



**T.C.**

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ORTA ve İLERİ DERECELİ HALLUKS VALGUSLU HASTALARIN  
CERRAHİ TEDAVİSİNDE LİNDGREN-TURAN YÖNTEMİNİN  
SONUÇLARININ ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İbrahim Halil DÜNDAR**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. İsmail AĞIR**

**ADYAMAN-2024**



**T.C.**

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ORTA ve İLERİ DERECELİ HALLUKS VALGUSLU HASTALARIN  
CERRAHİ TEDAVİSİNDE LİNDGREN-TURAN YÖNTEMİNİN  
SONUÇLARININ ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İbrahim Halil DÜNDAR**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. İsmail AĞIR**

**ADYAMAN-2024**

## ÖNSÖZ

Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde almış olduğum uzmanlık eğitimi boyunca bilgi ve birikimlerini, tecrübe ve öngörülerini, anlayış ve sabır içinde benden esirgemeyen, uzman olarak yetişmemde büyük katkılarını gördüğüm, beni her zaman destekleyen Prof. Dr. İsmail AĞIR'a, asistanlığım sürecinde desteklerini benden esirgemeyen, Doç.Dr.Abuzer ULUDAĞ ve Dr.Öğretim Üyesi Ebubekir ŞERAMET'e çok derin saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli uzman ağabeylerime ve birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca beni her koşulda destekleyen ve bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan, bu zorlu süreçte motivasyon ve desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen sevgili eşim Ayşegül DÜNDAR, canım oğlum Mehmet Doğu DÜNDAR ve aileme sonsuz teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ .....                                   | i    |
| İÇİNDEKİLER.....                              | ii   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                        | iii  |
| TABLolar LİSTESİ .....                        | iv   |
| KISALTMALAR .....                             | v    |
| ÖZET .....                                    | vi   |
| ABSTRACT .....                                | viii |
| 1.GİRİŞ VE AMAÇ .....                         | 1    |
| 2.GENEL BİLGİLER .....                        | 3    |
| 2.1 AYAK ANATOMİSİ:.....                      | 3    |
| 2.1.1 Ayak kemikleri:.....                    | 3    |
| 2.1.2. Ayak Beslenmesi: .....                 | 8    |
| 2.1.3 Ayak Sinirleri .....                    | 12   |
| 2.1.4.Ayak Kasları :.....                     | 12   |
| 2.2 HALLUKS VALGUS VE AYAK BİYOMEKANİĞİ ..... | 15   |
| 2.3. ETİYOLOJİ .....                          | 18   |
| 2.3.1. İntrinsik faktörler: .....             | 18   |
| 2.3.2. Ekstrinsik faktörler: .....            | 21   |
| 2.4.HASTAYI DEĞERLENDİRME .....               | 23   |
| 2.4.1 Hikâye .....                            | 23   |
| 2.4.2 Fizik Muayene: .....                    | 23   |
| 2.4.3 Radyolojik Değerlendirme: .....         | 24   |
| 2.5. TEDAVİ.....                              | 28   |
| 2.5.1.KONSERVATİF TEDAVİ.....                 | 28   |
| 2.5.2. CERRAHİ TEDAVİ .....                   | 29   |
| 2.5.3. KOMPLİKASYONLAR .....                  | 40   |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                      | 42   |
| 3.1. Hasta Seçimi: .....                      | 42   |
| 3.2. Cerrahi Yöntem: .....                    | 43   |
| 3.3. İstatistiksel Yöntem: .....              | 50   |
| 4. BULGULAR .....                             | 51   |
| 5. TARTIŞMA .....                             | 62   |
| 6. SONUÇLAR .....                             | 68   |
| KAYNAKÇA .....                                | 69   |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1: Transvers ve longitudinal ayak arkının anatomik çizimi.....                                                                                                                                                                                                     | 3  |
| Şekil 2: Ayak kemiklerinin birbirleri ile eklemleşmeleri (26) .....                                                                                                                                                                                                      | 6  |
| Şekil 3: Ayak dorsalinin sinir ve damar yapıları (26) .....                                                                                                                                                                                                              | 10 |
| Şekil 4: Ayak tabanının kas sinir ve damar yapıları. (26) .....                                                                                                                                                                                                          | 11 |
| Şekil 5: Metatars başının oval, sivri ve düz görünümü.....                                                                                                                                                                                                               | 20 |
| Şekil 6: Metatarsofalangeal eklem uyumu A: Uyumlu B: Uyumsuz C: Sublukse (66).....                                                                                                                                                                                       | 24 |
| Şekil 7: HVA, İMA ve DMEA nın ölçümleri .....                                                                                                                                                                                                                            | 26 |
| Şekil 8: sesamoid kemiklerin pozisyonu .....                                                                                                                                                                                                                             | 26 |
| Şekil 9: halluks valgusta sesamoid kemiklerin rotasyonunun şematik görünümü.....                                                                                                                                                                                         | 27 |
| Şekil 10: Kliniğimizde halluks valgus tanısı konulan bir hasta. Medial sesamoid kemiğin lateralize olması. "Grade II" .....                                                                                                                                              | 27 |
| Şekil 11: Konservatif tedavi yöntemleri: a) gece ateli b) parmak arası makara c)bunyon pedi.....                                                                                                                                                                         | 29 |
| Şekil 12: Halluks Valgus'ta cerrahi tedavi algoritması (75).....                                                                                                                                                                                                         | 31 |
| Şekil 13: Temel osteotomiler: Ludloff (A), Mau (B) ve proksimal hilal (kubbe) (C) osteotomileri gibi döndürücü osteotomileri Chevron (D), Wilson veya Lindgren-Turan (E) , Mitchell (F) , proksimal Chevron (G) ve scarf (H) gibi kaydırıcı osteotomiler (9-tv-bv). .... | 33 |
| Şekil 14:chevron osteotomisinin şematik görünümü.....                                                                                                                                                                                                                    | 34 |
| Şekil 15 :distal metatarsal osteotomilerde güvenli bölge aralığı .....                                                                                                                                                                                                   | 35 |
| Şekil 16: Wilson osteotomisinin şematik görünümü .....                                                                                                                                                                                                                   | 36 |
| Şekil 17: Lindgren-Turan Osteotomisinin şematik görseli. ....                                                                                                                                                                                                            | 37 |
| Şekil 18: Scarf Osteotomisinin şematik görseli .....                                                                                                                                                                                                                     | 38 |
| Şekil 19: Ludloff osteotomisinin şematik anlatımı. ....                                                                                                                                                                                                                  | 39 |
| Şekil 20: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan bir hastanın intraop insizyon görüntüsü .....                                                                                                                                                        | 44 |
| Şekil 21: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan bir hastanın kapsülotomi yapılması ve metatars başının ortaya konması .....                                                                                                                          | 45 |
| Şekil 22: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan bir hastanın cerrahi öncesi ve sonrası ayak AP grafisi.....                                                                                                                                          | 46 |
| Şekil 23: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılmış bir hastanın ameliyat öncesi ve sonrası HVA açılarının ölçümü (Ameliyat öncesi HVA : 32,70 , Ameliyat sonrası HVA : 15,96 derece olarak ölçülmüştür.) .....                                         | 46 |
| Şekil 24: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan bir diğer hastanın cerrahi öncesi ve sonrası ayak AP grafisi.....                                                                                                                                    | 48 |
| Şekil 25: Kliniğimizde Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan bir hastanın ameliyat sonrası 1.Ay insizyon yeri ve Ayağın klinik görüntüsü .....                                                                                                                    | 48 |
| Şekil 26: AOFAS halluks valgus skoru tablosu (119) .....                                                                                                                                                                                                                 | 49 |

## TABLÖLER LİSTESİ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1: Bazı ayak problemlerinin ayakkabı kullanımı ile ilişkileri. ....                                                    | 22 |
| Tablo 2: Halluks valgus Mann ve Coughlin sınıflaması.....                                                                    | 25 |
| Tablo 3:çalışmaya dahil edilen hastaların genel özellikleri.....                                                             | 52 |
| Tablo 4:çalışmaya dahil edilen hastaların preop ve postop aç ı değerleri. ....                                               | 52 |
| Tablo 5: çalışmaya dahil edilen hastaların AOFAS skoruna göre özellikleri .....                                              | 53 |
| Tablo 6:AOFAS skorlarına göre hastaların HVA değerlerindeki değ iş im .....                                                  | 54 |
| Tablo 7:AOFAS skorlarına göre hastaların İMA değerlerindeki değ iş im .....                                                  | 56 |
| Tablo 8 : Hastaların kozmetik memnuniyet oranının yaş ve cinsiyete göre dağılımı .....                                       | 57 |
| Tablo 9: Hastaların kozmetik memnuniyetleri ile HVA değ iş imi arasındaki ilişki .....                                       | 58 |
| Tablo 10: Hastaların kozmetik memnuniyetleri ile İMA değ iş imi arasındaki ilişki.....                                       | 59 |
| Tablo 11:Hastaların cerrahi sonrası aç ısal değ iş imlerinin AOFAS skorunun alt parametrelerine göre karşılaştırılması. .... | 61 |

## KISALTMALAR

HV: Halluks valgus

HVA: Halluks valgus açısı

İMA: İntermetatarsal aç

DMEA: Distal metatarsal eklem açısı

DMO: Distal metatarsal osteotomi

MTF: Metatarsofalangeal

MT: Metatars

EHL: Ekstansör hallusis longus

EHB: Ekstansör hallusis brevis

FHL: Fleksör hallusis longus

FHB: Fleksör hallusis brevis

VKİ: Vücut kitle indeksi

JVH: Jüvenil halluks valgus

MTFE: Metatarsofalangeal eklem

AP: Antero posterior

MTK: Metatarsoküneiform

ESR: Sedimantasyon

CRP: C- reaktif protein

İV: İntravenöz

## ÖZET

### Orta ve ileri dereceli halluks valguslu hastaların cerrahi tedavisinde Lindgren-Turan yönteminin sonuçlarının araştırılması.

**Amaç:** Orta ve ileri dereceli halluks valgusu olan hastaların Lindgren-Turan yöntemi ile yapılan cerrahi tedavisinin radyolojik, klinik ve kozmetik olarak sonuçlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

**Metod:** 01.01.2017-01.06.2023 tarihleri arasında polikliniğe ayak ağrısı ve ayakkabı kullanamama şikayetleri ile başvuran, yapılan fizik muayene ve tetkikler sonucunda halluks valgus saptanması sonucu; deformiteye yönelik Lindgren-Turan osteotomisi yapılarak ameliyat edilen 106 hastadan 63 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaşları 18-60 yaş aralığında idi. Bu yaş aralığına uymayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Aynı zamanda romatolojik bir hastalığa bağlı 1. Metatarsofalangeal(MP) eklemden artrozu veya deformitesi olan hastalar, cerrahi teknik olarak Lindgren-Turan yöntemi dışında veya ek osteotomi yapılmış bir teknik kullanılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların hepsinin aynı cerrahi teknik ile ameliyat edilmiş olmasına dikkat edildi. Hastalar en az 12 ay süre ile düzenli olarak kontrollerde değerlendirildi.

Çalışmada hastaların cinsiyet farklılıkları gözetilmedi. Çalışmaya dahil edilen hastaların radyolojik tetkikleri, AOFAS skoru ve kozmetik olarak memnuniyetleri araştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 63 hastanın ameliyat sonrası AOFAS skorları, Halluks Valgus Açısı (HVA), İntermetatarsal açısı (İMA) ve kozmetik memnuniyetleri değerlendirildiğinde Halluks valgus açısı ameliyat öncesi dönemde 53 hastada orta düzey ve 10 hastada ileri düzey olup, ameliyat sonrası dönemde halluks valgus açısının 51 hastada hafif düzeyde ve 12 hastada orta düzeyde olduğu görüldü. İntermetatarsal açı değerlerinde ise ameliyat öncesi 2 hastada hafif düzeyde, 49 hastada orta düzeyde ve 12 hastada ileri düzeyde olup, ameliyat sonrası dönemde 45 hastada hafif ve 18 hastada orta düzeyde olduğu görüldü. AOFAS skorlarına bakıldığında 51 hastanın 80 puan üstünde kaldığı ve bu hastalardan 44 hastanın

kozmetik olarak memnun olduğu kaydedildi. 12 hastanın 80 puan altında kaldığı ve bunlardan 8 tane hastanın kozmetik olarak memnun olmadığı görüldü. Bu hastalardan 6 tanesi ileri düzey halluks valgus açısına ve 6 tanesi orta düzey halluks valgus açısına sahipti. Kozmetik olarak memnun olmayan hastalardan 4 tanesi orta düzey halluks valgus açısına 4 tanesi ise ileri düzey halluks valgus açısına sahipti. Halluks valgus açılarındaki değişim miktarının AOFAS skoru ve kozmetik memnuniyet ile ilişkili olduğu bulundu. İntermetatarsal açı değerlerindeki değişimin AOFAS skoru ve kozmetik memnuniyet açısından etkisi değerlendirildiğinde anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Halluks valgus değeri 52 ve 48 olan 2 hastanın ameliyat sonrası dönem takiplerinde halluks valgus değerinin tekrar yükseldiğı ve deformitenin tekrar oluştuğı görüldü. 1 hastanın ameliyat sonrası 6. Ayında implant irritasyonuna bağı yumuşak doku enfeksiyonu gelişti görüldü.

**Sonuç:** Orta seviyeli halluks valguslu olgularda Lindgren-Turan cerrahi yönteminin kullanılması hasta memnuniyeti ve kozmetik açıdan çok iyi sonuçlar verdiği bulunmuştur. Bu yöntemin ileri dereceli halluks valguslu olgularda orta dereceli halluks valguslu olgulara kıyasla kozmetik açıdan ve AOFAS skorlamasına göre daha az tatminkâr sonuçlar vermesine rağmen ileri dereceli deformitesi olan hastalarda da başarılı bir cerrahi yöntem olduğu gösterilmiştir.

## ABSTRACT

### Investigation of the results of the Lindgren-Turan method in the surgical treatment of patients with moderate and severe hallux valgus.

**Aim:** The aim of this study was to investigate the radiologic, clinical and cosmetic results of surgical treatment of patients with moderate to severe hallux valgus using the Lindgren-Turan method.

**Method:** Between 01.01.2017-01.06.2023, 63 patients out of 106 patients who applied to the outpatient clinic between 01.01.2017-01.06.2023 with complaints of foot pain and inability to use shoes, and who were operated by Lindgren-Turan osteotomy for the deformity as a result of hallux valgus as a result of physical examination and examinations were included in the study. The ages of the patients included in the study were between 18-60 years. Patients who did not meet this age range were excluded from the study. Patients with arthrosis or deformity of the 1st metatarsophalangeal (MP) joint due to a rheumatologic disease, patients who used a surgical technique other than the Lindgren-Turan method or a technique with additional osteotomy were not included in the study. It was ensured that all patients were operated with the same surgical technique. Patients were evaluated at regular follow-up visits for at least 12 months.

Gender differences of the patients were not considered in the study. Radiologic examinations, AOFAS score and cosmetic satisfaction of the patients included in the study were investigated.

**Results:** When the postoperative AOFAS scores, Hallux Valgus Angle (HVA), Intermetatarsal Angle (IMA) and cosmetic satisfaction of 63 patients included in the study were evaluated, it was seen that the hallux valgus angle was moderate in 53 patients and advanced in 10 patients in the preoperative period, while the hallux valgus angle was mild in 51 patients and moderate in 12 patients in the postoperative

period. The intermetatarsal angle values were mild in 2 patients, moderate in 49 patients and severe in 12 patients preoperatively, and mild in 45 patients and moderate in 18 patients postoperatively. When AOFAS scores were analyzed, it was noted that 51 patients scored above 80 points and 44 of these patients were cosmetically satisfied. 12 patients scored below 80 points and 8 of them were not cosmetically satisfied. Of these patients, 6 had advanced hallux valgus angle and 6 had intermediate hallux valgus angle. Among the cosmetically dissatisfied patients, 4 had intermediate hallux valgus angle and 4 had advanced hallux valgus angle. The amount of change in hallux valgus angles was found to be associated with AOFAS score and cosmetic satisfaction. When the effect of the change in intermetatarsal angle values in terms of AOFAS score and cosmetic satisfaction was evaluated, no significant correlation was found. In the postoperative follow-up of 2 patients with hallux valgus values of 52 and 48, it was observed that the hallux valgus value increased again and the deformity occurred again. 1 patient developed soft tissue infection due to implant irritation at the 6th postoperative month.

**Conclusion:** The use of the Lindgren-Turan surgical method in patients with moderate hallux valgus has been found to give very good results in terms of patient satisfaction and cosmetic results. Although this method gives less satisfactory results in patients with advanced hallux valgus compared to patients with moderate hallux valgus cosmetically and according to AOFAS scoring, it has been shown to be a successful surgical method in patients with advanced deformity.

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

**HALLUKS VALGUS:** Halluks valgus (HV) deformitesi ilk olarak 1871'de Carl Huster tarafından tanımlanmış ve birinci parmağın abduksiyon kontraktürü ve laterale deviyasyonu olarak tarif edilmiştir. Halluks valgus deformitesi kelime anlamı itibariyle ayak başparmağının laterale açılanması olarak nitelendirilmesine karşın kompleks bir deformite olup ayağın birinci sırasında eşlik eden çeşitli patolojileri de içermektedir. (1,2)

Halluks valgus sık görülen kronik ayak şikayetlerinden biridir. Dünya nüfusunun yaklaşık %2-3'ünü etkilemektedir. (3). Deformitenin şiddeti arttıkça ayağın görüntüsünden kaynaklanan kozmetik kaygıda artış, uygun ayakkabı bulma güçlüğü, yürüme zorluğu ve bu zorluk nedeniyle günlük aktivitelerde kısıtlanma, bunyon ve kallus oluşumları, ark düşüklüğü ve tırnak batmaları gibi problemler nedeniyle bireylerin yaşam kaliteleri ve fonksiyonel seviyeleri kötü şekilde etkilenmektedir. (4,5)

Halluks valgus etiyolojisinde kişinin kendinden kaynaklı(intrinsik) etmenler ve çevresel(ekstrinsik) etmenler rol oynamaktadır. Pes planus, 1. metatarsofalangeal eklemin hipermobilitesi (6), topuklu ve sıkı ayakkabılar giyilmesi (7), cinsiyet, yaş, meslek grubu, genetik yatkınlık, kilo artışı, ard ayakta pronasyon deformitesi (8) , aşıl tendon kontraktürü, serebrovasküler hastalık öyküsü (9) halluks valgusa neden olan faktörler arasında gösterilmektedir.

Halluks valgusun görülme sıklığı kadın cinsiyet ve yaşın artmasıyla doğrudan ilişkili bulunmuş olup (10, 11) kalça, diz ve ayak başparmak osteoartriti ve romatoid artritle ilişkili olduğu gösterilmiştir. (11,12)

Semptomatik halluks valguslu olgularda kronik ayak ağrısı ve fonksiyonel bozuklukların geliştiği, yaşlılarda denge, mobilite ve yürüyüş bozukluklarına bağlı düşme sıklığını arttırdığı (13,14,15) gösterilmiştir.

Semptomatik halluks valguslu bireylerde cerrahi tedavinin konservatif tedavi yöntemlerinden ve ortez kullanımlarından daha etkili olduğu görülmüştür (16). HV deformitesinin şekli ve şiddeti göz önünde bulundurularak tedavi amaçlı çok fazla sayıda osteotomi ve yumuşak doku prosedürü tariflenmiştir (17,18). Hafif ve orta düzey halluks valguslu hastalarda distal metatarsal osteotomilerin iyi klinik ve radyolojik sonuçlar verdiği bilinmektedir (19,20). Hastaya ameliyat sonrası erken yük vermenin mümkün olması, kaynama sorunları ve diğer ardıl sorunların daha az görülmesi, cerrahi uygulamanın kolaylığı gibi avantajlarından dolayı distal osteotomiler tercih edilmektedir (20,21). Günümüzde kullanılan distal metatarsal osteotomiler içinde Lindgren-Turan osteotomisi, lateral deviyasyon ve rotasyonun birlikte düzeltilmesine olanak vermesi, stabil bir osteosentez sağlayarak erken dönemde harekete izin vermesi ve tekniğin kolaylığı ile ön plana çıkmaktadır (22,23).

Lindgren-Turan osteotomisi ilk kez 1983 yılında tanımlanan ve Wilson osteotomisinden esinlenerek ortaya atılan oblik bir distal metatarsal osteotomi yöntemidir (24). 1982 yılında Karolinska Üniversitesi (İsveç) Huddinge Hastanesi'nden Ortopedi uzmanlığını alan İbrahim Turan ve o dönemde birlikte çalıştığı Lindgren tarafından tanımlandı. Wilson osteotomisinde metatarsal osteotominin 45° olan açısı Turan osteotomisinde 30°'ye düşürülmüştür. (24) Turan yöntemi distal metatarsal osteotomilerin genel özelliklerini taşımasına ek olarak daha erken yük verilmesine imkân sağlayıp kolay uygulanabilmesi ve kısıklık riskinin Mitchell osteotomisinden daha az olması bazı avantajlarındandır (36). Lindgren-Turan distal metatarsal osteotomi yöntemi kolay ve hızlı uygulanabilecek kullanışlı bir cerrahi yöntemidir. Ameliyat esnasında yapılacak çeşitli uyarlamalar sayesinde rotasyonu düzeltebilme, sesamoidlerin yerleştirilmesi, distal parçadan kama çıkarılarak DMEA'nın düzeltililebilmesi ve distal parçayı plantara kaydırarak birinci metatarsı yükseltebilme gibi avantajları bulunmaktadır.

Bu çalışmamızda kliniğimizde Lindgren-Turan prosedürü ile ameliyat edilen orta ve ileri dereceli halluks valguslu hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının araştırılması amaçlanmıştır.

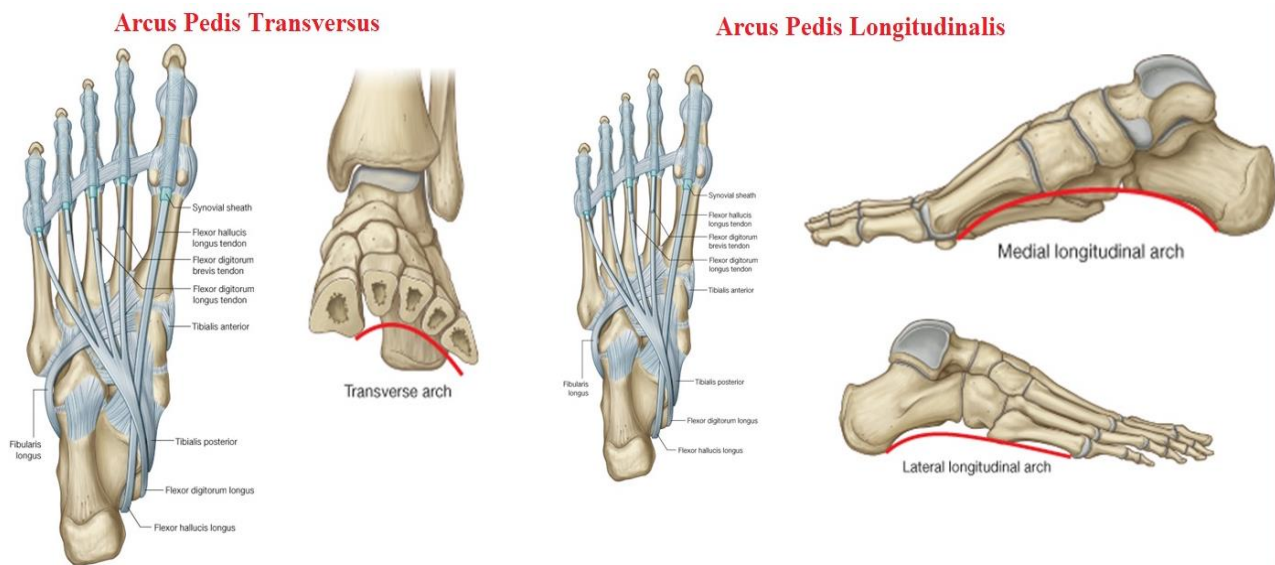
## 2.GENEL BİLGİLER

**2.1 AYAK ANATOMİSİ:** Ayak anatomik ve işlevsel olarak incelendiğinde ön (fore foot), orta (mid foot) ve ard (hind foot) ayak olmak üzere üç bölümde incelenir.

### 2.1.1 Ayak kemikleri:

Ayak kemikleri; tarsal kemikler (7 adet), tarak kemikleri (metatarsallar) (5 adet) ve parmak kemikleri (14 adet) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Tarsal kemikler de kendi aralarında proksimal ve distal olmak üzere iki sıra oluşturlar. Proksimal sırada talus kemiği ve kalkaneus kemiği yer alırken distal sırada beş kemik bulunur. Bunlar medialden laterale doğru sırasıyla; naviküla, medial küneiform, intermedium küneiform, lateral küneiform, en dışta da küboid kemiktir. Naviküla proksimalde talus başı ile distalde de küneiform kemikler ile eklem yapar. Ayağın dış yanında yer alan kalkaneus kemiği ise doğrudan küboid kemik ile eklemleşir. (25)

Ayak kemiklerinin kendi aralarında eklemleşirken enine ve uzunlamasına ayak kemerlerini (*arcus pedis transversus* ve *arcus pedis longitudinalis*) oluşturlar. Bu sayede ayakta duran bir insanda vücut ağırlığı doğrudan kaval kemiğinden (tibia) tarsal kemiklere ve tarsal kemiklerden zemine iletilmez. Onun yerine daha geniş bir yüzeye (tarsal ve metatarsal kemiklere) dağılarak ayak kubbesinin enine ve uzunlamasına kemerlerinin en uç noktalarına kadar iletilir. (25)



Şekil 1: Transvers ve longitudinal ayak arkının anatomik çizimi

### **2.1.1.A: Ard ayak kemikleri:**

Kalkaneus (topuk) ve talus (aşık) kemikleri olmak üzere arda ayakta 2 adet kemik bulunur.

**Kalkaneus(topuk kemiği) :** Ayak kemiklerinden en büyüğüdür. Ayağın yerle temas eden topuk kısmında bulunan bu kemik, vücudun tüm ağırlığını taşıyan ve yükü birden fazla eklem yüzü ile komşu kemiklere aktaran süngerimsi yapıda orta büyüklükte bir kemiktir. Kalkaneus, ayağın içe ve dışa doğru hareketine yardımcı olan talus ile subtalar eklemi oluşturur. Ayrıca kuboid kemik ile eklem yapar. Yere basan tek tarsal kemik kalkaneustur. (25,26)

**Talus (aşık kemiği):** Talus kemiği, ayakta bulunan ve ayak bileği eklemi (tibiotalar eklem) oluşturan bir kemiktir. Kemik yüzeyinin büyük bölümü kırkırdaktan oluşur. Talus, kaval kemiği ile tibiotalar eklemi oluşturur. Aynı zamanda altta kalkaneus ile subtalar eklemi oluşturur. Talus kemiği: tibia, fibula, kalkaneus ve naviküler kemik ile eklem yapar. Talus kemiğine birçok bağın tutunmasına karşın musculus extensor digitorum brevis bir kısım lifleri dışında hiçbir kas tutunmaz (27). Bu durumun ayak bileği yaralanmalarında talus kemiği çıkığı riskini arttırdığını söylemek mümkündür.

Talusun baş, boyun ve gövde olmak üzere üç bölümü vardır.

Talusun eklemlerinden subtalar (talokalkaneal) eklem, talus ile kalkaneus kemikleri arasındaki tam hareketli, ginglimus tipi bir eklemdir.

Ayağın inversiyon ve eversiyonu bu eklemden oluşan temel hareketlerdir. Aynı zamanda hafifçe kayma ve rotasyona da izin verir. Subtalar eklemden bağlardan iç ve dış talokalkaneal bağ eklem kapsülüne yapışarak eklemi sağlamlaştırırken; talokalkaneal interosseöz bağ oldukça güçlü bir bağ olup iki kemiği birbirine bağlayan asıl yapıdır. Bu bağ proksimalde sulkus taliye; distalde ise sulkus kalkaneiye tutunur. (25,26)

Talonaviküler eklem ise talus kemiği ve naviküler kemik arasındaki tam hareketli, plana tipinde bir eklemdir. Transvers tarsal eklem (Chopart eklemi) bir parçasıdır. Bu eklemi sağlamlaştıran bir grup bağ ile desteklenmiştir:

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

Talonaviküler eklem ve kalkaneoküboid eklem aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle Chopart eklemi olarak adlandırılırlar. Ayağın inversiyon ve eversiyon hareketleri subtalar eklem ile birlikte enine tarsal eklemden gerçekleşir. (25,26)

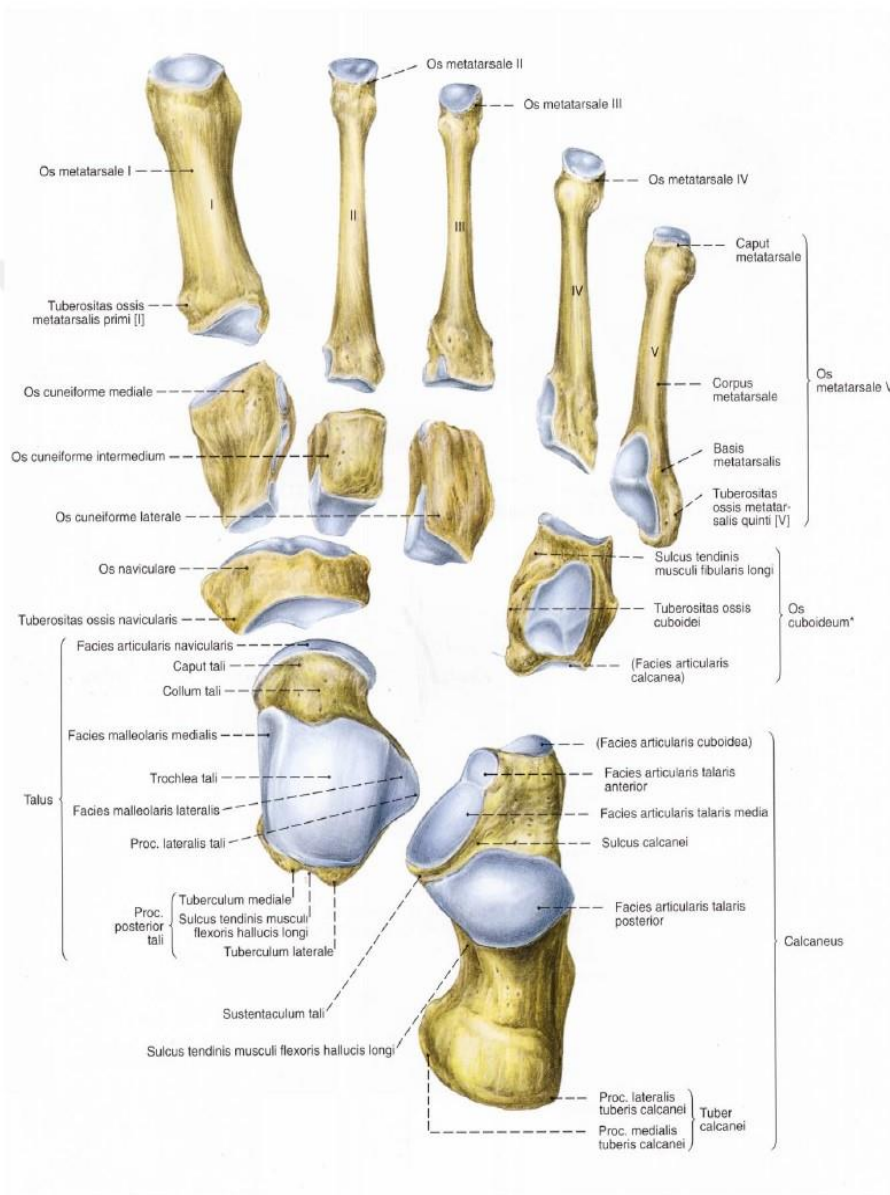
#### **2.1.1.B: Orta ayak kemikleri**

**Naviküler kemik:** Ayağın en geç kemikleşen (3-5 yaş arasında) kemiği olan naviküla proksimalde talus başı ile distalde de üç küneiform kemik ile eklem yapar (28). Navikülanın iç yanında yer alan ve naviküler çıkıntı adı verilen (*tuberositas ossis navicularis*) oluşumuna tibialis posterior kas kirişinin büyük kısmı yapışır (28). Naviküler çıkıntı bazı insanlarda ayrı bir kemik olarak bulunursa “aksesuar naviküla” adını alır. Yapılan bir çalışmada Türkiye toplumunda %28,4 oranında ve en sık görülen ikinci ayak aksesuar kemiği olarak rapor edilmiştir (29).

**Küboid kemik:** Distal sıra tarsal kemiklerin en dışında (lateralinde) yer alan küboid kemik; proksimalde topuk kemiği ile distalde de 4 ve 5. tarak kemikleriyle (metatarsal) eklem yapar. Alt-iç yan köşesi topuk kemiğinin ön ucunu desteklemek üzere arkaya doğru bir çıkıntı (*processus calcaneus*) yapar. Alt (plantar) kısmında uzun peroneal kas kirişinin geçtiği oluk (*sulcus tendinis musculi peronei longi*) bulunur. (26)

**Küneiform kemikler:** Kama şeklindeki üç adet kemiktir. Medial küneiform kemik en büyükleri, orta küneiform ise en küçükleridir. Bunlar proksimalde naviküler kemik ile distalde de ilk üç tarak kemiği ile eklem yaparlar. Kama şeklinde olmaları ayağın enine kemerinin korunmasında önem arz eder. (25)

Medial küneiform ile ikinci metatars tabanı arasında yer alan Lisfrank ligamanı distalinde birinci metatarsı yerinde tutacak herhangi bir bağ yoktur. Birinci metatarsın stabilitesi yumuşak doku ve kaslar tarafından dinamik olarak sağlanır. Bu durum anatomik olarak halluks valgusa yatkınlığımızı açıklayabilir. (29)



Şekil 2: Ayak kemiklerinin birbirleri ile eklemleşmeleri (26)

### 2.1.1.C: Ön ayak kemikleri:

**Tarak (Metatars) kemikleri:** Tarsal kemikler ve parmak kemikleri arasında yer alan beş uzun kemikten ibarettir. İç yandan başlayarak 1, 2, 3, 4 ve 5. tarak kemiği olarak numaralandırılarak isimlendirilirler. Tarak kemikleri proksimalde yer alan kaide (bazis), ortada yer alan cisim (diafiz) ve distalde yer alan baş kısımlarından oluşurlar. Proksimalde küneiform ve küboid kemiklerle, distalde ise proksimal falankslarla eklem yaparlar.

Birinci tarak kemiği başının plantar yüzünde iç (tibial) ve dış (fibular) susamsı kemikler (sesamoid) bulunur. Bunlar musculus flexor hallucis brevis içerisinde yer alan oval yapılı kemikçiklerdir. Tibial sesamoid kemik; fibular sesamoide göre daha büyüktür, daha fazla yük taşır ve dolayısıyla kırılma ihtimali daha yüksektir. İki sesamoid kemik, birinci tarak kemiği başının tabanında yer alan bir kabartı (*krista*) ile birbirinden ayrılırlar. (25)

Birinci tarak kemiğinin büyüme plağı proksimalde; diğerlerinininki ise distalde yer alır.

**Parmak kemikleri:** Birinci parmakta proksimalde ve distalde olmak üzere iki adet; diğerlerinde proksimal, orta ve distal olmak üzere üçer adet olmak üzere toplam 14 adet parmak kemiği bulunur. Her parmak kemiğinde proksimalde kaide, ortada cisim ve distalde ise baş kısımları bulunur. Birinci parmak kemikleri diğerlerine göre daha kısa ve kalındır. Beşinci parmağın orta ve distal kemikleri ise insanların yarısında birbirlerine yapışık durumdadır. (26)

### 2.1.2. Ayak Beslenmesi:

Ayak temel olarak posterior tibial arter ve tibialis anterior arterinin dalı olan dorsalis pedis arterinden beslenir. Posterior tibial arter, dorsalis pedis ve perforan popliteal arter talusu besleyen ana damarlardır.

Ayağın arteriyel beslemesi, plantar ve dorsal olarak ayrılabilir. (28)

**2.1.2.A Plantar arteriyel beslenme:** Posterior tibial arter kalkaneal dalını verir, daha sonra medial ve lateral plantar arterlere ayrılır.

**Medial plantar arter:** Posterior tibial arterin dalıdır. Daha küçük çaplı bir damardır. Ayağın medial tarafını, abdükör hallusis kasını ve fleksör digitorum brevis kasını beslerken ayak başparmağına arteriyel beslenme sağlar. Abdükör hallusis kası ile fleksör digitorum brevis kası arasındaki plantar aponevrozu perforan eden kutanöz dallar verir. (28)

**Lateral plantar arter:** Posterior tibial arterin bir dalıdır. Büyük çaplı bir damardır. Tabanı eğik olarak beşinci metatarsal kemiğin tabanına doğru geçer. Fleksör digitorum brevis ve abdükör digiti minimi kasları arasındaki plantar aponevrozu perforan eden kutanöz dallar verir. Ayrıca kendi sinirini takip eden yüzeysel bir dal verir. Plantar arkı oluşturmak için derin bir gövde olarak devam eder. (28)

**Plantar ark:** Lateral plantar arter ve dorsalis pedis arterinin anastomozuyla oluşur. Ayaktaki tek arteriyel plantar arktır. Plantar aponevrozun derininde, uzun tendonların yüzeyinde (birinci ve ikinci anatomik katmanlar arasında) nörovasküler düzlemde yer alır. İki, üç ve dördüncü metatarsalların tabanları boyunca hareket eder ve plantar metatarsal arterleri verir. Dorsalis pedis arteri ile birinci intermetatarsal boşluğun proksimal kısmında birleşir. (28)

**Plantar metatarsal arterler:** Dört metatarsal arter bulunur. Bunlar plantar kemerin dalıdır. Perforan arterler yoluyla dorsal metatarsal arterlerle anastomoz yapar. (28)

**2.1.2.B Dorsal arteriyel beslenme:** Dorsalis pedis arteri dorsal taraftaki en önemli damardır ve anterior tibial arterin devamıdır. Kaval kemiğinin alt ucunda, malleoller arasında başlar. Ekstansör hallusis longus kasının lateralinde uzanır. Derin dalının plantar kemerle birleştiği ilk intermetatarsal boşluğun tabanına kadar uzanır. Ayrıca medial tarsal arter, lateral tarsal arter ve arkuat arteri oluşturmak için dallar verir. İlk dorsal metatarsal arter olarak devam eder. (28)

**Birinci dorsal metatarsal arter:** Dorsalis pedis arterinin devamıdır. Ayak başparmağının dorsumunun ilk yarığını ve medial tarafını besler.

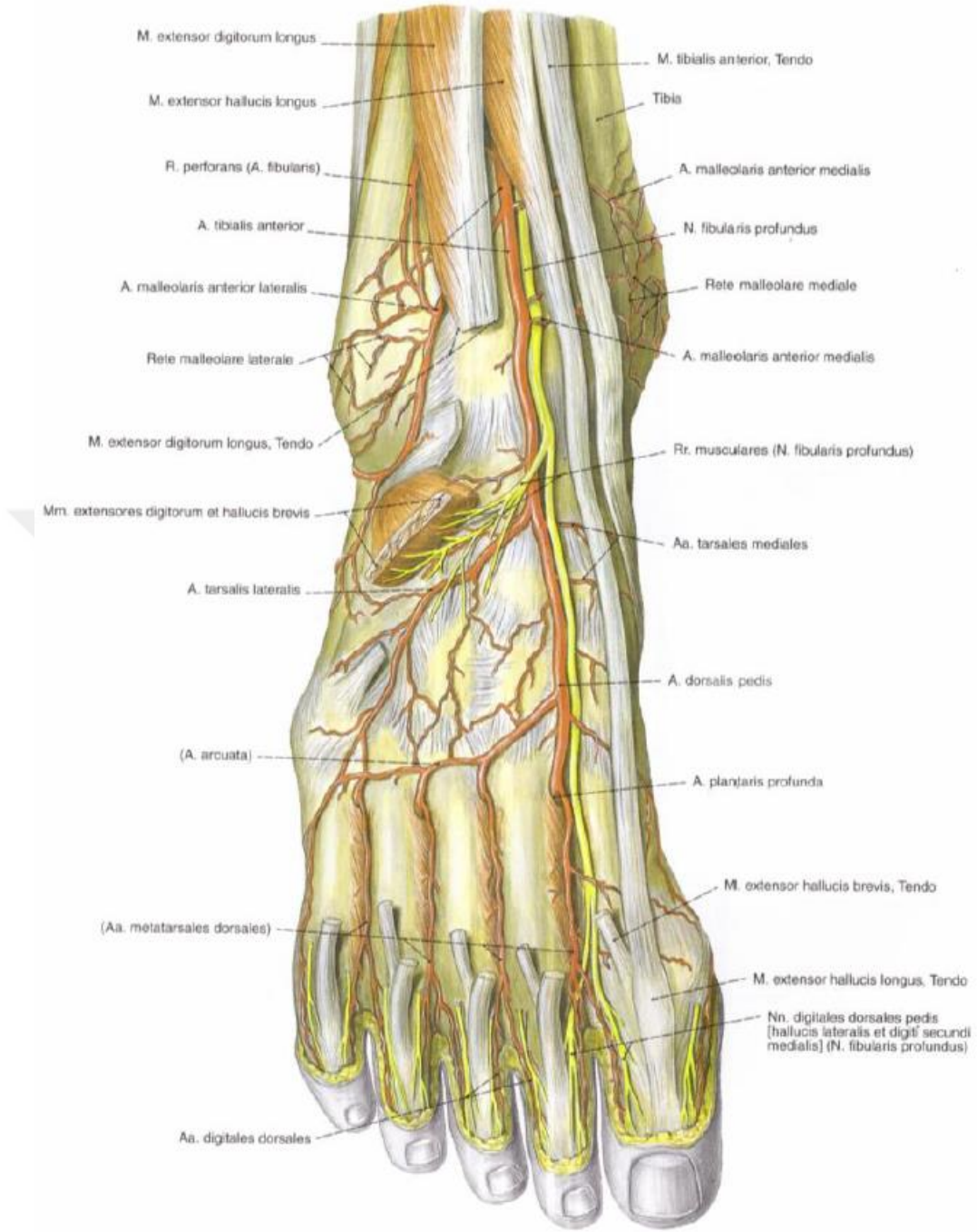
**Medial tarsal arterler:** Dorsalis pedis arterinden köken alan iki veya üç daldır. Ayağın medial sınırında dallanır ve medial malleol arter ağına katılır.

**Lateral tarsal arter:** Dorsalis pedis arterinin dalı olan bu arter altta yatan tarsal kemikleri besleyerek lateral olarak hareket eder. Beslediği ekstansör digitorum brevis kasının altında yer alır. Fibular arterin perforan dalı ile anastomozlar (ayak bileği eklemi çevresinde anastomozda yer alan) yapar. (28)

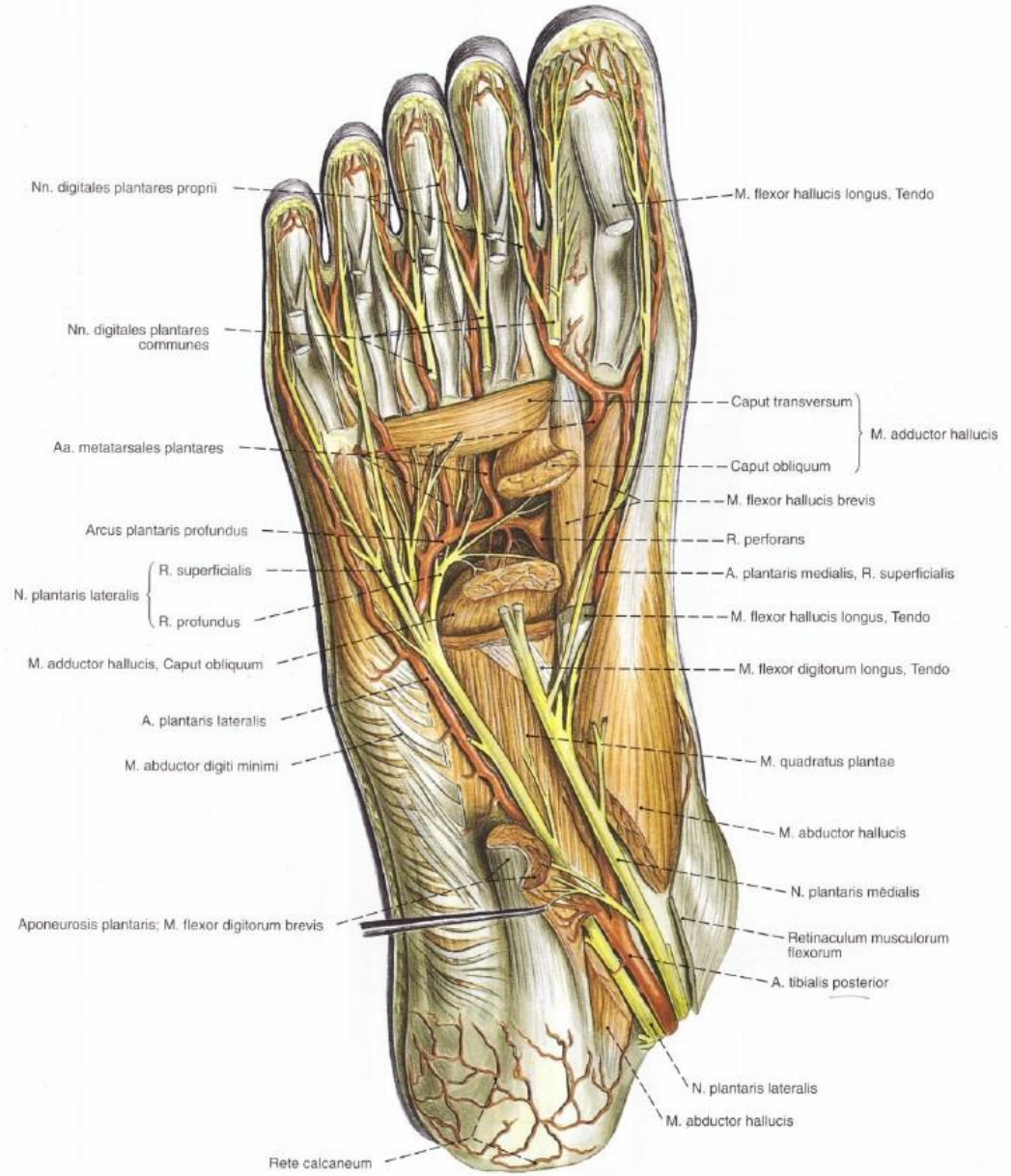
**Arkuat arter:** Dorsalis pedis arterinin dalıdır. Ayağın lateralinde seyreder ve ekstansör digitorum brevis kasının tendonlarının altından, metatarsal kemiklerin tabanlarının üzerinden geçer. Dorsal metatarsal arterleri verir. Lateral tarsal arter ile anastomoz yapar.

**Dorsal metatarsal arterler:** Üç metatarsal arter vardır. Bunlar arkuat arterin dallarıdır. Plantar arkın plantar metatarsal arterleriyle iletişim kuran proksimal ve distal perforan dallar verir. Dorsal dijital arterler olarak ayak parmaklarına kadar devam eder. (26,28)

**Metatarsal beslenme:** Birinci metatarsal kemiğin başı; birinci dorsal metatarsal, birinci plantar metatarsal ve süperfisiyal medial plantar arterler dahil olmak üzere dorsalis pedis ve posterior tibial arterlerin dalları tarafından beslenir. Bununla birlikte, dalları metatarsal başını besleyen metatarsal boynunun plantar ve lateral tarafında bu damarlardan perikapsüler bir anastomoz plexus tanımlanmıştır. (25,26,28)



Şekil 3: Ayak dorsalinin sinir ve damar yapıları (26)



Şekil 4: Ayak tabanının kas sinir ve damar yapıları. (26)

### 2.1.3 Ayak Sinirleri

#### 2.1.3.I. Ayak dorsalinin sinirsel uyarımı :

Ayak dorsumunun duyusu superficial peroneal sinir, derin peroneal sinir, safen sinir ve sural sinir tarafından sağlanır. Yüzeyel peroneal sinir ayak dorsumunun yanında başparmağın medial tarafını ve 2, 3, 4 ve 5. Parmakların arasındaki bölgenin duyusunu alır. Derin peroneal sinir ise 1 ve 2. Parmakların arasındaki duyuyu alır. Safen sinir medial malleolun önünden ayak dorsumuna geçerek ayak dorsumunun medialinin duyusunu alır. Sural sinir ise lateral malleol arkasından geçer ayak dorsumunda lateral bölgenin ve küçük parmağın lateralinin duyusunu alır (32).

#### 2.1.3.II. Ayak tabanının sinirsel uyarımı :

**Medial plantar sinir:** Tibial sinirin fleksör retinakulum altından geçtikten sonra devam ettiği terminal dalıdır. Abduktör halucis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallucis brevis ve 1.lumbrikal kasın innervasyonunu sağlar. Duyusal dalı ise medialdeki üç parmağın ve dördüncü parmağın medialinin duyusunu alır. Daha sonra dorsale ilerleyerek tırnak yataklarının ve parmak uçlarının duyusunu alır (32).

**Lateral plantar sinir:** Medial plantar sinir gibi tibial sinirin fleksör retinakulum altından geçtikten sonra verdiği terminal daldır. 2 dala ayrılır. Dallarına ayrılmadan önce quadratus plantae ve abduktör digiti minimiye innerve eder ve ayağın lateralinin duyusunu alan duyusal dallar gönderir. Yüzeyel dal fleksör digiti minimi ve 4.intermetatarsal aralıktaki interosseos kasları innerve ederken, 5.parmak ve 4.parmağın lateralinin duyusunu alır. Dorsale ilerleyerek parmak uçlarının ve tırnak yatağının duyusunu alır. Derin dal ise adduktör hallucis, 2, 3 ve 4. lumbrikaller ve 4. intermetatarsal aralık dışındaki interosseos kasları innerve eder (32)

#### 2.1.4. Ayak Kasları :

**Fleksör hallucis longus:** Medial malleolun arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek sustentakulum talinin altına gelir. Buradan ayak tabanına girip, musculus flexor digitorum longus derinden çaprazladıktan sonra başparmağın fibröz kılıfına girerek, distal parmak kemiğinin kaidesinde sonlanır. Tibial sinir (*nervus tibialis*) tarafından uyarılan uzun fleksör hallucis kasının işlevi birinci distal parmak kemiğine ve ayağa fleksiyon yaptırmaktır.

**Fleksör hallusis brevis:** Küboid ve dış küneiform kemiklerin tabanından başlar. Distal ucu proksimal parmak kemiği kaidesinin iç ve dışına yapışmak üzere ikiye ayrılır. Nervus plantaris medialis tarafından uyarılır. İşlevi birinci parmağa fleksiyon yaptırmaktır (28).

**Addüktör hallusis kası:** Oblik ve transvers olmak üzere iki başı bulunur. Oblik başı 2, 3 ve 4. tarak kemiklerinden; transvers başı ise plantar bağdan köken alır. Birinci proksimal parmak kemiği kaidesinin lateralinde sonlanır. Nervus plantaris lateralisin derin dalı tarafından uyarılır. İşlevi birinci parmağa fleksiyon ve addüksiyon yaptırmaktır (28).

**Abdüktör hallusis kası:** Tüber kalkaneinin iç çıkıntısı (*processus medialis*) ve fleksör retinakulumdan başlayarak halluksun proksimal falanks bazisinde sonlanır. Medial plantar sinir tarafından uyarılan abdüktör hallusis kasının işlevi birinci parmağa abdüksiyon ve fleksiyon hareketini yaptırmaktır. Ayrıca ayağın iç uzunlamasına kemerini koruyan yapılardandır (28).

**Fleksör digitorum longus:** Medial malleolun arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek ayak tabanına giren kas kirişi sustentakulum talinin iç yüzünden geçip öne doğru uzanır. Fleksör digitorum longus kas kirişi, ayak tabanında fleksör hallusis longus kas kirişini yüzeyelinden çaprazladıktan sonra 2-5. parmaklara gitmek üzere dörde ayrılır. Bunlardan da lumbrikal kaslar başlar. Sonunda ait oldukları parmakların fibröz kısımlarına giren her bir kiriş; aynı parmağa giden fleksör digitorum superfisiyalis kas kirişini delerek, distal parmak kemiğinin kaidesinde sonlanır. Tibial sinir tarafından uyarılır; işlevi ayağa ve 2-5. distal parmak kemiklerine fleksiyon yaptırmaktır. İç ve dış uzunlamasına ayak kemeri korur (28).

**Lumbrikal kaslar:** Fleksör digitorum longus kas kirişinden başlayarak proksimal parmak kemiklerinin kaidelerinde sonlanır. Birinci lumbrikal kasın siniri iç plantar sinir iken, diğerlerinin dış plantar sinirdir. İşlevleri ise 2-5. parmakların orta ve distal parmak kemiklerine ekstansiyon yaptırmaktır (28).

**Fleksör dijitorum brevis kası:** Tüber kalkaneinin iç çıkıntısından başlayarak 2-5. parmakların orta kemiklerinin her iki yanında uzun fleksör dijitorum kas kirişini delerek geçer. Medial plantar sinir tarafından uyarılır. İşlevi ilki hariç diğer dört parmağa fleksiyon yaptırmaktır. Ayağın iç uzunlamasına kemerini korur (28).

**Abdüktör dijiti minimi kası:** Tüber kalkaneinin iç ve dış çıkıntısından başlayarak beşinci parmağın proksimal kemik kaidesine yapışır. Dış plantar sinir tarafından uyarılır. İşlevi beşinci parmağa fleksiyon ve abdüksiyon yaptırmaktır. Ayağın lateral longitudinal kemerini korur (28).

**Ekstansör dijitorum longus kası:** Inferior retinaculum musculorum extensorium derininden geçerek ayak sırtına gelen kas kirişi 2-5. parmaklara gitmek üzere yelpaze şeklinde dört hüzmeye ayrılarak dorsal aponevroz ile birleşir. Proksimal parmak eklemleri hizasında dorsal aponevroz da üç hüzmeye ayrılır ki ortadaki hüzmeye orta parmak kemiği kaidesine yapışırken yanlardakiler distal tekrar birleşerek öte parmak kemiği kaidesinde sonlanırlar (28).

## 2.2 HALLUKS VALGUS VE AYAK BİYOMEKANİĞİ

Ayak birçok kemik, eklem ve yumuşak dokuların beraber oluşturduğu kompleks bir yapıdır. Duruş sırasında destek sağlamasının yanı sıra dengeyi ve yürüme esnasında vücudun salınım hareketlerini kontrol eder. Hareket esnasında vücudun ağırlık merkezindeki yer değişikliklerini, ayağın tolere edebilmesi gerekir. Ayağın intrinsek ve ekstrinsek kasları, ayak kemerleri ve propriyosepsiyon duyusu bu adaptasyonu sağlar

Latince de halluks ayak başparmağı, valgus ise etkilenen uzvun orta hattan uzaklaşması anlamına gelir (33). HV, 1. Metatarsofalangeal eklemden itibaren başparmağın ikinci parmağa doğru yönelmesi sonucu oluşan bir deformitedir. 1. Metatarsın (MT) mediale yönelmesi ile başparmağın lateral deviasyonu ve longitudinal eksen boyunca internal rotasyonu görülür (34,35).

1.MTF eklem ve birinci metatars kemiğinde meydana gelen değişiklikleri ortaya koymak, HV'un patolojisini anlamak ve tedavisini planlamak açısından önemlidir. Birinci metatars distal plantar bölgesinde iki adet sesamoid kemik ve bu kemikler için iki adet oluk bulunur. İntersesamoidal ligamentler ile birbirlerine ve fibröz ligamentler aracılığıyla da proksimal falanks bazisine bağlanmıştır (36).

HV; sadece kemik dokuların dizilim bozukluğu ile oluşan bir deformite değildir. Yumuşak doku patolojilerinin de bu deformiteye eşlik etmesi nedeniyle 3 boyutlu olarak düşünülmelidir. (Şekil 17,18 tv-bv) Halluks valgusta başparmak laterale deviye olur ve metatars başına göre pronasyon pozisyonuna gelmiştir. Başparmak medialindeki yumuşak dokular gevşek durumdadır ve sesamoidler ile plantar yastıkcık birinci metatarsa göre deplase durumdadır. Yumuşak dokuların deforme edici etkisiyle laterale kayan birinci parmak bazisi metatars başını mediale iter. Birinci parmak üzerine etkili kaslardan olan adduktor hallucis tendonu birinci parmağı laterale çeker ve aksiyel rotasyona zorlar. Abduktor hallucis kası proksimal falanksın rotastonel hareketiyle metatars medialinden metatars altına kayar ve fleksiyon etkisi göstermeye başlar. Fleksör hallucis brevis tendonu da intermetatarsal

alana kayarak adduktör etki göstermeye başlar. Bu patoloji birinci metatars üzerinde deforme edici kuvvetlerin artmasına sebep olur. (37).

Erken dönemde 1. MTF eklemin medialindeki dokular zayıflar, medial ve lateral sesamoidlerin arasındaki metatars başın çıkıntısı aşınır. Proksimal falanks valgusa, metatars başı varusa yönelir. Metatarsal başın eklem kıkırdağının medial tarafı normal basınç eksikliğinden atrofiye gittiği için bir oluk oluşur ve bu medialde belirgin bir çıkıntı oluşturur. Medial bursa bu çıkıntı üzerine kronik bası oluşmasına cevap olarak gelişir. Medial taraftaki yumuşak dokular daha da zayıfladığında, metatarsal baş mediale hareket eder, böylece medial sesamoid aşınmış metatarsal sırtın altına uzanır ve lateral sesamoid 1. MT aralıkta metatarsal başın lateral tarafı ile eklemleşir. Ekstansor Hallusis Longus (EHL) ve Fleksor Hallusis Longus (FHL) tendonları proksimal falanks ile laterale kayarak adduktör etki göstermeye başlarlar ve deformitenin şiddetlenmesine neden olurlar. Adduktör hallusis ve Fleksor Hallusis Brevis (FHB)'in lateral başı bu durumu daha da ilerleterek zamanla lateral eklem kapsülü gibi kontrakte olurlar. Ayrıca abduktör hallusis ve FHB medial başı abduksiyon hareketlerini kaybederler. (38,39).

Halluks valgusta meydana gelen bir diğer yumuşak doku patolojisi MP eklem medialinde ortaya çıkan bunyondur. Bunyon, birinci metatars distalinde, medial kısımda bulunan bursanın tekrarlayan irritasyonu ve dar tabanlı ayakkabı giyilmesiyle bu bölgeye aktarılan yükün artmasına bağlı bursanın kronik inflamasyonu ve hipertrofisi sonucu oluşur. Halluks valgus hastalarındaki en sık ağrı nedenlerinden ve kozmetik şikayetlerden biridir. (37) Birinci MTF eklemin kapsülü metatars distalindeki çıkıntıdan başlar, plantar bölgede sesamoidlere ve devamında birinci falanks bazisine tutunur. Halluks valgusta medial taraftaki kapsüler yapılar uzarken lateral taraftaki kapsüler yapılar kısalır ve kontrakte olur. Sesamoidler de laterale doğru kayar ve medial sesamoidde dejeneratif değişiklikler meydana gelir (37).

**Plantar basınç:** Yürüme sırasında ayak, yerden plantar basınç kuvvetine maruz kalır. Plantar basınç farklılıklarının yaş, cinsiyet, ayak şekli ve yürüme hızı gibi faktörlerden etkilendiği düşünülmektedir. Vücut kitle indeksinin (VKİ) plantar basınç oluşumuna etkisi bilinmektedir. Orta duruş fazında ayak esnek olduğu için yük

VKİ'den bağımsız olarak dağılabilmektedir ancak; parmak ucunda dururken ise ayak kasları gergin bir hal alır ve VKİ plantar bölgede basınç oluşumunu doğrudan etkilemektedir (40).

Plantar basıncı etkileyen bir diğer faktör ise tercih edilen ayakkabı çeşididir. Topuklu ayakkabı giyildiğinde basınç ayak önünde daha mediale kayar 1. ve 2. Metatars distalinde basınç artar (41).

Halluks Valgusun ilerleyen dönemlerinde birçok patolojik olay hastalığa eşlik eder (37). Bunlar özetle;

- Birinci metatarsta 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
- Nasırlaşma

## 2.3. ETİYOLOJİ

Halluks valgusun etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamasına karşın uzun yıllardır süregelen çalışmalardan çıkarılan sonuçlara göre HV nin çok etkenli ve birbiri ile ilişkili intrinsik ve ekstrinsik faktörlerin neden olduğu hipotezi kabul görülmektedir.

| İntrinsik faktörler     | Ekstrinsik faktörler           |
|-------------------------|--------------------------------|
| Genetik                 | Yüksek topuklu dar ayakkabılar |
| Cinsiyet                | Aşırı yüklenme                 |
| Yaş                     |                                |
| Hiperlaksite            |                                |
| Metatarsus primus varus |                                |
| Metatarsal morfoloji    |                                |
| Pes planus              |                                |
| Aşıl tendon gerginliği  |                                |
| Hipermobilite           |                                |

### 2.3.1. İntrinsik faktörler:

**2.3.1.I Genetik:** Kalıtım kişinin ayak morfolojisinde, hipermobilitede ve esnek bağdoku oluşumunda etkili olacaktır. Hardy ve Clapham'ın yaptığı bir araştırmada 91 hastanın %63'ünde pozitif aile hikâyesinin olduğunu tespit etmiştir. (42). Glynn ve ark. araştırmasında ise 41 hastanın %68'inde benzer bulgular ortaya çıkmış (43) ve genetiğin halluks valgus gelişmesinde önemli bir rolü olduğu ortaya konulmuştur. Ergen ve genç erişkin halluks valgus olgularında ailesel özellik daha belirgin incelenmiş ve %94 oranda anneden kalıtım saptanmıştır (44,45)

**2.3.1.II. Cinsiyet:** Halluks valgus bayanlarda daha sık görülmesine rağmen Erkek: Kadın oranı için net bir sayısal değer vermek mümkün değildir. Halluks valgus gelişimindeki cinsiyet farkının kemik anatomisindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu farklılıklar; kadın cinsiyette metatars başının eklem yüzeyinin daha yuvarlak ve küçük olup; daha az eklem stabilitesi sağlaması, daha fazla addukte metatarsa sahip olmasıdır (46,47). Diğer farklılıklar ise tarak kemiklerinin boyut farklılıkları, distal ve proksimal eklemlerdeki açılanma farklarıdır. Ayrıca bayanlarda bağ esnekliği ve birinci sıra aşırı esnekliği daha sık izlenen bir durumdur (48).

**2.3.1.III. Yaş:** Hastalığın en sık görüldüğü yaş aralığı 30-60 yaş arasındadır (49). Yapılan biyomekanik çalışmalarda yaşla birlikte postür değişikliklere bağlı olarak ayağın daha fazla pronasyona yöneldiği ve halluks valgusa eğilimin arttığı gösterilmiştir (50).

**2.3.1.IV. Metatarsus primus varus:**

Halluks valgusa eşlik eden metatarsus primus varus ilk olarak 1924 yılında Truslow tarafından tanımlanmış ve bu patoloji birinci metatarsoküneiform eklem oblik pozisyonuna bağlanmıştır (51).

HV ile metatarsus primus varus arasındaki ilişki tam olarak aydınlatılamamakla beraber; bunun neden mi sonuç mu olduğu net değildir. Yapılan çalışmalar sonucunda; bazı insanların doğuştan metatarsus primus varusa eğilimi mevcuttur ve bunlar JHV için risk sahibidir. Bu kişiler yüksek topuklu, dar ayakkabı kullanırsa yetişkin HV için artmış risk grubunda olurlar (52).

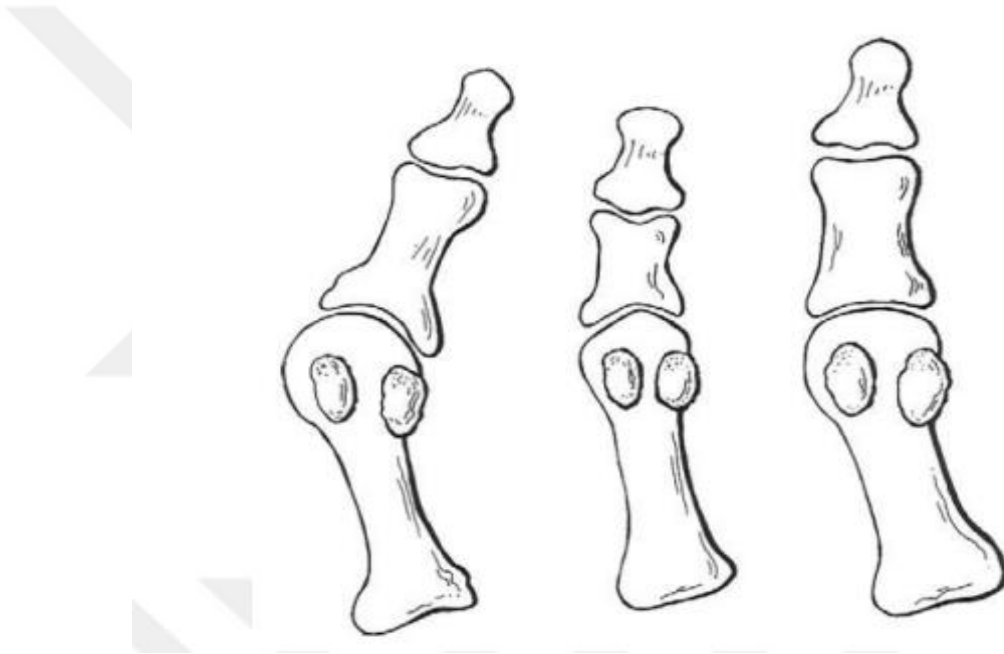
Günümüzde birçok yazar metatarsus primus varusun halluks valgusa ikincil (sekonder) olarak geliştiğini düşünmektedirler (53).

**2.3.1.V. Metatarsal morfoloji:**

Literatürde yer alan çalışmalara göre birinci metatarsın uzun olmasının başparmağı laterale yönlendirerek HV oluşumunu kolaylaştırdığı belirtilmiştir (54). Coughlin ise

JHV hastalarını incelemiş ve metatarsı uzun olan hastalarda halluks valgus açısını eşit ve kısa olanlara göre 5 derece fazla olduğunu göstermiştir (55).

Kesin etken olarak söylenemese de 1. Metatars başının oval şekilli olması normal nüfusa göre halluks valgus hastalarında daha sık görülmektedir (56). Yapılan bir çalışmada metatars başları sivri, düz ve oval olarak üç gruba ayrılmış ve halluks valgusa sahip hastaların %71'inin oval başa sahip oldukları saptanmıştır (45,46).



Şekil 5: Metatars başının oval, sivri ve düz görünümü

**2.3.1.VI. Pes planus:** Pes planus (düz tabanlık) artan ayak-önü abduksiyonunun; başparmak tabanında ve medialinde normalde daha fazla bir yüklenme yaratması nedeniyle halluks valgus gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir (57). Bazı yazarlar ise birinci metatarsın enine ekseninde tabana olan paralelliğinin yitirildiği düztabanlıkta medial eklem kapsülü ve abdüktör hallusis kasının daha da gevşek olmasından ötürü daha fazla oranda halluks valgus deformitesinin görülebileceğini

ifade etmişlerdir. Ancak aynı yazarlar bu duruma sinir/kas hastalığı olan vakalar dışında oldukça nadir rastladıklarını da eklemişlerdir (56).

**2.3.1.VII. Hiperlaksite:** Birinci tarsometatarsal eklem aşırı esnekliği halluks valgus gelişiminde önemli bir etken olarak gösterilmiştir. Metatarso-medial küneiform eklem aşırı esnekliğinin; tarak kemikleri arası açığı (IMA) arttırmak veya düztabanlığa sebep olmak suretiyle halluks valgusa neden olduğu düşünülmektedir. (58).

Morton, birinci metatarsokuneiform eklem hipermobilitésinin ayakta çeşitli patolojiler yaratabileceğini belirtmiş, ancak HV ile korele edememiştir (59).

### **2.3.2. Ekstrinsik faktörler:**

**2.3.2.I. Ayakkabı kullanım alışkanlığı:** Yüksek topuklu ayakkabılar, birinci sıra üzerine yarattıkları aşırı yüklenme ve birinci sırayı valgusa zorlaması nedeniyle halluks valgus gelişiminde suçlanmışlardır. Lam Sim-Foook ve Hodgson'un yaptıkları çalışmada; ayakkabı giyen bireylerin %33'ünde herhangi bir derecede HV saptanırken, giymeyenlerde bu oran %1.9 olarak saptanmış ve bu çalışma ile ayakkabı giymenin HV etyolojisi üzerine olan etkisi gösterilmiştir (55). Yüksek topuklu ayakkabı giyen bir insanda ayakkabı içerisindeki ayağın pozisyonu sürekli olarak yürümenin itme (push off) fazında olduğu gibidir. Yürümenin bu döneminde proksimal falanks pronasyon ve iç rotasyon hareketi yaptığından medial eklem yüzü daha fazla yüklenmeye maruz kalır ve MTF ekleminde valgus zorlaması yaratır. Aynı zamanda vücut yükü diğer tarak kemikleri tarafından karşılandığından ayak yayvanlaşmaya başlayarak zamanla terzi bunyonu ortaya çıkar ve yayılan ayak ağrısı (transfer metatarsalji) gelişir (60). Yüksek topuklu ayakkabılarda etyolojide suçlanmışlardır ve artan birinci metatars yüklenmesiyle HV arasındaki ilişki saptanmıştır (61).

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

*Tablo 1: Bazı ayak problemlerinin ayakkabı kullanımı ile ilişkileri. (62)*

## 2.4.HASTAYI DEĞERLENDİRME

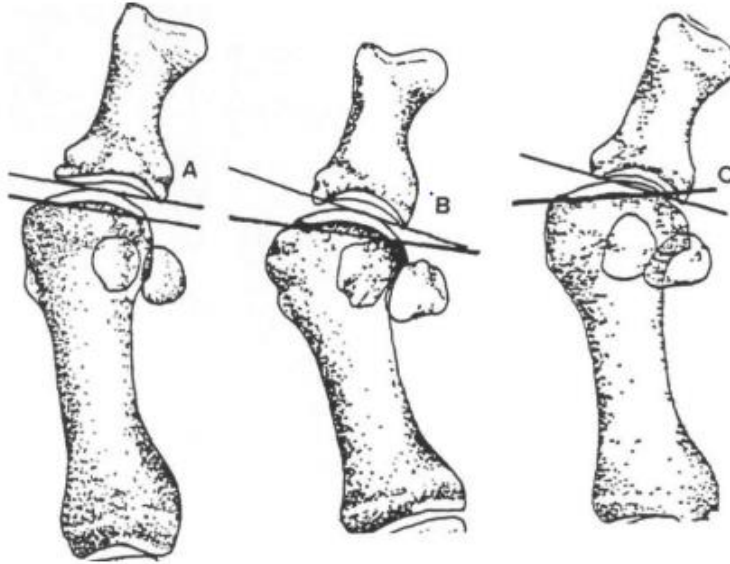
**2.4.1 Hikâye:** HV'li hastaların değerlendirilmesinde hikâyenin önemli bir yeri vardır. Hastanın şikâyeti belli bir bölgedeki ağrıdan ayakkabı giyme sorununa, kozmetik kaygıya kadar çok çeşitli şekillerde karşımıza çıkar. Hastalar ağrı nedeniyle spor, günlük işler, ayakkabı giyme ve yürüme gibi aktiviteleri yapamaz duruma gelebilirler. HV'li hastaların hepsi semptomatik değildir. Belirgin bir kozmetik deformitenin yanı sıra semptomatik HV'li hastalar genellikle dar burunlu ayakkabıların artırdığı ağrıdan şikâyet ederler. Bu ağrı sıklıkla medial çıkıntı üzerinde ve 1. MTF eklem hareketlerinde tarifleir. Hastalar ayakkabı alışkanlıkları, sportif etkinlikleri ve mesleki özellikleri yönünden dikkate alınmalıdırlar. Ayakkabı tercihleri ve ayakta kalma mecburiyetleri hastaların çektikleri ağrı ile ilişkili olabilir. Yapılan bir çalışmada hastaların %80'i ayakkabı giymede kısıtlılık, %70'i iç yan çıkıntıda (bunyon) ağrı, %60'ı şekil bozukluğundan duydukları rahatsızlık ve %40'ı da ikinci tarak kemiği tabanındaki ağrıdan yakınmaktadırlar (63).

**2.4.2 Fizik Muayene:** Değerlendirme hasta otururken, ayakta basarken ve yürürken ayrı ayrı yapılmalıdır. Muayeneye inspeksiyonla başlanır. Daha sonra ayak bileği, subtalar, transvers tarsal ve metatarsofalangeal eklem hareketlerine bakılır.

Gözle yapılan fizik bakıda (inspeksiyon) başparmak şekil bozukluğuna eşlik eden diğer parmaklardaki çekiç parmak (hammer toe), tokmak parmak (mallet toe) gibi bozukluklar, parmak sırtlarında (dorsallerinde), başparmak iç yanındaki veya ayak tabanındaki nasırlar ile tırnak bozuklukları araştırılmalıdır (64). Parmakların üst üste binmesi (overlapping) söz konusu ise not edilmelidir. Elle yapılan bakıda (palpasyon) bunyon hassasiyeti ile ikinci tarak kemiği başındaki ağrı araştırılmalıdır. Eklem hareket açıklığı eklem gönyesi ile ölçülerek not edilmelidir (64). Ayak önü ile birlikte ard ayak da etraflıca değerlendirilmeli; varsa eşlik eden pes planovalgus ve gastroknemius gerginliği not edilmelidir. Halluks valgusun derecesi, pronasyonun eşlik edip etmediği, edilgen (pasif) germe ile düzeltilip düzeltilemediği kaydedilmelidir (64). Birinci MTF eklem hareket açıklığı ölçüldükten sonra metatarso-medial küneiform eklem aşırı esnekliği araştırılmalıdır. Birinci tarak

kemiğinin dorsomedial-plantolateral ekseninde 9 milimetreden fazla hareketi, aşırı esnek (hipermobilite) olarak değerlendirilir (65). Ayrıca fiziksel muayenede aşıl tendon gerginliği ve sesomoidlerin durumu da değerlendirilmelidir (35).

**2.4.3 Radyolojik Değerlendirme:** Halluks valgus tanısı koyarken fizik muayeneden sonra ayak kemiklerinin pozisyonlarını ve birbirileri ile olan açılanmalarını incelemek amacıyla radyolojik değerlendirmelere ihtiyaç duyarız. Radyolojik değerlendirme tedaviye yön verme konusunda önemli bir yere sahiptir. İlk olarak direk röntgen görüntüleri ile ayağın yük verir pozisyonda dorsoplantar (ön-arka, AP) yönde grafisi değerlendirmek olacaktır. Bu grafide halluks valgus açısını (HVA), intermetatarsal açığı (İMA), distal metatarsal eklem açısını (DMEA), sesamoid kemiklerin pozisyonunu ve metatarsofalangeal eklem uyumu (MTFE) değerlendirebilir. Yük verir pozisyonda çekilen lateral ayak grafisinde ise etiyolojik faktörlerde yer alan pes planus, ve tanjansiyel grafide sesamoid kemiklerin malpozisyonu gibi diğer ayak kemikleri patolojilerini değerlendirebilir.



Şekil 6: Metatarsofalangeal eklem uyumu A: Uyumlu B: Uyumsuz C: Sublukse (66)

**2.4.3.I Halluks valgus açısı (HVA):** Ayakta basarak ön arka (AP) yönde çekilerek ölçümü yapılır. 1.metatars ve başparmak aksları arasındaki açığa halluks valgus açısı

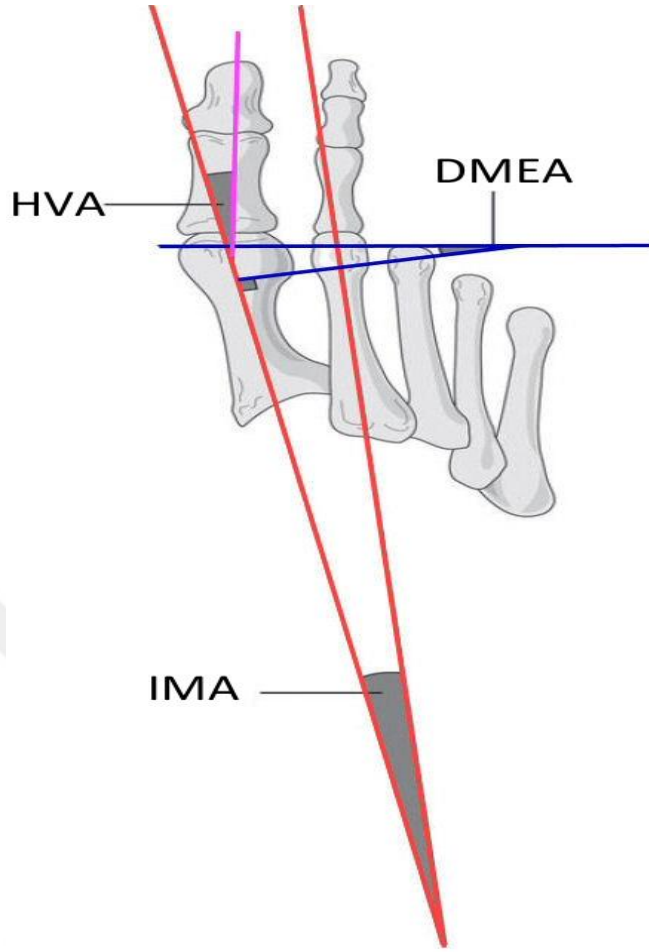
(HVA) denir. HVA 15 dereceye kadar normal sınırlarda kabul edilir ve 15 dereceden büyük olması HV açısından anlamlı olarak kabul edilir. (67)

**2.4.3.II İntermetatarsal açı (İMA):** 1. Ve 2. Metatars gövdelerinin uzun aksları arasındaki açıdır. 9 dereceye kadar normal sınırlarda kabul edilir. İMA'nın 9 dereceden daha büyük olması İMA'nın fazla olduğunu ve halluks valgus açısından anlamlı olduğu kabul edilir. Bu açı aynı zamanda metatarsus primus varusun ölçümünde yapılmasına olanak verir. (64)

| Halluks valguss şiddeti | HVA       | İMA       |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Hafif                   | HVA<20    | İMA<13    |
| Orta                    | 20<HVA<40 | 14<İMA<20 |
| İleri                   | HVA>40    | İMA>20    |

Tablo 2: Halluks valgus mann ve coughlin sınıflaması

**2.4.3.III Distal metatarsal eklem açısı (DMEA):** Birinci metatars distal eklem yüzünün medial ve lateral noktaları bir çizgi olacak şekilde (şekil 7) birleştirilir. Bu hatta 90 derece dik gelecek şekilde bir çizgi çekilerek bununla birinci metatars aksı arasındaki açı ölçülür. Normal ölçüm değeri 6 derecenin altındadır (68). DMEA'nın aslında ayak grafisinde bir bozukluk olmayıp metatars baş kısmının pronasyonun bir göstergesi olduğunu savunan yazarlar da vardır (69). DMEA ölçümü ölçüm yapan hekimler arasında farklılıklar gösterse de halluks valgus olgularında HVA ile en fazla ilişki gösteren ölçüm olduğu bildirilmiştir (69).

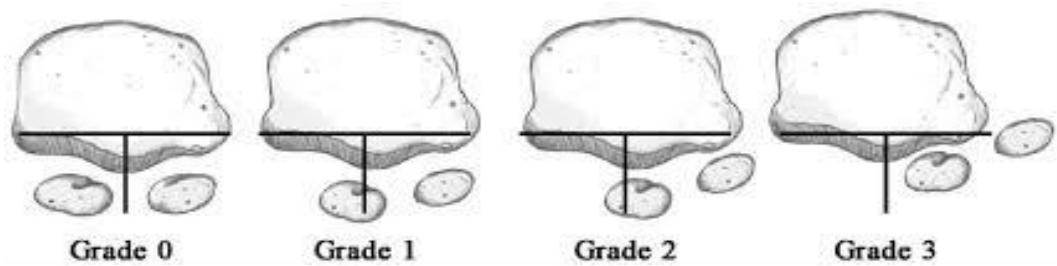


Şekil 7: HVA, İMA ve DMEA'nın ölçümleri

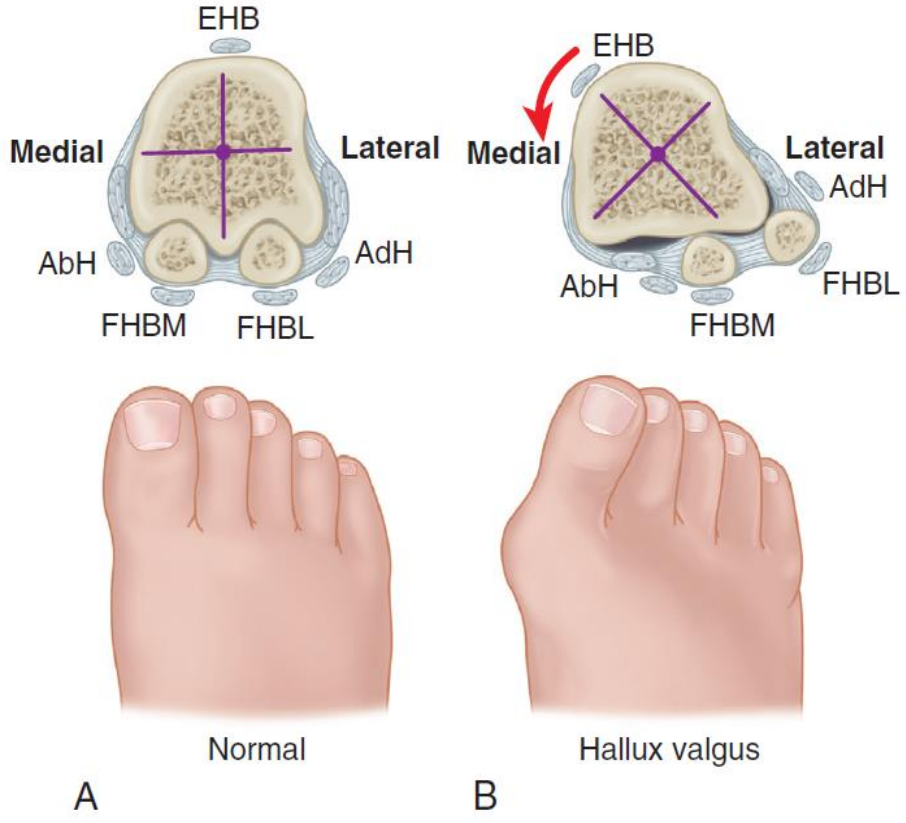
**2.4.3.IV Sesamoid kemiklerin pozisyonu:** 1. Metatars shaftının ortasından çizilen bir çizgiye göre tibial taraftaki sesamoid kemiğin pozisyonuna göre sınıflandırma yapılır.

**Medial (Tibial) Taraf**

**Lateral (Fibular) Taraf**



Şekil 8: sesamoid kemiklerin pozisyonu



Şekil 9: halluks valgusta sesamoid kemiklerin rotasyonunun şematik görünümü



Şekil 10: Kliniğimizde halluks valgus tanısı konulan 41 yaş Kadın hasta. Medial sesamoid kemiğin lateralize olması. "Grade II"

## **2.5. TEDAVİ**

Halluks valgusta tedavinin amacı hastanın günlük aktiviteleri esnasında yaşadığı ağrılarını gidermek ve kozmetik şikayetlerini olabildiğince azaltmaktır. Bu amaçla hastaların HV şiddetini, ağrılarını ve kozmetik kaygılarını dikkate alarak yapılan geniş fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonucunda, hastaya; hastalığın tedavi sürecini detaylı bir şekilde anlatıp, hastanın mesleği, sosyal aktiviteleri ve yaşam tarzını sorguladıktan sonra uygulayacağımız tedaviye başlamalıyız. Hastanın bu tedavi sürecinde yapması ve yapmaması gereken egzersizler anlatılmalı, giyeceği ayakkabı türleri vurgulanmalıdır. Bu konuda en önemli husus hastanın eğitimidir. (64). Zira cerrahi yapılan hastalarla ilgili yapılan bir çalışmada HV hastalarında ameliyat sonrası altıncı ayda %31 oranında ağrının devam ettiği belirtilmiştir (70).

### **2.5.1.KONSERVATİF TEDAVİ**

Hafif şiddette HV li hastalarda hastanın şikayetleri göz önünde bulundurularak öncelikle konservatif tedaviler başlanabilir. Hastaların ayakkabı alışkanlıkları üzerine durulmalı, geniş ve yumuşak tabanlı, yüksek topuklu olmayan, MTF eklem bölgesine denk gelen kısımlarının yumuşak materyaller kullanılarak üretilmiş olan ayakkabılar tercih edilmesi önemlidir. Bunyon gelişmiş hastalarda bunyon üzerine yumuşak pedler kullanarak irritasyondan kaçınılabilir.

Konservatif tedavi yöntemlerinde parmak arası makarası ve gece ateli gibi ortezler de kullanılmaktadır. Bu ortezlerin kullanımının ağrıyı azalttığını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Ancak bu yöntemlerin deformiteyi kalıcı olarak düzeltmeyeceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. (71,72)



Şekil 11: Konservatif tedavi yöntemleri: a) gece ateli b) parmak arası makara c) bunyon pedi

### 2.5.2. CERRAHİ TEDAVİ

HV li hastalara cerrahi kararı verirken cerrahi sonrası yaşayacağı durumlar hastaya anlatılmalı. Hastanın rehabilitasyon süreci detaylıca konuşulmalı. Cerrahi sonrası iyileşme sürecinde ayakkabı kullanımı ve sportif aktiviteler hakkında hasta bilgilendirilmelidir.

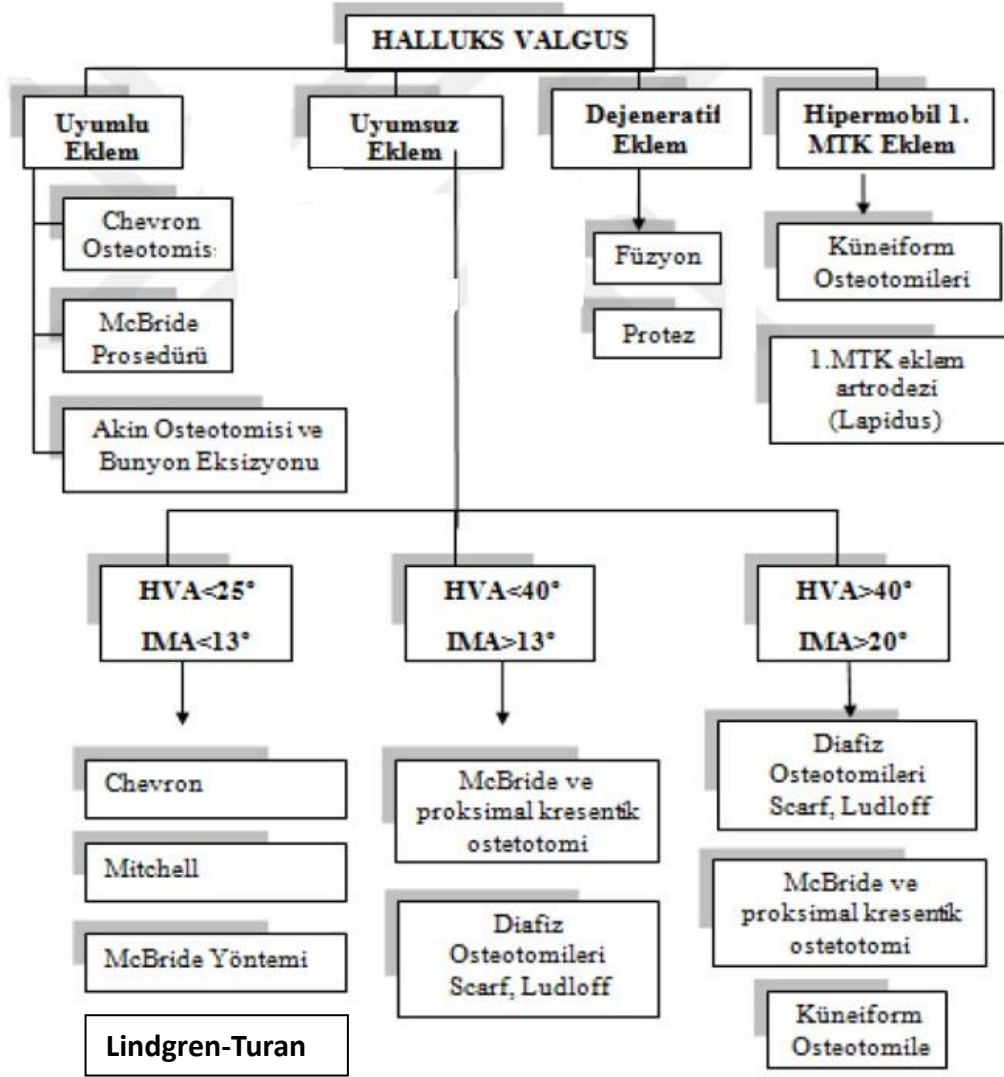
MTF eklemdede gelişebilecek sertlik; hastanın koşmasına, zıplamasına veya özellikle topuklu ayakkabılar olmak üzere bazı ayakkabıları giymesine engel teşkil edebilir. Zira birçok cerrahi tedavi bir sürelik hareket kısıtlılığını beraberinde getirir. Dolayısıyla hasta ameliyat sonrası sınırlı yük verme, özel ayakkabı giyme gibi kısıtlayıcı durumlar hakkında önceden bilgi sahibi olmalı ve bunları onaylamalıdır (73). Ameliyat sonrasında topuklu veya dar ayakkabı giymelerinin önerilmediği hastalara söylenmelidir (74).

Tedavinin amacı hastanın ayakkabı ile günlük yaşamında konforlu bir şekilde yürüebilmesini sağlamak olmalıdır. Bu bağlamda cerrahi yapılan hastalarda ağrının azaltılması, bunyon eksizyonu, artmış valgus açılanmasının düzeltilmesi, artmış intermetatarsal açının düşürülmesi, metatarsofalangeal eklem uyumunun sağlanması, optimal sesamoid redüksiyonu ve kozmetik memnuniyet sağlanması amaçlanmalıdır.

HV hastalarında cerrahi tedavi planlanırken hastaya uygulanacak olan cerrahi prosedür anlatılmalı, kemik dokularda yapılacak osteotomilere, tarsometatarsal veya metatarsofalangeal artrodezlere ve yumuşak dokulara yapılacak müdahalelere değinilmelidir. Ameliyatta kullanılabilecek implant materyallerinden bahsedilmeli, implantların kalıcılığı veya daha sonra çıkarılabileceği hususunda hastaya bilgi verilmelidir.

Sistemik hastalıkları olan bireylerde HV cerrahi planlaması dikkate alınmalıdır. Periferik damar hastalığı olan bir ayakta klasik cerrahi yaklaşım doğru olmayabilir. Diyabete bağlı duyu kaybı, enfeksiyon gibi sorunlar ortaya çıkmış ise zorunlu olmayan cerrahi girişimlerinden kaçınmak gereklidir (74).

Birinci MTF eklem romatizmal tutulumuna bağlı bir deformitenin klasik teknikler ile tedavi edilmesi, bizi nüks ve hatta ağırlı bir eklem ile karşı karşıya bırakabilir. Bu hastalarda artrodez ön planda düşünölmelidir. (74)



Şekil 12: Halluks Valgus'ta cerrahi tedavi algoritması (75).

#### 2.5.2.I. Basit Bunyonektomi:

Halluks valgus cerrahisinde sadece bunyonektomi yapmanın ağırlı ve kozmetik memnuniyet yeterli düzeyde etkisi olmadığı aynı zamanda ciddi oranda nüks ve hasta tatminsizliği ile birlikte (76). Bu açıdan Halluks valgus tanılı hastalara sadece bunyonektomi cerrahisi yapılması yeterli olmayacaktır.

### **2.5.2.II. Temel yumuşak doku girişimleri:**

HV cerrahisinde yumuşak doku prosedürleri hem tek başına hem de düzeltici osteotomilerle beraber uygulanabilir. Distal yumuşak doku prosedürleri tek başına HVA'nın 30 dereceden, İMA'nın 11 derecenin altında olduğu orta-hafif dereceli HV li hastalarda uygulanabilir. (77,114)

Distal metatarsal eklem yüzeyinde ciddi lateral sapmaya sahip uyumlu bir eklemi olan veya 15 derecenin üzerinde DMEA'sı olan hastalarda distal yumuşak doku prosedürlerinin tek başına uygulanması deformiteyi düzeltmeyeceği gibi uyumlu tip eklemi uyumsuz hale getireceğinden önerilmez. (78)

Mp eklemdede ileri derecede artrozu olan, herhangi bir tip spastisiteye sahip olan veya bağ gevşekliği olan bireylerde distal yumuşak doku prosedürleri tek başına deformiteyi düzeltmez (79,80)

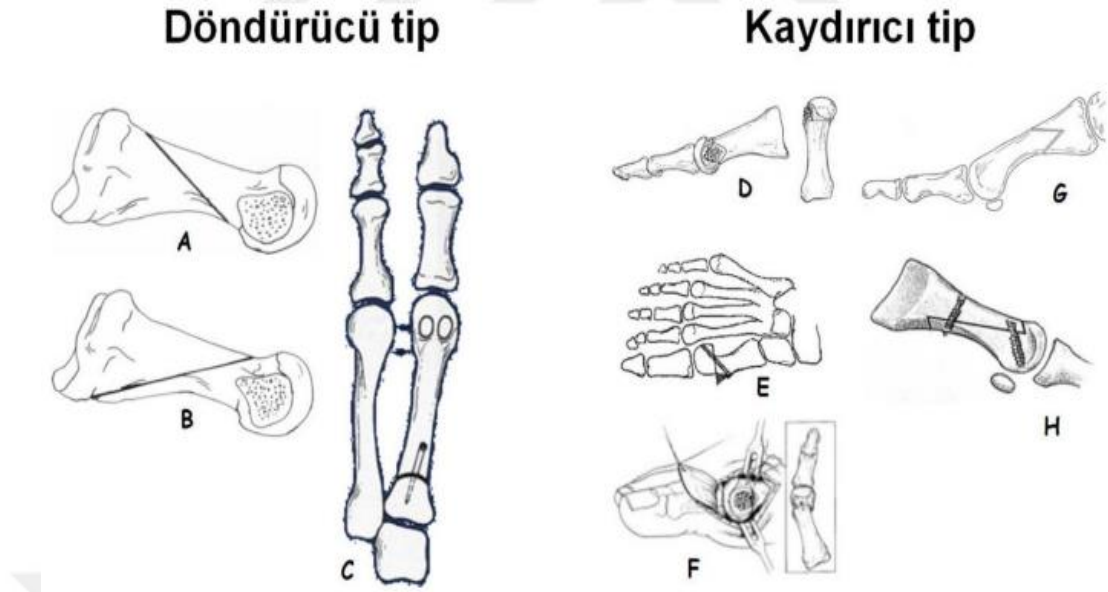
Distal yumuşak doku prosedürleri parmağın hem medialinden hem de lateralinden yapılabilen teknikler içerir. Medialden kapsül, eklem çevresindeki osteofitler ve bursa ile ilgili girişimler yapılabilirken, lateralden addüktör tendon, sesamoid kemik ile ilgili ligamentler, intermetatarsal ligamentler ve yine kapsüle yönelik girişimler yapılabilir. (80)

### **2.5.2.III. Temel osteotomi prensipleri:**

Metatarsal osteotomiler için kesin bir uzlaşı bulunmamakla birlikte bazı temel prensipler bilinmelidir. (81,119)

- ❖ Osteotomi kolay uygulanabilmeli ve tekrarlanabilmelidir.
- ❖ Osteotomi sonrası stabilite sağlanabilmelidir.
- ❖ Transfer metatarsaljiden kaçınmak için metatars uzunluğu korunmalı ve distal fragman dorsifleksiyonu oluşturulmamalıdır.
- ❖ HVA, İMA ve DMEA'nın düzeltilmesine olanak sağlamalı ve ek prosedürlerin uygulanabilmesine olanak sağlamalıdır.
- ❖ Avasküler nekrozdan kaçınmak amacıyla metatars başı kanlanması korunmalıdır.
- ❖ Uzun dönem rekürrens oranları düşük olmalıdır.

Bu amaçla temel olarak döndürücü tip ve kaydırıcı tip osteotomiler tanımlanmıştır.



Şekil 13: **Temel osteotomiler:** Ludloff (A), Mau (B) ve proksimal hilal (kubbe) (C) osteotomileri gibi döndürücü osteotomileri Chevron (D), Wilson veya Lindgren-Turan (E), Mitchell (F) , proksimal Chevron (G) ve scarf (H) gibi kaydırıcı osteotomiler (9-tv-bv).

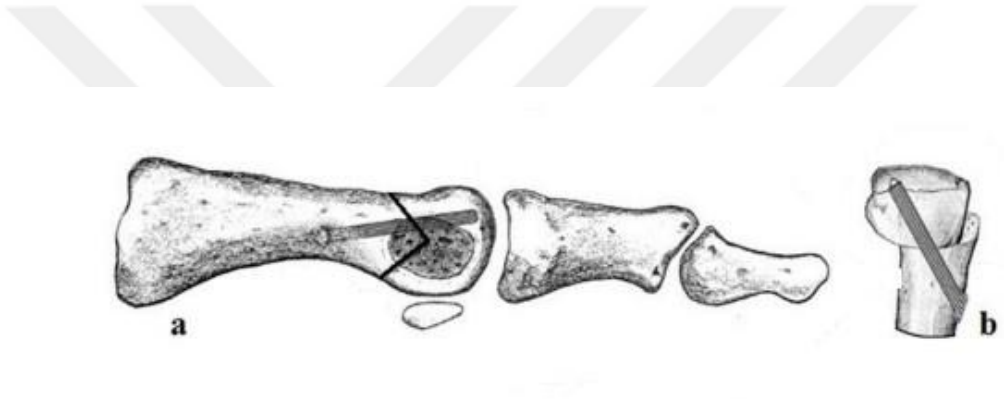
#### 2.5.2.IV. Distal metatarsal osteotomiler:

**Chevron osteotomisi:** Eklem uyumu tam olan ve orta şiddette deformitesi olan HV’li hastalarda Chevron tipi kemik kesisi etkin ve güvenilir bir seçenektir (82). Chevron osteotomisi ilk kez 1976 yılında Corless tarafından “Mitchell prosedürüne yeni bir uyarılama” adı altında yayınlanmış ve sonrasında Chevron osteotomisinin de birçok uyarlaması (modifikasyonu) ortaya atılmıştır (83,84). Cilt kesisi dorsomedial yaklaşım ile yapılır, ekstansor hallucis longus tendonun medialinden, proksimal falanksın ortasından başlayarak medial çıkıntının 2 cm proksimaline kadar düz bir insizyon yapılır. Kapsüler kesi medialden orta hatta proksimal falanksın cisminden başlanarak medial çıkıntı üzerinden distal falanksın cismine kadar uzanacak şekilde (U veya Y) yapılır. Yumuşak doku diseksiyonu yapıldıktan sonra bunionektomi yapılır. Bunionektomi sonrasında; metatars başının distaline 1-1,3 cm uzaklıkta merkez nokta işaretlenir ve osteotomi hattı belirlenir. Metatarsın longitudinal eksenine göre 30 derece açı ile dorsal kesi yapılır. Benzer şekilde 30 derece açı ile plantar kesi yapılarak 2 kesi arasında 60-70 derece açı olması sağlanır. Distal parça 4-5 mm laterale kaydırılıp düzeltme sağlandıktan sonra tespit yapılır (85). Distal Chevron osteotomisi; metatars başının sagittal düzlemde “V” harfi şeklinde kesilerek distal parçanın laterale kaydırılmasını ifade eder (şekil 14) (86). Laterale kaydırmanın

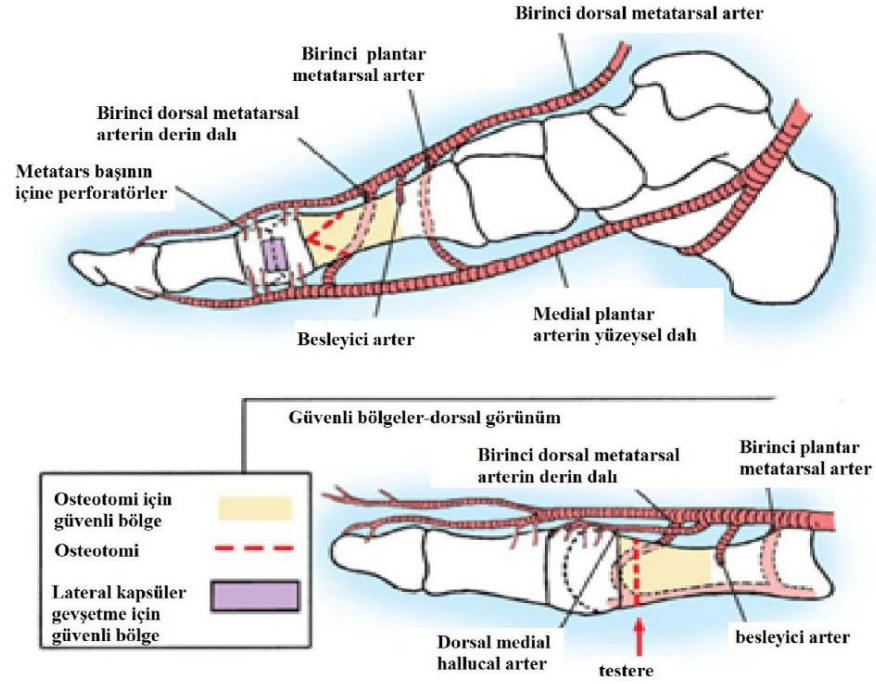
ardından Kirschner teli veya vida ile tespiti yapılabileceği gibi herhangi bir tespit sistemi kullanmadan alçı ile takibi de mümkündür (86,87).

Eklem uyumsuzluğu da söz konusu ise Chevron kesisine medial kama çıkartılması yöntemi eklenerek eklem uyumu ve DMEA düzeltilmeye çalışılır. Bu iki yöntemin birlikte kullanımı “Biplanar Chevron” olarak anılmaktadır

Chevron osteotomisi ile yüksek DMEA’ya sahip hastalar da tedavi edilebilirler. Distal metatarsal osteotomiye (DMO), proksimal falanks kemigi medialden kapalı kama kemik kesisinin (Akin osteotomisi) eklenmesiyle MTF eklem uyumu sağlanmaya çalışılabilir.

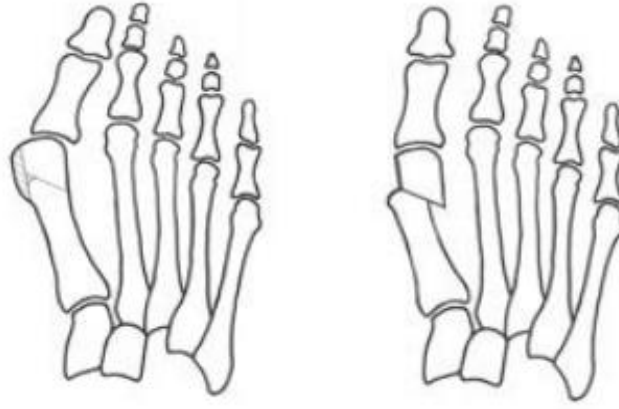


Şekil 14:chevron osteotomisinin şematik görünümü



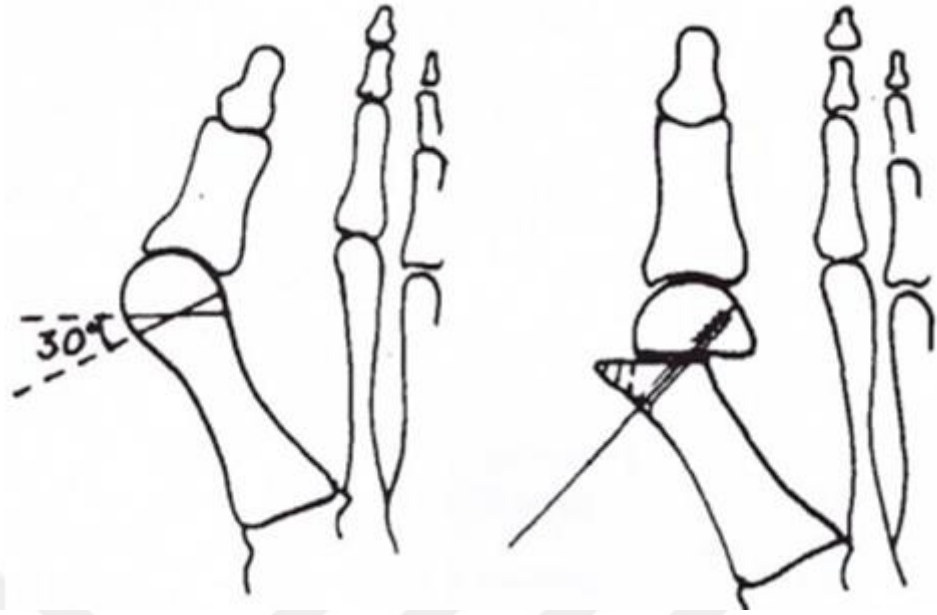
Şekil 15 :distal metatarsal osteotomilerde güvenli bölge aralığı

**Wilson yöntemi:** Birinci metatarsın distal medial korteksinden proksimal lateral korteksine uzanan 45-50derecelik oblik bir kemik kesisini ifade eder (Şekil 16). Distal parça laterale kaydırıldığında metatars boyunda kısalma olduğundan dolayı günümüzde bu yöntem önerilmemektedir. Ancak bu işlemin Lindgren-Turan kemik kesisi için fikir öncüsü olduğu kabul edilir (88). Bu teknikle HV ve IMA açısı azaltılabilmekle beraber metatars kısalmasına yol açmaktadır. Bu durum transfer metatarsaljiye neden olabilmektedir (38).



Şekil 16: Wilson osteotomisinin şematik görünümü

**Lindgren-Turan Yöntemi:** Lindgren-Turan osteotomisi 1983 yılında İbrahim Turan ve Urban Lindgren tarafından tanımlanmıştır (89). Turan osteotomisi, Lindgren ve Turan tarafından Wilson osteotomisinin modifiye edilmesi sonucu tanımlanmıştır. Wilson osteotomisinde kesi hattı diyafizinin ekseni ile 45 derece açı yapar ve lateral kaydırma kadar kısaltmaya da neden olur. Bu nedenle teknik Lindgren ve Turan tarafından modifiye edilmiş, osteotomi hattı 30 dereceye kadar yataylaştırılarak kısalma oranı azaltılmıştır (90). Bu prosedürde birinci MTF eklem seviyesinden, ekstansör hallusis longus kas girişinin medialinden uzunlamasına gerçekleştirilen ve yaklaşık 5 santimetre proksimale doğru uzanan cilt kesisini takiben, birinci metatars distalinde transvers düzlemle 30 derece açı yapacak şekilde oblik bir kemik kesisi gerçekleştirilir. Kemik kesisinin ardından distal-kesik parça başparmak hareketi ile laterale kaydırılarak uygun dizilim sağlandıktan sonra 2,7 milimetrelik drill ile proksimaldeki metatars parçasından distaldeki kesik kemik parçasına doğru delik açılır. Proksimal parça 3,5 milimetrelik ayrı bir drill ile tekrar oyulduktan sonra vida başının oturacağı bölgeye oyuk açılır. 3,5 milimetrelik kortikal vida veya 3,5 milimetrelik başsız vida ile osteotomi hattı tespit edilir (89).



Şekil 17: Lindgren-Turan Osteotomisinin şematik görseli.

Kemik kesisini ilk ortaya atan Urban Lindgren ve İbrahim Turan'a göre bu yöntemin en büyük üstünlüğü gerekli olgularda çok amaçlı kullanılabilmesidir. Lindgren-Turan kemik kesisi ile (88,89):

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

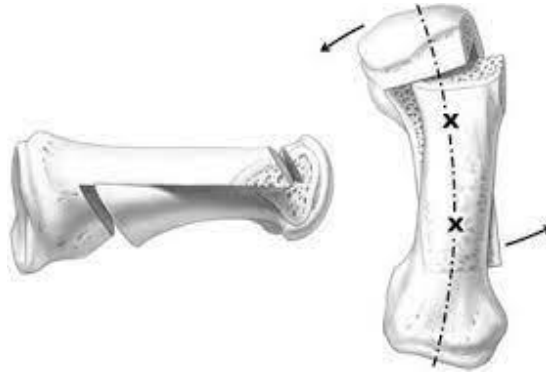
Ayrıca literatürde nispeten basit olan bu osteotomi yönteminin diğer cerrahi yöntemlere göre daha kısa sürdüğünü de savunmuşlardır (89).

**Akin osteotomisi:** Başparmakta, parmak kemikleri arası valgus bozukluğu (halluks valgus interfalangeus) durumunda proksimal parmak kemiği medialinden kapalı kama kemik kesisi uygulanarak valgus dizilimi düzeltilir. Tespit yöntemi olarak Kirschner teli veya ince vida kullanılabilir (64).

#### 2.5.2.V. Metatarsal cisim osteotomileri:

**Scarf osteotomisi:** Orta ve ileri düzey halluks valgus olgularında tercih edilebilecek yöntemlerden biridir. Kemik kesi hattının iki vida ile tespitine imkân vermesinden dolayı oldukça sağlam ve kararlı bir osteotomi yöntemidir. (Şekil 18). Ancak en büyük sorunu kemik kesisi esnasında metatarsın kırılabilmesi ve alt kemik parçanın üst kemik parça altından dışa kaydırılması sonrası kemik parçaların birbiri içerisine geçerek tarak kemiğinin çevre kalınlığının incelmesine neden olmasıdır (troughing) (86).

Bu teknik zamanla birçok şekilde modifiye edilmiş, DMEA'sı yüksek hastalarda da kullanılmak üzere mediyal rotasyon dahi eklenmiştir (38).

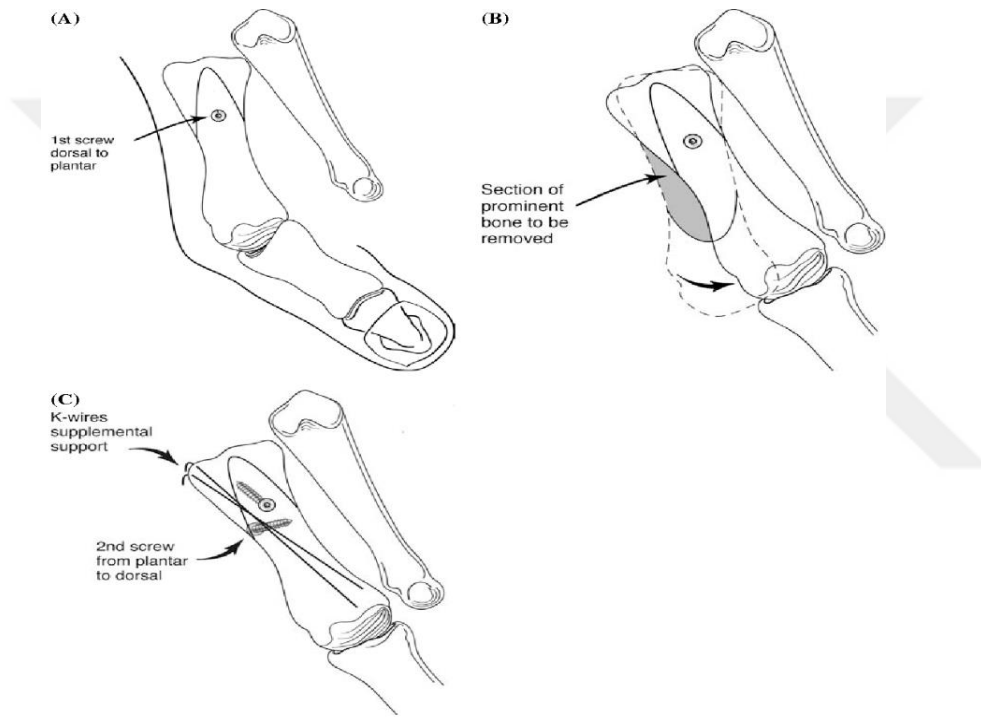


Şekil 18: Scarf Osteotomisinin şematik görseli

**Ludloff osteotomisi:** Ludloff 1918 yılında, birinci metatars proksimalinden distale plantara doğru uzanan oblik (20-30 derece) bir osteotomi tariflemiştir. (91) Ludloff'un ilk tanımladığı teknikte dorsal parçanın rotasyonu olup ve internal tespit uygulanmadığı için metatars kısaltılmaktaydı. Bu nedenle sonraki yıllarda tercih edilmemeye başlandı. 1997 yılında Myerson, ilk tanımlanan tekniği modifiye edip dorsal parçanın rotasyonu ile beraber fiksasyonu ekleyerek Modifiye Ludloff

tekniğini tanımladı. (92) Bu teknik dorsal parçanın rotasyonundan dolayı İMA ‘sı küçük olan ( $\text{İMA} < 15$ ) hastalarda uygulanması zor olacağından, bu tekniğin İMA sı ileri düzey hastalarda kullanılması uygun olacaktır. (93) Ludloff osteotomisinin kontrendikasyonları; tarsometatarsal eklemden instabilite, MP eklemden semptomatik artroz, yüksek DMEA ve ciddi osteoporoz varlığıdır. (94)

Tarsometatarsal eklem 2 mm distalinden dorsalden başlayıp plantara doğru ilerleyen osteotomidir. Osteotomi hattı metatars uzun aksıyla  $30^\circ$  açı yapar. Distal parça laterale kaydırılarak iki adet kompresyon vidası ile tespit edilir (38).



Şekil 19: Ludloff osteotomisinin şematik anlatımı.

**Mau osteotomisi:** Mau osteotomisi aslında proksimalde plantardan başlayıp distalde dorsuma doğru uzanan şekliyle Ludloff’un tam tersi oryantasyona sahip bir modifikasyondur. 1926 yılında Mau ve Lauber tarafından tanımlanmış bu osteotomide erken yük verme konusunda Ludloff’la kıyaslandığında daha stabil bir tespit sağlayabilmektedir. (95)

Bu osteotomi yönteminde proksimalde tarsometatarsal eklem 1 cm altından plantardan başlayıp metatars boyununun 2/3’üne uzanacak şekilde distalden dorsale

yönelenen bir oblik kesi yapılır. Osteotomi yapıldıktan sonra distal fragman İMA'yı düzeltmek için rotasyon ve lateral translasyona getirilir. Uygun dizilim görülünce 2 adet kanüle vida dorsalden plantara doğru gönderilerek fiksasyon sağlanır.

**2.5.2.VI. Proksimal metatarsal osteotomi ve Lapidus prosedürü:** 1. Metatars proksimalde; proksimal chevron osteotomisi, kresentrik osteotomi ve proksimal kama osteotomisi HV deformitesinde düzeltici osteotomi yöntemlerindendir.

Lapidus işlemi endikasyonları sagittal veya transvers düzlemde birinci MT'nin hipermobilitesi ve instabilitesi olduğu durumlarda geçerlidir. Birçok yayında, birinci sıra hipermobilitésinin ön ayak kilit mekanizmasını bozduğuna ve onu halluks valgus deformitesine yatkın hale getirdiğine inanmaktadır. (96) hipermobilité sadece HV gelişme riskini arttırmaz, ayrıca nüks riskini arttırıp ikinci sıraya aşırı yüklenmeye sebep olacaktır. (97). Lapidus prosedüründe 1.ve 2. MT tabanları arasında bir artrodez yapılır veya sadece 1. MTK eklem stabilize edilir. Bununla beraber distal yumuşak doku gevşetmeleri gerekir. (86,98). Lapidus işleminde deformitenin CORA'ya göre proksimal metatars osteotomileri yapılabilir. Metatarstan kama çıkarılabilir.

### **2.5.3. KOMPLİKASYONLAR**

#### **2.5.3.I. Enfeksiyon:**

Ameliyat sonrası dönemde derin ya da yüzeysel enfeksiyonlar görülebilir. Enfeksiyonun ekleme ulaşp ulaşmadığını tespit etmek gerekir. Yüzeysel bir enfeksiyon, lokal selülit veya asendan lenfanjit şeklinde enfeksiyonlar görülebilir. Aspirasyon yapılmamalı ve antibiyoterapi uygulanmalıdır. Eklemi ilgilendiren derin enfeksiyon varlığında şişlik ve eklem hareketlerinde ağrı olur. Hastanın kan tetkiklerinde beyaz küre sayımında, ESR, CRP değerlerinde artış görülebilir. Pürülan akıntı olabilir. Kültür sonuçlarına göre tedavi başlanır. Debridman ve irrigasyon yapılabilir (99). İmplant materyalleri çıkarılabilir.

### **2.5.3.II. Parestezi**

Ayağa yönelik yapılan cerrahi işlemler sonrası, kutanöz sinirin yaralanmasına ve tuzaklanmasına bağlı olarak etkilenen sinirin distalinde distezi veya anestezi görülebilir. Etkilenen bölge zamanla eski haline dönebilir, sinirde hasar mevcut ise siniri eksplere edip proksimalde sağlam yumuşak doku alanlarına kadar disseke etmek gerekebilir (100).

### **2.5.3.III. Metatarsal Kısılma**

Distal metatarsal osteotomilerden sonra parmakta kısılma karşılaştığımız problemlerden biridir. Kısılmanın yarattığı en önemli sorun metatarsalji ve ikinci metatars başı altında oluşan kallus dokusudur. Eşlik eden metatarsalji ile birlikte 3mm den fazla kısalık cerrahi tedavi gerektirir (100).

### **2.5.3.IV. Transfer metatarsalji**

HV deformitesini düzeltmek için uygulanan cerrahi girişimler birinci metatarsta kısaltmaya ve distal parçanın dorsale kaymasına yol açabilir. Bu durum çoğunlukla ağırlık aktarımının laterale kaymasına ve transfer metatarsaljiye yol açabilir (100).

### **2.5.3.V. Avasküler nekroz**

Distal metatarsal osteotomiler yapılırken avasküler nekroz gelişimini engellemek için güvenli osteotomi bölgelerini bilmek gerekir. Yeterli fiksasyonu sağlamak başarılı bir cerrahi için ne kadar önemliyse, metatars dorsalinde aşırı sıyırma yapmamak da o kadar önemlidir (99). (Şekil 15)

### **2.5.3.VI. Kaynamama,**

Yanlış kaynama, kaynama gecikmesi ve yetersiz fiksasyon, kemik kalitesinin düşük olması, distal parçanın beslenmesinin bozulması ve distal parçanın fazla deplase olması sonucu görülebilecek komplikasyonlardır (100).

### **2.5.3.VII. Halluks varus**

Başparmağın mediale açılanmasıyla beraber MTF eklemin mediale subluksasyonudur. Medial kapsülün fazla gergin dikilmesi, medial çıkıntının fazla rezeksiyonu, distal osteotomi yapılan olgularda distal parçanın laterale fazla kaydırılması, aşırı lateral gevşetme proksimal ve osteotomilerde ise intermetatarsal açının aşırı düzeltilmesine bağlı gelişebilir (100).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmada 01.01.2017-01.06.2023 tarihleri arasında 18-60 yaş arasında cinsiyet farkı gözetilmeden kliniğimize halluks valgus şikayetleri ile gelmiş, orta ve ileri düzey halluks valguslu (halluks valgus açısı (HVA) 20-50 derece arasında olan intermetatarsal açısı (İMA) 10-25 derece arasında olan) ve lindgren- turan prosedürü ile cerrahi tedavisi yapılmış hastalar retrospektif olarak tarandı. Hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirilerek bu prosedürün avantajları ve dezavantajları incelendi.

#### 3.1. Hasta Seçimi:

Geriye dönük (retrospektif) olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada; Adıyaman Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16/04/2024 tarihli 2024/4-9 karar sayısı ile onay aldıktan sonra 01.01.2017-01.06.2023 tarihleri arasında halluks valgus deformitesine yönelik Lindgren-Turan osteotomisi yapılarak ameliyat edilen hastaların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. 106 hastadan 63 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların radyolojik tetkikleri, AOFAS skoru ve kozmetik olarak memnuniyetleri araştırıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; hastaların yaşlarının 18-60 yaş arası olması, halluks valgus tanılı olması ve cerrahi tedavisinde Lindgren-Turan yönteminin yapılmış olması olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri olarak; romatolojik bir hastalığa bağlı 1. Metatarsophalangeal eklemden artrozu veya deformitesi olan hastalar, cerrahi teknik olarak Lindgren-Turan yöntemi dışında veya ek osteotomi yapılmış bir teknik kullanılan hastalar , MTF ekleminde uyumsuzluk, dejeneratif artrit olan hastalar ile periferik damar hastalığı, şeker hastalığı, romatoid artrit ve diğer yangılı (inflamatuvar) artrit öyküsü olan hastalarla daha önce halluks valgus ameliyatı veya ayak çevresi kırık geçirmiş hastalar olarak belirlendi.

Hastalar en az 12 ay süre ile düzenli olarak kontrollere geldi.

Çalışmada hastaların cinsiyet farklılıkları gözetilmedi.

### 3.2. Cerrahi Yöntem:

Hastaların hepsine ameliyat öncesi 1 Gr Sefazolin İV olarak damardan profilaksi amaçlı uygulandı. Hastalar spinal anestezi altında ameliyat masasına supin pozisyonda yatırılarak, pnömotik turnike uygulanarak uygun arıtım ve örtüm yapıldıktan sonra cilt insizyonu medial yaklaşım ile yapıldı. Yaklaşık 4-5 cm lik cilt insizyonu sonrası ekstansör hallusis longus tendonu ekartörler yardımı ile laterale alındı. Eklem kapsülü V-Y insizyon ile kesildi. 1. Metatars başı ve bunyon görünür hale geldi. Mini kesici motor yardımı ile bunyonektomi yapıldı. 1. Metatars distal metafizer bölgeden 30 derece oblik bir aks ile guide olacak Kişner teli skopi eşliğinde gönderildi. Ardından mini kesici motor yardımı ile medialden laterale doğru aynı aks üzerinden skopi eşliğinde osteotomi yapıldı. Distal parça başparmak yardımı ile laterale doğru yaklaşık 4-5 mm ittirildi. Skopi altında dizilim kontrol edilip osteotomi hattına dik olacak şekilde medial korteksten lateral kortekse doğru kanüle vida için guide olacak Kişner teli gönderildi. Ardından 2.7 mm lik delgi uçlu delici motor ile vida için delik açıldı. Daha sonra 3.5 mm lik delgi uçlu delici motor ile medial kortekste vida başı için delik açıldı. Tercih edilecek vida için boy ölçümü yapıldıktan sonra 3.5 mm lik başsız kanüle vida ile osteotomi hattı fiksasyonu yapıldı. Fiksasyon sonrası medial kortekste oluşan basamaklanmanın daha sonra yumuşak doku irritasyonu yapmaması için proksimal parçanın distal medial ucu traşlandı. Osteotomi hattı serum fizyolojik ile yıkandı. V-Y insizyon ile açılan kapsül gerilerek 1 numara vikril suture ile suture edildi. Turnike açılarak kanama kontrolü yapıldı. Kanama kontrolünü takiben cilt altı ve cilt usulüne uygun bir şekilde kapatıldı. Batikon ile pansuman yapıp insizyon bölgesi kapatıldı. 1. Parmak ile 2. Parmak arasına spanç konuldu. Tüm hastalara ameliyat sonrası kısa bacak atel uygulandı. Cerrahi süremiz ortalama 28 dakika (Min: 23dk. Max: 39dk.) olarak bulunmuştur.

Hastaların ameliyat sonrası 1. Gün pansumanları açılıp yara yerleri kontrol edildi. Antibiyotik ve analjezik ilaçlar reçete edilip taburcu edildi.

Hastalar ameliyat sonrası 1.hafta, 2.hafta,4.hafta ve 24. hafta kontrollerine çağrıldı. Hastalar ilk bir hafta ameliyat yapılan ayağına basmadan mobilize edildiler. 2.

Haftadan itibaren kısa bacak atelleri çıkarılıp sadece topuğa basarak yürümelerine izin verildi. 4. Haftadan itibaren normal bir şekilde ayağına basarak mobilize edildi.



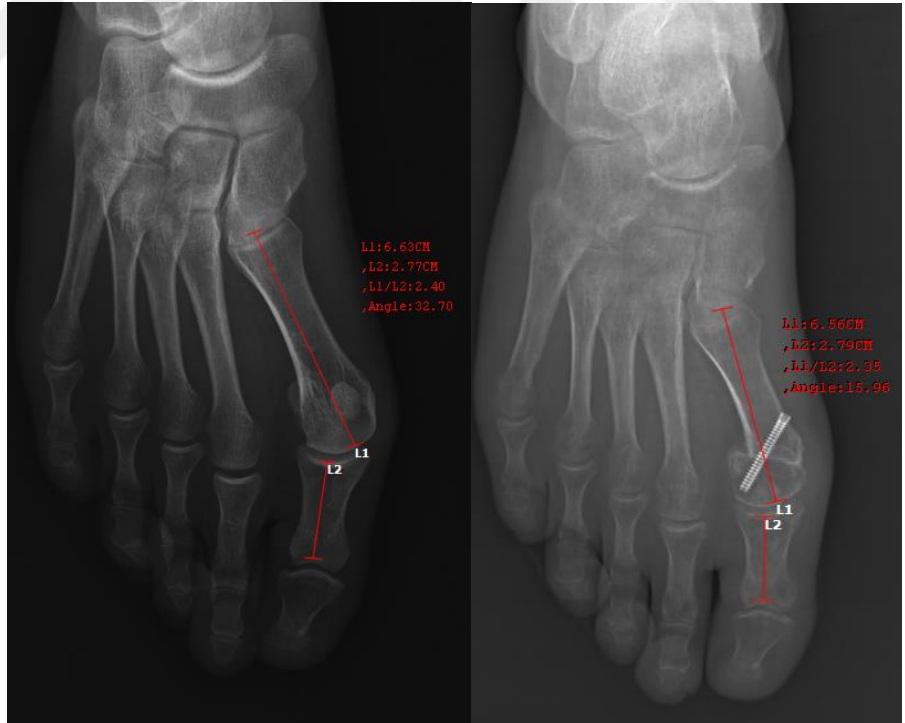
Şekil 20: 44 yaş kadın hastanın intraop insizyon görüntüsü



Şekil 21: 35 yaş kadın hastanın kapsülotomi yapılması ve metatars başının ortaya konması.



Şekil 22: 30 yaş erkek hastanın cerrahi öncesi ve sonrası ayak AP grafisi



Şekil 23: 38 yaş kadın hastanın ameliyat öncesi ve sonrası HVA açılarının ölçümü (Ameliyat öncesi HVA: 32,70 , Ameliyat sonrası HVA : 15,96 derece olarak ölçülmüştür.)



40 yaş kadın hastanın preop HVA değeri: 28 derece, İMA değeri: 14 derece, DMEA değeri ise 10 derece olarak ölçüldü. Postop değerleri ise HVA: 14 derece, İMA: 6 derece, DMEA 6 derece olarak ölçüldü.



Şekil 24: 28 yaş erkek hastanın cerrahi öncesi ve sonrası ayak AP grafisi.



Şekil 25: 47 yaş kadın hasta; ameliyat sonrası 1. Ay insizyon yeri ve Ayağın klinik görüntüsü.

AOFAS Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak bileği Derneği'nin düzenlemiş olduğu ağrı, fonksiyon ve dizilimi değerlendiren 100 puanlık bir skorum sistemidir.

| Ağrı (40 puan)                                          |  | Dizilim (10 puan)                                                                                          |  |
|---------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 40 Hiç yok                     |  | <input type="checkbox"/> 10 İyi, plantigrade ayak, orta ayak dizilimi iyi                                  |  |
| <input type="checkbox"/> 30 Hafif ve nadiren            |  | <input type="checkbox"/> 5 Orta, plantigrade ayak, orta ayağın diziliminde hafif bozukluk var, semptom yok |  |
| <input type="checkbox"/> 20 Orta derecede ve her gün    |  | <input type="checkbox"/> 0 Kötü, nonplantigrade ayak, ciddi dizilim bozukluğu var, semptom var             |  |
| <input type="checkbox"/> 0 Ciddi ve neredeyse her zaman |  |                                                                                                            |  |

| Fonksiyon (50 puan)                                                                                                                                              |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktivite kısıtlılıkları, destek ihtiyacı</b>                                                                                                                  |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> 10 Kısıtlılık yok, destek ihtiyacı yok                                                                                                  |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> 7 Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık yok, eğlence aktivitelerinde kısıtlılık, destek ihtiyacı yok                                  |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> 4 Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık yok, eğlence aktivitelerinde kısıtlılık, destek ihtiyacı yok                                  |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> 0 Günlük yaşam aktivitelerinde ve eğlence aktivitelerinde ciddi kısıtlılık, walker, koltuk değneği, tekerlekli sandalye, brace kullanma |                                                                                   |
| <b>Maksimum yürüme mesafesi</b>                                                                                                                                  | <b>Yürüme yüzeyi</b>                                                              |
| <input type="checkbox"/> 5 3 km'den fazla (20 dakikadan fazla)                                                                                                   | <input type="checkbox"/> 5 Her zeminde zorlanmadan yürüme                         |
| <input type="checkbox"/> 4 2-3 km (15-20 dakika)                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> 3 Engebeli zemin, merdiven ve yokuşlarda hafif zorlanma  |
| <input type="checkbox"/> 2 500 m-1,5 km (5-10 dakika)                                                                                                            | <input type="checkbox"/> 0 Engebeli arazi, merdiven ve yokuşlarda ciddi zorlanma  |
| <input type="checkbox"/> 0 500 metreden az (5 dakikadan az)                                                                                                      |                                                                                   |
| <b>Yürüme Bozukluğu</b>                                                                                                                                          | <b>Sagittal hareket (fleksiyon ve ekstansiyon toplamı)</b>                        |
| <input type="checkbox"/> 8 Hiç yok veya çok hafif                                                                                                                | <input type="checkbox"/> 8 Normal veya çok hafif kısıtlılık (30° veya daha fazla) |
| <input type="checkbox"/> 4 Orta derecede                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 4 Orta derecede kısıtlılık (15°-29°)                     |
| <input type="checkbox"/> 0 Belirgin                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 0 Ciddi kısıtlılık (15°den az)                           |
| <b>Arka ayak hareketleri (inversiyon ve eversiyon toplamı)</b>                                                                                                   | <b>Ayak bileği ve arka ayak stabilitesi (anteroposterior, varus-valgus)</b>       |
| <input type="checkbox"/> 6 Normal veya minimal kısıtlılık (%75-%100'ü normal)                                                                                    | <input type="checkbox"/> 8 Stabil                                                 |
| <input type="checkbox"/> 3 Orta derecede kısıtlılık (%25-%74'ü normal)                                                                                           | <input type="checkbox"/> 0 Kesinlikle instabil                                    |
| <input type="checkbox"/> 0 Belirgin kısıtlılık (%25'den daha azı normal)                                                                                         |                                                                                   |

Şekil 26: AOFAS halluks valgus skoru tablosu (119)

Çalışmaya dahil edilen hastalar kozmetik olarak ameliyat sonrası dönemde insizyon skarları, ayak dış görünüşü, ayakkabı kullanımı açısından ameliyat öncesi dönemle karşılaştırıldı.

### **3.3. İstatistiksel Yöntem:**

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov, shapiro-wilk test ile ölçüldü. Dağılımı normal olan nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test kullanıldı. Dağılımı normal olmayan nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde eşleştirilmiş örneklem t test, wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Bağımlı nitel verilerin analizinde MC Nemar testi kullanıldı. Korelasyon analizinde spearman korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen hastalardan 47 tanesi kadın, 16 tanesi erkek hastaydı. Çalışmaya dahil edilen 63 hastanın preop ve postop HVA ve İMA değerlerine bakıldı. Ameliyat öncesi HVA değerindeki ortalaması 34 derece iken ameliyat sonrası ortalaması 17 derece olarak bulundu. İMA değerlerinde ise ameliyat öncesi ortalaması 14.2 iken; ameliyat sonrası ortalaması 9.2 derece olarak hesaplandı. Bütün hastalarda bu değerlerin düştüğü görüldü. 63 hastadan 46(%73) tanesi postop dönemde kozmetik olarak memnun olduğunu belirtti, 17 (%27) tanesi kozmetik olarak memnun kalmadığını belirtti.

|             |          | Min-Mak      | Medyan | Ort.±ss/n-% |
|-------------|----------|--------------|--------|-------------|
| Yaş         |          | 16.0 - 68.0  | 30.0   | 34.6 ± 15.5 |
| Cinsiyet    | Kadın    |              |        | 47 74.6%    |
|             | Erkek    |              |        | 16 25.4%    |
| <b>HVA</b>  |          |              |        |             |
| Preop       |          | 21.0 - 52.0  | 34.0   | 33.9 ± 7.0  |
| Postop      |          | 10.0 - 30.0  | 17.0   | 16.7 ± 4.1  |
| <b>HVA</b>  |          |              |        |             |
| Preop       | Orta     |              |        | 53 84.1%    |
|             | Şiddetli |              |        | 10 15.9%    |
| Postop      | Hafif    |              |        | 51 81.0%    |
|             | Orta     |              |        | 12 19.0%    |
| <b>İMA</b>  |          |              |        |             |
| Preop       |          | 10.0 - 19.0  | 14.0   | 14.2 ± 2.4  |
| Postop      |          | 5.0 - 14.0   | 9.0    | 9.2 ± 2.1   |
| <b>İMA</b>  |          |              |        |             |
|             | Hafif    |              |        | 2 3.2%      |
| Preop       | Orta     |              |        | 49 77.8%    |
|             | Şiddetli |              |        | 12 19.0%    |
| Postop      | Hafif    |              |        | 45 71.4%    |
|             | Orta     |              |        | 18 28.6%    |
| AOFAS Skoru |          | 69.0 - 100.0 | 84.0   | 85.8 ± 8.0  |
| AOFAS Skoru | ≤ 84     |              |        | 32 50.8%    |
|             | > 84     |              |        | 31 49.2%    |

|            |     |             |      |            |       |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------|
| Kozmetik   | (-) |             |      | 17         | 27.0% |
| Memnuniyet | (+) |             |      | 46         | 73.0% |
| Ağrı       |     | 20.0 - 40.0 | 30.0 | 31.9 ± 5.6 |       |
| Dizilim    |     | 5.0 - 10.0  | 10.0 | 9.8 ± 1.1  |       |
| Fonksiyon  |     | 35.0 - 50.0 | 45.0 | 44.2 ± 3.5 |       |

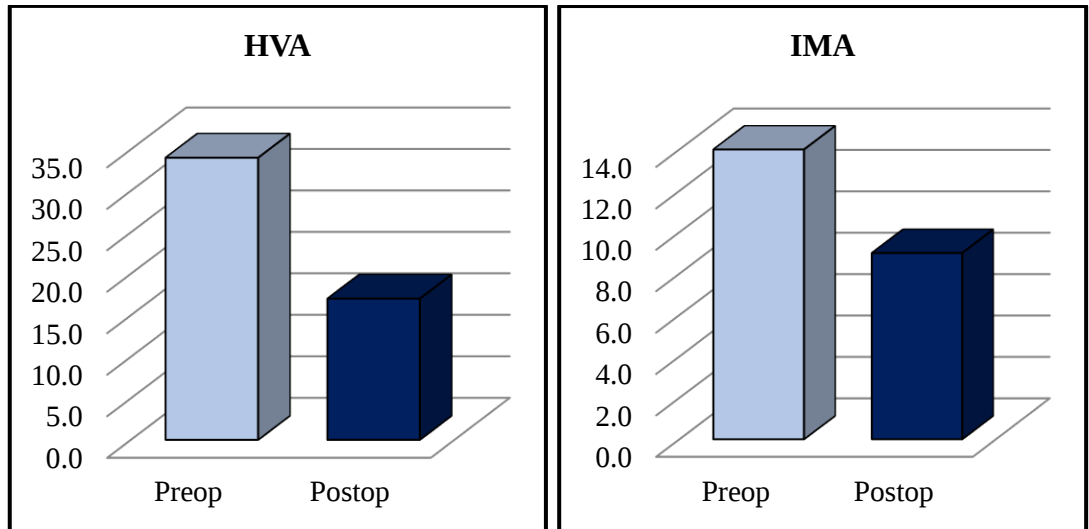
Tablo 3:çalışmaya dahil edilen hastaların genel özellikleri

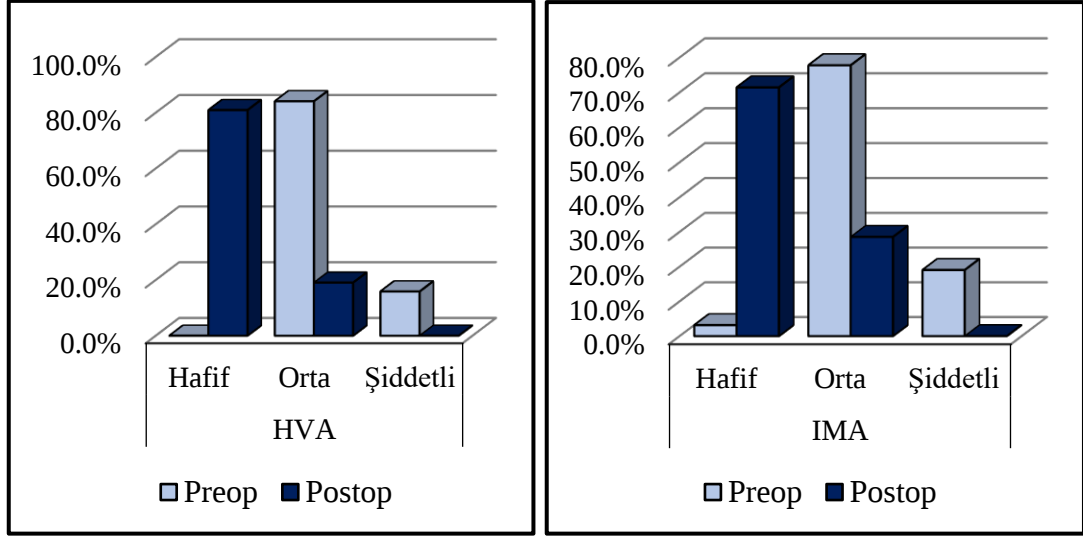
Postop **HVA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Postop **İMA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir.

|     |          | Preop       |        | Postop      |        | p                         |
|-----|----------|-------------|--------|-------------|--------|---------------------------|
|     |          | Ort.±ss/n-% | Medyan | Ort.±ss/n-% | Medyan |                           |
| HVA |          | 33.9 ± 7.0  | 34.0   | 16.7 ± 4.1  | 17.0   | <b>0.000</b> <sup>w</sup> |
| HVA | Hafif    | 0.0         | 0.0%   | 51          | 81.0%  | <b>0.002</b> <sup>N</sup> |
|     | Orta     | 53          | 84.1%  | 12          | 19.0%  |                           |
|     | Şiddetli | 10          | 15.9%  | 0           | 0.0%   |                           |
| İMA |          | 14.2 ± 2.4  | 14.0   | 9.2 ± 2.1   | 9.0    | <b>0.000</b> <sup>w</sup> |
| İMA | Hafif    | 2           | 3.2%   | 45          | 71.4%  | <b>0.000</b> <sup>N</sup> |
|     | Orta     | 49          | 77.8%  | 18          | 28.6%  |                           |
|     | Şiddetli | 12          | 19.0%  | 0           | 0.0%   |                           |

<sup>w</sup> Wilcoxon test / <sup>N</sup> MC Neman test

Tablo 4:çalışmaya dahil edilen hastaların preop ve postop aç değeri.



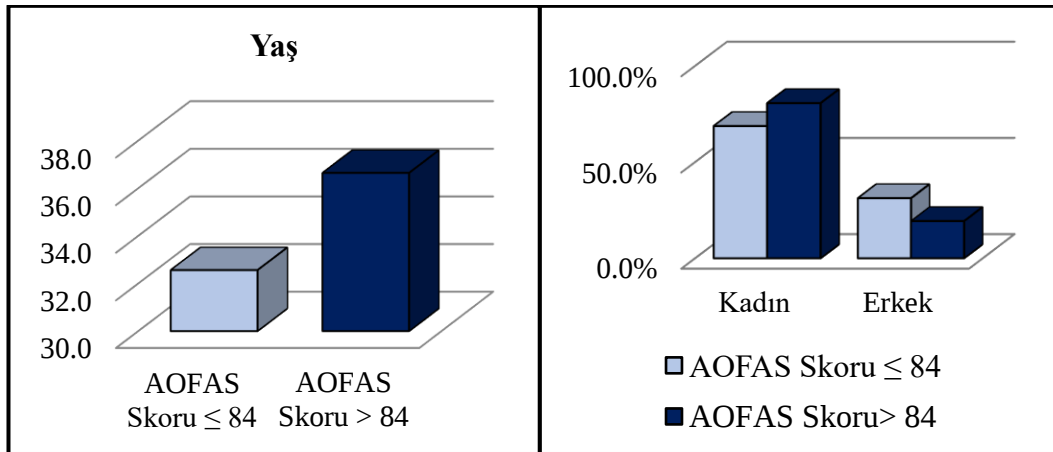


AOFAS skoru  $\leq 84$  ve  $>84$  olan gruplar arasında *hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı* anlamlı ( $p>0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

|          |       | AOFAS Skoru $\leq 84$ |        | AOFAS Skoru $> 84$ |        | p                   |
|----------|-------|-----------------------|--------|--------------------|--------|---------------------|
|          |       | Ort.±ss/n-%           | Medyan | Ort.±ss/n-%        | Medyan |                     |
| Yaş      |       | 32.6 ± 14.9           | 26.5   | 36.6 ± 16.1        | 35.0   | 0.297 <sup>m</sup>  |
| Cinsiyet | Kadın | 22                    | 68.8%  | 25                 | 80.6%  | 0.278 <sup>x²</sup> |
|          | Erkek | 10                    | 31.3%  | 6                  | 19.4%  |                     |

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>x²</sup> Ki-kare test

Tablo 5: çalışmaya dahil edilen hastaların AOFAS skoruna göre özellikleri



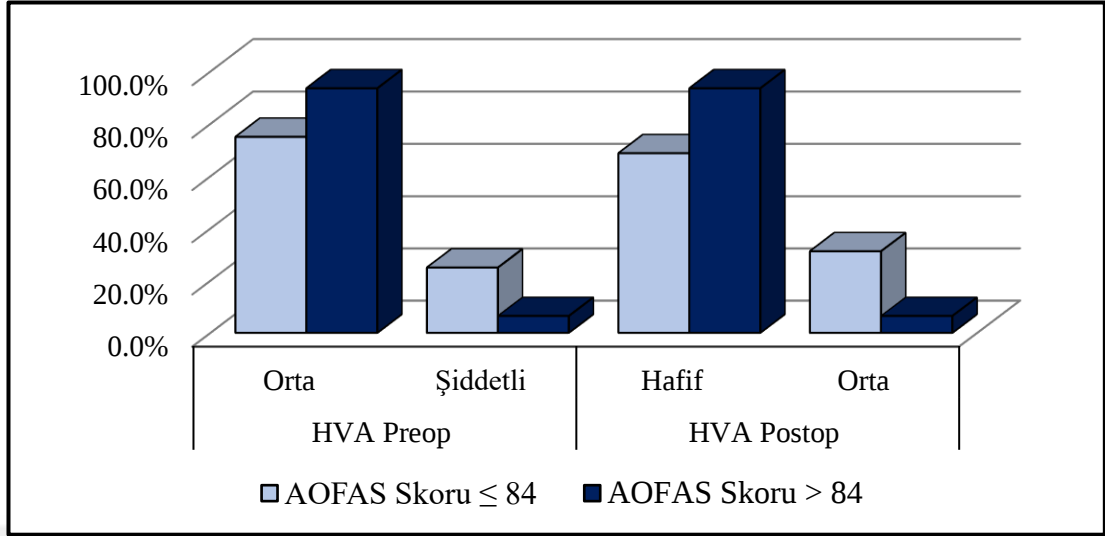
AOFAS skoru >84 olan grupta preop, postop **HVA değeri** AOFAS skoru ≤ 84 olan gruptan anlamlı (p<0.05) olarak daha düşüktü. AOFAS skoru ≤ 84 olan grupta postop **HVA değeri** preopa göre anlamlı (p<0.05) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru > 84 olan grupta postop **HVA değeri** preopa göre anlamlı (p<0.05) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru ≤ 84 olan grupta preop/postop **HVA düşüşü** AOFAS skoru > 84 olan gruptan anlamlı (p<0.05) olarak daha yüksekti.

AOFAS skoru >84 olan grupta preop, postop **HVA şiddeti** AOFAS skoru ≤ 84 olan gruptan anlamlı (p<0.05) olarak daha düşüktü. AOFAS skoru ≤ 84 olan grupta postop **HVA şiddeti** preopa göre anlamlı (p<0.05) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru > 84 olan grupta postop **HVA şiddeti** preopa göre anlamlı (p<0.05) düşüş göstermiştir.

|                           |          | AOFAS Skoru ≤ 84 |        | AOFAS Skoru> 84 |        | p                           |
|---------------------------|----------|------------------|--------|-----------------|--------|-----------------------------|
|                           |          | Ort.±ss/n-%      | Medyan | Ort.±ss/n-%     | Medyan |                             |
| <b>HVA</b>                |          |                  |        |                 |        |                             |
| Preop                     |          | 37.6 ± 5.9       | 36.0   | 30.1 ± 6.0      | 30.0   | <b>0.000</b> m              |
| Postop                    |          | 18.3 ± 4.2       | 18.0   | 15.0 ± 3.2      | 15.0   | <b>0.001</b> m              |
| Preop /Postop Değişim     |          | -19.3 ± 5.2      | -19.5  | -15.2 ± 5.5     | -15.0  | <b>0.002</b> m              |
| <i>Grup İçi Değişim p</i> |          | <b>0.000</b>     | w      | <b>0.000</b>    | w      |                             |
| <b>HVA</b>                |          |                  |        |                 |        |                             |
| Preop                     | Orta     | 24               | 75.0%  | 29              | 93.5%  | <b>0.044</b> X <sup>2</sup> |
|                           | Şiddetli | 8                | 25.0%  | 2               | 6.5%   |                             |
| Postop                    | Hafif    | 22               | 68.8%  | 29              | 93.5%  | <b>0.012</b> X <sup>2</sup> |
|                           | Orta     | 10               | 31.3%  | 2               | 6.5%   |                             |
| <i>Grup İçi Değişim p</i> |          | <b>0.000</b>     | N      | <b>0.000</b>    | N      |                             |

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup>Wilcoxon test / <sup>x²</sup> Ki-kare test / <sup>N</sup> MC Nemar test

Tablo 6: AOFAS skorlarına göre hastaların HVA değerlerindeki değişim



AOFAS skoru >84 olan grupta preop, postop **İMA değeri** AOFAS skoru ≤ 84 olan gruptan anlamlı ( $p<0.05$ ) olarak daha düşüktü. AOFAS skoru ≤ 84 olan grupta postop **İMA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru > 84 olan grupta postop **İMA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru ≤ 84 ve > 84 olan gruplar arasında preop/postop **İMA düşüşü** anlamlı ( $p>0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir.

AOFAS skoru > 84 ve ≤ 84 olan gruplar arasında preop **İMA şiddeti** anlamlı ( $p>0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir. AOFAS skoru >84 olan grupta postop **İMA şiddeti** AOFAS skoru ≤ 84 olan gruptan anlamlı ( $p<0.05$ ) olarak daha düşüktü. AOFAS skoru ≤ 84 olan grupta postop **İMA şiddeti** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. AOFAS skoru > 84 olan grupta postop **İMA şiddeti** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir.

|            | AOFAS Skoru ≤ 84 |        | AOFAS Skoru > 84 |        | p                         |
|------------|------------------|--------|------------------|--------|---------------------------|
|            | Ort.±ss/n-%      | Medyan | Ort.±ss/n-%      | Medyan |                           |
| <b>İMA</b> |                  |        |                  |        |                           |
| Preop      | 14.8 ± 2.2       | 14.5   | 13.6 ± 2.4       | 13.0   | <b>0.027</b> <sup>m</sup> |

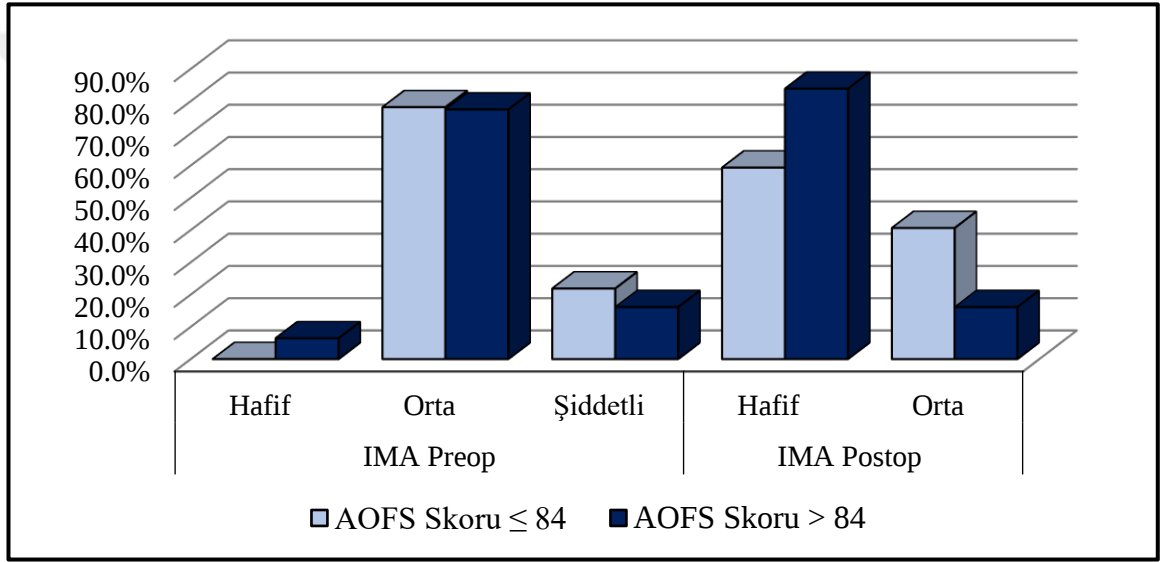
|                       |              |       |              |              |       |              |                           |
|-----------------------|--------------|-------|--------------|--------------|-------|--------------|---------------------------|
| Postop                | 9.9          | ± 2.0 | 10.0         | 8.5          | ± 2.0 | 8.0          | <b>0.006</b> <sup>m</sup> |
| Preop /Postop Değişim | -4.9         | ± 2.4 | -5.0         | -5.2         | ± 1.8 | -5.0         | 0.933 <sup>m</sup>        |
| Grup İçi Değişim p    | <b>0.000</b> |       | <sup>w</sup> | <b>0.000</b> |       | <sup>w</sup> |                           |

#### İMA

|                    |              |              |       |              |              |                            |
|--------------------|--------------|--------------|-------|--------------|--------------|----------------------------|
| Preop              | Hafif        | 0            | 0.0%  | 2            | 6.5%         | 0.238 <sup>X²</sup>        |
|                    | Orta         | 25           | 78.1% | 24           | 77.4%        |                            |
|                    | Şiddetli     | 7            | 21.9% | 5            | 16.1%        |                            |
| Postop             | Hafif        | 19           | 59.4% | 26           | 83.9%        | <b>0.031</b> <sup>X²</sup> |
|                    | Orta         | 13           | 40.6% | 5            | 16.1%        |                            |
| Grup İçi Değişim p | <b>0.000</b> | <sup>N</sup> |       | <b>0.000</b> | <sup>N</sup> |                            |

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup>Wilcoxon test / <sup>N</sup> MC Nemar test / <sup>X²</sup> Ki-kare test (Fischer test)

Tablo 7: AOFAS skorlarına göre hastaların İMA değerlerindeki değişim

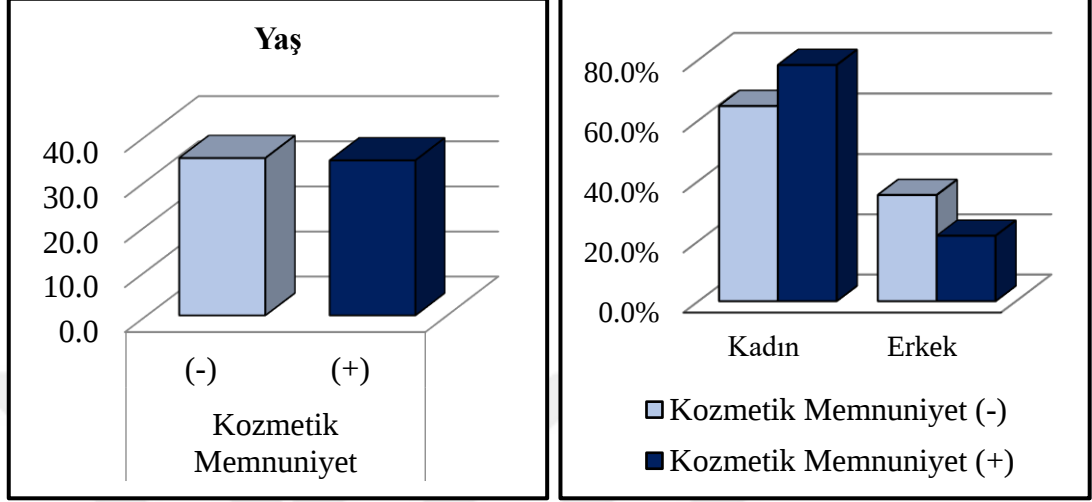


Kozmetik memnuniyeti olan ve olmayan gruplar arasında *hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı* anlamlı ( $p>0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

|          |       | Kozmetik Memnuniyeti (-) |        | Kozmetik Memnuniyeti (+) |        | p                   |
|----------|-------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|---------------------|
|          |       | Ort.±ss/n-%              | Medyan | Ort.±ss/n-%              | Medyan |                     |
| Yaş      |       | 34.9 ± 15.4              | 30.0   | 34.4 ± 15.7              | 29.5   | 0.840 <sup>m</sup>  |
| Cinsiyet | Kadın | 11                       | 64.7%  | 36                       | 78.3%  | 0.273 <sup>X²</sup> |

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>x2</sup> Ki-kare test

Tablo 8 : Hastaların kozmetik memnuniyet oranının yaş ve cinsiyete göre dağılımı



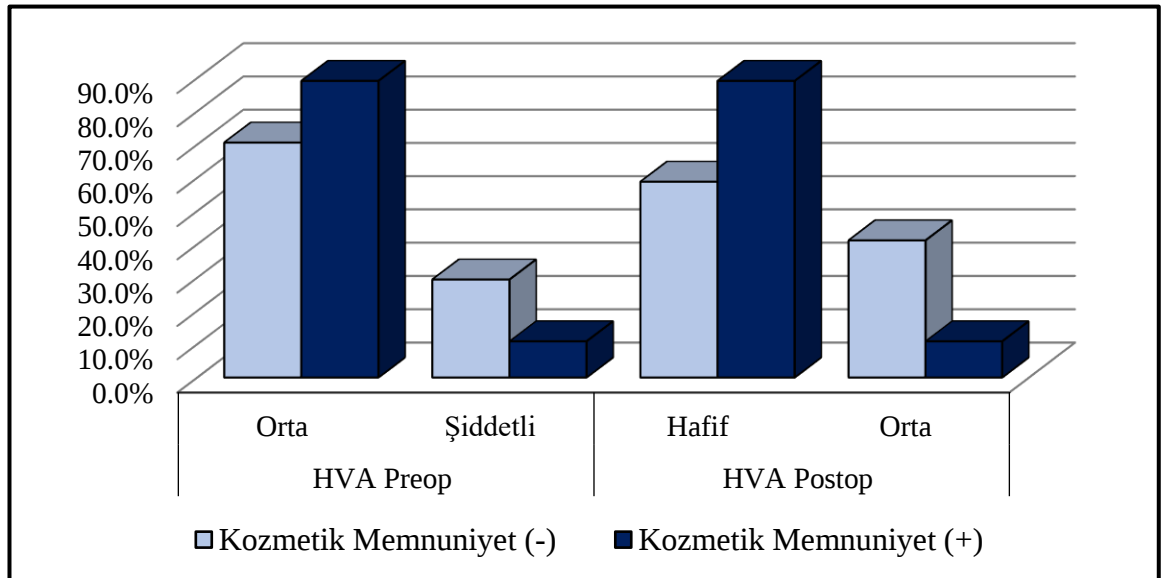
Kozmetik memnuniyet olan grupta preop ve postop **HVA değeri**, kozmetik memnuniyet olmayan gruptan anlamlı ( $p<0.05$ ) olarak daha düşüktü. Kozmetik memnuniyet olmayan grupta postop **HVA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyet olan grupta postop **HVA değeri** preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyet olan ve olmayan gruplar arasında preop/postop **HVA düşüşü** anlamlı ( $p>0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir.

Kozmetik memnuniyet olan ve olmayan gruplar arasında preop **HVA şiddeti** anlamlı ( $p>0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Kozmetik memnuniyet olan grupta postop **HVA şiddeti** kozmetik memnuniyet olmayan gruptan anlamlı ( $p<0.05$ ) olarak daha düşüktü. Kozmetik memnuniyeti olan grupta postop **HVA şiddeti** preopa göre anlamlı

( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyeti olmayan grupta postop **HVA şiddeti** preopa göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir.

|                       |          | Kozmetik Memnuniyet (-) |        | Kozmetik Memnuniyet (+) |        | p                                     |  |
|-----------------------|----------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------------------|--|
|                       |          | Ort.±ss/n-%             | Medyan | Ort.±ss/n-%             | Medyan |                                       |  |
| <b>HVA</b>            |          |                         |        |                         |        |                                       |  |
| Preop                 |          | 37.6 ± 5.7              | 36.0   | 32.5 ± 7.0              | 32.0   | <b>0.009</b> <sup>t</sup>             |  |
| Postop                |          | 19.2 ± 5.1              | 19.0   | 15.7 ± 3.2              | 16.0   | <b>0.002</b> <sup>t</sup>             |  |
| Preop /Postop Değişim |          | -18.4 ± 5.8             | -19.0  | -16.8 ± 5.7             | -17.0  | 0.338 <sup>t</sup>                    |  |
| Grup İçi Değişim p    |          | <b>0.000</b>            | E      | <b>0.000</b>            | E      |                                       |  |
| <b>HVA</b>            |          |                         |        |                         |        |                                       |  |
| Preop                 | Orta     | 12                      | 70.6%  | 41                      | 89.1%  | 0.074 <sup>X<sup>2</sup></sup>        |  |
|                       | Şiddetli | 5                       | 29.4%  | 5                       | 10.9%  |                                       |  |
| Postop                | Hafif    | 10                      | 58.8%  | 41                      | 89.1%  | <b>0.007</b> <sup>X<sup>2</sup></sup> |  |
|                       | Orta     | 7                       | 41.2%  | 5                       | 10.9%  |                                       |  |
| Grup İçi Değişim p    |          | <b>0.002</b>            | N      | <b>0.001</b>            | N      |                                       |  |

<sup>t</sup> Bağımsız örneklem t test / <sup>E</sup> Eşleştirilmiş örneklem t test / <sup>N</sup> MC Neman test / <sup>X²</sup> Ki-kare test  
 Tablo 9: Hastaların kozmetik memnuniyetleri ile HVA değişimi arasındaki ilişki



Kozmetik memnuniyet olan ve olmayan gruplar arasında preop, postop **İMA değeri** anlamlı ( $p > 0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir. Kozmetik memnuniyet olmayan

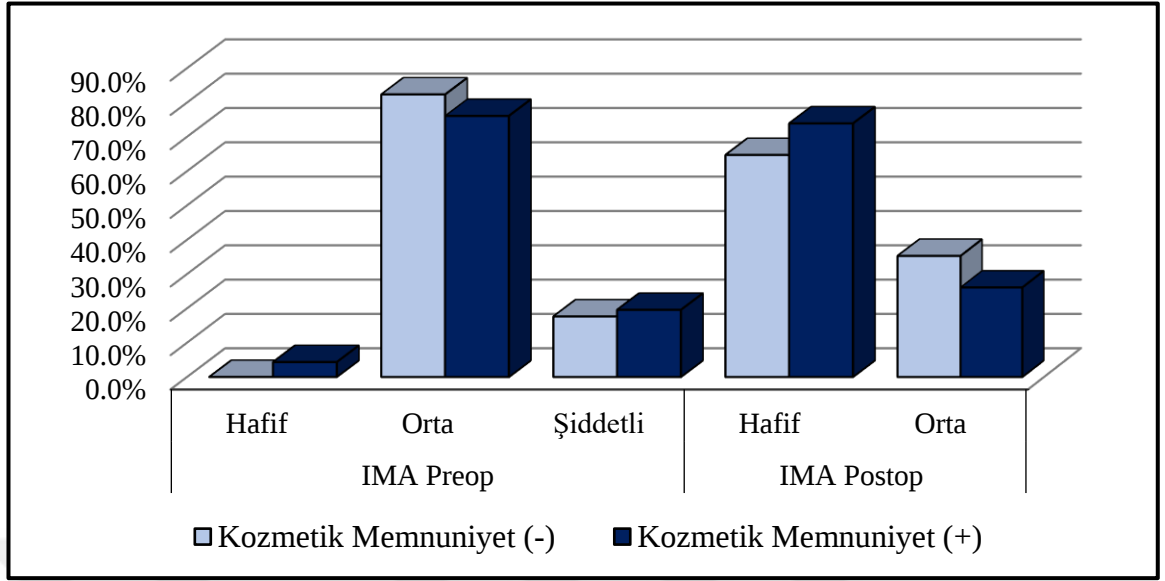
grupta postop *İMA değeri* preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyet olan grupta postop *İMA değeri* preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyet olan ve olmayan gruplar arasında preop/postop *İMA düşüşü* anlamlı ( $p>0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir.

Kozmetik memnuniyet olan ve olmayan gruplar arasında preop, postop *İMA şiddeti* anlamlı ( $p>0.05$ ) anlamlı farklılık göstermemiştir. Kozmetik memnuniyet olmayan grupta postop *İMA şiddeti* preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kozmetik memnuniyeti olan grupta postop *İMA şiddeti* preopa göre anlamlı ( $p<0.05$ ) düşüş göstermiştir.

|                           | Kozmetik Memnuniyet (-) |              | Kozmetik Memnuniyet (+) |              | p                  |
|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------------|
|                           | Ort.±ss/n-%             | Medyan       | Ort.±ss/n-%             | Medyan       |                    |
| <b>İMA</b>                |                         |              |                         |              |                    |
| Preop                     | 14.5 ± 2.3              | 14.0         | 14.2 ± 2.4              | 14.0         | 0.650 <sup>m</sup> |
| Postop                    | 9.7 ± 2.2               | 9.0          | 9.0 ± 2.1               | 8.5          | 0.275 <sup>m</sup> |
| Preop /Postop Değişim     | -4.8 ± 2.1              | -5.0         | -5.2 ± 2.1              | -5.0         | 0.642 <sup>m</sup> |
| <i>Grup İçi Değişim p</i> | <b>0.000</b>            | <sup>w</sup> | <b>0.000</b>            | <sup>w</sup> |                    |
| <b>İMA</b>                |                         |              |                         |              |                    |
| Preop                     | Hafif                   | 0            | 0.0%                    | 2            | 4.3%               |
|                           | Orta                    | 14           | 82.4%                   | 35           | 76.1%              |
|                           | Şiddetli                | 3            | 17.6%                   | 9            | 19.6%              |
| Postop                    | Hafif                   | 11           | 64.7%                   | 34           | 73.9%              |
|                           | Orta                    | 6            | 35.3%                   | 12           | 26.1%              |
| <i>Grup İçi Değişim p</i> | <b>0.000</b>            | <sup>N</sup> | <b>0.000</b>            | <sup>N</sup> |                    |

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup>Wilcoxon test / <sup>N</sup> MC Nemar test / <sup>X<sup>2</sup></sup> Ki-kare test (Fischer test)

Tablo 10: Hastaların kozmetik memnuniyetleri ile İMA değişimi arasındaki ilişki



AOFAS skoru ile yaş, preop İMA, İMA değişimi arasında anlamlı ( $p>0.05$ ) korelasyon gözlenmemiştir. AOFAS skoru ile preop HVA, postop HVA değeri arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) negatif korelasyon gözlenmiştir. AOFAS skoru ile HVA değişimi arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) pozitif korelasyon gözlenmiştir.

Ağrı ile yaş, preop İMA, postop İMA, İMA değişimi arasında anlamlı ( $p>0.05$ ) korelasyon gözlenmemiştir. Ağrı değeri ile preop HVA, postop HVA değeri arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) negatif korelasyon gözlenmiştir. Ağrı değeri ile HVA değişimi arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) pozitif korelasyon gözlenmiştir.

Dizilim ile yaş, postop HVA, HVA değişimi, preop İMA, postop İMA değeri arasında anlamlı ( $p>0.05$ ) korelasyon gözlenmemiştir. Dizilim değeri ile preop HVA değeri arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) negatif korelasyon gözlenmiştir. Dizim değeri ile İMA değişimi arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) pozitif korelasyon gözlenmiştir.

Fonksiyon ile yaş, İMA değişimi arasında anlamlı ( $p>0.05$ ) korelasyon gözlenmemiştir. Fonksiyon ile preop HVA, postop HVA, preop İMA, postop İMA değeri arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) negatif korelasyon gözlenmiştir. Fonksiyon ile HVA değişimi arasında anlamlı ( $p<0.05$ ) pozitif korelasyon gözlenmiştir.

|              |   | AOFAS Skoru  | Ağrı         | Dizilim      | Fonksiyon    |
|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Yaş          | r | 0.044        | 0.063        | 0.072        | -0.014       |
|              | p | 0.733        | 0.622        | 0.575        | 0.915        |
| Preop HVA    | r | -0.580       | -0.478       | -0.269       | -0.446       |
|              | p | <b>0.000</b> | <b>0.000</b> | <b>0.033</b> | <b>0.000</b> |
| Postop HVA   | r | -0.421       | -0.283       | -0.214       | -0.384       |
|              | p | <b>0.001</b> | <b>0.025</b> | 0.092        | <b>0.002</b> |
| HVA Değişimi | r | 0.340        | 0.306        | 0.113        | 0.265        |
|              | p | <b>0.006</b> | <b>0.015</b> | 0.378        | <b>0.036</b> |
| Preop İMA    | r | -0.202       | -0.063       | -0.242       | -0.289       |
|              | p | 0.112        | 0.625        | 0.056        | <b>0.022</b> |
| Postop İMA   | r | -0.253       | -0.183       | -0.017       | -0.282       |
|              | p | <b>0.046</b> | 0.151        | 0.897        | <b>0.025</b> |
| İMA Değişimi | r | -0.016       | -0.092       | 0.288        | 0.051        |
|              | p | 0.902        | 0.475        | <b>0.022</b> | 0.691        |

#### Spearman Korelasyon

Tablo 11:Hastaların cerrahi sonrası açısıl değişimlerinin AOFAS skorunun alt parametrelerine göre karşılaştırılması.

## 5. TARTIŞMA

HV, ayak başparmağı ekseninin birinci metatarsın eksenine göre laterale doğru olan rotasyonel bir açılanmanın artışı tarif eden klinik bir tanıdır (74). Erişkinlerde en sık görülen ayak hastalığıdır (101). Kadınlarda daha sık görüldüğü bulunmuştur. (102). Etiyolojisi tam olarak ortaya konulmamış fakat deformiteye sebep olabilecek birçok etken (dar ayakkabı kullanımı, cinsiyet, genetik öykü, MTF eklem hipermobilitesi vb.) gösterilmiştir (104) Kalıtım ve ayakkabı tercihinin deformitenin gelişmesine sebep olabileceği bildirilmiştir (103).

HV patogenezi ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Perera ve ark. yaptığı çalışmada medialden yük aktarımı üzerine tartışmışlardır. Buna göre öncelikle 1.MTP eklem medialdeki destek yapıları olan medial sesamoidde ve medial kollateral ligamentte yetmezlik meydana gelmesinin ilk ve en erken bulgu olduğu, sonrasında metatars başının mediale kaydığı, proksimal falanksın valgusa gittiği, medial çıkıntı üzerindeki bursanın sıkı ve dar ayakkabı giyilmesi gibi dış etkenlerle kalınlaştığı ve ağrılı bunyonun meydana geldiği ifade edilmiştir (104).

HV hastalarını hastaneye yönlendiren en önemli nedenler ağrı, şekil bozukluğu ve ayakkabı kullanımında yaşanan zorluklardır. Mann ve ark. çalışmasında HV hastalarında hastaneye başvurma nedenleri olarak; %80 oranında ayakkabı giymede kısıtlılık, %70 oranında bunion üzerindeki ağrı, %60 oranında kozmetik nedenler %40 oranında ikinci metatars altında ağrı olarak bildirmişlerdir (105).

Kliniğimize başvuran hastaların %90'ı ağrıdan ve ayakkabı kullanırken yaşadığı problemlerden, %50'si ise ağrıya ek olarak kozmetik şikâyetlerden yakınmaktaydı.

HV cerrahisi genel olarak başarılı bir tedavi yöntemi olarak günümüzde uygulanmaktadır. Yayınlanan çalışmalarda %90 oranında yeterli radyolojik düzelme ve ağrıda anlamlı azalma saptandığı belirtilmiştir. Hastaların yaşam kalitesinde de önemli bir düzelme görüldüğü bildirilmiştir. (106). HV deformitesinde primer cerrahi endikasyon 6-12 ay boyunca devam eden ve konservatif tedavi yöntemleri ile rahatlamayan ağrıdır. Kimi HV hastalarında ağrı yerine kozmetik şikâyetlerin daha ön planda olduğu görülebileceği, eğer bu kozmetik şikâyetler hastanın günlük

yaşantısını etkiliyorsa, ayrıca hızlı bir ilerleme gösteriyorsa cerrahi tedavinin düşünülebileceği ifade edilmiştir (107).

HV cerrahisi için yumuşak doku prosedürlerinden eklem artrodezi yapılabilecek kadar geniş bir cerrahi yelpazenin olması, bu deformiteye farklı yaklaşılması ve tedavinin ona göre belirlenmesi gerektiği gerçeğini göz önünde bulundurmamız gerekir. Tercih edilen yöntem ne olursa olsun amaç, hareket kısıtlılığı oluşturmadan deformiteyi kalıcı olarak düzeltmek ve ağrıyı ortadan kaldırmaktır. Başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri de tekniğin zorluk derecesi ve cerrahın bu tekniğe yatkınlığıdır (108).

Genel bir konsensus olarak özellikle hafif ve orta düzeyli deformitelerde distal osteotominin, daha ağır deformitelerde şaft ve proksimal metatarsal osteotomilerin, eklemden laksite gibi eşlik eden problemler varlığında artrodez yönteminin, proksimal falanks kaynaklı deformitelerde ise falanks osteotomilerinin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (109).

Kliniğimize başvuran hastalarımızda Mann&Coughlin sınıflamasını kullanıldı. Bu sınıflamada hafif ve orta dereceli deformitesi olan hastalarda, distal metatars osteotomilerinden Lindgren-Turan osteotomisi cerrahi teknik olarak uygulandı. Ağır derecede deformitesi olan hastalarda eşlik eden laksitenin olmaması ve diğer kontrendike durumların olmaması distal osteotomi ile optimal sonuç alabileceğimiz düşünülerek, distal metatarsal osteotomi uygulanmasına karar verildi. Deformitenin düzeltilmesi için gerekli cerrahi tekniğin seçimi deformitenin şiddetine, ilerleyici özelliğine, klinik ve radyografik bulgularına, hastanın beklentilerine, mesleğine, aktivite düzeyine göre yapıldı.

Orta ve ileri düzey halluks valguslu hastalarda cerrahi tedavi olarak kullanılan Lindgren-Turan yönteminin hasta memnuniyeti, deformitenin düzeltilmesi açısından literatürde B.E.Kılınç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada klinik ve radyolojik olarak iyi sonuçların alındığı, cerrahi teknik olarak uygulamanın kolay olduğu ve kozmetik açıdan hasta memnuniyetinin yüksek olduğu saptanmıştır (110). Ülkemizde yapılan bir diğer çalışmada orta dereceli halluks valgus olgularında gerçekleştirilen

Lindgren-Turan kemik kesisi sonrasında yeterli ve tatminkâr sonuçlar elde edildiği ortaya konmuştur (111). Günümüzde uygulanan distal metatarsal osteotomiler içinde Lindgren-Turan osteotomisi, lateral deviyasyon ve rotasyonun birlikte düzeltilmesine olanak vermesi, stabil bir osteosentez sağlayarak erken dönemde harekete izin vermesi ve tekniğin kolaylığı ile her geçen gün daha çok uygulanmaktadır (111).

Yazarların bu kaniya varma sebepleri tek başına HVA'ya göre değil ağrı ölçütleri ve hasta memnuniyetini de dikkate almalarından ileri gelmektedir. Bu çalışmada yazarlar ortalama 26 ay takip ettikleri hastalarda ameliyat öncesi ortalama 27° olan HVA'nın, ameliyat sonrası uzun dönemde ortalama 20° olarak tespit etmişlerdir (111).

Kliniğimizde ameliyat ettiğimiz ve çalışmaya dahil ettiğimiz 63 hastadan 3 hasta hariç (%93) hepsinde preop ve post op dönemdeki HVA, İMA ve kozmetik memnuniyet karşılaştırıldığında literatüre uyumlu bir şekilde anlamlı düzelme görüldüğü saptanmıştır.

2 hastada ameliyat sonrası 18-24. aylar arasında nüks geliştiği gözlemlenmiş. Lapidus prosedürü uygulanarak tekrar cerrahi yapılmıştır. 1 hastada ameliyat sonrası 6. ayda implant irritasyonuna bağlı yumuşak doku enfeksiyonu gözlemlendi. İmplant materyali çıkarıldı.

Literatürde distal metatarsal osteotomi yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan Chevron osteotomisi ile daha nadir kullanılan Lindgren-Turan osteotomisini karşılaştıran yeterince çalışma bulunmamaktadır. Saro ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada yazarlar yüz olguda Chevron ve Lindgren-Turan ameliyatlarını karşılaştırmışlar ve Lindgren-Turan ameliyatında proksimal parçanın daha fazla kaydırılabilmesinden dolayı medial sesamoid kemiğin daha medialde kaldığını; böylece İMA ve HVA'nın Chevron grubuna nazaran daha fazla düzeltilebildiğini öne sürmüşlerdir (88). Benzer olarak Esat Uygur ve arkadaşlarının yapmış olduğu Chevron ve Lindgren-Turan osteotomisinin sonuçlarının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada Lindgren-Turan yöntemiyle yapılan cerrahinin

ortalama süresini 26.7 dakika, Chevron osteotomisi ile yapılan cerrahinin ortalama süresini ise 39.5 dakika olarak bulmuşlar (112).

Kliniğimizde uyguladığımız Lindgren-Turan osteotomisi ile yapılan cerrahi tedavilerin uygulanabilirliğinin kolaylığı, kozmetik olarak kesinin boyutu ve ortalama cerrahi sürenin kısalığı (ortalama 28 dakika) literatürle uyumlu olarak bulundu.

Cerrahi olarak tedavi edilmiş hastaların ameliyat sonrası 12. Ayda yapılan kontrollerinde AOFAS skorlarında ve kozmetik memnuniyetlerinde literatürle paralel şekilde anlamlı düzeyde düzelme gözlemlendi.

Wilson tipi osteotomilerde karşılaşılan önemli komplikasyonlar, dorsale açılanma, distal fragmanın instabilitesi ve metatars boyunda oluşan kısılmalardır (108). Lindgren-Turan osteotomisinde vida ile stabil bir osteosentez uygulanarak instabilite ve dorsale açılanma engellenmekte; osteotomi eğimi de 45 dereceden 30 dereceye indirilerek metatarsal kısılma minmalize edilmektedir (113).

Kliniğimizde yapılan cerrahi sonuçlarımız araştırıldığında ortalama metatarsal kısılmanın 2.8 mm(min 2.4 mm, max : 3.3 mm) olduğu bulunmuş ve literatürle uyumlu, kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu görülmüştür.

Chevron osteotomisi sonrası en önemli komplikasyonlardan biri, birinci metatars başının avasküler nekrozudur (114). Bazı yazarlar lateral gevşetme ile birlikte olan olgularda insidansın arttığını belirtmişlerdir. Meier ve Kenzora, Chevron osteotomisi yapılan 60 ayakta %20 oranında avasküler nekroz bildirmiştir (115). Bu oran addüktör tenotomi yapılanlar hastalarda %40'a kadar çıkmıştır. Coughlin, lateral gevşetme sonrası avasküler nekroz riskinin arttığını bildirmiştir (114).

Kesici testerenin laterale aşırı ilerletilmesi, metatars başını besleyen birinci dorsal metatarsal arteri ve lateral kapsüler dolaşımı bozabildiği tespit edilmiştir (116).

Cerrahisini Lindgren-Turan yöntemi ile yaptığımız hastalarımızda addüktör tenotomi ve lateral yumuşak doku gevşetmesi yapılmadı. Uzun dönem takiplerimizde hiçbir hastamızda metatars başı avasküler nekroz komplikasyonu ile karşılaşılmadı.

Halluks valgus cerrahi tedavisi planlanırken ameliyat öncesi HVA, İMA ve DMEA'nın uygulanacak prosedürü belirlediği bilinmektedir. Süregelen araştırmalar neticesinde İMA'nın 15 derecenin altında olduğu vakalarda DMO'ları önerilmekteydi (82). Ancak kliniğimizdeki tecrübelerimize göre İMA önemli bir yol gösterici unsur olmasına karşın 15 derecenin üstündeki olgularda da DMO prosedürlerinin etkin bir cerrahi tedavi yöntemi olmadığı anlamına gelmez. Nitekim Deenik ve ark. İMA ve DMEA ölçümlerinin halluks valgus cerrahisi tedavisinde önemli belirleyici etkisinin olmadığını ileri sürmüşlerdir. Yazarlar özellikle HVA'nın temel belirleyici etken olduğunu savunmaktadırlar (117).

Kliniğimizde cerrahi tedavisi yapıp incelenen hastaların %19 'unda (12 hasta) İMA değerinin ameliyat öncesi 15 dereceden büyük olduğu, bu hastaların ameliyat sonrası dönemde İMA değerlerinin 15 derecenin altına düştüğü ve bu hastalarda AOFAS skorunun ve kozmetik memnuniyetin tatmin edici şekilde sonuçlandığı bulunmuştur. İMA değeri 15 derecenin üzerinde olan hastalardan hastanın kozmetik olarak memnun kalıp, 2 hastanın takiplerinde kozmetik olarak memnun olmadıklarını belirtti. Bu 2 hastanın AOFAS skorları 74 ve 80 olarak hesaplandı. AOFAS skorunun 80 ve altında kalan 15 hastadan 8 tanesinin kozmetik olarak memnun olmadığı saptandı.

Halluks valgus cerrahi tedavisinde radyolojik olarak iyileşme tam anlamıyla sağlanmış olsa da klinik sonuçlar tam olarak tatmin edici olmayabilir. Bir çalışmada halluks valgusu olan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası hayat kalitesi ölçümü yapılmış ve hastaların %86'sı ameliyattan memnun kaldıklarını; %87'si de ameliyatı arkadaşlarına önerdiklerini bildirmiştir (118).

Bizim çalışmaya dahil ettiğimiz Lindgren-Turan yöntemi ile cerrahisi yapılan hastaların ameliyat sonrası dönemde memnuniyetlerine bakıldığında 63 hastadan 53 tanesi (%86)memnun kaldığını ve ameliyatı önerdiğini belirtti. Bu sonuçların literatürle uyumlu olduğu görüldü.

Ameliyat öncesi HVA değeri 37°'den büyük olan olgular çalışma grubundaki diğer hastalarla karşılaştırıldığında radyolojik sonuçlarında ameliyat sonrası HVA

değerindeki düzelmenin daha az olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Deenik ve ark.'nın yaptığı çalışma ile örtüşmektedir. Benzer şekilde HVA derecesi ameliyat öncesi 37 dereceden daha yüksek olan hastalarda ameliyat sonrası AOFAS skorlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında DMO'lar için 37 derece sınır olarak kabul edilebilir. Ancak açı ölçümünde kişiler arası (interobserver) ya da aynı kişinin farklı zamanlarda ölçtüğü açılar (intraobserver) arasında farklılıklar olduğundan kesiş değeri (cut off) olarak bir açı değeri almak yerine açı grubu almak daha doğrudur (117).

Bizim çalışmamızda AOFAS skoru ile preop HVA, post op HVA değeri arasında anlamlı negatif korelasyon gözlenmiştir. AOFAS skoru ile HVA değişimi arasında anlamlı pozitif korelasyon gözlenmiştir.

## 6. SONUÇLAR

Sonuç olarak, Lindgren-Turan cerrahisi orta derecede deformitesi olan halluks valguslu hastalarda deformitenin tam ve stabil bir şekilde düzeltilmesini sağlamaktadır. Teknik kolaylığı, fonksiyonel yönden tatminkâr sonuçlar elde edilmesi, hastalara kısa sürede eski aktivitelerine dönüş olanağı vermesi ve yüksek hasta memnuniyeti sağlaması nedeniyle tercih edilebilir bir seçenektir.

Cerrahi sırasında tek kesi kullanılması, bunyonektomi ve tek bir vida ile stabilizasyon sağlanması, metatars başı avasküler nekrozu gibi komplikasyonların düşük düzeyde görülmesi Lindgren-Turan yönteminin orta düzey halluks valguslu hastalarda tercih edilebilecek güvenilir bir cerrahi prosedür olduğunu göstermiştir.

İleri düzey halluks valguslu hastalarda kozmetik memnuniyet oranının ve AOFAS skorlarının orta düzeyli halluks valguslu hastalara kıyasla daha düşük olduğu görüldü.

İMA değerindeki düzelmenin AOFAS skoru ve kozmetik memnuniyet açısından bakıldığında anlamlı bir parametre olmadığı bulunmuştur.

Ancak HVA değeri yükseldikçe Lindgren-Turan cerrahisi sonuçlarının orta düzeyde HV'li hastalara kıyasla daha az oranda tatminkâr sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Bu açıdan bakıldığında çok yüksek HVA değerine sahip hastalarda halluks valgus tedavisine yönelik başka cerrahi prosedürler değerlendirilebilir.

## KAYNAKÇA

1. Karlı MÜ, Mirzanlı C, Zorer G, Tatar A, Ertürk H. Halluks valgus tedavisinde proksimal metatarsal osteotomi. Acta Orthop Traumatol Turc 1991; 25:191-194
2. Altınmakas M, Parlak Ö, Gür E, Gültekin N, Kırdemir V, Baydar M. Halluks valgus deformitesinde Keller rezeksiyon artroplastisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1991; 25: 4-7.))
3. Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, Schuberth JM, Thomas JL, Weil LS, et al. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 1: Hallux valgus. J Foot Ankle Surg. 2003;42(3):112.
4. Srivastava S, Chockalingam N, El Fakhri T. Radiographic angles in hallux valgus: comparison between manual and computer-assisted measurements. J Foot Ankle Surg. 2010;49(6):523-8.
5. Roukis TS, Landsman AS. Hypermobility of the first ray: a critical review of the literature. J Foot Ankle Surg. 2003;42(6):377-90.
6. Coughlin MJ, Jones CP, Viladot R, Glanó P, Grebing BR, Kennedy MJ, et al. Hallux valgus and first ray mobility: a cadaveric study. Foot Ankle Int. 2004;25(8):537-44.
7. Coughlin MJ. Hallux Valgus. J Bone Joint Surg Am.1996; 78: 932-966.-- Robinson AHN, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br. 2005; 87: 1038- 1045
8. Eustace S, Byrne J, Beausang O, Codd M, Stack J, Stephens M. Hallux valgus, first metatarsal pronation and collapse of the medial longitudinal arch—a radiological correlation. Skeletal Radiol. 1994;23(3):191-4.
9. Sungur İ, Kural C, Yılmaz M, Ertürk H. Halluks valgus. Haseki Tıp Dergisi. 2006;44(2):1-9.

10. Nguyen U-S, Hillstrom HJ, Li W, Dufour AB, Kiel DP, Procter-Gray E, et al. Factors associated with hallux valgus in a population-based study of older women and men: the mobilize Boston study. *Osteoarthritis Cartilage*.
11. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population. *Arthritis Rheum*. 2008;59(6):857-62.
12. Menz HB, Morris ME. Determinants of disabling foot pain in retirement village residents. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2005;95(6):573-9.
13. Menz HB, Lord SR. The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(12):1651-6. 74
14. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701-7.
15. Koski K, Luukinen H, Laippala P, Kivela S-L. Physiological factors and medications as predictors of injurious falls by elderly people: a prospective population-based study. *Age Ageing*. 1996;25(1):29-38.
16. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Surgery vs orthosis vs watchful waiting for hallux valgus: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;285(19):2474-80.
17. Easley ME, Trnka H-J. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(6):748-58.
18. Robinson A, Limbers J. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(8):1038-45.
19. Uygur E, Özkan NK, Akan K, Çift H. A comparison of Chevron and Lindgren-Turan osteotomy techniques in hallux valgus surgery: a prospective randomized controlled study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016;50(3):255-61.
20. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: Hallux valgus part II: Operative treatment. *Foot Ankle Int* 2007;28(6):748-58.
21. Cassinelli SJ, Herman R, Harris TG. Distalmetatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus. *Foot Ankle Int* 2016;37(10):1137-45.

22. Akman Ş, Şen C, Kılıçoğlu Ö, Aşık M, Akpınar S, Gedik K. Halluks valgus olgularında distal metatarsal osteotomi (Lindgren-Turan) uygulamaları ve sonuçlarımız. Hacettepe Ortopedi Dergisi 2000;3;99-103.
23. Parmaksızoğlu A, Özer K, Yazıcı N, Özkaya U. Halluks valgusta distal metatarsal oblik osteotomi ve yumuşak doku girişi ile kombinasyonu. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30:226-9.
24. Lindgren U, Turan İ. A new operation for hallux valgus. Clin Orthop Relat Res 1983; 175:179-83.
25. Netter's clinical anatomy (From Atlas of human anatomy, ed 7, Plates 515 and 516.)
26. Putz R, Pabst R. (Çeviri editörü: Arıncı K.) Sobotta insan anatomisi atlası, Beta, Munich: 1994.
27. Sammarco VJ, Taylor R. Foot and ankle. In: Liebermann JR editör. AAOS comprehensive orthopaedic review. Rosemont (IL): 2009.
28. Snell RS. (Çeviri editörü: Yıldırım M.), Klinik anatomi, (6. baskı), Nobel, İstanbul: 2004.
29. Çilli F, Akçaoğlu M. The incidence of accessory bones of the foot and their clinical significance. Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39(3):243-246.
30. Yücel İ, Özturan K, Atam C. Hallux valgusta Lindgren-Turan operasyonu sonuçları. Düzce Tıp Dergisi 2010;12(1):63-8
31. Huber JF. The arterial network supplying the dorsum of the foot. Anat Rec 1941; 80:373-91.
32. RS. S. Clinical anatomy by regions: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
33. Sungur İ, Kural C, Yılmaz M, Ertürk H. Halluks valgus. Haseki Tıp Dergisi. 2006;44(2):1-9.
34. Mann R. Adult hallux valgus. Surgery of the Foot and Ankle. 1999.
35. Easley ME, Trnka H-J. Current concepts review: hallux valgus part 1: pathomechanics, clinical assessment, and nonoperative management. Foot Ankle Int. 2007;28(5):654-9.
36. Dykyj D. Pathologic anatomy of hallux abducto valgus. Clinics in podiatric medicine

and surgery. 1989;6(1):1-15. Dykyj D. Pathologic anatomy of hallux abducto valgus.

Clinics in podiatric medicine and surgery. 1989;6(1):1-15.

37. Haines RW MA. The anatomy of hallux valgus. Bone & Joint Journal. 1954;36(2):272-93.

38. Robinson A, Limbers J. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br. 2005;87(8):1038-45.

39. Dies S. Conservative management of painful hallux valgus. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 1984;28(4):371.

40. Kanatli U, Yetkin H, Simşek A, Oztürk A, Esen E BK. Pressure distribution pattern under the metatarsal heads in healthy individuals. Acta orthopaedica et traumatologica turcica. 2007;42(1):26-30.

41. R. S. Foot pressure patterns during gait. Journal of biomedical engineering. 1985;7(2):120-6.

42. Hardy RH CJ. Observations on hallux valgus, J Bone Joint Surg [Br].1951;33:376-391.

43. Glynn M, Dunlop J FD. The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. Bone & Joint Journal. 1980;62(2):188-91

44. Coughlin MJ. Roger A. Mann Award. Juvenile hallux valgus: etiology and treatment. Foot Ankle Int 1995;16(11):682-697.

45. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. Foot Ankle Int 2007;28(7):759-777.

46. Ferrari J M-LJ. The shape of the metatarsal head as a cause of halluxabductovalgus. Foot Ankle Int. 2002; 23:236-242.

47. Gutierrez Carbonell P, Sebastia Forcada E BLG. Factores morfológicos que influyen en el hallux valgus. Revista de Ortopedia Traumatologia.1998;42:356-62.

48. Ferrari J, Watkinson D. Foot pressure measurement differences between boys and girls with reference to hallux valgus deformity and hypermobility. Foot Ankle Int 2005;26(9):739-747.

49. Coughlin MJ TF. The high price of high-fashion footwear. InstrCourse Lect. 1995; 44:371-7.
50. Bonney G MI. Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. J.Bone Joint Surg Br. 1952; 34:366-85.
51. Truslow W. Metatarsus primus varus or hallux valgus? In: Annual meeting of the American Orthopedic Association; 1924 May. p. 98-108.
52. Kilmartin TE, Barrington RL WW. Metatarsus primus varus. A statistical study. J Bone Joint Surg Br.
53. Yeşiller E, Esenkaya İ, Çakmak M, Pınar H. Halluks valgusun Tachdjian ameliyatı ile tedavisi ve sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1990; 24: 245-247
54. Heden R SJL. The Buckle point and the metatarsal protrusion's relationship to hallux valgus. Journal of the American Podiatry Association. 1981;71(4):200.
55. Mann RA CM. Hallux Valgus-Etiology, Anatomy, Treatment and Surgical Considerations. Clinical orthopaedics and related research. 1981; 157:31-41.
56. Mann RA, Coughlin MJ. Hallux valgus etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop Relat Res 1981;(157):31-41. 102
57. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part I: pathomechanics, clinical assessment and nonoperative management. Foot Ankle Int 2007; 28:654-659.
58. Ito H, Shimizu A, Miyamoto T, Katsura Y, Tanaka K. Clinical significance of increased mobility in the sagittal plane in patients with hallux valgus. Foot Ankle Int 1999;20(1):29-32.
59. Myerson M BA. Hypermobility of the first ray. Foot and ankle clinics. 2000;5(3):469-84.68
60. Csapo R, Maganaris CN, Seynnes OR, Narici MV. On muscle, tendon and high heels. J Exp Biol 2010;213(15):2582-2588.
61. Corrigan JP, Moore DP SM. Effect of heel height on forefoot loading. Foot Ankle. 1993; 14:148-52. Accessed October 12, 2020.

62. Sim-Fook L, Hodgson AR. A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe wearing Chinese population. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40(5): 1058-1062.
63. Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg* 124-129. *Am* 1992;74(1):124-129.
64. Thomas RL. The forefoot. In: Pinzur MS editor. *Orhopaedic knowledge update: Foot and ankle*. Vol 4, Rosemont (IL); 2008.
65. Glasoe WM, Grebing BR, Beck S, Coughlin MJ, Saltzman CL. A comparison of device measures of dorsal first ray mobility. *Foot Ankle Int* 2005;26(11):957-961.
66. Putz R. PR. *Sobotta Atlas of Human Anatomy, One Volume Edition*, 14th edition; Munich, Elsevier, 2008.
67. Hardy RH, Clapham JC. Observations on hallux valgus; based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33(3):376-391.
68. Coughlin MJ., Mann RA. SC. *Surgery of the foot and ankle*. Vol 1, 183-362.
69. Lee KM, Ahn S, Chung CY, Sung KH, Park MS. Reliability and relationship of radiographic measurements in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(9):2613-2621.
70. López DL, Fernández JMV, Iglesias MEL, Castro CÁ, Lobo CC, Galván JR et al. Influence of depression in a sample of people with hallux valgus. *International journal of mental health nursing*. 2016;25(6):574-8.
71. Bek N KB. Comparison of different conservative treatment approaches in patients with hallux valgus. *Arthroplasty Arthroscopic Cerrahi*. 2002; 13:90-3.
72. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Hallux valgus: immediate operation versus 1 year of waiting with or without orthoses: a randomized controlled trial of 209 patients. *Acta Orthop Scand* 2003;74(2):209-215.
73. Schuh R, Hofstaetter SG, Adams SB Jr, Pichler F, Kristen KH, Trnka HJ. Rehabilitation after hallux valgus surgery: importance of physical therapy to restore weight bearing of the first ray during the stance phase. *Phys Ther* 2009;89(9):934-45.

74. Kılıçoğlu Ö. Ayak başparmağının hastalıkları: Halluks valgus ve halluks rigidus. *TOTBID Derg.* 2013;12(5). doi: 10.14292/totbid.dergisi.2013.48
75. Ford LA HG. Procedure selection for hallux valgus., *Clin Podiatr Med Surg.* 2009 Jul;26(3):395-407.
76. Kadakia AR, Irwin TA. Disorders of foot and ankle. In: Miller MD, Thompson SR, Hart JA editors. Review of orthopaedics, 6th edition, , Elsevier. Philadelphia; 2012.
77. Lui TH. Correction of Reduced Hallux Valgus Deformity by Endoscopic Distal Soft Tissue Procedure. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e435-e40
78. Kayali C, Ozturk H, Agus H, Altay T, Hancerli O. The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus. *J Orthop Traumatol.* 2008;9(3):117-21
79. Arbab D, Wingefeld C, Frank D , Bouillon B, Köning DP.(distal soft-tissue procedure in hallux valgus deformity) *Oper Orthop Traumatol.* 2016;28(2):128-37
80. Yamine K, Assi C. A meta-analysis of comparative clinical studies of isolated osteotomy versus osteotomy with lateral soft tissue release in treating hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2019;25(5):684-90
81. Trnka HJ. Osteotomies for hallux valgus correction. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(1):15-33
82. Trnka HJ, Zembsch A, Easley ME, Salzer M, Ritschl P, Myerson MS. The chevron osteotomy for correction of hallux valgus. Comparison of findings after two and five years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(10):1373-1378.
83. Austin DW, Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(157):25-30.
84. Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res* 1979; 142:44-47.
85. Myer K D HJ. The Distal Metatarsal Osteotomy for the Treatment of Hallux Valgus. *Clin Podiatr Med Surg.* 22 (2005) 143-67.
86. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int* 2007;28(6):748-758.
87. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1016-1020.

88. Saro C, Andrén B, Wildemyr Z, Felländer-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot Ankle Int* 2007;28(7):778-787.
89. Lindgren U, Turan I. A new operation for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(175):179-183
90. Tang R, Dai K CY. Modified distal osteotomy of shortening the first metatarsal for treatment of hallux valgus *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 1995 Aug;33(8):490-3.
91. Ludloff K. Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schräge plantadorsale Osteotomie des Metatarsus 1. *Arch Klin Chir.* 1918; 110:364-87
92. Myerson MS. The Ludloff Osteotomy. Joint Meeting of the American Orthopaedic Foot&Ankle Society and the Japanese Society for Surgery of the Foot. Hawaii, 1997;13-5
93. Trnka HJ, Hofstatter S. The Ludloff Osteotomy. *Tech. Foot Ankle Surg.* 2005;4(4):263-8
94. Castaneda DA Myerson MS, Neufeld SK. The Ludloff Osteotomy: A review of current concepts. *Int Orthop.* 2013;37(9):1661-8.
95. Mau C, Lauber H. Die operative Behandlung des hallux valgus. *Dtsch Zeit Orthop.* 1926; 197:361-77
96. Lapidus P. Operative Correction of the metatarsal varus primus in hallux valgus. *Surg Gynecol Obstet.* 1934; 58:183-91
97. Feilmeier M, Dayton P, Wienke JC Jr. Reduction of intermetatarsal angle after first metatarsophalangeal joint arthrodesis in patients with hallux valgus. *J Foot Ankle Surg.* 2014; 53:29-31.
98. Coetzee JC, Resig SG, Kuskowski M, Saleh KJ. The Lapidus procedure as salvage after failed surgical treatment of hallux valgus. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:30-36. 108
99. EG. R. Disorders of the hallux, Canale ST and Beaty JH, *Campbell's Operative Orthopaedics*, 2008; vol IV:4471-4586.
100. Sammarco GJ. IO. ,Complications after surgery of the hallux., *Clin Orthop Relat Res.* 2001 Oct;(391):59-71. Review.

101. Hecht PJ LT. Hallux valgus. Medical Clinics of North America. 2014;98(2):227.
102. MJ C, CP J. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int*. Published online 2007.
103. Perera A, Mason L SM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am*.2011;93(17):1650-61.
104. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(17):1650-1661. Doi:10.2106/JBJS.H.01630
105. Mann RA, Rudicel S GS. . Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *JBJS*.
106. Saro C, Jensen I, Lindgren U F-TL. . Quality-of-life outcome after hallux valgus surgery. *Qual Life Res* 2007;16(5):731–8.69
107. Sammarco. VJ. Metatarsal osteotomy with distal soft-tissue correction and surgical correction of moderate and severe hallux valgus. Proximal arthrodesis of the metatarsophalangeal Joint. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89:2520-2531.
108. Helal B. Surgery for adolescent hallux valgus. *Clin Orthop* 1981;(157):50-63.
109. Canale T. Campbell Operative Orthopeadics,12th edition, Mosby,2012.
110. Kilinc BE, Oc Y, Erturer RE. Modified Lindgren-Turan Osteotomy for Hallux Valgus Deformity - a Review of 60 Cases. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2018;85(5):325-330. English. PMID: 30383528.
111. Ertürer E, Aksoy B, Beki S, Toker S, Oztürk I. Radiographic and functional results of the Lindgren-Turan operation in the treatment of hallux valgus. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(2):125-129.
112. Uygur E, Özkan NK, Akan K, Çift H. A comparison of Chevron and Lindgren-Turan osteotomy techniques in hallux valgus surgery: a prospective randomized controlled study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2016;50(3):255-61. doi: 10.3944/AOTT.2016.14.0272. PMID: 27130379.

113. Lindgren U, Turan I. A new operation for hallux valgus. Clin Orthop 1983;(175):179-83.
114. MJ. C. Hallux valgus. J Bone Joint Surg Am 1996;78(6):932-66.
115. Meier PJ KJ. The risks and benefits of distal first metatarsal osteotomies. Foot Ankle 1985;6(1):7-17.
116. Coughlin MJ JC. Hallux Valgus: demographics, etiology and radiographic assessment. Foot and Ankle International, 2007;28(7):759-77.
117. Deenik AR, de Visser E, Louwerens JW, de Waal Malefijt M, Draijer FF, de Bie RA. Hallux valgus angle as main predictor for correction of hallux valgus. BMC Musculoskelet Disord 2008; 9:70-76.
118. Saro C, Jensen I, Lindgren U, Felländer-Tsai L. Quality-of-life outcome after hallux valgus surgery. Qual Life Res 2007;16(5):731-738.
119. Watson TS, Hsiao Ms, Harasym C, Walsh JP. The proximal opening wedge osteotomy: A review of the evidence and technique. Tech. Foot Ankle Surg. 2021;20(4), 208-15



T.C.  
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

| Karar Tarihi | Toplantı Sayısı | Karar Sayısı |
|--------------|-----------------|--------------|
| 16/04/2024   | 4               | 2024/4-9     |

Adiyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Öğretim Üyesi, İsmail AĞIR'ın "Orta ve ileri dereceli halluks valguslu hastaların cerrahi tedavisinde lindgren-turan yönteminin sonuçlarının araştırılması" adlı proje için hazırlanmış olan ve 02/04/2024 tarihinde sunulan Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin Başvuru Formu ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın yürürlükte olan ilgili yasal düzenlemelere uyularak yürütülmesi ve sonuçlandırılması koşulu ile gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve Etik Kurul kararının başvuru sahibine iletilmesine toplantıya katılan Etik Kurul Üyeleri'nin oy birliği ile karar verilmiştir.

(İmza)

Prof. Dr. Haydar BAĞIŞ  
Başkan

(İmza)

Prof. Dr. Gülnur TARHAN  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Tuncay ÇELİK  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. H. Sinan BATIPOĞLU  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Muhittin ÖNDERCI  
Üye

(Katılmadı)

Prof. Dr. İsmail AĞIR  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Fatih ÜÇKARDEŞ  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Serdar OLT  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Talip KARAÇOR  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Ayşe TAŞ  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Savaş SAĞMAK  
Üye

(İmza)

Doç. Dr. Tuba Koç ÖZKAN  
Üye



T.C.  
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

| Karar Tarihi | Toplantı Sayısı | Karar Sayısı |
|--------------|-----------------|--------------|
| 16/04/2024   | 4               | 2024/4-9     |

Adiyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Öğretim Üyesi, İsmail AĞIR'ın "Orta ve ileri dereceli halluks valguslu hastaların cerrahi tedavisinde lindgren-turan yönteminin sonuçlarının araştırılması" adlı proje için hazırlanmış olan ve 02/04/2024 tarihinde sunulan Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin Başvuru Formu ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın yürürlükte olan ilgili yasal düzenlemelere uyularak yürütülmesi ve sonuçlandırılması koşulu ile gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve Etik Kurul kararının başvuru sahibine iletilmesine toplantıya katılan Etik Kurul Üyeleri'nin oy birliği ile karar verilmiştir.

(İmza)

Prof. Dr. Hıydar BAĞIŞ  
Başkan

(İmza)

Prof. Dr. Gülnar TARHAN  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Tuncay ÇELİK  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. H. Sıpa HATİPOĞLU  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Muhittin ÖNDERCI  
Üye

(Katılmadı)

Prof. Dr. İsmail AĞIR  
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Fatih UÇKARDEŞ  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Serdar OLT  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ  
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. Talip KARAÇOR  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Ayşe TAŞ  
Üye

(İmza)

Dr. Öğr. Üys. Savaş SAĞMAK  
Üye

(İmza)

Doç. Dr. Tuba Koç ÖZKAN  
Üye