Yaptığımız çalışmada, en fazla kısalık miktarını 3.4 mm ile distal chevron osteotomisi yapılan grupta bulduk. Kısalık miktarı, İstatistiksel açıdan anlamlı düzeyde diğer iki gruptan daha yüksekti. Ludloff ve proksimal kresentrik (dome) osteotomilerde ise 1. metatarstaki kısalık miktarı sırasıyla 2.5 mm ve 1.7 mm olarak bulundu. Ludloff tekniğindeki kısalık miktarının bir miktar daha fazla olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Chevron grubunda ameliyat öncesi HVA ve IMA ölçüleri Dome ve Ludloff grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Bu da randomize seçilen gruplarımızda, daha ağır

deformiteleri olan hastalarımızın şaft ya da proksimal bir osteotomi yöntemi kullanılarak tedavi edilmesinin amaçlandığını göstermektedir. Chevron grubundaki anlamlı ameliyat öncesi HVA ve IMA ölçülerine rağmen, sınırlı miktarda düzelmeye imkan vermesi [87] HVA'daki azalma miktarının diğer iki gruptan daha düşük olmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz. IMA'daki düzelme miktarında ise üç grup arasında anlamlı bir farka rastlayamadık. Bununla beraber DMAA'daki en fazla düzelme Chevron osteotomisi grubunda, en düşük miktardaki düzelmeyi ise proksimal kresentrik (dome) osteotomi grubunda ölçümledik.



## 6. SONUÇLAR

Halluks valgus cerrahisinde osteotomi seçimi yapılırken, hastanın memnuniyeti açısından deformitenin cinsinin ve düzeyinin iyi belirlenmesi gereklidir. Yapılacak cerrahinin de hastaya ek bir travma getireceği unutulmamalı, özellikle yanlış hasta ve teknik seçimi sonrası komplikasyonlar ile karşılaşılması önlenmeye çalışılmalıdır. Bu sebeple metatarsal osteotomi sırasında, oluşabilecek ameliyat sonrası transfer metatarsalji düşünülerek göreceli 1. metatars uzunluğunun korunması gereklidir.

Yaptığımız çalışma gösterdi ki distal chevron osteotomi sırasında yapılacak lateral kaydırma metatarsta göreceli bir kısalık oluşturmakta ve bu da yapılan diğer çalışmaların da ışığında transfer metatarsaljiye sebep olmaktadır. Özellikle Ludloff ve Proksimal kresentrik (dome) osteotomi gibi rotasyonel osteotomiler ile kıyaslandığında kısalık miktarının daha fazla olduğunu gözlemledik. Bu yüzden orta ve ağır deformiteli hastalarda distal chevron osteotomisi planlarken, ameliyat öncesi göreceli 1. metatars boylarının öncelikli olarak göz önünde bulundurulması gerektiğini düşünmekteyiz.

Ameliyat planlama aşamasında ve deformitenin ağırlığını hesaplamada kullandığımız HVA ve IMA değerlerinin yanı sıra, DMAA'nın da eklem uyumu açısından önemli bir veri olduğunu unutmamalıyız. Çalışmamızda da gördüğümüz üzere distal osteotomilerin DMAA'yı düzeltmede diğer osteotomilere göre bariz bir üstünlüğü mevcuttur. Ve bu sebeple ameliyat öncesi planlamada bu değer de deformitenin tanımında iyi anlaşılmalıdır.

## 7. KAYNAKÇA

- [1] M. J. Coughlin and C. P. Jones, "Hallux Valgus: Demographics, Etiology, and Radiographic Assessment," *Foot Ankle Int.*, vol. 28, no. 7, pp. 759–777, Jul. 2007.
- [2] T. E. Kilmartin, R. L. Barrington, and W. A. Wallace, "Metatarsus primus varus. A statistical study.," *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 73, no. 6, pp. 937–40, Nov. 1991.
- [3] S. Nix, M. Smith, and B. Vicenzino, "Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis.," *J. Foot Ankle Res.*, vol. 3, no. 1, p. 21, Sep. 2010.
- [4] Richardson EG, "Disorders of the hallux," in *Campbell's Operative Orthopaedics*, 2008, pp. 4471–4586.
- [5] Helal HB, "Surgery for hallux valgus," *Clin. Orthopaedics*, vol. 157,50-63, 1981.
- [6] R. Heden and L. Sorto, "The Buckle point and the metatarsal protrusion's relationship to hallux valgus," *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.*, vol. 71, no. 4, pp. 200–208, Apr. 1981.
- [7] P. V Munuera, J. Polo, and J. Rebollo, "Length of the first metatarsal and hallux in hallux valgus in the initial stage.," *Int. Orthop.*, vol. 32, no. 4, pp. 489–95, Aug. 2008.
- [8] W. M. Keogh P, Jaishanker JS, O'connell RJ, "The modified Wilson osteotomy for hallux valgus," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 255:263-7, 1990.
- [9] N. Pouliart, P. Haentjens, and P. Opdecam, "Clinical and Radiographic Evaluation of Wilson Osteotomy for Hallux Valgus," *Foot Ankle Int.*, vol. 17, no. 7, pp. 388–394, Jul. 1996.
- [10] J. S. Lin and J. Bustillo, "Surgical treatment of hallux valgus: a review," *Curr. Opin. Orthop.*, vol. 18, no. 2, pp. 112–117, Mar. 2007.
- [11] S. J. Pinney, K. R. Song, and L. B. Chou, "Surgical Treatment of Severe Hallux Valgus: The State of Practice among Academic Foot and Ankle Surgeons," *Foot Ankle Int.*, vol. 27, no. 12, pp. 1024–1029, Dec. 2006.
- [12] E. Uchiyama, H. B. Kitaoka, Z.-P. Luo, J. P. Grande, H. Kura, and K.-N. An, "Pathomechanics of Hallux Valgus: Biomechanical and Immunohistochemical Study," *Foot Ankle Int.*, vol. 26, no. 9, pp. 732–738, Sep. 2005.
- [13] "Hallux valgus - Bunions - Doc Tony Auto Accident." [Online]. Available: <http://doctony.org/chiropractic-care/foot-care/hallux-valgus-bunions/>. [Accessed: 18-Jul-2018].
- [14] A. Y. Doğan A, Üzümcügil O, "Halluks Valgus," *TOTBİD Derg.*, vol. 6(3):4, 2007.
- [15] C. J. Hardy RH, "Hallux valgus; predisposing anatomical causes," *Lancet*, vol. 1:1180-3, 1952.
- [16] P. J, "Quick Orthopaedic Assesment," *1 Ed. Elsevier, Churchill-Livingstone*, 2003.
- [17] Y. Tanaka, Y. Takakura, T. Kumai, N. Samoto, and S. Tamai, "Radiographic analysis of hallux valgus.

- A two-dimensional coordinate system,” *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 77, no. 2, pp. 205–13, Feb. 1995.
- [18] R. H. HARDY and J. C. R. CLAPHAM, “Observations on hallux valgus; based on a controlled series,” *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 33–B, no. 3, pp. 376–91, Aug. 1951.
- [19] C. Piqué-Vidal and J. Vila, “A geometric analysis of hallux valgus: correlation with clinical assessment of severity,” *J. Foot Ankle Res.*, vol. 2, no. 1, p. 15, Dec. 2009.
- [20] M. H. DOBSON and C. NGUYEN, “Modern concepts in the treatment of hallux valgus,” *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 88–B, no. 2, pp. 276–276, Feb. 2006.
- [21] T. D. Chi, J. Davitt, A. Younger, S. Holt, and B. J. Sangeorzan, “Intra- and Inter-observer Reliability of the Distal Metatarsal Articular Angle in Adult Hallux Valgus,” *Foot Ankle Int.*, vol. 23, no. 8, pp. 722–726, Aug. 2002.
- [22] H. Duke, L. M. Newman, B. L. Bruszkoff, and R. Daniels, “Hallux abductus interphalangeus and its relationship to hallux abducto valgus,” *J. Am. Podiatry Assoc.*, vol. 72, no. 12, pp. 625–8, Dec. 1982.
- [23] G. Laporta, T. Melillo, and D. Olinsky, “X-ray evaluation of hallux abducto valgus deformity,” *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.*, vol. 64, no. 8, pp. 544–566, Aug. 1974.
- [24] J. Y. Lee, Y. S. Lee, K. C. Song, and K. Y. Choi, “Change in First Metatarsal Length After Proximal and Distal Chevron Osteotomies for Hallux Valgus Deformity,” *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 54, no. 4, pp. 525–530, 2015.
- [25] D. M. Laporta, T. V Melillo, and V. J. Hetherington, “Preoperative Assessment in Hallux Valgus,” 1994.
- [26] J. Ferrari and J. Malone-Lee, “The Shape of the Metatarsal Head as a Cause of Hallux Abductovalgus,” *Foot Ankle Int.*, vol. 23, no. 3, pp. 236–242, Mar. 2002.
- [27] C. RA, “Foot and Ankle Radiology,” *Churchill-Livingstone*, vol. 3rd editio, p. p:132-133, 2002.
- [28] M. Ranjan, “Disorders of hallux,” *Heal. Med.*, p. p: 84-88, 2017.
- [29] R. A. Mann and M. J. Coughlin, “Hallux valgus--etiology, anatomy, treatment and surgical considerations,” *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 157, pp. 31–41, Jun. 1981.
- [30] Parvizi J, “Quick Orthopedic Assesment,” *Churchill-Livingstone*, vol. 1 Edition, 2003.
- [31] D. H. Mann RA, Coughlin MJ, “Hallux Valgus: A review of the literature and a method of treatment,” *Clin Orthop Relat Res*, 1979.
- [32] H. B. Menz and S. E. Munteanu, “Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity,” *Rheumatology*, vol. 44, no. 8, pp. 1061–1066, Aug. 2005.
- [33] A. P. Garrow, A. Papageorgiou, A. J. Silman, E. Thomas, M. I. Jayson, and G. J. Macfarlane, “The grading of hallux valgus. The Manchester Scale,” *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.*, vol. 91, no. 2, pp. 74–8, Feb. 2001.
- [34] D. L. López *et al.*, “Influence of depression in a sample of people with hallux valgus,” *Int. J. Ment.*

- Health Nurs.*, vol. 25, no. 6, pp. 574–578, Dec. 2016.
- [35] J. Y. Chen, B. F. H. Ang, L. Jiang, N. E. M. Yeo, K. Koo, and I. Singh Rikhranj, “Pain Resolution After Hallux Valgus Surgery,” *Foot Ankle Int.*, vol. 37, no. 10, pp. 1071–1075, Oct. 2016.
- [36] S. C. Coughlin MJ., Mann RA., “Surgery of the foot and ankle,” *Mann s Surg. foot ankle*, vol. Vol 1, pp. 183–362, 2007.
- [37] A. Madharia, “Hallux valgus,” *Heal. Med.*, 2015.
- [38] T. N. Joseph and K. J. Mroczek, “Decision Making in the Treatment of Hallux Valgus,” 2007.
- [39] A. M. Perera, L. Mason, and M. M. Stephens, “The Pathogenesis of Hallux Valgus,” *J. Bone Jt. Surgery-American Vol.*, vol. 93, no. 17, pp. 1650–1661, Sep. 2011.
- [40] A. I. J., “Pathophysiology of hallux valgus,” *J Foot ankle Surg*, vol. 1, pp. 39–43, 2000.
- [41] L. A. Ford and G. A. Hamilton, “Procedure selection for hallux valgus,” *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, vol. 26, no. 3, p. 395–407, Table of Contents, Jul. 2009.
- [42] J. Suzuki, Y. Tanaka, T. Takaoka, K. Kadono, and Y. Takakura, “Axial radiographic evaluation in hallux valgus: evaluation of the transverse arch in the forefoot,” *J. Orthop. Sci.*, vol. 9, no. 5, pp. 446–451, Sep. 2004.
- [43] C. Nery, R. Barroco, and C. Réssio, “Biplanar Chevron Osteotomy,” *Foot Ankle Int.*, vol. 23, no. 9, pp. 792–798, Sep. 2002.
- [44] E. Akpinar, A. F. Buyuk, E. Cetinkaya, S. Gursu, H. Ucpunar, and A. Albayrak, “Proximal Intermetatarsal Divergence in Distal Chevron Osteotomy for Hallux Valgus: An Overlooked Finding,” *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 55, no. 3, pp. 504–508, May 2016.
- [45] J. de las H. Romero, “New Surgical Technique For Hallux Valgus: A Multiplanar Chevron Osteotomy,” *MOJ Orthop. Rheumatol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–3, 2016.
- [46] Y. Yıldırım, B. Saygı, N. Aydın, C. Çabukoğlu, and S. Bautista, “Components of the Wilson Osteotomy That Are Effective on Hallux Valgus Repair,” *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 46, no. 1, pp. 21–26, Jan. 2007.
- [47] K. C. Xarchas, D. Mavrolias, and G. Kyriakopoulos, “Modified Wilson’s Osteotomy for Hallux Valgus Deformity. A New Approach,” *Open Orthop. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 361–367, Oct. 2014.
- [48] J. Hetman and K. D. Myer, “The distal metatarsal osteotomy for the treatment of hallux valgus,” *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, vol. 22, no. 2, p. 143–67, v, Apr. 2005.
- [49] D. Karataglis, R. J. Dinley, and G. Kapetanios, “Comparative study between Wilson and Mitchell metatarsal osteotomies for the treatment of hallux valgus in adults,” 2001.
- [50] N. Arcuri, T. Bar-David, and S. Pollack, “The Mau-Reverdin Osteotomy: A Short-Term Retrospective Analysis,” *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 55, no. 4, pp. 794–798, Jul. 2016.
- [51] J. C. Coetzee, “Scarf osteotomy for hallux valgus repair: The dark side,” 2003.

- [52] Robb A. Mothershed, "Proximal Procedures of the First Ray," *Musculoskelet. Med.*, 2016.
- [53] J.-W. Lee, J. H. Ahn, M.-S. Kim, and S.-C. Kim, "Operative Treatment of Hallux Valgus," *J. Korean Foot Ankle Soc.*, vol. 18, no. 2, p. 48, 2014.
- [54] J. P. Frankel and D. C. Larsen, "The misuse of the lapidus procedure: Re-evaluation of the preoperative criteria," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 35, no. 4, pp. 355–361, Jul. 1996.
- [55] A. Bryant, P. Tinley, and K. Singer, "A comparison of radiographic measurements in normal, hallux valgus, and hallux limitus feet," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 39, no. 1, pp. 39–43, Jan. 2000.
- [56] M. Willegger, J. Holinka, R. Ristl, A. H. Wanivenhaus, R. Windhager, and R. Schuh, "Correction power and complications of first tarsometatarsal joint arthrodesis for hallux valgus deformity," *Int. Orthop.*, vol. 39, no. 3, pp. 467–476, Mar. 2015.
- [57] P. M. Lagaay, G. A. Hamilton, L. A. Ford, M. E. Williams, S. M. Rush, and J. M. Schuberth, "Rates of Revision Surgery Using Chevron-Austin Osteotomy, Lapidus Arthrodesis, and Closing Base Wedge Osteotomy for Correction of Hallux Valgus Deformity," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 47, no. 4, pp. 267–272, Jul. 2008.
- [58] R. Belczyk, J. J. Stapleton, J. P. Grossman, and T. Zgonis, "Complications and revisional hallux valgus surgery," *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, vol. 26, no. 3, p. 475–84, Table of Contents, Jul. 2009.
- [59] G. J. Sammarco and O. B. Idusuyi, "Complications after surgery of the hallux," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 391, pp. 59–71, Oct. 2001.
- [60] V. J. Sammarco, "Surgical correction of moderate and severe hallux valgus: proximal metatarsal osteotomy with distal soft-tissue correction and arthrodesis of the metatarsophalangeal joint," *Instr. Course Lect.*, vol. 57, pp. 415–28, 2008.
- [61] M. E. Easley and H.-J. Trnka, "Current Concepts Review: Hallux Valgus Part II: Operative Treatment," *Foot Ankle Int.*, vol. 28, no. 6, pp. 748–758, Jun. 2007.
- [62] G. BONNEY and I. MACNAB, "Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results," *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 34-B, no. 3, pp. 366–85, Aug. 1952.
- [63] K. Tóth, I. Huszanyik, P. Kellermann, K. Boda, and L. Róde, "The Effect of First Ray Shortening in the Development of Metatarsalgia in the Second through Fourth Rays after Metatarsal Osteotomy," *Foot Ankle Int.*, vol. 28, no. 1, pp. 61–63, Jan. 2007.
- [64] S. Nakagawa, J. I. Fukushi, T. Nakagawa, H. Mizu-Uchi, and Y. Iwamoto, "Association of Metatarsalgia After Hallux Valgus Correction With Relative First Metatarsal Length," *Foot Ankle Int.*, vol. 37, no. 6, pp. 582–588, 2016.
- [65] N. Espinosa, E. Maceira, and M. S. Myerson, "Current Concept Review: Metatarsalgia," *Foot Ankle Int.*, vol. 29, no. 8, pp. 871–879, Aug. 2008.
- [66] R. A. Mann, S. Rudicel, and S. C. Graves, "Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure

- and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up,” *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 74, no. 1, pp. 124–9, Jan. 1992.
- [67] J. Morris and M. Ryan, “First metatarsal base osteotomies for hallux abducto valgus deformities,” *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, vol. 31, no. 2, pp. 247–263, 2014.
- [68] R. Zettl, H. J. Trnka, M. Easley, M. Salzer, and P. Ritschl, “Moderate to severe hallux valgus deformity: Correction with proximal crescentic osteotomy and distal soft-tissue release,” *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 120, no. 7–8, pp. 397–402, 2000.
- [69] C. R. Carr and B. M. Boyd, “Correctional osteotomy for metatarsus primus varus and hallux valgus,” *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 50, no. 7, pp. 1353–67, Oct. 1968.
- [70] N. Şahin, G. Cansabuncu, N. Çevik, O. Türker, G. Özkaya, and Y. Özkan, “A randomized comparison of the proximal crescentic osteotomy and rotational scarf osteotomy in the treatment of hallux valgus,” *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, pp. 6–11, 2018.
- [71] D. B. Thordarson and E. O. Leventen, “Hallux Valgus Correction with Proximal Metatarsal Osteotomy: Two-year Follow-up,” *Foot Ankle*, vol. 13, no. 6, pp. 321–326, Jul. 1992.
- [72] K. M. Lee, S. Ahn, C. Y. Chung, K. H. Sung, and M. S. Park, “Reliability and Relationship of Radiographic Measurements in Hallux Valgus,” *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 470, no. 9, pp. 2613–2621, Sep. 2012.
- [73] M. J. Coughlin and E. Freund, “The Reliability of Angular Measurements in Hallux Valgus Deformities,” *Foot Ankle Int.*, vol. 22, no. 5, pp. 369–379, May 2001.
- [74] M. E. Easley, G. M. Kiebzak, W. H. Davis, and R. B. Anderson, “Prospective, Randomized Comparison of Proximal Crescentic and Proximal Chevron Osteotomies for Correction of Hallux Valgus Deformity,” *Foot Ankle Int.*, vol. 17, no. 6, pp. 307–316, Jun. 1996.
- [75] D. A. Castaneda, M. S. Myerson, and S. K. Neufeld, “The Ludloff osteotomy: A review of current concepts,” *Int. Orthop.*, vol. 37, no. 9, pp. 1661–1668, 2013.
- [76] M. S. Myerson and M. S. Myerson, “Reconstructive Foot and Ankle Surgery: Management of Complications,” *Elsevier Heal. Sci.*, vol. 2nd edn, p. pp 11–18, 2010.
- [77] H. J. Trnka, S. G. Hofstaetter, J. G. Hofstaetter, F. Gruber, S. B. Adams, and M. E. Easley, “Intermediate-term results of the Ludloff osteotomy in one hundred and eleven feet,” *J. Bone Jt. Surg. - Ser. A*, vol. 90, no. 3, pp. 531–539, 2008.
- [78] C. P. Chiodo, L. C. Schon, and M. S. Myerson, “Clinical Results with the Ludloff Osteotomy for Correction of Adult Hallux Valgus,” *Foot Ankle Int.*, vol. 25, no. 8, pp. 532–536, Aug. 2004.
- [79] W. J. Choi, H. K. Yoon, H. S. Yoon, B. S. Kim, and J. W. Lee, “Comparison of the Proximal Chevron and Ludloff Osteotomies for the Correction of Hallux Valgus,” *Foot Ankle Int.*, vol. 30, no. 12, pp. 1154–1160, 2009.

- [80] A. Saxena and D. McCammon, "The Ludloff osteotomy: A critical analysis," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 36, no. 2, pp. 100–105, Mar. 1997.
- [81] A. H. Robinson, M. Bhatia, C. Eaton, and L. Bishop, "Prospective Comparative Study of the Scarf and Ludloff Osteotomies in the Treatment of Hallux Valgus," *Foot Ankle Int.*, vol. 30, no. 10, pp. 955–963, Oct. 2009.
- [82] D. W. Austin and E. O. Leventen, "A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed &quot;V&quot; displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus.," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 157, pp. 25–30, Jun. 1981.
- [83] S. Pinney, K. Song, and L. Chou, "Surgical Treatment of Mild Hallux Valgus Deformity: The State of Practice among Academic Foot and Ankle Surgeons," *Foot Ankle Int.*, vol. 27, no. 11, pp. 970–973, Nov. 2006.
- [84] R. Schuh and H.-J. Trnka, "Hallux Valgus - Distal Osteotomies," in *European Surgical Orthopaedics and Traumatology*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014, pp. 3417–3432.
- [85] H.-J. Lee, J.-W. Chung, I.-T. Chu, and Y.-C. Kim, "Comparison of Distal Chevron Osteotomy With and Without Lateral Soft Tissue Release for the Treatment of Hallux Valgus," *Foot Ankle Int.*, vol. 31, no. 4, pp. 291–295, Apr. 2010.
- [86] B. Helal and M. Greiss, "Telescoping osteotomy for pressure metatarsalgia.," *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 66, no. 2, pp. 213–7, Mar. 1984.
- [87] J. K. Klosok, D. J. Pring, J. H. Jessop, and N. Maffulli, "Chevron or Wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus. A prospective randomised trial.," *J. Bone Joint Surg. Br.*, vol. 75, no. 5, pp. 825–9, Sep. 1993.
- [88] C. H. Park, J. H. Jang, S. H. Lee, and W. C. Lee, "A comparison of proximal and distal chevron osteotomy for the correction of moderate hallux valgus deformity," *Bone Jt. J.*, vol. 95 B, no. 5, pp. 649–656, 2013.

# ÖZGEÇMİŞ

Emre Yılmaz

Aydınlar Mah. Adnan Kahveci Cad. Çaybaşı Sok. Etna Turkuaz Evleri A/2

Çekmeköy, İstanbul

0535 934 34 24

E-mail : [icnemo@hotmail.com](mailto:icnemo@hotmail.com)

## KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Yeri	Trabzon
Doğum Tarihi	1985
Medeni Durum	Bekar
Askerlik Durumu	Tamamlandı

## İŞ TECRÜBESİ

2009 - 2010	Van Merkez 1 Nolu Sağlık Ocağı -Pratisyen hekim
2010- 2012	Van Merkez Alaköy Aile Sağlığı Merkezi -Aile hekimi
2012- 2013	Van Merkez Toplum Sağlığı Merkezi -Pratisyen hekim
2013-2018	İstanbul Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH -Asistan hekim

## EĞİTİM BİLGİLERİ

1990	Milli Egemenlik İlkokulu
1993	Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu
1995	Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi
1999	Trabzon Yomra Fen Lisesi
2002	İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültes

