



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**INTERDIGITAL NÖROMA İLE HALLUKS VALGUS
DEFORMİTESİ ARASINDA RADYOANATOMİK İLİŞKİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

BİRSEN ARKAR

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. TUĞRUL ÖRMECİ

İSTANBUL-2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi

Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()

Anabilim Dalı : Anatomi

Tez Sahibi : Birsen ARKAR

Tez Başlığı : Interdigital Nöroma İle Halluks Valgus Deformitesi
Arasındaki Radyoanatomik İlişkinin Değerlendirilmesi

Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi

Sınav Tarihi : 01.07.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof.Dr. Tuğrul ÖRMECİ

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL İstanbul Medipol Üniversitesi

Prof. Dr. Burak BİLECENOĞLU Ankara Medipol Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynak listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Birsen ARKAR

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, çok kıymetli bilgilerini ve tecrübelerini paylaőan, verdiği destek ve hoőgörü ile bu tezin gerçekleőmesini mümkün kılan tez danışmanım Prof. Dr. Tuğrul ÖRMECİ'ye, bu çalışmanın tüm aőamalarındaki değerli katkıları için,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımcı olan, fikir ve görüőleriyle bana katkıda bulunan İstanbul Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı baőkanı Prof. Dr. B. Ufuk ŞAKUL'a ve onun Őahsında tüm Anabilim Dalı yelerine gösterdikleri destek için,

Son olarak, tüm eğitim hayatım boyunca beni her konuda destekleyip yapmıő oldukları fedakarlıkları için aileme

Sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| TEZ ONAY FORMU | i |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ..... | viii |
| TABLolar LİSTESİ..... | ix |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | x |
| RESİMLER LİSTESİ..... | xi |
| 1. ÖZET..... | 1 |
| 2. ABSTRACT..... | 2 |
| 3. GİRİŞ VE AMAÇ | 3 |
| 4. GENEL BİLGİLER..... | 6 |
| 4.1 Interdigital Nöroma | 6 |
| 4.1.1 Tanımı..... | 6 |
| 4.1.2 Ayak anatomisi | 8 |
| 4.1.3 Ayak ve ayak bileği biyomekaniği | 19 |
| 4.1.4 Etiyolojisi..... | 20 |
| 4.1.5 Klinik semptom ve bulgular | 25 |
| 5. MATERYAL VE METOT | 26 |
| 5.1 Etik Kurul Onayı | 26 |
| 5.2 Çalışma Katılımcıları | 26 |
| 5.3 Görüntüleme | 26 |
| 5.4 Görüntü Analizi ve Ölçümler | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 5.4.1 Direkt grafi_üzerinden yapılan analizler | 27 |
| 5.4.2 MRG_üzerinden yapılan analizler..... | 34 |
| 5.5 İstatiksel Analiz..... | 35 |
| 5.5.1 Interdigital nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları..... | 36 |
| 5.5.2 Cinsiyetin tek yönlü varyans analizi | 36 |
| 5.5.3 Ekstremitenin tek yönlü varyans analizi..... | 36 |
| 5.5.4 Interdigital nöromanın ikinci intermetatarsal aralıkta lokasyonu ile üçüncü intermetatarsal aralıkta lokasyonu farklılığının tek yönlü varyans analizi..... | 36 |
| 5.5.5 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısının tek yönlü varyans analizi | 36 |
| 5.5.6 Halluks valgus açısı deformitesi gruplarının tek yönlü varyans analizi..... | 36 |
| 6. BULGULAR | 38 |
| 6.1 Ölçüm Puanları..... | 38 |
| 6.2 Interdigital Nöroma ile Halluks Valgus Deformite Ölçümlerinin Birbirleriyle Korelasyonları | 38 |
| 6.3 Cinsiyetin Tek Yönlü Varyans Analizi | 43 |
| 6.3.1 Cinsiyete göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi..... | 43 |
| 6.3.2 Cinsiyete göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi..... | 43 |
| 6.3.3 Cinsiyete göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi | 43 |
| 6.3.4 Cinsiyete göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 43 |
| 6.3.5 Cinsiyete göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi | 44 |
| 6.3.6 Cinsiyete göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 44 |
| 6.4 Ekstremitenin Tek Yönlü Varyans Analizi | 44 |
| 6.4.1 Ekstremiteye göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi..... | 44 |

| | |
|---|----|
| 6.4.2 Ekstremiteye göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi..... | 45 |
| 6.4.3 Ekstremiteye göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi | 45 |
| 6.4.4 Ekstremiteye göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 45 |
| 6.4.5 Ekstremiteye göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi | 46 |
| 6.4.6 Ekstremiteye göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi | 46 |
| 6.5 Interdigital Nöromanın İkinci Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu ile Üçüncü Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu Farklılığının Tek Yönlü Varyans Analizi..... | 48 |
| 6.6 Radyolojik Görüntülemeye Vizüel Olarak HV Deformite Tanısının Tek Yönlü Varyans Analizi..... | 49 |
| 6.6.1 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısı olup olmamasına göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi | 49 |
| 6.6.2 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısı olup olmamasına göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi | 49 |
| 6.7 Halluks Valgus Açısı Deformitesi Gruplarının Tek Yönlü Varyans Analizi | 50 |
| 6.7.1 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi | 50 |
| 6.7.2 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre birinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi | 51 |
| 6.7.3 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre ikinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi | 51 |
| 6.7.4 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre üçüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi | 51 |
| 6.7.5 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre dördüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi | 51 |
| 6.7.6 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre beşinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi | 51 |
| 6.7.7 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre birinci intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 6.7.8 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre ikinci intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi | 52 |
| 6.7.9 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre üçüncü intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi | 52 |
| 6.7.10 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre dördüncü intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi | 53 |
| 6.7.11 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre metatarsal açıklığın tek yönlü varyans analizi | 53 |
| 6.7.12 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 53 |
| 6.7.13 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 53 |
| 6.7.14 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 54 |
| 6.7.15 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi..... | 54 |
| 7. TARTIŞMA | 56 |
| 8. SONUÇ..... | 64 |
| 9. KAYNAKLAR | 66 |
| 10. EKLER..... | 75 |
| 11. ETİK KURUL ONAYI..... | 88 |
| 12. ÖZGEÇMİŞ..... | 91 |

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

a: arteria

AP: anterior/ posterior

DMTL: lig. metatarsale transversus profunda

HV: Halluks valgus

HVA: Halluks valgus açısı

IMA: Intermetatarsal açı

lig: ligamentum

ligg: ligamenta

m: musculus

mm: musculi

n: nervus

nn: nervi

MR: Manyetik Rezonans

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRI: Magnetic Resonance Imaging

MTF: Metatarsofalangeal

R: ramus

SMTL: lig. metatarsale transversus superficialis

v: vena

vv: venae

°: derece

TABLolar LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 5.4.1.1: Direkt grafilerde ölçülen açılar | 27 |
| Tablo 6.1.1: Ölçüm puanları..... | 40 |
| Tablo 6.2.1: Intermetatarsal nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları..... | 41 |
| Tablo 6.2.2: Intermetatarsal nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları (Devam)..... | 41 |
| Tablo 6.3.1: Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları..... | 43 |
| Tablo 6.3.2: Cinsiyete göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri | 45 |
| Tablo 6.4.1: Intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları..... | 46 |
| Tablo 6.4.2: Intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları | 47 |
| Tablo 6.4.3: Ekstremiteye göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri | 47 |
| Tablo 6.5.1: İkinci intermetatarsal aralık ve üçüncü intermetatarsal aralık ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri..... | 48 |
| Tablo 6.6.1: Halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi sonuçları..... | 49 |
| Tablo 6.6.2: Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları..... | 50 |
| Tablo 6.6.3: Radyolojik görüntülemeye dayalı olarak halluks valgus deformitesi tanısı olan ve olmayanların ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri..... | 50 |
| Tablo 6.7.1: Birinci intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları..... | 52 |
| Tablo 6.7.2: Halluks valgus açısı deformitesi grupları ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerler..... | 54 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Şekil 4.1.2.1.1: Ayak kemikleri, (a) medial görünümü, (b) lateral görünümü..... | 9 |
| Şekil 4.1.2.1.2: Ossa Metatarsi (a) dorsal görünümü, (b) plantar görünümü..... | 10 |
| Şekil 4.1.2.2.1: Os Metatarsale I..... | 11 |
| Şekil 4.1.3.1.1: "windlass" veya "çıktrık" mekanizması..... | 20 |
| Şekil 4.1.4.1.1: Radyografik açılar..... | 22 |
| Şekil 4.1.4.2.1: Halluks valgusta patolojik anatomi..... | 24 |
| Şekil 4.1.4.3.1: Radyolojik görüntüler üzerinde değerlendirilen açılar..... | 25 |



RESİMLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Resim 4.1.1.1: 1876 yılında Thomas Morton'un yayınladığı bildiri..... | 6 |
| Resim 4.1.1.2: Dorsal yaklaşım ile interdigital nöroma eksizyonu..... | 7 |
| Resim 4.1.1.3: DMTL'yi ve topografik durumunu gösteren kadavra örneği | 8 |
| Resim 4.1.2.3.1: Intermetatarsal aralıkların koronal görünümü..... | 12 |
| Resim 4.1.2.3.2: M3 ve M4 metatars başları seviyesinde elde edilen MRG..... | 16 |
| Resim 4.1.2.3.3: Intermetatarsal aralığın koronal görünümü..... | 14 |
| Resim 4.1.2.4.1: Ayak tabanı çizimi n. plantare ve n. digitalis communis görünümü..... | 18 |
| Resim 4.1.2.4.2: Sağ ayak üçüncü intermetatarsal aralığın kadavra örneği..... | 19 |
| Resim 4.1.4.1.1: Manchester skalası..... | 23 |
| Resim 5.4.1.1: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan HVA açısı ölçümü..... | 29 |
| Resim 5.4.1.2: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan IMA açısı ölçümü..... | 30 |
| Resim 5.4.1.3: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan birinci ile beşinci metatarsal kemikler arasındaki uzunluk ölçümü..... | 31 |
| Resim 5.4.1.4: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan metatars uzunluk ölçümü.... | 32 |
| Resim 5.4.1.5: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan metatars uzunluğu ve intermetatarsal aralık ölçümü..... | 33 |

1. ÖZET

INTERDIGITAL NÖROMA İLE HALLUKS VALGUS DEFORMİTESİ ARASINDA RADYOANATOMİK İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Interdigital nöroma, ayak ön kısım interdigital sinirinin kompresif bir nöropatisidir. Ayak ön kısma ve parmaklara vuran ağrı ile karakterizedir. Halluks valgus (HV), başparmağın laterale ve birinci metatarsal kemiğin mediale sapması ile karakterize olan, çok sık rastlanan, ağrıya ve fonksiyonel kısıtlılıklara yol açan, ayağın estetik görünümünü bozan ve günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan ilerleyici ayak deformitelerinden biridir. Bu çalışmanın temel amacı, interdigital nöroma ile HV deformitesi arasındaki radyoanatomik ilişkinin ve aynı zamanda HV deformitesiyle radyolojik parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirmesidir. Ayak ön kısım ağrı şikayetiyle Bağcılar Medipol Mega Üniversite Hastanesi Ortopedi polikliniğine başvuran, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkiki ve klinik muayeneye göre interdigital nöroma tanısı alan 23-77 yaş aralığındaki 50'si tek taraflı, 5'i çift taraflı toplam 60 olgu retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Hasta ayakta ve tam yük verirken anterior posterior (AP) ayak grafileri üzerinden, halluks valgus açısı (HVA), intermetatarsal açı (IMA), metatars açıklığı, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci metatars uzunluğu ve birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü intermetatarsal aralıklar ölçüldü. MRG üzerinden interdigital nöroma AP ve transvers boyutları ile intermetatarsal bursit AP ve transvers boyutları ölçüldü. Interdigital nöroma ile HV deformite ölçümlerinin aralarındaki ilişkileri değerlendirmek için, korelasyon analizleri yapıldı. Interdigital nöroma ile HV deformite ölçümlerine ilişkin olası cinsiyet, ekstremitte, intermetatarsal lokasyon, radyolojik görüntülemeye dayalı HV deformite tanısı alanlar ve HV deformitesi olan ve olmayanlar arasındaki farklılıklarını incelemek için ayrı ayrı tek yönlü varyans analizi yapıldı. Korelasyon analizinde, interdigital nöroma boyutu ile HV deformitesi arasında herhangi bir ilişki olmadığı gözlemlendi. Interdigital nöroma AP boyutunun beşinci metatars uzunluğu ile pozitif yönde, interdigital nöroma transvers boyutunun ise birinci metatars uzunluğu ile negatif yönde anlamlı ilişkisi olduğu görüldü. Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformite tanısı olan ve olmayanlar arasında hem HVA'sında hem de IMA'da anlamlı fark saptandı. Sonuçlar, ilgili literatür ve metodolojik kısıtlılıklar ile birlikte yorumlanarak tartışıldı.

Anahtar kelimeler: Halluks valgus, interdigital nöroma, intermetatarsal bursit, metatars uzunlukları, radyolojik görüntüleme

2. ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF RADIOANATOMICAL RELATIONSHIPS BETWEEN INTERDIGITAL NEUROMA AND HALLUX VALGUS DEFORMITY

Interdigital neuroma is a compressive neuropathy of the forefoot interdigital nerve. It is characterized by pain that radiates to the forefoot and toes. HV is a foot problem characterized by lateral deviation of the thumb and medial deviation of the first metatarsal bone. It is one of the most frequent progressive foot deformities that cause pain and functional limitations and disrupts the aesthetic appearance of the foot and restricts the activities of daily living. The basic aim of the study was to evaluate the radioanatomical relationships between interdigital neuroma and hallux valgus deformity, as well as the relationship between HV deformity and radiological parameters. A total of 60 patients, aged between 23 and 77 years, who applied to the Bagcilar Medipol Mega University Hospital Orthopedics outpatient clinic with the complaint of forefoot pain and were diagnosed with interdigital neuroma according to MRI and clinical examination, were included in the study retrospectively. HVA, IMA, metatarsal span, first, second, third, fourth, and fifth metatarsal length, and first, second, third, and fourth intermetatarsal spaces were measured on dorsoplantar foot radiographs while the patient was standing and weight-bearing. Interdigital neuroma AP and transverse diameters, and intermetatarsal bursitis AP and transverse diameters were measured on MRI. Correlational analyses were performed to evaluate the relationships between interdigital neuroma and HV deformity measurements. One-way analysis of variance was performed separately to examine possible differences in gender, extremity, intermetatarsal location, diagnosis of deformity, and presence or absence of deformity between interdigital neuroma and HV deformity measurements. Correlational analysis showed no relationships between interdigital neuroma size and HV deformity. Interdigital neuroma AP diameter was positively correlated with fifth metatarsal length, and interdigital neuroma transverse diameter was negatively correlated with first metatarsal length. There was a significant difference in both HVA and IMA between those who were diagnosed with HV deformity based on radiological imaging and those who did not. The results were interpreted and discussed together with methodological shortcomings and related literature.

Key words: Hallux valgus, interdigital neuroma, intermetatarsal bursitis, metatarsal lengths, radiological imaging

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak bölgesi; anatomisi, yüklenme mekanikleri ve çeşitli hastalıkları ile vücudumuzun diğer bölgelerinden daha karmaşık olan bir bölgedir (1).

Interdigital nöroma, ligamentum (lig.) transversum intermetatarsalis'in plantar tarafında, ayak ön tarafında nervus (n.) interdigitalis'in kompresif nöropatisi olup, etiolojide farklı sebeplerin ileri sürüldüğü bir tuzak nöropatisidir (2–5). Histolojik olarak gerçek bir tümör olmayıp, perinöral fibrozis, endonöronal ödem, aksonal dejenerasyon ve lokal vasküler proliferasyon saptanabilir (6).

Interdigital nöroma, her intermetatarsal aralıkta yerleşebilmekle birlikte en sık olarak üçüncü ve dördüncü metatarsal başların arasında yerleşir. Intermetatarsal aralığın daha dar olması, n. interdigitalis communis'in daha gergin bir pozisyonda olması, üçüncü ve dördüncü metatarsal kemiklerin aşırı hareketli olması bu dağılımın nedenleri arasındadır (7). Interdigital nöroma tanısı klinik muayene ile ve lokal anestezi madde enjeksiyonuna verdiği yanıtla konulabilmektedir. Görüntüleme tanıyı doğrulamak ve çift lezyon olasılığını değerlendirmek için yapılabilir.

MRG'nın interdigital nöroma tanısında kullanabileceği bildirilmiştir (8–10). Intermetatarsal aralıktaki T1 ve T2 ağırlıklı kesitlerde düşük veya orta sinyal yoğunluklu lezyonun varlığı, interdigital nöromayı düşündürmektedir (11).

Interdigital nöroması olan hastaların çoğunda, özellikle erken dönemdeki vakalarda cerrahi olmayan tedavi ile iyi bir iyileşme olur. Nöroma lokalizeyse ve eksize edilebiliyorsa ameliyatla iyi sonuç alınabilir. Ancak ameliyattan sonra bile nöroma ve/veya ağrısının tekrarlama oranı çok yüksektir (12,13).

HV, potansiyel olarak ağrıya ve belirgin deformiteye neden olan, ayağın en yaygın rahatsızlıklarından biridir. Genel tanımına baktığımızda HV deformitesi, birinci metatarsofalangeal (MTF) eklem hizasında başparmağın laterale yönelmesi, birinci metatarsal kemiğin pronasyonu ve mediale gidişi ile karakterize, ayağın anatomisini ve biyomekanik yapısını değiştiren ilerleyici patolojik bir durumdur (14,15). Epidemiyolojik çalışmalarda HV prevalansı %21- 74 arası değişen değerlerde bildirilmekle beraber kadınlarda ve ileri yaşlarda daha yüksek orandadır (16,17). HV deformitesini düzeltmek için uygulanan cerrahi girişimler birinci metatarsal kemiğin

kısalmaya ve distal parçanın dorsale kaymasına yol açabilir. Bu durum çoğunlukla ağırlık aktarımının laterale kaymasına, transvers metatarsaljiye ve plantar kollositlerin oluşmasına yol açabilir (8).

HV deformitesine sahip hastalar ve metatarsalji %45 oranında ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkiyi açıklamak için iki kavram ortaya atılmıştır. Birincisi, halluks valgus açısı (HVA) artıkça metatars başlarında aşırı bir mekanik yüklenmeye neden olabilir. İkincisi ise metatars uzunluğunun azalması metatarsalji riskini artırır (18).

Interdigital nöroma da HV deformitesi gibi metatarsalji nedenlerinden biri olup, ayak ön kısmında aşırı yüklenmeye neden olabilen biyomekanik faktörlerden birisidir. Eğer nöromalar belirgin ağrıya neden olmuyorsa tek başına HV düzeltici prosedürlerin nöropatik semptomları kademeli olarak düzeltebileceği söylenmiştir (19).

Ayak ön kısmının bozuklukları, interdigital nöroma ve HV deformitesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, nöromayı ve ayak ön kısım deformitelerini araştırmaya yöneliktir. Ancak daha yeni teknolojilerin kullanıldığı daha ileri teknolojiye sahip MRG cihazlarıyla yapılan değerlendirmenin daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bu iki hastalığın birlikteliğinin saptanması, semptomları tetikleyip tetikleyemeyeceğini ve ayak biyomekaniğindeki değişimlerin saptanması ile konservatif ve cerrahi protokollere ileri aşamada katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çalışma hipotezleri;

H1: Interdigital nöroma ile HVA'sı arasında bir ilişki vardır.

H2: Interdigital nöroma ile metatars uzunlukları arasında bir ilişki vardır.

H3: Interdigital nöroma ile intermetatarsal aralıklar arasında bir ilişki vardır.

H4: Interdigital nöroma ile IMA arasında bir ilişki vardır.

H5: Kadınların HVA'sı erkeklere kıyasla daha fazladır.

H6: HV deformitesi sağ ayakta sol ayağa göre daha fazla görünür.

H7: Kadınların interdigital nöroma boyutu erkeklere oranla daha yüksektir.

H8: Interdigital nöromanın boyutu sağ ayakta sol ayağa göre daha yüksektir.

H9: Interdigital nöroma boyutu nc metatarsal aralıktaki ikinci metatarsal aralığa göre daha fazla görülür.

H10.1: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha kısa birinci metatars uzunluğuna sahiptir.

H10.2: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha uzun ikinci metatars uzunluğuna sahiptir.

H10.3: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha uzun nc metatars uzunluğuna sahiptir.

H10.4: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha kısa dördüncü metatars uzunluğuna sahiptir.

H10.5: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha kısa beşinci metatars uzunluğuna sahiptir.

H11.1: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha uzun birinci intermetatarsal aralığa sahiptir.

H11.2: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha kısa ikinci intermetatarsal aralığa sahiptir.

H11.3: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha kısa nc intermetatarsal aralığa sahiptir.

H11.4: HV deformitesi olanlar, olmayanlara kıyasla anlamlı seviyede daha uzun dördüncü intermetatarsal aralığa sahiptir.

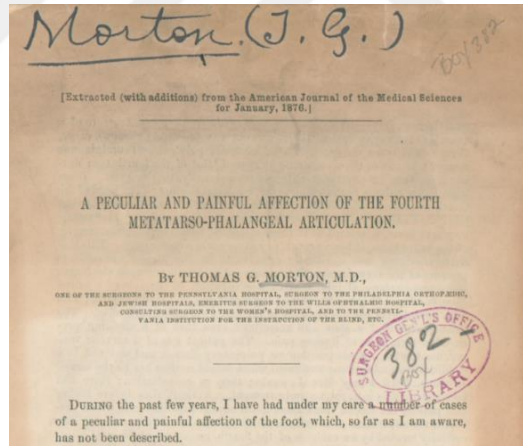
4. GENEL BİLGİLER

4.1 Interdigital Nöroma

4.1.1 Tanımı

Interdigital nöroma, ayak ön kısmında bulunan n. interdigitalis'in kompresif bir nöropatisidir. Nöropati esas olarak, lig. transversum intermetatarsales'in plantar yüzündeki kompresyon ve tahrişine bağlıdır. Hastalık neoplaziden ziyade dejeneratif olduğundan gerçek bir nöroma değildir. Morton metatarsaljisi, interdigital nevrit, Morton tuzacağı, interdigital nevralji, intermetatarsal nöroma, interdigital sinir kompresyon sendromu ve interdigital nöroma olarak da adlandırılır. Interdigital nöroma için en yaygın yerleşim üçüncü ve dördüncü metatarslar arasındadır (2–4).

Interdigital nöromaya ait klinik semptomlar 1835 yılında Civinni ve 1845 yılında Durlacher tarafından bildirilmiştir. 1876 yılında Morton bu durumu dördüncü metatarsofalangeal eklemin etkilenmesine bağlayıp, sinirin irritasyonunun, metatars başları arasındaki sıkışma sonucunda olduğunu öne sürmesi üzerine bu hastalık kendi adıyla anılmaya başlanmıştır (Resim 4.1.1.1) (20,21).

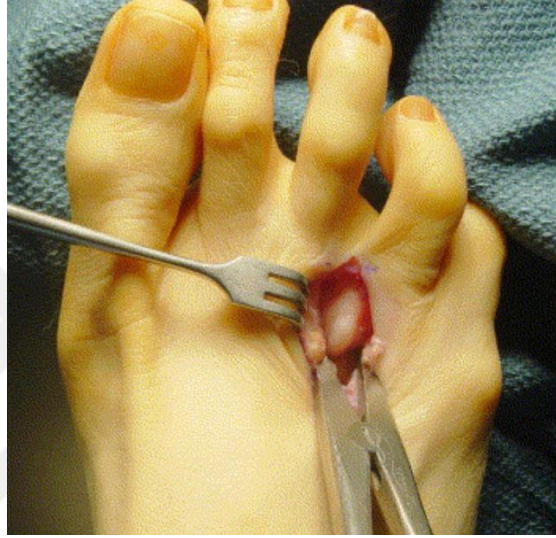


Resim 4.1.1.1: 1876 yılında Thomas Morton'un yayınladığı bildiri (22)

Epidemiyolojik çalışmalara göre, orta yaşlı kadınlarda erkeklere oranla en az 5 kat daha sık rastlanmaktadır (23). Kesin insidansı bilinmemektedir. Her iki ayakta da etkilenim mümkün olup, aynı ayakta da birden fazla nöromayla karşılaşılabilir (24).

Patofizyolojisine bakacak olursak, interdigital nöroma, diğer intermetatarsal aralıklara göre daha dar olduğu için üçüncü intermetatarsal aralıkta yaygındır (Resim

4.1.1.2). Üçüncü intermetatarsal aralığa giden n. interdigitalis communis hem medial hem de lateral n. plantaris'ten dallar aldığından, kalınlığı artmış olup kompresyon ve travmaya yatkındır. Kompresyon yaralanmasından kaynaklanan travma, penetran yaralanma, kalınlaşmış lig. transversum metatarsale, intermetatarsal aralıkta genişlemiş bursa ile nöroma gelişimi bağlantılıdır. Sinire kompresyon ve tekrarlayan travma vasküler değişikliklere, endonöral ödeme ve perinöral fibrozise yol açan aşırı bursal kalınlaşma ile sonuçlanabilir (7).

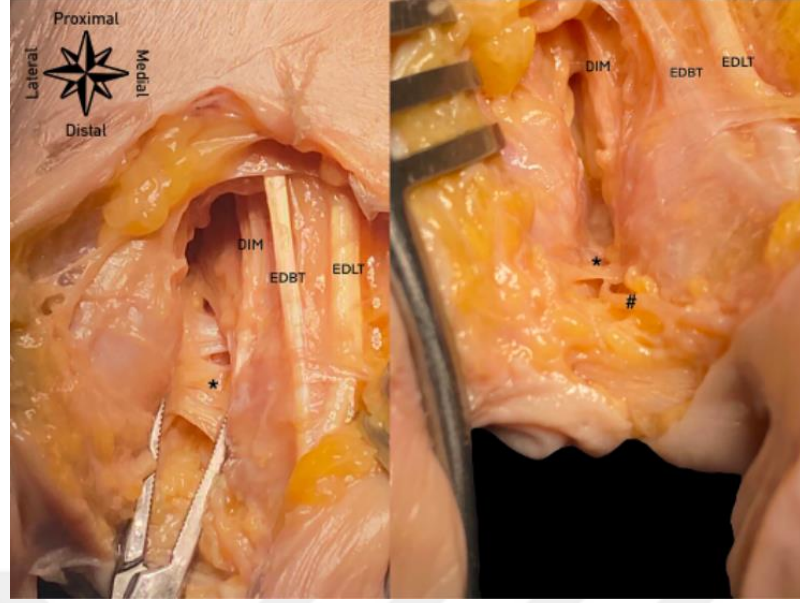


Resim 4.1.1.2: Dorsal yaklaşım ile interdigital nöroma eksizyonu (25)

Etiyopatogenez

Ha'Eri ve arkadaşları tekrarlayan nörovasküler travmanın, ağrının etiolojisinde önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Arter duvarındaki dejenerasyonun arteria (a.) digitalis'te iskemi oluşturduğu, tekrarlayan iskemik ataklar sonucunda da ağrı ve bağ dokusunda skar meydana geldiği düşünülmektedir (26) .

Başka bir teori ise, lig. transversum intermetatarsales'in (Resim 4.1.1.3) distalinde yer alan ve nörovasküler yapılara uzanan intermetatarsofalangeal bursanın enflamasyonu sonucu, çevre bağ dokusunda fibrozis ve sinirde enflamasyon gelişebileceğidir (27).



Resim 4.1.1.3: DMTL'yi ve topografik durumunu gösteren kadavra örneği lateralden mediale: *DMTL: lig. metatarsale transversus profunda, #: n. digitalis plantaris communis, DIM: dorsalis musculi interosseous, EDBT: extensor digitorum brevis tendinis, EDLT: extensor digitorum longus tendinis (28)

Mekanik olarak, ucu dar ve yüksek topuklu ayakkabıların, daha hareketli olan dördüncü ve beşinci metatarsları, hareketsiz olan ikinci metatarsa doğru yönlendirdiği ve bunun sonucunda n. interdigitalis'deki gerilmeye bağlı enflamasyonun ağrıya neden olduğu bildirilmiştir (30). Ancak literatürde, ağrının enflamatuvar değişikliklere bağlı olduğu bildirilmişse de, miyelin kılıfında enflamasyon saptanamamıştır (31).

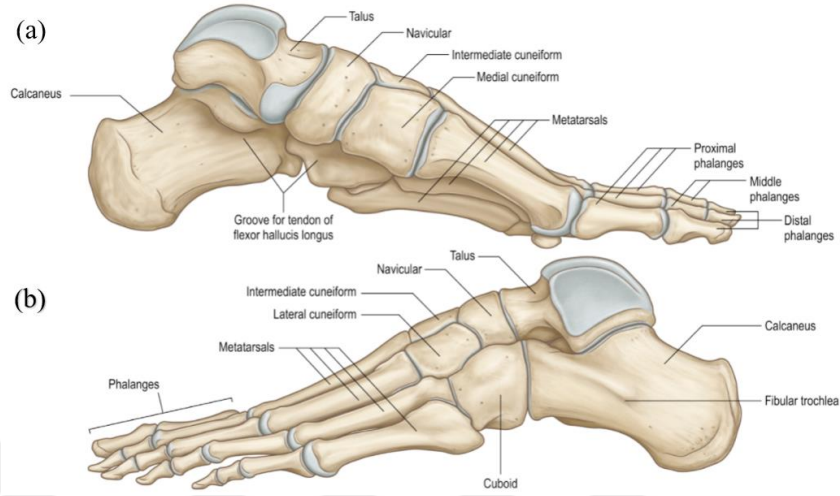
Toparlamak gerekirse, interdigital nöroma patolojisinde en sık karşılaşılan bulgular; epi/perinöral fibrozis, arteryel skleroz ve eşlik eden intimal fibrozis ile elastik laminada defekt, endonöral arter duvarında hiyalinizasyon ve lenfatiklerde genişleme olup, gerçek bir nöroma oluşumu tam olarak gösterilmemiştir (21).

4.1.2 Ayak anatomisi

4.1.2.1 Ayak kemikleri (*ossa pedis*)

Ayak kemikleri ossa tarsi, ossa metatarsi ve ossa digitorum (phalanges) pedis olmak üzere üç bölüme ayrılır (32). Ayak, 7 adet tarsal kemik (calcaneus, talus, navicula, cuboideum ve 3 adet cuneiform), 5 adet metatarsal kemik ve 14 adet phalanx

olmak üzere toplam 26 adet kemik ve ayak bileği eklemi dahil bu kemikler arasındaki 31 adet eklemi içermektedir (Şekil 4.1.2.1.1) (32,33).



Şekil 4.1.2.1.1: Ayak kemikleri, (a) medial görünümü, (b) lateral görünümü (34)

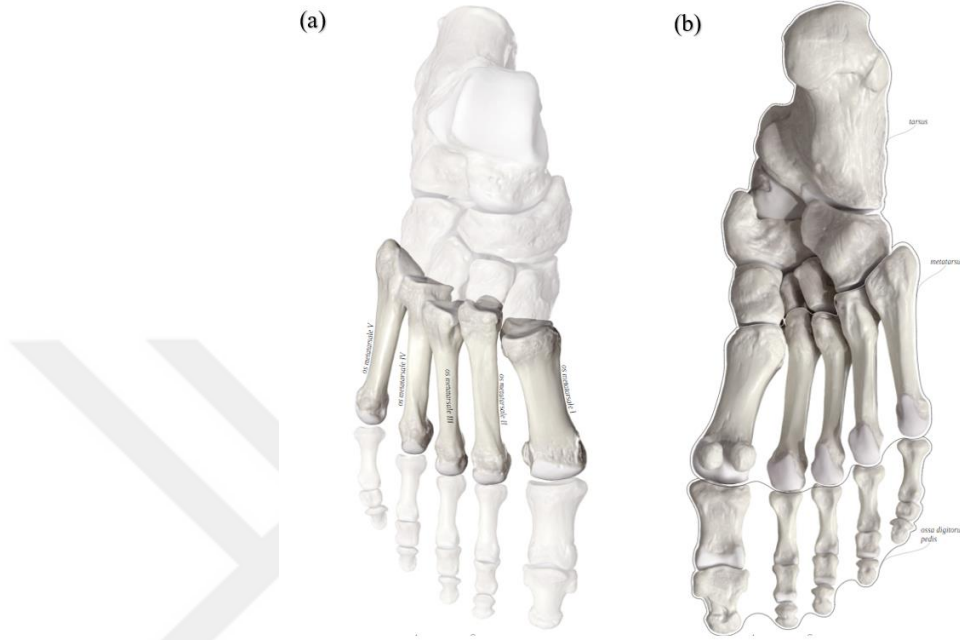
Ossa Metatarsi

Metatarsal kemikler, ayağın ön kısmında yer alan 5 adet uzun kemik olup, medialden laterale doğru birden başlayarak beşe kadar numaralandırılırlar. Proksimalde basis, ortada corpus ve distalde caputtan oluşur (35,36). Metatarsal kemikler, proksimalde tarsal kemikler ile birleşerek tarsometatarsal eklemi (Lisfrank eklemi) oluştururlar. Metatarsal kemiklerin distalinde proksimal falanklar bulunur ve metatarsal kemikler ile proksimal falanklar birleşerek MTF eklemi oluştururlar. Birinci metatarsal kemik, proksimalde os cuneiforme mediale ile eklem yapar, distalde ise birinci proksimal falanks ile eklem yapar ve birinci MTF eklemi oluşturur. Bu eklem HV deformitesinin merkezinde yer almaktadır (34,35).

Os Metatarsale I (Birinci Metatarsal Kemik):

Metatarsal kemiklerin en kısasıdır (35,36). Birinci metatarsın epifiz plağı proksimaldeyken diğer dört metatarsın epifiz plağı distaldedir. Birinci metatars, primordial bir phalanx'tır. Bu nedenle epifiz plağı falanklar gibi proksimalde yer alır. Birinci metatarsın plantar yüzünde medial ve lateral sesamoidler bulunur. Medial sesamoid, lateral sesamoidle oranla daha büyüktür. Birinci metatars başının plantar yüzünde bulunan crista, sesamoidleri birbirinden ayırır. Sesamoid kemikler m. flexor

hallucis brevis tendonu içerisinde oval yapıdadırlar. Başparmak hareketi sırasında sesamoid kemikler bu oluklar içerisinde öne ve arkaya doğru kayarlar (38).



Şekil 4.1.2.1.2: Ossa Metatarsi (a) dorsal görünümü, (b) plantar görünümü (39)

Sesamoid kemikler m. flexor hallucis brevis hareket kapasitesini artırır ve başparmağın daha fazla fleksiyona gelmesine katkıda bulunurlar. Tüm bunları yapabilmesi için sesamoid kemiklerin anatomik yerlerinde olması gereklidir. Metatars başlarının dorsoplantar hareketi ortalama 6 mm kadardır. HV'li hastalarda ise bu hareket açıklığı artmıştır (40).

Os Metatarsale II (İkinci Metatarsal Kemik):

Metatarsal kemiklerin en uzununu olup proksimalindeki 3 adet cuneiform kemiğin oluşturduğu araya girer. Proksimal ucu plantar tarafta dar, dorsal tarafta geniştir (35,36). İkinci metatars lisfrank eklemine kilit taşı oluşturur (38).

Os Metatarsale III (Üçüncü Metatarsal Kemik):

Proksimal ucunda üçgen şeklinde bir eklem yüzü bulunan bu kemik üç adet cuneiform kemikle, ikinci ve dördüncü metatarsal kemik ile eklem yapar (35,36).

Os Metatarsale IV (Dördüncü Metatarsal Kemik):

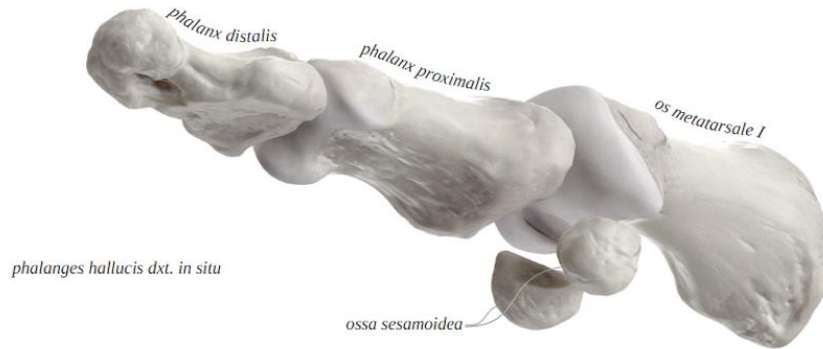
Dördüncü metatarsal kemik, üçüncü metatarsal kemiğe kıyasla daha kısadır. Dörtgene benzeyen proksimal yüzü os cuboideum ile eklem yapar. Medial yüzü üçüncü metatars ve 3. cuneiform kemikle, lateral yüzü ise beşinci metatars ile eklem yapar (35,36).

Os Metatarsale V (Beşinci Metatarsal Kemik):

Beşinci metatarsal kemiğin proksimali cuboideum ile üçgen bir yüzey oluştururken medialinde dördüncü metatarsal kemik ile eklem yapar. Distalinde de beşinci proksimal falanks ile eklem yapar (35).

4.1.2.2 Birinci metatarsofalangeal eklem

Birinci metatarsal kemiğin distal ucu, proksimal falanksın göreceli daha küçük olan konkav tabanı ile eklem yapar. Bu eklem elipsoid tip eklem olmasına rağmen, menteşe tipi bir eklem gibi hareket eder. Bunun sebebi parmağın fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri dışındaki tüm hareketler eklemi saran eklem kapsülü, ligament ve tendonlar tarafından kısıtlanmış olmasıdır (33,37).



Şekil 4.1.2.2.1: Os Metatarsale I, Phalanx proximalis, phalanx distalis (41)

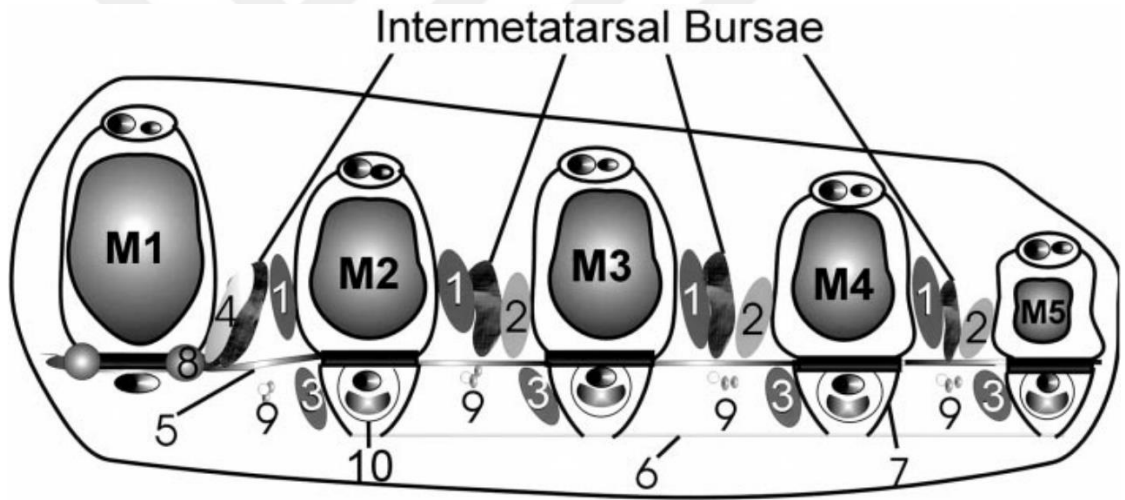
MTF eklemin plantar yüzündeki eklem kapsülü, musculus (m.) flexor hallucis brevis, m. abductor hallucis ve m. adductor hallucis tendonları, plantar aponevroz ve kollateral ligamentlerin plantar kısımlarının birleşmesi ile oluşan ve çok sağlam bir yapı olan aponeurosis plantaris ile desteklenmiştir. Eklemin dorsali ise sadece kapsül ve m. extensor hallucis longus, m. extensor hallucis brevis'in tendonları ile

desteklenmiştir. Eklemın dorsomedial ve dorsolateral kısımları kapsül dışında hiçbir yapı ile desteklenmediğinden en zayıf bölgelerdir (33,37,42,43).

4.1.2.3 Intermetatarsal aralıklar

Literatürde, intermetatarsal aralıklar, lig. metatarsale transversus profunda (DTML) tarafından iki yüzeye ayrılarak tanımlanmıştır (44,45).

Süperior yüzey, aşağıda DTML ile ve bilateral olarak komşu MTF eklemlerin kapsüler yapıları ile gösterilmektedir. Süperior yüzey, interosseöz tendonları, birinci intermetatarsal aralıktaki adductor hallucis tendonu ve intermetatarsal bursayı içerir. Inferior yüzey, yukarıda DMTL ile aşağıda lig. metatarsale transversus superficiale (STML) ile ve bilateral perforan liflerle tanımlanmaktadır. Bu yüzey, lumbrikal kaslar ve nörovasküler demeti içerir (Resim 4.1.2.3.1) (46).



Resim 4.1.2.3.1: Intermetatarsal aralıkların süperior ve inferior yüzeylerin koronal görünümü. 1: dorsalis tendinum interosseum, 2: plantaris tendinum interosseum, 3: lumbrikal musculli 4: adductor hallucis tendinis, 5: lig. metatarsale transversus profunda, 6: lig. metatarsale transversus superficiale, 7: perforan lifler, 8: lateral sesomid kemik, 9: nörovasküler demetler, 10: flexor digitorum tendinis. Metatars başları 1-5 (M1- M5) tasvir edilmiştir (46).

Süperior intermetatarsal yüzeydeki intermetatarsal bursalar:

MRG'de bursalar, ikinci, üçüncü ve dördüncü intermetatarsal aralıklarda ve interosseöz tendonlar ile kollateral ligament kompleksleri arasında yer almıştır. Bu

lokasyonda, bursa, proksimodistal ve dorsoplantar uzun ekseninde, eliptik veya neredeyse oval bir görünüme sahiptir (Resim 4.1.2.3.1) (46).

Anatomik kesitlerde birinci intermetatarsal bursa çeşitli özelliklere sahiptir. Medial dorsal interosseöz tendonla ikinci MTF eklemin kollateral bağ kompleksi arasında ve m. adductor hallucis tendonu ile birinci MTF eklemin lateral kollateral bağ kompleksi arasında yer almıştır. Bursanın şekli de farklı olup bir tendon kılıfı gibi m. adductor hallucis tendonu boyunca uzanmaktadır.

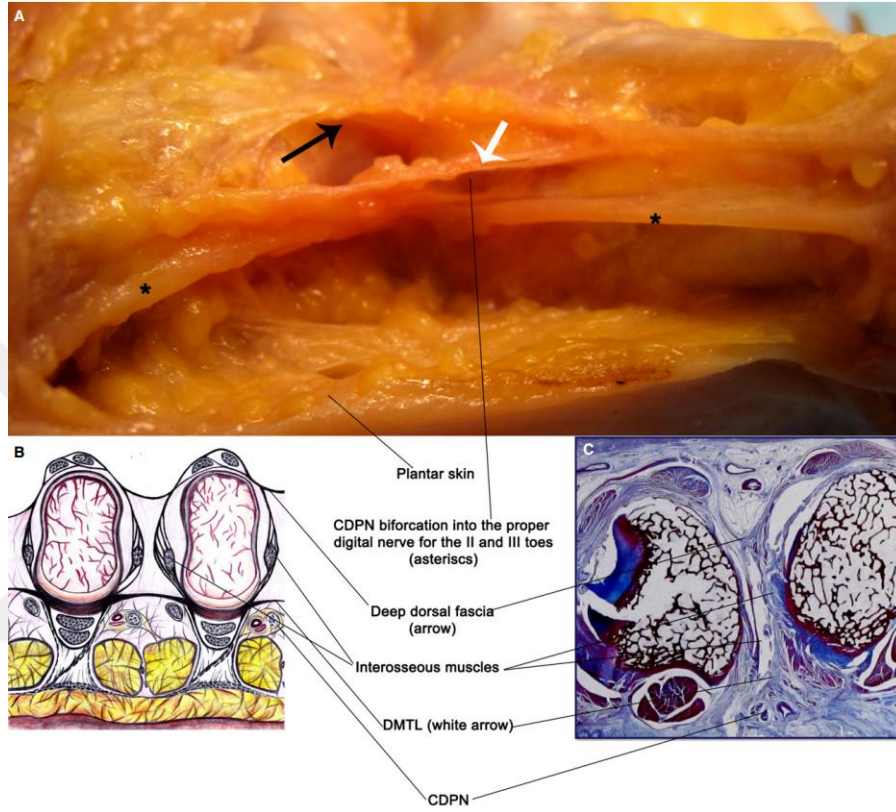
Bursalar, DMTL ile inferior yüzeye doğrudan temas halindedir. Transvers düzlemde, ikinci ve üçüncü aralıklardaki tüm bursalar, interosseöz tendonların distal insersiyonuna ulaşır. Bursalar aynı zamanda DMTL'nin distal sınırının ötesine geçerek intermetatarsofalangeal bursalar haline gelmiştir. MRG'de bursa ve nörovasküler demetler arasında DMTL'nin distalinde yakın bir ilişki tanımlanmıştır. Ancak bu yakınlık birinci ve dördüncü intermetatarsal aralıklarda görülmemektedir. Dördüncü intermetatarsalaralıkta, bursalar DTML'nin proksimalinde orijin alır, ötesine uzanmaz ve yalnızca intermetatarsal konumda kalır. Bursalar her zaman bol yağ dokusu ile kaplanmaktadır. Bursa ve komşu MTF eklemler arasında hiçbir bağlantı bulunamamıştır (Resim 4.1.2.3.2) (46).

Süperior intermetatarsal seviyedeki diğer yapılar:

MRG'de dorsal ve plantar interosseöz tendonlar ayak parmaklarının uzun eksenine paralel hipointens lineer yapılar olarak görülmektedir. Plantaris tendinum interosseum üçüncü ile beşinci metatarsal kemiklerin medial tarafı boyunca ilerler ve proksimal falanksın ipsilateral yönünde yerleşmiştir. Dorsal interosseöz tendonlar, ikinci ile dördüncü metatarsal kemiğin lateral ve ikinci metatarsal kemiğin medial tarafı boyunca uzanmaktadır. Proksimal falanksın tabanına ipsilateraline yerleştiler.

M. adductor hallucis, birinci intermetatarsal aralıkta metatars başının lateral yüzü boyunca uzanır. Adductor hallucis tendonu, lateral sesamoid kemiğin lateral yüzünde kalın bir bağlantıya sahiptir. Proksimal falanksın lateral plantar tabanının distalinde devam edip kapsülle birleşmiştir (46).

DMTL: DMTL, plantar plakaları birbirine bağlayan ve tüm MR sekanslarında düşük ya da orta sinyal yoğunluğuna sahip düzensiz doğrusal bir yapı olarak tanımlanmıştır. Birinci intermetatarsal aralıkta, DTML, m. adductor hallucis'in transvers başında yüzeyeldir ve plantar aponevrozun derin tabakasının uzantısıdır. DMTL, MRG'de sadece koronal planda görüntülenebilmektedir (46).



Resim 4.1.2.3.2: Intermetatarsal aralığın koronal görünümü ve n. digitalis communis plantaris ile (A) makroskopik anatomi, (B) intermetatarsal bölgenin şeması, (C) Mikroskopik anatomi (47)

DMTL ve dorsal fasyanın mikroskobik anatomisi:

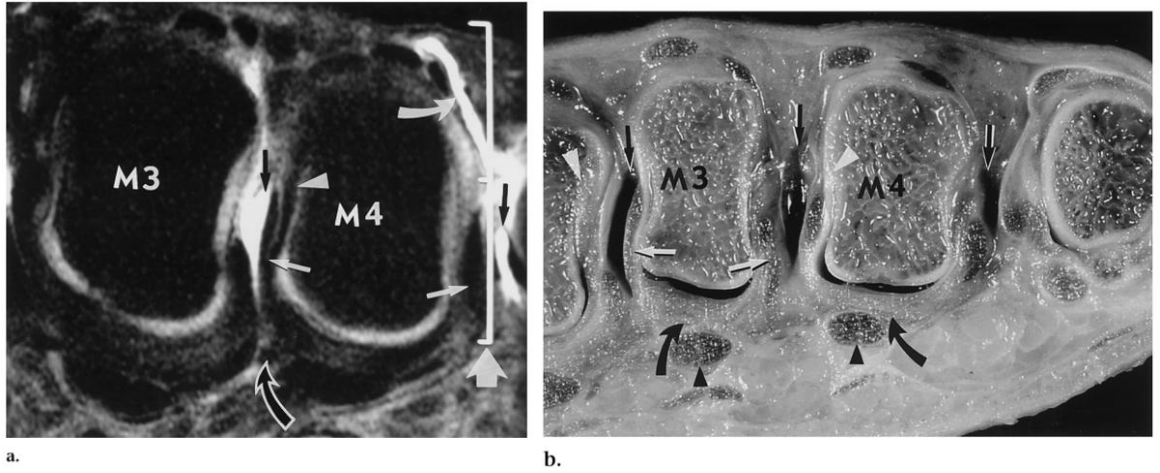
DMTL'in dorsaldeki MTF eklemler arasındaki interosseöz alan, uzun eksenini dorso plantar olarak yönlendirilmiş olarak kabaca dikdörtgen şeklindedir. Dorsal ayak fasyası, metatarsalların arkasında ince fibröz bir yapı olarak görünür. Kadavra örneklerinde ortalama kalınlığı 1,12 mmdir. Dorsal ayak fasyası, ekstansör tendonları kaplar ve komşu metatarsın arkasında devam ederek interosseöz alanı çevreler. Bu fasyal sistem elastik lif içermez, ancak orta miktarda hyaluronik asit içerir. Ayrıca

eklem kapsülü, interosseöz kaslardan tendinöz genişlemeler alır (Resim 4.1.2.3.1). İki interosseöz kas arasında, gevşek bağ dokusu ile dolu ince bir boşluk görülebilir. Her MTF eklemde plantar bölgesinde, plantar plaklar tanımlanabilir. Plantar plaklar, eklem kapsülü ve DMTL ile devamlılık gösteren fibrokartilaginöz yapılardır. DMTL ve plantar plaklar arasındaki bağlantı, intermetatarsal bölgeyi transvers bölen sert bir yapı oluşturur (Resim 4.1.2.3.2) (47).

Inferior Metatarsal Aralık:

Inferior intermetatarsal aralık yukarıda DMTL, aşağıda STML ve lateral perforan lifler tarafından tanımlanmıştır. SMTL, DMTL'ye paralel olup m. flexor digitorum longus ve m. flexor digitorum brevis tendonlarının yüzeyindedir. SMTL, T1 ağırlıklı spin eko MR görüntülerinde görülen ince ve düzenli hipointens bir çizgi olarak tanımlanabilir. Birinci intermetatarsal aralıkta SMTL görüntülenmemektedir. Perforan lifler, m. flexor digitorum ortak kılıfının etrafında DMTL'den SMTL'ye uzanmaktadır. SMTL ve perforan liflerin, intermetatarsal bursayla ilişkisi tanımlanmamıştır.

Inferior intermetatarsal aralık ayrıca lumbrikal kasları ve nörovasküler demetleri de içermektedir (Resim 4.1.2.3.3). Nörovasküler demetler, DMTL'nin plantar yüzünün altında ve yağ yastığının üzerindedir. İkinci ve üçüncü intermetatarsal aralıklarda DMTL'nin distal kenarında, nörovasküler demet, intermetatarsal bursaya yakın olarak uzanır. Birinci ve dördüncü intermetatarsal aralıklarda nörovasküler demet ile bursa arasında yakın bir ilişki görülmemiştir. Inferior düzeydeki yapıların görünürlüğü en iyi koronal plandadır (46).



Resim 4.1.2.3.3: (M3) ve dördüncü (M4) metatars başları seviyesinde elde edilen (a) koronal T1 ağırlıklı MR görüntüsü ve (b) anatomik numune. Intermetatarsal bursalar (ince düz siyah oklar), her iki interosseöz tendon (düz beyaz oklar) arasında uzanır. Kontrast madde kavisli beyaz okla gösterilmiştir. Kollateral aksesuar ligamentler (beyaz ok ucu), metatars başlarının medial ve lateral taraflarındaki çöküntülerde ortaya çıkar ve interosseöz tendonların altında plantar plakların kenarlarına (b'deki kavisli oklar) uzanır. A'daki kavisli siyah ok nörovasküler demeti ve b'deki siyah ok uçları fleksör digitorum longus'u gösterir. A'da, sağdaki dikey çizgi (kalın düz beyaz ok) 2 cm'lik bir ölçeği temsil eder (46).

4.1.2.4 Ayak tabanının damarları ve sinirleri

4.1.2.4.1 Ayak tabanı arterleri

Ayak plantar yüzü a. tibialis posterior'un terminal dalları olan a. plantaris medialis ve a. plantaris lateralis tarafından beslenir. A. plantaris medialis, medial malleol'un arkasında ve retinaculum musculorum flexorum'un altında başlayıp, ayağın medial kenarı boyunca uzanır ve lateralinde n. plantaris medialis bulunur. A. plantaris lateralis, a. tibialis posterior'un daha kalın olan terminal dalıdır, medial malleol'un arkasında ve retinaculum musculorum flexorum'un altından başlar. Önce oblik seyredip beşinci metatarsın bazisine doğru uzanır, daha sonra birinci ve ikinci metatarsal kemiklerin bazisine doğru uzanır ve burada a. dorsalis pedis'in a. plantaris profundus'u ile anastomoz yaparak arcus plantaris profundus'u oluşturur (35,48).

4.1.2.4.2 Ayak tabanı venleri

Metatarsal kemiklerin birbirlerine bakan yüzlerinde venae (vv.) digitales dorsales pedis adı verilen venler bulunur. Bu venler birleşerek vv. metatarsales dorsales pedis'i meydana getirir. Vv. metatarsales dorsales pedis ise ayağın dorsal yüzünde birleşerek arcus venosus dorsalis pedis'i oluşturur. Bu venler birleşerek sayıları dört adet olan vv. metatarsales plantares'i oluşturur. Vv. metatarsales plantares ise birleşerek arcus venosus plantaris'i meydana getirir. Metatarsal kemiklerin plantar yüzlerinde bulunan vv. digitales dorsales pedis ile anastomoz yapar.

Derin venlerden ve venöz arcus'lardan dallar alarak, daha proksimalde oluşan ven pleksusları vardır. Bu pleksuslara rete venosum dorsale pedis ve rete venosum plantare adı verilir. Bu ven pleksusları v. marjinalis lateralis ve v. marjinalis medialis'e dökülür. V.marjinalis lateralis, v. saphena parva'ya dökülür. V. marjinalis medialis, vücudun en uzun veni olan v. saphena magna'ya dökülür (49,50).

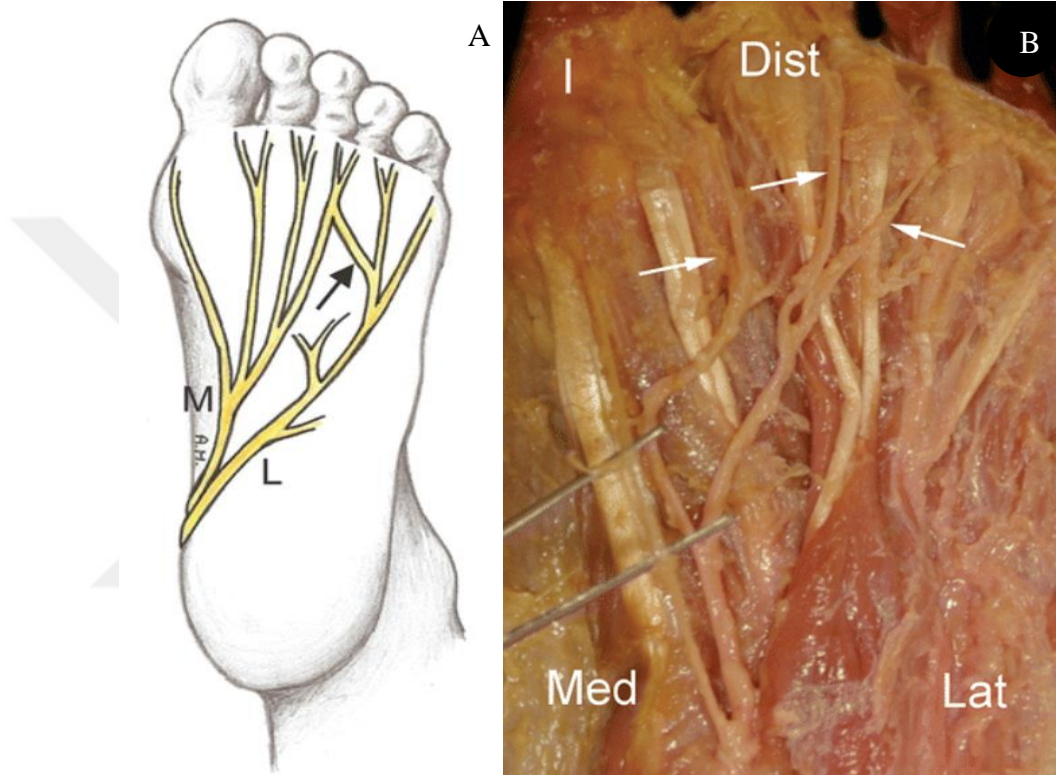
4.1.2.4.3 Ayak tabanı sinirleri

N. tibialis retinaculum flexorum'un altından geçerken, n. plantaris medialis ve n. plantaris lateralis dallarını vererek sonlanır (Resim 4.1.2.4.2.1) (49,51).

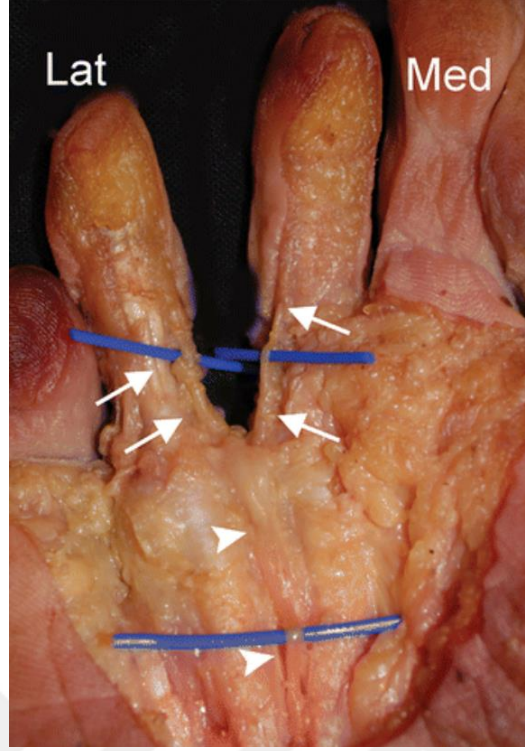
N. plantaris medialis: İki terminal dalından en kalın olanıdır. Retinaculum fleksorum cruises'in altından geçtikten sonra m. adductor hallucis ile m. flexör digitorum brevis'in arasında seyrederek. A. plantaris medialis ile birlikte dış tarafında seyrederek. Başparmağın iç yüzünün duyu innervasyonunu sağlayan nn. digitales plantares proprii'yi verdikten sonra nn. digitales plantares communes'e ayrılır. Parmakların birbirine bakan yüzlerinde dağılım gösterir. Ayak tabanının medialinde topuk hariç başparmaktan başlayarak üç buçuk parmağın plantar ve birbirine bakan yüzlerinin duyu innervasyonunu sağlar. M. adductor hallucis, m. flexör digitorum brevis, m. flexör hallucis brevis ve m. lumbricalis I'e somatomotor dallar verir.

N. plantaris lateralis: N. tibialis'in küçük olan terminal dalıdır. Retinaculum fleksorum'un altından geçtikten sonra m. quadratus plantae ile m. flexör digitorum brevis arasında distale ve laterale doğru uzanır. A. plantaris lateralis ile birlikte ilerler. M. quadratus plantae ile m. abductor digiti minimi'ye somatomotor dallar verir. M.

flexor digiti minimi brevis'i ve dördüncü intermetatarsal aralıkta olan her iki m. interosseus'u innerve eden ramus (r) superficialis dalı ile mm. interossei plantares, mm. interossei dorsales, lateral üç mm. lumbicales ve m. adductor hallucis'i innerve eden r. profundus dalını verir. R. superficialis, nn. digitales plantares communes adında iki adet dal verir. Bunlar da ikişer adet olarak nn. digitales plantares proprii'ye ayrılır (Resim 4.1.2.4.2) (49,51).



Resim 4.1.2.4.1: Ayak tabanı çizimi n. plantare ve n. digitalis communis görünümü (A), N. plantaris medialis (M) ilk üç intermetatarsal aralığa, n. plantaris lateralis (L) dördüncü intermetatarsal aralığa digital sinirler verir. Üçüncü intermetatarsal aralık için genellikle bir bağlantı dalı (ok) bulunur (B). Sol ayakta, disseke edilmiş n. digitalis communis'ler gösterilmiştir (oklar) (49).



Resim 4.1.2.4.2: Sağ ayak üçüncü intermetatarsal aralığın kadavra örneği. N. digitalis communis (oklar) ve altına mavi işaretleyicilerin yerleştirildiği medial ve lateral dallar. Lat: lateral, Med: medial (49)

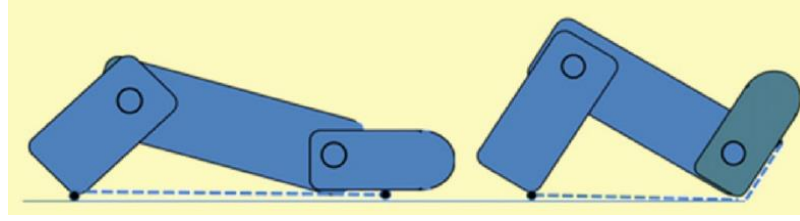
4.1.3 Ayak ve ayak bileği biyomekaniği

4.1.3.1 Yük taşıma mekanizması

Vücut ağırlığını taşıma ve zemin değişikliklerine uyum sağlama görevlerini üstlenen ayağın, medial longitudinal ark, lateral longitudinal ark ve transvers ark olmak üzere üç arki bulunmaktadır. Ayak arkları ağırlığı ayağa dağıtırlar ve aktif olarak kaslar tarafından desteklenirler (42,52).

Medial longitudinal ark stabilizasyon için aponeurosis plantaris, lig. calcaneonavicularis plantaris (spring ligament) ve lig. interosseos talocalcaneum tarafından pasif olarak desteklenir. Yürümenin basma fazında plantar aponevrozun bir ucundaki tarsal ve metatarsal kemikler, diğer ucunda talus ve calcaneus kemikleri kompresyon kuvvetine maruz kaldığından, aponeurosis plantaris gerilir. Salınım fazına geçerken parmakların dorsifleksiyonu ile calcaneus ve MTF eklem birbirine yaklaşır ve ark yükselir. Basma fazı sonunda topuk yükselirken ayak rijit bir kaldırıca dönüşür. Bu mekanizma “windlass” veya “çıkırık” olarak adlandırılır (Şekil 4.1.3.1.1)

(42,53). Birinci MTF eklem ve başparmak yürüme sırasında ağırlık aktarımında önemli bir yere sahiptir (54).



Şekil 4.1.3.1.1: "windlass" veya "çıkırtık" mekanizması (42,53)

4.1.3.2 Ayak biyomekaniği

Ayak sadece ayakta durmaya ve yürüyüşe katkı yapan basit bir yapı değildir. Ayakta dururken destek sağlamasının yanı sıra vücut dengesi ve yürüme sırasında vücudun stabilizasyonunu da sağlar. Yürüme esnasında vücut ağırlık merkezi de yer değiştirdiğinden ayağın farklı yüklenme şekillerine uyum sağlaması gereklidir (55).

Temelde ayağı üç kısımda değerlendirmek mümkündür. Vücut ağırlığını taşıyan esas yapılar; birinci metatars başı, beşinci metatars başı ve topuk kısmıdır. Bu yapılarda ki herhangi bir bozukluk yük dağılımını etkiler ve hastada şikayetlere neden olur (40).

Ayak, lokomotor sistemin diğer komponentlerinden bağımsız fonksiyonlar açığa çıkaran karmaşık mekanizmalara sahiptir. Cerrahi manipulasyon, eksternal kuvvetler veya hastalıklar sonucu herhangi bir bölümdeki fonksiyon kaybı, kalan diğer bölümlerin fonksiyonlarını etkileyebilmektedir (56)

4.1.4 Etiyolojisi

Metatarsaljinin neden oluştuğunu anlamak için, duruş ve yürüyüş sırasında ayak ve ayak bileği biyomekaniği hakkında temel bir anlayışa sahip olmak gerekir. Dengeli bir ayakta; topuk, birinci metatars başı ve beşinci metatars başı üç ana basınç emilim alanını oluşturur. Böylece, valgus veya varus dizilimi, basıncı sırayla ayağın lateral veya medial taraflarına kaydıracaktır (29).

Benzer bir şekilde, ekin kontraktürü, gergin baldır kasları veya yüksek topuklu ayakkabılar giymek, topuk bölgesindeki basıncı azaltan ve bunun yerine basıncı distale metatars başlarına doğru aktaran durumlardır. Dinamik olarak, ayak ön kısmında

belirli bölgelerin orta duruş fazı ve parmağı vuruş fazı sırasında aşırı yükleneceği fark edilir (57,58).

Örneğin, bir planovalgus veya izole HV deformitesi olan bir ayakta, ayak ön kısım hiperpronasyonu ve birinci sıra (first-ray) hipermobilitesi, orta duruş fazı sırasında diğer (2.- 5.) metatars başlarına aşırı yük binmesine yol açacaktır. Böylece daha önce bahsedilen nedenlerle hiperpronasyon ve metatarsaljiye yol açar. (57,59).

Daha az sıklıkla fark edilen başka bir deformite türü, uzun ikinci ve üçüncü metatarsal kemiklerle ilişkili olandır. Bunlar birinci metatarsal kemikten daha uzun olduğunda (HV deformitesi olmasa bile), yürüyüş sırasında zeminle erken temas ettiklerinden dolayı aşırı yüklenmeye neden olur. Bu da basınç dağılımını değiştirebilir (57,58).

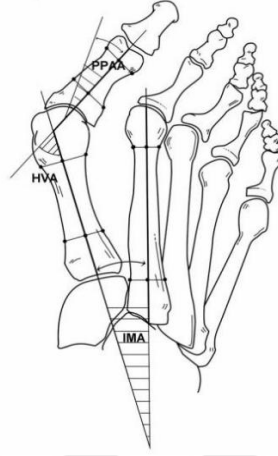
Ayağın anatomik olarak da dikkate alınması gereken bir özelliği, üçüncü intermetatarsal boşluğun ayağın medial ve lateral kolonları arasında bağlantı noktası olmasıdır. Metatarsal kemiklerin yere göre eğimleri ve MTF eklemlerin esnekliği hangi parmak olduğuna göre değişir. Dördüncü ve beşinci metatarsal kemikler daha esnektir ve eksenleri yere daha paraleldir. 1.- 3. Metatarsal kemikleri medial kolon, 4. ve 5. metatarsal kemikleri lateral kolon olarak ele alındığında iki kolon arasında geçiş zonu vardır. İki kolon arasındaki geçiş zonunda hareket artabilir ve bu hareketliliğe bağlı olarak deformite olmasa bile interdigital sinirin üçüncü intermetatarsal aralıkta 'tahriş' potansiyeline yol açabilir (57,58).

Bu nedenle, ikinci ve üçüncü metatarsal aralıktaki nöroma için muhtemelen farklı biyomekanik nedenler olduğu savunulmaktadır. Birçoğu, üçüncü interdigital nöroma ağrısının 'gerçek bir nöroma' olabileceğine inanırken, ikinci interdigital sinirle ilgili ağrının altında yatan farklı bir neden olabileceği ve muhtemelen farklı bir tedavi yaklaşım gerektirebileceği düşünülmektedir. Ancak bu bilimsel olarak kanıtlanmamıştır (57).

4.1.4.1 Halluks valgus

HV, birinci metatarsal kemiğin mediale yönelmesi, ayak başparmağının laterale deviasyonu ve birinci metatarsal kemiğin longitudinal eksenindeki pronasyonu ile karakterize ilerleyici bir ayak deformitesidir (15,60).

Birinci MTF eklem açısının (HVA) 15°, 1-2 intermetatarsal açı (IMA)'nın 9°'nin üzerinde olması “American Academy of of Orthopaedic Surgeons” tarafından anormal olarak tanımlanmıştır.



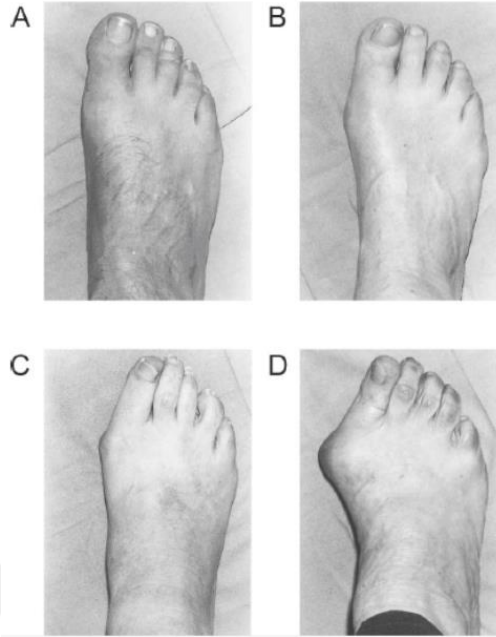
Şekil 4.1.4.1.1: Radyografik açılar, HVA: Hallux valgus açısı, IMA: Intermetatarsal açı, PPAA:proksimal falangeal artiküler açı (61)

HV deformitesinin şiddetinin belirlenmesinde HVA, IMA, proksimal falangeal artiküler açı (PPAA), interfalangeal açı gibi radyolojik açı ölçümleri kullanılıp açı değerleri arttıkça deformite şiddeti artmaktadır (Şekil 4.1.4.1.2). Buna bağlı olarak semptomlar artabilir (37,61–63). Açı ölçüm yöntemleri, “Materyal ve Metot” kısmında tanımlanmıştır.

HV deformitesinin şiddetini belirlemek ve sınıflamak için çeşitli klinik yöntemler mevcuttur. Deformitenin 4 seviyesini; yok, hafif orta ve ağır şeklinde sınıflayan “Manchester Skalası” kullanılmaktadır (Resim 4.1.4.1.1). Manchester skalası radyografik geçerliliği sahip, girişimsel olmayan, ayağın 4 farklı deformite derecesini içerir (64).

Epidemiyolojik çalışmalara göre HV deformitesinin prevalansı farklı popülasyonlarda değişmekle beraber, %21-74 arasında olduğu bildirilmektedir. HV, kadınlarda ve ileri yaşlarda daha yüksektir (17). Türkiye’de yapılmış, ayak ön kısmı deformiteleri prevalans araştırmasında HV deformite prevalansı %54 olarak bildirilmiştir (65). HV deformitesine bağlı olarak gelişen ayak ağrısı, yürüyüş ve

ağırlık aktarımı ile ilgili problemler, fonksiyonel yetersizlik, düşme riskinde artma, denge ve yaşam kalitesinde azalma gibi sorunlar gelişmektedir (17,66–68).



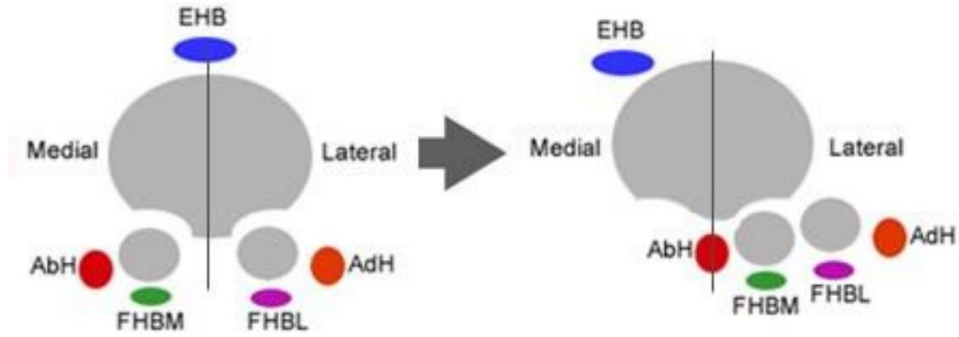
Resim 4.1.4.1.1: Manchester skalası, (a) normal -1. derece; (b) hafif - 2. derece; (c) orta - 3. derece; (d) şiddetli - 4. Derece

4.1.4.2 Patolojik anatomi

Birinci MTF ekleminde meydana gelen yapısal değişiklikler ve statik destek yapılarının bozulmasıyla beraber, dinamik destek yapıları olan kasların fonksiyonlarında da değişimler meydana gelir. Böylece eklem çevresindeki kaslar arasında kuvvet dengesizliği oluşabilir. Normalde, m. flexor hallucis longus ve m. extansör hallucis longus tendonları proksimal phalanksın hafifçe lateralinde, oluşturdukları kuvvet yönünden dengededir. Ancak, gelişen deformite ile birlikte bu kasların tendonları daha da lateralde kalmış olur. Bu nedenle, her iki kas deformiteyi arttırıcı yönde etki oluşturur. Proksimal phalanksın valgusa gidişini şiddetlendirir. Birinci metatars başı, sesamoid kompleks üzerinden aşağıya kayarak, eklem çevresindeki fonksiyonelliğini yitirmiş kas kontraksiyonları ile pronasyona gider (37,69,70).

Zayıflamış birinci MTF eklem dorsal kapsülü herhangi bir tendon ile desteklenmediği için yeterli stabilizasyona sahip değildir. Böylelikle eklem pronasyon

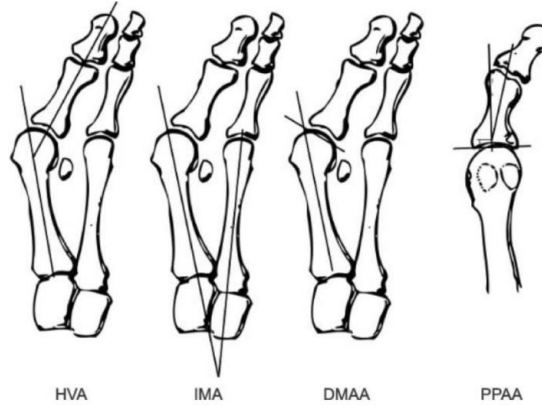
ile birlikte iç rotasyona gider. Varusa yönleneen proksimal falanks, tabanı ile metatars başını mediale doğru iter ve deformite şiddetlenir (Şekil 4.1.4.2.1) (37,70).



Şekil 4.1.4.2.1: Halluks valgusta patolojik anatomi, EHB: m. extensor hallucis brevis, AbH: m. abductor hallucis, FHBM: m. flexor hallucis brevis caput mediale, FHBL: m. flexor hallucis brevis caput laterale, AdH: m. adductor hallucis (70)

4.1.4.3 Radyolojik değerlendirme

Radyografik değerlendirme hasta ayakta ve tam yük verirken çekilen AP grafilerle yapılır. Çekilen AP grafiler üzerinde halluks valgus açısı (HVA), intermetatarsal açı (İMA), distal metatarsal artiküler açı (DMAA), proksimal falangeal artiküler açı (PPAA), sesamoid pozisyonu ve MTF eklem uyumu değerlendirilir (71). Ayrıca açı ölçümleri dışında birinci MTF eklem uyumu, intermetatarsal göreceli uzunluk, medial çıkıntının büyüklüğü, sesamoid subluksasyonunun derecesi de değerlendirilebilir (62,63). Artmış HVA, artmış İMA ve sesamoid subluksasyonu en yaygın karşılaşılan radyografik bulgulardır (63).



Şekil 4.1.4.3.1: Radyolojik görüntüler üzerinden değerlendirilen açılar (73)

4.1.5 Klinik semptom ve bulgular

Interdigital nöroma, yanma tipinde ağrıya ve aktiviteye bağlı önemli rahatsızlığa neden olabilir. Bu durum, değişen ayak biyomekaniğinin ve ayak ön kısmının aşırı yüklenmesinin bir sonucudur.

Interdigital nöroma tanısı klinik muayene bulgularına dayanır. Bununla birlikte görüntüleme çalışmaları, klinik tanının yanı sıra nöromanın boyutu ve yerinin doğrulanmasına ve ayırıcı tanıya bağlı olarak diğer ağrı nedenlerinin dışlanmasına katkıda bulunabilir (57). Hastalar sıklıkla ‘bir taş veya çakıl parçası üzerinde yürüme’ tarifini vermektedir ve bazen ‘iğnelenmeler’ ve/veya ayak parmaklarında uyuşma veya proksimalde bacağı ve dorsale doğru yayılan keskin, yanıcı nöropatik ağrı tarif ederler. Yüksek topuklu ve dar ayakkabılar prognozu kötüleştirir. Genellikle ağrı şiddetli olup hastaların tanımlamalarına göre dayanılmazdır. Ancak, hastalar, bazen ağrıyı donuk ve ayak orta kısmı boyunca tanımlayabilmektedir (57).

Potansiyel bir interdigital nöromayı tespit etmek için; intermetatarsal alan hassasiyet testi, sıkma testi (intermetatarsal aralığı palpe ederken, diğer elde ayak ön kısmı sıkıştırır ve elle hissedilen bir ‘klik’ oluşabilir bu belirtiyeye de Mulder işareti denir), plantar perküsyon testi ve parmak ucu duyu testi yapmak gerekir (57,74).

5. MATERYAL VE METOT

5.1 Etik Kurul Onayı

Bu çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 06/01/2022 tarih 02 no'lu kararı ile onaylanmış olup İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür.

5.2 Çalışma Katılımcıları

Aralık 2014- Şubat 2022 tarihleri arasında ayak ön kısım ağrı şikayetiyle Bağıcılar Medipol Mega Üniversite Hastanesi Ortopedi polikliniğine başvuran, Radyoloji Anabilim Dalı'nda MRG tetkiki ve klinik muayeneye göre interdigital nöroma tanısı alan 23-77 yaş aralığındaki 50'si tek taraflı, 5'i çift taraflı toplam 60 olgu retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Kadınların yaş ortalaması 49,3, erkeklerin yaş ortalaması 47,7'dır. Kadınların yaş aralığı 23- 73, erkeklerin yaş aralığı 29- 77'dir.

İnterdigital nöroması olan bu 60 olgu HV deformitesi olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldı. Bu gruplandırma HVA açısına bağlı olarak yapıldı. HV deformitesi olmayanlarda 14° ve altı deformite olmayan grup, HV deformitesi olanlarda 15° ve üstü deformite grubu olarak kabul edildi.

MTF eklemdede dejeneratif, enflamatuar, septik artrit olan, daha önce HV cerrahisi geçiren, lokal enfeksiyonu bulunan, diyabetik periferik damar hastalığı ve periferik nöropatisi olan hastalar çalışmadan dışlandı.

5.3 Görüntüleme

MR görüntüleri, bir 3T tarayıcı (MR Systems Achieva Sürüm 3.2.3.1, Philips Medical Systems, Hollanda) cihazı kullanıldı. Ölçümler T1 ve T2 sekansı koronal görüntüler üzerinden iş istasyonunda (Philips İntelli Space) alınmıştır. HV ile ilgili olarak hasta ayakta ve tam yük verirken çekilmiş AP grafisi üzerinden açı ölçümleri yapılmıştır.

5.4 Görüntü Analizi ve Ölçümler

5.4.1 Direkt grafi_üzerinden yapılan analizler

HV deformitesinin radyolojik değerlendirmesi, tedavi öncesi çekilmiş direkt grafilere üzerinden yapıldı. HV radyolojik değerlendirilmesinde kullanılan açılar Tablo 5.4.1’de verilmiştir.

Halluks valgus açısı (HVA): HV değerlendirmesi için en sık kullanılan açıdır. Birinci metatars ve proksimal falanksın uzun aksları arasındaki açı halluks valgus açısıdır. Burada metatars ve proksimal falanks aksları, proksimal ve distal de kemiğin eklem yüzlerini ikiye bölen noktaları arasından çizilmelidir (72). Ortalama 15°’dir. 20°’ye kadar olan deformitelere hafif deformite, 20°- 40° arası deformiteler orta dereceli deformite, 40°’den büyük deformiteler ağır deformite kabul edilir (1).

Intermetatarsal Açı (IMA): Birinci ve ikinci metatarsların distal ve proksimal eklem yüzlerindeki medial ve lateral korteksler arası mesafenin tam orta noktaları belirlenerek ayakta basarak çekilen AP ayak grafilinde ölçüm yapılır (72). Normalde 9 dereceden daha küçüktür. 9°-11° arası hafif deformite, 11°-16° arası orta deformite, 16°’nin üstü ağır deformite kabul edilir (1,63).

Tablo 5.4.1.1: Direkt grafilere ölçülen açılar

| |
|---|
| • Birinci metatarsfalangeal açı (hallux valgus açısı (HVA)) |
| • Intermetatarsal açı (IMA) |
| • Metatars açıklığı (Birinci beşinci metatars arasındaki uzunluk) |
| • Birinci metatars uzunluğu |
| • İkinci metatars uzunluğu |
| • Üçüncü metatars uzunluğu |
| • Dördüncü metatars uzunluğu |
| • Beşinci metatars uzunluğu |

-
- Birinci intermetatarsal aralık
-
- İkinci intermetatarsal aralık
-
- Üçüncü intermetatarsal aralık
-
- Dördüncü intermetatarsal aralık
-

HV radyolojik değerlendirmede, ayakta ve yük verir pozisyondayken çekilen AP ayak grafileri kullanıldı. Direkt grafiler çekilirken midtarsal eklem merkez olarak ayarlandı. Radyolojik parametreler PACS (Picture Archiving and Communication Systems) üzerinde dijital olarak ölçülmüştür.

Halluks Valgus Açısı (HVA): Ayak basarak AP grafisinde çekilmiş, birinci metatars ve proksimal falanksın uzun aksları arasındaki açı halluks valgus açısıdır. Birinci metatars ve proksimal falanks aksları, kemiğin proksimal ve distal kısımlarda medial ve lateral korteksleri arası mesafenin tam orta noktalarını birleştiren çizgidir (Resim 5.4.1.1) (72,75–77).



Resim 5.4.1.1: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan HVA açısı ölçümü, 72 yaşında kadın hasta, sağ ayak

Intermetatarsal Açısı (IMA): Ayakta basarak çekilen AP ayak grafilerinde birinci ve ikinci metatarsların distal ve proksimal kısımlarda medial ve lateral korteksler arası mesafenin tam orta noktalarından geçen iki aks belirlenmiş olup, IMA bu iki aks arasındaki açıdır Resim 5.4.1.2) (72,75,78).



Resim 5.4.1.2: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan IMA aç ölçümü, 34 yaşında erkek hasta, sağ ayak

Metatars açıklığı: Birinci ve beşinci metatars başlarının lateral korteksindeki en belirgin noktalar arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.3) (79,80).



Resim 5.4.1.3: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan birinci ile beşinci metatarsal kemikler arasındaki uzunluk ölçümü, 56 yaşında kadın hasta, sağ ayak

Birinci metatars uzunluğu: Metatarsal kemiklerin en kısası ve en kalın olanıdır. (35,36). Ayakta basarak AP grafisinde çekilmiş, birinci metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.4) (75–77,81–83).

İkinci metatars uzunluğu: Metatarsal kemiklerin en uzunudur (35,36). Ayakta basarak AP grafisinde çekilmiş, ikinci metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.4) (75,76,82,84).

Üçüncü metatars uzunluğu: Ayakta basarak AP grafisinde çekilmiş, üçüncü metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.4) (75,76,82).

Dördüncü metatars uzunluğu: Ayakta basarak AP grafisinde çekilmiş, dördüncü metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.4) (75,76,82).

Beşinci metatars uzunluğu: Ayakta basarak AP grafisinde çekilmiş, beşinci metatars bazisinin orta kısmı ve distal ucundaki en uç nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.4) (75,76,82).



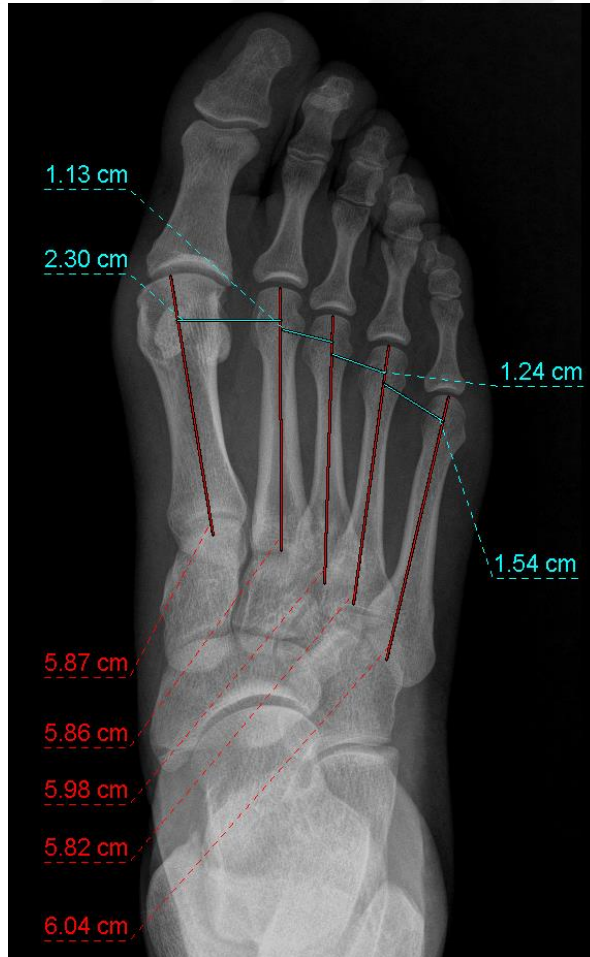
Resim 5.4.1.4: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan metatars uzunluk ölçümü, 40 yaşında kadın hasta, sağ ayak

Birinci intermetatarsal aralık: Birinci metatars bazisinin merkezinden ikinci metatars şaftının orta hattına dikey bir hat üzerindeki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.5) (85,86).

İkinci intermetatarsal aralık: : İkinci metatars bazisinin merkezinden üçüncü metatars şaftının orta hattına dikey bir hat üzerindeki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.5) (85,86).

Üçüncü intermetatarsal aralık: : Üçüncü metatars bazisinin merkezinden dördüncü metatars şaftının orta hattına dikey bir hat üzerindeki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.5) (85,86).

Dördüncü intermetatarsal aralık: : Dördüncü metatars bazisinin merkezinden beşinci metatars şaftının orta hattına dikey bir hat üzerindeki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.1.5) (85,86).



Resim 5.4.1.5: Ayak direkt grafileri üzerinden yapılan metatars uzunluğu ve intermetatarsal aralık ölçümü, 40 yaşında kadın hasta, sağ ayak

5.4.2 MRG üzerinden yapılan analizler

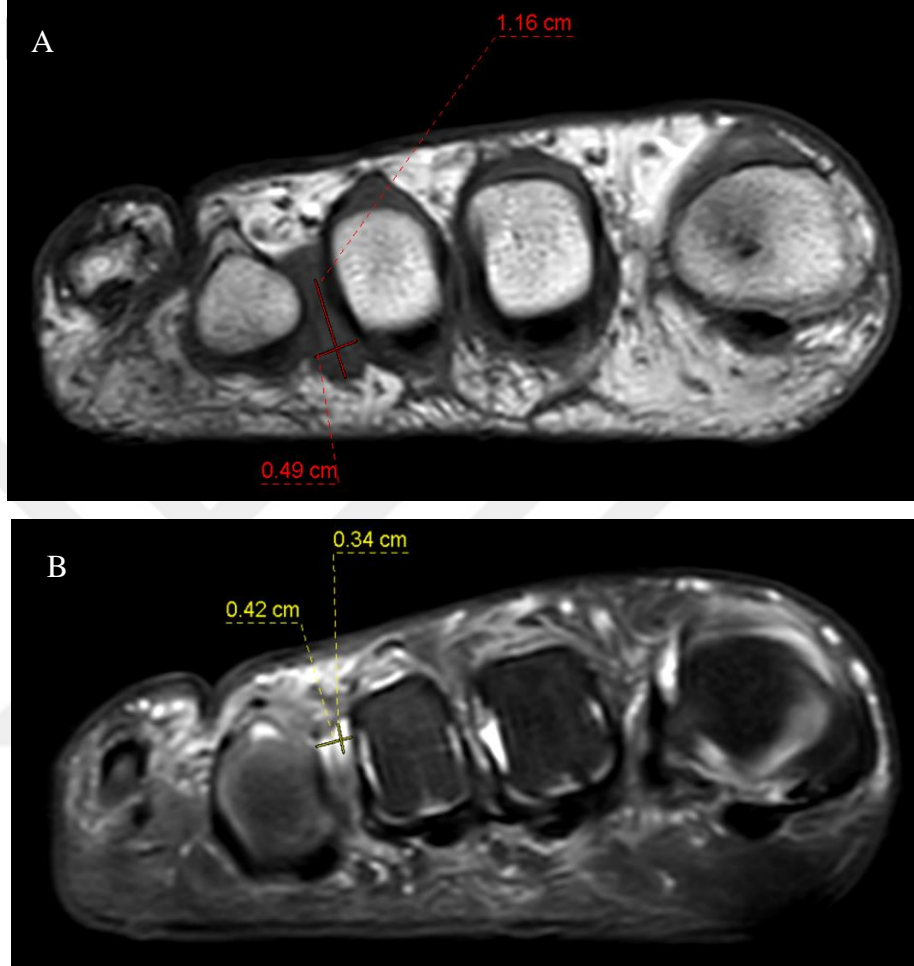
Interdigital nöromalar intermetatarsal aralıkta izlenir, lig. metatarsale transversus profunda'nın plantar tarafında nörovasküler demeti çevreleyecek şekilde izlenir (46). Interdigital nöroma, koronal görüntülerde T1 ağırlıklı görüntülerde hiperintens yağ planları arasında hipointens nodül olarak izlenir ve bu da lezyonun belirginliğini artırır. Lig. metatarsale transversus profunda ile ilişkisine göre dorsal yüze doğru bilobe olarak ya da plantar yüze doğru bulging yapacak şekilde, metatars başı seviyesinde yer alan bir nodül olarak görünür (3).

Interdigital nöroma, yerleşim yeri birinci ve dördüncü intermetatarsal aralıklarda da görülmekle birlikte en sık ikinci ve üçüncü intermetatarsal aralıklarda gözlenir (56,82,87,88). MRG'de koronal plan üzerinden yapılan analizlerde intermetatarsal aralıklarda bulunan interdigital nöromanın boyutu ölçüldü. Interdigital nöromanın boyutu, AP ve transvers boyutları ölçülerek belirlendi. Interdigital nöroma AP uzunluğu, koronal planda T1 ağırlıklı görüntülerde üst sınırı ile en alt sınırı arasındaki mesafe ölçüldü (89–91). Interdigital nöroma transvers uzunluğu koronal planda T1 ağırlıklı görüntülerde mediolateral- transvers sınırları arasındaki mesafe ölçüldü (89–92).

Interdigital nöroma, T1 ağırlıklı MR görüntülerinde kasa göre izo- hafif hiperintens ve T2 ağırlıklı MR görüntülerinde yağa göre izo- hipointens izlenir (3,12). Yağ baskılı postkontrast T1 ağırlıklı görüntülerde interdigital nöromalar değişen yoğunlukta kontrast tutulumu gösterir. Kontrastlanan lezyonlar tanı koymada kolaylık sağlar. MRG'de görünen asemptomatik lezyonlar genellikle semptomatik emsallerinden daha küçüktür (11,12).

MRG'deki görüntülemeadaki potansiyel tanısal sorunlardan biri, intermatatarsal bursadaki sıvıdan kaynaklanmaktadır. Bu sıvı, bir interdigital nöroma ile birlikte veya ondan bağımsız olarak ortaya çıkabilir (46). T2 ağırlıklı görüntülerde kasa göre daha yüksek intensiteye sahip intermetatarsal bursalara, intermetatarsal bursit bursal sıvının uzunluğu 3 mm'nin üzerinde çıktığında tanı konulmaktadır (89). Interdigital nöroma ölçümü yapılırken aynı zamanda koronal görüntülerde hem T1 sekansı hem de T2 sekansında intermetatarsal aralıklarda bulunan intermetatarsal bursitin boyutu ölçüldü. Intermetatarsal bursitin AP uzunluğu koronal planda T2 ağırlıklı görüntülerde üst sınır

ile en alt sınır arasındaki mesafe ölçüldü (89–91). Intermetatarsal bursitin transvers boyutu koronal planda T2 ağırlıklı görüntülerde mediolateral- transvers sınır arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 5.4.2.1) (89–92).



Resim 5.4.2.1: MR görüntüsü üzerinden yapılan interdigital nöroma AP ve transvers boyut ölçümü ile intermetatarsal bursa AP transvers boyut ölçümü, A- T1 sekansı B- T2 sekansı, 72 yaşında kadın hasta sağ ayak

5.5 İstatiksel Analiz

Bireylerden elde edilen ölçümlerin ortalama, standart sapma, en alt değer ve en üst değerleri verildi. Çalışmada verilerin istatiksel analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) FREQUENCIES Version 20.0 ile sınılanmış olup tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov testi ve grafiksel incelemeler ile sınınanmıştır. Korelasyon analizinde Pearson ve Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

5.5.1 Interdigital nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları

Interdigital nöroma ile HV deformite ölçümlerinin aralarındaki ilişkileri değerlendirmek için, ölçümler arasında Pearson product moment korelasyon katsayıları hesaplandı.

5.5.2 Cinsiyetin tek yönlü varyans analizi

HVA, IMA, interdigital nöroma AP boyutu ve transvers boyutu ve intermetatarsal bursit AP ve transvers boyutuna ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bu analizde, kadın ve erkekler iki bağımsız grubu oluşturmuşlardır.

5.5.3 Ekstremitenin tek yönlü varyans analizi

HVA, IMA, interdigital nöroma AP transvers boyutu ve intermetatarsal bursit AP transvers boyutuna ilişkin olası ekstremiten farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bu analizde, sağ ayak ve sol ayak iki bağımsız grubu oluşturmuşlardır.

5.5.4 Interdigital nöromanın ikinci intermetatarsal aralıkta lokasyonu ile üçüncü intermetatarsal aralıkta lokasyonu farklılığının tek yönlü varyans analizi

HVA, IMA, interdigital nöroma AP transvers boyutu ve intermetatarsal bursit AP transvers boyutuna ilişkin olası intermetatarsal aralık farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bu analizde, ikinci intermetatarsal aralık ve üçüncü intermetatarsal aralık iki bağımsız grubu oluşturmuşlardır.

5.5.5 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısının Tek yönlü varyans analizi

HVA, IMA'ya ilişkin olası radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformitesi tanısı olan ve olmayanlar arasındaki farklılıkları incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bu analizde, radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformite tanısı olanlar ve radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformite tanısı olmayanlar iki bağımsız grubu oluşturmuşlardır.

5.5.6 Halluks valgus açısı deformitesi gruplarının tek yönlü varyans analizi

IMA, birinci metatars uzunluk, ikinci metatars uzunluk, üçüncü metatars uzunluk, dördüncü metatars uzunluk, beşinci metatars uzunluk, birinci intermetatarsal

aralık, ikinci intermetatarsal aralık, üçüncü intermetatarsal aralık, dördüncü intermetatarsal aralık, metatars açıklık, interdigital nöroma AP ve transvers boyut, intermetatarsal bursit AP ve transvers boyutuna ilişkin olası HVA deformitesi olup olmamasının farkını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Bu analizde; HV deformite olmayanlarda 14° ve altı deformite olmayan grup, HV deformitesi olanlarda 15° ve üstü deformite grubu olarak iki bağımsız grup kabul edilmişti.



6. BULGULAR

İstatiksel analizlere başlamadan önce, değişkenler ayrı ayrı olarak, verilerin doğru bir şekilde girilip girilmediği, boş (missing) değerler olup olmadığı, çok değişkenli analizlerin varsayımlarına ve dağılımlarına uyup uymadıkları açısından SPSS FREQUENCIES ile sınanmıştır. Olgularda boş (missing) değer yoktu. Mahalanobis uzaklığı kriteri ($p < 0.001$ ile) kullanılarak, olgular arasında çıkıntı değer (outlier) bulunmadı. Normalite ve linearite kontrol edildi ve tatmin edici bulundu.

6.1 Ölçüm Puanları

Elde edilen ölçümlerin ortalama, standart sapma, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.1’ de verilmiştir.

6.2 Interdigital Nöroma ile Halluks Valgus Deformite Ölçümlerinin Birbirleriyle Korelasyonları

Interdigital nöroma ile HV deformite ölçümlerinin aralarındaki ilişkileri değerlendirmek için, ölçümler arasında Pearson product moment korelasyon katsayıları hesaplandı (bakınız Tablo 6.2).

HVA’sının, diğer ölçümlerle olan korelasyonlarına bakıldığında, hem IMA ($r = 0.57$) hem de birinci intermetatarsal aralık ($r = 0.42$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Aynı zamanda, HVA’sı, intermetatarsal bursit AP boyutu ($r = -0.29$) ve transvers boyutu ($r = -0.27$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. HVA’sı diğer ölçümlerle ilişkili bulunmadı.

IMA’nın diğer ölçümlerle olan korelasyonlarına bakıldığında, birinci intermetatarsal aralık ($r = 0.60$) ve metatarsal açıklık ($r = 0.31$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi. IMA, dördüncü metatars uzunluğu ($r = -0.27$) ve beşinci metatars uzunluğu ($r = -0.27$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. IMA diğer ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır.

Metatarsal açıklık; IMA ($r = 0.31$), birinci metatars uzunluk ($r = 0.30$), ikinci metatars uzunluk ($r = 0.62$), üçüncü metatars uzunluk ($r = 0.56$), dördüncü metatars uzunluk ($r = 0.31$), beşinci metatars uzunluk ($r = 0.55$), birinci intermetatarsal aralık ($r = 0.79$), ikinci intermetatarsal aralık ($r = 0.68$), üçüncü intermetatarsal aralık ($r = 0.69$) ve dördüncü intermetatarsal aralık ($r = 0.52$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi.

Interdigital nöroma AP boyutu; intermetatarsal bursit AP boyutu ($r = -0.37$) ile negatif yönde ve beşinci metatars uzunluğu ($r = 0.26$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Interdigital nöroma AP boyutu yüksek oluşu intermetatarsal bursit AP boyutun düşük oluşunu ve beşinci metatars uzunluğunun yüksek oluşuyla birliktelik gösterdi. Interdigital nöroma AP boyutu diğer ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır.

Interdigital nöroma transvers boyutu, birinci metatars uzunluk ($r = -0.36$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Interdigital nöroma transvers boyutun yüksek oluşu, birinci metatars uzunluğun düşük oluşu ile birliktelik gösterdi. Interdigital nöroma transvers boyutu diğer ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır.

Intermetatarsal bursit AP boyutu, HVA'sı ($r = -0.29$) ve interdigital nöroma AP boyutu ($r = -0.37$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Intermetatarsal bursit AP boyutu, üçüncü intermetatarsal aralık ($r = 0.33$) ve intermetatarsal bursit transvers boyutu ($r = 0.77$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Intermetatarsal bursit AP boyutu diğer ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır. Intermetatarsal bursit transvers boyutu, intermetatarsal bursit AP boyutu ($r = 0.77$) ve üçüncü metatarsal aralık ($r = 0.34$) ile pozitif yönde, HVA'sı ($r = -0.26$) ile de negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Intermetatarsal bursit transvers boyutu diğer ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır.

Intermetatarsal bursit transvers boyutunun yüksek oluşu beraberinde intermetatarsal bursit AP boyutu ve üçüncü metatarsal aralığın yüksek oluşunu, HVA'sının ise düşük oluşu ile birliktelik gösterdi.

Tablo 6.1.1: Ölçüm puanları

| | Ortalama | Standart Sapma | En alt değer | En üst değer |
|--------|----------|----------------|--------------|--------------|
| HVA | 17.67 | 7.10 | 6 | 43 |
| IMA | 11.03 | 2.95 | 7 | 21 |
| 1.MU | 55.97 | 9.38 | 6 | 77 |
| 2.MU | 68.11 | 8.83 | 52 | 91 |
| 3.MU | 67.53 | 8.08 | 52 | 91 |
| 4.MU | 66.75 | 10.35 | 7 | 86 |
| 5.MU | 66.97 | 5.75 | 56 | 80 |
| 1.IM A | 25.84 | 3.21 | 18 | 34 |
| 2.IM A | 13.27 | 1.40 | 11 | 16 |
| 3.IM A | 14.63 | 1.80 | 11 | 19 |
| 4.IM A | 18.58 | 2.10 | 14 | 23 |
| 1-5 A | 86.74 | 7.24 | 67 | 103 |
| IN AP | 10.48 | 2.53 | 6.3 | 16.9 |
| IN TR | 4.84 | 5.36 | 1.6 | 38 |
| IB AP | 0.97 | 1.81 | 0 | 6 |
| IB TR | 0.58 | 1.11 | 0 | 4.4 |

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: İntermetatarsal Açık, 1. MU: Birinci Metatars Uzunluğu, 2. MU: İkinci Metatars Uzunluğu, 3. MU: Üçüncü Metatars Uzunluğu, 4. MU: Dördüncü Metatars Uzunluğu, 5. MU: Beşinci Metatars Uzunluğu, 1. IM A: Birinci Metatarsal Aralık, 2. IM A: İkinci Metatarsal aralık, 3. IM A: Üçüncü Metatarsal Aralık, 4. IM A: Dördüncü Metatarsal Aralık, 1- 5 A: Birinci Beşinci Metatars Kemik Aralığı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: İntermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: İntermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

Tablo 6.2.1: Intermetatarsal nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları

| | HVA | IMA | 1. MU | 2. MU | 3. MU | 4. MU | 5. MU | 1. IM A |
|---------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| IMA | 0.57** | | | | | | | |
| 1. MU | -0.06 | -0.01 | | | | | | |
| 2. MU | -0.07 | -0.03 | 0.59** | | | | | |
| 3. MU | -0.13 | -0.15 | 0.61** | 0.94** | | | | |
| 4. MU | -0.16 | -0.27* | 0.28* | 0.50** | 0.56** | | | |
| 5. MU | -0.18 | -0.27* | 0.46** | 0.75** | 0.80** | 0.65** | | |
| 1. IM A | 0.42** | 0.60** | 0.32* | 0.60** | 0.53** | 0.24 | 0.44** | |
| 2. IM A | -0.04 | 0.13 | 0.26* | 0.59** | 0.57** | 0.22 | 0.51** | 0.59** |
| 3. IM A | -0.09 | 0.04 | 0.14 | 0.42** | 0.42** | 0.32* | 0.50** | 0.41** |
| 4. IM A | -0.15 | -0.02 | 0.07 | 0.30* | 0.29* | 0.29* | 0.38** | 0.28* |
| 1-5 A | 0.25 | 0.31* | 0.30* | 0.62** | 0.56** | 0.31* | 0.55** | 0.79** |
| IN AP | 0.05 | 0.03 | 0.22 | 0.13 | 0.21 | 0.05 | 0.26* | 0.18 |
| IN TR | 0.07 | -0.17 | -0.36** | -0.07 | -0.04 | -0.01 | -0.01 | -0.12 |
| IB AP | -0.29* | -0.08 | 0.02 | 0.09 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| IB TR | -0.27* | -0.01 | -0.06 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.01 |

****p<0.01, *p<0.05.**

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: Intermetatarsal Açığı, 1. MU: Birinci Metatars Uzunluğu, 2. MU: İkinci Metatars Uzunluğu, 3. MU: Üçüncü Metatars Uzunluğu, 4. MU: Dördüncü Metatars Uzunluğu, 5. MU: Beşinci Metatars Uzunluğu, 1. IM A: Birinci Metatarsal Aralık, 2. IM A: İkinci Metatarsal Aralık, 3. IM A: Üçüncü Metatarsal Aralık, 4. IM A: Dördüncü Metatarsal Aralık, 1- 5 A: Birinci Beşinci Metatars Kemik Aralığı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: Intermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: Intermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

Tablo 6.2.2: Intermetatarsal nöroma ile halluks valgus deformite ölçümlerinin birbirleriyle korelasyonları (Devam)

| | 2. IMA | 3. IM A | 4. IM A | 1-5 A | IN AP | IN TR | IB AP |
|---------|---------------|---------------|---------------|-------|----------------|-------|---------------|
| IMA | | | | | | | |
| 1. MU | | | | | | | |
| 2. MU | | | | | | | |
| 3. MU | | | | | | | |
| 4. MU | | | | | | | |
| 5. MU | | | | | | | |
| 1. IM A | | | | | | | |
| 2. IM A | | | | | | | |
| 3. IM A | 0.49** | | | | | | |
| 4. IM A | 0.38** | 0.53** | | | | | |
| 1-5 A | 0.69** | 0.69** | 0.53** | | | | |
| IN AP | 0.15 | 0.09 | 0.01 | 0.10 | | | |
| IN TR | -0.12 | -0.19 | -0.13 | -0.05 | -0.04 | | |
| IB AP | 0.10 | 0.33** | 0.12 | 0.13 | -0.37** | -0.09 | |
| IB TR | 0.16 | 0.34** | 0.13 | 0.14 | -0.21 | -0.08 | 0.77** |

****p<0.01, *p<0.05.**

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: Intermetatarsal Açısı, 1. MU: Birinci Metatars Uzunluğu, 2. MU: İkinci Metatars Uzunluğu, 3. MU: Üçüncü Metatars Uzunluğu, 4. MU: Dördüncü Metatars Uzunluğu, 5. MU: Beşinci Metatars Uzunluğu, 1. IM A: Birinci Metatarsal Aralık, 2. IM A: İkinci Metatarsal aralık, 3. IM A: Üçüncü Metatarsal Aralık, 4. IM A: Dördüncü Metatarsal Aralık, 1- 5 A: Birinci Beşinci Metatars Kemik Aralığı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: Intermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: Intermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

6.3 Cinsiyetin Tek Yönlü Varyans Analizi

6.3.1 Cinsiyete göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi

HVA'sına ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi HVA'sında anlamlı sonuç vermedi. Yani, HVA'sının cinsiyet üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı. (Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 1'de görülebilir).

6.3.2 Cinsiyete göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi

IMA'ya ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi IMA'sında anlamlı sonuç ($F(1, 58) = 8.59, p=0.005$) verdi. Yani, kadınlar (ort.= 11.78) erkeklere (ort.= 9.55) oranla anlamlı seviyede daha yüksek IMA'ya sahiptir (bakınız Tablo 6.3.2.1).

Tablo 6.3.2.1: Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 66.01 | 1 | 66.01 | 8.59 |
| Gruplar içi | 445.93 | 58 | 7.69 | |
| Toplam | 511.93 | 59 | | |

*F değeri $p=0.005$ düzeyinde anlamlıdır.

6.3.3 Cinsiyete göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi

Interdigital nöroma AP boyuta ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi interdigital nöroma AP boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma AP çapın cinsiyet üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Interdigital nöroma AP boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 1'de görülebilir).

6.3.4 Cinsiyete göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi

Interdigital nöroma transvers boyuta ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi interdigital nöroma transvers boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma transvers boyutun cinsiyet üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı.

(Interdigital nöroma transvers boyuta tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 1’de görülebilir).

6.3.5 Cinsiyete göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi

Intermetatarsal bursit AP boyuta ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit AP boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, intermetatarsal bursit AP boyutun cinsiyet üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Intermetatarsal bursit AP boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 1’de görülebilir).

6.3.6 Cinsiyete göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi

Intermetatarsal bursit transvers boyuta ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit transvers boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, intermetatarsal bursit transvers boyutun cinsiyet üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 1’de) görülebilir). Cinsiyete göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.3.6.1’de verilmiştir.

6.4 Ekstremitenin Tek Yönlü Varyans Analizi

6.4.1 Ekstremiteye göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi

HVA’sına ilişkin olası ekstremita farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi HVA’sında anlamlı sonuç vermedi. Yani, HVA’sı sağ ayak ve sol ayak üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (HVA’sı tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 2’de görülebilir).

Tablo 6.3.6.1: Cinsiyete göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri

| | Kadın (N= 40) | | | | Erkek (N= 20) | | | |
|-------|------------------|------|------|------|------------------|------|------|------|
| | Ort. | Ss. | Min. | Max. | Ort. | Ss. | Min. | Max. |
| HVA | 18.88 | 7.48 | 8 | 43 | 15.25 | 5.69 | 6 | 26 |
| IMA | 11.78 | 3.17 | 7 | 21 | 9.55 | 1.67 | 7 | 14 |
| IN AP | 10.34 | 2.28 | 6.4 | 16.9 | 10.73 | 3 | 6.3 | 16 |
| IN TR | 4.71 | 5.46 | 2.3 | 38 | 5.09 | 5.27 | 1.6 | 27 |
| IB AP | 0.64 | 1.50 | 0 | 5 | 1.61 | 2.21 | 0 | 6 |
| IB TR | 0.43 | 1.02 | 0 | 4.4 | 0.86 | 1.23 | 0 | 4.2 |

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: Intermetatarsal Açık, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: Intermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: Intermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

6.4.2 Ekstremiteye göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi

IMA'ya ilişkin olası ekstremitte farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi IMA'sında anlamlı sonuç vermedi. Yani, IMA'sının ekstremitte üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 2'de görülebilir).

6.4.3 Ekstremiteye göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans Analizi

Interdigital nöroma AP boyuta ilişkin olası ekstremitte farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi interdigital nöroma AP boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma AP boyutun sağ ayak ve sol ayak üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Interdigital nöroma anterior posterior boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 2'de görülebilir).

6.4.4 Ekstremiteye göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans Analizi

Interdigital nöroma transvers boyuta ilişkin olası ekstremitte farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans

analizi interdigital nöroma transvers boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma transvers boyutun ekstremitte üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Interdigital nöroma transvers boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 2'de görülebilir).

6.4.5 Ekstremitteye göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi

Intermetatarsal bursit AP boyuta ilişkin olası ekstremitte farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit AP boyut açısından anlamlı sonuç ($F(1, 58) = 5.57, p < 0.05$) verdi. Yani, sağ ayak (ort.= 1.48) sol ayağa (ort.= 0.41) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek intermetatarsal bursit AP boyuta sahiptir (bakınız Tablo 6.4.5.1).

Tablo 6.4.5.1: Intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 16.94 | 1 | 16.94 | 5.57 |
| Gruplar içi | 176.33 | 58 | 3.04 | |
| Toplam | 193.27 | 59 | | |

*F değeri $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

6.4.6 Ekstremitteye göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi

Intermetatarsal bursit transvers boyuta ilişkin olası ekstremitte farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit transvers boyut açısından anlamlı sonuç ($F(1, 58) = 5.76, p < 0.05$) verdi. Yani, sağ ayak (ort.= 0.89) sol ayağa (ort.= 0.23) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek intermetatarsal bursit transvers boyutuna sahiptir (bakınız Tablo 6.4.6.1). Ekstremitteye göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.4.6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.4.6.1: İntermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 6.50 | 1 | 6.50 | 5.76 |
| Gruplar içi | 65.50 | 58 | 1.12 | |
| Toplam | 72.01 | 59 | | |

*F değeri $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6.4.6.2: Ekstremiteye göre ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri

| | Sağ ayak (N= 31) | | | | Sol ayak (N= 29) | | | |
|-------|---------------------|------|------|------|---------------------|------|------|------|
| | Ort. | Ss. | Min. | Max. | Ort. | Ss. | Min. | Max. |
| HVA | 18.45 | 7.11 | 9 | 43 | 16.83 | 7.12 | 6 | 35 |
| IMA | 10.94 | 3.01 | 7 | 21 | 11.14 | 2.92 | 7 | 19 |
| IN AP | 10.38 | 2.22 | 6.3 | 15 | 10.57 | 2.85 | 7 | 16.9 |
| IN TR | 4.90 | 6.20 | 1.6 | 38 | 4.76 | 4.38 | 2 | 27 |
| IB AP | 1.48 | 2.09 | 0 | 6 | 0.41 | 1.27 | 0 | 5 |
| IB TR | 0.89 | 1.31 | 0 | 4.4 | 0.23 | 0.70 | 0 | 2.6 |

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: İntermetatarsal Açı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: İntermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: İntermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

6.5 Interdigital Nöromanın İkinci İntermetatarsal Aralıkta Lokasyonu ile Üçüncü İntermetatarsal Aralıkta Lokasyonu Farklılığının Tek Yönlü Varyans Analizi

Her bir değişken için ayrı ayrı yapılan tek yönlü varyans analizi HVA'sı (Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3'de verilmiştir), IMA (İntermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3'de görülebilir).

Interdigital nöroma AP ve transvers boyut (Interdigital nöroma AP ve transvers boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3’de görülebilir) ve intermetatarsal bursit AP ve transvers boyut (Intermetatarsal bursit anterior posterior transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3’de görülebilir) açısından anlamlı sonuç vermedi. İkinci intermetatarsal aralık ve üçüncü intermetatarsal aralık ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.5.1’de verilmiştir.

Tablo 6.5.1: İkinci intermetatarsal aralık ve üçüncü intermetatarsal aralık ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri

| | İkinci Intermetatarsal Aralık (N= 16) | | | | Üçüncü Intermetatarsal Aralık (N= 44) | | | |
|-------|---------------------------------------|------|------|-----|---------------------------------------|------|------|------|
| | Ort. | Ss. | Min. | Max | Ort. | Ss. | Min. | Max |
| HVA | 19.19 | 6.44 | 9 | 34 | 17.11 | 7.31 | 6 | 43 |
| IMA | 11.31 | 2.75 | 7 | 16 | 10.93 | 3.03 | 7 | 21 |
| IN AP | 10.54 | 2.97 | 6.3 | 15 | 10.45 | 2.38 | 7 | 16.9 |
| IN TR | 3.87 | 0.90 | 2.3 | 5 | 5.19 | 6.21 | 1.6 | 38 |
| IB AP | 0.95 | 2.06 | 0 | 6 | 0.97 | 1.73 | 0 | 6 |
| IB TR | 0.28 | 0.63 | 0 | 2 | 0.68 | 1.22 | 0 | 4.4 |

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: Intermetatarsal Açı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: Intermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: Intermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

6.5 Interdigital Nöromanın İkinci Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu ile Üçüncü Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu Farklılığının Tek Yönlü Varyans Analizi

Her bir değişken için ayrı ayrı yapılan tek yönlü varyans analizi HVA’sı (Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3’de verilmiştir), IMA (Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3’de görülebilir). Interdigital nöroma AP ve transvers boyut (Interdigital nöroma AP ve transvers çap tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3’de görülebilir) ve intermetatarsal bursit AP

ve transvers çap (Intermetatarsal bursit anterior posterior transvers çapın tek yönlü varyans analizi sonuçları EK- 3'de görülebilir) açısından anlamlı sonuç vermedi. İkinci intermetatarsal aralık ve üçüncü intermetatarsal aralık ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.5.1'de verilmiştir.

6.6 Radyolojik Görüntülemeye Vizüel Olarak HV Deformite Tanısının Tek Yönlü Varyans Analizi

6.6.1 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısı olup olmamasına göre halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi

HVA'sına ilişkin olası HV deformitesi tanısı olan ve olmayanlar arasındaki farklılıkları incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi HVA'sı üzerinde anlamlı sonuç ($F(1, 58) = 22.43, p < 0.001$) verdi. Yani, radyolojik görüntülemeye dayalı olarak HV deformite tanısı olanlar (ort.= 21.78°), tanısı olmayanlara (ort.= 14.30°) oranla anlamlı seviyede daha yüksek HVA'sına sahiptir (bakınız Tablo 6.6.1.1).

Tablo 6.6.1.1: Halluks valgus açısının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------|
| Gruplar arası | 829.69 | 1 | 829.70 | 22.43 |
| Gruplar içi | 2145.63 | 58 | 36.99 | |
| Toplam | 2975.33 | 59 | | |

*F değeri $p=0.005$ düzeyinde anlamlıdır.

6.6.2 Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformite tanısı olup olmamasına göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi

IMA'a ilişkin olası HV deformite farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi IMA'sında anlamlı sonuç ($F(1, 58) = 6.20, p < 0.05$) verdi. Yani, radyolojik görüntülemeye dayalı olarak HV deformite tanısı olanlar (ort.= 12.04°), tanısı olmayanlara (ort.= 10.21°) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek IMA'a sahiptir (bakınız Tablo 6.6.2.1). Radyolojik görüntülemeye dayalı olarak HV deformite tanısı olan ve olmayanların ölçümlerinin

ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.6.2.2’de verilmiştir.

Tablo 6.6.2.1: Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 49.45 | 1 | 49.45 | 6.20 |
| Gruplar içi | 462.478 | 58 | 7.97 | |
| Toplam | 511.93 | 59 | | |

*F değeri p=0.005 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6.6.2.2: Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak halluks valgus deformitesi tanısı olan ve olmayanların ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri

| | Tanısı Olanlar (N= 27) | | | | Tanısı Olmayanlar (N= 33) | | | |
|-----|---------------------------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|
| | Ort. | Ss. | Min. | Max. | Ort. | Ss. | Min. | Max. |
| HVA | 21.78° | 7.36 | 13° | 43° | 14.30° | 4.79 | 6° | 26° |
| IMA | 12.04° | 3.45 | 7° | 21° | 10.21° | 2.19 | 7° | 14° |

HVA: Halluks Valgus Açısı, IMA: Intermetatarsal Açısı.

6.7 Halluks Valgus Açısı Deformitesi Gruplarının Tek Yönlü Varyans Analizi

6.7.1 Halluks valgus açısı deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi

IMA’ya ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi IMA üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, IMA’sının HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4’te görülebilir).

6.7.2 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre birinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi

Birinci metatars uzunluğuna ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi birinci metatars uzunluğu üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, birinci metatars uzunluğunun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Birinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.3 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre ikinci öetatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi

İkinci metatars uzunluğuna ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi ikinci metatars uzunluğu üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, ikinci metatars uzunluğunun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (İkinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.4 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre üçüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi

Üçüncü metatars uzunluğuna ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi üçüncü metatars uzunluğu üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, üçüncü metatars uzunluğunun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi yoktur (Üçüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.5 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre dördüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi

Dördüncü metatars uzunluğuna ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi dördüncü metatars uzunluğu üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, dördüncü metatars uzunluğunun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Dördüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.6 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre beşinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi

Beşinci metatars uzunluğuna ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi beşinci

metatars uzunluğu üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, beşinci metatars uzunluğunun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Beşinci metatars uzunluğuna tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.7 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre birinci intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi

Birinci intermetatarsal aralığa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi birinci intermetatarsal aralığın üzerinde anlamlı sonuç (F (1, 58)= 4.17, p< 0.05) verdi. Yani, HVA deformitesi olanlar (ort.= 26.4) deformitesi olmayanlara (ort.= 24.6) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek birinci intermetatarsal aralığa sahiptir (bakınız Tablo 6.7.7.1).

6.7.8 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre ikinci intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi

İkinci intermetatarsal aralığa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi ikinci intermetatarsal aralığın üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, ikinci intermetatarsal aralığının HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (İkinci intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

Tablo 6.7.7.1: Birinci intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 40.72 | 1 | 40.71 | 4.17 |
| Gruplar içi | 567.03 | 58 | 9.8 | |
| Toplam | 607.74 | 59 | | |

*F değeri p= 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

6.7.9 Halluks valgus açđ deformitesi olup olmamasına göre üçüncü intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi

Üçüncü intermetatarsal aralığa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi üçüncü intermetatarsal aralığın üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, üçüncü intermetatarsal

aralığının HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Üçüncü intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.10 Halluks valgus açığı deformitesi olup olmamasına göre dördüncü intermetatarsal aralığının tek yönlü varyans analizi

Dördüncü intermetatarsal aralığa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi dördüncü intermetatarsal aralığın üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, dördüncü intermetatarsal aralığının HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi yoktur (Dördüncü intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.11 Halluks valgus açığı deformitesi olup olmamasına göre metatarsal açıklığın tek yönlü varyans analizi

Metatarsal açıklığa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans metatarsal açıklık üzerinde anlamlı sonuç vermedi. Yani, metatarsal açıklığın HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Birinci beşinci metatars arasındaki aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.12 Halluks valgus açığı deformitesi olup olmamasına göre interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi

Interdigital nöroma AP çapa ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi interdigital nöroma AP çap açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma AP boyuta HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmamadı (Interdigital nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.13 Halluks valgus açığı deformitesi olup olmamasına göre interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi

Interdigital nöroma transvers boyuta ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi interdigital nöroma transvers boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Yani, interdigital nöroma transvers boyutun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde

anamlı etkisi bulunmadı (Interdigital nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir).

6.7.14 Halluks valgus açı deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans Analizi

Intermetatarsal bursit AP boyuta ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit AP boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Intermetatarsal bursit AP boyutun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmadı (Intermetatarsal bursit AP boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir). Ancak, iki grubun ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlılık seviyesine ulaşmasa bile deformiteli grubun (ort.= 0.76) deformiteli olmayan gruptan (ort.= 1.41) farklılaştığı yönünde bir eğilim gözlemlenmektedir.

6.7.15 Halluks valgus açı deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi

Intermetatarsal bursit transvers boyuta ilişkin olası deformite grup farklılıklarını incelemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Tek yönlü varyans analizi intermetatarsal bursit transvers boyut açısından anlamlı sonuç vermedi. Intermetatarsal bursit transvers boyutun HVA deformitesi olup olmaması üzerinde anlamlı etkisi bulunmamıştır (Intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları EK 4'te görülebilir). Ancak, iki grubun ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlılık seviyesine ulaşmasa bile deformiteli grubun (ort.= 0.44) deformiteli olmayan gruptan (ort.= 0.89) farklılaştığı yönünde bir eğilim gözlemlenmektedir. HVA deformitesi grupları ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri Tablo 6.7.15.1'de verilmiştir.

Tablo 6.7.15.1: Halluks valgus açısı deformitesi grupları ölçümlerinin ortalamaları, standart sapmaları, en alt değer ve en üst değerleri

| | Deformite Olmayanlar (N=19) | | | | Deformiteli Olanlar (N=41) | | | |
|--------|--------------------------------|-----|------|------|-------------------------------|-----|------|------|
| | Ort. | Ss. | Min. | Max. | Ort. | Ss. | Min. | Max. |
| IMA | 10.2 | 2.2 | 7 | 15 | 11.4 | 3.2 | 7 | 21 |
| 1.MU | 55.1 | 6.8 | 47 | 75 | 56.4 | 10 | 6 | 77 |
| 2.MU | 67.4 | 8.6 | 54 | 90 | 68.4 | 9.0 | 52 | 91 |
| 3.MU | 67.6 | 7.4 | 58 | 86 | 67.5 | 8.5 | 52 | 91 |
| 4.MU | 67.8 | 6.3 | 59 | 84 | 66.2 | 12 | 7 | 86 |
| 5.MU | 67.1 | 5.7 | 59 | 79 | 66.9 | 5.8 | 56 | 80 |
| 1.IM A | 24.6 | 2.8 | 18 | 28 | 26.4 | 3.3 | 21 | 34 |
| 2.IM A | 13.2 | 1.4 | 11 | 16 | 13.3 | 1.4 | 11 | 16 |
| 3.IM A | 14.8 | 1.5 | 12 | 17 | 14.6 | 1.9 | 11 | 19 |
| 4.IM A | 19.2 | 2.3 | 15 | 23 | 18.3 | 2.0 | 14 | 23 |
| 1-5 A | 84.8 | 7.0 | 67 | 96 | 87.6 | 7.3 | 77 | 103 |
| IN AP | 10.4 | 3.0 | 6.4 | 16.9 | 10.5 | 2.3 | 6.3 | 15.0 |
| IN TR | 4.0 | 1.0 | 2.8 | 6.1 | 5.2 | 6.4 | 1.6 | 38 |
| IB AP | 1.4 | 2.0 | 0 | 5 | 0.7 | 1.7 | 0 | 6 |
| IB TR | 0.9 | 1.3 | 0 | 4.2 | 0.4 | 1.0 | 0 | 4.4 |

IMA: İntermetatarsal Açısı, 1. MU: Birinci Metatars Uzunluğu, 2. MU: İkinci Metatars Uzunluğu, 3. MU: Üçüncü Metatars Uzunluğu, 4. MU: Dördüncü Metatars Uzunluğu, 5. MU: Beşinci Metatars Uzunluğu, 1. IM A: Birinci Metatarsal Aralık, 2. IM A: İkinci Metatarsal aralık, 3. IM A: Üçüncü Metatarsal Aralık, 4. IM A: Dördüncü Metatarsal Aralık, 1- 5 A: Birinci Beşinci Metatars Kemik Aralığı, IN AP: İntermetatarsal Nöromanın AP Boyutu, IN TR: İntermetatarsal Nöromanın Transvers Boyutu, IB AP: İntermetatarsal Bursit AP Boyutu, IB TR: İntermetatarsal Bursit Transvers Boyutu.

7. TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel amacı, interdigital nöroma ile HV deformitesi arasındaki radyoanatomik ilişkinin ve aynı zamanda HV deformitesiyle radyolojik parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirmesiydi. Araştırma sonuçları, interdigital nöroma ile HVA'sı arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösterdi. Interdigital nöroma ile HVA'sı arasında ilişki olduğuna dair sunulan birinci hipotezimiz doğrulanmamıştır. Bu çalışmanın bu bulgusuna benzer olarak, ayak ön kısmının çeşitli yapısal ölçümlerinin interdigital nöroma ile ilişkisini araştırdıkları çalışmada, Naraghi ve arkadaşları, HVA IMA ve metatarsal açıklıkta anlamlı ilişki bulmamışlardır (93). Ancak, intermetatarsal bursitte interdigital nöromaya benzer kliniği vermektedir. MRG'de sadece T1 ağırlıklı sekanslara bakılarak yapılan değerlendirmede tanısal sorunlara neden olabilir. Ancak, T2 ağırlıklı kesitlerde sıvıdan kaynaklı sinyal artışı interdigital nöroma ile intermetatarsal bursiti ayırımında sorun çözücüdür. Intermetatarsal bursa, interdigital nöroma ile bağlantılı olarak veya bağımsız olarak ortaya çıkabilmektedir (46). Bu çalışmada nöromayla beraberinde gelişmiş olan intermetatarsal bursitin AP, transvers boyutuna da bakılmıştır. HVA'sının, intermetatarsal bursit AP ($r = -0.29$) ve transvers boyut ($r = -0.27$) ile negatif yönde anlamlı bir ilişki gösterdiği bulunmuştur. Yani, HVA'sının yüksek oluşu beraberinde intermetatarsal bursit AP ve transvers boyutun düşük oluşunu beraberinde getirmektedir.

Çalışmanın önemli ilgi alanlarından biri interdigital nöroma ile metatars uzunlukları arasında bir ilişkinin incelenmesiydi. Interdigital nöroma AP boyut, beşinci metatars uzunluğu ile ($r = 0.26$) pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Interdigital nöroma transvers boyutu ise, birinci metatars uzunluğu ile ($r = -0.36$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. Beşinci metatars uzunluğunun yüksek oluşu interdigital nöromanın AP çapının yüksek oluşunu beraberinde getirmektedir. Birinci metatars uzunluğunun düşük oluşu interdigital nöromanın transvers çapın yüksek oluşunu beraberinde getirmektedir. Yani, interdigital nöroma boyutu uzun beşinci metatars ve kısa birinci metatars uzunluğu ile ilişkilendirilebilir. Morton, kısa birinci metatars uzunluk ve/veya birinci metatars uzunluğunun dorsal uzanımından kaynaklanan birinci ışın hipermobilitelerini neden olarak ilk öneren kişiydi (94,95). 'Birinci ışın yetmezliği'(96,97), olarak bilinen bu fenomen daha küçük metatarsal

alanda artan baskıya yol açabilir ve Morton bu durumun interdigital nöroma oluşumuna zemin hazırlayabileceğini önermiştir (97–99). Breush ve arkadaşları, birinci metatars uzunluğun kısaltıldığı ‘Wilson osteotomi’ operasyonunu takiben interdigital nöromanın geliştiğini bildirmişlerdir (100). Bauer ve arkadaşları da, açık nörektomilerden sonra birinci metatarsal uzunluğun kısaltılmasının interdigital nöroma oluşumu için bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (101). Bu çalışmanın bu bulgusu Morton’un kısa birinci metatars uzunluğun nöroma oluşumuna neden olduğu düşüncesini desteklemektedir. Interdigital nöroma ile metatars uzunlukları arasında ilişki bulunmayan çalışmalarda vardır (93,98). Naraghi ve arkadaşları 2016 yılında yaptığı araştırmada, interdigital nöromalı olan ve olmayan kişilerde, sağ ayakta beşinci metatars uzunluğunda fark bulmuştur (93). Ancak, aynı çalışma ekibi 2018 yılında yaptıkları çalışmada fark bulamamışlardır (82). Metatars uzunlukları, dengeli yük dağılımı sağlamak için çok önemlidir (101). Yük dağılımındaki dengesizliklerin, interdigital nöromayı tetikleyebileceği düşünülmektedir (103,104). Lievre ve arkadaşları ayak ön kısmında birinci ve beşinci metatarsın doğrudan destek noktası olduğunu, santral metatarsların ise sadece ağırlık taşıma esnasında indirekt destek sağladığını söylemiştir (105). Pisani ve arkadaşları ise, sadece santral metatarsların yük taşıdığını ve özellikle ayakta durma pozisyonunda dördüncü metatarsın ayak ön kısmına verdiği destekteki öneminden bahsetmiştir (106). Bir diğer teoriye göre, bütün metatarslar ağırlık taşımaktadır. Statikometre denilen bir gereçle ayak tabanındaki basınç ölçülmüştür ve bütün metatarsların ağırlık taşıdığı sonucuna varılmıştır. Ancak, farklı olarak birinci metatarsın diğerlerine göre iki kat daha fazla destek sağladığını bulunmuştur (106). Sartorius ve arkadaşları, kadavra çalışmasında bütün metatarsların destek sağladığını bildirmiştir. Ağırlık, sadece birinci ve beşinci metatars başları tarafından taşındığında, bu bir patolojik durumun varlığını göstermiştir (106,107). Bu çalışmanın bu bulgusu, interdigital nöroma boyutu ile birinci ve beşinci metatars uzunluğu arasında ilişkiyi gösterebilir. Yukarıdaki literatürden de anlaşıldığı gibi metatars uzunlukları yük dağılımını etkilemektedir.

Çalışmanın bir diğer hipotezi interdigital nöroma ile intermetatarsal aralıklar arasında ilişki olduğu yönündeydi ancak bu hipotez doğrulanmadı. Interdigital nöroma AP boyut ve interdigital nöroma transvers boyut ölçümleri intermetatarsal aralık ölçümleri ile ilişkili bulunmamıştır. Çalışmanın bu bulguları, intermetatarsal aralıklar

ile interdigital nöroma arasındaki ilişkiyi araştıran Naraghi ve arkadaşlarının ve Park ve arkadaşlarının elde ettikleri bulgularla paraleldir (82,108).

Çalışmanın ilgi alanlarından biri de interdigital nöroma ile IMA arasındaki ilişkinin incelenmesiydi. İnterdigital nöroma ile IMA arasında bir ilişki olduğu yönündeki dördüncü hipotezimiz doğrulanmadı. Zaleski ve arkadaşları, interdigital nöroma ve IMA arasındaki kolerasyonu değerlendirdikleri retrospektif çalışmada herhangi bir kolerasyonel ilişki bulamamıştır (78). Galley ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da aynı bulgu elde edilmiştir (109). Bu çalışmanın interdigital nöroma ve IMA arasındaki kolerasyonel bulgusu da Zaleski ve arkadaşlarının, Galler ve arkadaşlarının çalışmalarının bu yöndeki bulgusuyla paraleldir (78,109). Bu çalışmada, IMA, birinci intermetatarsal aralık ($r= 0.60$) ve metatars açıklığı ($r= 0.31$) ile pozitif yönde ve dördüncü metatars uzunluğu ($r= -0.27$) ve beşinci metatars uzunluğu ($r= -0.27$) ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi. IMA'nın yüksek oluşu birinci intermetatarsal aralık ve metatars açıklığın yüksek oluşunu, dördüncü metatars uzunluğu ile beşinci metatars uzunluğunun düşük oluşunu beraberinde getirmektedir. Birinci intermetatarsal aralığın artması doğrudan açının genişlemesine neden olabilir ve aynı zamanda birinci intermetatarsal aralığın artması da birinci ile beşinci intermetatarsal mesafenin de artmasını doğrudan etkileyebilir.

HVA'sına ilişkin olası cinsiyet farklılıklarını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç vermedi. Yani, kadınlarla erkekler arasında HVA'sında anlamlı fark bulunmamaktadır. Beşinci hipotezimiz doğrulanmamıştır. Literatüre bakıldığında, yüksek topuklu ayakkabı giyme, kemik anatomisi, genel ligament laksitesi ve birinci ışın hiperobilitesindeki farklılıklardan dolayı HVA'sı kadınlarda daha yüksek görüldüğü düşünülmektedir (17,110–112). Ancak, kadınlar ve erkekler arasında HVA'sında fark bulmayan çalışmalarda vardır (113–116). Meyr ve arkadaşları, Kane ve arkadaşları, Huang ve arkadaşları ve Choi arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda da kadınlar ve erkekler arasında HVA'sında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın bulguları da Meyr ve arkadaşları, Kane ve arkadaşları, Huang ve arkadaşları ve Choi arkadaşlarının çalışmalarının bulgularıyla paralellik göstermektedir. HV deformitesinin kadınlarda erkeklere göre daha sık gözüktüğü literatürde yer almakla birlikte Fransa'da yapılan paleopatolojik çalışmanın

bulgularına göre Orta Çağ'da kadın ve erkekler HV deformitesi görülme sıklığı birbirine yakınken, 16.- 17. yüzyıllarda erkeklerde anlamlı şekilde daha fazla gözlemlendiği görülmektedir (117). Mafart tarafında yapılan bu çalışmada, 5. yüzyıldan 17. yüzyıla kadar kullanılan Alpes-de-Hautes-Provence bölgesindeki Notre-Dame-du-Bourg Katedral'inin mezar alanından toplanan 605 birinci metatarsal kemik üzerinde çalışılmıştır. 11.- 13. yüzyıllarda erkekler ve kadınlar arasında HV prevalansında anlamlı bir fark bulunmazken, 16.- 17. yüzyıllar karşılaştırıldığında erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. O dönemde Fransa'da erkekler ayaklarına mekanik kısıtlamalar koyan topuklu sert deri ayakkabılar giymekteydi. Mafart topuklu ayakkabıların HV deformitesini desteklediğini öne sürmüştür. Fransa'da kadınlar için topuklu ayakkabıların başlangıçta yumuşak deri ve kumaştan üretildiği ancak 18. yüzyıldan itibaren varlıklı kadınların sivri uçlu sert deriden topuklu ayakkabı giydiğini belirtmiş olup bu ayakkabıların, ayağın anatomisine zararlı etkileri olduğunu bildirmiştir (117).

HV deformitesine ilişkin olası ekstremitelik farklılıklarını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç vermedi. Yani, sağ ayak ve sol ayak arasında HV deformitesinde anlamlı fark bulunmamaktadır. Trujillo-Mederos ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Kanarya Adaları'ndaki Tenerife'de La Concepción Kilisesinin 18. yüzyıla ait mezarlığından elde edilmiş veriler değerlendirilmiştir. İncelenen 117 vakanın 35'inde (20'si sağ ayakta, 15'i sol ayakta) HV deformitesi gözlemlenmiştir. Yüksek sosyal tabakalara sahip kişilerin ve rahiplerin gömüldüğü kısımda HV deformitesinin daha sık, düşük sosyal tabakaların gömüldüğü kısımda ise HV deformitesinin daha az görüldüğü bulunmuştur. Trujillo-Mederos ve arkadaşları yüksek sosyal tabakadaki kişilerin sol ayak parmak değişikliklerinin baskın olabileceğini ve bu baskınlığın 18. yüzyılda ayakkabı üretiminin gelenekselliğiyle bağlantılı olarak ayakkabıların sol ayak üzerinde daha yoğun daraltıcı etkisinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir (118). Coşkun ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada sol ayak patolojisi daha şiddetli bulunmuştur. Yazarlar, sol ayak deformitesinin şiddetini çalışmanın katılımcılarının sağ baskın olmasıyla ilişkilendirmişlerdir. Sağ dominant hastalarda sol ayağın farklı yük örüntülerine maruz kaldığı ve dolayısıyla yük taşıma kapasitesinin daha düşük olduğu ve bu nedenle deformiteye daha yatkın olduğu şekilde yorumlamışlardır. Sağ dominant hastalarda

sol ayağın gözardı edilmemesinin önemini ve sol ayaktan elde edilen açıdaki artışın ayak arka kısım pozisyonunu, fonksiyonel durumunu ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini vurgulamışlardır (119). Cho ve arkadaşları tarafından, Kore'nin kırsal bölgesinde 40- 69 yaş arası 563 kişiyle yapılan bir çalışmada HV deformitesi sıklığı %64.7 (364 kişi) bulunmuştur. Bu kişilerin 168'inde çift taraflı, 23'ünde sağ ayak ve 173'ünde sol ayak HV deformitesi tespit edilmiştir (120). Roddy ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise tek taraflı HV deformite sıklığı sağ ayakta sol ayağa göre daha fazla bulunmuştur. Yazarlar, aynı zamanda, çift taraflı HV deformite varlığı ile daha sık karşılaşıldığını belirtmişlerdir (16). İngiltere'de yapılan geniş örneklemlerle bir çalışmada sağ ayak ve sol ayak arasında deformite açısından anlamlı fark bulunmamıştır (121). Benzer şekilde Baldson ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada da sağ ayak ve sol ayak arasında fark bulunmamıştır (122). Bu çalışmanın sağ ayak ve sol ayak deformitesine dair bulgusu Crooks ve arkadaşlarının ve Baldson ve arkadaşlarının bulgularıyla benzerdir.

Bu çalışmada kadınlarda gelişmiş interdigital nöroma boyutu ile erkeklerin interdigital nöroma boyutu arasındaki farklılığını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç vermedi. Literatürde, interdigital nöroma boyutunda olası cinsiyet farklılığını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. İnterdigital nöroma tanısı konan hastalar genelde orta yaşlı kadınlardır (21). Bu nöroma tipi erkeklerden 4 ila 18 kat daha fazla kadınlarda yaygındır (111,123,124). Bu çalışmanın örnekleminde de kadın erkek oranı 2:1 şeklindedir. Valero ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada tedavi edilen 279 ayağın 262'si (%94) kadınlara, 17'si (%6) erkeklere aitti. Bu bulgu, kadınların dar ve yüksek topuklu ayakkabı giymesine ilişkili olabilir(125). İnterdigital nöroma'da temel şikayet, yüksek topuklu ve dar ayakkabı giyme sonucu parmaklarda oluşan yanıcı tarzdeki ağrıdır. Ağrı, genellikle ayakkabının çıkartılması sonrasında geçmektedir (21). Ancak, son yıllarda yapılmış interdigital nöroma tanısı alan kadınlar ve erkekler arasında görülme sıklığı açısından fark bulmayan çalışmalarda mevcuttur (7,87,126,127).

Bu çalışmada sağ ayakta gelişmiş interdigital nöroma boyutu ile sol ayakta gelişmiş interdigital nöroma boyutu arasındaki farklılığı incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç vermedi. Literatürde, interdigital nöroma

boyutunda olası sağ ayak sol ayak farklılığını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Interdigital nöromanın ekstremite farklılığını inceleyen iki çalışma (7,87), bu çalışmanın bulgusuna benzer bir şekilde, sağ ayak ile sol ayak arasında lokasyon farklılığı bulmamıştır. Bu çalışmanın örnekleminde de 31 sağ ayak, 29 sol ayak lokalizasyonu gözlemlenmiştir. Ancak, intermetatarsal bursit AP boyutuna ilişkin olası sağ ayak sol ayak farklılığını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç verdi. Sağ ayak (ort= 1.48) sol ayağa (ort= 0.41) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek bursit AP boyutuna sahipti.

Üçüncü intermetatarsal aralıkta bulunan interdigital nöroma boyutu ile ikinci intermetatarsal aralıkta bulunan interdigital nöroma boyutu arasındaki farklılığı incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç vermedi. Literatürde, interdigital nöroma boyutunda olası üçüncü metatarsal aralık ile ikinci intermetatarsal aralık farklılığını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde, üçüncü intermetatarsal aralıkta ve ikinci intermetatarsal aralıktaki interdigital nöroma lokasyonunun görülme sıklığını araştıran çalışmalar vardır. Bu çalışmalardan birinde, Friska ve arkadaşları interdigital nöromalı olguların %91'inin üçüncü intermetatarsal aralıkta lokalize olduğunu bildirmiştir (128). Mann ve arkadaşları, Deheer ve arkadaşları ve Nagahri ve arkadaşları tarafından yapılan üç çalışmada, üçüncü intermetatarsal aralık lokasyonu ile ikinci intermetatarsal aralık lokasyonu hemen hemen birbirine eşit çıkmıştır (7,87,129). Bu çalışmanın örneklemini oluşturan 60 interdigital nöromalı olgunun 44'u üçüncü intermetatarsal aralıkta, 16'sı ikinci interdigital aralık lokalize olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada birinci ve dördüncü intermetatarsal aralıkta lokalize olan interdigital nöromaya sahip olgu bulunmamaktadır. Birinci intermetatarsal aralıkta lokalize olan interdigital nöromalı ilk olgu sunumu 2020 yılında yapılmıştır (130). Birinci ve dördüncü intermetatarsal aralıkta lokalize olmasına oranla, ikinci ve üçüncü intermetatarsal aralıkta daha fazla lokalize olması anatomik olarak şu şekilde açıklanabilir: her intermetatarsal aralığın süperior düzeyi bir sinovyal bursa içerir. İntermetatarsal bursa DTML ile yakın bağlantı halindedir. İkinci ve üçüncü metatarsal alanlarda bursa DMTL'in anteriorına ve nörovasküler demetlere uzanırken birinci ve dördüncü aralıklarda ise DMTL'in anteriorına ve nörovasküler demetlere uzanmaz (131).

HVA'sı ve IMA'ya ilişkin olası radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformite tanısı olan ve olmayanlar arasındaki farklılığı incelemek için tek yönlü varyans analizi yapıldı. Bu analizde HV deformite tanısı radyolojik görüntülemeye dayalı olarak deneyimli radyologlar tarafından konuldu. Tek yönlü varyans analizi hem HVA'sı hem de IMA üzerinde anlamlı sonuç verdi. HV deformite tanısı alanlar da HVA ortalaması 21.78° iken, tanı olmayanlar ortalama 14.30° 'dı. IMA ortalaması tanı alanlarda ortalama 12.04° iken, tanı olmayanlarda ortalama 10.21° 'dır. Bu sonuçlar radyolojik görüntülemeye dayalı deformite tanısı ile HVA ve IMA ölçümleri arasında bir tutarlılık olduğunu göstermektedir. Deformite tanısı ile deformite ölçümlerinin birbirlerinin sağlamasını yaptıkları söylenebilir.

Interdigital nöromalı bireylerde, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci metatars uzunluklara ilişkin olası HVA deformitesi olup olmamasının farkını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizlerinde anlamlı sonuç elde edilmedi. Yani, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci metatars uzunluklarının HVA deformitesi olup olmaması üzerine anlamlı etkisi olmadığı bulundu. Hipotezler 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 ve 10.5 doğrulanmadı. Literatürde, interdigital nöromalı kişilerde HV deformitesi olup olmamasına göre metatars uzunluğu kıyaslaması yapan araştırmalara rastlanmamıştır. Çeşitli çalışmalarda, halluks valgusun birinci metatars uzunluk ile olan ilişkisine dair çeşitli veriler vardır (75,81,84).

Son olarak, interdigital nöromalı bireylerde birinci intermetatarsal aralığa ilişkin olası deformite grup farklılığını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi anlamlı sonuç verdi. HVA deformitesi olan kişiler (ort= 26.4°) deformitesi olmayan kişilere (ort= 24.6°) kıyasla anlamlı seviyede daha yüksek birinci intermetatarsal aralığa sahipti. İkinci, üçüncü ve dördüncü intermetatarsal aralığa ilişkin olası HVA deformitesi olup olmamasının farkını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizleri anlamlı sonuç vermedi. Hipotez 11.1 doğrulanırken; hipotezler 11.2, 11.3 ve 11.4 doğrulanmadı. Literatürde, interdigital nöromalı kişilerde HV deformitesi olup olmamasına göre intermetatarsal aralık kıyaslaması yapan araştırmalara rastlanmamıştır.

Interdigital nöroma ve HV deformitesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ancak daha yeni teknolojilerin kullanıldığı daha ileri teknolojiye sahip cihazlarla yapılan değerlendirmenin daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bu çalışma, ayak biyomekaniğinin bozulmasıyla gelişebilecek patolojilerin geneline farklı bir bakış açısı sağlayabilmek adına bu iki hastalığın ilişkisine bakılan ilk girişimdir. Çalışmanın kısıtlılığı olarak örneklem sayısının azlığı söylenebilir. Daha yüksek bir örneklem sayısı olabilseydi, belki bazı istatistiksel analizler anlamlı hale gelebilirdi. İleriki araştırmaların daha geniş örneklem sayısı ile randomize kontrollü olarak yapılmasında fayda vardır.



8. SONUÇ

Interdigital nöroma, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayabilen ayak ön kısım ve parmaklara vuran ağrı ile karakterize bir hastalıktır. HV deformitesi başparmağı etkileyen ayağın görünümünü bozan ve tedavi edilmediği takdirde hastanın günlük aktivitelerini kısıtlayan ilerleyici ve ağrılı bir hastalıktır.

Bu çalışmanın temel amacı, interdigital nöroma boyutu ile HV deformitesi arasındaki radyoanatomik ilişkinin ve aynı zamanda HV deformitesiyle radyolojik parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirmesiydi. Tüm örneklem interdigital nöromaya sahip olan 60 hastadır. Bu 60 hastanın 40'ında HV deformitesi varken 20'sinde HV deformitesi bulunmamaktadır.

Korelasyonel analiz sonuçları;

- Interdigital nöroma boyutu ile HV deformitesi arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösterdi.
- Interdigital nöroma boyutu ile metatars uzunlukları arasındaki korelasyonel analizler; interdigital nöroma AP boyutun beşinci metatars uzunluk ile pozitif yönde ve interdigital nöroma transvers boyutun ise birinci metatars uzunluk ile negatif yönde anlamlı ilişkisi olduğunu gösterdi.
- Interdigital nöroma AP boyut ve interdigital nöroma transvers boyut ölçümleri intermetatarsal aralık ölçümleri ile ilişkili bulunmamıştır.
- Intermetatarsal açı, birinci intermetatarsal aralık ve birinci beşinci metatars arasındaki aralık ile pozitif yönde ve dördüncü metatars uzunluğu ve beşinci metatars uzunluğu ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterdi.

Varyans Analizi sonuçları;

- HV deformitesine ilişkin olası cinsiyet farklılığını bakıldığında kadınlarla erkekler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.
- HV deformitesine ilişkin olası ekstremiteler farklılığını bakıldığında sağ ayak ve sol ayak arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.
- Kadınlarda saptanan interdigital nöroma boyutu ile erkeklerde saptanan interdigital nöroma boyutu arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

- Sağ ayakta saptanan interdigital nöroma boyutu ile sol ayakta saptanan interdigital nöroma boyutu arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.
- Üçüncü intermetatarsal aralıkta bulunan interdigital nöroma boyutu ile ikinci intermetatarsal aralıkta bulunan interdigital nöroma boyutu arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.
- Radyolojik görüntülemeye vizüel olarak HV deformite tanısı alan ve olmayanlar arasında ölçüm yapıldığında hem HVA'sında hem de IMA'da anlamlı fark bulunmuştur.
- Metatars uzunluklarına göre yapılan değerlendirmelerde, HV deformitesi olanlar ile olmayanlar arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.
- Birinci intermetatarsal aralığın uzunluk ölçümünde, HV deformitesi olanlar ile olmayanlar arasında anlamlı fark bulunmaktadır. İkinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci intermetatarsal aralığın uzunluk ölçümünde, HV deformitesi olanlar ile olmayanlar arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

9. KAYNAKLAR

1. Klenerman L. Surgery of the foot and ankle: Edited by MJ Coughlin, RA Mann and CL Saltzman Pp. 2400. Philadelphia: Elsevier, 2007. ISBN: 13-978-0323-03305-3.£ 299.00. 2007;
2. Ruiz Santiago F, Prados Olleta N, Tomás Muñoz P, Guzmán Álvarez L, Martínez Martínez A. Short term comparison between blind and ultrasound guided injection in morton neuroma. *Eur Radiol.* 2019;29(2):620-7.
3. Ganguly A, Warner J, Aniq H. Central metatarsalgia and walking on pebbles: beyond morton neuroma. *Am J Roentgenol.* 2018;210(4):821-33.
4. Lorenzon P, Rettore C. Mechanical Metatarsalgia as a Risk Factor for Relapse of Morton's Neuroma After Ultrasound-Guided Alcohol Injection. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57(5):870-5.
5. Elliot RR, Saxby TS. A new method for measuring deformity distal to the hallux metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int.* 2010;31(7):609-11.
6. Spina R, Cameron M, Alexander R. The effect of functional fascial taping on Morton's neuroma. *Australas Chiropr Osteopat.* 2002;10(1):45.
7. Naraghi R, Bremner A, Slack-Smith L, Bryant A. The relationship between foot posture index, ankle equinus, body mass index and intermetatarsal neuroma. *J Foot Ankle Res.* 2016;9(1):1-8.
8. Hulstaert T, Shahabpour M, Provyn S, Lenchik L, Simons P, Vanheste R, vd. Forefoot pain in the lesser toes: anatomical considerations and magnetic resonance imaging findings. *Can Assoc Radiol J.* 2019;70(4):408-15.
9. Madoff SD, Kaye J, Newman JS. Postoperative Foot and Ankle MR Imaging. *Magn Reson Imaging Clin.* 2017;25(1):195-209.
10. Cazzato RL, Garnon J, Ramamurthy N, Tsoumakidou G, Caudrelier J, Thenint MA, vd. Percutaneous MR-guided cryoablation of Morton's neuroma: rationale and technical details after the first 20 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016;39(10):1491-8.
11. Ormeci T, Güler O, Malkoc M, Güngören FZ, Mahirogulları M. Diagnostic value of elastography in the diagnosis of intermetatarsal neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(4):720-6.
12. Zanetti M, Strehle JK, Kundert HP, Zollinger H, Hodler J. Morton neuroma: effect of MR imaging findings on diagnostic thinking and therapeutic decisions. *Radiology.* 1999;213(2):583-8.

13. Habashy A, Sumarriva G, Treuting RJ. Neurectomy outcomes in patients with Morton neuroma: comparison of plantar vs dorsal approaches. *Ochsner J.* 2016;16(4):471-4.
14. Glasoe WM. Treatment of progressive first metatarsophalangeal hallux valgus deformity: a biomechanically based muscle-strengthening approach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(7):596-605.
15. Ota T, Nagura T, Kokubo T, Kitashiro M, Ogihara N, Takeshima K, vd. Etiological factors in hallux valgus, a three-dimensional analysis of the first metatarsal. *J Foot Ankle Res.* 2017;10(1):1-6.
16. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population. *Arthritis Care Res Off J Am Coll Rheumatol.* 2008;59(6):857-62.
17. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3(1):1-9.
18. Sammarco GJ, Idusuyi OB. Complications after surgery of the hallux. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;391:59-71.
19. Walker AK, Harris TG. The role of first ray insufficiency in the development of metatarsalgia. *Foot Ankle Clin.* 2019;24(4):641-8.
20. Vélez PG, Fernández DG, Egea JC. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LOS NEUROMAS DE MORTON.
21. Oznur A, Doral M, Akin C, Atay O, Tetik O. Morton's neuroma. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2002;36:82-6.
22. Morton TG. A peculiar and painful affection of the fourth metatarsophalangeal articulation. *Am J Med Sci.* 1876;71(35):9.
23. Santiago FR, Muñoz PT, Pryest P, Martínez AM, Olleta NP. Role of imaging methods in diagnosis and treatment of Morton's neuroma. *World J Radiol.* 2018;10(9):91.
24. LiMarzi GM, Scherer KF, Richardson ML, Warden IV DR, Wasyliw CW, Porrino JA, vd. CT and MR Imaging of the Postoperative Ankle and Foot. *Radiographics.* 2016;36(6):1828-48.
25. Singh SK, Ioli JP, Chiodo CP. The surgical treatment of Morton's neuroma. *Curr Orthop.* 2005;19(5):379-84.
26. Ha'Eri G, Fornasier V, Schatzker J. Morton's neuroma--pathogenesis and ultrastructure. *Clin Orthop.* 1979;(141):256-9.

27. Bossley C, Cairney P. The intermetatarsophalangeal bursa--its significance in Morton's metatarsalgia. *J Bone Joint Surg Br.* 1980;62(2):184-7.
28. Nieves GC, Fernández-Gibello A, Moroni S, Montes R, Márquez J, Ortiz MS, vd. Anatomic basis for a new ultrasound-guided, mini-invasive technique for release of the deep transverse metatarsal ligament. *Clin Anat.* 2021;34(5):678-84.
29. Morscher E, Ulrich J, Dick W. Morton's intermetatarsal neuroma: morphology and histological substrate. *Foot Ankle Int.* 2000;21(7):558-62.
30. Ouzounian TJ, Shereff MJ. In vitro determination of midfoot motion. *Foot Ankle.* 1989;10(3):140-6.
31. Reed R, Bliss B. Morton's neuroma. Regressive and productive intermetatarsal elastofibrosis. *Arch Pathol.* 1973;95(2):123-9.
32. Carroll N. Pathoanatomy and surgical treatment of the resistant clubfoot. *Instr Course Lect.* 1988;37:93-106.
33. Palastanga N, Field D, Soames R. *Anatomy and human movement: structure and function.* C. 20056. Elsevier Health Sciences; 2006.
34. Susan S. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice.* 2021;
35. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi.* 1. cilt, 7. baskı. Ank Türkiye Güneş Kitabevi. 2020;
36. Sargon M. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı.* Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2019.
37. Yılmaz FN. Hallux valgus deformitesinin tanımlanmasında direkt grafi ve bilgisayarlı tomografinin karşılaştırılması ile kinezyolojik bantlama ve egzersizin etkinliğinin incelenmesi. 2018;
38. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy.* Wolters kluwer india Pvt Ltd; 2018.
39. Kanatlı U, Unal O, Ataoglu MB, Ayanoglu T, Ozer M, Cetinkaya M. Effect of metatarsal head shape on the development of hallux valgus deformity: 10 years of natural follow-up. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2020;110(3).
40. Glasoe WM, Grebing BR, Beck S, Coughlin MJ, Saltzman CL. A comparison of device measures of dorsal first ray mobility. *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):957-61.
41. Yamine K. The sesamoids of the feet in humans: a systematic review and meta-analysis. *Anat Sci Int.* 2015;90(3):144-60.
42. Standring S. *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice.* Elsevier Health Sciences; 2021.
43. Mays SA. Paleopathological study of hallux valgus. *Am J Phys Anthropol Off Publ Am Assoc Phys Anthropol.* 2005;126(2):139-49.

44. Chauveaux D, Le Huec J, Midy D. The supra-transverse intermetatarsocapital bursa: a description and its relation to painful syndromes of the forefoot. *Surg Radiol Anat.* 1987;9(1):13-8.
45. Claustre J, Bonnel F, Constans J, Simon L. The intercapital metatarsal space. Anatomical and pathological aspects. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1983;50(6):435-40.
46. Theumann NH, Pfirrmann CW, Chung CB, Mohana-Borges AV, Haghghi P, Trudell DJ, vd. Intermetatarsal spaces: analysis with MR bursography, anatomic correlation, and histopathology in cadavers. *Radiology.* 2001;221(2):478-84.
47. Stecco C, Fantoni I, Macchi V, Del Borrello M, Porzionato A, Biz C, vd. The role of fasciae in C ivinini–M orton’s syndrome. *J Anat.* 2015;227(5):654-64.
48. Ozan H. *Anatomi. 2. baskı. Ank Klin Tıp Kitapevleri.* 2005;192-4.
49. De Maeseneer M, Madani H, Lenchik L, Kalume Brigido M, Shahabpour M, Marcelis S, vd. Normal anatomy and compression areas of nerves of the foot and ankle: US and MR imaging with anatomic correlation. *Radiographics.* 2015;35(5):1469-82.
50. KAYNAK EVÖİK. TEMEL TIP BİLİMLERİ BÖLÜMÜ.
51. Chung KW, Chung HM. *Gross anatomy. Lippincott Williams & Wilkins;* 2008.
52. Gwani AS, Asari MA, Ismail ZM. How the three arches of the foot intercorrelate. *Folia Morphol.* 2017;76(4):682-8.
53. Dawe EJ, Davis J. (vi) *Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. Orthop Trauma.* 2011;25(4):279-86.
54. Eshraghi S, Esat I. Analysis of Force Distribution Pattern Under The Fore-Foot in Patients With Hallux Valgus Deformity. *Eur Sci J.* 2015;11(21).
55. Bayar B, Erel S, Şimşek İE, Sümer E, Bayar K. The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turk J Med Sci.* 2011;41(3):403-9.
56. Haskell A, Mann RA. *Biomechanics of the foot and ankle. Mann’s Surg Foot Ankle 9th Ed Phila PA Elsevier Saunders.* 2014;4-36.
57. Gougoulas N, Lampridis V, Sakellariou A. Morton’s interdigital neuroma: instructional review. *EFORT Open Rev.* 2019;4(1):14-24.
58. Di Caprio F, Meringolo R, Eddine MS, Ponziani L. Morton’s interdigital neuroma of the foot: a literature review. *Foot Ankle Surg.* 2018;24(2):92-8.
59. Singh D. Nils Silfverskiöld (1888–1957) and gastrocnemius contracture. *Foot Ankle Surg.* 2013;19(2):135-8.

60. Pinney S, Song K, Chou L. Surgical treatment of mild hallux valgus deformity: the state of practice among academic foot and ankle surgeons. *Foot Ankle Int.* 2006;27(11):970-3.
61. Piqué-Vidal C, Vila J. A geometric analysis of hallux valgus: correlation with clinical assessment of severity. *J Foot Ankle Res.* 2009;2(1):1-8.
62. Srivastava S, Chockalingam N, El Fakhri T. Radiographic measurements of hallux angles: a review of current techniques. *The Foot.* 2010;20(1):27-31.
63. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int.* 2007;28(7):759-77.
64. Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Spink MJ. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11(1):1-6.
65. Şaylı U, Altunok EÇ, Güven M, Akman B, Biros J, Şaylı A. Prevalence estimation and familial tendency of common forefoot deformities in Turkey: A survey of 2662 adults. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2018;52(3):167-73.
66. Talu B. HALLUKS VALGUS DEFORMİTESİ OLAN KADINLARDA YÜRÜME VE YAŞAM KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Fiz Rehabil.* 2010;26(3).
67. Mortka K, Lisiński P. Hallux valgus—a case for a physiotherapist or only for a surgeon? Literature review. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(10):3303-7.
68. Hurn SE, Vicenzino B, Smith MD. Functional impairments characterizing mild, moderate, and severe hallux valgus. *Arthritis Care Res.* 2015;67(1):80-8.
69. Incel NA, Genc H, Erdem H, Yorgancioglu Z. Muscle imbalance in hallux valgus: an electromyographic study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(5):345-9.
70. Perera A, Mason L, Stephens M. The pathogenesis of hallux valgus. *JBJS.* 2011;93(17):1650-61.
71. Ji L, Wang K, Ding S, Sun C, Sun S, Zhang M. Minimally Invasive vs. Open Surgery for Hallux Valgus: A Meta-Analysis. *Front Surg.* 2022;9:843410-843410.
72. Fox H, Firshein D. Variation in practitioner-measured x-ray angles in hallux abducto valgus evaluation. *J Foot Surg.* 1989;28(1):33-7.
73. Jang KS, Kim TW, Kim HJ. Diagnosis and pathophysiology of hallux valgus. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2014;18(2):43-7.
74. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs. *Radiographics.* 2000;20(suppl_1):S199-217.

75. Lenz CG, Niehaus R, Knych I, Eid K, Borbas P. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: Radiological outcome, metatarsal length and early complications in 118 feet. *Foot Ankle Surg.* 2021;27(1):20-4.
76. Cronin S, Conti M, Williams N, Ellis SJ. Relationship between demographic and radiographic characteristics and second ray pathology in hallux valgus patients. *Foot Ankle Orthop.* 2020;5(1):2473011420909088.
77. Park YB, Lee KB, Kim SK, Seon JK, Lee JY. Comparison of distal soft-tissue procedures combined with a distal chevron osteotomy for moderate to severe hallux valgus: first web-space versus transarticular approach. *JBJS.* 2013;95(21):e158.
78. Zaleski M, Tondelli T, Hodel S, Rigling D, Wirth S. The interphalangeal angle as a novel radiological measurement tool for Morton's neuroma—a matched case-control study. *J Foot Ankle Res.* 2021;14(1):1-6.
79. Panchbhavi V, Cordova J, Chen J, Janney C. Does hallux valgus correction reduce the width of the forefoot? *Foot Ankle Spec.* 2020;13(2):112-5.
80. Panchbhavi VK, Trevino SG. Evaluation of hallux valgus surgery using computer-assisted radiographic measurements and two direct forefoot parameters. *Foot Ankle Surg.* 2004;10(2):59-63.
81. Munuera PV, Polo J, Rebollo J. Length of the first metatarsal and hallux in hallux valgus in the initial stage. *Int Orthop.* 2008;32(4):489-95.
82. Naraghi R, Slack-Smith L, Bryant A. Plantar pressure measurements and geometric analysis of patients with and without Morton's neuroma. *Foot Ankle Int.* 2018;39(7):829-35.
83. Lee JY, Lee YS, Song KC, Choi KY. Change in first metatarsal length after proximal and distal Chevron osteotomies for hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(4):525-30.
84. Wirth SH, Fuernstahl P, Meyer DC, Viehoefter AF. Planning tool for first metatarsal length in hallux valgus surgery. *The Foot.* 2021;46:101774.
85. Ramanathan E, Heywood-Waddington M. Plaster support after Wilson's osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(3):412-4.
86. Yıldırım Y, Saygı B, Aydın N, Çabukoğlu C, Bautista S. Components of the Wilson osteotomy that are effective on hallux valgus repair. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(1):21-6.
87. DeHeer PA, Nanrhe AP, Michael SR, Standish SN, Bhinder CD, Foster TL. Sex Correlation to the Prevalence of Pedal Neuromas in Various Interspaces: A Retrospective Study. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2020;110(5).

88. Thomas JL, Blich EL, Chaney DM, Dinucci KA, Eickmeier K, Rubin LG, vd. Diagnosis and treatment of forefoot disorders. Section 3. Morton's intermetatarsal neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48(2):251-6.
89. Espinosa N, Schmitt JW, Saupe N, Maquieira GJ, Bode B, Vienne P, vd. Morton neuroma: MR imaging after resection—postoperative MR and histologic findings in asymptomatic and symptomatic intermetatarsal spaces. *Radiology.* 2010;255(3):850-6.
90. Weishaupt D, Treiber K, Kundert HP, Zollinger H, Vienne P, Hodler J, vd. Morton neuroma: MR imaging in prone, supine, and upright weight-bearing body positions. *Radiology.* 2003;226(3):849-56.
91. Mariluis C, Martin E, Trueba R, Wulf M, Steffen M, Sarroca D, vd. Morton's neuroma: New MR imaging-based diagnostic strategy. İçinde *European Congress of Radiology-ECR 2010*; 2010.
92. Weishaupt D, Zanetti M. MR imaging of the forefoot: Morton neuroma and differential diagnoses. İçinde *Copyright© 2005 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New ...*; 2005. s. 175-86.
93. Naraghi R, Bremner A, Slack-Smith L, Bryant A. Radiographic analysis of feet with and without Morton's neuroma. *Foot Ankle Int.* 2017;38(3):310-7.
94. Morton DJ. *The human foot: its evolution, physiology and functional disorders.* Columbia University Press; 1935.
95. Morton DJ. Structural factors in static disorders of the foot. *Am J Surg.* 1930;9(2):315-28.
96. Christensen JC, Jennings MM. Normal and abnormal function of the first ray. *Clin Podiatr Med Surg.* 2009;26(3):355-71.
97. Van Beek C, Greisberg J. Mobility of the first ray. *Foot Ankle Int.* 2011;32(9):917-22.
98. Grebing BR, Coughlin MJ. Evaluation of Morton's theory of second metatarsal hypertrophy. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(7).
99. Viladot A. Morton's neuroma. *Int Orthop.* 1992;16(3):294-6.
100. Breusch S, Sharp R, Wenz W, Taylor L. Morton's neuroma following first metatarsal osteotomy. *Orthopedics.* 1998;21(12):1287-8.
101. Bauer T, Gaumetou E, Klouche S, Hardy P, Maffulli N. Metatarsalgia and Morton's disease: comparison of outcomes between open procedure and neurectomy versus percutaneous metatarsal osteotomies and ligament release with a minimum of 2 years of follow-up. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(3):373-7.

102. Maceira E, Monteagudo M. Mechanical basis of metatarsalgia. *Foot Ankle Clin.* 2019;24(4):571-84.
103. Stokes I, Hutton W, Stott J. Forces acting on the metatarsals during normal walking. *J Anat.* 1979;129(Pt 3):579.
104. Kang JH, Chen MD, Chen SC, Hsi WL. Correlations between subjective treatment responses and plantar pressure parameters of metatarsal pad treatment in metatarsalgia patients: a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7(1):1-8.
105. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus: ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(7):1016-20.
106. Jahss MH. Disorders of the foot & ankle: medical and surgical management. *İçinde: Disorders of the foot & ankle: medical and surgical management.* 1991. s. 1-048.
107. Sartoris D, Resnick D. Computed tomography of podiatric disorders: a review. *J Foot Surg.* 1986;25(5):394-403.
108. Park Y, Jeong S, Choi G, Kim H. The role of the width of the forefoot in the development of Morton's neuroma. *Bone Jt J.* 2017;99(3):365-8.
109. Galley J, Sutter R, Germann C, Pfirrmann CW. The Vulcan salute sign: a non-sensitive but specific sign for Morton's neuroma on radiographs. *Skeletal Radiol.* 2022;51(3):581-6.
110. Ray JJ, Friedmann AJ, Hanselman AE, Vaida J, Dayton PD, Hatch DJ, vd. Hallux valgus. *Foot Ankle Orthop.* 2019;4(2):2473011419838500.
111. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Ballerini FJ, Kobata S. Hallux valgus in males—part 1: demographics, etiology, and comparative radiology. *Foot Ankle Int.* 2013;34(5):629-35.
112. Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(3):149-54.
113. Meyr AJ. Multivariate Analysis of Hallux Valgus Radiographic Parameters. *J Foot Ankle Surg.* 2021;
114. Kane JM, Brodsky JW, Daoud Y. Radiographic results and return to activity after sesamoidectomy for fracture. *Foot Ankle Int.* 2017;38(10):1100-6.
115. Huang PJ, Lin YC, Fu YC, Yang YH, Cheng YM, Cheng YM. Radiographic evaluation of minimally invasive distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2011;32(5):503-7.
116. Choi GW, Kim HJ, Kim TW, Lee JW, Park SB, Kim JK. Sex-related differences in outcomes after hallux valgus surgery. *Yonsei Med J.* 2015;56(2):466-73.

117. Mafart B. Hallux valgus in a historical French population: paleopathological study of 605 first metatarsal bones. *Joint Bone Spine*. 2007;74(2):166-70.
118. Trujillo-Mederos A, Arnay-de-la-Rosa M, González-Reimers E, Ordóñez A. Hallux Valgus among an 18th Century population of the Canary Islands. *Int J Osteoarchaeol*. 2014;24(5):590-601.
119. Coşkun G, Talu B, Bek N, Bayramlar KY. Effects of hallux valgus deformity on rear foot position, pain, function, and quality of life of women. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(3):781-7.
120. Cho N, Kim S, Kwon DJ, Kim H. The prevalence of hallux valgus and its association with foot pain and function in a rural Korean community. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(4):494-8.
121. Crooks SA, Lewis TL, Ray R, Gordon DJ. Symmetry of bilateral hallux valgus deformity: A radiographic study. *Clin Anat*. 2022;35(4):414-20.
122. Balsdon ME, Khan M, Richards D, Dombroski CE. Arch Height Index, Arch Rigidity Index, and Arch Stiffness Values in a Symptomatic Population. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2022;112(1).
123. Hassouna H, Singh D. Morton's metatarsalgia: pathogenesis, aetiology and current management. *Acta Orthop Belg*. 2005;71(6):646.
124. Franson J, Baravarian B. Intermetatarsal compression neuritis. *Clin Podiatr Med Surg*. 2006;23(3):569-78.
125. Valero J, Gallart J, González D, Deus J, Lahoz M. Multiple interdigital neuromas: a retrospective study of 279 feet with 462 neuromas. *J Foot Ankle Surg*. 2015;54(3):320-2.
126. Studler U, Mengiardi B, Bode B, Schottle PB, Pfirrmann CW, Hodler J, vd. Fibrosis and adventitious bursae in plantar fat pad of forefoot: MR imaging findings in asymptomatic volunteers and MR imaging–histologic comparison. *Radiology*. 2008;246(3):863-70.
127. Symeonidis PD, Iselin LD, Simmons N, Fowler S, Dracopoulos G, Stavrou P. Prevalence of interdigital nerve enlargements in an asymptomatic population. *Foot Ankle Int*. 2012;33(7):543-7.
128. Friscia DA, Strom DE, Parr JW, Saltzman CL, Johnson KA. Surgical treatment for primary interdigital neuroma. *Orthopedics*. 1991;14(6):669-72.
129. Mann RA, Reynolds JC. Interdigital neuroma—a critical clinical analysis. *Foot Ankle*. 1983;3(4):238-43.
130. Ettehadi H, Saragas N, Ferrao P, Khademi M, Khorshidi A. First webspace Morton's neuroma case report with literature review. *The Foot*. 2020;45:101723.

131. Mak M, Chowdhury R, Johnson R. Morton's neuroma: review of anatomy, pathomechanism, and imaging. Clin Radiol. 2021;76(3):235-e15.



10. EKLER

EK- 1

Cinsiyetin Tek Yönlü Varyans Analizi;

Tablo 10.1 Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 175.21 | 1 | 175.21 | 3.63 |
| Gruplar içi | 2800.12 | 58 | 48.28 | |
| Toplam | 2975.33 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.2 Intermetatarsal nöroma anterior posterior boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 2.03 | 1 | 2.03 | 0.31 |
| Gruplar içi | 374.95 | 58 | 6.46 | |
| Toplam | 376.93 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.3 Intermetatarsal nöroma transvers boyuta tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 1.95 | 1 | 1.951 | 0.06 |
| Gruplar içi | 1691.69 | 58 | 29.17 | |
| Toplam | 1693.64 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.4 Intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 12.61 | 1 | 12.61 | 4.05 |
| Gruplar içi | 180.66 | 58 | 3.11 | |
| Toplam | 193.27 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.5 Intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 2.52 | 1 | 2.52 | 2.10 |
| Gruplar içi | 69.49 | 58 | 1.20 | |
| Toplam | 72.01 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.



EK- 2

Ekstremitenin Tek Yönlü Varyans Analizi;

Tablo 10.1 Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 39.51 | 1 | 39.51 | 0.78 |
| Gruplar içi | 2935.81 | 58 | 50.61 | |
| Toplam | 2975.33 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.2 Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.61 | 1 | 0.61 | 0.07 |
| Gruplar içi | 511.31 | 58 | 8.81 | |
| Toplam | 511.93 | 59 | | |

*F değeri $p=0.005$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.3 Intermetatarsal nöroma anterior posterior boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.53 | 1 | 0.53 | 0.08 |
| Gruplar içi | 376.40 | 58 | 6.49 | |
| Toplam | 376.93 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.4 Intermetatarsal nöroma transvers çap tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.28 | 1 | 0.28 | 0.01 |
| Gruplar içi | 1693.36 | 58 | 29.20 | |
| Toplam | 1693.64 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.



EK- 3

Intermetatarsal Nöromanın İkinci Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu ile Üçüncü Intermetatarsal Aralıkta Lokasyonu Farklılığının Tek Yönlü Varyans Analizi;

Tablo 10.1 Halluks valgus açısı tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 50.46 | 1 | 50.46 | 1.00 |
| Gruplar içi | 2924.86 | 58 | 50.42 | |
| Toplam | 2975.33 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.2 Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 1.70 | 1 | 1.70 | 0.19 |
| Gruplar içi | 510.23 | 58 | 8.80 | |
| Toplam | 511.93 | 59 | | |

*F değeri $p=0.005$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.3 Intermetatarsal nöroma anterior posterior boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.10 | 1 | 0.10 | 0.02 |
| Gruplar içi | 376.82 | 58 | 6.49 | |
| Toplam | 376.93 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.4 Intermetatarsal nöroma transvers boyut tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 20.31 | 1 | 20.31 | 0.70 |
| Gruplar içi | 1693.32 | 58 | 28.85 | |
| Toplam | 1693.64 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.5 Bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.01 | 1 | 0.07 | 0.01 |
| Gruplar içi | 193.26 | 58 | 3.33 | |
| Toplam | 193.27 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.6 Intermetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 1.80 | 1 | 1.80 | 1.49 |
| Gruplar içi | 70.20 | 58 | 1.21 | |
| Toplam | 72.01 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

EK- 4

Halluks Valgus Açığı Deformitesi Gruplarının Tek Yönlü Varyans Analizi;

Tablo 10.1 Intermetatarsal açının tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 18.82 | 1 | 18.824 | 2.21 |
| Gruplar içi | 493.11 | 58 | 8.05 | |
| Toplam | 511.93 | 59 | | |

* F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.2 Birinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 23.49 | 1 | 23.49 | 0.26 |
| Gruplar içi | 5166.76 | 58 | 89.08 | |
| Toplam | 5190.24 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.3 İkinci metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 13.13 | 1 | 13.13 | 0.17 |
| Gruplar içi | 4581.41 | 58 | 78.99 | |
| Toplam | 4594.54 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.4 Üçüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------|
| Gruplar arası | 0.30 | 1 | 0.30 | 0.004 |
| Gruplar içi | 3850.84 | 58 | 66.39 | |
| Toplam | 3851.14 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.5 Dördüncü metatars uzunluğunun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 33.37 | 1 | 33.37 | 0.31 |
| Gruplar içi | 6285.02 | 58 | 108.36 | |
| Toplam | 6318.38 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.6 Beşinci metatars uzunluğuna tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------|
| Gruplar arası | 0.21 | 1 | 0.21 | 0.006 |
| Gruplar içi | 1952.72 | 58 | 33.67 | |
| Toplam | 1952.93 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.7 İkinci intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.3654 | 1 | 0.36 | 0.18 |
| Gruplar içi | 115.30 | 57 | 2 | |
| Toplam | 115.66 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.8 Üçüncü intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.69 | 1 | 0.69 | 0.21 |
| Gruplar içi | 189.42 | 58 | 3.27 | |
| Toplam | 190.11 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.9 Dördüncü intermetatarsal aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 9.23 | 1 | 9.23 | 2.15 |
| Gruplar içi | 249.68 | 58 | 4.30 | |
| Toplam | 258.91 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.10 Birinci beşinci metatars arasındaki aralığın tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 105.81 | 1 | 105.81 | 2.05 |
| Gruplar içi | 2989.42 | 58 | 51.54 | |
| Toplam | 3095.23 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.11 Intermetatarsal nöroma anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 0.26 | 1 | 0.26 | 0.04 |
| Gruplar içi | 376.68 | 58 | 6.50 | |
| Toplam | 376.93 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.12 Intermetatarsal nöroma transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 18.64 | 1 | 18.65 | 0.65 |
| Gruplar içi | 1674.99 | 58 | 28.88 | |
| Toplam | 1693.64 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.11 Intermetatarsal bursit anterior posterior boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 5.48 | 1 | 5.48 | 1.69 |
| Gruplar içi | 187.79 | 58 | 3.24 | |
| Toplam | 193.27 | 59 | | |

*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 10.12 İnternetatarsal bursit transvers boyutun tek yönlü varyans analizi sonuçları

| | Kareler Toplamı | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F* |
|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|------|
| Gruplar arası | 2.39 | 1 | 2.39 | 1.99 |
| Gruplar içi | 69.62 | 58 | 1.2 | |
| Toplam | 72.013 | 59 | | |

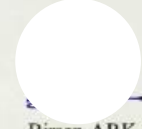
*F değeri $p= 0.05$ düzeyinde anlamlı değildir.



18.01.2022

BAĞCILAR MEDİPOL MEGA ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİ'NE

İstanbul Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programının Y1200001 numaralı öğrenciyim. Tez danışmanım Doç. Dr. Tuğrul ÖRMECİ. Tez sürecinde belirlemiş olduğumuz "Interdigital Nöroma ile Halluks Valgus Deformitesi Arasında Radyoanatomik İlişkinin Değerlendirilmesi" isimli tez çalışmamın etik kurul onayını almış bulunmaktayım. Çalışmamın kurumunuz bünyesinde yürütülmesi için gerekli izni talep etmekteyim. Gereğinin yapılmasını tarafınıza arz ederim.



Birsen ARKAR

İletişim Bilgileri

Tel: ~~XXXXXXXXXX~~

E- posta: ~~XXXXXXXXXX~~

Ek: Etik kurul onay formu

Uygundur.

18.01.2022



11. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-107

06/01/2022

Konu: Etik Kurulu Kararı

| | | | | | |
|--------------------------|--|---|---|--|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Interdigital Nöroma ile Halluks Valgus Deformitesi Arasında Radyoanatomik İlişkinin Değerlendirilmesi | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | BİRSEN ARKAR | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | Fizyoterapist/ Anatomi | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | İstanbul | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | - | | | |
| | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden B25E616DXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

| Değerlendirilen Belgeler | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
|--------------------------|---|--------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | OLGU RAPOR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| Karar Bilgileri | Karar No:02 | Tarih: 06/01/2022 | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir. | | | | | |

| İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | |
|--|-----------------------------|
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI | Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ |

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | | Araştırma ile ilişki | | Katılım * | | İmza |
|---|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|
| Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ | Tıp Tarihi ve Etik | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Prof. Dr. Mete ÜNGÖR | Endodonti | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR | Elektrik ve Elektronik | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Doç. Dr. İlknur KESKİN | Histoloji ve Embriyoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Doç. Dr. Devrim TARAKCI | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Dr. Öğr. Üyesi Nezih HACIHAŞANOĞLU ÇAKMAK | Biyokimya | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |
| Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI | Tıbbi Farmakoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Uygundur |

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden B25E616DXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bilge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden B25E616DXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.