



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, ÜMRANIYE
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ SAĞLIK
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ÜMRANIYE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE
TRAVMATOLOJİ BÖLÜMÜ**

**ORTA VE İLERİ DERECE HALLUKS VALGUSU OLAN
HASTALARDA DİYAFİZ OSTEOTOMİSİ İLE DİSTAL
OSTEOTOMİLERİNİN (SCARF-TURAN-CHEVRON) KLİNİK VE
RADYOLOJİK SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Fatih Eken

Tıpta Uzmanlık Tezi

İstanbul/2018

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL İLİ ANADOLU KUZEY KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ
İSTANBUL ÜMRANİYE EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

TEZ DANIŞMANI: DOC. DR. TUHAN KURTULMUŞ

**ORTA VE İLERİ DERECE HALLUKS VALGUSU OLAN
HASTALARDA DİYAFİZ OSTEOTOMİ İLE DİSTAL
OSTEOTOMİLERİNİN (SCARF-TURAN-CHEVRON) KLİNİK VE
RADYOLOJİK SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. FATİH EKEN

İSTANBUL 2018

İÇİNDEKİLER

1. ÖNSÖZ.....	5
2. KISALTMALAR.....	6
3. TABLO VE GRAFİKLER	7
4. RESİM LİSTESİ	8
5. ÖZET	10
6. SUMMARY	12
7. GENEL BİLGİLER.....	14
1. PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK.....	14
2. HALLUKS VALGUS ETYOLOJİSİ	20
1. Ekstrinsik Faktörler.....	21
2. İntrinsik Faktörler.....	21
3. HALLUKS VALGUS'TA RADYOLOJİK İNCELEME	25
1. Halluks Valgus Açısı (HVA).....	26
2. İntermatatarsal Açısı (IMA)	27
3. Halluks İnterfalangeal Açısı.....	28
4. Distal metatarsal artiküler açı (DMAA)	28
5. Metatarsofalangeal Eklem Uyumu	29
6. Proksimal Falangeal Artiküler Açısı (PFAA).....	30
7. Sesamoid Pozisyonu.....	30
4. HALLUKS VALGUS MUAYENESİ	32
5. HALLUKS VALGUS SINIFLAMASI	34
1. Piggot Sınıflaması	34
2. Mann Coughlin sınıflaması	35
3. Manchester Sınıflaması.....	36
4. Lindgren ve Turan Sınıflaması	36

6.	HALLUKS VALGUS TEDAVİ SEÇENEKLERİ	37
1.	Konservatif Tedavi.....	37
2.	Cerrahi Tedavi	38
3.	Cerrahi Tedavi Algoritması	38
4.	Distal Yumuşak Doku Girişimi	40
5.	Metatarsal Osteomiler	40
6.	Distal Osteotomiler	41
7.	Dişafiz Osteotomileri	41
8.	Proksimal Osteotomiler	41
9.	Falanks Osteotomileri	41
10.	Lindgren-Turan Osteotomisi	44
11.	Chevron Osteotomisi	46
12.	Scarf Osteotomisi	50
8.	KOMPLİKASYONLAR	53
9.	GİRİŞ	54
10.	MATERYAL VE METOD	54
11.	BULGULAR	57
12.	İSTATİSTİK.....	63
13.	HALLUKS VALGUS OLGU ÖRNEKLERİ	63
1.	OLGU 1	63
2.	OLGU 2	65
3.	OLGU 3	67
14.	TARTIŞMA.....	69
15.	SONUÇ.....	78
16.	KAYNAKÇA.....	80

1. ÖNSÖZ

Eğitimime katkısı olan ve asistanlık eğitimim boyunca deneyimlerinden ve bilgilerinden büyük fayda gördüğüm sayın hocalarım; Prof. Dr. Fuat Akpınar, Doç. Dr. Necdet Sağlam, Doç. Dr. Gürsel Saka, Doç. Dr. Cem Coşkun Avcı, Doc. Dr. Tuhan Kurtulmuş, Doç. Dr. Atilla Polat' a

Hem insanlık hem arkadaşlık hem de mesleki deneyimleriyle bana her zaman katkıda bulunan uzman ağabeylerim; Op. Dr. Erol Ertürk, Op. Dr. Güray Altun, Op. Dr. Savaş Çamur, Op. Dr. İsmail Türkmen, Op. Dr. Sefa Giray Batıbay, Op. Dr. Ömer Polat, Op. Dr. Çağrı Özcan, Op. Dr. Nuray Can' a

Bir dönemi birlikte geçirdiğimiz şu an meslek hayatlarımızı farklı yerlerde sürdüren diğer uzman ağabeylerim; Op. Dr. Mustafa Sefa Özel, Op. Dr. Emre Karadeniz, Op. Dr. Ulaş Öztürk, Op. Dr. İhsan Özdamar, Op. Dr. Zeyit Yalçın, Op. Dr. Levent Adıyeke' ye

Bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım kıdemli ağabeylerim, asistanlık yıllarımı beraber geçirdiğim birlikte çalışma fırsatı bulabildiğim tüm asistan arkadaşlarım; Op. Dr. Birkan Kibar, Op. Dr. Uğur Bakır, Op. Dr. Mehmet İmam, Op. Dr. Mohammed Abughalwa, Op. Dr. Hüseyin Koca, Op. Dr. Selman Doğan, Dr. Murat Taşcı, Dr. Tayfun Aman, Dr. Sedat Duman, Dr. Yusuf Bayram, Dr. Berhan Yıldırım kaya, Dr. İlhan Ketenci, Dr. Khalet Shatat ve kısa bir süre birlikte çalıştığımız Dr. Bilal Kürk'e

Klinik, acil, poliklinik ve ameliyathanede yardımlarını esirgemeyen hemşire, personel, teknisyen ve sekreter arkadaşlarıma

Beni yetiştirip bu günlere getiren ve yaşamımın her anında desteklerini esirgemeyen değerli annem, babam ve abime

Teşekkür ederim.

2. KISALTMALAR

AAOS: American Academy of Orthopaedic Surgeons (Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi)

Abd.: Abdüktör

Add.: Addüktör

AOFAS: American Orthopaedics Foot & Ankle Society (Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak bileği Cemiyeti)

AVN: Avasküler Nekroz

BMI: Body muscular index (vücut kitle indeksi)

DASA: Distal artiküler set açısı

DMAA: Distal Metatarsal Articular Angle (Distal Metatarsal Eklem Açısı)

EHL: Ekstansör hallusis longus

HMS: Hasta memnuniyet skoru

HV: Halluks valgus

HVA: Halluks valgus açısı

HVI: Halluks valgus interfalangeus

İMA: İntermetatarsal açı

MTF: Metatarso-falangeal

MTK: Metatarso-küneiform

PFAA: Proksimal falangeal artiküler açı

Proc.: Proses(çıkıntı)

PSS: Patient satisfaction score

SES. ROT: Sesamiod rotasyonu

S.P.: Sesamoid pozisyonu

TASA: Tanjansiyel artikuler set açısı

TMT: Tarsometatarsal eklem

VAS: Vizüel analog skala

1.M.U : 1.Metatars uzunluğu

1.P.A : 1.Perde aralığı

1.M.L : 1.Metatarsal length

1.W.S: 1.Web space

3. TABLO VE GRAFİKLER

Tablo 1. Halluks valgus etyolojisinde intrinsik ve ekstrinsik faktörler

Tablo 2. Halluks valgusa pratik yaklaşım

Tablo 3. Her üç osteotomi yapılan hastaların ortalama preoperatif, postoperatif p değerleri

Tablo 4. ONE WAY ANOVA preoperatif ve postoperatif her üç grubun karşılaştırılması

Tablo 5. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif, postoperatif radyolojik ve klinik değerleri

Tablo 6. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif, postoperatif klinik ve radyolojik değerleri

Tablo 7. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif, postoperatif klinik ve radyolojik değerleri

Grafik 1. Grupların hasta sayısı ve tarafa göre dağılımı

Grafik 2. Cinsiyete göre hastaların dağılımı

Grafik 3. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün preoperatif radyolojik parametrelerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.

Grafik 4. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün postoperatif radyolojik parametrelerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.

Grafik 5. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün yaş ve bmi değerlerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.

Grafik 6. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün klinik skorlarının grafik ile gösterimi.

4. RESİM LİSTESİ

Resim 1. Birinci MTF eklemdede abd. ve add. kasların dizilimi

Resim 2. Tanjansiyel sesamoid grafisi

Resim 3. 1.MTF bağları

Resim 4. Birinci metatars varusta iken lateral yüzeyinde faset oluşumu

Resim 5. Metatarsların kilitleme mekanizması ve yayvan ayak radyografisi

Resim 6. Başparmak kas ve eklem durumu

Resim 7. Halluks valgus interfalangeus

Resim 8. (A) Normal anatomi. (B) Patolojik anatomi

Resim 9. Halluks valgus açısının ölçülmesi

Resim 10. İMA nın ve Halluks interfalangeal açının ölçülmesi

Resim 11. DMAA ölçümü

Resim 12. MTF Eklem uyumunun tespiti

Resim 13. Proksimal falangeal artiküler açının ölçülmesi

Resim 14. Hardy &Champton sınıflaması

Resim 15. Sesamoid Rotasyon açısının ölçülmesi

Resim 16. Sesamoid rotasyonunun aksiller grafide sınıflandırılması

Resim 17. Piggot sınıflaması

Resim 18. Mann-Coughlin Sınıflaması

Resim 19. Manchester sınıflaması

Resim 20. İki basamaklı basit bir algoritma

Resim 21. Metatars osteotomileri etki mekanizmalarına göre şematik gösterimi

Resim 22. Turan osteotomisinde dorsomedial cilt insizyonu

Resim 23. Metatarsofalangeal eklem kapsülünün açılması

Resim 24. Kemik kesisi sonrasında distal parçanın lateralize edilmesi

Resim 25. Ameliyat sonrasında yara üzerine sarılan elastik bandaj

Resim 26. Chevron osteotomisi basamakları

Resim 27. Kliniğimizde gerçekleştirilen Chevron osteotomisinin basamakları

Resim 28. Kliniğimizde yapılan Scarf osteotomisinin basamakları

Resim 29. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri

Resim 30. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

Resim 31. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri

Resim 32. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

Resim 33. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri

Resim 34. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

5. ÖZET

Amaç

Orta ve ileri seviye halluks valgus hastalarında distal osteotomiler ile (Turan, Chevron) diafiz osteotomisini (Scarf) klinik ve radyolojik olarak karşılaştırmak.

Materyal ve metod

Bu retrospektif çalışmada 2013-2016 yılları arasında 77 hasta değerlendirildi. Dahil edilme kriterlerini karşılayan geriye kalan 37 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalar grup 1 grup 2 ve grup 3 olmak üzere 3 çalışma grubuna ayrıldı. Grup 1'deki hastalar Turan osteotomisi yapılan hastalar olup; 17 hastadan Grup 2 Chevron osteotomisi yapılan hastalar olup 12 hastadan Grup 3 Scarf osteotomisi yapılan hastalar olup 9 hastadan oluşmakta idi.

Hastalar preoperatif ve postoperatif klinik parametreler (AOFAS, VAS, HMS) ve radyolojik parametreler (HVA, İMA, DMAA, SP, 1.M.U, 1.P.A) ile değerlendirildi.

Bulgular

Grup 1'deki hastaların ortalama yaşı 49,6 (22-71) BMI si 26,78 kg/m² (19-32) preoperatif HVA 38° İMA 16,5° DMAA 15,2° 1.M.U. 56,5 mm S.P. 2,6 1.P.A. 13,3 mm postoperatif HVA 17,1° İMA 5,5° DMAA 9,7° 1.M.U. 51,4 mm S.P. 1,7 1.P.A. 7,7 mm olarak ölçüldü. Preoperatif AOFAS ı 54,2 (37-60) preoperatif VAS skoru 6,61 (5-10) postoperatif AOFAS ı 96 (85-100) postoperatif VAS skoru 0,21 (0-2) HMS 9,0 (7-10) takip süresi 3,7 yıl olarak tespit edildi.

Grup 2'deki hastaların ortalama yaşı 51,8 (20-67) BMI si 28 kg/m² (18-38) preoperatif HVA 32,9° İMA 13,1° DMAA 16,6° 1.M.U. 57,9 mm S.P. 2,6 1.P.A. 11,1 mm postoperatif HVA 19° İMA 6,4° DMAA 12,8° 1.M.U. 55 mm S.P. 1,4 1.P.A. 9,1 mm preoperatif AOFAS ı 53,5 (29-65) preoperatif VAS ı 6,5 (5-8) postoperatif AOFAS 93,2 VAS 0,33 HMS 8,3 ortalama takip süresi 3 yıl olarak tespit edildi.

Grup 3'deki hastaların ortalama yaşı 44,2 (20-62) BMI si 28,7 kg/m² (21-37) preoperatif HVA 41,7° İMA 14,8° DMAA 19,8° 1.M.U. 59,2 mm S.P. 2,1 1.P.A 11,3 mm postoperatif HVA 29,7° İMA 11,6° DMAA 16,2° 1.M.U. 57 mm S.P. 1,7 1.P.A. 10,4 mm preoperatif AOFAS ı 49,3 (39-68) preoperatif VAS ı 5,4 (4-6) postoperatif AOFAS ı 77,3 (55-95) postoperatif VAS ı 1,7 (0-6) HMS 6,4 (4-6) takip süresi 1,5 yıl olarak tespit edildi.

Tartışma

Her üç grubun postoperatif HVA, İMA, DMAA, metatars uzunluğu, AOFAS, VAS ve HMS, One Way ANOVA yöntemi kullanılarak yapılan analizde anlamlı farklı bulunmuştur. Bu değerler Turek testi incelenerek birbirleri arasında kıyaslandığında; HVA, İMA, DMAA Scarf osteotomisi yapılan hastalarda distal Chevron ve Turan osteotomisi yapılan hastalara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür.

AOFAS, VAS ve HMS ise Scarf Osteotomisi yapılan hastalarda distal Chevron ve Turan osteotomisi yapılan hastalara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür.

Sonuç

Turan ve Chevron osteotomilerinin klinik ve radyolojik sonuçları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamış ve bu iki osteotominin Scarf osteotomisine klinik ve radyolojik üstünlüğü istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

6. SUMMARY

Aim

Clinical and radiologic comparison of diaphyseal osteotomy (Scarf) with 2 different distal osteotomies (Chevron and Turan) in moderate and advanced hallux valgus patients.

Material and method

In this retrospective study, 77 patients were evaluated between 2013-2016. The remaining 37 patients who met the inclusion criteria of 77 patients were included in the study.

Patients were divided into 3 groups as group 1, group 2 and group 3. Group 1 patients were operated with Turan osteotomies including 17 patients. Group 2 Chevron osteotomies were performed 12 patients. Group 3 Scarf osteotomies were performed 9 patients.

Patients were evaluated with preoperative and postoperative clinical parameters (AOFAS, VAS, PSS) and radiological parameters (HVA, IMA, DMAA, SP, 1.ML, 1.W.S.).

Results

The mean age of the patients in group 1 was 49.6 (22-71) and the mean BMI was 26.78 kg/m² (19-32) preoperative HVA 38° IMA 16.5° DMAA 15.2° 1.M.L. 56,5 mm S.P. 2,6 1.W.S 13,3 mm postoperative HVA 17,1° IMA 5,5° DMAA 9,7° 1.M.L. 51,4 mm S.P. 1,7 1.W.S. 7,7 mm preoperative AOFAS 54,2 (37-60) VAS 6,61 (5-10) postoperative AOFAS 96 (85-100) VAS 0,21 (0-2) PSS 9.0 (7 -10) mean follow-up duration was 3,7 years.

The mean age of the patients in group 2 was 51.8 (20-67) and the BMI was 28 kg/ m² (18-38). Preoperative HVA 32,9° IMA 13,1° DMAA 16,6° 1.M.L. 57,9 mm S.P. 2,6 1.W.S 11,1 mm postoperative HVA 19° IMA 6,4° DMAA 12,8° 1.M.U. 55 mm S.P. 1,4 1.P.A. 9,1 mm preoperative AOFAS 53,5 (29-65) VAS 6,5 (5-8) postoperative AOFAS 93,2 VAS 0,33 HMS 8,3 mean follow-up duration was 3 years.

The mean age of the patients in Group 3 was 44.2 (20-62) and the BMI was 28,7 kg/m² (21-37). Preoperative HVA 41,7° IMA 14,8° DMAA 19,8° 1.M.L. 59.2 mm S.P. 2.1 1.W. S 11.3 mm postoperative HVA 29,7° IMA 11,6° DMAA 16,2° 1.M.L. 57 mm S.P. 1,7 1.W.S. 10,4 mm preoperative AOFAS 49,3 (39-68) VAS 5,4 (4-6) postoperative AOFAS 77,3 (55-95) VAS 1,7 (0-6) PSS 6,4 mean follow-up duration 1,5 years.

Discussion

All three groups; postoperatif HVA, IMA, DMAA, metatarsal length, AOFAS, VAS and PSS were found significantly different in the analysis using One Way ANOVA method.

When these values were compared between each other by examining Turek test; HVA, IMA, DMMA were significantly higher in Scarf osteotomy patients than patients treated with distal Chevron and Turan osteotomy.

AOFAS, VAS and PSS were found to be significantly lower in patients with Scarf osteotomy compared to patients with distal Chevron and Turan osteotomy.

Conclusion

There was no statistically significant difference between the clinical and radiological results of Turan and Chevron osteotomies. The clinical and radiological superiority of these two osteotomies to Scarf osteotomy was statistically determined.

7. GENEL BİLGİLER

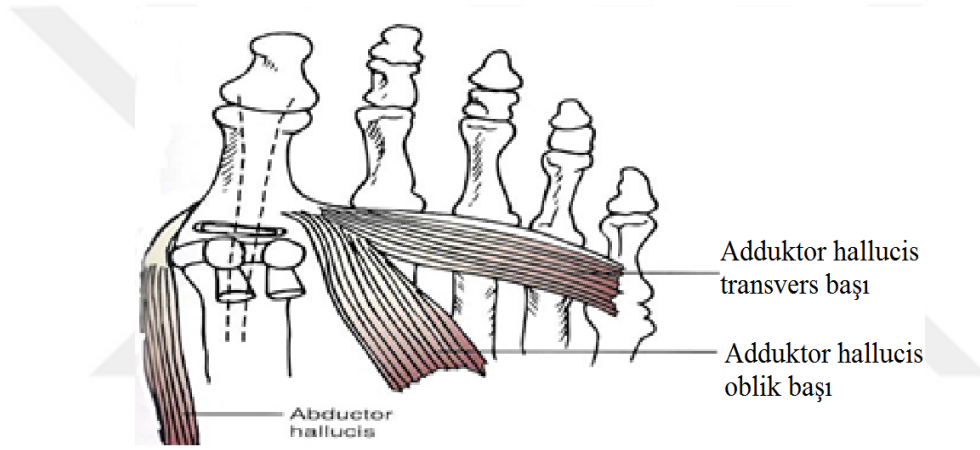
1. PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

Halluks valgus patoanatomisi 19. yüzyıl boyunca çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmaya çalışıldı [1]. 1856'da Volkmann, 1887'de Lane, 1894'de Payr ve 1897'de Heubach tarafından kısmen ve dolaylı, daha sonraları ise 1918'de Simon ve 1925'de Hohmann tarafından daha belirgin katkılar ortaya konuldu [1]. Alman cerrah Carl Heuter'in eklediği "halluks abductovalgus deformitesi" terimini kullanarak tanımladı ve deformitenin daha iyi anlaşılmasını sağladı. MTF eklemden 1. parmağın laterale deviasyonu olarak deformiteyi nitelemiştir [2].

Başparmağın metatarsofalangeal eklemi diğer parmakların eklemlerinden sahip olduğu sesamoid kemik mekanizmasıyla ayrılır. Metatars başı plantar yüzünün altında bulunan 2 oluk 2 sesamoid kemikle eklemleşir. Bu oluklar aralarında bulunan yuvarlak bir sırt ile birbirinden ayrılırlar [1]. Metatars baştan uzaklaştıkça daralır. Eklem bağlarının tutunduğu çıkıntılar ve epikondiller ortaya çıkar. Sesamoid kemikler yoğun fibröz dokudan oluşan plantar bir yastıkçık içinde yer alır. Bu yastıkçığın lateral kenarına ligamentöz yapışmalar ve adale katılımları olurken distal kenarı falanksın tabanına sıkıca tutunur. Ayakta durma esnasında bu yastıkçık sayesinde basıncın bir kısmı sesamoid kemikler aracılığıyla metatars başına iletilir. Böylece fleksör tendonun fazla baskıya maruz kalmasının önüne geçilir. Sesamoid kemikler 1.metatarsa tutunmaz. Distalde falanksın bazisine fibröz plantar plaka (sesamoid-falangeal bağ) ile tutunmuştur. Sesamoidler intersesamoid ligament ile birbirlerine bağlanırlar [1]. Sesamoid kemiklerin laterale subluksasyonu halluks valgusun şiddeti arttıkça artar. Deformite oluşum sırasında ilk olarak birinci metatars mediale sapar eklemden subluksasyon oluştuğunda sesamoid lüksasyonu gittikçe artar. Halluks valgusu olan hastalarda MP eklem fleksiyonu arttıkça sesamoid rotasyonunun ve lüksasyonunun arttığını gösteren radyolojik çalışmalar da vardır [3][4].

Halluks valgus deformitesinin artması ile birlikte başparmağın laterale deviasyonu ve pronasyonu sonucu abduktör hallusis plantara kayar. Böylece başparmağın medial stabilitesinde birincil rol oynayan abduktör hallusis devreden çıkar. Eklem medialinde sadece ince ve zayıf eklem kapsülü stabilizan olarak kalır. Buna karşın diğer metatarsların kaidesinden kaynaklanıp birinci parmak proksimal falanks proksimalinin plantar ve lateraline yapışan adduktör hallusis birinci metatars

medialine deviye oldukça hem açısal hem de rotasyonel deforme edici bir kuvvet haline gelir. Deformite ilerledikçe EHL de birinci intermetatarsal aralığa kayar ve adduktor gibi etki etmeye başlar. Abduktor hallusis tendonu statik bozukluk sonucu zayıflar. 1. parmak adduktor tendon etkisi ile laterale kayar ve aksiyal rotasyona uğrar. Birinci parmağın rotasyonu ile abduktor hallusis tendonu 1. metatars medialinden metatars altına yer değiştirir. Bu durumda abduktor etkisini kaybederek fleksör etki yapmaya başlar [3] . İntermetatarsal alana kayan fleksör hallucis brevis tendonu adduksiyon etkisini artırır. Fleksör ve ekstansör tendonların laterale deplase olarak adduktor etki göstermeleri sonucu 1. parmağın valgusu artar. Plantar yapıların lateral rotasyonu arttıkça sesamoidler de yer değiştirecektir [3].

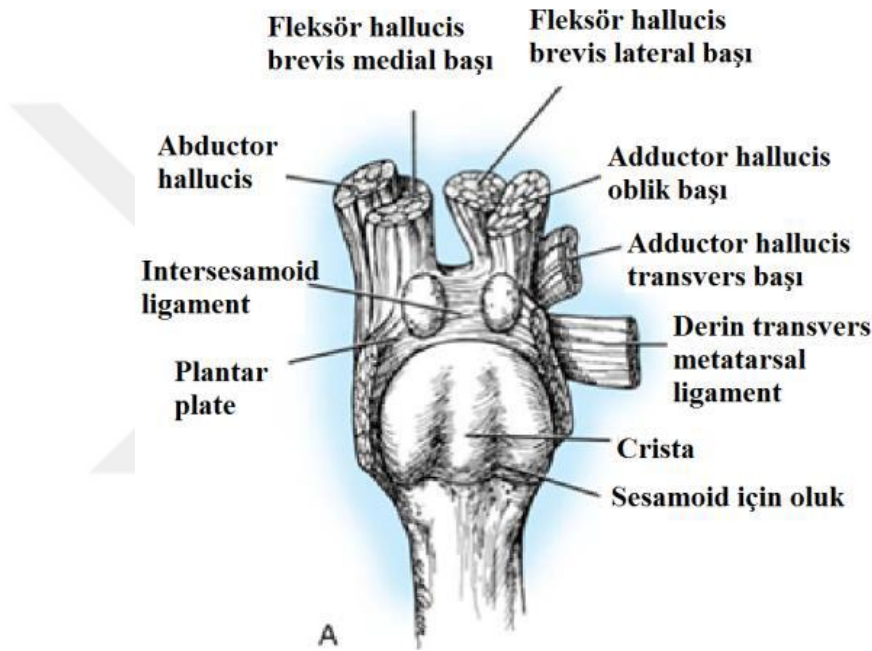


Resim 1. Birinci MTF ekleminde abd. ve add. kasların dizilimi [5]

Halluks valgus'da başparmak laterale deviyedir. Genellikle metatars başına göre pronasyonda durur. Eklemin medial kenarındaki ligamentler gergindir. Metatars başına göre plantar yastıkçık ve sesamoidler deplasedir. Metatars başının falanks ile eklem yaptığı yüzey laterale kaymıştır. Gerilmiş olan ligamentlerin üzerinden geçtiği medial bir çıkıntıdan başlayarak kıkırdığın incelmış olduğu sagittal bir olukla bölünmüştür. Medial sesamoidin yer aldığı oluk erode durumdayken lateral sesamoidin içinde yer aldığı oluk normal görünümündedir. Halluks valgusdaki sesamoid redüksiyonunun ameliyat sonrası dönemde rekurrens açısından önemli olduğu bildirilmiştir. Eklem kenarı boyunca yer alan küçük osteofit çizgileri kesitte normalde yuvarlak olan metatars başına küresel bir görüntü verir [5][1].



Resim 2. Tanjansiyel sesamoid grafi A) Normal ayak B) Deformiteli ayak [5]



Resim 3. 1.MTF bağları [5]

Metatarsofalangeal eklem balansı bozulup halluks valgus gelişmeye başladıktan sonra 1. parmak deforme edici kuvvetlerle laterale doğru zorlanır. Metatars başını proksimal falanks bazisi mediale iter. Böylece 1. parmağın kas dengesi bozulur. Bunun sonucu halluks valgus ilerleyici veya kalıcı hale gelir. [1]

Proksimalde birinci küneiform birinci metatars ile eklemleşir. Eklem yüzü hafif mediopantar inklinasyonda ve hafif sinüzoidal yapıdadır. Medial-lateral ölçütü, sagittal ölçütünün yaklaşık yarısı kadardır. Kapsüler ligamanlarla stabilize edilmiştir.

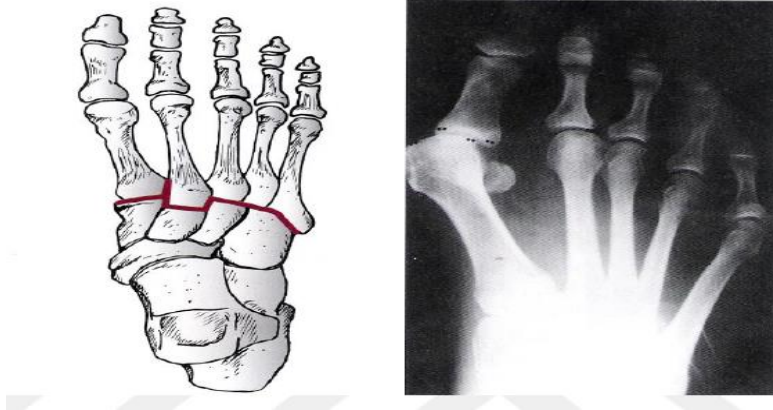
Lateralinde birinci metatarsoküneiform eklemi stabilize eden daha sefalik yerleşimli olup lateral planda etkisi gösteren ikinci metatarsın proksimali bulunur. Halluks valgus hastalarının %8'inde birinci ve ikinci metatarsların proksimalinde faset oluşumu görülür. (**Resim 4**)



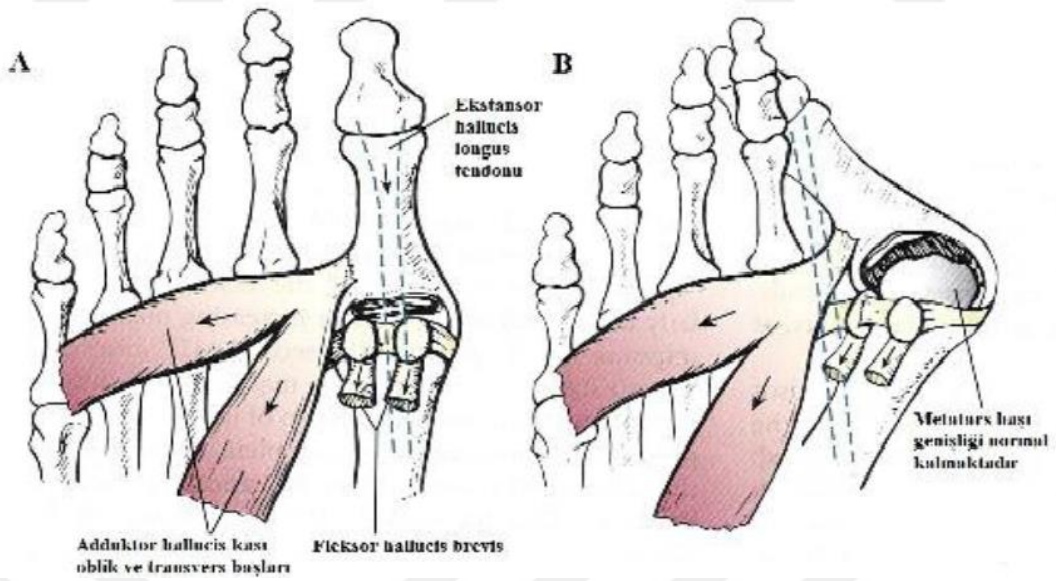
Resim 4. Birinci metatars varusta iken lateral yüzeyinde faset oluşumu [5]

Metatarsus primus varusun derecesini birinci metatarsoküneiform eklem oryantasyonu belirler. 8°'ye kadar medial inklinasyon 1.metatarso küneiform eklem için normaldir. Metatarsus primus varus derecesini artmış oblisite arttırır. Birinci metatarsoküneiform eklem hareket aksı, dorsomedialden plantolaterale doğrudur. Eklem şekli metatarsal mobilitayı etkiler [6].

Birinci ve beşinci metatarslarda denge sadece tarsometatarsal eklemden değil çevreleyen kapsüller ve ligamentöz yapılardan da sağlanmaktadır. Santral pozisyonda orta metatarsların ve küneiformların kilitleyici mekanizması sayesinde tarsometatarsal eklem oldukça stabildir. Yayvan ayak deformitesi bağ gevşekliliği varlığında, beşinci metatarsın laterale doğru birinci metatars mediale doğru yer değiştirmesiyle oluşur [6]. **(Resim 5)**



Resim 5. Metatarsların kilitleme mekanizması ve yayvan ayak radyografisi [5]

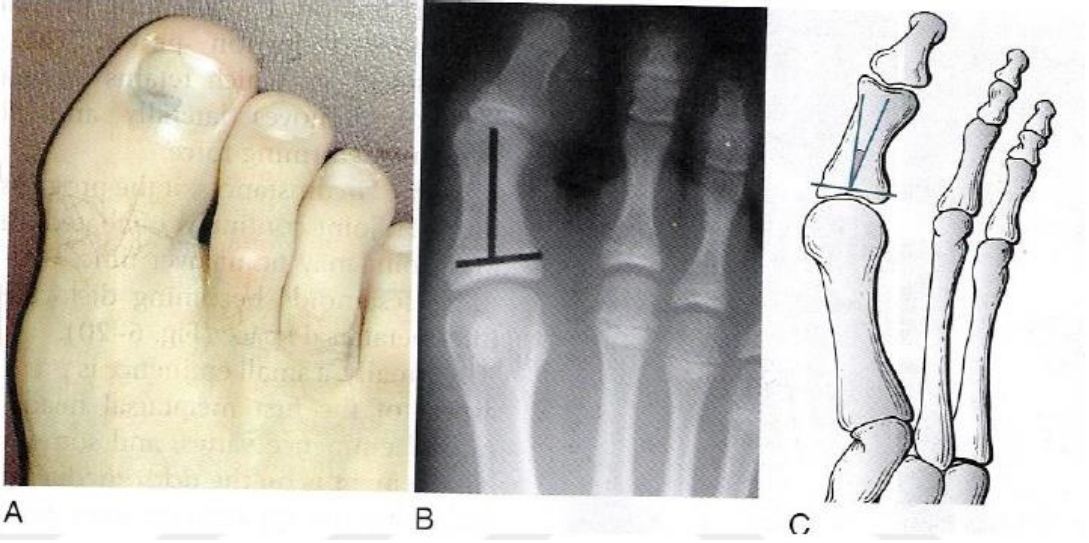


Resim 6. Başparmak kas ve eklem durumu [7]

Normalde metatars başı kas ve ligamentlerle stabilize durumdadır ve 2 sesamoid kemik metatarsofalangeal eklem altında simetrik durumdadır. (B) Halluks valgus'ta kas ve ligamentlerin proksimal falanksı laterale çekmiştir, medial kapsül medialde elonge olmuş ve sesamoidler laterale yer değiştirmiştir.

Uyumlu eklem yüzü, sublukse veya uyumlu olmayan ekleme göre daha stabildir. Distal metatarsal eklem açısının 10° - 15° 'lik lateral deviasyonunda genişlemiş medial çıkıntıdan dolayı eklem uyumlu ve stabil olmasına rağmen semptomatik halluks valgus deformitesi gelişebilir [8].

Proksimal falankstaki deformiteye bağlı olarak valgus deformitesi 1.MTF eklem dizilimi normal olda bile görülebilir. Buna "halluks valgus inter-falangeus" denir. (Resim 7)



Resim 7. Halluks valgus interfalangeusun klinik, radyolojik, şematik gösterimi [5]

Sublukse MTF veya uyumsuz eklemi olan hastalarda deformite ilerleyicidir. Proksimal falanks, metatars başı üzerinde laterale doğru kaydıkça metatars başına bası yapar. Metatars başını mediale doğru iter. İMA da artışa neden olur. Lateral eklem kapsülünde giderek artan kontraktür medial eklem kapsülünde ise ilerleyici zayıflama meydana gelir [8].

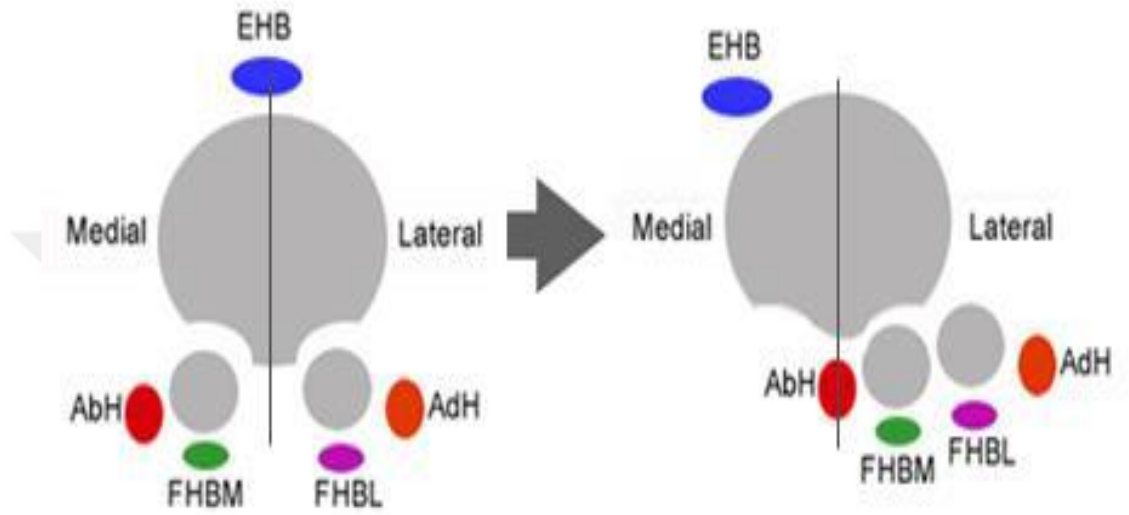
Kas güçlerinin deforme edici etkisi halluks valgusun erken dönemlerinde etkilidir. Belirgin artrozik değişiklikler eklemi sertleştirdiğinde etkisi kaybolur.

Halluks Valgus oluşuktan sonra görülen özellikler şöyle sıralanabilir:

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

1. Birinci metatarsın varus deformitesi (metatarsus primus varus)
2. Medial tarafta metatars distal ucunda egzofitik genişleme (medial çıkıntı)
3. Medial çıkıntı üzerindeki bursanın hipertrofisi ve enflamasyonu (bunion)
4. Başparmağın laterale deviasyonu
5. Metatarsofalangeal eklem kapsülünün lateralde kontrakte olması
6. Metatars başı altındaki sesamoidlerin luksasyonu

7. %15-20 oranında ikinci parmakta çekiç parmak benzeri bir deformitenin gelişmesi
8. Ön ayakta genişleme
9. Dejeneratif osteoartroz
10. Nasırlaşma [5][1]



Resim 8. (A) Normal anatomi. (B) Metatars başı ayak medialine doğru yer değiştirmiştir, sesamoidler laterale doğru sublukse olmuştur. İkinci metatars ile sesamoidler arası mesafe değişmemiştir [1].

2. HALLUKS VALGUS ETYOLOJİSİ

Halluks valgusa neden olan faktörler ekstrinsik ve intrinsik olarak 2'ye ayrılırlar.

İntrinsik Faktörler	Ekstrinsik Faktörler
Genetik	Yüksek topuklu dar ayakkabılar
Seksüel dimorfizm	Aşırı yük binme
Ligamentöz laksite	
Yaş	
Metatarsus primus varus	
Metatarsal morfoloji	

Pes planus	
Fonksiyonel halluks limitus	
İlk sırada hipermobile	
Sert Aşıl tendonu	

Tablo 1. Halluks valgus etyolojisinde potansiyel ekstrinsik ve intrinsik faktörler [9].

1. Ekstrinsik Faktörler

1. Ayakkabı

Kato ve ark. 1979 yılında Japonya’da yaptığı çalışmada; 1975 yılından önce Japonların genelde ayakkabıdan çok terlik kullanımının yaygın olduğunu 1975 yılından sonra ise ayakkabı fabrikalarının, ayakkabı üretiminin hızının arttığı ve ayakkabı kullanım sıklığının artmasıyla birlikte halluks valgus hastalığının görülme insidansının arttığını göstermiştir [10].

Genellikle halluks valgus etyolojisinde ayakkabı tipi olarak yüksek topuklu ayakkabılar suçlanmış olup sebep olarak valgus momenti ile artan birinci metatars yüklenmesi arasında direk bir ilişki ortaya konmuştur [11].

2. Aşırı yüklenme

Tekrarlayan minör travmalarla Halluks valgus yavaşça gelişebilir. Aşırı yürüyüş ve yüklenmenin önemli olduğuna dair algı olmasına rağmen bu hipotez ispatlanamamıştır [12]. İstisna olarak baletler ve dansçılar gösterilmiştir [13].

2. İntrinsik Faktörler

1. Genetik

Genetik bir predispozan faktörün varlığından halluks etyolojisi için uzun zamandır şüphe edilmiştir [14]. Kalıtsal faktörler belki ark yüksekliği, hipermobile ve metatars boyutu ile ilişkili olabilir [15]. Glynn ve arkadaşları da serilerindeki 41 hastanın %68’inde pozitif aile öyküsü saptamışlardır [16]. Hardy ve Clapham’ın serisindeki 91 hastanın %63’ünde pozitif aile hikâyesine benzer şekilde rastlanmıştır [17]. Irksal farklılıklar arasında zayıf kanıt mevcut olup; beyazlardaki insidansın siyahi insanlara göre iki kat fazla olduğu gözlenmiştir [18][19].

Juvenil halluks valgus olgularında ailesel yatkınlığın daha fazla olduğundan bahsedilmektedir [20]. Juvenil ve genç erişkinlerdeki halluks valgustaki genetik rolü [21] daha fazla kanıtlanmıştır, hastaların %94'ünde [22][23] aile hikayesi ile beraber maternal kalıtım izlenmiştir

En iyi kanıtlar şunu göstermiş ki; 350 hastanın %90'ında etkilenen en az bir akraba mevcuttur ve en sık görülen kalıtım paterni inkomplet penetranslı otozomal dominanttır [24].

2. Seksüel Dimorfizm

Gerçek cinsiyet oranı bilinmemektedir. Düzeltici cerrahi geçiren erkek/kadın oranı ise 1/15'tir [24]. Kadınlardaki yüksek oran belki de yüksek topuklu ve modaya uygun ayakkabı seçiminden kaynaklanıyor olabilir. Yine de kadınlardaki görülme sıklığı yüksek olup bu bulguyu destekleyecek kaliteli kanıt yoktur. Juvenil halluks valgusta cinsiyet göz önüne alınmalıdır.

Esas farklılık osseoz anatomidir [25]. Kadınlar aynı zamanda daha fazla addukte 1. metatarsa sahip olup; bu dönüş de tarsometatarsal eklemdaki farklılıklara bağlı olabilir [26]. Kadınlardaki metatars başının eklem yüzeyi daha yuvarlak ve küçük olup; daha az eklem stabilitesi sağlar [26]. Bir diğer farklılık ise metatars boyutu, distal ve proksimal eklem yüzeyi ve açısına bağlıdır [25].

Ligamentöz laksite [27] ve 1. sıra hipermobilitesi [21] kadınlarda daha sık görülür. Hamilelikle ilişkisi ortaya konmamıştır

3. Ligamentöz Laksite

Halluks valgusu [28] olan kadınlarda orta düzeyde ligament laksitesi, daha sıktır. Generalize ligament laksitesinin [29] olduğu Marfan, Ehler-Danlos [30] ve romatoid artrit [31] gibi durumlarda halluks valgus daha sıktır ve tedavisi daha zordur. Juvenil halluks [32] valgusu olan hastaların %70'inde ligament laksitesitesi bildirilmiştir. Sadece Beighton skor sistemini [33] kullanarak ligamentöz laksite ve halluks valgus birlikteliğini değerlendiren çalışma yetersiz olmuştur [28]. Ligament laksitesi olan hastaların daha fazla rekkürens ihtimali vardır, fakat bu konuda çok az çalışma vardır [21].

4. Yaş

Yaş, halluks valgus açısı için zayıf bir tahmin belirteçidir denebilir [34]. Zirve başlangıç yaşı 30-60 yaş arası olup bunlar adolesen dönemdeki [21] değişikliklerin başlangıcı, sonucu veya juvenile halluks valgusta daha önceki değişikliklerin sonucu oluşur. Postür değişimleri, eklem kinematiği ve plantar basıncın halluks valgus birlikteliği için yaşlılarda yapılan bir biyomekanik çalışma; büyük risk teşkil ettiğini göstermiştir [35].

5. Metatarsus Primus Varus

Halluks valgus ile metatarsus primus varus arasındaki ilişki iyi bilinir [36]. Bunun neden mi sonuç mu olduğu net değildir [37]. Humbert ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada önce metatarsus primusun oluştuğunu ve sebat ettiğini sonra abductor hallusis inferiora sublukse olduğunu ve daha sonra disfonksiyonel hale geldiğini ve neticede halluks valgus ile sonuçlandığını göstermişlerdir [38].

Juvenil halluks valgusta metatarsus primus varusun önemli olduğu ifade edilmiştir. Juvenil halluks valgus metatarsus primus varus birlikteliği bir çalışmada %75 olarak bildirilmiştir [39]. Metatarsus primus varus erişkin halluks valgus birlikteliği (%57) [21] olarak genel popülasyonda ise (<%1) olarak tespit edilmiştir [40].

Metatarsal formül metatarsların rölatif uzunluğu ile ilgilidir. Genel olarak 1.ve 3. metatarsların boyu eşit olmakla birlikte normal sırada uzunluğa göre sıralanırsa 2, 1, 3, 4, 5 şeklinde olur. Morton çalışmasında 1. metatarsı kısa ve halluks valguslu hastalarda morton ayağını tanımlamıştır. Bunu kısa metatarsın 1. sıranın pronasyon ve hipermobiliteye itmesi sonucunda halluks valgus geliştirdiğidir [30]. Bu durumla ilgili herhangi bir klinik birliktelik saptanmamıştır. Daha güvenilir ölçüm tekniklerine göre ise bu birliktelik <%4 olarak bulunmuştur [21].

Coughlin'in yaptığı çalışmaya göre juvenil halluks valgus saptanan hastaların yaklaşık %30'unda metatars kısa, %40'ında birinci ve ikinci metatars uzunlukları eşit ve %30'unda metatars uzun olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre metatarsı uzun olarak bulunan 60 hastada halluks valgus açısı yaklaşık 5 derece fazla bulunmuştur [41].

6. Pes Planus

Halluks valgusta pes planusun rolü birçok yayında gösterilmiştir. Topuk yüksekliğinin arttığı durumlarda pronasyon sonucu halluksun medial plantar tarafına yüklenme artmaktadır, fakat başka değişkenlerde göz önünde bulundurulmalıdır:

1. Pes planus 1. metatarsın fonksiyonel uzunluğunda elevasyon oluşturu neticesinde ilk olarak 1. MTF eklem hareketini kısıtlar [42].

2. Peroneus longus 1. sırayı stabilize etmekte yetersizliği; 1. sıranın yetersizliği, uzaması ve hipermobilitesi ile sonuçlanır [43].

3. Planovalgus ayakta arka ve orta ayakta eversiyon 1. MTF ekleminde yüklenmeyi düzeltir. Medial arka binen yük artar. Bu değişiklik 2.TMT eklem ve peroneus longus çekme kuvvetinin azalmasına kıyasla 1.TMT eklemin hipermobilitesiyle alakalıdır [44].

4. Arka ayak evertte olunca, yükselmiş topuğun dorsifleksiyonu ile abduksiyon kuvveti artar ve ayak artan bir şekilde abdukte olur.

5. Burada pron ayakta aşırı bir abduktor ve adduktor hallucis çalışması olur [45]. Çekiş akslarının değişimine bağlı sesamoidler rotasyona gider. Tüm bunlar valgus momenti oluşturur [46].

7. Gergin Aşıl Tendonu

Mann & Couglin ve Hansen gergin bir aşıl tendonunun, halluks valgus etyolojisinde yer aldığını göstermişlerdir. Bunun erken ve artan önayak yüklenmesi ile oluştuğu gösterilmiştir [47]. Doğal eğilim olarak eksternal rotasyondaki ayak medial tarafın üzerinden laterale doğru kayar, valgus kuvvetini artırır. Kanıtlar genel olarak diabetik ülserlerle ilgili olup; $<5^\circ$ ayak bileği dorsifleksiyonu ile halluks valgus arasında birliktelik saptanmıştır [48]. Halluks valgus klinik çalışmaları, sadece aşıl gerginliğine bağlı $<10^\circ$ ayak bileği kısıtlılığı olan vakalar için bu bulguyu desteklemiştir. Diğer çalışmalarda aşıl tendon gerginliğinin halluks valgusta herhangi bir rekürrensten sorumlu olduğuna dair herhangi bir bulgu saptanmamıştır [49].

8. Metatarsokuneiform Eklem Hiper mobilitesi

İlk olarak 1928’de Morton ayakta birinci sıranın hiper mobilitesi fikrini ortaya atmıştır [50]. Lapidus, birinci metatarsokuneiform eklemden artmış mobilite ile halluks valgusa neden olduğunu savunmuştur. Fakat bu durumun kantitatif olarak ortaya konulamamıştır [51].

9. Diğer nedenler

Halluks valgus gelişimine yatkınlığı bulunan bir ayakta kistik dejenerasyon; (1. MTF eklem kapsülünün medialinde ganglion gelişimine sebep olan) halluks valgusa neden olabilir.

2. metatars başının rezeksiyonu ve ikinci ayak parmağının amputasyonu sonrasında 1. parmağa sağlanan desteğin ortadan kalkması halluks valgusa yol açabilir [5].

Etiyolojide kas imbalansının, ekstrinsik ve intrinsik adeleler arasındaki dengesizlik, yer aldığına dair yapılan çalışmalarda EMG testlerinde intrinsik kasların daha zayıf olduğu tespit edilmiştir.

Yine halluks valgus etiolojisinde az da olsa rol oynadığı bildirilen intrinsik etiyo lojik nedenler; serebrovasküler olay, serebral palsy, ayağın post poliomyelitik paralizisi, tibialis posterior tendon kopması ve subtalar eklem deformitesi, gut hastalığı, romatoid artrit de etmenler arasında gösterilmektedir [52][53].

3. HALLUKS VALGUS’TA RADYOLOJİK İNCELEME

Temel olarak ön-arka, yan ve oblik grafler tercih edilir. Ayağın plantar yüzüne göre ayak bileğine doğru 15 derece açı verilir. Ön-arka grafi çekilirken midtarsal eklem odaklanarak tüp ayaktan 100 cm uzakta yerleştirilir [5]. Ayak grafleri, her zaman hasta ayakta ve yük verirken çekilmelidir.

AP graflerde açı ölçümleri haricinde özellikle; 1. metatars başının çentiklenmesi (sagittal oluk varlığı), 1. MTF eklem olmak üzere eklemlerdeki artritik değişiklikler, sesamoid pozisyonlarının değerlendirilmesi, metatars uzunluklarının kıyaslanması, 1.MTF eklem uyumu, 1.MTK eklem pozisyonu ve ayağın diğer kemiksel patolojileri incelenir [54].

Lateral grafide röntgen ışını 3. metatars basisine dik olarak gelmelidir. Latero-medial projeksiyon seçilmelidir. Metatars başlarının plantar eğimleri ayağın longitudinal kemerleri ve falanksların dorsal tiltleri incelenir [55].

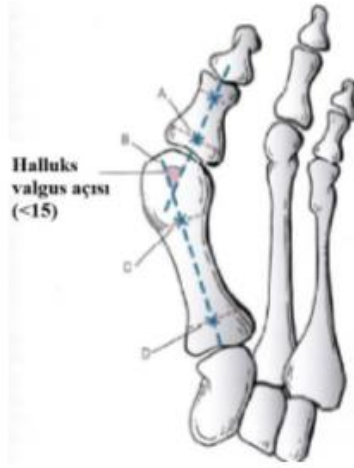
Sesamoid tanjansiyel için Lewis metodu önerilir. Lewis metodu hasta prone pozisyonda ayak plantar-fleksiyonda parmaklar dorsifleksiyonda iken kasete yerleştirilir. Buna lewis metodu denir. Röntgen ışını birinci MTF ekleme dik ve tanjansiyel olacak şekilde, ayağın tamamını alacak şekilde hedeflenmelidir. Bu grafik artritik değişiklikleri, lateral yer değiştirmeleri, sesamoidlerin birinci metatars başı ile ilişkisi incelenir [56].

Halluks valgus deformitesinin değerlendirilmesinde çekilen AP, lateral ve tanjansiyel sesamoid filmlerinde bazı açıların ölçülmesi deformitenin derecesinin standardizasyonu için önem teşkil eder [56][57].

Lewis yönteminin MP eklemin fleksiyonuna göre sesamoid rotasyonunun değiştiğini gösteren güncel yazılar mevcuttur [4]. Sesamoid rotasyonu MP eklemdaki fleksiyon derecesi arttıkça artmaktadır. MP eklem fleksiyonu sesamoid aksiyel grafi çekilirken topuk 20 derece plantar fleksiyonda ve falanks 10 derece dorsifleksiyonda olacak şekilde pozisyon verilmelidir [10].

1. Halluks Valgus Açısı (HVA)

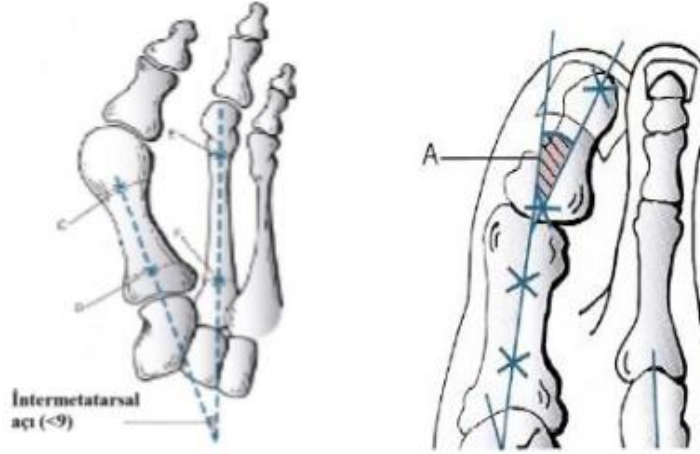
1.metatars ile proksimal falanks diafiz aksları çizilir, aradaki açı ayakta basarak çekilen AP grafisinde ölçülür [57] (**Resim 9**). Normalde HVA 15°'dir. 20°'ye kadar olan deformitelere hafif deformite, 20°-40° arası deformitelere orta dereceli deformite, 40°'den büyük deformitelere ağır deformite denir [5].



Resim 9. Halluks valgus açısının ölçülmesi (Coughlin MJ, Mann RA. Surgery of the foot and ankle.8th ed. Missouri: Mosby;2007)

2. İntermatatarsal Açı (IMA)

1. ve 2. metatarsların distal ve proksimal metafizyel bölgelerindeki medial ve lateral korteksler arası mesafenin tam orta noktaları referans alınarak ayakta basarak çekilen AP ayak grafilerinde ölçüm yapılır [57] (**Resim 10**). Normali 9°'den azdır. Hafif deformite 9°-11° arası, orta deformite 11°-16° arası, ağır deformite de 16°'nin üzerindedir [5].



Resim 10. a) İntermetatarsal açının ölçülmesi b) Halluks interfalangeal açının ölçülmesi (Coughlin MJ, Mann RA. Surgery of the foot and ankle.8th ed. Missouri: Mosby;2007)

3. Halluks İnterfalangeal Açısı

Proksimal falanksın aksı, distal ve proksimal metafizyel bölgelerde lateral ve medial kortekslerin tam orta noktaları alınarak çizilir. Distal falanksın aksı ise falanksın tepesinin ve tipinin orta noktalarından çizilir. Bu iki aksın kesişim açısına halluks interfalangeal açı denir (**Resim 10**) [5].

4. Distal metatarsal artiküler açı (DMAA)

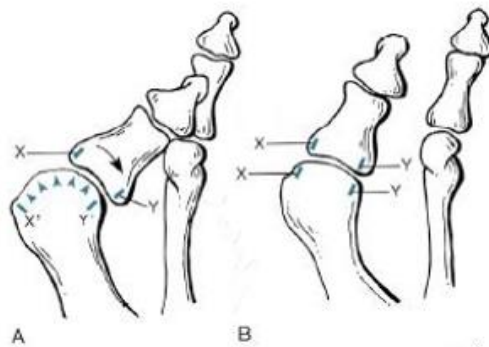
Distal metatarsal eklem yüzünün metatars aksına olan ilişkisi hakkında bilgi verir [58]. Birinci metatarsın distal eklem yüzünün en dış ve en iç noktaları işaretlenir. Lateral eğim çizgisi bu iki noktayı birbirine birleştiren çizgidir. 1. metatars şaft aksı ile bu çizgi arasındaki açı DMAA'dır. Normalde DMAA 6 derecenin altındadır. (**Resim 11**) [5].



Resim 11. DMAA ölçümü (Coughlin MJ, Mann RA. Surgery of the foot and ankle.8th ed. Missouri: Mosby;2007)

5. Metatarsofalangeal Eklem Uyumu

Ayakta basarak çekilen ön-arka ayak grafilerinde MTF eklem uyumu 1.metatars başı ile proksimal falanksın basisi eklem yüzleri arasındaki ilişkiye bakılarak belirlenir. Metatars başı ve falanks eklem yüzlerinin en iç ve en dış noktalarına işaret konulur (**Resim 12**). Uyumlu eklemde metatars ve falankslardaki noktalar karşılıklıdır [5]. Sublukse uyumsuz eklemde metatars başındaki noktalar proksimal falankstaki noktalara göre mediale kaymış durumdadır. (**Resim 12**).



Resim 12. MTF Eklem uyumunun tespiti a. Uyumsuz, b. Uyumlu eklem (Coughlin MJ, Mann RA. Surgery of the foot and ankle.8th ed. Missouri: Mosby;2007)

6. Proksimal Falangeal Artiküler Açı (PFAA)

Proksimal falanks tabanından çizilen çizgiye dik çizilen çizgi ile proksimal falanks aksı arasında ölçülen açıdır. Normalde 10 dereceden azdır [59]. **(Resim 13).**

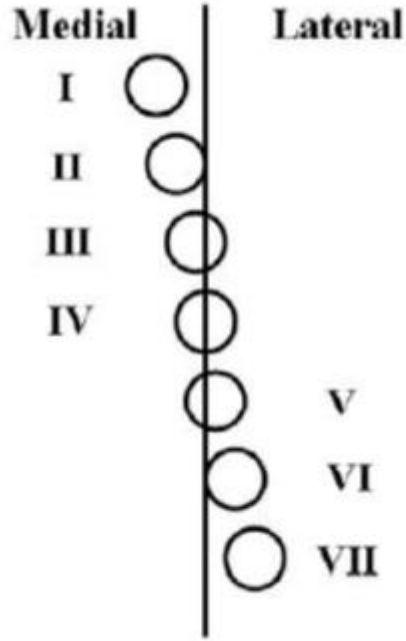


Resim 13. Proksimal falangeal artiküler açının ölçülmesi (Coughlin MJ. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 1996; 78-A; 932-66)

7. Sesamoid Pozisyonu

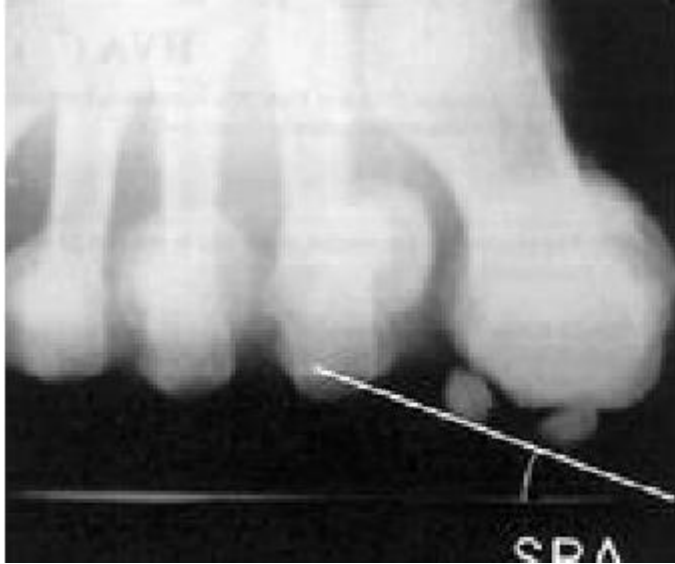
Hardy & Champton'ın yaptığı ayak basarak AP grafide tibial sesamoidin pozisyonuna göre 7 pozisyonunda sınıflandırma güncel çalışmalarda daha çok tercih edilmektedir. Böylece halluks valgus açısının derecesiyle tibial sesamoidin pozisyonu daha ayrıntılı olarak sınıflandırılabilir [60].

Zetl ve arkadaşlarının önerdiği şekilde tibial sesamoid'in pozisyonu, sesamoidin 1. metatars shaftını ikiye ayıran çizgiye göre yer aldığı alan baz alınarak yapılır. 0 ile 3 arasında sınıflandırılır [5].



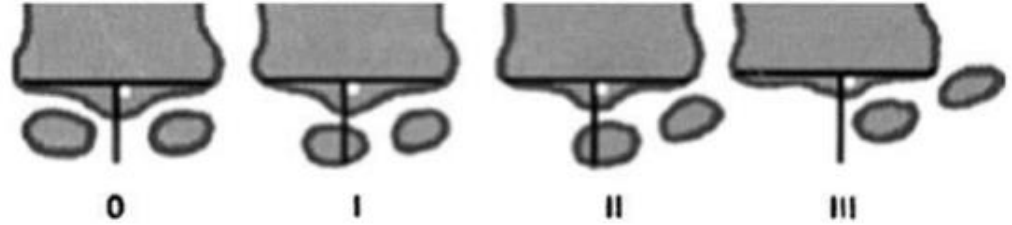
Resim 14. Hardy & Champton sınıflamasına göre Birinci metatarsın longitudinal aksı ile 1 – 7 derece tibial sesamoidin pozisyonun gösterilmesi. [61]

Sesamoid rotasyon ölçüsü MP eklemin fleksiyonuyla değiştiği için ölçümlerde MP eklem sabitlenerek standart bir açıyla röntgen çektilmesi gerekmektedir. Aksiyel sesamoid grafisinde ise halluks valgusun derecesine göre sesamoid rotasyonu değişebilir [4].



Resim 15. Sesamoid Rotasyon açısının ölçülmesi [4]

Sesamoid aksiyal grafisinde, sesamoid kemiklerin krista ile olan pozisyonuna göre sesamoidlerin ne kadar lükse olduğu sınıflandırılabilir.



Resim 16. Sesamoid rotasyonunun aksiyal grafide sınıflandırılması [4]

4. HALLUKS VALGUS MUAYENESİ

Halluks valgusun muayenesi hastanın durumunun dikkatli olarak sorgulanması ile başlar. Hastaların %70'inde temel şikayet medial çıkıntıda ağrı olarak tesbit edilmiştir [41]. Hastaların %40'ında ise ikinci metatars başının altında plantar keratoz bulunmuştur [56]. Diğer ilgili problemler; beşinci parmak MTF ekleminde ağrı, parmak deformiteleri ve nasırlardır [8]. Hastanın; aktivite seviyesi, mesleği, spor yapıp yapmadığı, ayakkabı giyimindeki tercihleri ve cerrahiyi seçme nedenleri sorgulanmalıdır. Hastanın medikal hikayesi de araştırılmalıdır. Hasta önayağı başta olmak üzere bütün ayağının rahatsız olduğunu ifade edebilir. Bu rahatsızlık hissi ve ağrı bacağı ve dize yayılabilir [62].

Başparmaktaki pronasyon miktarına özellikle dikkat edilmelidir. Tipik olarak ileri dereceli deformitelerde pronasyon miktarı artar [63].

Fizik muayene hastanın yürüyüşünün gözlenmesi ile başlar, sonra hasta ayakta dururken ayak incelenmelidir. Bu esnada halluks ve diğer parmakların deformite dereceleri belirlenir, longitudinal kemer ve arka ayak pozisyonu değerlendirilir.

Hasta otururken; 1.MTP, transvers tarsal, subtalar ve ayak bileği eklemlerin hareket açıklıkları tespit edilir. Ön ayağın duruşu; varus, valgus veya nötralde olup olmadığı incelenir. Birinci metatarsal eklem, ağrılı bölgeler sinovit açısından dikkatlice palpe edilir. Dorsomedial kutanöz sinirin palpasyonu eğer büyük bir medial çıkıntı varsa hassasiyet ve ağrıya neden olur.

Birinci MTP eklemnin hareketleri ölçülür. Muayene eden tarafından 1. ve 2. MTP eklemlerin bir elle sabitlenmesinden sonra 1. metatarsın dorsomedial ve plantar lateral yönlerde hareketi ile belirlenir. Deformitenin ne kadar düzeleceğini anlamak için 1.MTP eklem dorsofleksiyon ve plantar fleksiyon yaptırılır. Başparmağı dorsifleksiyona getirilemeyen uzun süreli halluks valguslu hastalar da distal eklem yüzeyi laterale deviyi olmuştur. Bu artiküler kıkırdağın ameliyat sonrasında da dorsal fleksiyona izin vermeyecek derecede azaldığını gösterir [7].

20°'den az ekstansiyon halluks limitus olarak isimlendirilmiştir [64]. 1. MTP eklem 90°'ye kadar ekstansiyona müsaade eder. Bu ekstansiyon derecesi özellikle atletler olmak üzere sporcular ve dansçılar için gereklidir [65].

Ayak parmaklarının ekstansiyon dereceleri; birinci MTP eklem 70°, IP eklem 0°, diğer 4 parmakta MTP eklem 40°, PIP eklem 0°, DIP eklem 30° ve fleksiyon dereceleri; birinci MTP eklem 45°, IP eklem 90°; diğer dört parmakta MTP eklem 40°, PIP 35°, DIP 60° olarak kabul edilmektedir [51].

Birinci parmağın lateral deviasyonu arttıkça 1. parmak, 2. parmağın üzerine biner. 1. metatars başındaki medial çıkıntı basınç ve sürtünme yüzünden bursa oluşumuna sebep olur. Bursa da sık sık hassasiyet ve kızarıklık ile inflamasyon görülebilir. Gut hastalığında görülen tofus ile karıştırılmamalıdır [66].

Ayak tabanı özellikle plantar keratoz açısından incelenmelidir. Plantar keratoz en çok ikinci metatars başında ve bazen de metatars başının altındaki santralize pozisyonundan dolayı tibial sesamoidin altında yerleşir. İntermetatarsal bölgeler nörolojik semptomlar açısından değerlendirilir. Küçük parmaklar çekiç parmak ve nasırlar için muayene edilmelidir [7].

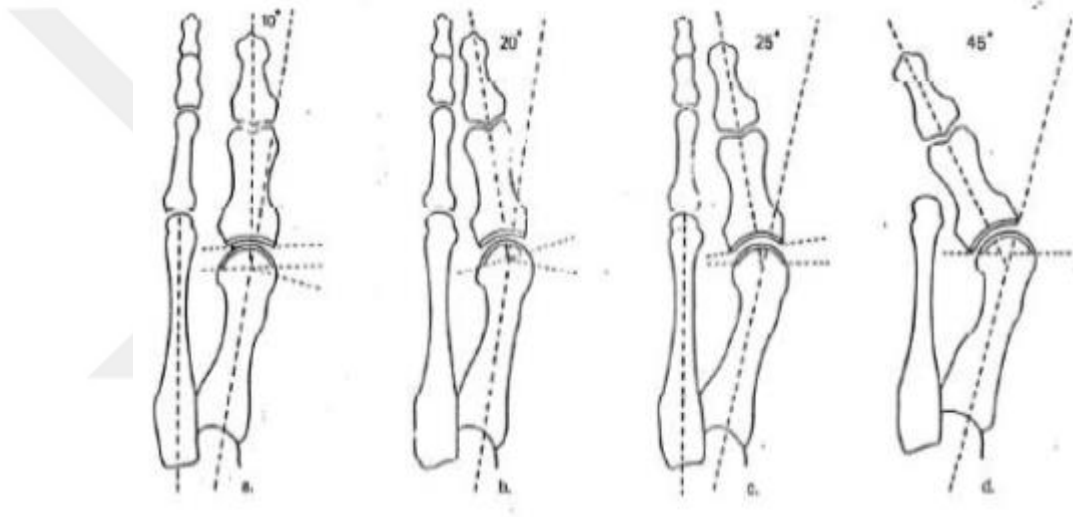
Vasküler değerlendirme muayenede mutlaka yapılmalıdır. A. dorsalis pedis ve a. tibialis posterior nabızları palpe edilmeli, parmak kapiller dolumuna bakılmalı ve ayak cildi ile kılların dağılımı değerlendirilmelidir. Ayağın dolaşımı hakkında herhangi bir şüpheye düşülmesi durumunda doppler incelemesi ameliyat öncesi mutlaka yapılmalıdır [7]. Ayakta cerrahi müdahaleye kontrendikasyon meydana getirmeyen dolaşım problemi ve diabetes mellitus da turnike kullanılmamalıdır [67].

Medial çıkıntı üzerindeki bursada inflamasyonu varsa cerrahi girişim en az 3 ay ertelenmelidir [67]. Nörolojik muayenede; his, vibrasyon hissi ve ayağın intrinsik ve ekstrinsik kaslarının kuvvetlerinin belirlenmesi önemlidir [7].

5. HALLUKS VALGUS SINIFLAMASI

1. Piggott Sınıflaması

Piggott 1960 senesinde halluks valgus'un adolesanlarda ve yetişkinlerdeki gelişimi ile ilgili geniş bir çalışma yapmış ve buna göre halluks valgus deformitesini uyumlu, deviye ve sublukse olmak üzere üçe ayırmıştır [68].



Resim 17. Piggott sınıflaması [69]

Uyumlu tip: MTF eklem redüktedir. HVA Hardy ve Clapham'ın normal olarak kabul ettiği 15°- 28° aralığındadır.

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

Sublukse tip: MTF ekleminde subluksasyon mevcuttur. Piggott'a göre deviye ve sublukse tipler laterale deplasman sürecinin değişik aşamalarını gösterir.

Sınıflama HVA, DMAA ve eklem uyumunu göz önünde bulundururken; İMA yı dikkate almaz [57].

2. Mann Coughlin sınıflaması

Halluks valgus için sık kullanılan bir yöntemdir. Mann ve Coughlin tarafından tariflenen sınıflamadır. Bu sınıflama sistemi deformiteyi; hafif, orta ve ağır olarak üçe ayırır [41].

Hafif bunyon deformitesi: HVA 20°'den İMA 11°'den azdır. 1. MTP eklem uyumludur. Deformitenin bir kısmı halluks interfalangeus'tan kaynaklanabilir. Bu hastalar özellikle dorsomedialde ağrılı medial çıkıntıdan şikâyet ederler. Radyografide sesamoidlerin genellikle normal pozisyonda görülür. Nadiren fibular sesamoid %50'ye varan subluksasyon gözlenebilir [70].

Orta bunyon deformitesi: HVA 21°-40° İMA 11°-18° arasındadır. DMAA normal, 1. MTP eklem uyumsuzdur. Başparmak pronasyondadır. Pronasyonla birlikte baş parmağın 2 parmağa over-riding i mevcuttur. Fibular sesamoid %75 ile %100 arasında yer değiştirebilir [70].

Ağır bunyon deformitesi: HVA 40°'den İMA 16°-18°'den büyüktür. Radyografik incelemede birinci MTF eklemde ileri derecede subluksasyon ve fibular sesamoidde %100 kayma ile birlikte birinci intermetatarsal aralığa çıkık görülebilir. Bu sebeple 2. parmak 1. parmağın üzerinde veya altındadır. Başparmak ileri derecede pronasyondadır. 1 MTF eklem aşırı deforme. 2. metatars başının plantar yüzünde ağrılı keratoz görülebilir. [70].



Resim 18. Mann-Coughlin Sınıflaması a. Hafif deformite, b. Orta deformite, c. İleri deformite [71]

Mann ve Coughlin sınıflaması; HVA, İMA ve eklem uyumu gibi radyolojik parametreler göz önünde bulundururken DMAA dikkate alınmaz (**Resim 18**). Avantajları; ameliyat öncesi ve sonrası takiplerde karşılaştırma imkânı sağlaması ve cerrahi teknik seçiminde yol gösterici olmasıdır [55].

3. Manchester Sınıflaması

Başparmağın 2. parmakla olan ilişkisi göz önünde bulundurulur. Radyolojik değil, klinik gözleme dayalı bir sınıflamadır. Deformite 4 gruba ayrılır. Klinisyenlerin elinde önceden hazırlanmış 4 adet ayak fotoğrafı vardır. Cerrah hastaların ayak şekline bu dört şekilden hangisine daha çok benzediğine bakarak deformiteyi hafif, orta ve ileri derece olarak sınıflandırır [72].



Resim 19. Manchester sınıflaması

A. Deformite yok

B. Hafif

C. Orta

D. İleri deformite [72]

4. Lindgren ve Turan Sınıflaması

Grup I: Halluks valgus grade I; rotasyon yok başparmak valgus pozisyonunda, hafif bursit mevcut ve artroz yok (tip 1)

Grup II: Halluks valgus grade I ve hafif artroz (tip 2) (Radyografide eklem değişiklikleri yalnızca osteofit ve subkondral skleroz ve hafif artroz olduğunda tip 2 olarak değerlendirilir.)

Grup III: Halluks valgus grade I ve aşırı artroz (tip 3).

Grup IV: Halluks valgus grade II; başparmak valgus pozisyonunda belirgin rotasyon ve medialde bursit mevcut), artroz yok (tip 1).

Grup V: Halluks valgus grade II ve hafif artroz (tip 2).

Grup VI: Halluks valgus grade II ve aşırı artroz (tip 3) [73].

6. HALLUKS VALGUS TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Halluks valgus hastaları tedaviden beklentilerini öncelikle rahat yürüyebilmek ve bunion üzerindeki acılarının geçmesi, ardından da günlük ayakkabıları rahat giyebilmek olarak dile getirirler [74]. Kırk yaşın altında şık ayakkabıları giyebilmek beklentiler arasında ön sıralarda yer alırken, kırk yaşın üzerinde günlük ayakkabıları rahat giyebilmek hedef haline gelir. Kadınlar yürüyüş yapabilmek için, erkekler ise daha rahat çalışabilmek için yardım istemektedir [74]. Halluks valgus için tedavi arayan hastalar genel popülasyona göre hem daha sağlıklı, hem daha yüksek duygulanıma sahip, hem de mental açıdan daha iyi durumdadır [75]. Hasta nasıl ifade ederse etsin, özellikle kadınlarda estetik kaygıların önemli bir neden olduğu hiçbir zaman gözardı edilmemelidir.

1. Konservatif Tedavi

Halluks valgus hastalarının neredeyse tümü cerrahi dışı bir yöntem ile parmaklarının düzeltileceği beklentisine sahiptir. Gerçekten yakınması olan bir hastada cerrahi dışında bir tedavi yöntemi ile ayakkabı içindeki konforun artırılması mümkün değildir. Öte yandan, geniş burunlu ve veya özel yapılmış ayakkabılar tercih edilirse hastanın yakınmalarının tümünün geçeceği ve bunun da konservatif bir yaklaşım olduğu cerrahlar tarafından hiçbir zaman unutulmamalıdır. Piyasada bu beklentiye karşıladığı iddiası ile üç çeşit ortez satılmaktadır: Gece atelleri, parmak arası makaraları ve bunion yastıkları. Ne yazık ki bugüne kadar bu ortezlerin kalıcı bir fayda sağladığı gösterilememiştir [76]. Bunion destekleri ve parmak arası makaraları ayakkabının burnunda ihtiyaç duyulan alanı artıracığı için birçok hastada ayakkabı giyimini daha da güçleştirir. Hatta, juvenil HV olgularında bu ortezlerin deformiteyi artırabildiği dahi iddia edilmiştir [77].

2. Cerrahi Tedavi

Halluks valgusta tedavinin hedefi ortaya çıkmış olan yakınmaların giderilmesidir. Yakınması olmayan bir hastada cerrahi girişim önerilmesi uygun değildir. Tüm ayak girişimlerinden sonra ayakta hafif de olsa ağrı, şişlik ve hareket kısıtlılığı gibi bazı yakınmaların kalacağı unutulmamalı, hiçbir ayak ameliyatı yalnızca estetik kaygılarla yapılmamalıdır. HV hastası ayakkabı giymediğinde bir yakınması yoktur. Tedavinin amacı hastanın piyasada hazır satılan, konfeksiyon ayakkabılar ile günlük yaşamında konforlu bir şekilde yürüyebilmesini sağlamak olmalıdır. Ameliyat sonrasında topuklu veya dar ayakkabı giymelerine sıcak bakılmadığı hastalara tedavi öncesinde açıkça belirtilmelidir.

Ameliyatın zamanlaması da önemli bir ayrıntıdır. HV deformitesinin düzeltilmesi acil bir girişim değildir, yalnızca sürekli bası yarası açılması olasılığı bulunan hastalarda öncelik tanınabilir. Çekiç parmak deformitesinin düzeltilmesi gereken, bunion üzerinde bası yarası riski bulunan hastalar buna örnek olarak gösterilebilir. Bunun dışında kalan hastalara acil veya erken girişim önerilmesi gerekli değildir.

Sistemik hastalıklar da HV girişimi planlamasında dikkate alınmalıdır. İskemik bir ayakta klasik HV cerrahi yaklaşımı doğru değildir. Diyabete bağlı duyu kaybı, infeksiyon gibi sorunlar ortaya çıkmış ise zorunlu olmayan tüm ayak girişimlerinden kaçınmak gereklidir. Zorunlu kalındığında ise olabildiğince az zarar verecek yöntemler tercih edilir. Örneğin diyabetik ayağı olan bir hastada 2. çekiç parmağı düzeltmek için başparmak eğriliğini düzeltmek yerine 2. parmağı ampute etmek çok daha koruyucu bir yaklaşımdır[78]. 1. MTF eklemin romatizmal tutulumuna bağlı bir deformitenin klasik teknikler ile tedavi edilmesi ise sıklıkla nüks ve hatta ağrılı bir eklem ile sonuçlanır. Bu hastalarda artrodez ön planda tercih edilecek seçenek olmalıdır. MTF eklemden veya sesamoid eklemden artroz ileri evreye ulaşmış hastalarda da deformitenin düzeltilmesi yerine MTF artrodez tercih edilmelidir.

3. Cerrahi Tedavi Algoritması

Cerrahi tedavi planlamasının ilk aşamasında deformitenin tipi (etiyojisi) belirlenmelidir. Kaynak kitaplarda karşılaştığımız algoritmalar genellikle klasik

tipteki, yani yüksek HVA ve yüksek IMA 1-2 ile seyreden olgular için hazırlanmıştır. Klasik tip dışındaki olgularda hastaya özel bir tedavi gerekir. Örneğin HVI tipindeki bir deformitede yalnızca proksimal falanksın bazisinden yapılacak bir ostetomi ile (Akin osteotomisi) yeterli düzeltme sağlanabilir. Nöromüsküler tipteki bir deformitede ise yalnızca distal yumuşak doku dengelemesi ile başarılı sonuç elde edilebilir. Romatizmal tipte artrodezler, konjenital tipte ise standart dışı girişimler gerekli olacaktır.

Klasik tipteki, yayılmış ayağın bir bileşeni olan HV deformitesinin tedavi planlamasını iki basamaklı basit bir algoritma ile özetlemek mümkündür (**Resim 20**). Bu basamaklarda tercih edilecek girişimleri belirlemekte yardımcı olacak daha ayrıntılı bir tedavi algoritması ise **Tablo 2** de sunulmuştur. Birinci basamağında yüksek HVA düzeltilir, parmak metatarsın eksenine getirilir. Bu amaçla kullanılacak cerrahi yöntem MTF eklemine uyumlu veya uyumsuz olmasına göre belirlenir. Uyumsuz, yani laterale sublukse olmuş bir MTF ekleminde “distal yumuşak doku ameliyatı” kullanılır. Silver tarafından popularize edilen yumuşak doku girişimi için daha sonraları birçok alternatif önerilmiştir [79]. MTF eklemine lateralindeki kontrakte dokuların (lateral kapsül ve adduktor hallusis tendonu ve transvers metatarsal ligaman) gevşetilmesi ve medialdeki dokuların büzüştürülmesi tümünün ortak özelliğidir. Büyük bir medial çıkıntısı olan olgularda başın medialinin traşlanması da yumuşak doku girişiminin parçası olarak kabul edilir. McBride bu girişim sırasında lateral sesamoidin alınmasını önermiştir. İlerleyen yıllarda bunun halluks varusa yol açtığı gözlenerek vazgeçilmiştir [80].

Uyumlu, yani yüksek DMAA’lı hastalarda yumuşak doku girişimi ile parmağı metatarsın eksenine üzerine getirmek eklemine varus yönünde sublukse edilmesine neden olur. Bu olgularda yumuşak doku girişimi yerine “distal döndürücü metatarsal osteotomi” ile başın varusa döndürülmesi gerekir. Reverdin’in 1881 yılında tarif ettiği medial kapayıcı kama osteotomisi yalnızca DMAA’yı düzelten bir osteotomidir [81]. IMA 1-2’yi daraltması mümkün olmadığı gibi stabil bir osteosentez sağlamak da güçtür. Bu nedenle günümüzde hem DMAA düzelten hem de IMA 1-2’yi daraltabilecek çok planlı osteotomiler tercih edilmektedir. Bunlar arasında en çok bilinen biplanar Chevron osteotomisidir. Metatars başlarının birbirine yaklaştırılması: Girişimin birinci basamağında, parmak birinci metatarsın eksenine getirildiğinde

birinci ve ikinci parmakların arasının çok açıldığı görülür (**Resim 20**). Ayak bu şekilde bırakılırsa, ayakkabı giyimine başlar başlamaz birinci parmak ikinciye doğru yaklaşacak, bunion tekrar ortaya çıkacaktır. Nüksü önlemek için metatars başlarının birbirine yaklaştırılması, ayağın daraltılması gerekir. Bu amaçla geliştirilmiş çok sayıda şeklen farklı, ancak özünde birkaç grupta sınıflanabilecek osteotomi bulunmaktadır. Cerrahın görevi her hasta için uygun olan tekniği belirlemektir. Aşağıda metatarsal osteotomilerin özellikleri ve seçim kriterleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çok az sayıda olguda metatarsokuneiform (MTK) eklemden kaynaklanan bir deformiteye rastlanır. Sıklıkla pes planovalgusun da eşlik ettiği bu hastalarda düzeltme yanında stabilite de sağlamak amacı ile MTK ekleme artrodez uygulanabilir (Lapidus ameliyatı)[82].

4. Distal Yumuşak Doku Girişimi

Distal yumuşak doku prosedürleri ilk olarak 1923'te Silver ve 1928'de McBride tarafından tanımlanmışlardır. Uyumsuz (veya subluksasyon) bir ekleme sahip, 30 dereceden daha az olan bir halluks valgus deformitesi ve 11 dereceden daha az bir IMA sı olan bir hastada distal yumuşak doku prosedürü uygulanabilir. DMAA'nın 15 dereceden fazla olduğu 1.MTF eklemden artrozun olduğu nörolojik zeminde spastisiye sahip hastalarda kontraendikedir [7].

Birinci ve ikinci metatars dorsal yüzü üzerinden yapılan bir insizyonla m. adductor hallucis tendonu, lateral eklem kapsülü ve transver metatarsal ligament gevşetilmektedir. Böylece laterale sublukse durumda olan sesamoidlerin birinci metatars başı altında yer alan oluklarına redükte olması sağlanır. Lateral kollateral ligament halluks varus deformitesine eğilimi arttıracığı için gevşetilmez ve intakt bırakılır. Bunyon eksize edilerek medial eklem kapsülünde plikasyon yapılır [7].

5. Metatarsal Osteomiler

Osteotomi sonrasında metatarsın distali laterale doğru itiliyorsa “kaydırıcı”, osteotomi hattından itibaren dışa doğru döndürülüyorsa “döndürücü” bir osteotomiden

bahsederiz (**Resim 21**). Metatarsal osteotomiler yerleşimlerine göre distal, diyafizer ve proksimal olarak sınıflanabilir.

6. Distal Osteotomiler

Metatars başı içinden başlayarak metafiz-diyafiz bileşkesine kadar olan bölgede yer alırlar. Tipik örnekleri Chevron osteotomisi, Mitchell osteotomisi ve Wilson osteotomisidir [83]. Wilson osteotomisinde kesi hattı diyafizin eksenini ile 45 derece açı yapar ve lateral kaydırma kadar kısalmaya da neden olur. Bu nedenle teknik Lindgren ve Turan tarafından modifiye edilmiş, osteotomi hattı 30 dereceye kadar yataylaştırılarak kısalma oranı azaltılmıştır [83].

7. Diyafiz Osteotomileri

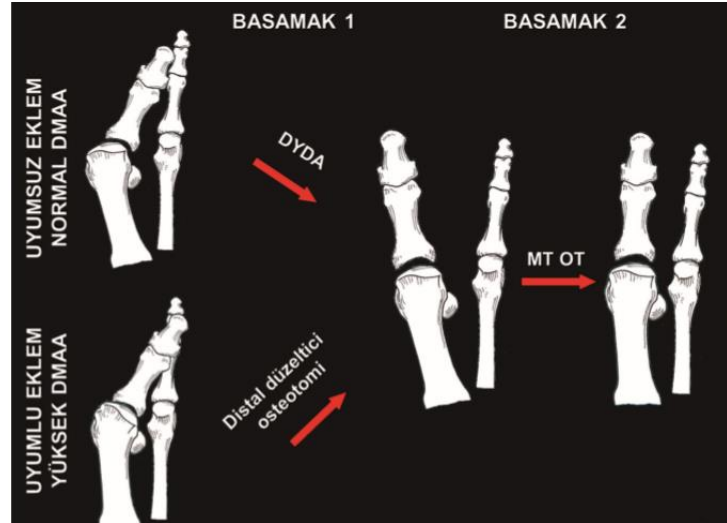
Ludloff ve Mau osteotomileri tipik oblik diyafiz osteotomileridir [84]. Her ikisi de döndürerek düzeltme sağlar. Ludloff osteotomisi daha yaygın kullanılır. Osteotominin düz yüzeyleri stabil bir yüzey sağlamaz, ancak 2 vida ile osteosentez yapıldığında yeterli tespit sağlandığı kabul edilir. Metatarsın “Z” şeklinde kesildiği Scarf osteotomisi de diyafiz osteotomilerinden birisidir [85].

8. Proksimal Osteotomiler

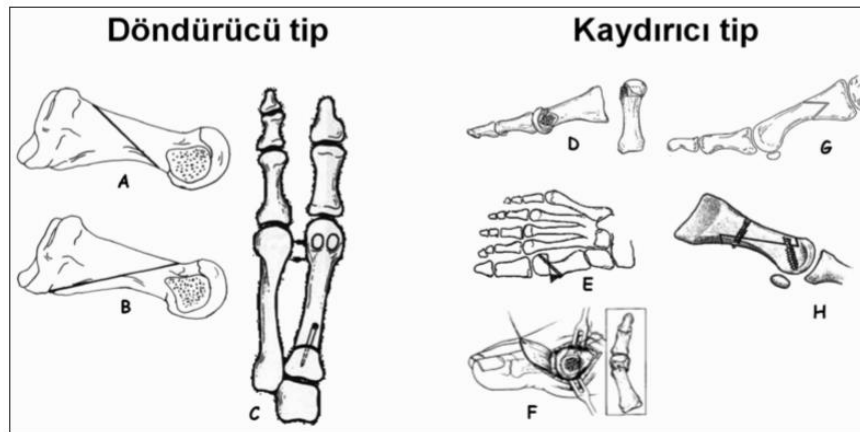
Proksimal metafiz bölgesinden yapılan bir osteotomi ile diyafizin laterale döndürülmesi IMA 1-2’i en etkili şekilde daraltan tekniktir. Hemen her zaman distal yumuşak doku girişimi ile birlikte uygulanır. Osteotomi lateral kapayıcı kama, medial açıcı kama ve kubbe osteotomisi şeklinde olabilir [86].

9. Falanks Osteotomileri

Deformitenin proksimal falanksta olduğu nadir durumlarda (HVI) düzeltmeninde falankstan yapılması gereklidir. Akin osteotomisi çok uzun süreden beri klinik kullanımda olan, basit, ancak etkili bir medial kapayıcı kama osteotomisidir [87].

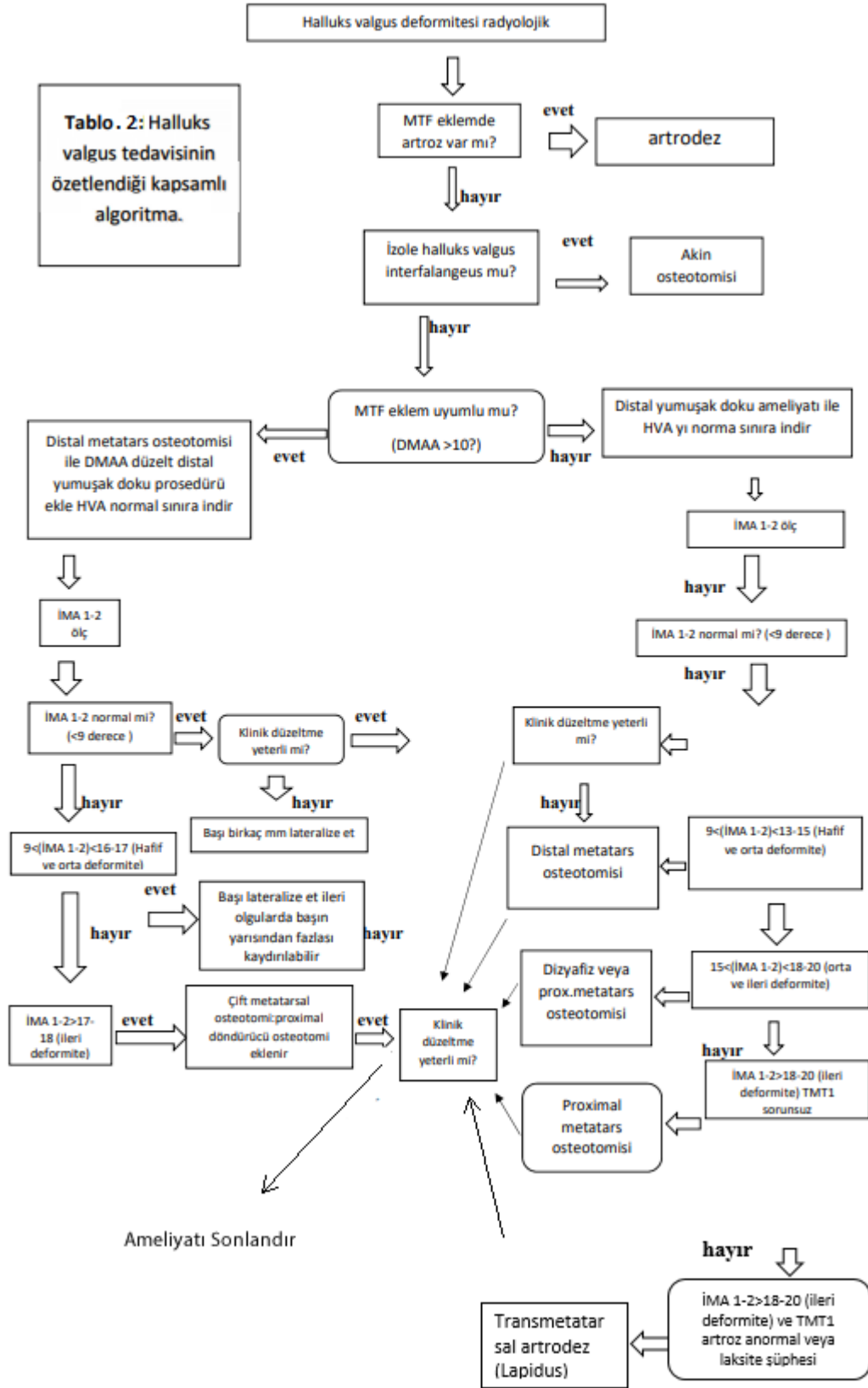


Resim 20. İki basamaklı basit bir algoritma. Birinci basamakta parmak metatarsın eksenine getirilir. İkinci basamakta birinci metatars ikinciye yaklaştırılır.



Resim 21. Metatars osteotomileri etki mekanizmalarına göre iki ana gruba ayrılabilir: Ludloff (A), Mau (B) ve proksimal hilal (kubbe) (C) osteotomileri gibi döndürücü osteotomiler ve Chevron (D), Wilson veya Lindgren-Turan (E), Mitchell (F), proksimal Chevron (G) ve Scarf (H) gibi kaydırıcı osteotomiler.

Tablo . 2: Halluks valgus tedavisinin özetlendiği kapsamlı algoritma.



Halluks valgus cerrahisinde 130'dan fazla cerrahi teknik tanımlanmış olup burda çalışmamızda klinik ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırdığımız 3 osteotomi; Chevron, Turan ve Scarf anlatılacaktır.

10. Lindgren-Turan Osteotomisi

İlk tanımlanan cerrahi teknik; ekstansör hallusis tendonunun medialinden dorsomedial cilt kesisi ile girildikten sonra eklem kapsülünü açmadan kesi periosta kadar derinleştirilir. Birinci metatars başı boynu hizasından transvers eksene 30° açı yapacak şekilde oblik distal metatarsal osteotomi uygulanır. Oblik osteotominin distal ucu medialde; proksimal ucu ise metatars lateralindedir. Cerrahi testere ile kemik kesisi gerçekleştirilirken ısı nekrozu riskini azaltmak amacıyla serum fizyolojik ile yıkama yapılması önerilmektedir [83]. Kemik kesisini takiben serbestleşen metatars başı parmak hareketi ile laterale itilir. Proksimalden distale, osteotomi hattına 45° açı ile 2.0 mm'lik tünel açılmasını takiben proksimal parça 2.7 mm'lik oyucu ile genişletilir. Tünele tap ile yiv açılır. Tünelin metatars proksimalindeki ucuna vida başının oturması için havşa açıldıktan sonra uzunluğu kararlaştırılmış 2.7 mm'lik uygun vida gönderilerek tespit sağlanır [83].

Özgün makalelerden günümüze gelen farklılıklar; tekniğin tanımından günümüze dek zamanla bazı farklı uygulamalar gelişmiştir. Özgün makalenin fikir sahibi İbrahim Turan günümüzde osteotomiye kapsülü açarak gerçekleştirmektedir. Tıbbi yazındaki diğer örnekleri ise yine kapsül açılarak bunyon asgari oranda çıkarılmakta ve ardından kemik kesisine geçilmektedir [88]. Ertürer ve ark. ise kapsülü açmadan osteotomiye gerçekleştirdiklerini rapor etmişlerdir [89].

Kemik kesisi artık özgün makaleden tarif edildiğinden farklı olarak 30 dereceden daha az eğimli olarak yapılmaktadır. Yazarlar osteotomi hattını metatarstan geçen düşey düzleme göre belirlemektedir. Ya da ameliyat masasında sırtüstü pozisyonda yatan hasta için osteotomi hattı zemine paralel olarak planlanmaktadır.

Metatarsal osteotomileri takiben yumuşak doku ameliyatları da gerekli görüldüğü takdirde cerrahiye eklenebilir. Her ne kadar doğrudan Turan osteotomisi ile ilişkili olmasa da medial metatarsofalangeal eklem kapsülünün tamirine ilişkin farklı cerrahi kapsüloplasti uygulamalarının da klinik sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir [90] .

Turan, günümüzde osteotomiye ek olarak adduktor gevşetme yapmazken, medial eklem kapsülünün kuvvetlendirilmesine yönelik kapsüloplasti işlemini rutin olarak uygulamaktadır.



Resim 22. Turan osteotomisinde dorsomedial cilt insizyonu.



Resim 23. Metatarsofalangeal eklem kapsülünün açılması



Resim 24. Kemik kesisi sonrasında distal parçanın lateralize edilmesi



Resim 25. Ameliyat sonrasında yara üzerine sarılan elastik bandaj

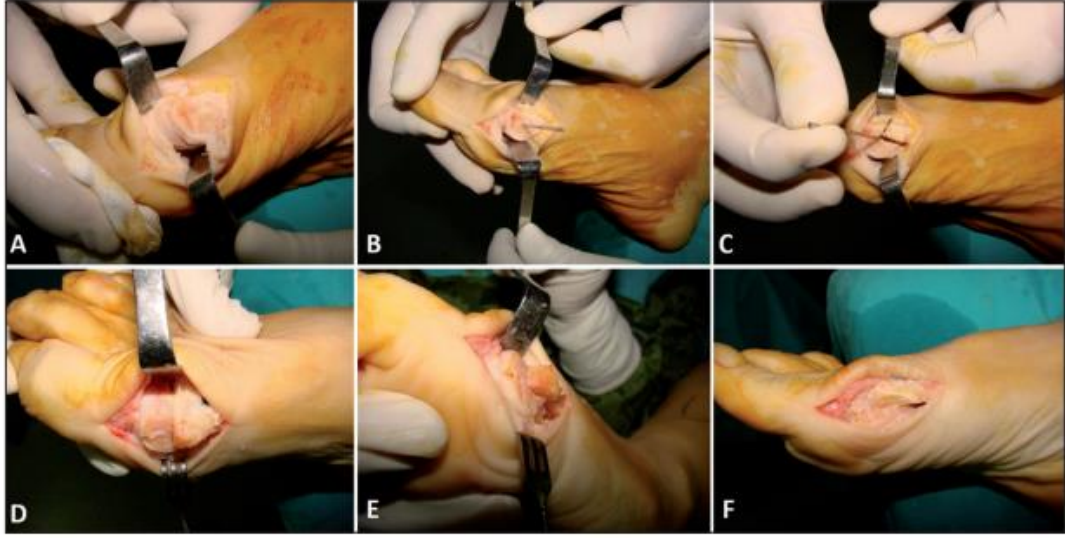
11. Chevron Osteotomisi

Chevron osteotomisi ilk olarak Austin tarafından 1962 yılında kullanılmış olup; MTF eklem dizilimini düzeltmek, HV deformitesini düzeltmek ve osteotomi

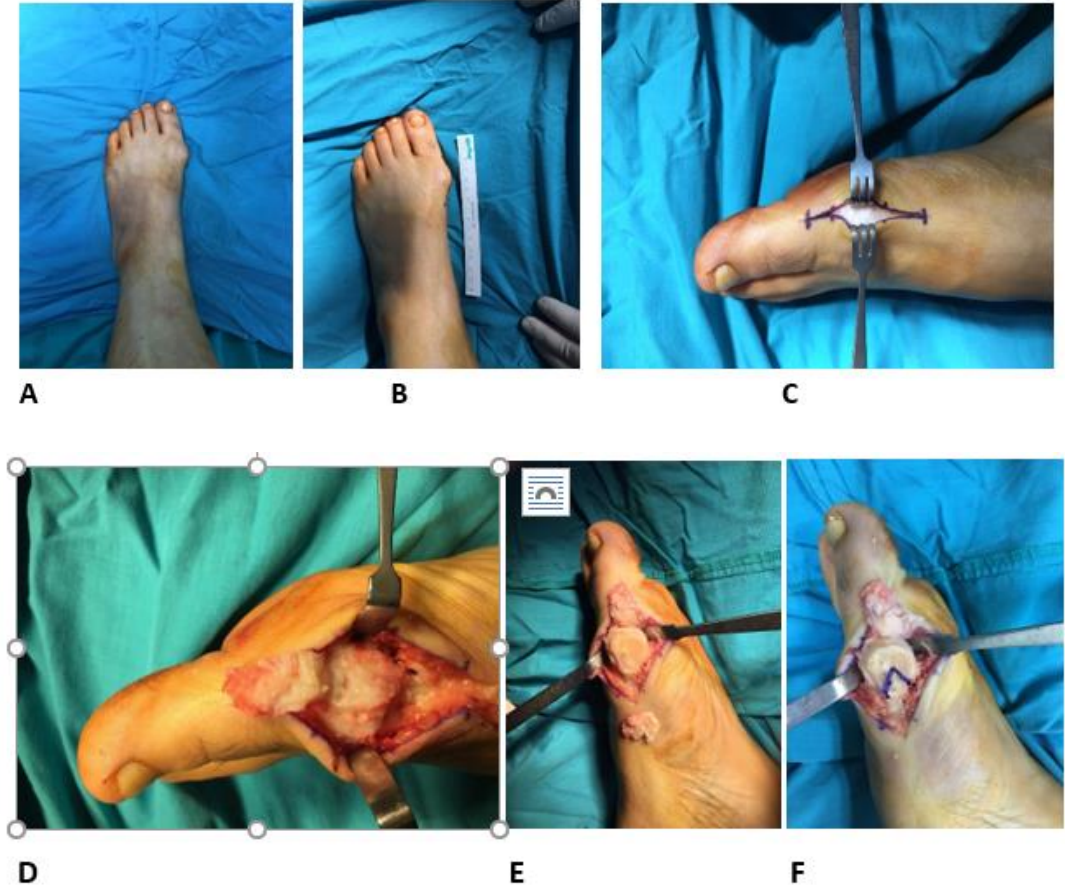
hattında stabilite sağlayıp, erken harekete izin verirken metatarsus primus varusu düzeltmek ana hedefleridir [91]. Kullanımının yaygınlaşması ile birlikte çeşitli modifikasyonları ortaya çıkmıştır. Bunlar medial kapsüller insizyonların şekli, lateral kapsüller kontraktürlerin gevşetilmesi, sagittal planda osteotominin pozisyonu ve açılarının değiştirilmesi, metatars uzunluğunu ayarlamak amacıyla osteotomi aksının açılandırılması ve kapalı kama osteotomisi komponentinin eklenmesi (biplanar Chevron) , proksimal falangeal osteotomi ile birlikte kullanılması, osteotominin tespiti ve ameliyat sonrası sargı veya alçı kullanımı olarak sıralanabilir [92].

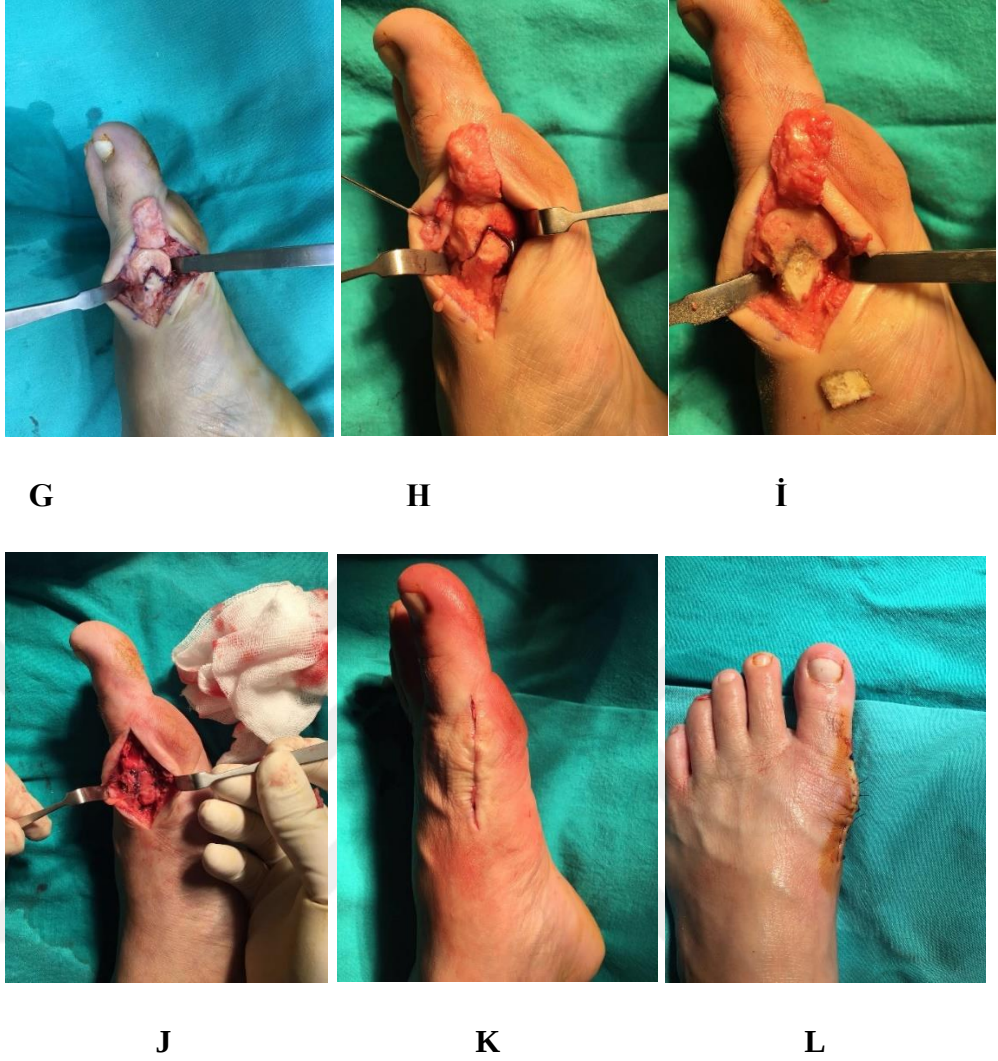
Parmak medialinde medial eminensiyayı ortalayacak şekilde longitudinal cilt insizyonu uygulanır. Medial kapsül ortaya konduktan sonra açılır ve kapsüller yapılar medial eminensiadan diseke edilir. Bu esnada dorsal kütanöz sinirin korunmasına dikkat edilmelidir. Bu aşama sonrasında aynı insizyon üzerinden lateral gevşetme uygulanabilir. Lateral yapıların görüntülenmesini kolaylaştırmak adına birinci parmağa manuel traksiyon uygulanabilir. Gevşetmenin yeterliliği deformitenin pasif olarak düzeltilip, düzeltilememesi ile kontrol edilir. Yumuşak doku gevşetmesi esnasında metatars başının lateralinde gevşetme uygulanması metatars başının kan dolaşımını bozma riski taşıdığından tercih edilmez. Sagittal oluk medialinde kalacak ve metatars kaidesine paralel olacak şekilde medial eminensia rezeke edilir. 1.2 veya 1.5 mm K-teli metatars başında eklem çizgisinden yaklaşık 1 cm proksimalde, dördüncü metatars başını hedef alacak ve plantara doğru yaklaşık 20° açılacak şekilde medialden laterale doğru ilerletilir ve pozisyonu skopi ile kontrol edilir. Metatars boyunda kısalmayı engellemek amacıyla K-telinin dizilimine özen gösterilir.

K-telinin pozisyonunun uygunluğu kontrol edildikten sonra, K-teli osteotomilerin tepe noktası olacak şekilde ve aralarında yaklaşık 60° olacak şekilde osteotomiler yapılır. DMAA yüksek olan bir hastada medialden çıkarılacak bir kama ile metatars başının medial rotasyonu ve DMAA'da azalma elde edilebilir (Biplanar Chevron Osteotomisi) [93].



Resim 26. Chevron osteotomisi basamakları A) Medial eminensia rezeksiyonu sonrası B) K teli metatars başına uygulandıktan sonra C) Chevron osteotomisi sonrasında D) Distal parça lateralize edilip tespit sonrasında E) Kaydırma sonrasında medialde izlenen metafizyel parça F) Metafizyel parçanın rezeksiyon sonrası görünümü [94].





Resim 27. Kliniğimizde gerçekleştirilen Chevron osteotomisi cerrahisinin basamakları A) Deformitenin önden görünüşü B) Cilt insizyonunun kalemle çizilmesi C) Cilt insizyonu D) Kapsülotomi E) Medial eminensia rezeksiyonu F) Chevron osteotomisinin kalemle çizilmesi G) Chevron osteotomisi yapılmış hali H) Distal parça lateralizasyonu sonrasında k teli ile tespit İ) Medial metafizyal parçanın eksize edilmesi J) Kapsülorafi K) Ciltaltı kapama L) Cildin suture edilmesi

Modifiye Chevron osteotomisinde ise k-teli metatars başında aynı noktaya yerleştirilir ancak osteotominin dorsal ayağı horizontal düzlemde birinci metatarsa dik olarak uygulanırken, plantar osteotomi hattı kapsüler yapışma yerinin hemen proksimaline uzanır. Bu sayede IMA'da daha büyük bir düzelme elde edilebilir ve Chevron osteotomisi ağır dereceli deformitelerde de kullanılabilir [95].

Osteotomi tamamlandıktan sonra distal parça parmak ile basınç uygulanarak laterale kaydırılır. Bu esnada proksimal parça çamaşır klempisi ile tutulabilir.

Açılanmanın ve rotasyonun önüne geçmek için distal parça kaydırılırken medial yüzeyinin proksimal parçanın medialine paralel olmasına dikkat edilmelidir.

Distal parçanın ne kadar kaydırılacağı deformiteye ve birinci metatarsın büyüklüğüne göre belirlenir. Genel olarak metatars başının 1 mm laterale kaydırılması ile intermetatarsal aralıkta yaklaşık 1° azalma görülür [96]. İstenilen düzelme elde edildikten sonra distal parça metatars kaidesine sıkıca impakte edilir ve longitudinal traksiyon ile osteotominin stabilitesi test edilir.

Osteotomi hattının tespiti tercihe göre emilebilir vida, k-teli, klasik vida, staple, plak, kortikal kemik peg veya kompresyon vidaları ile yapılabilir [92]. Tespit dorsal-proksimalden, plantar-distale doğru ilerletilir. Tespit sonrasında metafizyel parçada açıkta kalan kısım ayağın medial sınırına paralel olacak şekilde rezeke edilir. Bu kemik parçası ihtiyaç duyulması durumunda otogreft olarak kullanılabilir.

Kapsül parmak hafif varus veya nötralde ve nötral fleksiyon-ekstansiyonda tutulurken kapatılır.

12. Scarf Osteotomisi

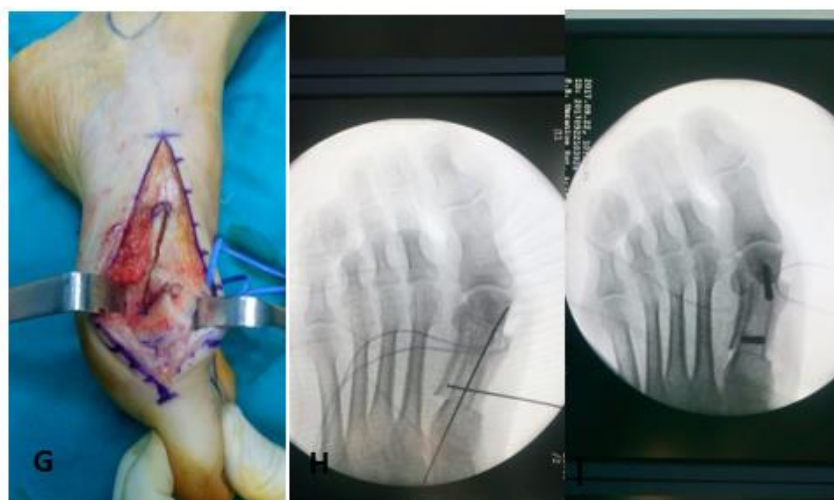
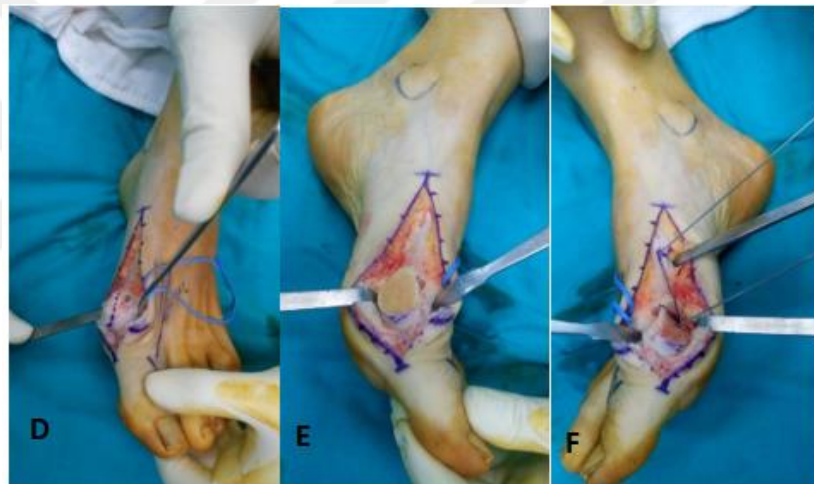
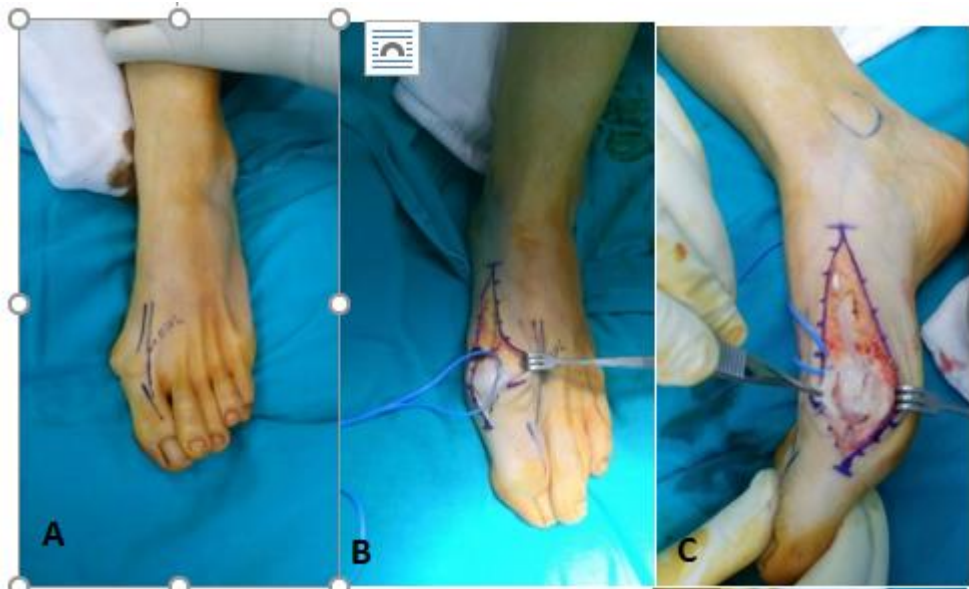
Diyafiziyel, Z şeklinde, stabil ve deformiteyi düzeltici etkisi güçlü birinci metatarsal cisim osteotomisi olan Scarf tekniği orta-ileri düzey deformitelerin cerrahisinde tercih edilir [41]. Distal yumuşak doku prosedürleri ile kombine edilmiş Scarf osteotomisi; metatarsoküneiform instabilitesi olmayan, 1. MTF eklemdede dejeneratif değişikliklerin olmadığı semptomatik erişkin bunyon deformitelerinde, intermetatarsal açının (IMA) 11-12°den büyük olduğu, halluks valgus açısının ise (HVA) 20°'den büyük olduğu olgularda tercih edilen bir cerrahi yaklaşımdır. Genel ayak cerrahisi kontrendikasyonları olan aktif enfeksiyon, nörovasküler ayak gibi durumların dışında bu cerrahi tekniğe (osteotomiye) özgü bir kontrendikasyon da metatarsın (teknik olarak translasyon ancak cisim çapının %75'i kadar yapılabileceği için) inceliğidir [97].

Alt ekstremitenin yıkanıp boyanıp, steril örtünmesini takiben ilk önce distal yumuşak doku girişimi yapılır; bunun için dorsal 1. web aralığından ayrı bir uzunlamasına kesi ya da medialden bunyon cerrahisi için yapılacak kesi kullanılabilir. Amaç, distalde yumuşak dokuların dengelenmesi ile eklem uyumunun sağlanması, kısalmış yumuşak dokuların (adduktor ve transvers metatarsal ligament) gevşetilmesi, lateral kapsülotomi ve sesamoid redüksiyonudur. Yumuşak doku

gevşetmesi sonrası başparmak pasif olarak 10 derece kadar varusa kolayca gelebilmelidir. Takiben, 1. metatars uzun aksına paralel şekilde medialden uzunlamasına cilt kesisi ile girilir, cilt altı geçilir, çoğunlukla geçirilmiş ağırlı ataklar sırasında oluşmuş hipertrofiye bunyon dokusu temizlenir. Ekstensör ve fleksör hallusis tendonları, dorsal-plantar kutanöz sinir dalları ve plantar arterin yaralanmamasına özen gösterilmelidir [97]. Kapsül uzunlamasına açılır, uygun ekstansiyon sonrası birinci metatars ortaya konur, medialdeki çıkıntı (bunyon) rezekt edilir. Osteotominin dikey bacağı ve distal-proksimal transvers uzantıları koter/kalem ile işaretlenir. Önce uzun kemik kesisinin elektrikli testere ile yapılması tercih edilir. (Distalde metatars dorsoline, proksimalde ise metatarsın plantarına $\{1/3-2/3\}$ yakın kalmaya çalışıyoruz). Bu osteotomiyi takiben distalden Chevron osteotomisinin transvers bacağına benzer kemik kesi ve sonra da proksimalde distaldeki osteotomiye paralel kemik kesisi yapılır. Böylece “z biçimli” kemik kesisi tamamlanır, sonra osteotomlar yardımı ile kesi hattı serbestleştirilip, distal parça sabit tutularak proksimal parça kaydırılır (translasyon).

Ameliyat öncesi ve ameliyat sırasındaki distal metatarsal eklem açısı (DMAA) dikkate alınarak bir miktar rotasyon da verilebilir. Translasyon sonrası skopi kontrolünde osteotomi hattının 2 adet kanüle vida ile tespiti ile yapılır. Sonrasında kapsülorafı yapılır; gerekirse Akin proksimal falanks osteotomisi eklenir [98].

Ameliyat sonrası kompresif bandaj yeterlidir, hasta tolere eder etmez mobilize edilir, ilk 3 gün yeterli elevasyon yapıldığında şişlik daha az olmakta ve cerrahi sonrası rehabilitasyon daha kolaylaşmaktadır [98].





Resim 28. Kliniğimizde yapılan Scarf osteotomisinin basamakları

- a) Cilt insizyonlarının çizilmesi
- b) Cilt cilt altı kesisi ve dorsal kutanöz sinirin explorasyonu
- c) Kapsülektomi
- d) Medial eminensinin çizilip osteotomi hattının belirlenmesi
- e) Medial eminensin osteotomize edilmiş hali
- f) Scarf osteotomisinin kalemle çizilip belirlenmesi
- g) Scarf osteotomisi yapılmış hali
- h) K telleri ile translasyon sonrası geçici tespit
- i) Kalıcı tespit
- j) Kapsül ciltaltı cilt kapatılması
- k) Elastik bandaj ile sarılması

8. KOMPLİKASYONLAR

- Avasküler nekroz
- Halluks varus
- Yetersiz düzeltme ya da deformitenin nüks etmesi
- İnsizyonel nöroma
- Cerrahi saha enfeksiyonu veya osteomyelit
- Nonunion veya malunion
- MTF eklemdede sertlik ve hareket kaybı
- 1. Metatarsta kısalma ve buna bağlı metatarsalji

- İntraoperatif, postoperatif kırık [7]

9. GİRİŞ

Çalışmanın amacı yapılan orta ve ağır halluks valgus deformitelerinde distal osteotomiler (Turan, Chevron) ve metatarsal osteotomiler (Scarf) arasından aşağıda tariflenen ideal osteotomiye seçmektir.

1. Teknik uygulanması ve revizyonu kolay olmalıdır.
2. Osteotomi tekrar deplasman olmayacak şekilde stabil olmalıdır.
3. Metatarsaljiden ve kallus oluşumundan kaçınmak için birinci metatars uzunluğu korunmalıdır.
4. Halluks valgus açısı, intermetatarsal açı ve distal metatarsal artiküler açılarının tümünü düzeltebilecek özelliklere sahip olmalıdır.
5. Metatars başının kan dolaşımının bozulmasına sebep olmamalıdır.
6. Uzun dönem takiplerinde nüks sık olmamalıdır.

10. MATERYAL VE METOD

Bu retrospektif çalışmada 2013-2016 yılları arasında 77 hasta değerlendirildi. Yetmiş yedi hastadan Mao, Dome osteotomisi ve diğer osteotomiler; modifiye Mc Bride, bunyenektomi prosedürü uygulananlar, takipten çıkan hastalar, romatoid artritli hastalar, keller artroplastisi ya da artodez yapılan hastalar çıkarıldı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan geriye kalan 37 hasta çalışmaya dahil edildi.

Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri:

- Mann Coughlin sınıflamasına göre orta ve ağır bunyon deformitesine sahip hastalar
- Chevron, Scarf ve Turan osteotomilerinden biriyle tedavi edilmiş olması
- Daha önce HV nedeniyle ayak cerrahisi geçirmemiş olması.
- Başka ayak deformitesi olmaması, takipten çıkmaması
- 1.MP eklemdede artroz bulunmaması

- Ayakkabı giymekte zorluk çeken, kozmetik şikâyeti olan hastalar
- Yeterli eklem hareket açıklığına sahip hastalar.

Çalışma grubuna dahil edilmeme kriterleri:

- Romatoid artriti ya da enflamatuar artriti olan hastalar
- 1. MTF ekleminde semptomatik ve/veya radyolojik artriti olanlar
- Lokal enfeksiyonu bulunan diyabetik periferik damar hastalığı bulunan periferik nöropatisi olan hastalar
- Ayağın orta ve arka kısmında ciddi ek patolojileri olan (freiberg ve çekiç parmak harici) hastalar
- Tibialis posterior yetmezliği olan, posttravmatik deformitesi olan nöromüsküler hastalığı olan ayak-ayak bileği eklemlerinde ilerlemiş osteoartriti olan, distal ve diafiz osteotomisinden fayda görmeyeceğine inandığımız daha önceden ameliyat edilmiş hastalar çalışmamıza dahil edilmedi.

Hastalar anestezi doktorunun tercihine göre genel anestezi veya spinal anestezi altında ameliyat edildi. Hastalara ameliyat öncesinde 2 gr iv sefazolin antibiyotik profilaksisi verildi. Postoperatif olarak 3*1 gr iv sefazolin profilaksisine 24 saat devam edildi. Turnike en fazla 300 mm hg basınçta kullanılıp turnike süresine (<90 dakika) dikkat edildi.

Hastalar da osteotomiler dorsomedial yaklaşım kullanılarak gerçekleştirildi. Her hastaya osteotomiye ek olarak yumuşak doku prosedürü (modifiye Mc Bride) aynı insizyondan ya da ayrı olarak yapılan insizyondan gerçekleştirildi. Osteotomi sonrasında tespit metaryali olarak başsız kompresyon vidaları kullanılmıştır.

Chevron Scarf ve Turan osteotomisi yapılan gruplar alçısız olarak halluks valgus ayakkabısı ile 6 hafta takip edildi. Hastalar ilk 6 hafta için 2 hafta da 1 kontrole çağırıldı. Daha sonra 12. ve 24. haftalarda kontrolleri yapıldı. Dikişler 2 hafta sonra alındı. Parmak arası silikon makara 3 ay kadar kullanıldı.

Bir yıllık takip sonrasında hastaların ağrıları VAS Skoru kullanılarak değerlendirildi.

Hastaların ayak fonksiyonlarını değerlendirmek için AOFAS (American Orthopedics Foot and Ankle Skore) kullanıldı. AOFAS 3 bölümden oluşmakta olup hastalar Ağrı (0-40 puan) fonksiyon (0-45 puan) ve dizilim (0-15) açısından puanlanarak değerlendirildi. Hastalar 0-100 arası puan alıp, 100 olası en iyi sonucu temsil etmektedir.

HVA, IMA, DMAA, sesamoid pozisyonları ve 1. metatars uzunluğu ayak AP grafilerinde preoperatif ve son takipte çektilen postoperatif grafileri incelenerek pacs sisteminde ölçüldü. Ölçümler 2 ortopedi uzman doktoru ve 1 radyolog tarafından beraber yapıp kaydedildi.

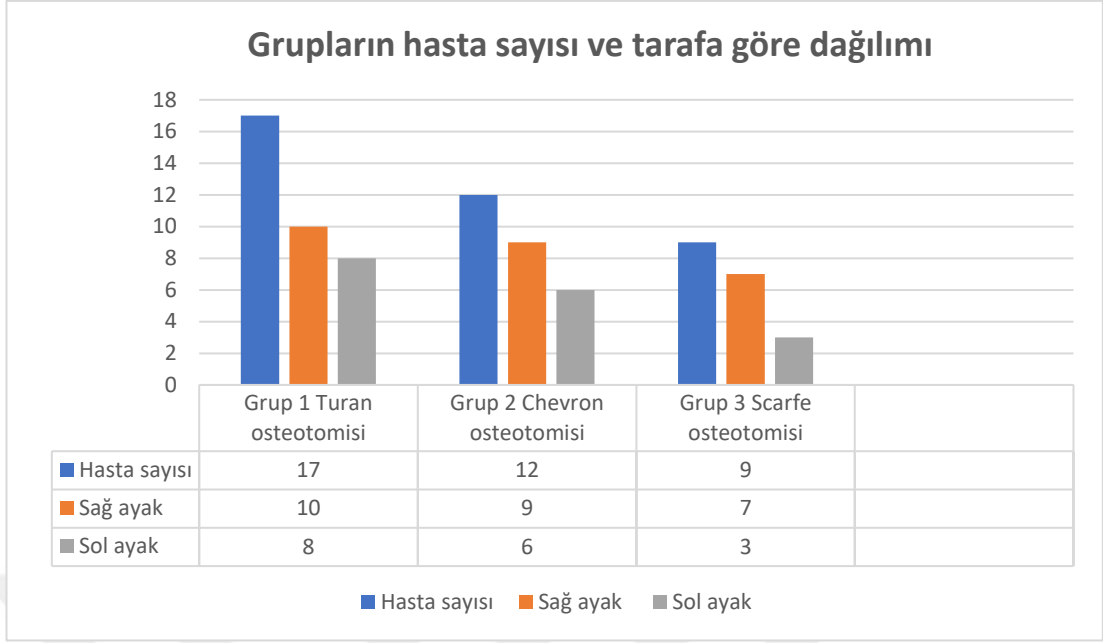
Filmler ameliyat öncesi ve sonrası takiplerde her iki ayak basarak ap /lateral olarak tüp ayaktan 1 m mesafede tarsometatarsal eklemi hedef alacak şekilde çekildi.

Hastalar aynı zamanda memnuniyet skoru; çok memnun (9-10), memnun (7-8), ne memnun ne değil (5-6), memnun değil (3-4), hiç memnun değil (1-2) ile değerlendirilip ameliyattaki beklentileri ve memnuniyetleri sorgulandı.

Grup 1'deki hastalar Turan osteotomisi yapılan hastalar olup; 17 hasta, 18 ayak bunların 10 tanesi sağ ayak 8 tanesi sol ayak olup 2 tanesi erkek 15 tanesi bayan hastadan oluşmakta idi. (**Grafik 1**)

Grup 2 Chevron osteotomisi yapılan hastalar olup; 12 hasta 15 ayak bunların 9 tanesi sağ ayak 6 tanesi ise sol ayak olup 2 si erkek 10'u bayan hastadan oluşmakta idi. Bu grupta 3 hastaya bilateral Chevron osteotomisi yapıldı. (**Grafik 1**)

Grup 3 Scarf osteotomisi yapılan hastalar olup; 9 hasta 10 ayak bunların 7 tanesi sağ ayak 3 tanesi sol ayak olup 1 tanesi erkek 8 tanesi bayan hastalardan oluşmakta idi. Bu grupta sadece 1 hastada bilateral Scarf osteotomisi uygulandı. (**Grafik 1**)



Grafik 1 Grupların hasta sayısı ve tarafa göre dağılımı

1 hastanın sağ ayağına Chevron osteotomisi sol ayağına Turan osteotomisi uygulandı. Toplamda 37 hasta 5 i erkek 32 si bayan 43 ayak opere edilmiş oldu.



Grafik 2 Cinsiyete göre hastaların dağılımı

11.BULGULAR

Grup 1'deki hastaların ortalama yaşı 49,6 (22-71) BMI si 26,78 kg/m² (19-32) preoperatif HVA 38 ° İMA 16,5 ° DMAA 15,2 ° 1.M.U. 56,5 mm S.P. 2,6 1.P.A 13,3

mm postoperatif HVA 17,1 ° İMA 5,5 ° DMAA 9,7 ° 1.M.U. 51,4 mm S.P. 1,7 1.P.A. 7,7 mm preoperatif AOFAS ı 54,2 (37-60) preoperatif VAS ı 6,61 (5-10) postoperatif AOFAS ı 96 (85-100) postoperatif VAS 0,21 (0-2) HMS 9,0 (7-10) ortalama takip süresi 3,7 yıl olarak tespit edildi.

Grup 2'deki hastaların ortalama yaşı 51,8 (20-67) BMI si 28 kg/m² (18-38) preoperatif HVA 32,9 ° İMA 13,1 ° DMAA 16,6 ° 1.M.U. 57,9 mm S.P. 2,6 1.P.A 11,1 mm postoperatif HVA 19° İMA 6,4° DMAA 12,8° 1.M.U. 55mm S.P. 1,4 1.P.A. 9,1 mm preoperatif AOFAS ı 53,5 (29-65) preoperatif VAS ı 6,5 (5-8) postoperatif AOFAS 93,2 postoperatif VAS 0,33 HMS 8,3 ortalama takip süresi 3 yıl olarak tespit edildi.

Grup 3'deki hastaların ortalama yaşı 44,2 (20-62) BMI si 28,7 kg/m² (21-37) preoperatif HVA 41,7° İMA 14,8° DMAA 19,8° 1.M.U. 59,2 mm S.P. 2,1 1.P.A 11,3 mm postoperatif HVA 29,7° İMA 11,6° DMAA 16,2° 1.M.U. 57 mm S.P. 1,7 1.P.A. 10,4 ° preoperatif AOFAS ı 49,3 (39-68) preoperatif VAS ı 5,4 (4-6) postoperatif AOFAS ı 77,3 (55-95) postoperatif VAS 1,7 (0-6) HMS 6,4 (4-6) ortalama takip süresi 1,5 yıl olarak tespit edildi.

Aşağıdaki grafiklerde her 3 osteotominin elde edilen klinik ve radyolojik parametreleri kendi içinde karşılaştırılmıştır (**Grafik 3-4-5-6**).

Turan osteotomisi yapılan hastaların HVA, İMA, DMMA açıları, Metatars uzunluğu, sesamoid pozisyon farkı, 1.P.A AOFAS ve VAS skorları preoperatif değerleri ile postoperatif değerleri Mann Whitney U testine göre değerlendirildiğinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur. (P <0.05)

Chevron osteotomisi yapılan hastaların HVA, İMA açıları sesamoid pozisyon 1.P.A. AOFAS ve VAS skorları preoperatif değerleri ile postoperatif değerleri Mann Whitney U testine göre değerlendirildiğinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur. (P<0.05) (**Tablo 3**)

DMAA, Metatars uzunluğu değerleri Chevron osteotomisi yapılan hastalarda preoperatif ve postoperatif değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (P>0.05) (**Tablo 3**)

Scarf osteotomisi yapılan hastaların HVA AOFAS ve VAS skorları preop ve postop değerleri Mann Whitney U testine göre değerlendirildiğinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur. ($P<0,05$) (**Tablo 3**)

İMA, DMMA, Metatars uzunluğu, sesamoid pozisyon farkı, 1.P.A değerleri Scarf osteotomisi yapılan hastalarda preoperatif ve postoperatif değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($P>0,05$) (**Tablo 3**)

Her üç grubun postoperatif HVA, İMA, DMMA, metatars uzunluğu, AOFAS, VAS ve HMS si One Way ANOVA yöntemi kullanılarak yapılan analizde anlamlı farklı bulunmuştur. (**Tablo 4**) Bu değerler Turek testi incelenerek birbirleri arasında kıyaslandığında; HVA, İMA, DMMA Scarf osteotomisi yapılan hastalarda Distal Chevron ve Turan osteotomisi yapılan hastalara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür ($P<0,05$). AOFAS, VAS ve HMS ise Scarf osteotomisi yapılan hastalarda distal Chevron ve Turan osteotomisi yapılan hastalara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Metatars uzunluk farkı; Turan osteotomisi yapılan hastalarda Scarf osteotomisine göre anlamlı kısalık görülürken Turan osteotomisi ile Chevron osteotomisi arasında anlamlı bir metatars kısalık farkı görülmemiştir ($P>0,05$). SP arasında her üç grupta da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Postop AOFAS ve hasta memnuniyet skorları arasındaki korelasyon IBM SPSS statistik programında Spearman testi ile değerlendirildiğinde her iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ($P: 0,000$).

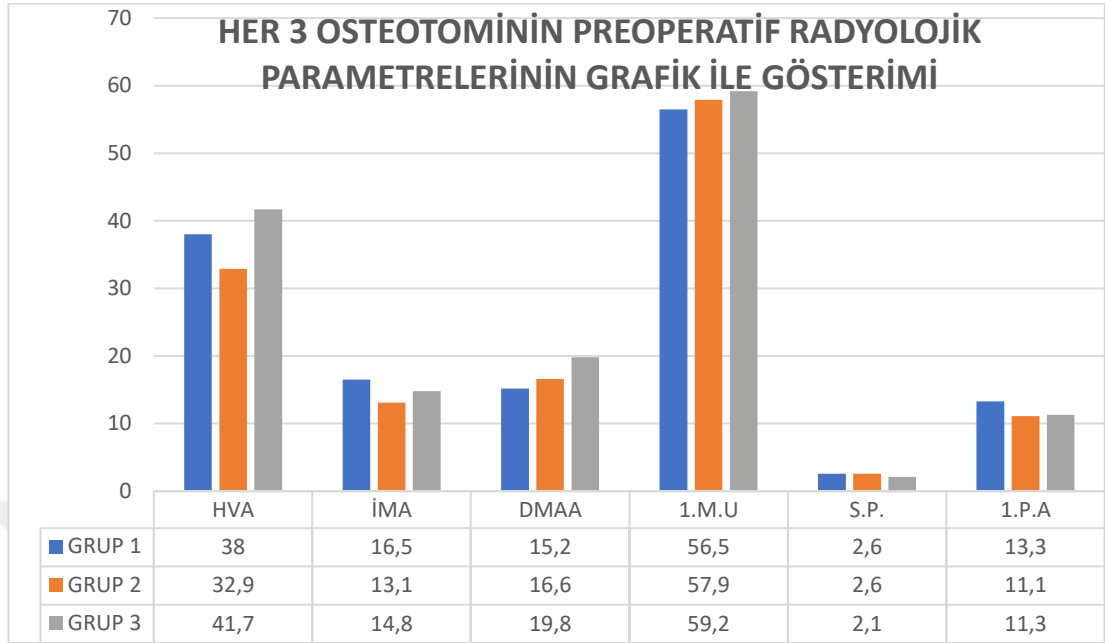
	<u>Turan osteotomisi</u>			<u>Chevron Osteotomisi</u>			<u>Scarf Osteotomisi</u>		
	Preop	Postop	P değeri	Preop	Postop	P değeri	Preop	Postop	P değeri
HVA	38	17,1	0	32,9	19	0	41,7	29,7	0,006
İMA	16,5	5,5	0	13,1	6,4	0	14,8	11,6	0,13
DMAA	15,2	9,7	0,005	16,6	12,8	0,19	19,8	16,2	0,271
1.M.U	56,5	51,4	0	57,9	55	0,158	59,2	57	0,254
SP	2,6	1,7	0,008	2,6	1,4	0	2,1	1,7	0,357
1.P.A	13,3	7,7	0	11,1	9,1	0,042	11,3	10,4	0,468
AOFAS	54,2	95,8	0	53,3	93,2	0	49,3	77,3	0
VAS	6,2	0,2	0	6,5	0,3	0	5,4	1,7	0,001

***Tablo 3.** Her üç osteotomi yapılan hastaların ortalama Preop, Postop radyolojik ölçümleri ve P değerleri

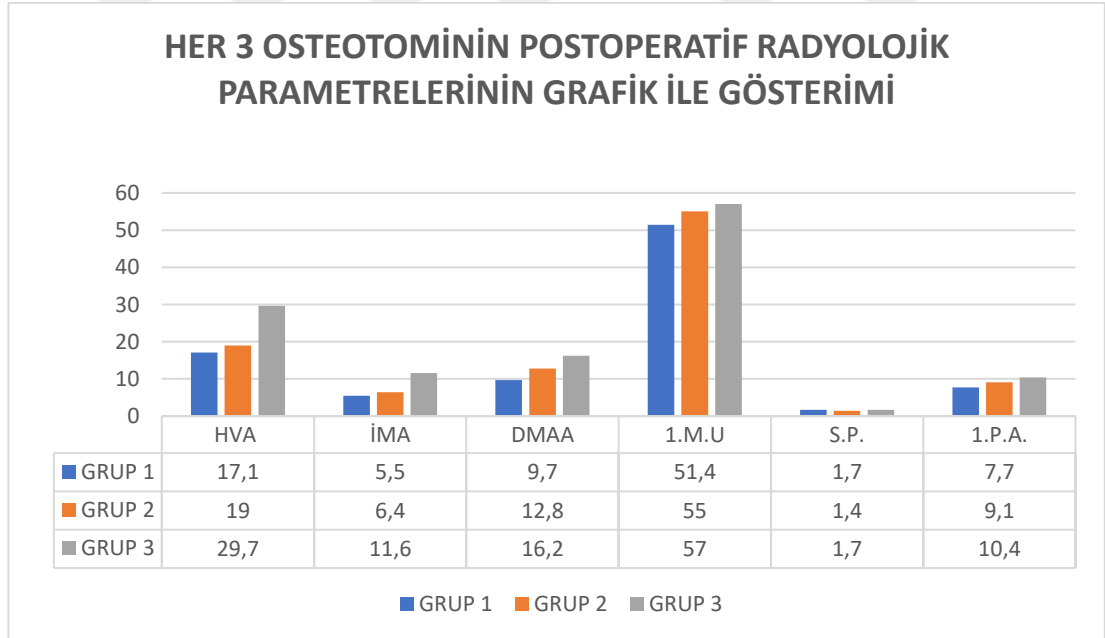
*Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz yapılmıştır.

	<u>Chevron</u>							
	<u>Turan osteotomisi</u>		<u>Osteotomisi</u>		<u>Scarf Osteotomisi</u>		Preop P	Postop P
	Preop	Postop	Preop	Postop	Preop	Postop		
HVA	38	17,1	32,9	19	41,7	29,7	0,007	0,002
İMA	16,5	5,5	13,1	6,4	14,8	11,6	0,023	0,001
DMAA	15,2	9,7	16,6	12,8	19,8	16,2	0,171	0,03
1.M.U	56,5	51,4	57,9	55	59,2	57	0,32	0,019
SP	2,6	1,7	2,6	1,4	2,1	1,7	0,166	0,696
1.P.A	13,3	7,7	11,1	9,1	11,3	10,4	0,112	0,137
AOFAS	54,2	95,8	53,3	93,2	49,3	77,3	0,285	0,000
VAS	6,2	0,2	6,5	0,3	5,4	1,7	0,162	0,011

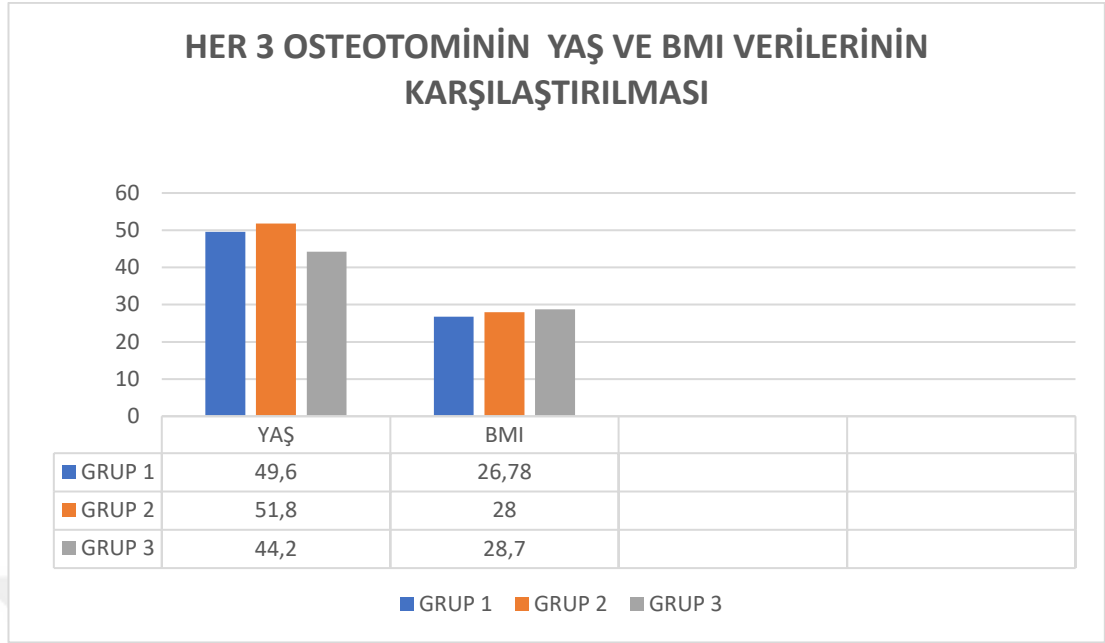
Tablo 4 *ONE WAY ANOVA preop ve postop her üç grubun karşılaştırılması



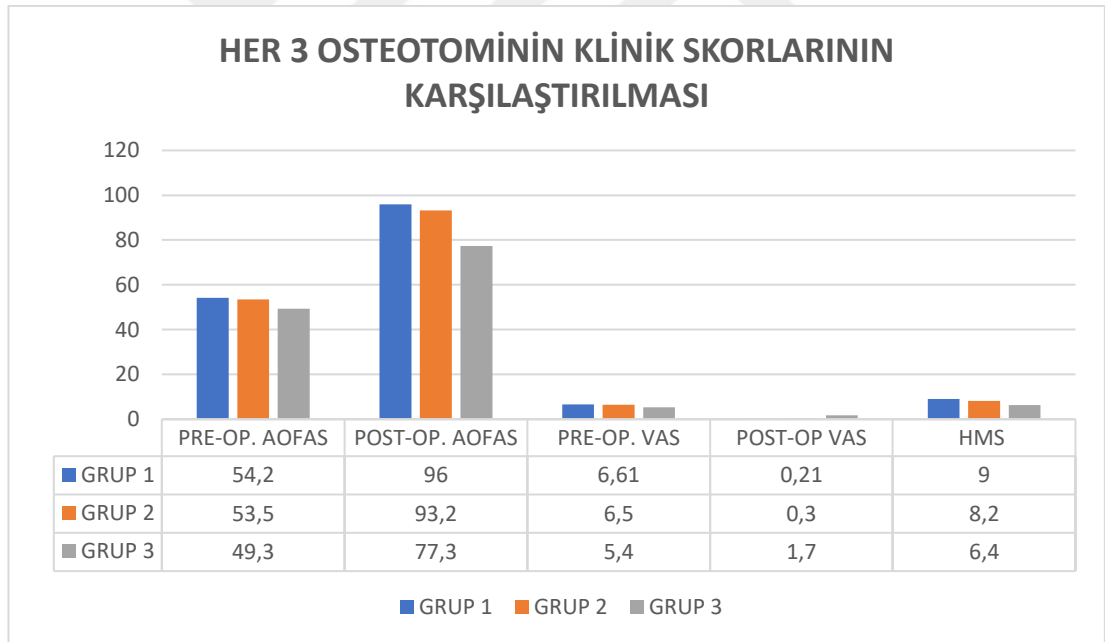
Grafik 3. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün preoperatiferatif radyolojik parametrelerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.



Grafik 4. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün postoperatiferatif radyolojik parametrelerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.



Grafik 5. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün yaş ve bmi değerlerinin grafik ile karşılaştırmalı gösterimi.



Grafik 6. Grup 1 (Turan osteotomisi) Grup 2 (Chevron osteotomisi) Grup 3 (Scarf osteotomisi) ün klinik skorlarının grafik ile gösterimi.

12.İSTATİSTİK

Hastalar grup 1 grup 2 ve grup 3 olmak üzere 3 çalışma grubuna ayrıldı. Her üç osteotomi yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif değerleri IBM SPSS statistic 22 programı kullanılarak istatistik analizi yapılmıştır. Her üç osteotomi yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif değerleri; nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi kullanılarak kıyaslanmıştır. Her üç grubun kendi aralarında korelasyonu IBM SPSS İstatistik 22.0 programı kullanılarak One Way ANOVA yontemi ile değerlendirildi. Üç grubun preoperatif ve postoperatif değerlerinin homojen olarak dağıldığı görüldü. Turek testi kullanılarak gruplar arası korelasyon preoperatif ve postoperatif değerler açısından ayrı ayrı ele alınarak incelendi.

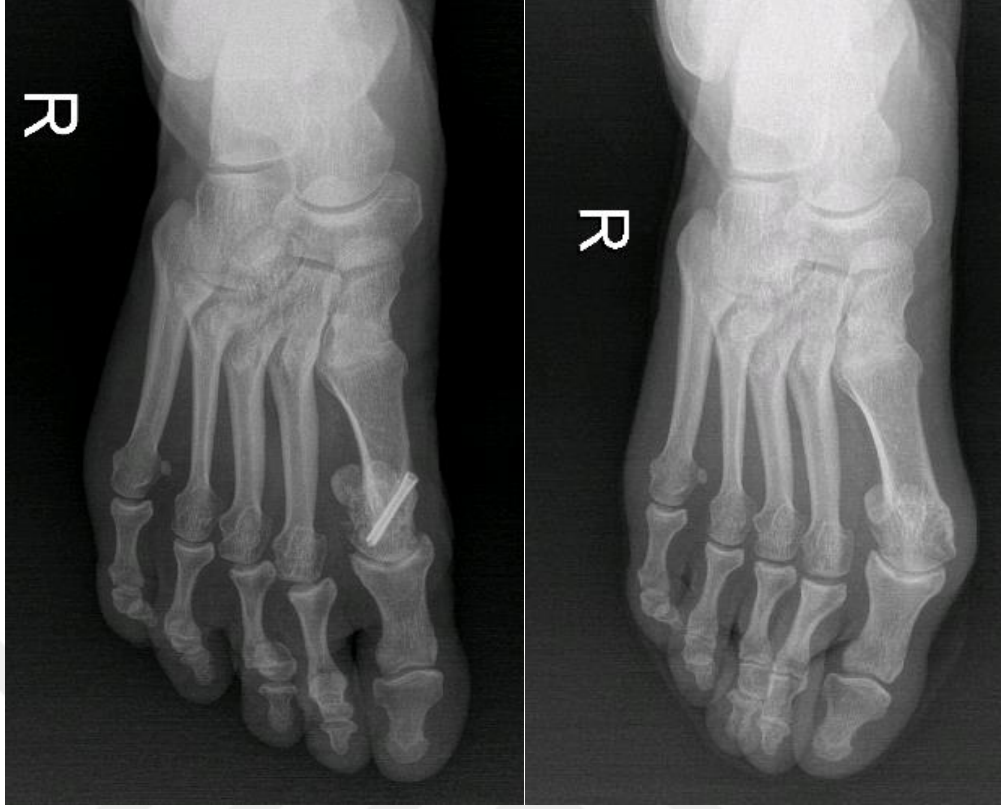
13.HALLUKS VALGUS OLGU ÖRNEKLERİ

1. OLGU 1

Chevron osteotomisi yapılan 43 yaşında bayan hasta

	HVA	İMA	AOFAS	VAS
Preoperatif	33	8	49	6
Postoperatif	4	6	85	0

TABLO 5. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif radyolojik ve klinik değerleri



Resim 29. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri





Resim 30. Chevron osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

2. OLGU 2

Turan osteotomisi yapılan 22 yaşında bayan hasta

	HVA	İMA	AOFAS	VAS
Preoperatif	30	16	49	6
Postoperatif	12	4	100	0

TABLO 6. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif klinik ve radyolojik değerleri



Resim 31. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri





Resim 32. Turan osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

3. OLGU 3

Scarf osteotomisi yapılan 24 yaşında bayan hasta

	HVA	İMA	AOFAS	VAS
Preoperatif	37	8	49	4
Postoperatif	12	4	85	0

Tablo 7. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif klinik ve radyolojik değerlendirilmesi



Resim 33. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif AP grafileri





Resim 34. Scarf osteotomisi yapılan hastanın preoperatif postoperatif lateral grafileri

14.TARTIŞMA

Halluks valgus sık karşılaşılan ayak problemleri arasındadır. Literatürde 130'dan fazla halluks valgus deformitesi için osteotomi bildirilmiştir. İdeal osteotomiyi bulma girişimleri devam etmektedir. Sayının bu kadar fazla olmasının nedeni, hiçbir tekniğin tek başına kusursuz olmaması ve uygulanacak tekniğin hastaya göre değişkenlik göstermesidir.

Çalışmamızda Mann Coughlin sınıflamasına göre orta ve ağır bunyon deformiteli hastalar seçilmiş olup en az 1 yıldan beri ağrısı olan daha önce cerrahi geçirmemiş ek ayak patolojisi olmayan hastalardan oluşmaktadır. Cerrahin tercihinine göre Scarf, Chevron, Turan osteotomisi uygulanmış hastalar retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Mann ve Coughlin sınıflaması; HVA, İMA ve eklem uyumu gibi radyolojik parametreleri göz önünde bulundururken DMAA'yı dikkate almaz. DMAA her üç grup için ortalama 15 derecenin üzerinde idi.

Scarf osteotomisi

Scarf osteotomisi orta ve ağır halluks valgus deformitelerinde İMA'nın 14-20 derece normal veya hafif artmış DMAA ve yeterli kemik stoğunun olduğu durumlarda endikedir [99]. Kontraendikasyon için yaş kısıtlayıcı faktör değildir. Osteoporoz yaşlı hastalarda relatif kontraendikasyon olabilir [99]. İyi kemik kalitesi stabil osteotomi için önemlidir [100]. Hafif bir halluks valgus deformitesi için Scarf osteotomisi

kontraendikedir. Bunun için daha basit ve daha az karmaşık bir prosedür mümkündür [101]. Diğer kontraendike durumlar açık epifiz, eklemde artroz ve sınırlı eklem hareket açıklığıdır [102]. Çalışmamızda Scarf osteotomisi yapılan grupta ortalama HVA 41,7 derece İMA 11,6 derece idi. DMAA ise 19,8 derece olup normalden yüksekti. Ortalama yaş 44 olup en yaşlı hasta 62 yaşında idi. Kemik kalitesi için x ray görüntüleme harici tetkik istenmedi.

Scarf osteotomisi sonrası halluks valgus açısının ortalama düzeltilmesinin 15°-19° arasında ortalama intermetatarsal açı düzeltilmesinin 4°-10° arasında olduğu bildirilmiştir [103][100]. Perugia ve ark. [104], 24 aylık izlemde 33 hastada (45 ayak) Scarf osteotomisi sonrası sonuçları inceledi. Cerrahi sonrası, ortalama HVA 32,1 ° den 21 ° ye kadar gerilediğini gözlemlediler. Perugia ve ark. [104] İMA'nın 18,3 ° den 9,9 ° e kadar gerilediğini raporladılar. Literatürde birinci metatarsa deplasman 1-3 mm arasındadır [103][100]. Çalışmamızda Scarf osteotomisi ile tedavi edilen gruptaki hastaların ortalama HVA 41,7 ° den 29,7 ° ye gerilediği, İMA'nın 14,8 ° den 11,6 ° ye DMAA'nın ise ortalama 19,8 ° den 16,2 ° ye gerilediği tespit edildi. 1. metatars uzunluğunda ise istatistiksel olarak anlamlı kısalma tespit edilmedi. Literatüre göre radyolojik olarak beklenin aksine yeterli düzeltme sağlanamadı. Ameliyat esnasında osteotomize edilen parçanın yeterince kısa olmaması nedeni ile intermetatarsal alana transle edilememesi temel sorun olarak karşımıza çıktı. Radyolojik değerlerin yüksek olmasının nedenleri arasında cerrahi esnasında karşılaşılan teknik problemler ve takipler esnasında gerçekleşen nüks vakaları etkili oldu.

Dereymacker da Scarf osteotomisinin serisinde DMAA'nın yeterli düzeltme sağlamadığını belirtmiştir [103]. Barouk kısa Scarf osteotomisi (25 mm uzunluğunda) için lateral rotasyona izin vermesi nedeni ile DMAA'yı azalttığını bildirmiştir. Daha uzun Scarf osteotomisi yeterince intermetatarsal alana döndürülemediğinden DMAA yeterince azaltılamamaktadır [85]. Day ve arkadaşları daha sonra bu tekniği kullanarak DMAA'yı 20° den 4,5° ye kadar düşürdüklerini bildirdiler [105]. Hiç şüphe yok ki Scarf osteotomisi teknik olarak güç ve zor bir öğrenme eğrisine sahiptir [100][99].

Scarf osteotomisi sonrasında ortalama AOFAS 61,5 (34-76) den 90,3 e (58-100) kadar düzeldiği rapor edilmiştir.[106] Diğer çalışmalar AOFAS puanlarında benzer iyileştirmeler göstermiştir. Kristen ve ark. 50.1 den 91 e [107], Lipscombe ve

ark. 47.9 dan 96.1 e [108] ve Jones ve ark. 52 den 89 a kadar düzelmeyi tespit etmişlerdir [109]. Kliniğimizde gerçekleştirmiş olduğumuz Scarf osteotomilerinin preoperatif 49,3 olan ortalama AOFAS skoru postoperatif 77,3 olarak tespit edilmiştir.

Subjektif memnuniyetin %89-98 arasında değiştiği literatürde mevcuttur [110]. Scarf osteotomisi ile tedavi edilen grupta ortalama hasta memnuniyet skoru 10 üzerinden ortalama 6,4 olarak saptandı. Ameliyat öncesi 5,4 olan ortalama VAS skorunun 1,7'e düştüğünü tespit ettik. Ortalama AOFAS ve hasta memnuniyet skorları istatistiksel olarak distal osteotomilerde daha yüksekti. Dereymaeker Scarf osteotomisinin distal Chevron osteotomisi ile karşılaştırıldığında sonuçların biraz daha kötü olduğunu bildirmiştir [103].

Yetersiz düzeltme veya rekürrens, aşırı derecede düzeltme, halluks varus, dejeneratif artrit, fiksasyon kaybı, geç kaynama Scarf osteotomisinin sayısız olası komplikasyonlarından [111][112].

Coetzee ve ark. 20 hastada (ortalama yaş 41, erkek/kadın 12/8 IMA 13-20 ° HVA <40 °) %35 metatarsda yükseklik kaybı %5 geç kaynama %30 yanlış kaynama tespit etmiştir. Ek olarak %10 proksimal kırık %5 enfeksiyon ve %25 erken rekürrens rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ameliyat öncesi AOFAS 53 cerrahi sonrası 6. ay AOFAS 54 ve 12. ay AOFAS 62 olarak kaydedilmiştir. Hastaların % 45 i (9/20) memnuniyetsizliğini bildirmiş ve opere edilen hastalar arkadaşına bu ameliyatı tavsiye etmeyeceğini söylemiştir [112].

AVN Scarf osteotomisi sonrası rapor edilmiştir [113]. Çalışmamızda 1 hastada avasküler nekroz ve 1 hastada 1.metatarsfalangeal eklemdede dejenerasyon tespit edildi. Dereymaeker avasküler nekrozdan kaçınmak için bu prosedürde geniş yumuşak doku diseksiyonunu önermez [103].

Kırıklar ameliyattan sonra akut veya gecikmeli olarak gelişebilir. İntraoperatif olarak kemiklerin birinde osteotomi tamamlanmazsa parçaları çevirmek transle etmek kırığın gelişmesine neden olabilir [103][114]. Smith ve arkadaşları kompresyon vidalarının aşırı sıkıştırılmasının kırık geliştirdiğini belirtmiştir [114]. Osteotomi sahasındaki kırık elevasyonu, lateral metatarsalji veya daha sonraki stres kırığı için risk oluşturur [115]. Barauk kendi erken tecrübelerinde %3 oranında stres kırığı bildirmiştir [111]. Çalışmamızda 1 hastada kompresyon vidaları sıkılırken

intraoperatif kırık gelişti. İntraoperatif serklaj teli geçilip tespit sağlandı. Hastanın 4 hafta erken yük vermesine izin verilmeyerek tedavi edildi.

Malunion diyafiz segmentlerinin shift ya da deplasmanı neticesinde ortaya çıkabilir. Troughing ikiye ayrılan metatars diyafizin üst yarısının korteksinin alt yarısının spongioz kemiğine girmesi sonrasında oluşur [116]. Daha çok osteopeni ile oluşur [100][103]. Bu aşırı yüklenmeye ve metatarsaljiye yol açabilir. Bu deplasmanla rotasyon meydana gelebilir ve tedavisi güç olabilir [115]. Özellikle osteotomi sonrası proksimal ve distal fragmanların iç içe geçmesi önemli bir sorun olarak (troughing) sunulmuşken, Bock ve ark. yayınlarında bu komplikasyondan bahsetmemektedirler [117]. Çalışmamızda osteotomi yapılan üst yarısının laterale translasyonu esnasında kortekslerin iç içe geçmesi, pronasyon ya da supinasyonda kalmasına bağlı olarak 4 hastamızda erken nüks ve malunion tespit edildi. Hastalara revizyon cerrahisi planlanmadı. Konservatif olarak takip edildi. Bu durumdan kaçınmak için Coetzee ve diğerleri teknik olarak çözümler aramışlardır [99]. Coetzee' nin 2003 yılındaki çalışmasında ise Scarf osteotomisi sonrası olgularda %25 nüks ve %35 komplikasyon görüldüğü bildirilerek bu durumdan 'Scarf osteotominin karanlık tarafı' olarak bahsedilmiştir [112]. Kundert ve Fuhrmann da olgularının %25 inde deformitenin rekürrensini bildirmişlerdir [5].

Çalışmamızda halluks valgus osteotomileri sonrasında 1.metatarsofalangeal eklem hareketi aynı yada bir miktar kısıtlanmakla birlikte Scarf osteotomisi ile tedavi edilen 1 hastada eklem hareket açıklığının aşırı derece azaldığı hasta tarafından belirtildi ve kaydedildi.1.metatarsofalangeal eklem hareketinde Crevosier ve arkadaşları kendi serilerinde hastalarının %65 inde eklem hareket açıklığının azalmış olduğunu bununda aşırı yumuşak doku diseksiyonunun neden olduğunu bildirdiler [118] . Hiçbir hastada kaynama problemi ve enfeksiyon görülmedi.

Smith ve ark. [114], erken tecrübelerinden Scarf osteotomisine başlayanlar için perioperatif komplikasyon oranının en az % 6 olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda Scarf osteotomisi Turan ve Chevron osteotomisi ile karşılaştırıldığında özellikle yeni başlayanlarda yüksek komplikasyon oranları ile karşımıza çıkmaktadır.

Chevron osteotomisi;

Distal Chevron osteotomileri genel olarak orta ve hafif deformitelerde HVA'nın 30° nin altında İMA'nın 13° altında 1.MTF eklemde subluksasyon ile birlikte olan vakalarda endikedir [119]. Hattrup ve Johnson 60 yaş üzeri hastalarda hasta memnuniyet skorunun düştüğünü göstermişlerdir [120]. Trnka ve arkadaşları ise 60 yaş üzerindeki grupta bile yüksek derece memnuniyet tespit etmişlerdir [121]. Çalışmamızda Chevron osteotomisi yapılan grupta ortalama HVA 32,9 derece İMA 13,1 derece idi. DMAA ise 16,6 derece olup normalden yüksekti. Ortalama yaş 51,8 olup en yaşlı hasta 67 yaşında idi. Chevron osteotomisi ekstra artiküler bir düzeltme sağlar ve eğer DMAA 15° den eşit veya düşükse uyumlu bir 1.MTF eklemde sahip halluks valgus deformitesinin tedavisinde tercih edilebilir. 15° yi aşan DMAA, uyumlu veya minimal sublukse halluks valgus deformitelerinde nadir olarak kama çıkarma, rotasyon yaptırmak suretiyle kullanılabilir. Bunun için tarif edilmiş biplanar düzeltici artmış DMAA yı azaltıcı osteotomiler vardır. Chevron osteotomisi pronasyonu düzeltmez sadece sesamoid subluksasyonunu azaltır [122]. Chevron osteotomisinden sonra hasta memnuniyet oranı nispeten yüksektir. Halluks valgus açısının bildirilen ortalama düzeltmesi 12° ila 15° ortalama İMA düzeltmesi 4° ila 5° arasında değişir. Çalışmamızda Chevron grubunda ortalama HVA 32,9 dereceden 19 dereceye İMA 13,1 dereceden 6,4 dereceye gerilediği tespit edildi. DMAA 16,8 dereceden 12,8 dereceye düştüğü ve Turan osteotomisi kadar DMAA yı düşüremediği görüldü. Ayakta basarak çekilen AP grafide ölçülen postoperatif darlığı, Chevron osteotomisinden sonra 3 ila 6 mm arasında değişmekte olup 1.perde aralığındaki daralma 2 mm olarak tespit edildi. Genel olarak, Harper , distal fragmanın her 1 mm'lik lateral translasyonu için 1 ° İMA düzeltme elde edildiğini not etmiştir [123]. Trnka ve ark., [124] ve Stienstra ve arkadaşları [125] halluks valgus açısının 18 ° düzelttiklerini bildirmiş, daha büyük bir düzeltme sağlamışlardır. Her iki çalışmada da lateral gevşetme gerçekleştirilmiştir. Stienstra ve arkadaşları [125], distal parçasını neredeyse 10 mm lateralize ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda ortalama 14 derece halluks valgus açısında düzeltme sağlanmış olup; lateral kapsül gevşetme medial kapsüloplasti ve adduktör tenotomi yapılmıştır.

Chevron osteotomisi yapılan grupta ortalama 1.metatars kısalması 2,9 mm olup hiçbir hastada transvers metatarsaljiye yol açmadı. Pring ve arkadaşları tarafından

bildirilen 28 olguda 1.metatarsın ortalama kısalması 2-2.5 mm iken ikinci seride 6 mm'ye kadar çıkmıştır [126][127]. Kısalma, aşırı kemik kaybının bir sonucu olarak gelişebilir. Osteotomi sahasındaki kemik nekrozu veya rezeksiyonuna bağlı olabilir [126][93][119].

Bu sonuçlardan tutarlı bir şekilde tekrarlanabilir sonuç için prosedürün limitleri 30 dereceden daha az bir halluks valgus açısı ve 12 ila 13 dereceden daha az bir IM açısıdır. Bu prosedür için endikasyonların daha ciddi deformitelere genişlemesi hasta memnuniyetsizliği ve komplikasyon riskini artırıyor gibi görünmektedir [5]. Halluks valgus için distal metatarsal osteotomi yapılan 50 erişkin üzerinde yapılan raporda Meier ve Kenzora, IMA açısının 12 ° den fazla olması durumunda % 74'lük bir memnuniyet oranına ve IMA'nın 12 ° veya daha az olduğunda ise % 94'lük bir memnuniyet oranına işaret etmektedirler [119]. Çalışmamızda Chevron grubu ortalama halluks valgus açısı ve intermetatarsal açı sırası ile 30 derece ve 12 dereceden fazla olup ortalama hasta memnuniyet skoru subjektif olarak 8,3 olarak tespit edildi. Turan grubuna göre hasta memnuniyet skoru daha düşük idi. Bu grup için preoperatif AOFAS 53,5 postoperatif 93,2 preoperatif VAS skoru 6,5 postoperatif 0,33 olarak tespit edildi. Donnelly ve ark [128] (1994) 83.3%, Resch ve arkadaşları [129] (1994) 94.3%, Johnson ve arkadaşları [130] (1991) 92%, Velkes ve arkadaşları [131] (1991) 90% hasta memnuniyet oranları tespit ettiler. Çalışmamızda 12 hasta 15 ayaktan sadece 1 (%8,26) i memnun olmadığını söyledi.HMS ortalama % 91,6 tespit edilmiş olup diğer yazarların tespitleri ile benzerdir.

Trnka ve ark., [124], yapmış oldukları retrospektif bir çalışmada Chevron osteotomisi ile tedavi edilen 100 ayakta distal fragmanın 3 ila 6 mm'lik translasyonu ile % 87'lik iyi veya mükemmel sonuç elde etmişlerdir. Lateral kapsül, addüktör tendon ve transvers intermetatarsal ligamana gevşetme yapılmış. Bu retrospektif çalışmasında, 5 yıllık izlemde klinik ve radyolojik sonuçlarda bozulma olmadığını bildirmişlerdir [121]. Çalışmamız Chevron osteotomisi yapılan grup olarak bu yönü ile Trnka ve arkadaşlarının çalışmasına benzer olsada çalışmamızın eksik yönü ortalama takip süremizin 3 yıl gibi kısa bir süre olmasıdır.

Chevron işleminden sonraki komplikasyonlar diğer osteotomi prosedürleri ile benzerdir; ağrı, halluks valgus deformitesinin nüksü, kısalma sekonder metatarsalji

transferi, MTP eklem artrofibrozu, kaynamama ve kutanöz sinirin yakalanmasına ikincil postoperatif nöritik semptomlardır. Chevron osteotomisi ile bildirilen en sık görülen komplikasyonlar %10 ile %20 arasında değişen sıklıkta halluks valgus deformitesinin nüksüdür. Klosok ve ark bir Chevron osteotomisinden sonra hastaların % 43'ünde postoperatif transfer lezyonlarının ve % 43'ünde postoperatif metatarsaljinin geliştiğini bildirmişlerdir [132]. Çalışmamızda nüks, kaynamama, yanlış kaynama, enfeksiyon, kısalmaya bağlı transfer metatarsalji görülmedi.

Postoperatif osteotomi alanının yer değiştirmesi, Hatstrup ve Johnson tarafından rapor edilen 225 olgunun % 1.8'inden, Johnson ve ark. bildirdiği % 21'den % 12'ye kadar değişmiştir ve aşırı derecede düzeltmeye veya yetersiz düzeltmeye yol açabilmektedir [120][126][133].

Başparmağın laterale veya mediale deviye olması dorsale yada plantara kayması; postoperatif yer değiştirme insidansı, başlangıçta önerildiği gibi osteotomi bölgesinin implantasyonuna güvenmektense bir tür internal fiksasyon kullanılması ile en aza indirilebilir [134]. Çalışmamızda Chevron osteotomisi sonrasında başsız kompresyon vidası ile tespit edilmiş olup postoperatif osteotomi alanının yer değiştirmesine rastlanmadı.

Halluks valgus deformitesinin nüksü olguların yaklaşık % 10'unda görülür [135][136]. Prosedür için endikasyonlar fazla uzatılmamışsa %10' luk rekürrens oranı önemli ölçüde azaltılabilir.

Hatstrup ve Johnson [120], 225 prosedürün 18'inde deformitenin nüksünü kaydetti; ameliyat öncesi ortalama 37 derecelik ortalama halluks valgus açısının postoperatif ortalama 31 dereceye kadar düzeltildiğini bildirmişlerdir. Diğer yazarlar nüks tartışırken preoperatif halluks valgus deformitesinin şiddetini belgelememişlerdir. Eklem dışı semptomlar veya ilerlemiş dejenerasyon yoksa, tekrarlayan halluks valgus Akin osteotomisi ile tedavi edilebilir.

Chevron osteotomisinden sonraki en ciddi komplikasyon AVN'dir. AVN insidansı % 4 ila % 20 arasında değişir [137].

Wallace ve ark. [138] tarafından yapılmış olduğu çalışmada 45 olgunun gözden geçirilmesiyle çeşitli distal metatarsal osteotomilerde % 11'lik AVN insidansını belgelemişlerdir. Schneider ve ark. tarafından 112 hastada 2 olgu bildirilmiştir [139].

Malal ve arkadaşları, AVN'nin % 0-20'si arasında Chevron prosedürüyle prevalansı literatür gözden geçirerek bildirmişlerdir [140], Jones ve ark. [141], 2089 hastadan oluşan 11 klinik çalışmanın gözden geçirilmesinde AVN'nin gerçek prevelansının 0 olgu ile çok düşük olduğunu belirtmiştir [141]. Meier PJ, Kenzora JE ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada distal oblik osteotomi ve Chevron osteotomisi sonuçları mukayese etmiştir. 41 hastada 60 ayağa Chevron osteotomisi 9 hastada 12 ayağa distal oblik osteotomi uygulamıştır. Chevron osteotomisi yapılan 60 ayaktan 12 sinde %20 distal oblik osteotomisi yapılan grupta 12 ayaktan 1 inde %8 ve distal osteotomi adduktor gevşetme yapılan 10 ayaktan 4 ünde %40 AVN insidansı bildirmiştir [119].

Chevron osteotomisini takiben bildirilen AVN insidansında çok geniş bir aralık vardır, literatür % 0-50 arasında risk bildirmektedir [142].

Bizim çalışmamızda Chevron osteotomisi yapılan grupta AVN insidansı %8,3 olarak saptandı. (12 hasta 15 ayaktan 1 hastada AVN gözlendi.)

Turan osteotomisi

Distal metatarsal oblik osteotomiler sublukse MTF eklemlerle birlikte olan orta şiddette veya orta şiddetin biraz üzerinde olan deformitelerde endikedir. DMAA eğer 15° den küçük ise bu osteotomi önerilir. Üst limit HVA'nın 35° - 40° arasında olması İMA'nın ise 15° nin altında olmasıdır. Genel bir kural olarak tatmin edici sonuçların daha ciddi deformitelerde ve 60 yaşın üzerindeki hastalarda belirgin olarak azaldığı görülmektedir [143]. Çalışmamızda Turan osteotomisi yapılan grubun ortalama halluks valgus açısı 38° derece intermetarsal açısı $16,5^{\circ}$ derece ve DMAA sı ise $15,2^{\circ}$ derece olarak ölçüldü. Turan osteotomisi ile tedavi edilen hastaların en yaşlısı 71 yaşında olmak üzere ortalama yaş $49,6$ idi.

Literatürde HVA'nın distal oblik osteotomiler ile düzeltilmesi ortalama 10° - 15° arasında İMA'nın ortalama düzeltilmesi ise 5° - 10° arasında değişir. Çalışmamızda Turan osteotomisi yapılan grupta preoperatif ortalama 38° olan HVA sı postoperatif olarak $17,1^{\circ}$ tespit edilip yaklaşık 21° lik düzelme sağlanmıştır. Ortalama $16,5^{\circ}$ olan İMA ise yaklaşık 11° düzelme elde edilip $5,5^{\circ}$ ye kadar gerilediği görüldü. Preoperatif $15,2^{\circ}$ derece olan DMAA ise $9,7^{\circ}$ dereceye gerilediği belgelendi. Preoperatif ve postoperatif basarak çekilen AP ayak grafilerinde ölçülen 1. perde aralığının birbirinden çıkarılarak hesaplanan ortalama deplasman miktarı ise $5,6$ mm olarak

saptandı. Postoperatif 1.metatars uzunluğu anlamlı olarak kısalma ile birlikte çekilen radyografilerde ortalama kısalma miktarı 4.1 mm olarak tespit edildi. Birinci metatarsın kısalması halluks valgus deformitesinin düzeltilmesinde önemli bir bileşeni oluşturur. Hastayı postoperatif metatarsalji riski altına sokar [144][145]. MTF eklem ağrısı ve kallus formasyonunun en yaygın nedeni oblik osteotomiler ile 1.metatarsda aşırı kısalma olmasıdır. Merkel ve arkadaşları ortalama 7 mm kısalma tespit etmişlerdir [146]. Yüksek memnuniyetsizlik oranı ve metatarsalji insidansı 10 mm den fazla kısalık olan hastalarda daha yüksektir [146]. Postoperatif metatarsalji oranları literatürde %10-40 arasında değişmektedir [144][147][148]. Hawkins ve arkadaşları yapmış oldukları en geniş çaplı çalışmada bu oranı %31 olarak belirtmiştir [144]. Bu kısalığın hastalarda tolere edilip, metatarsaljiye yol açmadığını çalışmamızda gözlemledik. Hem Mitchell osteotomisi hemde modifiye Mitchell tipi distal metatarsal osteotomilerle ilgili genel deneyim olguların %82 ile %92 sinde tatmin edici düzelmenin sağlanmasıdır. Blum en geniş iki serisinde 204 hastanın 185 inin (%91) , Hawkins ve arkadaşları 188 hastanın 182 sinin (%97) osteotomiden memnun olduğunu bildirmiştir [149][144]. Çalışmamızda Turan osteotomisi ile tedavi edilen grupta ortalama hasta memnuniyet skoru 9,0 olarak tespit edildi. Preoperatif ortalama AOFAS ı 54,2 preoperatif VAS ı 6,61 postoperatif AOFAS ı 96 postoperatif VAS 0,21 olarak kaydedildi.

Özgün makalede İbrahim Turan ve Lindgren Urbanın yapmış olduğu çalışmada 42 hasta 49 ayağa Turan osteotomisi uygulanmış; ortalama preoperatif HVA 25,9 ° İMA 14,7 ° postoperatif HVA 12,6 ° İMA 9,9 ° ve hasta memnuniyeti %100 olarak tespit edilmiş [83] ancak 49 ayaktan 1 inde enfeksiyon 1 inde metatarsalji tespit etmişlerdir [83].

Halluks valgus deformitesinin nüksü ve yetersiz düzeltilmesi distal metatarsal osteotominin komplikasyonları arasındadır. Bu komplikasyonlar hastaların yaklaşık %10 unda ortaya çıktığı bildirilmiştir. Daha şiddetli şekil bozuklukları için distal metatarsal osteotominin kullanılması rekürrens, yetersiz düzeltme veya malunion riskini artırır [143].

Folker ve arkadaşları sonuçların zamanla bozulduğunu bildirmiştir. Öznel memnuniyet oranlarının 10 yıllık uzun süreli takiplerinde %64 e düştüğünü tespit

etmişlerdir [143]. Çalışmamızın ortalama takip süresi 3,7 yıl olup uzun dönemdeki radyolojik ve klinik sonuçlarının bilinmemesi çalışmanın eksiklikleri arasındadır.

Metatars başının bariz çökmesi haricindeki AVN insidansını tespit etmek oldukça güçtür. Meier ve Kenzora [119] 12 hastanın 1 inde AVN , Das de ve Hamblen [150] 38 hastanın 2 sinde Wu [147] 100 hastanın hiçbirinde Blum [149] 204 hastanın 5 inde 1 tanesinde asemptomatik olmak üzere AVN saptadılar. Wu [147][151] zaman zaman osteotomi ile birlikte lateral yumuşak doku gevşetmeyi kombine olarak kullanırken diğerleri lateral diseksiyondan kaçınmaktadırlar [152][144][153]. Çalışmamızda 1 hastada AVN gözlendi.

Düzelmede kayıp, geç kaynama, nonunion, malunion karşılaşılan komplikasyonlar arasındadır [146][147][148]. Turan osteotomisi uygulanan 18 ayağın hiçbirinde postoperatif enfeksiyon, geç kaynama, nonunion, malunion, intraoperatif - postoperatif kırık gözlenmedi. Çalışmayı sınırlayan eksiklikler ağrının ve hasta memnuniyetinin hastalar arasında sosyokültürel düzeye bağımlı olarak kişiden kişiye değişkenlik göstermesi, ameliyatların değişken cerrahlar tarafından gerçekleştirilmesidir. VAS ile duyulan ağrı kişiler için optimize edilememektedir. Diğer bir eksiklik yumuşak doku prosedürü ve kapsüloplasti ile elde edilen kazanımın her hasta için standardize edilememesidir. Grupların homejenliğinin, sayısının ve takip süresinin artırılması ile daha güvenilir sonuçlara erişmenin mümkün olduğunu düşünmekteyiz.

15. SONUÇ

Literatürde 130'den fazla yöntem olmakla birlikte biz çalışmamızda sadece 3 farklı osteotomiye mukayese ettik. Yapmış olduğumuz çalışmada ileri ve orta seviye halluks valguslarda iki farklı distal osteotomi (Turan, Chevron) ile diafiz osteotomisi (Scarf) karşılaştırılmış olup; Turan ve Chevron osteotomilerinin klinik ve radyolojik sonuçları arasında istatistiksel anlamlı farkın bulunmadığı ve bu iki osteotominin ise Scarf osteotomisi ile aralarında anlamlı istatistiksel farkın bulunduğu.

Turan osteotomisinde açık ya da kapalı kama çıkararak pronasyonu, supinasyonu, plantar fleksiyonu veya plantar ekstansiyonu düzeltmek mümkündür.

Ayrıca Turan osteotomisine, kapsüloplasti ve yumuşak doku prosedürlerinin eklenmesi ile ağır deformitelerde bile güzel sonuçların alınması mümkün olmaktadır. Bu sebeple Turan osteotomisi daha avantajlı bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Scarf osteotomisi yeni başlayanlar için zor bir osteotomi tekniği olup öğrenme eğrisini tamamlamak zaman almaktadır. Komplikasyonları da oldukça sıktır.

Orta ve ileri düzey halluks valguslu hastaların, komplikasyon oranı düşük ve kolay uygulanabilen distal osteotomileri ve yanına eklenebilen yumuşak doku prosedürleri ile düzeltilebileceği kanısındayız.



16. KAYNAKÇA

- [1] Haines RW., “The anatomy of hallux valgus.,” *J Bone Jt. Surg.*, vol. 36(B): 272, 1954.
- [2] Hueter C., “Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluss der Orthopaedie : auf anatomisch-physiologischen Grundlagen nach klinischen Beobachtungen für Ärzte und Studirende bearbeitete,” *Leipzig Verlag Von F.*, vol. Vol 2., p. P 10-12, 1877.
- [3] E. . Schünke M., Schulte E. Yıldırım M.(Çvr, “Prometheus Anatomi Atlası,” *Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul*, 2007.
- [4] C. C. Yıldırım Y, “Effect of Metatarsophalangeal joint position on the reliability of the tangential sesamoid view in determining sesamoid position,” *Foot ankle*, vol. 3, pp. 247 – 251.
- [5] S. C. Coughlin MJ., Mann RA., “Surgery of the foot and ankle.,” no. Mosby, Elsevier, Philadelphia, 2007.
- [6] D. M. Banks AS., Downey MS., Banks AS., “McGlamry’s Comprehensive Textbook of Foot and Ankle Surgery,” *Lipincott Williams, Philadelphia*, vol. 3rd editio, 2004.
- [7] M. R. Coughlin MJ, “Surgery of the foot and ankle.,” *Missouri: Mosby*, vol. 7th ed., 1999.
- [8] J. MR., “Foot and Ankle pearls,” *Hanley & Belfus*, pp. 110–121.
- [9] S. M. Perera AM, Mason L, “The pathogenesis of halluks valgus .,” *Bone Jt. Surg Am*, vol. 07;93(17):
- [10] W. S. Tadashi Kato, “The Etiology of halluks valgus in Japan.,” *J Vol. 157 – issue- ppg 78-81.*
- [11] S. M. Corrigan JP, Moore DP, “Effect of heel height on forefoot loading.,” *Foot Ankle. 1993;14148-52.*

- [12] H. Y. Hung LK, "Survey of foot deformities among 166 geriatric inpatients.," *Leung PC. Foot Ankle. 1985;5156-64.*
- [13] W. A. Einarsdottir H, Troell S, "Hallux valgus in ballet dancers: a myth?," *Foot Ankle Int. 1995;1692-4.*
- [14] Johnston O., "Further studies of inheritance of hand and foot anomalies.," *Clin Orthop. 1956;8146-60.*
- [15] M. I. Bonney G, "Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results.," *J Bone Jt. Surg Br. 1952;34366-85.*
- [16] F. D. Glynn MK, Dunlop JB, "The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus," *J Bone Jt. Surg 62 188-191, 1980.*
- [17] C. J. Hardy RH, "Observations on hallux valgus," *J Bone Jt. Surg [Br].1951;33376-391.*
- [18] H. R. Barnicot NA, "The position of the hallux in West Africans.," *J Anat.1955;89355-61.*
- [19] S. L. Gottschalk FA, Sallis JG, Beighton PH, "A comparison of the prevalence of hallux valgus in three South African populations.," *S Afr Med J. 1980;57355-7.*
- [20] K. İ. Uğraş A, "Screening of Hand and Foot Anomalies in School children of Fatih District, İstanbul City.," *J. Curr. Pediatr. 2011- 8.*
- [21] T. F. Coughlin MJ, "The high price of high-fashion footwear.," *InstrCourse Lect. 1995;44:371-7.*
- [22] Barker A., "An operation of hallux v.," *Lancet 1884;1:655.*
- [23] L. R. Bosch P, Wanke S, "Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up," *Foot Ankle Clin 2000;5485 –98.*
- [24] A. J. Pique-Vidal C, Sole MT, "Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity.," *J Foot Ankle Surg. 2007;46149-54.*

- [25] B. L. G. Gutierrez Carbonell P, Sebastia Forcada E, "Factores morfológicos que influyen en el hallux valgus.," *Rev. Orthopedia Traumatol.*, vol. 42:356-62, 1998.
- [26] M.-L. J. Ferrari J, "The shape of the metatarsal head as a cause of halluxabductovalgus.," *Foot Ankle Int.* 2002;23236-42.
- [27] M. M. Wilkerson RD, "Differences in men's and women's mean ankle ligamentous laxity.," *Iowa Orthop J.* 2000;2046-8.
- [28] W. T. Carl A, Ross S, Evanski P, "Hypermobility in hallux valgus.," *Foot Ankle.*1988;8264-7.
- [29] J. W. mcNerney JE, "Generalized ligamentous laxity, hallux abducto valgus and the first metatarsocuneiform joint.," *J Am Pod. Assoc.* 1979;6969-82.
- [30] Morton DJ., "Structural factors in static disorders of the foot.," *Am J Surg.*1930;931526.
- [31] O. T. Shi K, Tomita T, Hayashida K, Owaki H, "Foot deformities in rheumatoid arthritis and relevance of disease severity.," *J Rheumatol.* 2000;2784-9.
- [32] H. S. J. Clark HR, Veith RG, "Adolescent bunions treated by the modified Lapidus procedure.," *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst.* 1987;47109-22.
- [33] H. F. Beighton P, "Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome.," *J Bone Jt. Surg Br.* 1969;51444-53.
- [34] Turan I., "Correlation between hallux valgus angle and age.," *J Foot Surg.* 1990;29327-9.
- [35] D. M. Hutton WC, "The mechanics of normal and hallux valgus feet—a quantitative study.," *Clin Orthop Relat Res.* 1981;1577-13.
- [36] W. W. Kilmartin TE, Barrington RL, "Metatarsus primus varus. A statistical study.," *J Bone Jt. Surg Br* 1991 73(6)937-940.
- [37] R. J. Munuera PV, Dominguez G, Polo J, "Medial deviation of the first metatarsal in incipient hallux valgus deformity.," *Foot Ankle Int.*

2006;271030-5.

- [38] L. C. Humbert JL, Bourbonniere C, "Metatarsophalangeal fusion for hallux valgus: indications and effect on the first metatarsal ray.," *Can Med Assoc J.* 1979;120937-41.
- [39] Z. R. Banks AS, Hsu YS, Mariash S, "Juvenile hallux abducto valgus association with metatarsus adductus.," *J Am Pod. Med Assoc.* 1994;84219-24.
- [40] Wynne-Davies R., "Family studies and the causes of congenital clubfoot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus.," *J Bone Jt. Surg Br.* 1964;46445-63.
- [41] C. M. Mann RA, "Hallux valgus etiology, anatomy, treatment and surgical considerations.," *Clin Orthop.* 1981; 157 31-41.
- [42] P. R. Phillips RD, "Quantitative analysis of the locking position of the midtarsal joint.," *J Am Pod. Assoc.* 1983;73518-22.
- [43] Donatelli RA., "Normal biomechanics of the foot and ankle.," *J Orthop Sport. PhysTher.* 1985;791-5.
- [44] P. D., "Biomechanics in hallux valgus and forefoot surgery," *Churchill and Livingstone*, p. 44, 2000.
- [45] I. V. Mann R, "Phasic activity of intrinsic muscles of the foot.," *J Bone Jt. Surg Am.* 1964;46469-81.
- [46] B. J. Iida M, "Electromyography of hallux valgus.," *Clin Orthop Relat Res.* 1974;101220-4.
- [47] W. G. W. J. S. G. A. Ward ED, Phillips RD, Patterson PE, "The effects of extrinsic muscle forces on the forefoot-to-rearfoot loading relationship in vitro. Tibia and achilles tendon.," *J Am Pod. Med Assoc.* 1998;88471-82.
- [48] S. B. Di Giovanni CW, Kuo R, Tejwani N, Price R, Hansen ST Jr, Cziernecki J, "Isolated gastrocnemius tightness.," *J Bone Jt. Surg Am.* 2000;84962-70.
- [49] C. M. Grebing BR, "Evaluation of Morton's theory of second metatarsal hypertrophy.," *J Bone Jt. Surg Am.* 2004;861375-86.

- [50] C. M. Glasoe WM, "A critical analysis of Dudley Morton's concept of disordered foot function.," *J Foot Ankle Surg.* 2006 May-Jun;45(3)147-55.
- [51] Lapidus PW., "The author's bunion operation from 1931 to 1959," *Clin Orthop.* 1960;16119-35.
- [52] H. M. Nguyen US., Hillstrom HJ., Li W., Dufour AB., Kiel DP., Procter-Gray E., Gagnon MM., "Factors associated with hallux valgus in a population based study of older women and men: the mobilize Boston Study.," *Osteoarthr. Cart.* vol. 18(1)41-6.
- [53] J. C. Jeng C., Campbell J., "Current concepts review: the rheumatoid forefoot.," *Foot Ankle Int.* 2008 Sep;29(9)959-68.
- [54] T. P. McCluney JG, "Radiographic measurements of patients with juvenile hallux valgus compared with age-matched controls: a cohort investigation.," *J Foot Ankle Surg* 2006 45(3)161-167.
- [55] C. RA., "Foot and Ankle Radiology 3rd edition," *Churchill-Livingstone* 2002.
- [56] C. J. . Kennedy JG., "Bunions in dancers," *Clin Sport. Med.* 2008 Apr;27(2)321-8.
- [57] F. D. Fox HR, "Variation in practitioner-measured x-ray angles in hallux abductovalgus evaluation," *J Foot Surg* 28 33, 1989.
- [58] R. T. Richardson, E.G., Graves, S.G., McClure, J.T., and Boone, "First metatarsal head-shaft angle: a method of determination.," *Foot Ankle*, 14(4)181-185, 1993.).
- [59] Schnetzler B, Reverdin S, Sunthorn H, Kalangos A, Sigwart U., Schnetzler B, Reverdin S, Sunthorn H, Kalangos A, Sigwart U., "Management of end stage hallux valgus," *Rev Med Suisse.* 1995 Apr 27;1(17)1159-64.
- [60] C. J. Hardy RH, "Hallux valgus; predisposing anatomical causes.," *Lancet.*1952;1:1180-3.
- [61] K. M. Okuda R, "Postoperative Incomplete Reduction of the Sesamoids as a Risk Factor for Recurrence of Hallux Valgus," *J Bone Jt. Surg Am.*

2009;911637-45.

- [62] S. M. Smith RW., Reynolds JC., "Hallux valgus assessment: report of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society," *Foot Ankle*. 1984 Sep-Oct;5(2)92-103. Rev.
- [63] T. H. Easley ME, "Current concepts review: hallux valgus part 1: pathomechanics, clinical assessment and non-operative management.," *Foot Ankle Int*.2007;28654-9.
- [64] B. M. Gültekin N, Altınmakas M, Ulus H, "Halluks valgusun Reverdin osteotomisi ile tedavi ve sonuçları.," *11. Milli Türk Ortop. ve Travmatoloji Kongre Kitabı*. 1990; 171-174.
- [65] K. I. N. York., "The physiology of the joints. 2nd ed.," *Churchill Livigstone*, 1983.
- [66] Hoppenfeld S., "Physical examination of spine & extremities.," *Lange*;1996.
- [67] Giannetras NJ., "Foot disorders. 2nd ed.," *Philadelphia Lea Febiger*; 1973.
- [68] Parvizi J, "Quick Orthopeadic Assesment 1 Edition," *Elsevier, Churchill-Livingstone*, 2003.
- [69] K. G. Xarchas KC, Mavrolias D, "Modified Wilson's Osteotomy for Hallux Valgus Deformity. A New Approach," *Orthop J*. 2014 Oct 17;8361-7.
- [70] D. H. . Mann RA, Coughlin MJ, "Hallux Valgus: A review of the literature and a method of treatment," *Clin Orthop Relat Res*. 1979.
- [71] Mann RA., "Hallux valgus," *Instr Course Lect*.1986;35:339-53.
- [72] M. G. Garrow AP., Papageorgiou A., Silman AJ., Thomas E., Jayson MI., "The grading of hallux valgus. The Manchester Scale," *J Am Pod. Med Assoc*. 2001 Feb;91(2)74-8.
- [73] O. D. LaPorta G, Melillo T, "X-ray evaluations of hallux abducto valgus deformity.," *J Am Pod. Assoc*64544, 1974.
- [74] et al. Tai CC, "Patient expectations for hallux valgus surgery.," *J Orthop Surg*

(Hong Kong) 2008;16(1)91-5.

- [75] et al. Thordarson DB, "Age-adjusted baseline data for women with hallux valgus undergoing corrective surgery.," *J Bone Jt. Surg Am* 2005;87(1)66-75.
- [76] P. T. Ferrari J, Higgins JP, "Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions.," *Cochrane Database Syst Rev* 2004(1)CD000964.
- [77] W. W. Kilmartin TE, Barrington RL, "A controlled prospective trial of a foot orthosis for juvenile hallux valgus.," *J Bone Jt. Surg Br* 1994;76(2)210-4.
- [78] D. J. Gallentine JW, "Removal of the second toe for severe hammertoe deformity in elderly patients.," *Foot Ankle Int* 2005;26(5) 353-8.
- [79] Silver D., "The operative treatment of hallux valgus.," *J Bone Jt. Surg* 1923;5225-32.
- [80] McBride ED., "A conservative operation for bunions," *J Bone Jt. Surg Am.* 1928;10735-9.
- [81] Reverdin J., "De la deviation en dehors du gros orteil et de son traitement chirurgical.," *Trans Int Med Congr* 1881;2408-12.
- [82] Lapidus PW., "Operative treatment of metatarsus primus varus in hallux valgus.," *Surg Gynecol Obs.* 1934;58183-91.
- [83] T. I. Lindgren U, "A new operation for hallux valgus.," *Clin Orthop Relat Res* 1983;(175) 179-83.
- [84] Ludloff K., "Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schräge plantar-dorsale Osteotomie des Metatarsus.," *Arch Klin Chir* 1918;110364-87.
- [85] Barouk LS., "Scarf osteotomy of the first metatarsal in the treatment of hallux valgus.," *Foot Dis* 1991;235-48.
- [86] G. S. Mann RA, Rudicel S, "Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up.," *J Bone Jt. Surg Am* 1992;74(1)124-9.

- [87] Akin O., "The treatment of hallux valgus: A new operative procedure and its results," *Med Sentin.*, vol. 33, p. 678–9., 1925.
- [88] Ç. H. Uygur E, Özkan NK, Akan K, "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.
- [89] O. I. Ertürer E, Aksoy B, Beki S, Toker S, "Radiographic and functional results of the Lindgren-Turan operation in the treatment of hallux valgus.," *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(2)125-9.
- [90] Ö. U. Parmaksızoğlu A, Özer K, Yazıcı N, "Halluks valgusda distal metatarsal oblik osteotomi ve yumuşak doku girişimi ile kombinasyonu.," *Acta Orthop Traumatol Turc* 1996;30(2)226-9.
- [91] Chandler LM., "First metatarsal head osteotomies for the correction of hallux abducto valgus.," *Clin Pod. Med Surg* 2014;31(2)221-31.
- [92] K. H. P. L. W. & W. 2013. P.1-12., "Distal chevron first metatarsal osteotomy. In: Kitaoka HB, ed. Master Techniques in Orthopaedic Surgery.,," *Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. P.1-12.,.*
- [93] L. E. Austin DW, "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.
- [94] Necip Selçuk YONTAR ve ark., "Chevron osteotomisi," *Türkiye Klin. J Orthop Traumatol-Special Top.* 2017;10(1)40-5.
- [95] S. P. A. Vasso M, Del Regno C, D'Amelio A, "A modified Austin/chevron osteotomy for treatment of hallux valgus and hallux rigidus.," *J Orthop Traumatol* 2016; 17(1)89-93.
- [96] T. F. Caprio A, Oliva F, "Distal first metatarsal osteotomy. In: Saxena A, ed. International Advances in Foot and Ankle Surgery.," *London: Springer-Verlag* 2012. p.3-10.

- [97] W. J. Molloy A, "Scarf osteotomy,," *Foot Ankle Clin* 2014;19165-80.
- [98] Uğur ŞAYLI ve ark., "Scarf osteotomisi,," *Turkiye Klin. J Orthop Traumatol-Special Top.* 2017;10(1)64-8.
- [99] and R. P. Coetzee JC, "Surgical strategies: scarf osteotomy for hallux valgus,," *Foot Ankle Int* 2007; 28 pp. 529-535.
- [100] W. L. 559-580, "Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Historical perspective, surgical technique, and results.,," *Foot Ankle Clin* 2000; 5 pp.
- [101] et al: Deenik AR, Pilot P, Brand SE, "Scarf versus chevron osteotomy in hallux valgus: a randomized controlled trial in 96 patients.,," *Foot Ankle Int* 2007; 28 pp. 537-541.
- [102] et al: Kristen KH, Berger C, Stelzig S, "The SCARF osteotomy for the correction of hallux valgus deformities,," *Foot Ankle Int* 2002; 23 pp. 221-229.
- [103] Dereymaeker G:, "Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Surgical technique and results as compared to distal chevron osteotomy.,," *Foot Ankle Clin* 2000; 5 pp. 513-524.
- [104] et al. Perugia D, Basile A, Gensini A, "The scarf osteotomy for severe hallux valgus,," *Int Orthop* 2003; 27103-6.
- [105] and D. J. Day MR, White SL, "The 'Z' osteotomy versus the Kalish osteotomy for the correction of hallux abducto valgus deformities: a retrospective analysis.,," *J Foot Ankle Surg* 1997; 36 pp. 44-50.
- [106] O. M. Adam SP, Choung SC, Gu Y, "Outcomes after scarf osteotomy for treatment of adult hallux valgus deformity.,," *Clin Orthop Relat Res* 2011;469854-9.
- [107] E. A. Kristen KH, Berger C, Stelzig S, Thalhammer E, Posch M, "The SCARF osteotomy for the correction of hallux valgus deformities.,," *Foot Ankle Int.* 2002;23221-229.
- [108] H. M. Lipscombe S, Molloy A, Sirikonda S, "Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus: midterm clinical outcome.,," *J Foot Ankle Surg.*

2008;47273–277.

- [109] F. M. Jones S, Al Hussainy HA, Ali F, Betts RP, “Scarf osteotomy for hallux valgus: a prospective clinical and pedobarographic study.,” *J Bone Jt. Surg Br.* 2004;86830–836.
- [110] W. L. Borrelli AH, “Modified scarf bunionectomy: Our experience in more than one thousand cases.,” *J Foot Surg* 1991;30609-12.
- [111] Barouk LS., “Osteotomie scarf du premier metarsien.,” *Med Surg Pied* 1994; 10 pp. 111-120.
- [112] Coetzee JC., “Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side.,” *Foot Ankle Int* 2003;2429-33.
- [113] and G. C. . Schoen NS, Zygmunt K, “Z-bunionectomy: retrospective long-term study,” *J Foot Ankle Surg* 1996; 35 pp. 312-317.
- [114] D. M. Smith AM, Alwan T, “Perioperative complications of the scarf osteotomy.,” *Foot Ankle Int.* 2003;24222–227.
- [115] and S. K. Coetzee JC, Resig SG, Kuskowski M, “The Lapidus procedure as salvage after failed surgical treatment of hallux valgus. Surgical technique.,” *J Bone Jt. Surg Am* 2004; 86 pp. 30-36.
- [116] and K. J. Murawski CD, Egan CJ, “A rotational scarf osteotomy decreases troughing when treating hallux valgus,” *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469 pp. 847-853.
- [117] T. H. Bock P, Kluger R, Kristen KH, Mittlbock M, Schuh R, “The scarf osteotomy with minimally invasive lateral release for treatment of hallux valgus deformity: Intermediate and long-term results.,” *J Bone Jt. Surg Am* 2015;971238-45.
- [118] et al: Crevoisier X, Mouhsine E, Ortolano V, “The scarf osteotomy for the treatment of hallux valgus deformity: a review of 84 cases.,” *Foot Ankle Int* 2001; 22 pp. 970-976.
- [119] K. J. Meier PJ, “The risks and benefits of distal first metatarsal osteotomies,”

Foot Ankle. 1985 Aug;6(1)7-17.

- [120] and J. K. Hattrup SJ, "Chevron osteotomy: analysis of factors in patients' dissatisfaction.," *Foot Ankle 1985; 5 pp. 327-332.*
- [121] et al: Trnka HJ, Zembsch A, Easley ME, "The chevron osteotomy for correction of hallux valgus. Comparison of findings after two and five years of follow-up.," *J Bone Jt. Surg Am 2000; 82 pp. 1373-1378.*
- [122] and M. R. Corte-Real NM, "Modified biplanar chevron osteotomy.," *Foot Ankle Int 2009; 30 pp. 1149-1153.*
- [123] Harper MC:, "Correction of metatarsus primus varus with the chevron metatarsal osteotomy. An analysis of corrective factors.," *Clin Orthop 1989; 243 pp. 180-183.*
- [124] et al. Trnka HJ, Zembsch A, Wiesauer H, "Modified Austin procedure for correction of hallux valgus.," *Foot Ankle Int 1997;1811927.*
- [125] and N. D. Stienstra JJ, Lee JA, "Large displacement distal chevron osteotomy for the correction of hallux valgus deformity.," *J Foot Ankle Surg 2002; 41 pp. 213-220.*
- [126] et al: Hirvensalo E, Bostman O, Tormala P, "Chevron osteotomy fixed with absorbable polyglycolide pins.," *Foot Ankle 1991; 11 pp. 212-218.*
- [127] and D. K. Mann RA, "The chevron osteotomy: a clinical and radiographic analysis.," *Foot Ankle Int 1997; 18 pp. 255-261.*
- [128] et al Donnelly RE, Saltzman CL, Kile TA, "Modified chevron osteotomy for hallux valgus.," *Food Ankle Int. 1994;15 642-5.*
- [129] D. B. Hendrix MR, "Chevron osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus.," *S Mr Med J, 1989;76 413-6.*
- [130] B. D. et aL Johnson JE, Clanton TO, "Comparison of chevron osteotomy and modified McBride bunioectomy for correction of mild to moderate hallux valgus deformity.," *Foot Ankle 1991;12 61-8.*
- [131] et aL Velkes S, Ganel A, Nagris B, "Chevron osteotomy in the treatment of

- hallux valgus.,” *J Foot Surg*, 1991;30 276-8.
- [132] and M. N. Klosok JK, Pring DJ, Jessop JH, “Chevron or Wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus. A prospective randomised trial.,” *J Bone Jt. Surg Br* 1993; 75 pp. 825-829.
- [133] and G. M. Johnson JE, Clanton TO, Baxter DE, “Comparison of Chevron osteotomy and modified McBride bunionectomy for correction of mild to moderate hallux valgus deformity.,” *Foot Ankle* 1991; 12 pp. 61-68.
- [134] et al: Trnka HJ, Zettl R, Hungerford M, “Acquired hallux varus and clinical tolerability.,” *Foot Ankle Int* 1997; 18 pp. 593-597.
- [135] and O. L. Amarnek DL, Mollica A, Jacobs AM, “A statistical analysis on the reliability of the proximal articular set angle.,” *J Foot Surg* 1986; 25 pp. 39-43.
- [136] and W. R. Funk FJ, “Bunionectomy—with distal osteotomy.,” *Clin Orthop* 1972; 85 pp. 71-74.
- [137] et al: Green MA, Dorris MF, Baessler TP, “Avascular necrosis following distal chevron osteotomy of the first metatarsal.,” *J Foot Ankle Surg* 1993; 32 pp. 617-622.
- [138] M. J. Wallace G, Bellacosa R, “Avascular necrosis following distal first metatarsal osteotomies: a survey.,” *J. Foot Ankle Surg.* 1994;33(2)167–72.
- [139] et al. . Schneider W, Aigner N, Pinggera O, “Chevron osteotomy in hallux valgus .,” *Bone Jt. J.* 2004, 861016–20. 10.1302/0301-620X.86B7.15108.
- [140] K. S. Malal J, Shaw-Dunn J, “Blood supply to the first metatarsal head and vessels at risk with a chevron osteotomy.,” *J. Bone Jt. Surg.* 2007;12(89)2018–22.
- [141] C. A. Jones K, Feiwell L, Freedman E, “The effect of chevron osteotomy with lateral capsular release on the blood supply to the first metatarsal head.,” *J. Bone Jt. Surg.* 1995;77(2)197–204.
- [142] V. M. J. A. bunionectomy: Wilkinson S, Jones R, Sisk L, “postoperative MRI

- evaluation for avascular necrosis.," *J. Foot Surg.* 1992;31(5)469–77.
- [143] and V. V. Fokter SK, Podobnik J, "Late results of modified Mitchell procedure for the treatment of hallux valgus.," *Foot Ankle Int* 1999; 20 pp. 296-300.
- [144] and H. D. Hawkins F, Mitchell C, "Correction of hallux valgus by metatarsal osteotomy.," *J Bone Jt. Surg Am* 1945; 37 pp. 387-394.
- [145] et al: Oh IS, Choi SW, Kim MK, "Clinical and radiological results after modified distal metatarsal osteotomy for hallux valgus.," *Foot Ankle Int* 2008; 29 pp. 473-477.
- [146] and C. E. Merkel KD, Katoh Y, Johnson EW, "Mitchell osteotomy for hallux valgus: long-term follow-up and gait analysis.," *Foot Ankle* 1983; 3 pp. 189-196.
- [147] Wu K:, "Mitchell's bunionectomy and Wu's bunionectomy: a comparison of 100 cases of each procedure.," *Orthop.* 1990; 13 pp. 1001-1007.
- [148] and G. D. Kinnard P, "A comparison between chevron and Mitchell osteotomies for hallux valgus.," *Foot Ankle* 1984; 4 pp. 241-243.
- [149] Blum JL:, "The modified Mitchell osteotomy-bunionectomy: indications and technical considerations.," *Foot Ankle Int* 1994; 15 pp. 103-106.
- [150] and H. D. Das De S, "Distal metatarsal osteotomy for hallux valgus in the middle-aged patient.," *Clin Orthop* 1987; 218 pp. 239-246.
- [151] Wu KK:, "Wu's bunionectomy: a clinical analysis of 150 personal cases.," *J Foot Surg* 1992; 31 pp. 288-297.
- [152] and B. B. Carr CR, "Correctional osteotomy for metatarsus primus varus and hallux valgus.," *J Bone Jt. Surg Am* 1968; 50 pp. 1353-1367.
- [153] and B. D. Mitchell LA, "A chevron-Akin double osteotomy for correction of hallux valgus.," *Foot Ankle* 1991; 12 pp. 7-14.