

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OBEZ ve OBEZ OLMAYAN BİREYLERDE DİASU
BAROPODOMETRE CİHAZI ile AYAK TABAN BASINÇ
DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ZİYA YILDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

KONYA – 2019

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OBEZ ve OBEZ OLMAYAN BİREYLERDE DİASU
BAROPODOMETRE CİHAZI ile AYAK TABAN BASINÇ
DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ZİYA YILDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

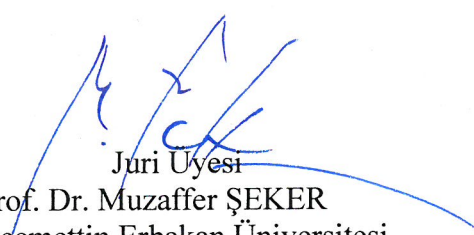
KONYA – 2019

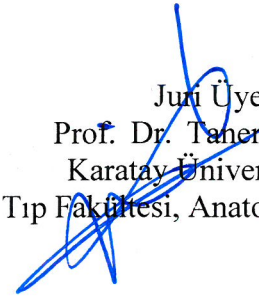
TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Ziya YILDIZ**'ın “**Obez Ve Obez Olmayan Bireylerde Diasu Baropodometre Cihazı İle Ayak Taban Basınç Değerlerinin Karşılaştırılması**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak Kabul edilmiştir.

Konya, Türkiye / 26.06.2019


Tez Danışmanı
Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD


Juri Üyesi
Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Meram Tıp Fakültesi, Anatomi A.B.D


Juri Üyesi
Prof. Dr. Taner ZİYLAN
Karatay Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Anatomi A.B.D

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun...01.08.2019...tarih ve...16/07...sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

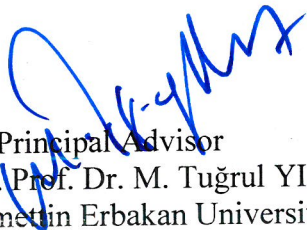
İmzası

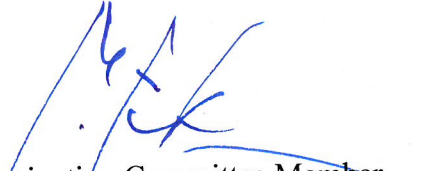


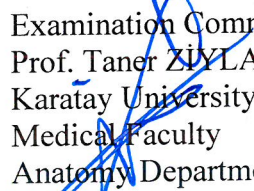
APPROVAL

We certify that we have read this dissertation titled “**Comparison Of Foot Base Pressure Values With Diasu Baropopometer Device In Obese And Non-Obese Individuals**” by “**Ziya YILDIZ**” that in our opinion it is fullyadequate, in scopeand quality, as dissertation for the degree of Master of Science in the Department of “Anatomy A.B.D.”, Institute of Health Sciences, University of Necmettin Erbakan

Konya, Turkey / 26.06.2019


Principal Advisor
Assoc. Prof. Dr. M. Tuğrul YILMAZ
Necmettin Erbakan University
Meram Medical Faculty
Anatomy Department


Examination Committee Member
Prof. Muzaffer ŞEKER
Necmettin Erbakan University
Meram Medical Faculty
Anatomy Department


Examination Committee Member
Prof. Taner ZIYLAN
Karatay University
Medical Faculty
Anatomy Department

This thesis has approved for the University of Necmettin Erbakan Institute of Health Sciences.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOGLU ATALIK

Director of Institute of Health Sciences

Dateand Signature

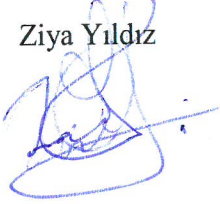


BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patente ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

09.05.2019

Ziya Yıldız



İNTİHAL RAPORU

turnitin

Ödevler Öğrenciler Not Defteri Kütüphaneler Takvim Tarihiyle Teslimat

GÖRÜNTÜLENİYOR: ANASAYFA > LİSANS > TEZ

Bu sayfa hakkında
Bu sizin ödev kutunuzdur. Bir yazılı ödevi görüntülemek için yazılı ödevin başlığını seçin. Bir Benzerlik Raporunu görüntülemek için yazılı ödevin benzerlik sütunundaki Benzerlik Raporu ikonunu seçin. Tıklanabilir durumda olmayan bir ikon Benzerlik Raporunun henüz oluşturulmadığını gösterir.

tez
GELEN KUTUSU | GÖRÜNTÜLENİYOR: YENİ ÖDEVLER ▾

Dosyayı Gönder

Çevrimiçi Derecelendirme Raporu | Ödev ayarlarını düzenle | E-posta bildirmeyenler

YAZAR	BAŞLIK	BENZERLİK	PUANLA	CELİP	DOSYA	ÖDEV NUMARASI	TARİH
Ziya Yıldız	Obez ve Obez Olmayan Bireylerde Diasu Ba	%7				1152721880	17-Tem-2019

turnitin

Dijital Makbuz

Doc. Dr. M. Tugrul Yılmaz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Ziya Yıldız
Ödev başlığı: tez
Gönderi Başlığı: Obez ve Obez Olmayan Bireylerde ...
Dosya adı: ziya_y_ld_z_turnitin.docx
Dosya boyutu: 9.37M
Sayfa sayısı: 83
Kelime sayısı: 15,000
Karakter sayısı: 89,266
Gönderim Tarihi: 17-Tem-2019 10:58PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1152721880

TEŞEKKÜRLER

Üzerinde çalışmaktan zevk aldığım bu tez konusunu belirlemek ve yapmakta bana her konuda yardımcı olan her zaman desteğini gördüğüm, tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan ve maddi manevi hiçbir desteğini esirgemeyen Tez Hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'a

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrenciliğim boyunca desteğini her zaman hissettiğim Anatomi Anabilim Dalı Başkanımız Hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU'ya,

Yüksek Lisans öğrenciliğim boyunca teorik ve pratik alanda yetişmemde büyük katkıları olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER, Sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Işık TUNCER, Öğrt. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN'a, Uzm. Dr. Gülay ACAR'a

Beni her zaman destekleyen, motive eden ve yardımcı olan sevgili kardeşim Orhan Gazi KOCAMIŞ'a,

Bu çalışmam boyunca istemeyerek de olsa zamanlarından çaldığım ve ihmal ettiğimi düşündüğüm eşim Ayşegül YILDIZ'a ve oğlum Yusuf Alp YILDIZ'a her türlü destek ve dualarını esirgemeyen Annem'e ve Babam'a,

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

<i>Tez onay sayfası</i>	<i>ii</i>
<i>Approval</i>	<i>iii</i>
<i>Beyanat</i>	<i>iv</i>
<i>İntihal raporu</i>	<i>v</i>
<i>Teşekkürler</i>	<i>vi</i>
<i>Kısaltmalar</i>	<i>x</i>
<i>Şekiller listesi</i>	<i>xi</i>
<i>Tablolar listesi</i>	<i>xiii</i>
<i>Özet</i>	<i>xiv</i>
<i>Abstract</i>	<i>xv</i>
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. <i>Ayak Anatomisi</i>	3
2.1.1. <i>Ayak Kemikleri</i>	3
2.1.1.1. <i>Os Talus</i>	4
2.1.1.2. <i>Os Calcaneus</i>	6
2.1.1.3. <i>Os Naviculare</i>	7
2.1.1.4. <i>Os Cuboideum</i>	8
2.1.1.5. <i>Os Cuneiforme</i>	9
2.1.1.6. <i>Ossa Metatarsi</i>	9
2.1.1.7. <i>Ossa Digitorum</i>	10
2.1.2. <i>Ayak Eklemleri ve Bağları</i>	11
2.1.2.1. <i>Articulatio Talocruralis</i>	11
2.1.2.2. <i>Articulatio Subtalaris</i>	12

2.1.2.3. <i>Articulatio Talocalcaneonavicularis</i>	12
2.1.2.4. <i>Articulatio Calcaneocuboidea</i>	13
2.1.2.5. <i>Articulatio Tarsi Transversa (Chopart Eklemi)</i>	14
2.1.2.6. <i>Articulatio Cuneonavicularis</i>	15
2.1.2.7. <i>Articulationes Tarsometatarsales (Lisfranc Eklemi)</i>	15
2.1.2.8. <i>Articulationes Metatarsophalangea</i>	16
2.1.3. <i>Ayağın Dorsalin'deki Kaslar</i>	16
2.1.4. <i>Ayak Plantar Bölge Kasları</i>	17
2.1.4.1. <i>Birinci Tabaka Kaslar</i>	18
2.1.4.2. <i>İkinci Tabaka Kaslar</i>	19
2.1.4.3. <i>Üçüncü Tabaka Kaslar</i>	20
2.1.4.4. <i>Dördüncü Tabaka Kaslar</i>	21
2.1.5. <i>Ayağa Bacaktan Uzanan Yapılar</i>	22
2.1.6. <i>Ayağın Damarlanması ve Sinir Sistemi</i>	26
2.1.7. <i>Ayağın Fasciası</i>	28
2.1.8. <i>Ayağın Arkları</i>	29
2.2. <i>Obezite</i>	31
2.3. <i>Baropodometre</i>	34
3. GEREÇ ve YÖNTEM	36
3.1. <i>Bireyler</i>	36
3.2. <i>Yöntem</i>	38
3.2.1. <i>Bireylerin Boy ve Kilo Ölçümü</i>	38
3.2.2. <i>Baropodometre Ölçümü</i>	39
3.3. <i>Bulgular</i>	50
3.3.1 <i>Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular</i>	50

4. TARTIŞMA	69
5. SONUÇ	78
6.KAYNAKLAR	79
7. ÖZGEÇMİŞ	88
8. EKLER	89
8.1. <i>Etik Kurul Onayı</i>	89

KISALTMALAR

- a. : arteria
- art. : articulatio
- lig. : ligamentum
- m. : musculus
- mm. : musculi
- n. : nervus
- proc. : processus
- v. : vena
- VKİ. : Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Ossa tarsilerin superior'dan görünümü.....	3
Şekil 2.2. Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior'dan görünümü.....	4
Şekil 2.3. Os talus superior görünümü.....	5
Şekil 2.4. Os talus'un inferior'dan görünümü	6
Şekil 2.5. Os calcaneus (A. Superior'dan bakış B. İnférieur'dan bakış C. Lateral'den bakış).....	7
Şekil 2.6. Os naviculare'nin komşulukları superiordan görüntüsü.....	8
Şekil 2.7. Os cuboideum ve os cuneiforme kemikleri superior'dan görünümü.....	9
Şekil 2.8. Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior'dan görünümü.....	10
Şekil 2.9. Articulatio talocruralis'in bağları (A. Lateralden görünüm B. Medialden görünüm).....	11
Şekil 2.10. Art. subtalaris ve art. talocalcaneonavicularis gösterir görseller (A. Superiordan görünüm B. İnfieriordan os talus görünümü)	13
Şekil 2.11. Ayak kemik ve bağlarına lateralden bakış.....	14
Şekil 2.12. Chopart ve lisfranc eklemi superiordan görünümü	14
Şekil 2.13. Lisfranc ve chopart eklemi superiordan görünümü	15
Şekil 2.14. Ayağın dorsal bölgesi superior'dan görüntüsü	16
Şekil 2.15. Aponeurosis plantaris'i inferior'dan görünümü	17
Şekil 2.16. Regio plantaris 1. tabaka kasları.....	18
Şekil 2.17. Regio plantaris 2. tabaka kasları.....	19
Şekil 2.18. Regio plantaris 3. tabaka kasları.....	20
Şekil 2.19. Regio plantaris 4. tabaka kasları.....	21
Şekil 2. 20. Tendo calcaneus oluşturan yapıların posterior'dan görünümü.....	22
Şekil 2.21. M. fleksor hallucis longus, m. tibialis posterior ve m. fleksor digitorum longus kas tendonları	23
Şekil 2.22. M. peroneus brevis ve m. peroneus longus kas ve tendonları	24
Şekil 2. 23. Bacak ve ayağın ön kompartımanını gösterir bir görsel	25
Şekil 2. 24. A. dorsalis pedis ve dallarını gösterir görsel	26
Şekil 2. 25. A. tibialis posterior'u ve dallarını ve N. tibialis gösteren görsel.....	27

Şekil 2.26. Ayağın medialinden retinaculum musculorum fleksorum ve altından geçen oluşumları gösteren görsel	28
Şeki 2.27. Arcus longitudinalis medialis'i destekleyen yapılar	30
Şekil 3.1. Swan RGZ160 boy ölçerli medikal baskül.....	38
Şekil 3.2. Diasu baropodometrik cihazı yürüyüş platformu ve monitör-platform arası bağlantılar.....	39
Şekil 3.3. A)Ayakları sabit pozisyon ve belli bir açıda tutan aparat B) Aparatı gösterilen çizim	40
Şekil 3.4. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesi gösteren görsel (önden çekilmiş).....	40
Şekil 3.5. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesini gösterir görsel (arkadan çekilmiş).....	41
Şekil 3.6. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesini gösterir görsel (yandan çekilmiş).....	41
Şekil 3.7. Ölçüm esnasında kırmızı alana bakan birey	42
Şekil 3.8. Ölçümler esnasında yandan çekilmiş görsel.....	43
Şekil 3.9. Çalışmaya kayıt yaparken kullanılan program ara yüzü.....	44
Şekil 3.10. Programda kullanılan renk yelpazesi ve bir ölçümden alınan ayak tabanı basıncını izohips ve renk dağılımı ile gösterir görsel.....	46
Şekil 3.11. Toplam yüzey alanı, plantar bölge maksimum tepe basınç noktası, ortalama basınç gösteren ekran alıntısı	47
Şekil 3.12. Ayak plantar bölgesini 6 parçaya bölünmesini gösterir görsel.....	48
Şekil 3.13. Sağ ve sol ayağın 6 bölgesinin tepe basınç noktasını ve alanlarının gösterir arayüz	49

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) kg/m ² değerine göre yapılan sınıflandırma	31
Tablo 2. 2008-2014 yılları Türkiye’de obezite dağılımı	32
Tablo 3. Seçilmiş OECD ülkelerinde 2015 yılı gerçekleşen obezite oranları	33
Tablo 4. 2014-2016 yılları Türkiye’de obezite dağılımı	33
Tablo 5. Tüm bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri	50
Tablo 6. Erkek bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri	51
Tablo 7. Kadın bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri ölçülmüş olan en yüksek değerleri.....	52
Tablo 8. Kadın ve erkek bireyler arasında plantar bölge basınç ve alan değerlendirmesi	54
Tablo 9. Erkek bireylerde sağ ve sol ayakta plantar bölge basınç ve alan değerlendirmesi.	55
Tablo 10. Kadın bireylerde sağ ve sol ayakta plantar bölge basınç ve alan değerlendirmesi.	56
Tablo 11. Tüm bireylerin yaş gruplarına göre sınıflandırılarak plantar bölgede anlamlı fark olan grupları gösteren tablo	57
Tablo 12. Obez gruplar arasında istatistiki fark tablosu.....	63
Tablo 13. Tüm ölçüm değerlerinin korelasyon tablosu.....	68

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Obez ve Obez Olmayan Bireylerde Diasu Baropodometre Cihazı ile Ayak Taban Basınç Değerlerinin Karşılaştırılması

Ziya YILDIZ

Anatomi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ/ KONYA- 2019

Tarihte şişman insanlara sağlıklı birey olarak bakılırken, çağımızda obezitenin önemli bir hastalık olduğu bilinmektedir. Obezite, vücut yağ dokusu birikiminin yağsız dokulara oranla artmasıyla meydana gelen kronik bir hastalıktır. Obezitenin ayakların yapısal ve fonksiyonel performansı üzerindeki etkisi ve bunun kas iskelet sistemi için olası etkileri üzerinde az sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda ise obezitenin plantar basıncı arttırdığı bilinmektedir. Ayağın plantar bölgesinin basıncını değerlendirmede baropodometre yöntemi kullanılabilir. Çalışmamızda obezitenin statik duruşta plantar basınç dağılımı ve plantar alan üzerindeki etkisini incelenecektir.

Çalışmamızda minimum 18, maksimum 59 yaş aralığında yapılmıştır. Çalışmaya 47 erkek (%43.51) ve 61 kadın (%56.4) toplam 108 sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada obezitenin statik duruş esnasında plantar basınç ve alan dağılımına etkisi incelenmiştir. Çalışmadan alt ekstremitenin etkilendiği ortopedik, nörolojik ve metabolik rahatsızlığı olanlar ve devamlı ilaç kullanımı olan bireyler dışlanmıştır. Plantar bölge ön, orta, arka olmak üzere 3 gruba ayrılmış her grup ise kendi içinde medial ve lateral olarak sınıflandırılarak toplam 6 elde edilmiş ve ölçümler bu bölgeler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Vücut kitle indeksi' ne göre bireyler Grup 1 (<18,5), Grup 2 (18,5-24,9), Grup 3 (25-29,9), Grup 4 (30-34,9), Grup 5 (>40) olmak üzere 5 gruba ayrıldı. 20 yaş altı, 20-29, 30-39, 40-49 ve 50-59 yaş aralığında olmak üzere 5 yaş gruba ayrılmıştır. Kadın ve erkek bireyler kendi içinde gruplandırıldı. Ayrıca her iki cinsiyet için sağ ve sol ayak değerlendirilmesi yapıldı. Plantar bölgede bir noktadaki maksimum basınç BNMB olarak tanımlandı. Altı bölgedeki maksimum basınç değerleri, tepe basınç değeri olarak kaydedildi.

Çalışmamızda tüm bireylerin VKİ ortalaması 28.22 ± 7.82 kg/m² (min: 15.78 kg/m² max:51.20 kg/m²) olarak hesaplanmıştır. BNMB 1130.30 ± 262.06 g/cm² (min:502.10 max:1907.90 g/cm²) olarak hesaplanmıştır. Cinsiyetin sağ ve sol ayakda plantar bölge basınç ve alan değişimine etkisinin olmadığı sonucuna varıldı. Cinsiyetler ve yaş grupları arasında plantar bölge ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. VKİ grupları arasında sol ayağın orta medial ve lateral alanı, ön lateral alanı ve sağ ayağın ön medial, orta medial ve arka bölümlerinde temas alanlarında anlamlı ilişki bulunmuştur. Tepe basınç değerlerinin sol ve sağ ayak orta kısımlarında arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Baropodometre, Obezite, Plantar Basınç Dağılımı, VKİ.

ABSTRACT

REPUBLIC of TURKEY

NECMETTIN ERBAKAN UNIVERSITY

INSTITUTE of HEALTH SCIENCES

Comparison of Foot Base Pressure Values with Diasu Baropopometer Device In Obese
and Non-Obese Individuals

Ziya YILDIZ

Department of Anatomy

MASTER'S THESIS / KONYA -2019

While obese individuals are considered as healthy individuals in history, obesity is an important disease in our age. Obesity is a chronic disease caused by the accumulation of body fat accumulation compared to lean tissues. Few studies have been conducted on the effect of obesity on the structural and functional performance of the feet and its possible effects on the musculoskeletal system. In the studies, it is known that obesity increases the plantar pressure. Baropodometer method can be used to evaluate the pressure of the plantar region of the foot. In our study, plantar pressure distribution and the effect of obesity on the plantar area will be examined.

In our study, a total of 108 healthy subjects were measured in a total of 47 men (43,51%) and 61 women (56,4%) with a minimum age of 18 years, maximum 59 years of age. In the study, the effect of obesity on the plantar pressure and distribution of the field during the static posture was investigated. The study excluded individuals with orthopedic, neurological and metabolic disturbances and those with continued drug use, in which the lower extremity was affected. Plantar region in the front, middle, posterior, 3 groups in each group within itself medial and lateral to a total of 6 regions were evaluated. Individuals according to BMI (Body Mass Index) were Group 1 (<18,5), Group 2 (18,5-24,9), Group 3 (25-29,9), Group 4 (30-34,9), Group 5 (> 40). They were divided into 5 age groups under 20, 20-29, 30-39, 40-49 and 50-59 years. Female and male individuals were grouped in themselves. In addition, both genders were evaluated in the right and left feet. The maximum pressure at a point in the plantar region was defined as BNMB. The maximum pressure values in the six regions were recorded as peak pressure.

The mean BMI of all individuals in our study was $28,22 \pm 7,82$ kg / m² (min: 15,78 kg / m² max: 51,20 kg / m²). BNMB was calculated as $1130,30 \pm 262,06$ g / cm² (min: 502,10 max: 1907,90 g / cm²). It was concluded that gender had no effect on plantar region pressure and area change in the right and left feet. There was no statistically significant difference between genders and age groups in the plantar region. There was a significant relationship between the BMI groups in the medial and lateral areas of the left foot, anterior lateral area, and anterior medial, medial and posterior areas of the right foot. Peak pressure values were found to increase in the middle parts of the left and right feet.

Keywords: Baropodometer, BMI, Obesity, Plantar Pressure Distribution.

1.GİRİŞ

Ayak insan ağırlığını yere aktarmada görevli bir yapıdır. Vücutta kuvvetin büyük bir bölümü ayağın yere uyguladığı basınçla üretilir (Aydos ve ark. 2013). Fosil insan ayak izleri incelendiğinde dik yürüyen, iki ayaklı bir yaşayışa rastlanmıştır. Başparmağın diğer parmaklardan belirli şekilde ayrıık olduğu görülmüştür. Tarsal kemiklerde transver bir genişleme tespit edilmiştir. Ayağın lateral kısmının ise konveks bir yapıda olduğu görülmüştür (Ozansoy 1969). Çift ayak üzerinde duruş araştırma yapmak için zor bir konudur. Rosário'nun 2014 yılında plantar bölge basınç dağılımı üzerinde yaptığı çalışmada ayak biyomekaniğinin ve vücut duruşunun etkili olduğunu bildirmiştir (Rosário 2014).

Obezite, aşırı vücut yağlanması ile yeni sağlık sorunlarına yol açan karmaşık bir hastalıktır. Obezitenin temel sebebi tüketilen kalori ile harcanan kalori arasındaki dengenin bozulmasıdır. Obezite sınıflandırmasında vücut kitle indeksi (VKİ) ölçüm yöntemi kullanılır. VKİ, kilogram cinsinden vücut ağırlığının metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesi ile elde edilir. VKİ'nin 25- 29,9 kg/m² arasında olması aşırı kilo 30 kg/m² ve üzerinde olması obezite olarak kabul edilir. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization WHO 2018) en riskli 10 hastalıktan birisinin obezite olduğunu ortaya koymaktadır. Obeziteye kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, kas-iskelet sistemi hastalıkları ve bazı kanser türleri de eşlik edebilir. Bu hastalıklar vücut kitle indeksindeki artış sebep olabilmektedir. Obeziteyi önlemek ve obeziteden kurtulmak için doğal ve işlenmemiş besinlerden yeterli kalori alınması gerekmektedir. Yetişkinler için haftada toplamda 150 dakika egzersiz yapılmalıdır (<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> 16 Ağustos 2018).

Baropodometre, vücudun dinamik ve statik pozisyonda plantar bölgenin alan ve basınç dağılımını belirler. İlk çalışmalar kil ve alçı üzerinde ayak taban izi alınarak yapılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda kauçuk, çini mürekkebi ve boyalar kullanılarak ölçümler yapılmaya çalışılmıştır. İlk kez Stokes'in yaptığı çalışmada 20 tane basınçölçer sensör kullanılmıştır. Bilgisayar yazılımı ve sabit bir zemin üzerindeki sensörler sayesinde baropodometre verileri analiz edilir. Ayak temas alanı, tepe basınç noktaları, ayağın ön orta ve arka kısmına uygulanan basınç dağılımları, ayak uzunluğu gibi nicel veriler elde edilir. Birçok çalışmada metatarsalji, nasır, ayak çevresi tendon ve kas

anormalileri, diyabet, ayak ark çöküklüğü, parkinson, multiple skleroz gibi vücut yapısını etkileyen ortopedik ve nörolojik bozuklukların ayak plantar bölgede basınç dağılım değişikliğine sebep olduğu görülmüştür (Ünver 2014). Yapılan çalışmalarda ise obezitenin plantar basıncı arttırdığı bildirilmiştir (Birtane ve Tuna 2004, Teh ve ark 2006, Periyasamy ve ark 2012).

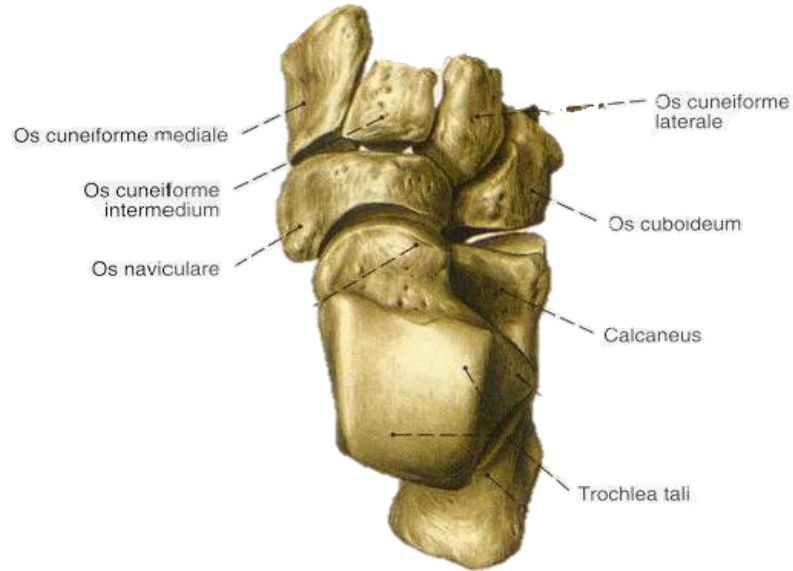
2. GENEL BİLGİLER

2.1. AYAK ANATOMİSİ

Ayak anatomisi tarihimizde, Osmanlı anatomisti Şemseddin-i İtaki'nin anatomi kitabında ka'b (os talus), akb (os calcaneus), azm-i zevaki (os naviculare), azm-i nerdi (os cuneiform), meşt (ossa metatarsi) olarak ilk kez ele alınmıştır (Kahya 1996). Ayak dorsal ve plantar olarak adlandırılan iki yüze sahiptir (Taner ve ark. 2011). 26 adet kemikten ve yumuşak dokulardan oluşan karmaşık, mimari bir yapısı vardır. Ayağın anatomik yapısı farklı zeminlere uyum göstermeyi sağlar. Ayak zeminden gelen darbeleri kendine özgü yapısı ve hareketleri sayesinde emerek azaltıcı etki gösterir. Yürüyüş esnasında vücudu ileri doğru itmektir. Ayrıca vücut ağırlığını taşımak gibi önemli bir görevde bulunmaktadır (Ülkü ve Gülçimen 2008).

2.1.1. Ayak Kemikleri

Ayak kemikleri; Ossa tarsi, ossa metatarsi, ossa digitorum olarak 3 bölgede incelenir. Ossa tarsi 7 adet kemikten oluşur. Os talus ve os calcaneus proximalde yer alır. Distalde ise os cuneiforme mediale, os cuneiforme laterale, os cuneiforme intermedium, os cuboideum yer alır. Distal ve medial sıralar arasında ayak bileğinin medial tarafında os naviculare yer alır (Şekil 2.1) (Pearce ve Calder 2010).



Şekil 2.1. Ossa tarsilerin superior'dan görünümü (Putz ve Pabst 2006).

Ossa metatarsi 5 adet kemikten oluşur. Bu kemikler ayağın tarak kısmını meydana getirirler. İnce ve uzun olan bu kemikler, medial taraftan laterale doğru büyüyen rakamlarla isimlendirilirler. Ossa digitorum ayak parmaklarını oluşturan 14 adet kemikten oluşur. Başparmakta iki diğer parmaklarda üçer adet bulunur. El parmaklarına göre daha kısadırlar (Şekil 2.2) (Taner ve ark. 2011).

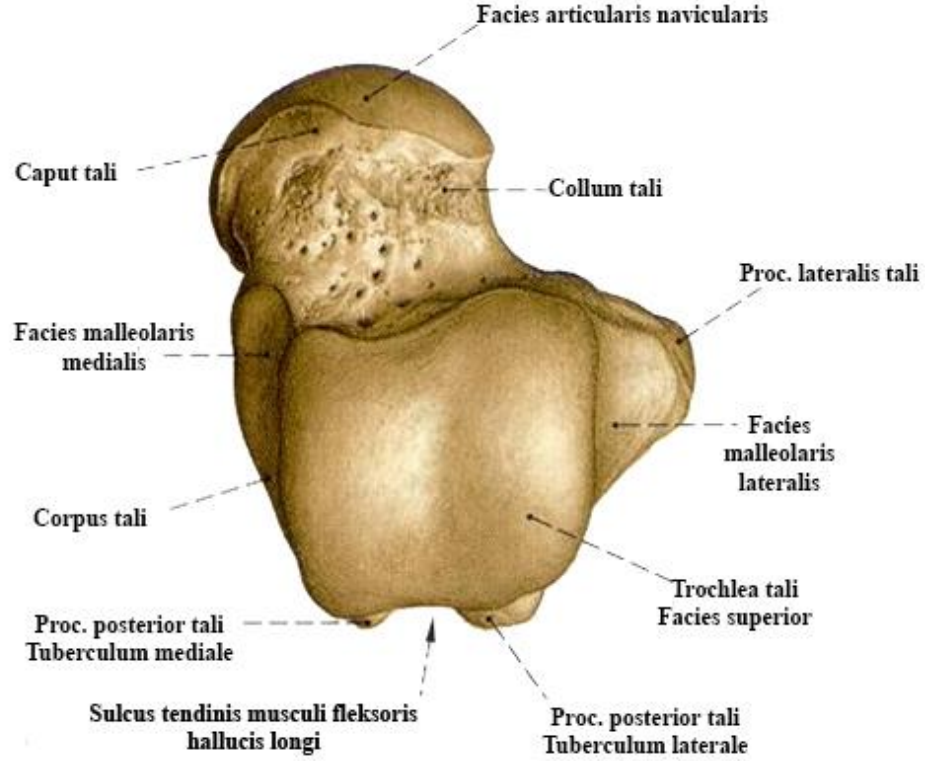


Şekil 2.2. Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior'dangörünümü (Putz ve Pabst 2006)

2.1.1.1. Os Talus

Vücut ağırlığını os tibia'dan alarak ayağa ileten bacak kemikleri ile eklem yapan tek tarsal kemiktir. Os calcenustan sonra ikinci büyük tarsal kemiktir. Aşağıda os calcaneus, yukarıda os tibia, önde os naviculare ile eklem yapar (Solomon ve ark. 1986). Talus'a hiçbir kas yapışmaz. Corpus tali, collum tali ve caput tali olarak üç kısımda incelenir (Gökmen 2008).

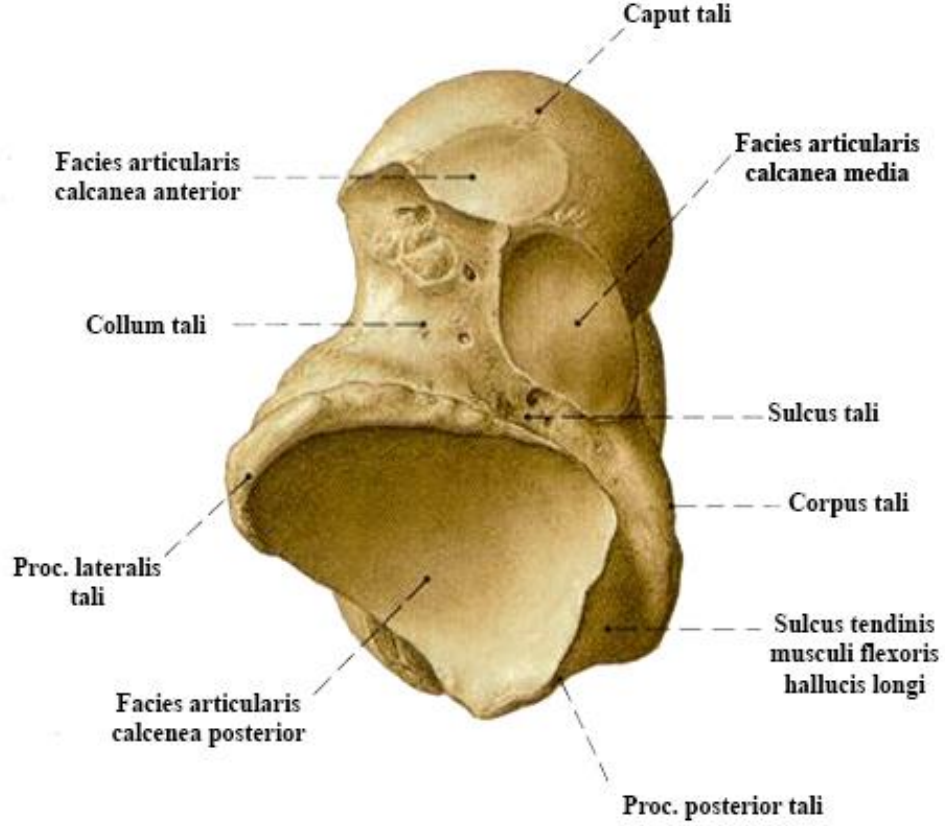
Corpus tali, talus'un arkada kalan büyük gövdesini oluşturur. Üst bölümüne trochlea tali denilir ve bu bölüm eklem kırırdağı ile kaplıdır. Facies superior denen bu yüz tibia'nın facies articularis inferior'u ile eklem yapar. Corpus tali'nin dış yüzünde üçgen eklem yüzeyi bulunur. Facies malleolaris lateralis denilen bu yüz fibula ile eklem yapar. Lateral taraftan dışa doğru uzanan çıkıntıya processus (proc.) lateralis tali denilir (Şekil 2.3) (Taner ve ark. 2011, Arıncı ve Elhan 2001).



Şekil 2.3. Os talus superior görünümü (Putz ve Pabst 2006)

Corpusun iç yüzündeki facies malleolaris medialis denilen eklem yüzü malleolus medialis ile eklem yapar. Corpusun alt yüzü os calcaneus ile facies articularis calcanea posterior, facies articularis calcanea media ve facies articularis calcanea anterior denilen eklem yüzleri ile eklem yapar (Şekil 2.4). Bu eklem yüzlerini sulcus tali ayırmaktadır. Corpusun arka yüzündeki çıkıntıya proc. posterior tali denilir. Bu çıkıntı sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi denilen olukla iki parçaya ayrılır. Bu iki parçadan büyük olanı dış taraftadır ve tuberculum laterale olarak adlandırılır. İç taraftakine tuberculum mediale denilir (Şekil 2.3) (Arıncı ve Elhan 2001, Taner ve ark. 2011).

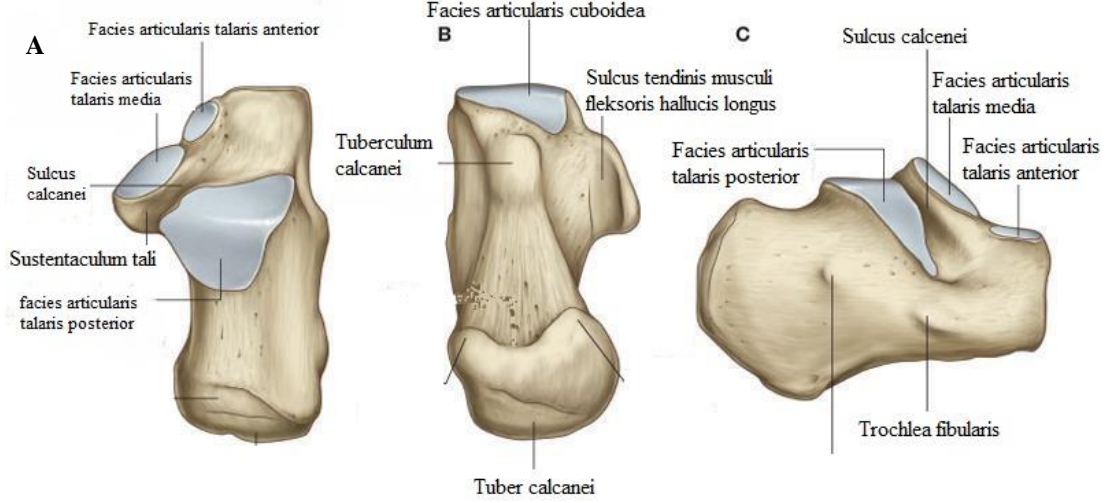
Collum tali'nin yüzeyi pürüklü bir yapıya sahiptir. Üzerinde damar ve sinirlerin geçtiği delikler bulunur. Alt yüzünde eklem yüzeyi vardır bu sahaya facies articularis calcanea media denilir. Öne ve içe doğru uzanan caput talinavicula ile facies articularis navicularis eklem yüzeyinde eklem yapar. Caput tali'nin alt yüzeyinde facies articularis calcanea anterior devam eder (Chung 2000, Arıncı ve Elhan 2001, Akdoğan ve Ateş 2016).



Şekil 2.4.Os talus'un inferior'dan görünümü (Putz ve Pabst 2006)

2.1.1.2. Os Calcaneus

Tarsal kemiklerin en büyüğüdür. Bacağın arkasındaki fleksor kasların kuvvetinin aktarılmasında önemli bir kaldıraç görevi yapar. Calcaneus'un üst kısmı anterior ve posterior olmak üzere iki bölüm halinde incelenir. Posterior bölüm pürtüklü bir yapıya sahiptir. Anterior kısımda 3 eklem yüzeyi bulunur. Eklem yüzleri facies articularis talaris posterior, facies articularis talaris anterior, facies articularis talaris media olarak isimlendirilir. Sulcus calcanei bu yüzde eklem yüzlerini ayırır. Sulcus calcanei, talus'taki sulcus tali ile birleşerek sinüs tarsi denilen bir boşluk oluşturur. Calcaneus alt yüzünde eklem yüzeyi yoktur. Alt kısımda bulunan bağlar tuber calcanei denilen bir çıkıntıya tutunur (Hall ve Shereff 1993, Arıncı ve Elhan 2001, Akdoğan ve Ateş 2016).

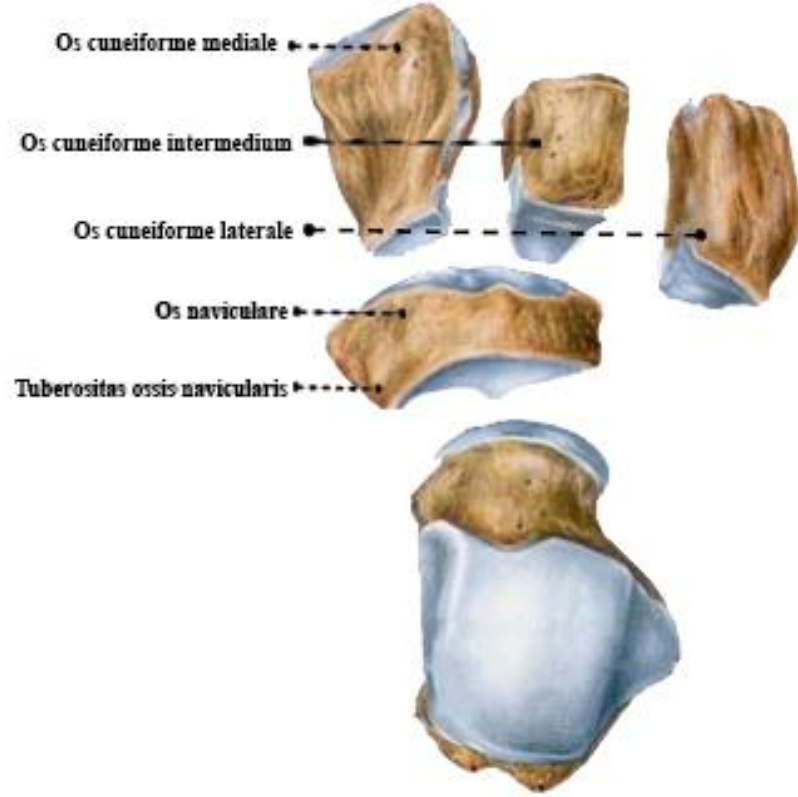


Şekil 2.5. Os calcaneus (A. Superior'dan bakış B. İnferior'dan bakış C. Lateral'den bakış)
(<http://boneandspine.com/> 11 Temmuz 2018)

Calcaneus'un lateral yüzü geniş ve düzdür. Bu yüzün ortasında trochlea fibularis adında bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının altından sulcus tendinis musculi fibularis longi denilen bir oluk bulunur ve aynı isimde kasa yataklık eder. Bacağın arka tarafındaki damar ve sinirler calcaneus'un medial yüzünden ayak tabanına geçerler. Medial yüzün antero-superior tarafında sustentaculum tali adında bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının altından sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longus denilen aynı isimde kasın geçtiği bir oluk vardır. Calcaneus anterior yüzündeki facies articularis cuboidea kısmı ile os cuboideum ile eklem yapar. Calcaneus'un tabanının posterior kısmında bir bursa bulunur. Bu bursa yerden gelen reaksiyon kuvvetleri karşılamaktadır. Calcaneus'un taban kısmına tendo calcaneus yapışır (Hall ve Shereff 1993, Arıncı ve Elhan 2001).

2.1.1.3. Os Naviculare

Tarsal bölgenin medialinde yer alır. Anterior'unda os cuneiform'lar posterior'da caput tali ile komşuluk yapar. Kemiğin superior yüzü konveks pürtüklü, inferior yüzü ise düzensiz pürtüklüdür. Medial yüzünde tuberositas ossis navicularis isminde bir çıkıntıya sahiptir. Lateral yüz düzensiz olup os cuboideum ile eklem yapabilir (Şekil2.6) (Teh ve ark 2006, Golano ve ark. 2004).



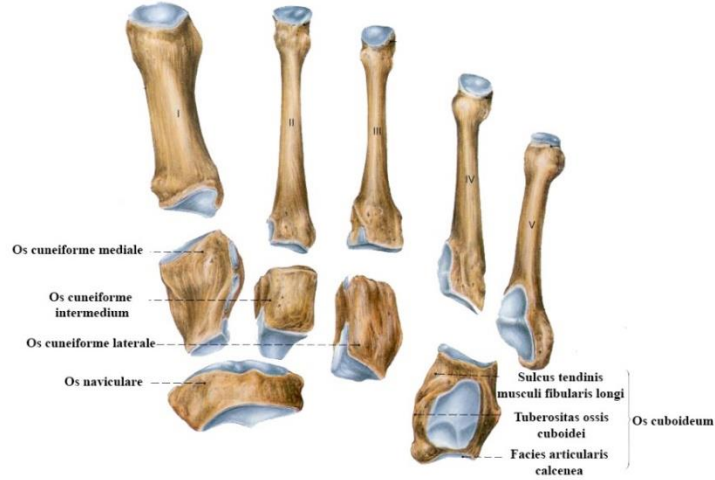
Şekil 2.6. Os naviculare'nin komşulukları superiordan görüntüsü (Putz ve Pabst 2006)

2.1.1.4. Os Cuboideum

Tarsal bölgenin lateral tarafındadır. Posterior'da calcaneus, önde 4. ve 5. metatarsal kemiklerle eklem halindedir. Dorsal yüzü pürtüklü ve bağlarla kaplıdır. Plantar yüz tuberositas ossis cuboidea adını alır. Bu çıkıntının ön kısmında bir oluk bulunur. Bu oluğa sulcus tendinis musculli peronei longi içinden aynı ismi taşıyan kas dokusu geçer. Os cuboideum'un laterali diğer yüzlere göre dardır. Inferior yüzdeki oluğun devamı şeklinde bir çentik vardır. Posterior yüz calcaneus'un facies articularis cuboidea'sı ile eklem oluşturur. Posterior yüzün alt kenarından laterale proc. calcaneus adında bir çıkıntı uzanabilir (Şekil 2.7) (Arıncı ve Elhan 2001, Gökmen 2008).

2.1.1.5. Os Cuneiforme

3 adet sıralı kemiktirler. Medialden laterale doğru os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforme laterale olarak adlandırılır. Os cuneiforme mediale boyut olarak en büyükleridir. Os cuneiforme intermedium ise en küçükleridir. Os cuneiforme mediale os naviculare ile 1. os metatarsi arasındadır. İnce keskin kısmı ayağın dorsal tarafına bakar. Os naviculare ve 1. ve 2. os metatarsi, os cuneiforme intermedium ile eklem yapar. Os cuneiforme intermedium'un keskin kenarı plantar tarafa bakar. Os naviculare, 2. os metatarsi ve diğer cuneiform kemiklerle eklem yapar. Os cuneiforme laterale'nin keskin kenarı plantar tarafa bakar. Os naviculare, os cuneiforme intermedium, os cuboideum, 3. ve 4. os metatarsi ile eklem yaparlar (Şekil 2.7) (Barclay 1932, Arıncı ve Elhan 2001, Golano ve ark. 2004).



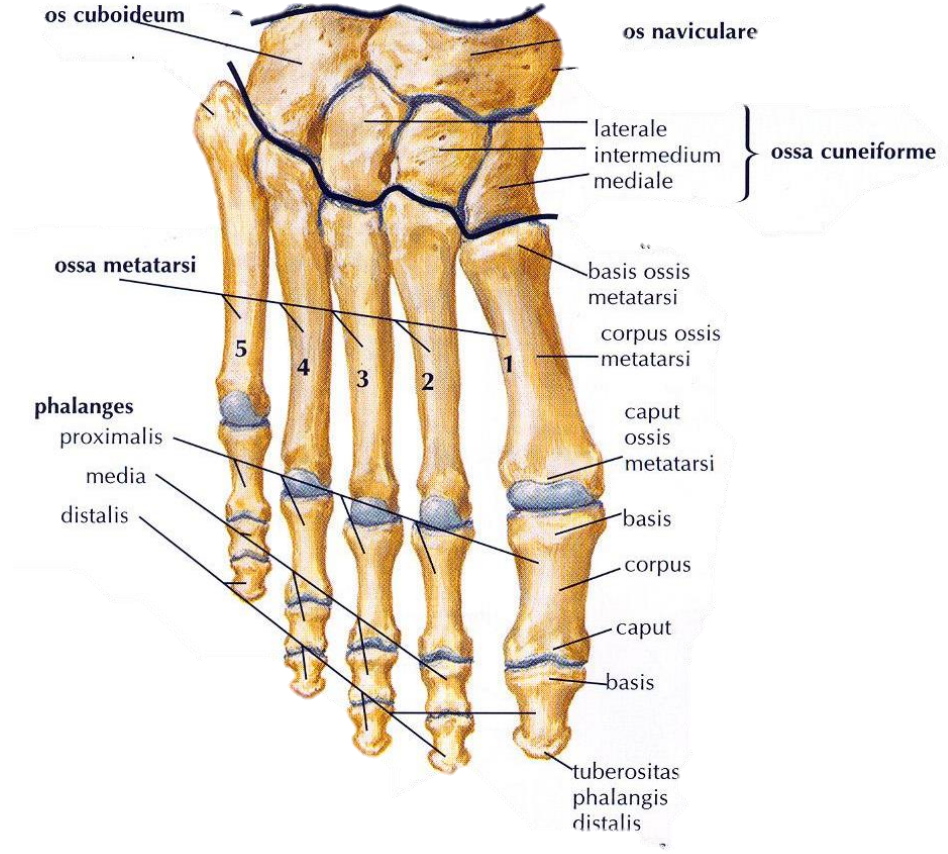
Şekil 2.7. Os cuboideum ve os cuneiforme kemikleri superior'dan görünümü (Putz ve Pabst 2006)

2.1.1.6. Ossa Metatarsi

İnce uzun yapılı 5 adet os metatarsale bulunur. Medialdeki 1. os metatarsale olarak isimlendirilir laterale doğru artan sayılar halinde dizilirler. En uzun olanı 2. os metatarsaledir. Proximal ucu basis ossis metatarsi, distal ucu caput ossis metatarsi, gövdesi collum ossis metatarsi olarak isimlendirilir (Arıncı ve Elhan 2001). Distal uçları 1. phalankslarla eklem yapar. Proksimal kısımları bir veya birkaç tarsal kemikle eklem halindedirler (Haines ve Mc Dougall 1954).

2.1.1.7. Ossa Digitorum

Ayak parmaklarının iskeletini oluşturan 14 adet kemiktir. Başparmak haricinde ki parmaklar phalanks proksimalis, phalanks media, phalanks distalis olmak üzere üç adet phalankstan meydana gelir. Başparmakta phalanks media yoktur. Bu kemiklerin proksimal uçları basis phalangis, distal uçları caput phalangis, gövdeleri corpus phalangis olarak isimlendirilir (Taner ve ark. 2011).



Şekil 2.8. Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior'dan görünümü (Netter 1997)

2.1.2. Ayak Eklemleri ve Bağları

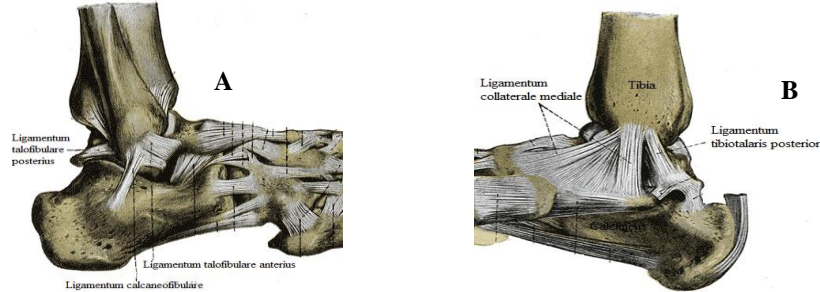
İki veya daha fazla kemiğin bir araya gelmesi ile oluşan yapılara eklem denilir. Her eklemdede hareketin olması şart değildir. Ayak eklemlerine articulationes pedis denilir (Taner ve ark. 2011).

2.1.2.1. Articulatio Talocruralis

Bu eklem ayak iskeletini bacağına bağlar. Eklem yüzleri tibia'nın facies articularis inferior ve facies articularis malleoli medialis ile fibula'nın facies articularis malleoli lateralis'i ve talus'un trochlea talis'i tarafından oluşturur. Ginglymus tipi bir eklemdir. Kuvvetli bağlar ile çevrilidir. Plantar fleksiyon ve dorsal fleksiyon hareketi yapabilir (Taner ve ark. 2011).

Bağları;

- Capsula articularis: Eklemi dört yanından sarar. Anteriorda geniş bir yaprak gibidir. Posteriorda kapsül ince bir yapıya sahiptir. Lateralde daha fazla olmak üzere yanlarda takviye liflerle daha sağlam hale getirilmiştir.
- Ligamentum (Lig.) collaterale mediale: Deltoit bir şekle sahiptir. Yüzeysel ve derin tabaka olarak iki tabakadan oluşur (Arıncı ve Elhan 2001).
- Lig. collaterale laterale: Talus ile fibula arasında uzanan lig. talofibulare anterius ve lig. talofibulare posterius ve calcaneus ile fibula arasında uzanan lig. calcaneofibulare olmak üzere üç bağıdır (Uygur 1992).



Şekil 2.9. Articulatio talocruralis'in bağları (A. Lateralden görünüm B. Medialden görünüm) (Drake ve ark. 2009)

2.1.2.2. Articulatio Subtalaris

Talus ile calcaneus anterior ve posteriorda eklem yaparlar. Bu eklemler birbiri ile bağlantısı yoktur. Anteriordaki eklem calcaneus'da bulunan facies articularis talaris anterior ve media ile talus'taki facies articularis calcanea anterior ve media tarafından oluşturulur. Bu eklem articulatio (art.) talocalcaneonavicularis'in bir kısmını oluşturur. Posteriorda ise calcaneus'un facies articularis talaris posterior'uyla talus'un facies articularis calcanea posterior'u arasındaki eklem art. subtalaris denir. Art. plana tipi bir eklemdir (Arıncı ve Elhan 2001).

Bağları;

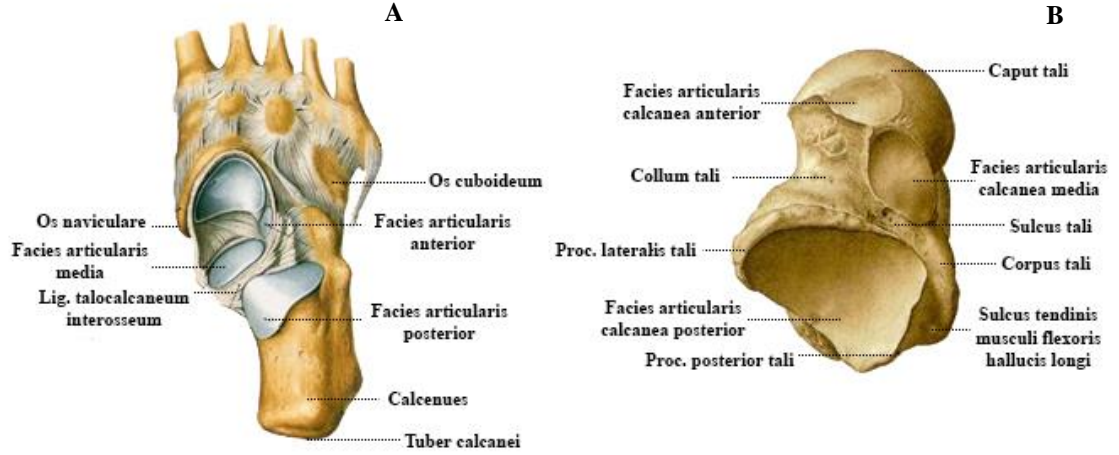
- Capsula articularis
- Lig. talocalcaneum laterale
- Lig. talocalcaneum mediale
- Lig. talocalcaneum interosseum

2.1.2.3. Articulatio Talocalcaneonavicularis

Calcaneus'un ve talus'un anterior'unda os naviculare'nin de katıldığı art. plana tipi bir eklemdir. Art. talocalcaneonavicularis ile art. subtalaris uyum içinde çalışır. Bu iki eklem ayağın supinasyon-adduksiyon ve pronasyon-abduksiyon ve sirkumdüksiyon hareketleri esnasında kayma hareketini gerçekleştirir (Arıncı ve Elhan 2001).

Bağları;

- Capsula articularis
- Lig. talonaviculare
- Lig. calcaneonaviculare plantare



Şekil 2.10. Art. subtalaris ve art. talocalcaneonavicularis gösterir görseller (A. Superiordan görünüm B. İnferiordan os talus görünümü) (Putz ve Pabst 2006)

2.1.2.4. Articulatio Calcaneocuboidea

Calcaneus ön yüzündeki facies articularis cuboidea ile os cuboideum arasında oluşan art. plana tipi bir eklemdir. Bu eklemden sadece sınırlı kayma hareketi gerçekleşir.

Bağları;

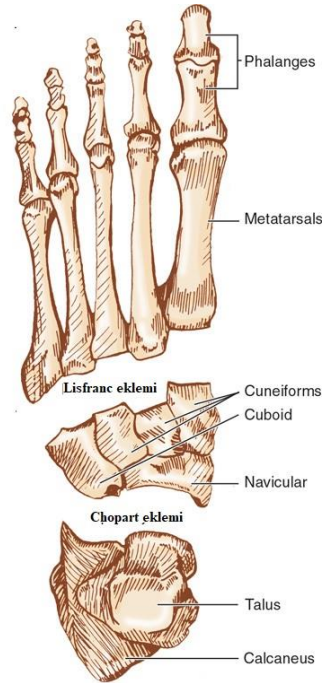
- Capsula articularis
- Lig. bifurcatum
- Lig. calcaneocuboideum plantare
- Lig. calcaneocuboideum dorsale
- Lig. plantare longum: Tuber calcaneiden başlayan tarsal bölgenin en uzun bağıdır. Os cuboideum'un altındaki oluğu kapatarak bir kanal haline getirir. Bu kanaldan musculus (m.) peroneus longus tendonu geçer (Arıncı ve Elhan 2001).



Şekil 2.11. Ayak kemik ve bağlarına lateralden bakış (Putz ve Pabst 2006)

2.1.2.5. Articulatio Tarsi Transversa (Chopart Eklemi)

Talus ve calcaneus arasındaki art. talocalcaneonavicularis ekleminin ön kısmı ile calcaneus'un ön tarafı ile os cuboideum arasında oluşan art. calcaneocuboidea eklemlerin her ikisine chopart eklemi denir. Ayak bu eklem sayesinde hafif bir rotasyon hareketi yapabilir (Şekil 2.12 ve 2.13) (Arıncı ve Elhan 2001).



Şekil 2.12. Chopart ve lisfranc eklemi superiordan görünümü (<https://accessemergencymedicine.mhmedical.com> 12 Temmuz 2018)

2.1.2.6. Articulatio Cuneonavicularis

Os naviculare ön kısımda cuneiform kemiklerle eklem yapar. Bu ekleme katılan kemikler dorsal ve plantar yönden bağlarla birbirine bağlanır. Art. plana tipi bir eklem olduğu için sınırlı bir kayma hareketi gerçekleştirir.

2.1.2.7. Articulationes Tarsometatarsales (Lisfranc Eklemi)

Os cuneiform'lar ve os cuboideum'un anterior'da beş metatarsal kemikle yaptıkları art. plana tipi eklemdir. Birinci metatarsal kemik os cuneiforme ile eklem yapar. İkinci metatarsal kemik, os cuneiforme intermedium eklem yapar. Üçüncü metatarsal kemik os cuneiforme laterale ile eklem yapar. Dördüncü metatarsal kemik os cuboideum ve os cuneiforme laterale ile eklem yapar. Beşinci metatarsal kemik sadece os cuboideum ile eklem yapar (Şekil 2.12 ve 2.13) (Arıncı ve Elhan 2001).



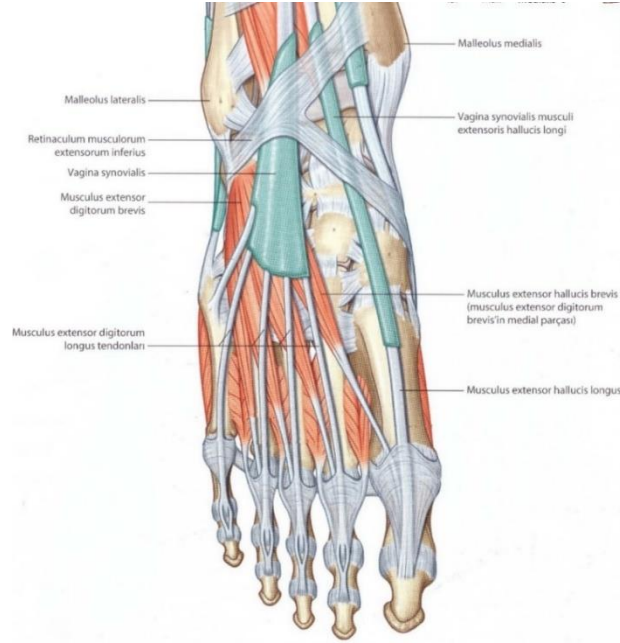
Şekil 2.13. Lisfranc ve chopart eklemi superiordan görünümü (<https://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/12-TemmuzLis2018>)

2.1.2.8. Articulationes Metatarsophalangea

Konkav ve konveks yapıda ki eklem yüzleri tarafından oluşturulur. Art. ellipsoidea tipi bir eklem yapısı vardır. Eldeki eklemlerin hareketlerine benzeyen ayak hareketleri daha sınırlıdır. Eldekine göre ekstansiyon hareketi fleksiyona göre daha fazla yapılır (<http://www.oytunerbas.com.tr/eklemler/> 13 Temmuz 2018).

2.1.3. Ayağın Dorsalin'deki Kaslar

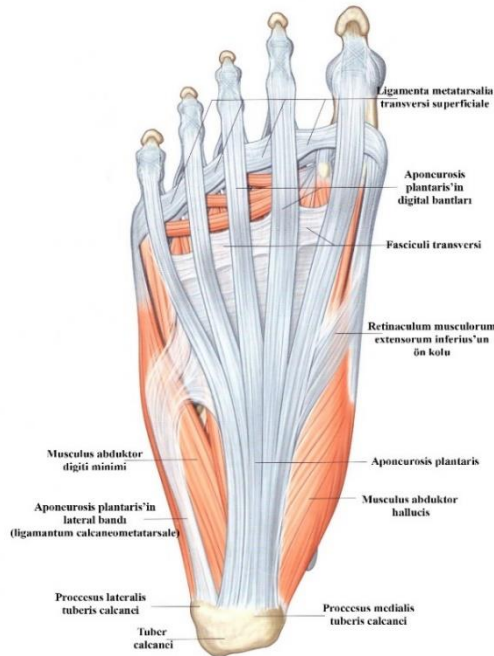
Ayak dorsalinde iki tane yassı kas vardır. M. ekstansör hallucis brevis ve m. ekstansör digitorum brevis olarak adlandırılırlar. Calcaneus ve buraya yapışan retinaculum musculorum ekstansorum inferius'tan başlarlar. Metatarsaller üzerinde tendon haline gelirler. M. ekstansör hallucis brevis I. parmağa, m. ekstansör digitorum brevis II. III. ve IV. parmağa yapışır. I. ve IV. parmaklara ekstansiyon yaptırırlar. İnervasyonları nervus (n.) peroneus profundus tarafından sağlanır (Arıncı ve Elhan 2001, Taner ve ark. 2011).



Şekil 2.14. Ayağın dorsal bölgesi superior'dan görüntüsü (Drake ve ark.2009)

2.1.4. Ayak Plantar Bölge Kasları

Ayağın gelişimi ile birlikte fonksiyonlarının değişmesiyle m. plantaris kasının etrafındaki aponeuroz, kattan ayrılarak aponeurosis plantaris denilen sağlam bir yapıya dönüşür. Medial, orta ve lateral bölüm olmak üzere üç kısımdan oluşur. Orta bölüm en kalın bölümdür. Calcaneus'un proc. medialis tuberis calcanei'sine tutunur. Öne doğru uzanır incelerek, beş parçaya bölünür. Her bir parça art. metatarsophalangea seviyesinde yüzeyel ve derin olarak ikiye ayrılır. Derin huzmeler ikiye ayrılarak bir kemer oluşturur. Bu kemer içerisinde uzun ve kısa fleksör kasların tendonları geçer. Bu yapıların üzerindeki transver kısımları uzantıları hem birbirine bağlar hem de deriye yapıştırarak sağlam bir yapı oluştururlar. Orta parçanın derininde bulunan m. fleksor digitorum brevis kası ile birbirine sıkıca bağlanmışlardır. Aponeurosis plantaris'in medial kısmı incedir ve m. abductor hallucis'in üzerini örter. Lateral kısmı ise m. abductor digiti minimi'nin üzerini kapsar. Aponeurosis plantaris'in medial, orta ve lateral kısımları sayesinde ayak tabanı 3 kısma ayrılır. Kasları daha rahat incelemek için yüzeyden derine doğru bölümlenmektedir (Taner ve ark. 2011).

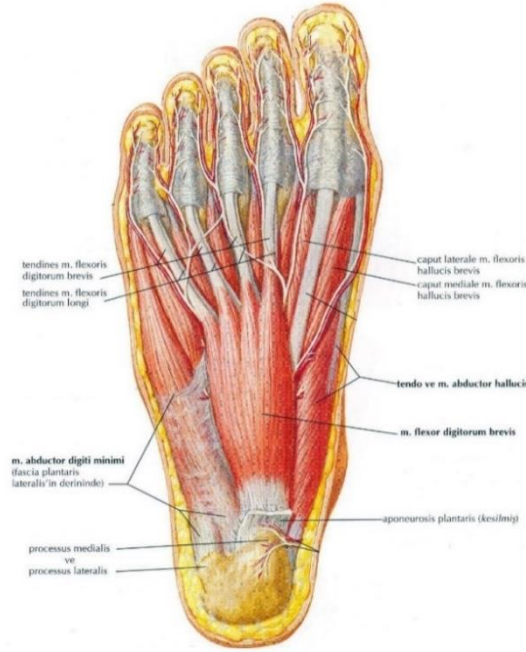


Şekil 2.15. Aponeurosis plantaris'i inferior'dan görünümü (Drake ve ark.2009)

2.1.4.1. Birinci Tabaka Kaslar

M. abductor hallucis ayağın medial kısmında boylu boyunca uzanır. Arkada proc. medialis tuberis calcanei ve aponeurosis plantaristen başlar. Başparmak 1. phalanksında sonlanır. N. plantaris medialis tarafından inerve edilir. Başparmak abduksiyonunda görevlidir. M. abductor digiti minimi ayağın lateral kısmında uzanır. Proc. medialis ve lateralis tuberis calcanei ile aponeurosis plantaris'ten başlar. V. parmağın birinci phalanksına tendonu yapışır. N. plantaris lateralis tarafından inerve edilir. V. parmağa abduksiyon yaptırır.

M. fleksor digitorum brevis aponeurosis plantaris orta bölümüne sıkıca yapışmıştır. Birinci tabaka kaslar proc. medialis tuberis calcanei ve aponeurosis plantaris'ten başlar. Ön kısma doğru tendon halinde ilerler ve birinci phalanks seviyesinde iki kısma ayrılır. Bu iki kısmın arasından m. fleksor digitorum longus tendonları geçer. Daha sonra tekrar birleşerek uzun m. fleksor digitorum longus kasının tendonuna bir oluk gibi sarar. Sonra ikinci phalanks'ta sonlanır. Başparmak hariç diğer parmaklarda bu şekilde bir yapıya sahiptir. N. plantaris medialis tarafından inerve edilir. II, III, IV ve V. parmaklara fleksiyon yaptırır (Şekil 2.16) (Clemente, 2011, Taner ve ark. 2011).

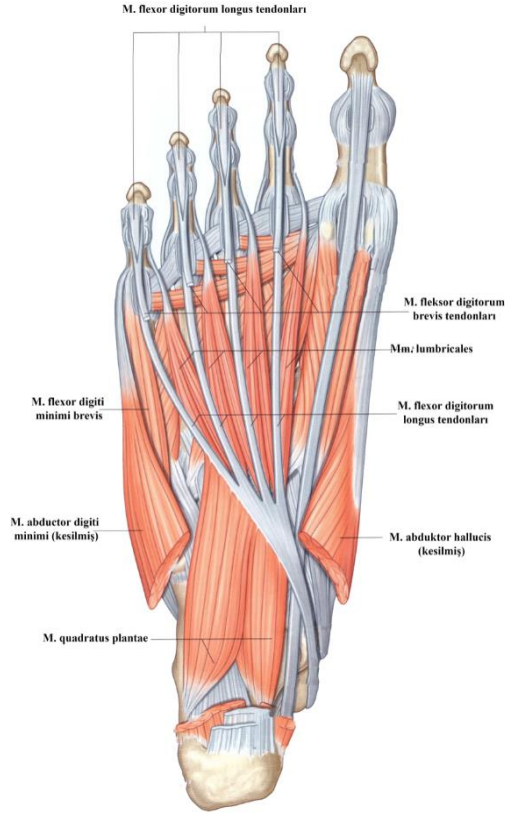


Şekil 2.16. Regio plantaris 1. tabaka kasları (Drake ve ark.2009)

2.1.4.2. İkinci Tabaka Kaslar

M. quadratus plantare iki bölüm halinde başlar. Bu iki bölüm arasında lig. plantare longum vardır. Bu kas calcaneus ve lig. plantare longumdan başlar. İki bölüm ilerde birleşerek m. fleksor digitorum longus tendonunun lateralinde sonlanır. Genellikle 2, 3. ve 4. parmaklara lifler gönderir. N. plantaris lateralis tarafından inerve edilir. Başparmak hariç diğer parmaklara fleksiyon hareketi yaptırır. Ayağı içe doğru çeken m. fleksor digitorum longus kası ile m. quadratus plantare dışa doğru çekerek ayak dengesini sağlar.

Musculi (mm.) lumbricales'ler 4 adet kastır. M. fleksor digitorum longus tendonlarından başlar. Kas tendonları II. ve V. parmakların medial tarafından uzanarak dorsal kısma geçer. Birinci lumbrical'i n. plantaris medialis'den diğer üçü ise n. plantaris lateralis'den uyarı alır (Şekil 2.17) (Arıncı ve Elhan 2001, Clemente 2011).

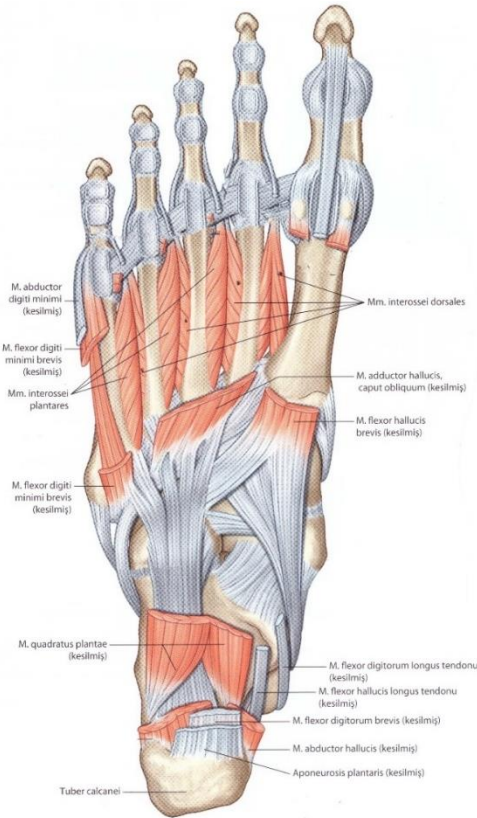


Şekil 2.17. Regio plantaris 2. tabaka kasları (Drake ve ark.2009)

2.1.4.4. Dördüncü Tabaka Kaslar

Mm. interossei plantares 3 tane bulunan bir kas grubudur. III-V. os metatarsale'den başlayıp III-V. parmakların phalanks proksimalis'inde medial tarafta sonlanır. Yapıştığı parmaklara adduksiyon ve fleksiyon hareketi yaptırır. N. plantaris lateralis tarafından inerve edilir.

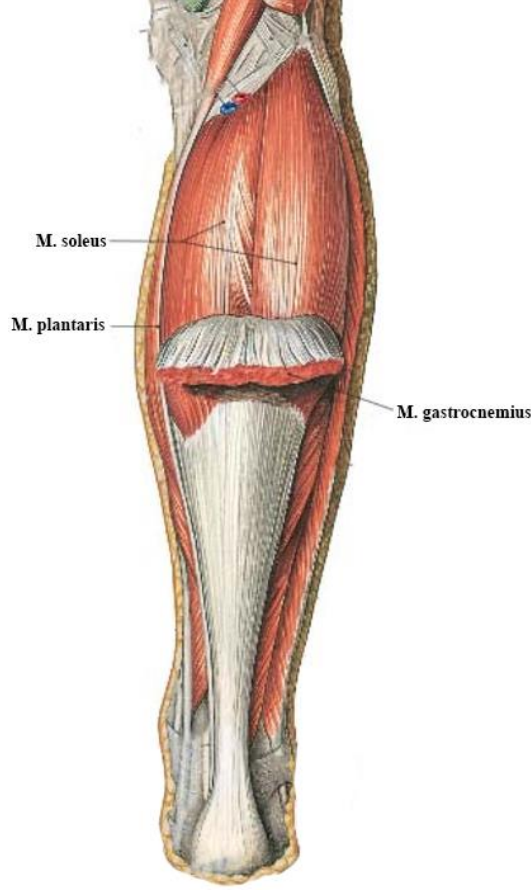
Mm. interossei dorsales ise 4 adet bulunan bir kas yapısıdır. I-V. os metatarsale'nin birbirine bakan yüzlerinden başlar. Birinci m. interossea dorsalis ikinci parmağın phalanks proksimalis'inin medial kısmına, diğerleri II-IV. parmakların phalanks proksimalis'inin lateral kenarına uzanır. II-IV. parmaklara abduksiyon ve fleksiyon yaptırır. N. plantaris lateralis tarafından inerve edilir (Şekil 2.19) (Taner ve ark. 2011).



Şekil 2.19. Regio plantaris 4. tabaka kasları (Drake ve ark.2009)

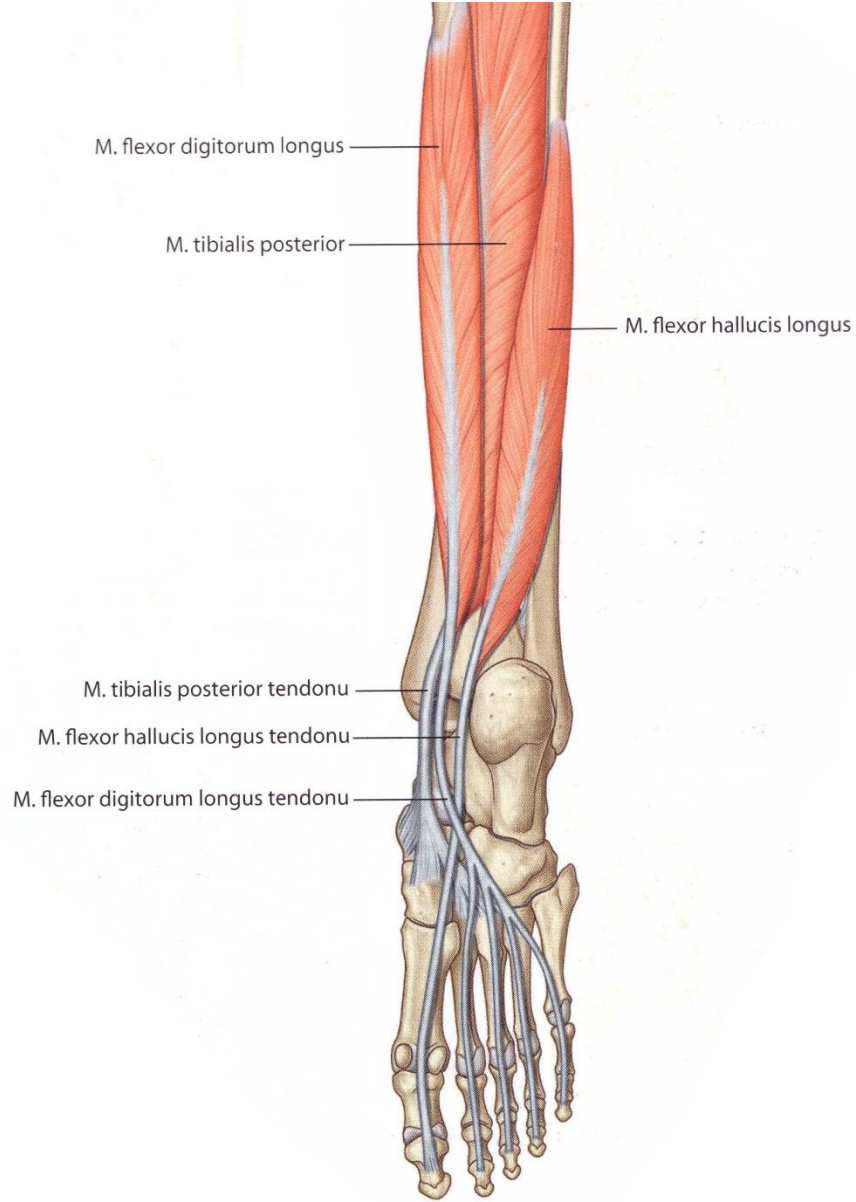
2.1.5. Ayağa Bacaktan Uzanan Yapılar

M. gastrocnemius ve m. soleus bacağıın arka kısmında bulunan yüzeyel kaslardır. Her iki kas m. triceps surae olarak adlandırılır. Insertio kısmında tendo calcaneus'u oluşturarak os calcaneus'un posterior'unun orta kısmına yapışırlar. N. tibialis tarafından inerve edilirler (Taner ve ark. 2011) (Şekil2.20).



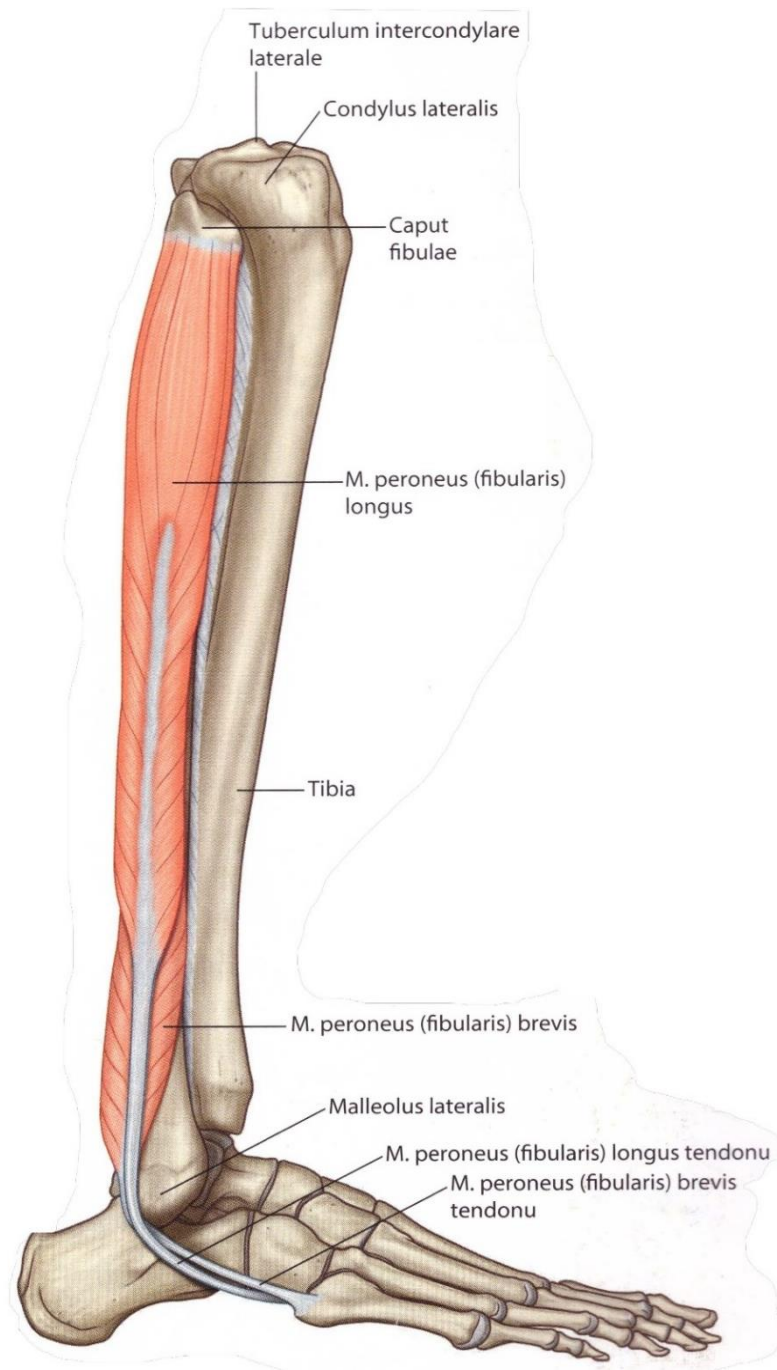
Şekil 2. 20. Tendo calcaneus oluşturan yapıların posterior'dan görünümü (Putz ve Pabst 2006)

Bacağıın posterior'unda bulunan derin grup kasları n. tibialis tarafından inerve edilir. M. fleksor digitorum longus tendonu sulcus malleolaris'den geçer ayağın plantar bölgesinde parçalara ayrılarak II. ve V. parmağın phalanges distalis'lere yapışıır. II. ve V. parmaklara plantar fleksiyon yaptırır. M. fleksor hallucis longus kası ise ayak I. parmağın phalanges distalis'ine yapışıır. Ayak başparmağına fleksiyon yaptırır. M. tibialis posterior kası tarsal kemiklere yapışıarak II. ve IV. metatarsi'nin basis'lerinde sonlanır. Ayağa inversiyon ve plantar fleksiyon yaptırır (Taner ve ark. 2011).



Şekil 2.21. M. fleksor hallucis longus, m. tibialis posterior ve m. fleksor digitorum longus kas tendonları (Putz ve Pabst 2006)

Bacağın lateral bölgesinde iki adet kas ayak plantar yüzeyine bağlanır. N. peroneus longus ve n. peroneus brevis bu bölgeden ayak plantar bölgesine uzanır. M. peroneus longus os cuneiforme medialis ve os metatarsale I'in basis'ine uzanır. M. peroneus brevis os metatarsale V'in basis'ine yapışır. Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon yaptırır (Taner ve ark. 2011).

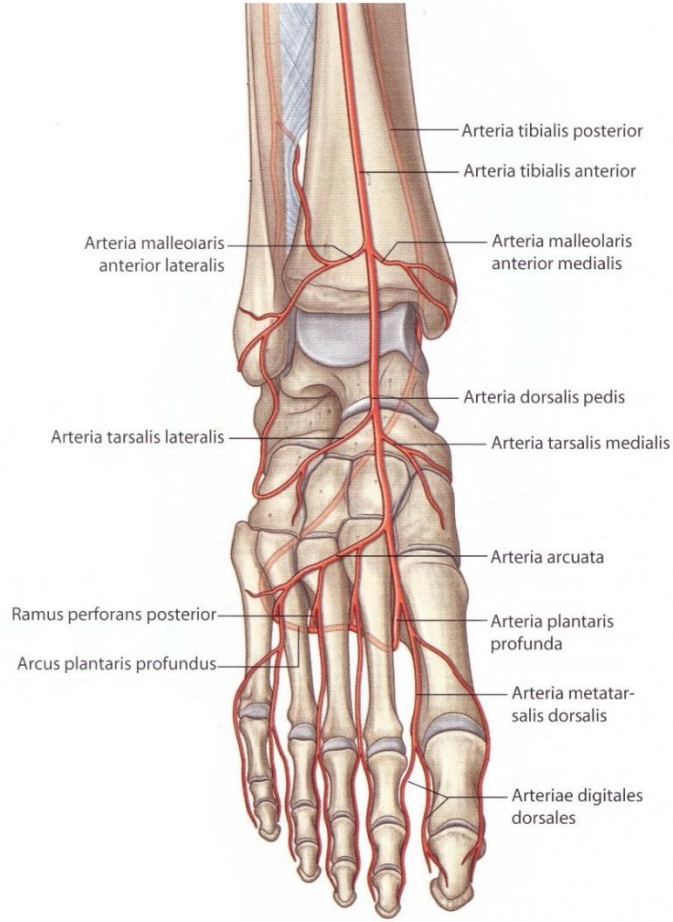


Şekil 2.22. M. peroneus brevis ve m. peroneus longus kas ve tendonları (Drake ve ark.2009)

Bacağın anterior bölümünde kaslar n. peroneus profundus tarafından inerve edilir. M. tibialis anterior os cuneiforme mediale ve os metatarsale I'in basis'ine yapışır. Ayağa ekstansiyon ve inversiyon yaptırır. M. ekstansor digitorum longus retinaculum ekstansorium'dan sonra kasın tendonu ayrılarak aponeurosis dorsalis'i oluşturur (Taner ve ark. 2011).

2.1.6. Ayağın Damarlanması ve Sinir Sistemi

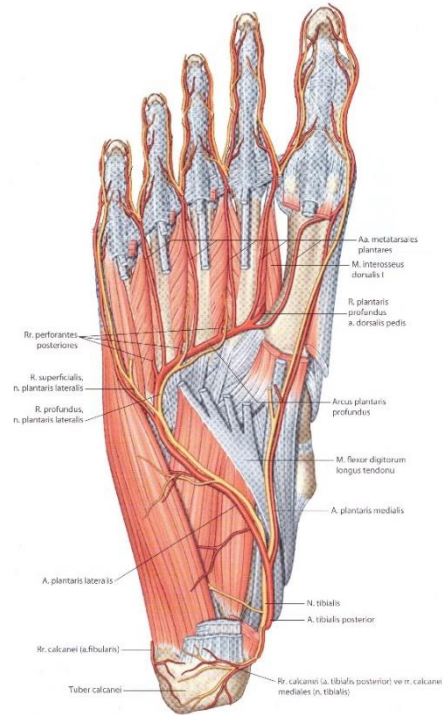
Ayağın kanlanmasında arteria (a.) poplitea'nın iki uç dalı olan a. tibialis anterior ve a. tibialis posterior görev alır. A. tibialis anterior art. talocruralis seviyesinden retinaculum ekstensorum inferius'un arkasından geçtikten sonra a. dorsalis pedis adını alır. Yaklaşık naviculare seviyesinde a. tarsalis lateralis ve a. tarsalis medialis dallarını verir. Metatarsal bölgede a. arcuata ve a. metatarsales dorsales dallarını verir. A. dorsalis pedis'in arcus plantaris oluşumuna katılan dalına a. plantaris profundus denir (Taner ve ark. 2011).



Şekil 2. 24. A. dorsalis pedis ve dallarını gösterir görsel (Drake ve ark. 2009)

A. tibialis posterior plantar bölgeyi besleyen arterdir. Malleolus medialis ile tuber calcanei arasından geçerek ayak tabanına gelir. Ayak tabanına girdikten sonra a. plantaris medialis ve a. plantaris lateralis olarak iki dala ayrılır. A. plantaris lateralis, a. plantaris profundus dalı ile birlikte arcus plantaris'i oluşturur. Arcus plantaris'ten a. metatarsalis plantaris'ler ve rami perforantes (a. metatarsalis dorsalis ile birleşir) çıkar. A. plantaris medialis a. digitalis superficialis dalını veren küçük bir yapıdır.

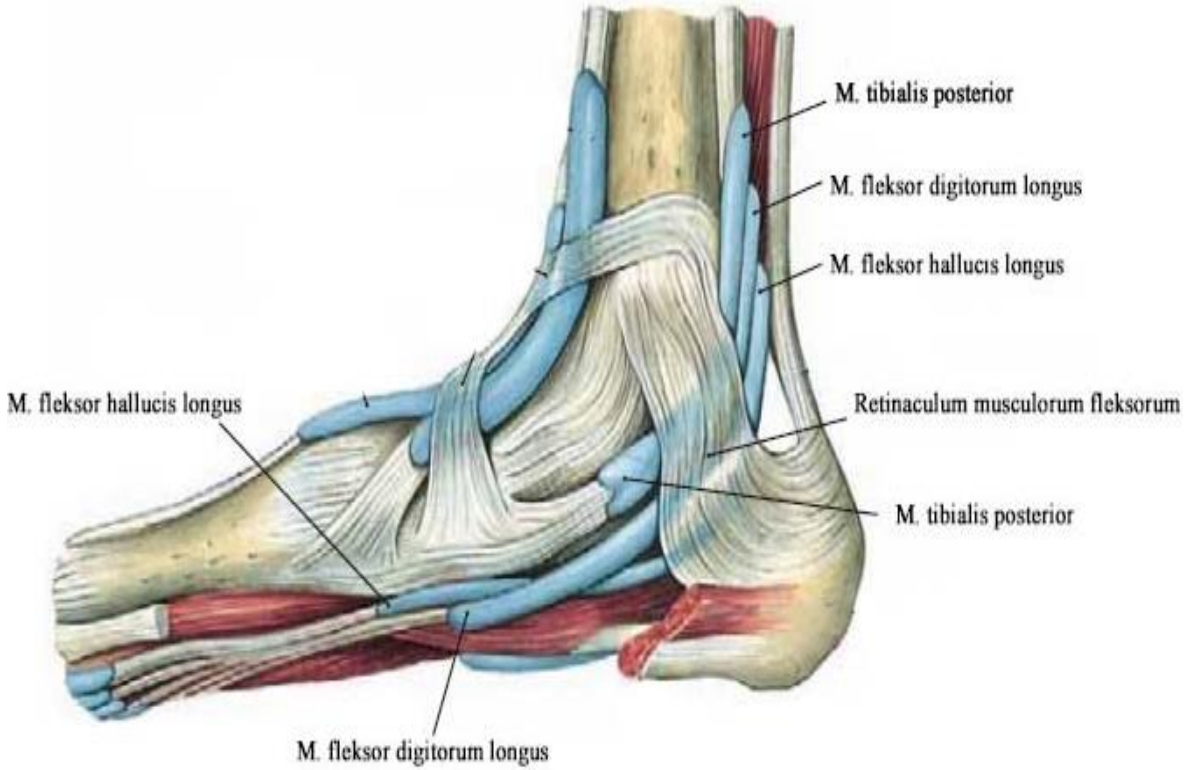
N. ischiadicus, n. tibialis ve n. peroneus communis uç dallarını verir. N. tibialis malleolus medialis'in arkasından geçerek ayak tabanına girer. N. plantaris medialis ve N. plantaris lateralis olarak ayrılır. Bu iki dal ayak plantar bölge kaslarını inerve eder. Duyu dalları ile inervasyon sağlar (Şekil 2.25). N. tibialis'ten fossa poplitea'da ayrılan n. suralis ayağın lateral kenarının duyusunu taşır. N. peroneus communis collum fibula etrafında dolanarak n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis dallarını oluşturur. N. peroneus profundus ayak I. ve II. parmağı arasında küçük bir sahanın deri duyusunu alır. N. peroneus superficialis ise ayak ve ayak parmaklarının dorsal kısmının deri duyusunu taşır (Taner ve ark. 2011).



Şekil 2. 25. A. tibialis posterior'u ve dallarını ve N. tibialis gösteren görsel (Drake ve ark. 2009)

2.1.7.Ayağın Fasciası

Fascia pedis fascia cruris'in devamıdır. Ayağın pars dorsales'inin yüzeysel ve derin fascia'sı oldukça incedir. Pars plantare'sindeki fascia'ya fascia plantares denilir. Pars plantare yağlı ve kalın bir dokuya sahiptir. Aponeurosis plantaris bu fascia'dan oluşur. Fascia cruris ayak bileğinde kalınlaşarak retinaculum musculorum flexorum denilen bir bant oluşturur. Tibia ve art. pedis'e doğru uzanan septum intermusculare'ler bu bölgeyi dört bölüme ayırır. Bu tünellerden anterior'dan posterior'a doğru m. tibialis posterior'un tendonu, m. fleksor digitorum longus'un tendonu, a. ve venae (v.) tibialis posterior'lar ile n. tibialis ve m. fleksor hallucis longus'un tendonu seyrederek (Şekil 2.26) (Taner ve ark. 2011, Clemente 2011).



Şekil 2.26. Ayağın medialinden retinaculum musculorum flexorum ve altından geçen oluşumları gösteren görsel (Clemente 2011)

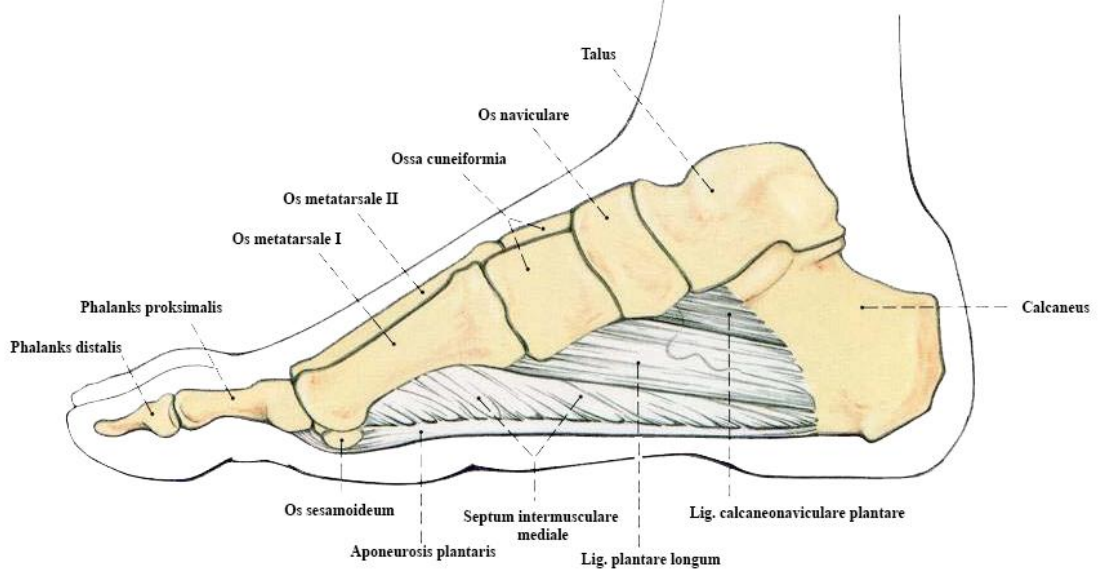
2.1.8. Ayağın Arkları

Ayak; destek yüzeyi oluşturma, şokları absorbe etme, harekete ve zemine uyum gösterme ve rijit bir kaldıraç gibi farklı fonksiyonları üstlenmektedir. Ayağın bu görevleri yerine getirmek için dayanıklı esnek bir yapıya sahip olması gerekir. Ayaktaki anormal yapının ve mekaniklerindeki değişim bireyin yaralanma riskini arttırabilir. Ancak sabit duruş esnasında normal ayakta kasların aktif olarak çalışmadığı tespit edilmiştir. Ayak arkları sayesinde vücut ağırlığı sınırlı bir yüzey alanınca karşılanmış olur. Ayrıca plantar bölgedeki sinir ve damar gibi hassas yapılar basıncın etkisinden korunmuş olur. Ayakta en sık incelenen 3 adet ark vardır. Bunlar arcus transversus, arcus longitudinalis medialis ve arcus longitudinalis lateralis'dir (Franco 1987, Uygur 1992).

Arcus longitudinalis medialis calcaneus'un postero-medialinden başlar. Talus, os navicula, os cuneiforme'lar ve I-II-III. os metatarsaller tarafından oluşturulur. Tepe noktası navicula olan ve konkav kısmı plantar yüze bakan bir kavitedir. Naviculanın yerden yüksekliği 15-18 mm'dir. Bu arkın kavitesinin azalması ayak biomekaniğini etkiler (Williams ve McClay 2000). Bu arkın bütünlüğünü art. talocalcaneonaviculare çevresindeki bağlar oluştururken asıl etmen lig. plantare longum ve lig. calcaneonaviculare plantare'dir (Clemente, 2011). Bu arkusun devamlılığında önemli dinamik yapılar m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus'un medial parçası ve m. flexor hallucis brevis'in medial parçasıdır (<http://www.oytunerbas.com.tr> 14 Temmuz 2018).

Arcus longitudinalis lateralis, calcaneus'un posterolateralinden os cuboideum ve IV-V. os metatarsal'lere kadar uzanır. Tepe noktası os cuboideum olan arkın konkav kısmı plantar yüzeye bakar. Os cuboideum'un yerden maksimum yüksekliği 3-5 mm'dir (Fukano ve Fukubayashi 2009).

Arcus transversus; I. ve V. os metatarsalis arasında uzanan arcus transversus anterior, os cuneiform'lar ve os cuboideum tarafından oluşturulan arcus midtransversus, os cuboideum ile naviculare arasında uzanan arcus transversus posterior olarak isimlendirilen üç bölümden oluşur (Uygur 1992).



Şeki 2.27. Arcus longitudinalis medialis'i destekleyen yapılar (Putz ve Pabst 2006)

2.2.OBEZİTE

6000 yıl öncesinde Mısır'da Imhotep'in beslenme önerilerinin tıbbi tedavi yöntemi olarak tercih edildiği görülmüştür. Anadolu da MÖ 5500-8000 yılları arasında yapılan ana tanrıça heykellerindeki benzetme obeziteyi tasvir etmektedir. Hipokrat (MÖ. 460-370), obezitenin hastalıklara neden olabileceği ve arttığı durumlarda ölüme sebep olacağını belirtmiştir. Efesli Soronos (MS. 98-138) ise obezite tedavisini günümüze yakın bir şekilde ele almış egzersiz ve beslenmeyi ön plana çıkaran tedavi töntemlerini benimsemiştir (Okka ve Durduran 2013).

Obezite genetik ve çevresel etmenler ile oluşan kronik bir hastalıktır. Sosyal, davranışsal, kültürel, fizyolojik, metabolik ve genetik faktörlerin etkileşimiyle ortaya çıkan tedavi edilebilir bir hastalıktır (İslamoğlu ve ark. 2008). Obezite çağımızın hastalıkları arasında önemli bir yere sahiptir. Obezite adipoz doku birikimi ile ilişkili vücut yağ kitlesinin, yağsız vücut kitlesine kıyasla artmasıyla karakterize kronik bir tıbbi tablodur (Da Rocha ve ark. 2014,<http://www.who.int/mediacentre/> 11 Haziran 2018).

Obezitenin sınıflandırmasında vücut kitle indeksi en çok kullanılan yöntemdir. Bu sınıflama vücut yağının miktarının belirlenmesinde kullanılır. VKİ cinsiyet ayrımı yapmadan, kolay ulaşılabilen, tüm bireylere uygulanabilen boy ve ağırlık değeri ile ortaya çıkan antropometrik ölçümdür. VKİ hesaplamaları, çocuklarda, hamilelerde ve kas kitlesi fazla olan bireylerde doğru sonuç vermez. VKİ, kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden vücut uzunluğunun karesine oranlanması ile bulunur. Tablo 1'de Dünya Sağlık Örgütü'nün de kabul ettiği şekilde VKİ sınıflandırması yer almaktadır (Ergün ve Erten 2004, İslamoğlu ve ark. 2008).

Tablo 1. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) kg/m² değerine göre yapılan sınıflandırma

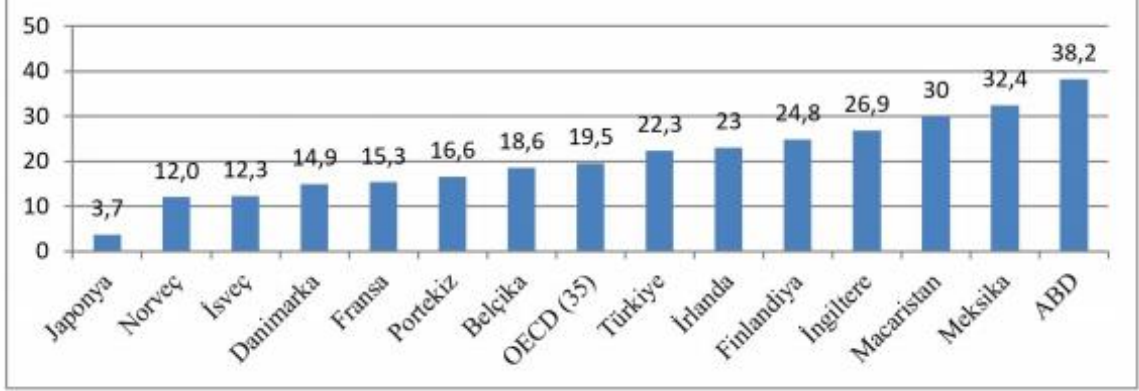
VKİ	
<18.5	Zayıf
18.5-24.9	Normal
25-29.9	Fazla Kilolu
30-39.9	Obez
30-34.9	Sınıf 1
35-39.9	Sınıf 2
>40	Sınıf 3 (İleri Derecede Obez)

WHO, dünya genelinde yaklaşık 250 milyon kişinin obez olduğunu ve 2025 yılında bu sayının 300 milyona ulaşacağını tahmin etmektedir (Okka ve Durduran 2013). Türkiye’de ise 2008 yılında %15,2 iken 2014 yılına kadar artış göstererek %19,9’a ulaşmıştır (Tablo 2) (Türkiye İstatistik Kurumu, 2015). 2016 yılında düşüş göstererek %19,6 olmuştur. 2016 yılında kadınların %23,9’unun erkeklerin %15,2’sinin obez, kadınların %30,1’inin erkeklerin %38,6’sının ise fazla kilolu olduğu gözlenmiştir (Tablo 3) (Türkiye İstatistik Kurumu 2016). 2015 OECD ülkeleri arasında yapılan araştırma raporlarına göre; Amerika Birleşik Devletleri %38,2 ile ilk sırada yer alırken, Japonya %3,7 obezite oranları ile son sırada yer almaktadır. Türkiye ise %22,3 oranla 7. sırada yer almaktadır (Tablo 4) (Çukur ve Arıtı 2017).

Tablo 2. 2008-2014 yılları Türkiye’de obezite dağılımı (Türkiye İstatistik Kurumu 2015)

[15+ yaş]		(%)				
Yıl ve cinsiyet	Toplam	Düşük kilolu	Normal kilolu	Fazla kilolu	Obez	
2008	Toplam	100,0	4,2	48,2	32,4	15,2
	Erkek	100,0	2,7	48,1	36,9	12,3
	Kadın	100,0	5,9	48,2	27,4	18,5
2010	Toplam	100,0	4,7	45,5	33,0	16,9
	Erkek	100,0	3,5	46,1	37,3	13,2
	Kadın	100,0	5,9	44,7	28,4	21,0
2012	Toplam	100,0	3,9	44,2	34,8	17,2
	Erkek	100,0	2,7	44,7	39,0	13,7
	Kadın	100,0	5,1	43,6	30,4	20,9
2014	Toplam	100,0	4,2	42,2	33,7	19,9
	Erkek	100,0	2,8	43,7	38,2	15,3
	Kadın	100,0	5,5	40,7	29,3	24,5

Tablo 3. Seçilmiş OECD ülkelerinde 2015 yılı gerçekleşen obezite oranları (Türkiye İstatistik Kurumu 2016)



Tablo 4. 2014-2016 yılları Türkiye’de obezite dağılımı (Türkiye İstatistik Kurumu 2016)
[15+ yaş]

Yıl ve cinsiyet		Toplam	Düşük kilolu	Normal kilolu	Obez öncesi ⁽¹⁾	Obez
2014	Toplam	100,0	4,2	42,2	33,7	19,9
	Erkek	100,0	2,8	43,7	38,2	15,3
	Kadın	100,0	5,5	40,7	29,3	24,5
2016	Toplam	100,0	4,0	42,1	34,3	19,6
	Erkek	100,0	2,5	43,8	38,6	15,2
	Kadın	100,0	5,6	40,4	30,1	23,9

Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

(1) "Fazla kilolu" ifadesi "obez öncesi" olarak değiştirilmiştir.

Obezitenin ilerleyen dönemlerinde hipertansiyon, inme, mortalite riskinde artış, kalp hastalıkları, trombogenezis, uyku apnesi, tip 2 diyabet, kansere yakalanma riskinde artış, reflü, safra taşı oluşumu ve osteoartrit görülmüştür (Yılmaz ve ark. 2015, Kalan ve Yeşil 2010). Obezite tedavisinde çok çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlere bireyin durumuna ve ihtiyacına göre karar verilmektedir. Başlıca tedavi yöntemleri tıbbi beslenme (diyet), egzersiz, farmakolojik tedavi, cerrahi tedavi ve davranış değişikliği tedavisidir (Gündüz 2016).

2.3. BAROPODOMETRE

Ayak plantar bölge basınçlarını saptamak için ilk çalışmalar Belly tarafından kil ve alçı kullanılarak 1882 yılında yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda ise kauçuk, çini mürekkebi ve boyalar kullanılarak ayak plantar bölge basınç ölçümleri yapılmaya devam edilmiştir. Stokes'in çalışmasında 20 tane basınçölçer sensör kullanılmıştır. Bu literatürde ilk basınçölçer sensör kullanılarak yapılan çalışmadır. Günümüzde yüksek sensör teknolojisi ile çok çeşitli teknolojiler kullanılarak veriler objektif bir şekilde analiz edilmektedir (Özgür 2014).

Baropodometre plantar bölgedeki basıncın ve alanın cihaz ile ölçülmesi yöntemine verilen isimdir. Yürüme esnasında çift duruş esnasında ve statik duruşta iken ayağın yere uyguladığı basıncın objektif bir şekilde ölçülmesini ve karşılaştırmasını sağlar. Ölçümlerde kullanılan baropodometre cihazları üç ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar sırası ile plantar bölge ile zemine yaptığı değerleri ölçenler, ayak ve ayakkabı tabanlılığı arasında değerleri ölçenler, uzun bir platformda yürüyüş esnasında değer ölçenlerdir. Klinikte sık kullanılan baropodometreler bir platform zemin üzerine basınç ve alan sensörlerin yerleştirilmesi ile oluşturulur. Basınç sensörleri üzerine basınç uygulandığında küçük çaplı deformasyonlar elektriksel iletkenliğin artmasına neden olur. Alan sensörlerinde zemin yüzeyindeki alansal değişim polimerik matris içinde dağıtılır ve elastik deformasyon, hacim iletkenliğinin artmasına neden olur ve alan sensörleri uyarılır. Bu veriler geliştirme kartlarında değerlendirilir. Tarama elektroniği sonrasında görsel ortama aktarılır. Bilgisayar yazılımı tarafından basınçlar farklı renk tonları ile gösterilmektedir. Statik plantar basınç analizinde genellikle en yüksek basınçlı alan kırmızı renkte gösterilir. En düşük basınçlı alan ise yeşil renkte gösterimi tercih edilmektedir. Temas etmeyen kısımlar siyah bir arka plana sahiptir (Rosário 2014, Süzen ve ark. 2017).

Baropodometre cihazlarında kullanılan terim ve tanımlar:

First Person Shooter (fps) birimi: Saniyede oluşturulan kare sayısıdır.

Statik değerlendirme: Sabit ayakta duruş sırasında cihazdan alınan verilerdir.

Dinamik değerlendirme: Platform üzerinde yürüyüş sırasında her iki ayak yerde iken alınan verilerdir.

Temas alanı: Birimi cm^2 olarak verilmektedir.

Basınç: Vücut ağırlığının gram olarak temas alanına bölünmesi ile bulunur. Birimi gram/cm^2 'dir.

Toplam temas alanı: Plantar yüzeyin zeminde kapladığı tüm alandır. Cihazlarda plantar bölge ayağın ön-orta-arka kısmı olarak bölünmüştür. Bu bölümlerde medial ve lateral olarak değerlendirilmektedir. Bu 6 bölgeden ayrı ayrı alan verisi alınmaktadır. Toplam temas alanı elde edilen tüm alanların cm^2 olarak toplamıdır.

Tepe basınç noktası: Plantar bölgedeki her noktadan veri elde edilmektedir. Bu noktalardaki g/cm^2 değerinin sayısal olarak en fazla çıktığı değerdir.

Plantar bölge ortalama basınç: Plantar bölgedeki 6 alan içinde ortalama basınç verisi elde edilmektedir. Bu bölgelerdeki tüm noktaların g/cm^2 olarak aritmetik ortalamasının alındığı veridir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. BİREYLER

Çalışmamız Konya ilinde özel ortez protez üretim merkezinde getirilen bireylerde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 18 yaş ve üzeri 59 yaş ve altı 108 birey (61 kadın, 47 erkek) gönüllü olarak katılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen bireylerde;

- Gönüllülük esasını kabul edenler,
- 18 ve 59 yaş ve yaş aralığında olanlar,
- Testi anlayabilecek kooperasyonda olanlar,
- Kas iskelet sistemini etkilemeyecek (hipertansiyon, solunum ve sindirim sistemi hastalıkları, karaciğer hastalıkları, kalp hastalıkları, tiroit hastalıkları vb.) hastalığı olan bireyler çalışmaya dâhil edilmişlerdir.

Çalışma dışında tutulacak bireylerde ise;

- Kas-iskelet sistemini etkileyen nörolojik rahatsızlığı olanlar (multiple skleroz ve benzeri rahatsızlıklar, hemipleji, parapleji, monopleji, myastania gravis, muskuler distrofiler, nöropatiler, parkinson, alzheimer ve benzeri demans hastalıklar, beyin ve omurilik tümörleri ve iltihaplanmaları, cerebral palsi, periferik sinir tuzaklanmaları vb.),
- Alt ekstremitayı etkileyen ortopedik rahatsızlıkları olanlar (ekstremite arası boy eşitsizliği, alt ekstremitede sekel bırakmış travmalar, kalça diz ve ayak bileği protezi olanlar, kalça çıkığı olanlar, diz ekleminin hiperextansiyonda olması, ekstremit Q açısının 15 derece üzerinde olan vakalar, kronikleşmiş tendinitler, akut ayak bileği bağ rüptürleri, kırık ve kemik yaralanmaları, ayak ve ayak bileği kırıkları, hallux valgus, hallux rijitus, pes planus, morton nöroması, pençe çekiç ve mallet parmağı vb.),
- Alt ekstremita duyusunu ve eklemlerini etkileyecek metabolik rahatsızlıkları olanlar (diabetes mellitus ve duyuyu etkileyecek rahatsızlıklar, romatoid artrit, osteoartrit, juvenil artrit, sistemik lupus eritematus vb.) çalışma dışında tutulacaktır.

Bireyler yaş gruplarına göre 5 gruba ayrılarak çalışmada incelenmiştir;

- Grup 1 20 yaş altı 14 kişiden,
- Grup 2 20-29 yaş aralığında 17 kişiden,
- Grup 3 30-39 yaş aralığında 31 kişiden,
- Grup 4 40-49 yaş aralığında 25 kişiden,
- Grup 5 ise 50-59 yaş aralığında 21 kişiden oluşmaktadır.

VKİ göre de 5 grup halinde incelenmiştir;

- Grup 1 VKİ 18,5 den az olan 14 kişiden,
- Grup 2 VKİ 18,5-24,9 aralığında olan 21 kişiden,
- Grup 3 VKİ 25-29,9 aralığında olan 36 kişiden,
- Grup 4 VKİ 30-39,9 aralığında olan 24 kişiden,
- Grup 5 ise VKİ 40 ve üzeri olan 13 kişiden oluşmaktadır.

Çalışmamızın yapılabilmesi için Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09/10/2018 tarih ve 14567952-050/2093 karar numaralı izin ve onayı alındı.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Bireylerin Boy ve Kilo Ölçümü

Çalışmaya uygun bireyler belirlendikten sonra demografik bilgileri Diasu baropodometre cihazının bilgisayar tabanlı arayüz programına aktarıldı. Katılımcıların vücut ağırlığı Swan RGZ160 boy ölçerli medikal baskül ile alındı. Ölçümler sırasında bireylerden ayakkabı ve çantalarının çıkarılması istendi. Boy ölçümü ise aynı cihazla 0,5 cm hassasiyetinde çıplak ayakla, ayakta dik dururken derin inspirasyon sırasında başa temas eden zemine paralel çubuk ile ölçüm alınmıştır. VKİ hesaplarken kg cinsinden vücut ağırlığının metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesi ile bulundu.



Şekil 3.1. Swan RGZ160 boy ölçerli medikal baskül

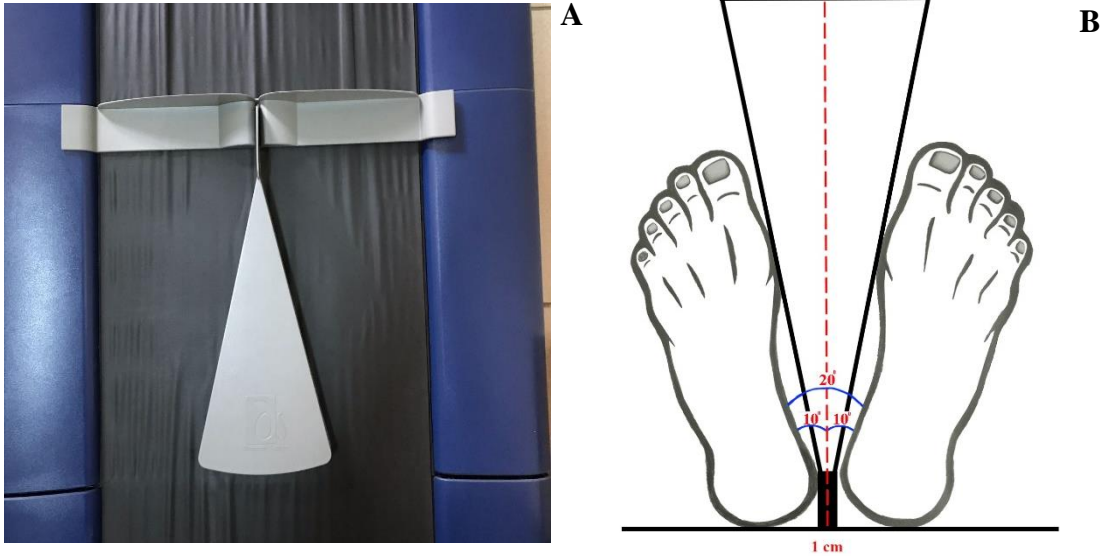
3.2.2. Baropodometre Ölçümü

Çalışma için Diasu sağlık teknolojileri şirketinin 2014 model baropodometre ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz yürüyüş esnasında ve sabit çift ayakta duruşta veri oluşturabilmektedir. Cihaz basınç ve yüzey algılayıcı platform, güç birimi, monitör, monitör-platform arası bağlantılar içermektedir. Yürüme platformu 200X50 cm genişliğindedir. Platform üzerinde toplamda 25.600 adet sensör bulunmaktadır. Ortalama cm^2 'de 4 sensör içermektedir. Cihaz minimumun 30 fps maksimum 100 fps frekans ile görüntü elde etmektedir. 0,9 A güç ile çalışmaktadır (Şekil 3.2) (<http://diasu.com/> 19 Kasım 2018).



Şekil 3.2. Diasu baropodometrik cihazı yürüyüş platformu ve monitör-platform arası bağlantılar

Statik ölçüm esnasında platform üzerinde sabit bir yer belirlenmiştir. Şekil 3.3’deki aparat yardımı ile ayaklarını sabit şekilde konumlandırılması sağlanmıştır.



Şekil 3.3. A) Ayakları sabit pozisyon ve belli bir açıda tutan aparat B) Aparatı gösterilen çizim

Bireylerden ayakkabı ve çorapları çıkartması istenmiş, çıplak ayakla ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm esnasında her iki ayak topuğu aparatın arkasına tam temas etmesi ayrıca aparatın ortasındaki üçgen sahaya ayak medial kenarının temas etmesi sağlanmıştır (Şekil 3.4,3.5,3.6).



Şekil 3.4. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesi gösteren görsel (önden çekilmiş)



Şekil 3.5. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesini gösterir görsel (arkadan çekilmiş)



Şekil 3.6. Ölçümlerde ayağın yerleştirilmesini gösterir görsel (yandan çekilmiş)

Bireylere 3 metre mesafe uzaklıktaki ve kendi boyları yüksekliğinde duvardaki konumu değiştirile bilinen kırmızı bir noktaya bakmaları istenmiştir. Ölçüm sırasında ayaklarını yerden kaldırmamaları ve hareket etmemeleri istenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Ölçüm esnasında kırmızı alana bakan birey

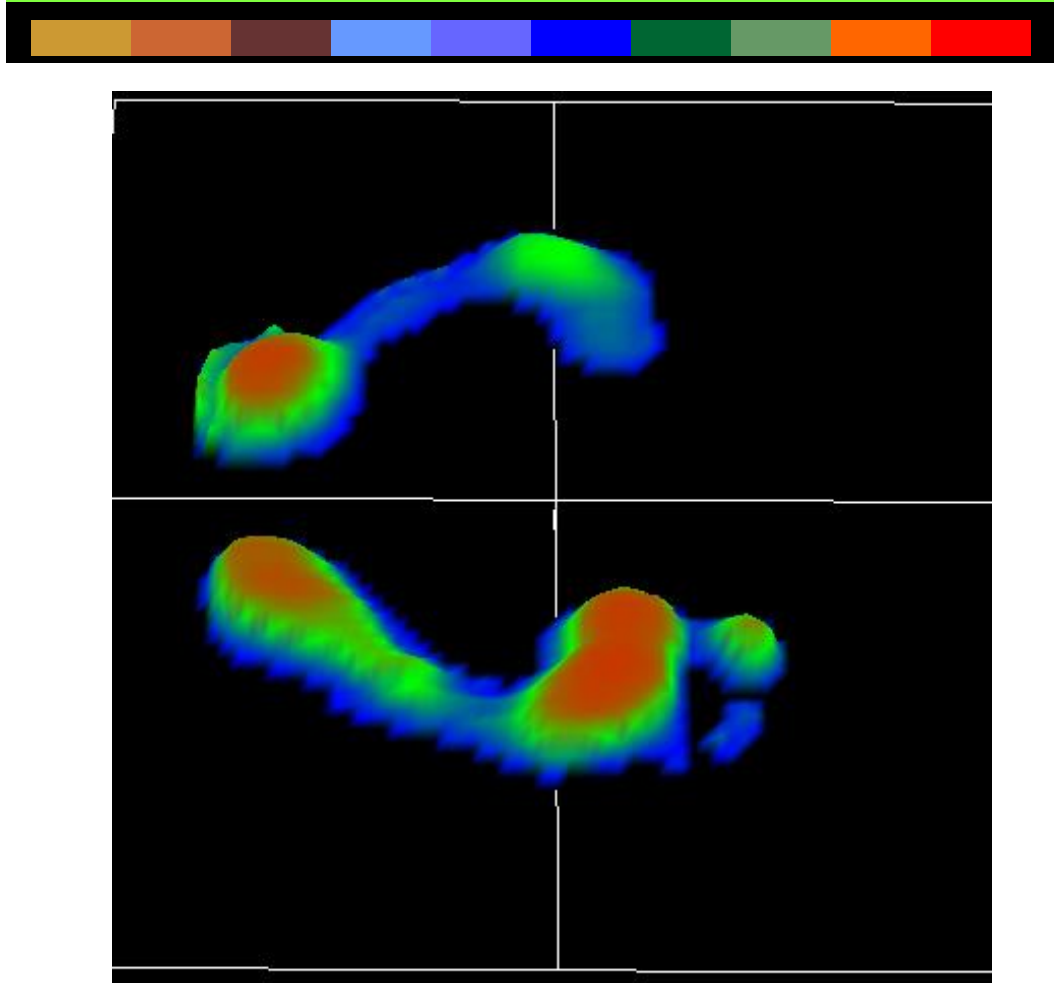


Şekil 3.8. Ölçümler esnasında yandan çekilmiş görsel

Programda ölçüm başlamadan önce bireyin adı soyadı, yaşı, cinsiyeti ayakkabı numarası, ölçülen boy ve ağırlığı kayıt altına alınır. Kişi için istenirse resim, meslek ve herhangi bir rahatsızlığı varsa sisteme kaydedilip arşiv oluşturulabilir. Çalışmamız sağlıklı bireylerden oluştuğu için her hangi bir rahatsızlık bölümü boş bırakılmıştır (Şekil3.9).

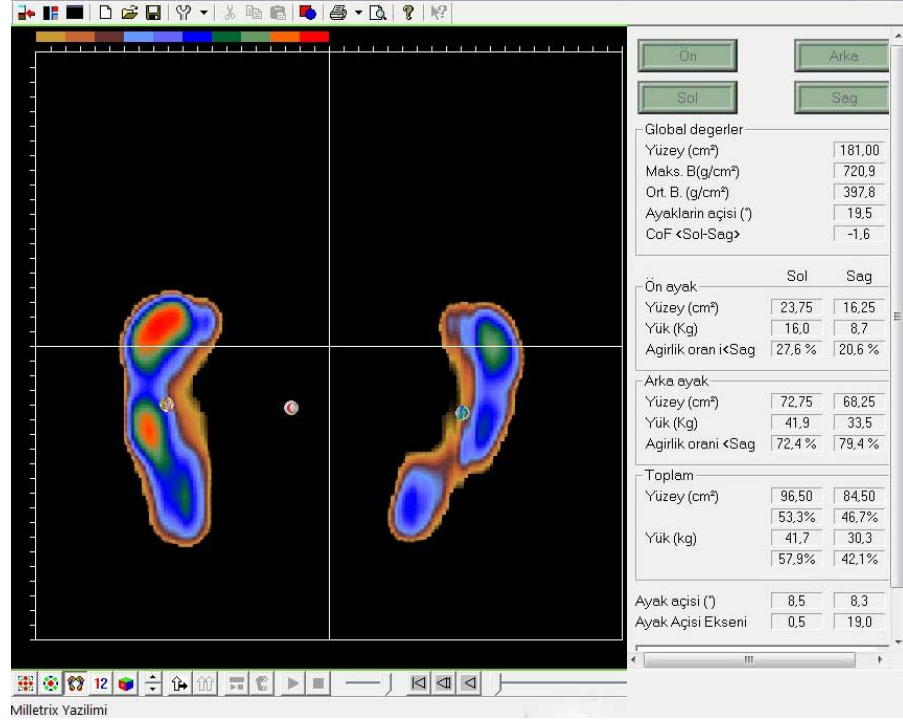
LOL	: Sol ön ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
LOM	: Sol ön ayak medial bölgede tepe basınç değeri
ROM	: Sağ ön ayak medial bölgede tepe basınç değeri
ROL	: Sağ ön ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
LOLA	: Sol orta ayak lateral alanı
LOMA	: Sol orta ayak medial alanı
ROLA	: Sağ orta ayak lateral alanı
ROMA	: Sağ orta ayak medial alanı
LORL	: Sol orta ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
LORM	: Sol orta ayak medial bölgede tepe basınç değeri
RORL	: Sağ orta ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
RORM	: Sağ orta ayak medial bölgede tepe basınç değeri
LALA	: Sol arka ayak lateral alanı
LAMA	: Sol arka ayak medial alanı
RALA	: Sağ arka ayak lateral alanı
RAMA	: Sağ arka ayak medial alanı
LAL	: Sol arka ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
LAM	: Sol arka ayak medial bölgede tepe basınç değeri
RAL	: Sağ arka ayak lateral bölgede tepe basınç değeri
RAM	: Sağ arka ayak medial bölgede tepe basınç değeri

Elde edilen veriler sistem sayesinde yorumlanarak monitöre aktarılır. Sonuçlar grafik ve sayısal veriler ile sunulur. Grafiklerde tabandaki basınç farklılıklarına göre 10 farklı renk oluşturulmuştur. Bu renk yelpazesinde en fazla basınç olduğu alandan basıncın en az olduğu alana doğru kırmızı, turuncu, açık ve koyu yeşil, açık ve koyu mavi, turkuaz, açık ve koyu kahverengi, toprak rengi şeklinde renk yelpazesi oluşturulmuştur. Ayak tabanının temas etmediği alanlar ise siyah renk ile gösterilmiştir. Basınç farklılıklarına göre izohips haritası oluşturularak görsellik daha da zenginleştirilmiştir (Şekil 3.10).



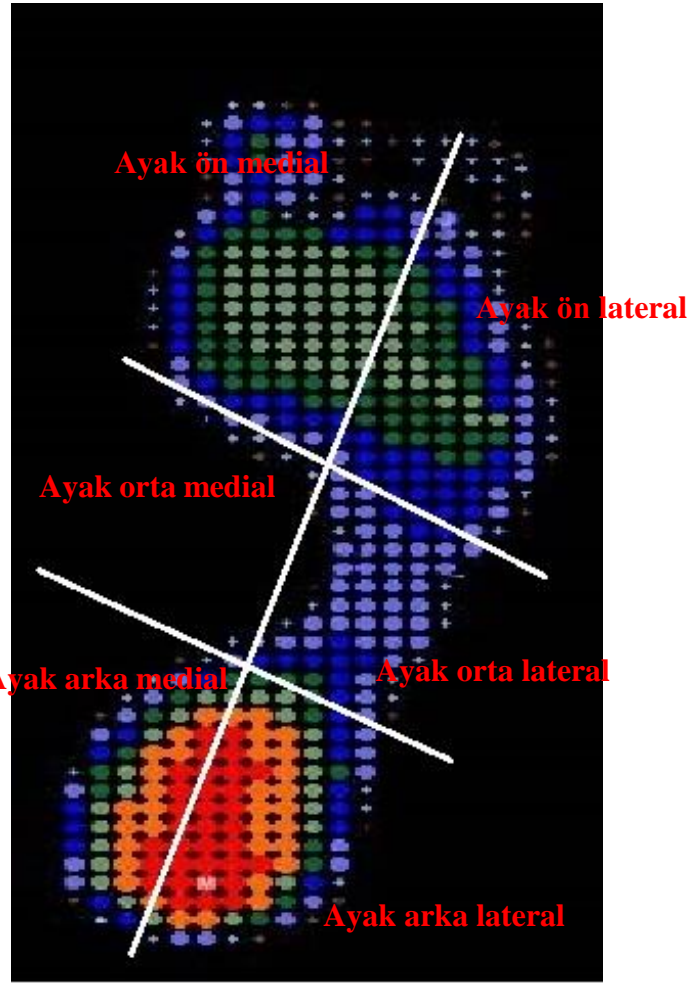
Şekil 3.10. Programda kullanılan renk yelpazesi ve bir ölçümden alınan ayak tabanı basıncını izohips ve renk dağılımı ile gösterir görsel

Kayıt oluşturulduktan sonra elde edilen veriler yazılım sayesinde yorumlanıp sayısal veriler halinde sistemde sunulmaktadır. Toplam yüzey alanı, plantar bölgenin her alanından aldığı tepe basınç değeri, ortalama basınç değeri verilerinin alındığı sistem ekran görüntüsü Şekil 3.11’de gösterilmiştir.



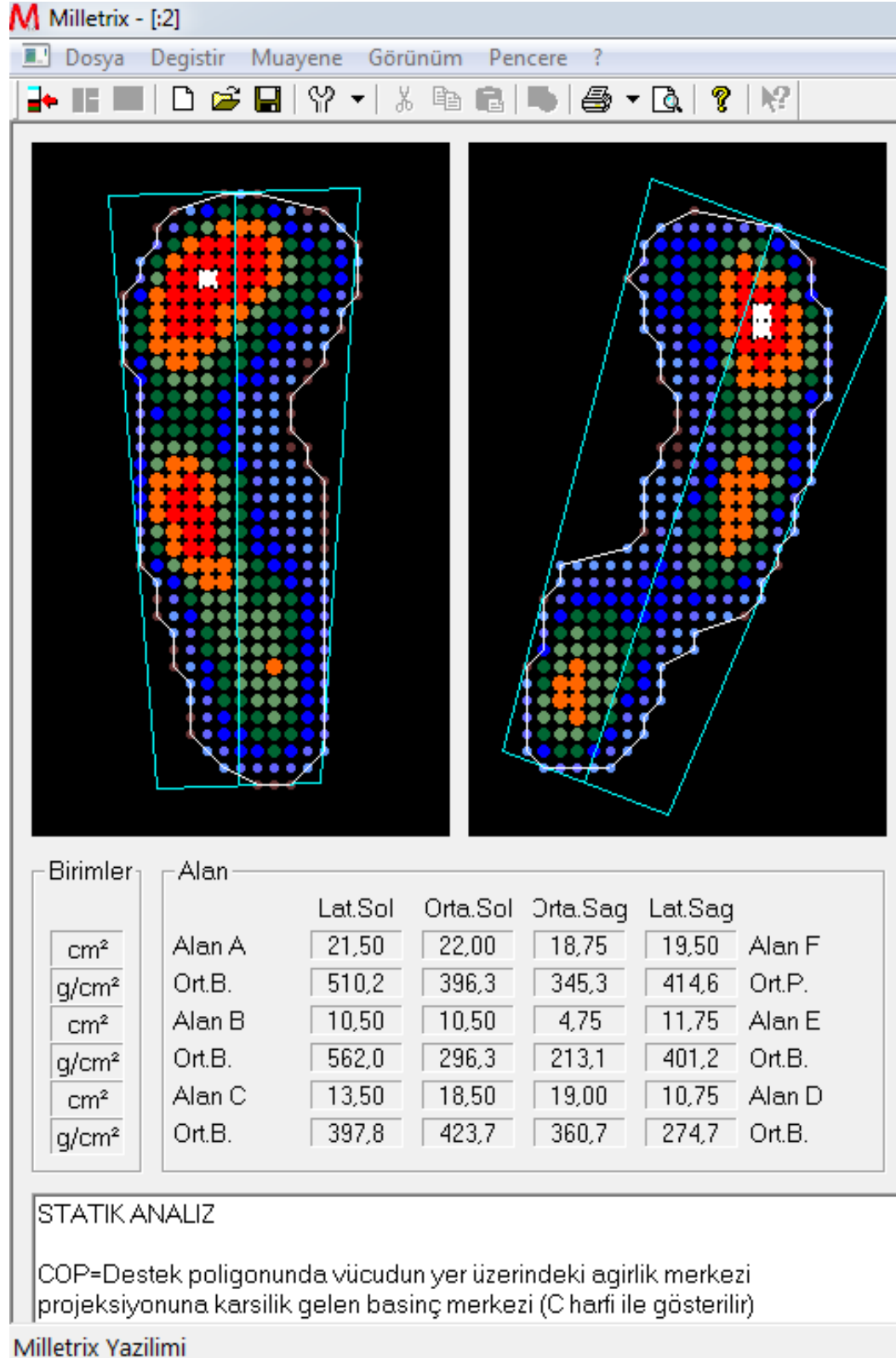
Şekil 3.11. Toplam yüzey alanı, plantar bölge maksimum tepe basınç noktası, ortalama basınç gösteren ekran alıntısı

Plantar bölge 6 alana bölünerek çalışmamız yapılmıştır. Bu alanlar sağ ve sol ayak için ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Ayak ön, orta ve arka kısım olmak üzere 3 bölümde incelenmektedir. Bu alanlarda lateral ve medial olmak üzere 2 parçaya bölünmüş ve toplamda 6 alan içinde incelenmiştir. Bu alanları ayak ön medial alanı, ayak ön lateral alanı, ayakorta medial alanı, ayakorta lateral alanı, ayakarka medial alanı, ayakarka lateral alanı olarak Şekil 3.12’de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Ayak plantar bölgesini 6 parçaya bölünmesini gösterir görsel

İncelenen 6 bölgeden veriler elde edilmiştir. Şekil 3.13’de bir bireyden alınan veriler verilmiştir. Sol ayağın Alan A olarak verilen kısmıayağın önünü, Alan B olarak verilen kısmıayağın ortasını, Alan C olarak verilen kısmıayağın arkasını belirtmektedir. Sağ ayak için Alan F ayağın önünü, Alan E ayağın ortasını, Alan D ise ayağın arkasını belirtmektedir. Bu bölgelerin ayrı ayrı alanları hesaplanmıştır. Alanlar için tepe basınç noktaları hesaplanmıştır. Çalışmamızda 6 noktadan alınan alan ve tepe basınç noktaları arasında ilişki ile obezite arasında değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca yaş ve cinsiyet ile olan ilişkisinde bakılmıştır. Şekil 3.13’de izohips haritası haline getirilmeden ayak plantar bölgesi renklendirmesi yapılmıştır.



Şekil 3.13. Sağ ve sol ayağın 6 bölgesinin tepe basınç noktasını ve alanlarının gösterir arayüz

3.3. BULGULAR

3.3.1 Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

İstatistiki tanımlayıcı değerler Descriptive Statistics yöntemi ile elde edilmiştir. 18-59 yaş ve yaş aralığındaki 47 erkek, 61 kadından toplam 108 kişiden ölçüm alınmıştır. Vücut ağırlıkları ortalaması 78.99 ± 20.17 kg (min:38.00 kg max:128.00 kg), boy uzunlukları ortalaması $1,67 \pm 0.10$ metre (min:1.45 m max:1.90 m) olarak hesaplanmıştır. VKI ortalamaları 28.22 ± 7.82 kg/m² (min: 15.78 kg/m² max:51.20 kg/m²) bulunmuştur. Ayak plantar bölgesi toplam yüzey alanı (TYA) 130.17 ± 43.29 cm² (min:54.75 max:250.20 cm²), belli bir noktadaki maksimum basınç (BNMB) 1130.30 ± 262.06 g/cm² (min:502.10 max:1907.90 g/cm²), ortalama basınç (OB) 635.83 ± 128.70 g/cm² (min:340.40 max:1,004.50 g/cm²) olarak hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Tüm bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri *:N: birey sayısı, Min: Ölçülmüş olan en küçük değer, Max: ölçülmüş olan en yüksek değer, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçüm verileri	N*	Min*	Max*	Ort±SS*
Kg	108	38.00	128.00	78.99±20.17
Boy	108	1.45	1.90	1,67±0.10
VKI	108	15.78	51.20	28.22±7.82
ANO	108	35	45	39.93±2.45
TYA	108	54.75	250.20	130.17±43.29
BNMB	108	502.10	1907.90	1130.30±262.06
OB	108	340.40	1004.50	635.83±128.70
LOALA	108	.00	27.25	13.17±6.44
LOAMA	108	.00	49.50	13.48±8.02
ROAMA	108	.00	35.00	13.25±7.94
ROALA	108	.00	44.00	12.70±7.57
LOL	108	.00	1020.80	537.85±164.10
LOM	108	.00	1048.20	506.53±154.29
ROM	108	.00	992.80	510.93±143.65
ROL	108	.00	871.70	510.53±152.16
LOLA	108	.00	23.75	5.12±5.69
LOMA	108	.00	15.50	1.62±2.99
ROMA	108	.00	9.75	1.62±2.54
ROLA	108	.00	26.50	6.11±5.92
LORL	108	.00	1237.20	317.59±286.24
LORM	108	.00	1174.60	202.26±263.27
RORM	108	.00	1328.00	236.66±270.39
RORL	108	.00	1019.20	368.88±280.75
LALA	108	.00	40.50	15.61±5.67

LAMA	108	.00	875.00	24.93±82.83
RAMA	108	.25	43.75	16.13±6.95
RALA	108	.00	43.50	14.45±5.94
LAL	108	.00	1395.50	685.76±209.84
LAM	108	.00	1253.20	684.08±211.51
RAM	108	.00	1166.20	713.47±204.52
RAL	108	.00	1091.40	649.37±183.57

Tanımlayıcı istatistiki değerler kadın ve erkek bireyler için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Erkek bireylerin vücut ağırlığı ortalaması 79.65±20.11 kg (min:38 kg max:128 kg), boy uzunluğu 1.75±0.80 m(min:1.55 m max:1.90 m), VKI ortalaması 25.73±6.64 kg/m² (min:15.78 kg/m² max:51.20 kg/m²) olarak hesaplanmıştır. TYA 126.33±43.86 cm² (min:54.75 cm² max:250.20 cm²), BNMB 1182.54± 269.84 g/cm² (min: 502.10 g/cm² max:1907.90 g/cm²), OB 663.03± 132.27 g/cm² (min: 367.30 g/cm² max:1004.50 g/cm²) olarak hesaplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6: Erkek bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri *:N: birey sayısı, Min: Ölçülmüş olan en küçük değer, Max: ölçülmüş olan en yüksek değer, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçüm verileri	N*	Min*	Max*	Ort±SS*
Kg	47	38.00	128.00	79.65±20.11
Boy	47	1.55	1.90	1.75±0.80
VKI	47	15.78	51.20	25.73±6.64
ANO	47	36.5	45	41.98±1.84
TYA	47	54.75	250.20	126.33±43.86
BNMB	47	502.10	1907.90	1182.54± 269.84
OB	47	367.30	1004.50	663.03± 132.27
LOALA	47	.25	27.25	13.81±7.25
LOAMA	47	.75	49.50	13.92±9.31
ROAMA	47	.75	27.75	11.89±7.21
ROALA	47	.00	41.00	12.47±7.66
LOL	47	328.80	1020.80	573.50±147.34
LOM	47	281.90	1048.20	531.94±151.59
ROM	47	263.00	992.80	534.42±156.56
ROL	47	.00	845.80	519.66±155.31
LOLA	47	.00	13.25	4.21±4.72
LOMA	47	.00	9.75	1.04±2.13
ROMA	47	.00	9.75	1.82±2.87
ROLA	47	.00	18.75	5.76±5.28
LORL	47	.00	1116.70	320.57±296.36

LORM	47	.00	1161.30	171.50±280.89
RORM	47	.00	1328.00	241.79±328.38
RORL	47	.00	1019.20	429.07±301.22
LALA	47	2.50	40.50	15.49±6.15
LAMA	47	1.75	875.00	34.66±125.37
RAMA	47	3.50	37.25	15.95±6.11
RALA	47	3.00	24.75	13.70±4.41
LAL	47	279.60	1050.20	699.14±181.35
LAM	47	249.60	1102.30	707.43±195.96
RAM	47	410.40	1166.20	765.66±182.45
RAL	47	358.30	1025.10	684.82±168.04

Kadın bireyler için tanımlayıcı istatistik değerler elde edilmiştir. Kadın bireylerin vücut ağırlığı ortalaması 78.47±20.37 kg (min:38 kg max:127 kg), boy uzunluğu ortalaması 1.61±0.69 m (min:1.45 m max:1.80 m) dir. VKI ortalaması 30.13±8.16 kg/m² (min:15.82 kg/m² max:48.65 kg/m²) olarak hesaplanmıştır. TYA 133.12±42.97 cm² (min:58 cm² max:231.25 cm²), BNMB 1090.06± 250.73 g/cm² (min: 525.60 g/cm² max: 1875.40 g/cm²), OB 614.88± 122.88 g/cm² (min: 340.40 g/cm² max: 907.60 g/cm²) olarak hesaplanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Kadın bireyler için tanımlayıcı istatistik değerleri *:N: birey sayısı, Min: Ölçülmüş olan en küçük değer, Max: ölçülmüş olan en yüksek değer, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçüm verileri	N*	Min*	Max*	Ort±SS*
Kg	61	38.00	127.00	78.47±20.37
Boy	61	1.45	1.80	1.61±0.69
VKI	61	15.82	48.65	30.13±8.16
ANO	61	35	42	38.35±1.51
TYA	61	58	231.25	133.12±42.97
BNMB	61	525.60	1875.40	1090.06± 250.73
OB	61	340.40	907.60	614.88± 122.88
LOALA	61	.00	25.50	12.67±5.75
LOAMA	61	.00	26.25	13.15±6.93
ROAMA	61	.00	35.00	14.30±8.36
ROALA	61	.50	44.00	12.88±7.56
LOL	61	.00	871.00	510.37±172.10
LOM	61	.00	835.60	486.96±154.73
ROM	61	.00	897.90	492.83±131.30
ROL	61	213.80	871.70	503.50±150.60
LOLA	61	.00	23.75	5.81±6.29

LOMA	61	.00	15.50	2.06±3.47
ROMA	61	.00	8.25	1.47±2.26
ROLA	61	.00	26.50	6.38±6.40
LORL	61	.00	1237.20	315.30±280.66
LORM	61	.00	1174.60	225.96±248.60
RORM	61	.00	861.10	232.72±218.34
RORL	61	.00	868.90	322.50±256.85
LALA	61	.00	27.50	15.70±5.32
LAMA	61	.00	40.50	17.44±7.47
RAMA	61	.25	43.75	16.27±7.58
RALA	61	.00	43.50	15.02±6.87
LAL	61	.00	1395.50	675.45±230.36
LAM	61	.00	1253.20	666.09±222.67
RAM	61	.00	1107.50	673.25±212.83
RAL	61	.00	1091.40	622.05±191.58

Kadın ve erkek birey arasında istatistiki farklar Independent-Samples Test ile incelenmiştir. Kadınlar ve erkekler arası ayakkabı numaraları, boylar, VKİ, sol ayak ön lateral’indeki tepe basıncı, sağ ayak arka medial’indeki tepe basıncı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı fark elde edilmiştir. Diğer taban basıncı alanları, taban basınç alanlarının tepe basınç değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark elde edilmemiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Kadın ve erkek bireyler arasında plantar bölge basınç ve alan değerlendirilmesi. *:N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri, P: istatistiki anlamlılık değeri

Ölçüm Noktası	Cinsiyet	N*	Ort±SS*	P*
ANO	Erkek	47	41.98±1.84	0.000
	Kadın	61	38.35±1.51	
KG	Erkek	47	79.65±20.11	0.764
	Kadın	61	78.47±20.37	
Boy	Erkek	47	1.75±0.08	0.000
	Kadın	61	1.61±0.70	
VKI	Erkek	47	25.73±6.64	0.003
	Kadın	61	30.13±8.16	
TYA	Erkek	47	126.33±43.86	0.421
	Kadın	61	133.12±42.97	
BNMB	Erkek	47	1182.54±269.84	0.69
	Kadın	61	1090.06±250.73	
OB	Erkek	47	663.03±132.27	0.54
	Kadın	61	614.88±122.88	
LOALA	Erkek	47	13.81±7.25	0.363
	Kadın	61	12.67±5.75	
LOAMA	Erkek	47	13.92±9.31	0.624
	Kadın	61	13.15±6.93	
ROAMA	Erkek	47	11.89±7.21	0.118
	Kadın	61	14.30±8.36	
ROALA	Erkek	47	12.47±7.66	0.783
	Kadın	61	12.88±7.56	
LOL	Erkek	47	573.50±147.34	0.047
	Kadın	61	510.37±172.10	
LOM	Erkek	47	531.94±151.59	0.134
	Kadın	61	486.96±154.73	
ROM	Erkek	47	534.42±156.56	0.136
	Kadın	61	492.83±131.30	
ROL	Erkek	47	519.66±155.31	0.587
	Kadın	61	503.50±150.60	
LOLA	Erkek	47	4.21±4.72	0.149
	Kadın	61	5.81±6.29	
LOMA	Erkek	47	1.04±2.13	0.081
	Kadın	61	2.06±3.47	
ROMA	Erkek	47	1.82±2.87	0.487
	Kadın	61	1.47±2.26	
ROLA	Erkek	47	5.76±5.28	0.589
	Kadın	61	6.38±6.40	
LORL	Erkek	47	320.57±296.36	0.925
	Kadın	61	315.30±280.66	
LORM	Erkek	47	171.50±280.89	0.289
	Kadın	61	225.96±248.60	
RORM	Erkek	47	241.79±328.38	0.864
	Kadın	61	232.72±218.34	
RORL	Erkek	47	429.07±301.22	0.050
	Kadın	61	322.50±256.85	
LALA	Erkek	47	15.49±6.15	0.847
	Kadın	61	15.70±5.32	
LAMA	Erkek	47	34.66±125.37	0.286
	Kadın	61	17.44±7.47	

RAMA	Erkek	47	15.95±6.11	0.818
	Kadın	61	16.27±7.58	0.813
RALA	Erkek	47	13.70±4.41	0.255
	Kadın	61	15.02±6.87	0.230
LAL	Erkek	47	699.14±181.35	0.563
	Kadın	61	675.45±230.36	0.551
LAM	Erkek	47	707.43±195.96	0.316
	Kadın	61	666.09±222.67	0.308
RAM	Erkek	47	765.66±182.45	0.019
	Kadın	61	673.25±212.83	0.017
RAL	Erkek	47	684.82±168.04	0.078
	Kadın	61	622.05±191.58	0.073

Cinsiyetlerin, sağ ve sol ayak plantar bölge basınç ve alan değerlerine olan etkisi kendi içinde incelendi. İstatistik Independent-Samples Test ile gerçekleştirildi. Her iki cinsiyette sağ ve sol ayak plantar bölge alan ve basınçları arasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 9, 10).

Tablo 9. Erkek bireylerde sağ ve sol ayakta plantar bölge basınç ve alan değerlendirmesi. *:N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri, P: istatistiki anlamlılık değeri 1:Sağ ayak 2:Sol ayak

Ölçüm noktaları	Ayak	N*	Ort±SS*	P*
RLOALA	1	47	12.47±7.66	0.384
	2	47	13.81±7.25	
RLOAMA	1	47	11.89±7.21	0.241
	2	47	13.92±9.31	
RLOL	1	47	519.66±155.31	0.088
	2	47	573.50±147.34R	
RLOM	1	47	534.42±156.56	0.938
	2	47	531.94±151.59	
RLOLA	1	47	5.76±5.28	0.139
	2	47	4.21±4.72	
RLOMA	1	47	1.82±2.87	0.141
	2	47	1.04±2.13	
RLORL	1	47	429.07±301.22	0.082
	2	47	320.57±296.36	
RLORM	1	47	241.79±328.38	0.268
	2	47	171.50±280.89	
RLALA	1	47	13.70±4.41	0.109
	2	47	15.49±6.15	
RLAMA	1	47	15.95±6.11	0.310
	2	47	34.66±125.37	
RLAL	1	47	684.82±168.04	0.692
	2	47	699.14±181.35	
RLAM	1	47	765.66±182.45	0.139
	2	47	707.43±195.96	

Tablo 10.Kadın bireylerde sağ ve sol ayakta plantar bölge basınç ve alan değerlendirmesi. *:N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama ve standart sapma değerleri, P: istatistiki anlamlılık değeri 1:Sağ ayak 2:Sol ayak

Ölçüm noktaları	Ayak	N*	Ort±SS*	P*
KADRLOALA	1	61	12.88±7.56	0.867
	2	61	12.67±5.75	
KADRLOAMA	1	61	14.30±8.36	0.408
	2	61	13.15±6.93	
KADRLOL	1	61	503.50±150.60	0.815
	2	61	510.37±172.10	
KADRLOM	1	61	492.83±131.30	0.822
	2	61	486.96±154.73	
KADRLOLA	1	61	6.38±6.40	0.621
	2	61	5.81±6.29	
KADRLOMA	1	61	1.47±2.26	0.275
	2	61	2.06±3.47	
KADRLORL	1	61	322.50±256.85	0.883
	2	61	315.30±280.66	
KADRLORM	1	61	232.72±218.34	0.874
	2	61	225.96±248.60	
KADRLALA	1	61	15.02±6.87	0.540
	2	61	15.70±5.32	
KADRLAMA	1	61	16.27±7.58	0.390
	2	61	17.44±7.47	
KADRLAL	1	61	622.05±191.58	0.167
	2	61	675.45±230.36	
KADRLAM	1	61	673.25±212.83	0.856
	2	61	666.09±222.67	

Tüm bireylerde yaş ve VKI gruplarına göre sınıflandırıp karşılaştırması One-way Anova testi ile yapılmıştır. Anlamlı fark olan gruplar çıkarsa post-hoc testleri ile hangi gruplar arasında fark olduğu ortaya konmuştur. Çalışmaya dâhil edilen erkek ve kadın bireylerin tüm ölçüm değerleri arasında istatistiksel farkı Independent-Sample t testiyle değerlendirilmiştir. Tüm ölçüm noktalarının değerlendirmesinde One-Way Anova testi kullanılmıştır. Varyansların homojenliği incelenmiştir. İncelemeye ilişkin post-hoc karşılaştırmalarında literatür’ de önerilen Tamhane’s T2 testinden yararlanılmıştır (De Muth 2014). Yapılan istatistiksel çözümlenelerde anlamlılık düzeyi, $p < 0.01$ olarak kabul edilmiştir. Analizlerde ortalama, standart sapma değerleri ve yaş grupları arasında anlamlılık değerlendirilmiştir (Tablo11, 12).

Yaş gruplarına göre ayak plantar basınç dağılımı tablo 11’de yer almaktadır. Gruplar arası kilogram incelendiğinde Grup 4 ve 5’ in grup 1’ e göre anlamlı olarak fazla olduğu bulunmuştur. Boylar incelendiğinde Grup 5’ in Grup 1, 3, 4’ e göre daha düşük olduğu görülmüştür. VKI incelendiğinde Grup 5’ in Grup 1 ve 2’ den Grup 4’ ün Grup 1’ den daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Sağ ayağın arka lateral temas alanı incelendiğinde Grup 5’ in, Grup 1’ e göre daha fazla temas sağladığı görülmüştür (Tablo 11).

Tablo 11. Tüm bireylerin yaş gruplarına göre sınıflandırılarak plantar bölgede anlamlı fark olan grupları gösteren tablo *N: Birey sayısı, Ort: Ortalama değerler, SS: Standart sapma, F: Frekans, Sig: Anlamlılık

	Ölçüm noktaları	N	Ort	Ss	F	Sig*.	Anlamlı Fark
KG	1	14	59.92	13.69			
	2	17	73.29	21.09			
	3	31	79.35	17.72	6.12	0.00	1-4, 1-5
	4	25	87.36	17.89			
	5	21	85.80	20.65			
	Toplam	108	78.99	20.17			
BOY	1	14	1.73	0.10			
	2	17	1.69	0.10			
	3	31	1.71	0.09	7.90	0.00	1-5, 3-5,4-5
	4	25	1.67	0.07			
	5	21	1.58	0.08			
	Toplam	108	1.67	0.10			
VKI	1	14	19.78	3.79			
	2	17	25.37	6.40			
	3	31	27.17	6.42	12.49	0.00	1-4, 1-5,2-5
	4	25	31.13	6.53			
	5	21	34.23	8.06			
	Toplam	108	28.22	7.82			
TYA	1	14	95.08	35.62			
	2	17	118.97	40.69			
	3	31	136.52	48.64	3.80	0.00	
	4	25	139.32	39.29			
	5	21	142.35	34.42			
	Toplam	108	130.17	43.29			
BNMB	1	14	1270.41	327.55			
	2	17	1178.07	240.23			
	3	31	1069.80	279.01	1.71	0.15	
	4	25	1127.42	188.98			

	5	21	1090.96	262.50		
	Toplam	108	1130.30	262.06		
OB	1	14	673.29	165.89		
	2	17	639.96	120.57		
	3	31	621.78	145.85	0.52	0.72
	4	25	644.92	92.61		
	5	21	617.47	123.02		
	Toplam	108	635.83	128.70		
LOALA	1	14	9.23	5.23		
	2	17	11.70	6.90		
	3	31	15.04	6.97	2.56	0.04
	4	25	14.37	4.38		
	5	21	12.79	7.04		
	Toplam	108	13.17	6.44		
LOAMA	1	14	9.87	5.38		
	2	17	11.02	8.36		
	3	31	15.97	9.65	2.04	0.09
	4	25	14.49	6.49		
	5	21	13.01	7.34		
	Toplam	108	13.48	8.02		
ROAMA	1	14	9.23	5.42		
	2	17	11.26	6.59		
	3	31	13.63	9.06	1.77	0.14
	4	25	15.18	7.43		
	5	21	14.70	8.49		
	Toplam	108	13.25	7.94		
ROALA	1	14	9.94	5.78		
	2	17	11.88	6.52		
	3	31	13.10	9.02	0.68	0.60
	4	25	13.51	5.59		
	5	21	13.65	9.15		
	Toplam	108	12.70	7.57		
LOL	1	14	572.95	190.26		
	2	17	511.65	117.19		
	3	31	550.22	157.64	1.19	0.31
	4	25	569.05	146.64		
	5	21	480.24	200.24		
	Toplam	108	537.85	164.10		

LOM	1	14	570.08	202.31	0.69	0.60
	2	17	498.45	127.53		
	3	31	495.49	140.56		
	4	25	502.64	151.60		
	5	21	491.65	164.96		
	Toplam	108	506.53	154.29		
ROM	1	14	543.58	168.43	1.20	0.31
	2	17	558.12	183.03		
	3	31	480.79	162.05		
	4	25	520.44	79.37		
	5	21	484.12	115.28		
	Toplam	108	510.93	143.65		
ROL	1	14	495.60	187.95	0.20	0.93
	2	17	528.40	200.36		
	3	31	522.12	137.51		
	4	25	507.33	121.38		
	5	21	492.73	147.53		
	Toplam	108	510.53	152.16		
LOLA	1	14	3.55	5.50	0.88	0.47
	2	17	5.10	6.39		
	3	31	4.79	5.41		
	4	25	4.83	5.44		
	5	21	7.01	5.99		
	Toplam	108	5.12	5.69		
LOMA	1	14	1.37	3.46	0.11	0.97
	2	17	1.98	3.77		
	3	31	1.54	2.58		
	4	25	1.73	3.54		
	5	21	1.46	1.88		
	Toplam	108	1.62	2.99		
ROMA	1	14	1.17	2.18	0.43	0.78
	2	17	1.97	3.19		
	3	31	1.41	2.07		
	4	25	1.52	2.74		
	5	21	2.10	2.68		
	Toplam	108	1.62	2.54		
ROLA	1	14	3.39	4.77		
	2	17	5.20	3.67		

	3	31	6.02	6.87	1.41	0.23
	4	25	6.95	6.77		
	5	21	7.79	5.14		
	Toplam	108	6.11	5.92		
LORL	1	14	289.67	309.43		
	2	17	327.39	223.21		
	3	31	331.94	345.63	0.15	0.96
	4	25	288.76	266.61		
	5	21	341.42	263.04		
	Toplam	108	317.59	286.24		
LORM	1	14	172.99	336.89		
	2	17	217.17	251.08		
	3	31	184.98	285.11	0.18	0.94
	4	25	198.98	256.79		
	5	21	239.12	206.99		
	Toplam	108	202.26	263.27		
RORM	1	14	243.52	374.12		
	2	17	249.47	360.65		
	3	31	168.55	207.84	1.26	0.28
	4	25	223.54	217.89		
	5	21	337.90	236.65		
	Toplam	108	236.66	270.39		
RORL	1	14	316.22	359.82		
	2	17	457.29	286.15		
	3	31	269.14	267.39	2.44	0.06
	4	25	370.08	249.26		
	5	21	478.24	231.63		
	Toplam	108	368.88	280.75		
LALA	1	14	12.23	6.19		
	2	17	15.05	5.32		
	3	31	17.10	6.06	1.92	0.11
	4	25	16.08	5.02		
	5	21	15.57	5.22		
	Toplam	108	15.61	5.67		
LAMA	1	14	12.26	5.41		
	2	17	17.52	6.85		
	3	31	17.12	6.15	0.87	0.48
	4	25	52.01	5.81		
	5	21	18.69	8.69		

	Toplam	108	24.93	6.81			
RAMA	1	14	12.16	5.81			
	2	17	14.00	5.67			
	3	31	16.66	7.77	2.43	0.06	
	4	25	17.23	5.99			
	5	21	18.42	7.42			
	Toplam	108	16.13	6.95			
RALA	1	14	10.64	4.58			
	2	17	12.23	4.87			
	3	31	14.27	5.18	3.94	0.05	1-5
	4	25	16.07	5.25			
	5	21	17.11	7.59			
	Toplam	108	14.45	5.94			
LAL	1	14	686.18	283.93			
	2	17	705.24	207.58			
	3	31	686.30	216.52	0.26	0.89	
	4	25	704.80	152.35			
	5	21	646.26	219.37			
	Toplam	108	685.76	209.84			
LAM	1	14	681.44	288.94			
	2	17	706.02	172.12			
	3	31	668.93	214.81	0.23	0.92	
	4	25	709.19	168.68			
	5	21	660.56	236.37			
	Toplam	108	684.08	211.51			
RAM	1	14	759.22	224.29			
	2	17	676.62	156.56			
	3	31	691.13	190.93	0.52	0.71	
	4	25	742.83	219.20			
	5	21	710.82	233.82			
	Toplam	108	713.47	204.52			
RAL	1	14	668.65	189.36			
	2	17	592.31	139.23			
	3	31	634.14	177.68	0.77	0.54	
	4	25	686.93	198.03			
	5	21	660.48	204.42			
	Toplam	108	649.37	183.57			

VKI gruplarına göre ayak plantar basınç dağılımı Tablo 12’de yer almaktadır. VKI grupları arasında plantar bölge alan ve basınçları incelendiğinde permütasyonel olarak her grupta kilogramlar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Her iki ayak toplam yüzey alanının Grup 3, 4, 5’ in Grup 1 ve 2’ ye göre, Grup 5’ in Grup 3’ e göre daha yüksek olduğu istatistiki açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. Belli bir noktadaki maksimum tepe basınç değerleri incelendiğinde Grup 1’ in, Grup 3 ve 4’ e göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sol ayağın ön lateral temas alanının Grup 3, 4 ve 5’ de Grup 1 ve 2’ e göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Sol ayağın orta lateral temas alanı Grup 5’ in Grup 1, 2, 3 ve 4’ e göre Grup 4’ ün Grup 2’ ye göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sol ayağın orta medial temas alanı Grup 5’ in Grup 2 ve 3 göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sağ ayağın ön medial temas alanı Grup 4 ve Grup 5’ e göre, Grup 5 Grup 2’ e göre daha yüksek bulunmuştur. Sağ ayağın orta lateral temas alanı Grup 4 ve 5’ de Grup 1 ve 2’ e göre daha yüksek bulunmuştur. Sağ ayağın arka lateral temas alanı Grup 4 ve 5’ de Grup 1’ e göre daha yüksek veriler elde edilmiştir. Sağ ayağın arka medial temas alanı Grup 3, 4 ve 5’ de Grup 1’ e göre daha yüksek veriler elde edilmiştir. Sol ayağın orta lateral bölgede tepe basınç değeri Grup 5’ in Grup 2’ e göre daha yüksek bulunmuştur. Sol ayağın orta medial bölgede tepe basınç değeri Grup 5’ de Grup 3’ e göre daha yüksek bulunmuştur. Sağ ayağın ön medial bölgede tepe basınç değeri Grup 1’ de Grup 3’ e göre daha yüksek veriler elde edilmiştir. Sağ ayağın orta lateral bölgede tepe basınç değeri Grup 5’ de Grup 2’ ye göre daha yüksek veriler elde edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12.Obez gruplar arasında istatistiki fark tablosu. *N: Birey sayısı, Ort: Ortalama değerler, Ss: Standart sapma, F: Frekans, Sig: Anlamlılık

Ölçüm noktaları	N	Ort	Ss	F	Sig*.	Anlamlı Fark	
KG	1	14	50.50	7.94	100.62	0.00	1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, 4-5
	2	21	64.80	6.05			
	3	36	78.75	9.54			
	4	24	88.95	11.74			
	5	13	114.84	8.92			
	Toplam	108	78.99	20.17			
BOY	1	14	1.70	0.10	2.77	0.31	
	2	21	1.70	0.07			
	3	36	1.69	0.09			
	4	24	1.64	0.12			
	5	13	1.62	0.07			
	Toplam	108	1.67	0.10			
TYA	1	14	76.91	25.27	32.18	0.00	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-5,
	2	21	98.04	18.33			
	3	36	134.92	37.59			
	4	24	153.76	29.09			
	5	13	182.69	20.75			
	Toplam	108	130.17	43.29			
BNMB	1	14	1347.19	384.28	4.82	0.00	1-3, 1-4,
	2	21	1215.53	170.93			
	3	36	1073.76	238.89			
	4	24	1036.49	218.31			
	5	13	1088.83	221.91			
	Toplam	108	1130.30	262.06			
OB	1	14	709.20	205.58	2.70	0.03	
	2	21	674.70	94.44			
	3	36	614.07	125.13			
	4	24	592.93	109.23			
	5	13	633.53	66.84			
	Toplam	108	635.83	128.70			
LOALA	1	14	7.16	4.63	8.29	0.00	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	2	21	9.98	3.98			
	3	36	14.44	7.27			
	4	24	15.78	4.48			
	5	13	16.46	6.09			
	Toplam	108	13.17	6.44			

LOAMA	1	14	7.12	6.06			
	2	21	9.97	5.14			
	3	36	15.36	9.28	5.65	0.00	
	4	24	15.25	6.27			
	5	13	17.53	7.75			
	Toplam	108	13.48	8.02			
ROAMA	1	14	6.80	3.89			
	2	21	9.39	5.40			
	3	36	13.35	8.54	8.73	0.00	
	4	24	16.94	7.54			1-4, 1-5, 2-5
	5	13	19.36	5.70			
	Toplam	108	13.25	7.94			
ROALA	1	14	8.14	5.13			
	2	21	9.44	4.50			
	3	36	13.65	9.85	3.97	0.00	
	4	24	14.91	6.24			
	5	13	16.17	4.77			
	Toplam	108	12.70	7.57			
LOL	1	14	570.35	267.12			
	2	21	569.63	123.74			
	3	36	501.96	146.70	1.86	0.12	
	4	24	502.09	133.24			
	5	13	616.90	155.96			
	Toplam	108	537.85	164.10			
LOM	1	14	556.70	234.64			
	2	21	552.14	125.53			
	3	36	466.10	128.01	1.67	0.16	
	4	24	485.47	167.88			
	5	13	529.69	107.75			
	Toplam	108	506.53	154.29			
ROM	1	14	641.63	203.51			
	2	21	525.19	108.64			
	3	36	462.27	85.39	4.88	0.00	
	4	24	483.75	175.36			1-3
	5	3	532.03	99.48			
	Toplam	108	510.93	143.65			
ROL	1	14	555.53	189.61			

	2	21	503.50	153.30			
	3	36	470.25	137.85	1.44	0.22	
	4	24	520.30	136.14			
	5	13	566.96	162.56			
	Toplam	108	510.53	152.16			
LOLA	1	14	2.37	4.60			
	2	21	1.57	3.38			
	3	36	4.00	4.59	19.40	0.00	1-5, 2-4, 2-5, 3-5, 4-5
	4	24	6.71	4.87			
	5	13	13.96	3.99			
	Toplam	108	5.12	5.69			
LOMA	1	14	1.41	3.42			
	2	21	0.41	1.07			
	3	36	1.00	2.22	5.30	0.00	2-5, 3-5
	4	24	2.11	2.75			
	5	13	4.57	4.77			
	Toplam	108	1.62	2.99			
ROMA	1	14	1.23	2.55			
	2	21	0.72	1.88			
	3	36	1.34	2.26	2.90	0.02	
	4	24	2.09	2.94			
	5	13	3.44	2.67			
	Toplam	108	1.62	2.54			
ROLA	1	14	2.05	2.83			
	2	21	1.79	3.31			
	3	36	5.79	5.13	14.28	0.00	1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	4	24	9.71	6.25			
	5	13	11.67	4.69			
	Toplam	108	6.11	5.92			
LORL	1	14	299.15	386.80			
	2	21	171.93	325.29			
	3	36	282.07	216.15	5.70	0.00	2-5
	4	24	354.37	239.72			
	5	13	603.25	115.43			
	Toplam	108	317.59	286.24			
LORM	1	14	217.35	380.87			
	2	21	107.64	276.62			3-5
	3	36	124.51	201.89	5.16	0.00	

	4	24	263.79	233.40			
	5	13	440.58	82.88			
	Toplam	108	202.26	263.27			
RORM	1	14	249.27	407.51			
	2	21	93.84	199.64			
	3	36	195.33	234.47	4.01	0.00	
	4	24	323.49	262.64			
	5	13	407.96	158.52			
	Toplam	108	236.66	270.39			
RORL	1	14	326.15	341.55			
	2	21	209.17	293.80			
	3	36	325.62	254.67	5.78	0.00	2-5
	4	24	479.82	205.30			
	5	13	587.88	183.49			
	Toplam	108	368.88	280.75			
LALA	1	14	11.62	6.86			
	2	21	13.67	4.56			
	3	36	16.90	6.22	4.88	0.00	
	4	24	15.64	3.62			
	5	13	19.42	4.20			
	Toplam	108	15.61	5.67			
LAMA	1	14	10.67	4.92			
	2	21	55.46	5.92			
	3	36	17.27	6.11	0.92	0.45	
	4	24	18.64	4.33			
	5	13	23.82	8.26			
	Toplam	108	24.93	6.81			
RAMA	1	14	9.19	5.59			
	2	21	13.70	4.10			
	3	36	17.11	6.97	7.58	0.00	1-3, 1-4, 1-5
	4	24	19.35	7.20			
	5	13	18.86	5.47			
	Toplam	108	16.13	6.95			
RALA	1	14	9.10	5.43			
	2	21	13.16	3.42			1-4, 1-5
	3	36	14.66	6.46	5.63	0.00	

	4	24	16.78	5.58		
	5	13	17.38	4.99		
	Toplam	108	14.45	5.94		
LAL	1	14	757.32	309.69		
	2	21	711.45	199.27		
	3	36	694.05	230.83	1.02	0.39
	4	24	631.56	134.33		
	5	13	644.30	132.28		
	Toplam	108	685.76	209.84		
LAM	1	14	690.75	315.05		
	2	21	704.47	190.46		
	3	36	703.82	221.13	0.37	0.82
	4	24	642.87	165.51		
	5	13	665.39	173.36		
	Toplam	108	684.08	211.51		
RAM	1	14	723.66	269.05		
	2	21	791.78	157.56		
	3	36	679.83	192.97	1.10	0.35
	4	24	690.41	218.04		
	5	13	711.73	195.33		
	Toplam	108	713.47	204.52		
RAL	1	14	661.32	233.52		
	2	21	696.72	137.71		
	3	36	630.01	173.03	0.83	0.50
	4	24	611.37	194.23		
	5	13	683.77	201.94		
	Toplam	108	649.37	183.57		

Çalışmamızda tüm ölçüm değerleri arasında korelasyon değerlerine bakılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 13' te gösterilmiştir. Bu değerlerden güçlü korelasyon bağlantısı olanlar koyu karekter olarak gösterilmiştir.

Tablo 13. Tüm ölçüm değerlerinin korelasyon tablosu ** p<0.01korelasyonu, * p<0.05 korelasyonu göstermektedir

		RAL	RAM	LAM	LAL	RALA	RAMA	LAMA	LALA	RORL	RORM	LORM	LORL	ROLA	ROMA	LOMA	LOLA	ROL	ROM	LOM	LOL	ROALA	ROAMA	LOAMA	LOALA	OB	BNMB	TYA	VKI	BOY	KG	ANO	CİNS	yas
YAŞ	r	0.069	0.001	-0.031	-0.066	0.378**	0.304**	0.081	0.112	0.122	0.092	0.055	0.021	0.247*	0.046	-0.008	0.151	-0.042	-0.150	-0.112	-0.093	0.140	0.232*	0.110	0.180	-0.099	-0.182	0.318**	0.578**	-0.434**	0.403**	-0.217*	0.361**	1
	p	0.477	0.995	0.750	0.499	0.000	0.001	0.403	0.248	0.208	0.342	0.573	0.829	0.010	0.634	0.935	0.118	0.663	0.121	0.248	0.340	0.147	0.016	0.255	0.062	0.306	0.059	0.001	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	
CİNS	r	-0.170	-0.225*	-0.097	-0.056	0.110	0.022	-0.104	0.019	-0.189	-0.017	0.103	-0.009	0.053	-0.068	0.168	0.140	-0.053	-0.144	-0.145	-0.192*	0.027	0.151	-0.048	-0.088	-0.186	-0.176	0.078	0.280**	-0.683**	-0.029	-0.738**	1	
	p	0.078	0.019	0.316	0.563	0.255	0.818	0.286	0.847	0.050	0.864	0.289	0.925	0.589	0.487	0.081	0.149	0.587	0.136	0.134	0.047	0.783	0.118	0.624	0.363	0.054	0.069	0.421	0.003	0.000	0.764	0.000		
ANO	r	0.053	0.077	0.118	0.033	0.019	0.156	0.098	0.248**	0.284**	0.063	-0.023	0.108	0.159	0.099	-0.010	0.089	0.034	-0.004	0.068	0.126	0.161	0.085	0.236*	0.318**	0.054	0.030	0.265**	0.025	0.789**	0.403**	1		
	p	0.588	0.427	0.226	0.735	0.843	0.107	0.311	0.010	0.003	0.516	0.811	0.267	0.099	0.309	0.915	0.362	0.728	0.964	0.482	0.192	0.096	0.379	0.014	0.001	0.576	0.759	0.006	0.796	0.000	0.000			
KG	r	0.001	-0.048	-0.040	-0.139	0.370**	0.447**	0.002	0.426**	0.407**	0.219*	0.265**	0.374**	0.575**	0.260**	0.292**	0.575**	0.126	-0.084	0.010	0.110	0.407**	0.513**	0.498**	0.541**	-0.150	-0.227*	0.784**	0.886**	0.117	1			
	p	0.995	0.621	0.680	0.152	0.000	0.000	0.982	0.000	0.000	0.023	0.006	0.000	0.000	0.007	0.002	0.000	0.195	0.390	0.917	0.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	0.018	0.000	0.000	0.229				
BOY	r	0.108	0.125	0.124	0.094	-0.126	-0.022	0.072	0.150	0.064	-0.125	-0.110	-0.011	-0.039	-0.107	-0.133	-0.139	0.078	0.215*	0.157	0.161	0.137	0.026	0.186	0.150	0.140	0.170	0.038	-0.345**	1				
	p	0.267	0.196	0.201	0.335	0.195	0.822	0.457	0.120	0.511	0.196	0.256	0.906	0.686	0.270	0.171	0.153	0.424	0.026	0.104	0.096	0.157	0.786	0.054	0.122	0.148	0.078	0.698	0.000					
VKI	r	-0.033	-0.087	-0.088	-0.170	0.392**	0.421**	-0.026	0.321**	0.365**	0.268**	0.318**	0.378**	0.556**	0.291**	0.343**	0.617**	0.108	-0.152	-0.057	0.043	0.316**	0.464**	0.363**	0.426**	-0.182	-0.271**	0.710**	1					
	p	0.737	0.370	0.364	0.078	0.000	0.000	0.793	0.001	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.267	0.116	0.559	0.656	0.001	0.000	0.000	0.000	0.059	0.004	0.000						
TYA	r	-0.450**	-0.466**	-0.455**	-0.547**	0.465**	0.604**	-0.014	0.508**	0.290**	0.166	0.144	0.278**	0.710**	0.356**	0.351**	0.649**	-0.035	-0.350**	-0.310**	-0.240*	0.674**	0.760**	0.662**	0.630**	-0.688**	-0.708**	1						
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.882	0.000	0.002	0.087	0.138	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.721	0.000	0.001	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000						
BNMB	r	0.641**	0.623**	0.638**	0.695**	-0.392**	-0.496**	0.057	-0.394**	-0.067	-0.085	0.055	-0.032	-0.471**	-0.325**	-0.256**	-0.378**	0.241*	0.559**	0.596**	0.535**	-0.526**	-0.545**	-0.394**	-0.379**	0.911**	1							
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.561	0.000	0.488	0.383	0.574	0.739	0.000	0.001	0.007	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
OB	r	0.726**	0.711**	0.722**	0.775**	-0.347**	-0.415**	0.001	-0.318**	-0.025	-0.015	0.160	0.049	-0.468**	-0.278**	-0.205*	-0.374**	0.213*	0.523**	0.545**	0.550**	-0.550**	-0.599**	-0.461**	-0.408**	1								
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.990	0.001	0.795	0.876	0.097	0.612	0.000	0.004	0.033	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000									
LOALA	r	-0.311**	-0.360**	-0.193*	-0.241*	0.023	0.109	0.046	0.281**	0.134	-0.045	-0.162	0.095	0.385**	0.080	-0.058	0.240*	0.021	-0.188	0.040	0.216*	0.370**	0.486**	0.731**	1									
	p	0.001	0.000	0.045	0.012	0.811	0.261	0.638	0.003	0.167	0.640	0.094	0.330	0.000	0.410	0.549	0.012	0.826	0.051	0.684	0.025	0.000	0.000	0.000										
LOAMA	r	-0.273**	-0.348**	-0.355**	-0.355**	0.057	0.180	0.064	0.418**	0.098	-0.021	-0.132	0.055	0.431**	0.096	-0.044	0.242*	0.019	-0.175	0.143	0.146	0.452**	0.564**	1										
	p	0.004	0.000	0.000	0.000	0.555	0.062	0.511	0.000	0.314	0.828	0.173	0.570	0.000	0.324	0.653	0.011	0.844	0.070	0.141	0.131	0.000	0.000											
ROAMA	r	-0.456**	-0.487**	-0.527**	-0.599**	0.317**	0.300**	0.026	0.121	0.059	-0.063	-0.008	0.037	0.500**	0.160	0.116	0.364**	0.179	0.037	-0.181	-0.156	0.847**	1											
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.791	0.212	0.544	0.518	0.936	0.707	0.000	0.099	0.234	0.000	0.064	0.705	0.061	0.108	0.000												
ROALA	r	-0.412**	-0.387**	-0.502**	-0.574**	0.324**	0.453**	0.015	0.070	-0.017	-0.131	-0.019	-0.006	0.267**	0.110	0.119	0.269**	0.221*	-0.006	-0.269**	-0.247**	1												
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.880	0.474	0.862	0.176	0.847	0.952	0.005	0.258	0.222	0.005	0.021	0.951	0.005	0.010													
LOL	r	0.294**	0.245*	0.229*	0.307**	-0.445**	-0.447**	0.104	-0.208*	0.056	-0.065	0.085	0.174	-0.105	-0.122	-0.104	-0.066	0.300**	0.420**	0.778**	1													
	p	0.002	0.011	0.017	0.001	0.000	0.000	0.282	0.031	0.565	0.503	0.380	0.072	0.278	0.207	0.285	0.496	0.002	0.000	0.000														
LOM	r	0.275**	0.223*	0.242*	0.324**	-0.468**	-0.486**	0.119	-0.192*	0.034	-0.018	0.118	0.105	-0.131	-0.146	-0.101	-0.123	0.214*	0.460**	1														
	p	0.004	0.020	0.012	0.001	0.000	0.000	0.218	0.047	0.729	0.852	0.225	0.277	0.177	0.133	0.300	0.206	0.026	0.000															
ROM	r	0.259**	0.232*	0.156	0.191*	-0.408**	-0.517**	0.054	-0.357**	0.027	0.031	0.087	0.062	-0.219*	-0.122	-0.103	-0.153	0.555**	1															
	p	0.007	0.016	0.106	0.047	0.000	0.000	0.578	0.000	0.782	0.748	0.373	0.527	0.023	0.207	0.288	0.114	0.000																
ROL	r	0.033	0.023	-0.011	0.002	-0.184	-0.176	0.018	-0.254**	0.118	0.045	0.032	0.031	0.023	-0.092	-0.041	0.059	1																
	p	0.737	0.812	0.913	0.983	0.056	0.069	0.851	0.008	0.224	0.646	0.739	0.748	0.810	0.341	0.674	0.541																	
LOLA	r	-0.314**	-0.345**	-0.244*	-0.361**	0.129	0.235*	-0.043	0.273**	0.429**	0.367**	0.577**	0.686**	0.562**	0.396**	0.691**	1																	
	p	0.001	0.000	0.011	0.000	0.182	0.014	0.655	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																		
LOMA	r	-0.177	-0.182	-0.164	-0.192*	0.034	0.141	-0.027	0.191*	0.241*	0.310**	0.619**	0.515**	0.273**	0.473**	1																		
	p	0.066	0.059	0.090	0.046	0.726	0.146	0.783	0.048	0.012	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000																			
ROMA	r	-0.232*	-0.268**	-0.358**	-0.312**	0.085	0.136	-0.050	0.074	0.522**	0.689**	0.338**	0.364**	0.479**	1																			
	p	0.016	0.005	0.000	0.001	0.380	0.162	0.611	0.447	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																				
ROLA	r	-0.399**	-0.386**	-0.356**	-0.376**	0.205*	0.390**	-0.046	0.286**	0.589**	0.436**	0.279**	0.404**	1																				
	p	0.000	0.000	0.000	0.00																													

4. TARTIŞMA

Obezitenin dünya sağlığını giderek tehdit etmeye başlaması beraberinde yeni sorunları da doğurmuştur. Obezite'nin prevalansı dünya çapında hızlı bir artış göstermektedir. Metabolik hastalıklara, endokrin bozukluklarına, fiziksel değişimlere ve organlardaki yapısal problemlere sebep olmaktadır. Bozulan vücut mekaniği ile anatomik yapılarda değişimlerin ortaya çıktığı görülmüştür. Eklemler başta olmak üzere diğer doku ve yapılara zarar vermekte ve onları değişime zorlamaktadır (Field ve ark. 2003). Bu durum vücut ağırlığını üstlenmede görevi olan insan ayağında değişimlere yol açacağı ihtimalini düşündürmüştür. Obez bireylerde, ayak taban basıncı ve yapısındaki değişimi izleyen çalışmaların literatür taramasında;

- Çalışmaya dâhil edilen birey sayılarının az tutulduğu,
- Çalışmaların yaş ve cinsiyet faktörleri dikkate alınmadan sadece ayak taban basıncı ile obezite ilişkisini değerlendirdiği
- Yürüyüş sırasında iki ayak aynı anda yerde iken değerlendirme yapıldığı,
- Ölçümler sırasında belli bir standart yaklaşımın oluşturulamadığı görülmüştür.

Bu çalışmada obez ve obez olmayan bireyler arasındaki ayak taban basınç değerleri statik duruş sırasında baropodometrik cihaz ile hesaplanmakta ve yorumlanmaktadır.

Putti ve ark. (2010) 28 birey (16 kadın, 12 erkek) ile yaptığı çalışmada erkeklerin her bölgedeki plantar temas alanının daha fazla olduğunu söylemişlerdir. Tepe basınç değerleri ile cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır. Higbie ve ark. (1999) 20-35 yaş arası 40 birey (20 erkek, 20 kadın) üzerinde plantar basınç değerlendirmesi için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında sol ayak ön medial bölgesinde erkeklerde daha fazla tepe basıncı elde etmişlerdir. Sağ ayak orta ve ön lateral bölümlerinde daha fazla tepe basıncına rastlamışlardır. Kadınlarda ise sol ayak ön lateral bölgesinde ve başparmak metatarsal kısmında erkeklerden daha fazla tepe basıncı olduğunu bulmuşlardır. Chung ve Wang (2012) 20-60 yaş arası 30 sağlıklı erkek ve kadınla yaptığı çalışmada erkeklerde ayağın medial ve ön kısımlarında daha yüksek tepe

basıncına, ayak ön kısmı ve topukta ise daha büyük temas alanına sahip olduğunu göstermişlerdir. Hills ve ark. (2001) ise 35 erkek, 35 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada cinsiyetin plantar basınç ve alanı üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Aynı şekilde Teh ve ark. (2006) da cinsiyetin bir etkisinin olmadığı sonucunu elde etmişlerdir. Yoon ve ark. (2016) çalışmalarında ki kadın ve erkek bireyleri kendi içlerinde gruplandırmışlardır. Erkek ve kadın gruplarının sağ ve sol ayağı arasında istatistiki bir anlam bulamamışlardır.

Murphy ve ark. (2005) 50 bireyi kadın ve erkek olarak ayırarak yaptığı çalışmada, sol ve sağ ayak orta kısmın temas alanı ile tepe basıncı arasında pozitif korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Erkek ve kadınlarda her iki ayağın orta kısım temas alanı ve plantar basınç değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Çalışmamızda erkek bireylerde sol ayağın ön lateral tepe basınç değeri ve sağ ayağın arka medial tepe basınç değeri kadınlara göre fazla bulundu. Bu iki tepe basınç değerinin karşılıklı artması bize vücut ağırlık merkezinin dengelenmesiyle ilgili olduğunu düşündürdü. Ancak cinsiyetler arasındaki bu fark herhangi bir sebebe bağlanamadı. VKİ'nin anlamlı olarak kadınlarda yüksek çıkması, kadın vücudundaki yağ oranının erkek vücudundaki yağ oranına göre daha fazla olduğunu düşündürmüştür. VKİ ve ayak numarası arasında cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir fark gözlemlendi. Ayrıca ayakkabı numarasının erkeklerde anlamlı olarak daha fazla bulunması kadın ayaklarının daha küçük kemik yapısına sahip olduğundan kaynaklanabilir.

Periyasamy ve ark. (2012) 20-45 yaş arası 22 sağlıklı (11 obez, 11 non-obez) bireyi ile çalışmışlardır. Ayak orta bölgesinde temas alanının obez grupta anlamlı olarak arttığını bulmuşlardır. Ayrıca ayak orta bölgesinde tepe basınç değerinde anlamlı farklar elde etmişlerdir. VKİ'nin orta ayak tepe basıncıyla pozitif korelasyon gösterdiği bulmuşlardır. Teh ve ark. (2006) 15-45 yaş aralığında 120 bireyde (20 hafif, 50 normal, 20 kilolu, 20 obez, 10 ileri obez) yaptığı çalışmada, VKİ artışı ile birlikte toplam temas alanının ve bir noktadaki maksimum kuvvetinin arttığı sonucuna varmışlardır. VKİ yüksek bireylerde ayağın ön ve arka kısımlarında tepe basınç değerinin ve temas alanının arttığını görmüşlerdir. Ayak orta kısmında temas alanında artışa rastlamamışlardır. Birtane ve Tuna (2004) 25 obez (20 Bayan, VKİ $32,2 \pm 2,0$) ve 25 non-obez (18 Bayan, VKİ $24,0 \pm 3,4$)

birey ile çalışma gerçekleştirmişlerdir. Statik baropodometrik değerlendirmede, obez bireylerde ayağın ön bölgesindeki ayak tepe basıncı, total plantar kuvvet ve toplam temas alanı açısından anlamlı değerler elde etmişlerdir. VKİ ile toplam plantar kuvvet ve toplam temas alanı arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır. Çalışmaya katılan bireylerin ayak orta bölümü üzerinde taban temasında ileri derecede bir artış olmasa da obezite ile beraber ayak tabanı orta bölgesindeki temasın artacağını söylemişlerdir. Ayak ön kısmı ile ayak arka kısmı arasında temas alanı ve basınç dağılımı farkının VKİ artışıyla öne doğru kayabileceğini belirtmişlerdir. Birtane ve Tuna obezite ile gövde ağırlık merkezinin öne kayacağını, ayağın ön ve arka taban temas alanlarında artışa sebep olacağını öne sürmüşlerdir. Diğer çalışmalardan farklı olarak sadece ayağın ön bölgesinde artmış tepe basınç değerine rastlamışlardır. Az sayıda grup ile araştırma yapmaları ve ileri derecede obez bireyin çalışmalarında olmaması obezitenin taban üzerindeki değişiminin tam izlenmemesine yol açmış olabileceğini söylemişlerdir.

Çalışmamızda obezitenin plantar bölge alanında artışa sebep olduğu görülmüştür. Her iki ayak orta medial ve lateral bölgesinde tepe noktası basıncı ve temas alanının VKİ ile arttığını gözlemlenmiştir. Obezite, anatomik pozisyonda zemine temas etmemesi gereken ayağın orta medial bölgesinde temas ve basınç artışına sebep olmaktadır. Bu da ayağın kemik dizilimini bozarak ayak arkında çöküklüğe yol açabilir. Ayrıca zamanla medial longitudinal arkın kemiksel diziliminide bozabileceğini düşünmekteyiz. Bu çöküş sonrası calcaneus ve talus'da aşırı pronasyon gözlenebilir. Bu durum sonucunda zeminden gelecek kuvvetler yeterli düzeyde karşılanamaz. Bu kuvvetler zamanla eklemlerde osteoartrite sebep olabilir. Eğer gelen tepki karşılanamazsa dizde medial collateral bağ ve medial meniscus'ün yıpranmasına yol açabilir. Pronasyona bağlı kalça internal rotasyonunda artış da meydana gelebilir. Bu artış ise femur'un proksimal kısmına yapışan kasların çekiş açısını bozabilir. Çekiş açısı bozulan kaslar ise spazma sebep olarak bel ve kalça çevresi ağrılarına neden olabilir. Musculus piriformis gibi altından pleksus lumbosacralis dallarının geçtiği önemli oluşumlarda sinir tuzaklanmalarına sebep olabileceği düşünmekteyiz. Bunun sonucunda ise kişinin iş verimliliğinde düşüş, yaşam kalitesinde azalma görülebilir (Şener ve Erbahçeci 2001, Akman ve Karataş 2003).

Tomankova ve ark. (2017) 45 ve 65 yaş aralığında 163 kadın bireyi çalışmalarına dahil etmişlerdir. Çalışmalarında normal kilolu(65 birey), aşırı kilolu (59 birey) ve obez (39 birey) olmak üzere üç alt grup oluşturmuşlardır. Metatarsal kemiklerin proksimalinden, I. II. ve V. parmaklardan, ayak orta bölümünden, medial ve lateral topuk alanlarından ölçümler almışlardır. Tomankova ve ark. ortalama tepe basınç değerinin tüm ayak bölgelerinde arttığı, VKİ'si yüksek bireylerde ikinci ve beşinci ayak parmakları bölgesi haricinde tüm ayakta tepe basıncı ve toplam yük artışı olduğunu belirtmişlerdir. Bu yük artışıyla beraber, tepe basınç değerinin arttığını ortaya koymuşlardır. Bu veriler ışığında obezlerde medial ark bölgesindeki bası artışının, arkın boyunda değişime sebep olabileceğini ayrıca ayağın eversiyon miktarındaki artışa bağlı olarak medial alanda yükün artacağını ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler Tomankova ve arkakadaşlarının sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda sağ ayağın medial ark boyunda herhangi bir değişime rastlanmamıştır. Sol ayak orta medial alanda temas ve tepe basınç değerlerinde artışlar gözlenmiştir.

Fabris ve ark. (2006) 67 bireyi VKİ ye göre obez (27 birey, VKİ $42,4 \pm 9,1$) kilolu (12 birey, VKİ $27,1 \pm 1,6$) ve normal kilolu (28 birey, VKİ $22,6 \pm 1,6$) olarak 3 gruba ayırarak değerlendirmişlerdir. VKİ arttıkça temas alanı ve tepe basıncının arttığı, obez ve aşırı kilolu kişilerde ön ayakta ağırlık taşınırken; normal kilolu bireylerde arka ayakta ağırlığın taşındığını, obez ve aşırı kilolu kişilerde tepe basınç noktalarının ön ayağa doğru yön değiştirdiğini ortaya koymuşlardır. Yüksek taban basıncının yürüme ritmini ve adımı etkileyeceğini belirtmişlerdir. Ayak tabanı alanındaki basınç değişimlerinin ayak ağrılarına sebep olabileceğini düşünmüşlerdir. Obez bireylerin kemik yapılarının değişimlerine bağlı olarak günlük aktivitelerinde ağrı ve zorlanma ile karşılaşmakta olduklarını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen veriler Fabris ve ark. bulgularından farklılıklar göstermektedir. VKİ'deki artış ile temas yüzey alanının, sol ayak arka medial alanı dışında tüm alanlarda arttığı görülmüştür. Zayıf bireylerde tepe basınç değerleri karşılaştırıldığında sadece ayak ön kısmında artış görülmüştür. VKİ artışı ile sağ ve sol ayak orta kısımlarında tepe basınç değerleri artmıştır. Obezitenin ayağın ön kısmında değil ayağın orta kısmında bir zorlanmaya sebep olduğu görülmüştür. Temas yüzey

alanının ayağın her bölgesinden artması obezite ile artan yükün dengelenebilmesi için her bölgenin sorumluluk aldığını düşündürmüştür. Ayrıca obezite ile beraber plantar bölgedeki yağ miktarının da arttığı düşünülürse temasın artmasının diğer bir sebebi olarak da bu görülebilir.

Yoon ve ark. (2016) 10 non-obez (VKİ $18,5 \pm 1,1$), 10 obez (VKİ $27,4 \pm 1,4$) kadın bireyde ayak plantar bölgesindeki değişimin denge üzerinde etkisini incelemişlerdir. Çalışma fizik tedavi seanslarında, yardımcı cihaz ve ayakkabı seçiminde veri elde etmek amacıyla yapılmıştır. Her iki grup da VKİ' sine göre statik duruşta ayağın ön ve arka tepe basıncında anlamlı bir farklılık göstermemesine rağmen bireylerin sol ve sağ ayak ön / arka oranı, sağ ayak arka / sol ayak arka, sağ ayak ön / sol ayak ön oranı anlamlı farklılıklar göstermiştir. Yaptığı çalışmaya sadece kadın bireylerin katılması ve düşük sayıda katılımcının olması istatistiki açıdan küçük örneklem içermesine sebep olduğunu düşündürmüştür.

Da Rocha ve ark. (2014) 20 obez (13ü kadın, $9,05 \pm 1,20$ yaşlarında, $20,67 \pm 1,78$ VKİ sahip) ve 20 normal (10u kız, $8,80 \pm 1,36$ yaşlarında, $16,27 \pm 1,61$ VKİ sahip) bireyden oluşturdukları gruplarda tek ve çift ayak duruşunda plantar basıncı ve ayak tabanı hassasiyetini değerlendirmişlerdir. Obez çocuklarda gözlenen yüksek plantar basıncın, yüksek vücut kütlelerinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Obez grupta ayağın ön kısmı ve ayağın orta kısmı plantar basıncının simetrik olmasının yanı sıra obez olmayanlarda ayağın ön kısmında asimetri, ayağın orta ve arka kısmında ise simetri bulgusunu ortaya koymuşlardır. Bu veriler ışığında ayak plantar basıncındaki değişimlerin ayak hassasiyetindeki değişime yol açabileceği sonucuna varmışlardır. Fazla basıncın mekanoreseptörler üzerindeki etkisi ile duyu hissin azaldığı kanısına varmışlardır. Obez çocuklarda ayak hassasiyetinin fiziksel muayenenin bir parçası olarak yer alması gerektiğini öne sürmektedirler.

Monteiro ve ark. (2010) 239 (yaşları 57.4 ± 6.6) kadın üzerinde çalışma gerçekleştirmişlerdir. VKİ $25,5 \text{ kg/m}^2$ yukarısı olan bireyler obez kabul edilmiştir. İskelet kas indeksine (kas kütlesi/vücut kütlesi*100) göre sarkopenikliği belirlenmiştir. Bu iki faktöre göre katılımcılar obez ve sarkopenik olmayan (50 kişi), obez ancak sarkopenik olmayan (167 kişi) ve sarkopenik obezler (22 kişi) olarak 3 gruba ayrılmıştır. Çalışmayı

obez ve sarkopenik kişilerin yürüyüş esnasında ayak plantar basınca etkisini araştırmak için yapmışlardır. Obez ve sarkopenik bireylerin ayak tabanındaki basınç artışının yoğun olarak orta kısımda ağrıya sebep olabileceğini söylemişlerdir. Kadınlar anormal ayakta duruş ve yürüme bozukluklarını daha kolay benimseme eğiliminde olduğu için taban basıncının önemine değinmişlerdir. Obez postmenopozal sarkopenik kadınların tepe basıncının anlamlılığı istatistiki olarak fazla çıkmıştır. Orta ayak ve ark bölgelerinde daha fazla bası varlığı ortaya çıkmıştır. Ayak yapısal ve fonksiyonel yapısındaki değişikliklerin dikkate alınması gerektiği ve çalışmayı etkileyeceği vurgulanmıştır. Bu farklılıkların yürüme ve postür üzerinde değişime yol açarak ağrılara sebep olabileceği düşünülmektedir. Monteiro ve ark. çalışmaya katılan bireylerin VKI gruplandırmasını dünya sağlık örgütü sınıflandırmasına göre gerçekleştirmemişlerdir. Obezite ile sarkopeninin etkisini araştırmışlardır. Çalışmamıza benzer şekilde obez ve sarkopenik kişilerin orta ayak bölgesinde artış bulmuşlardır.

Butterworth ve ark. (2013) vücut kitlesi ile ayak yapısı, hareket alanı ve ayakbasıncı üzerine yapmış oldukları derleme çalışmalarında; obezite varlığında plantar basınçta artışın olduğunu, obezitenin medial arkı bozduğunu ve ayağın pronasyona gittiğini bildirmişlerdir. Butterworth ve ark. (2015) yaptığı diğer bir çalışmada ise ayak ağrısı, ayak yapı değişikliği ve plantar basınç değerlendirmesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında obez ve obez olmayan bireylerde plantar basınca ayak yapısının, hareket aralığının ve yürüme hızının katkısını değerlendirmişlerdir. Obez katılımcılarda daha geniş bir temas alanı ve ayak orta kısmında daha yüksek tepe basınç değeri olduğunu tespit etmişlerdir. Ağırlık ile temas alanı arasında önemli pozitif korelasyona ulaşmışlardır. Halluks valgus olan bireylerde tepe basınç değerinin başparmak altında arttığı sonucunu elde etmişlerdir. Dolayısıyla ayak yapısında bozuklukları olan obez bireylerde taban basıncını artıran asıl etmenin vücut kitlesi olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak obezitenin ayağa uygulandığı baskıların ve ayak yapısındaki değişikliklerin ayak ağrısını kısmen artırdığını ortaya koymuşlardır. Halluks valgus gibi ayak problemlerinin plantar basınç bölgelerini değiştirdiği göz önüne alınırsa; çalışmamızda ileri derecede ayak yapı bozukluğu olan hastalar elimine edilerek plantar basınç dağılımının negatif etkilenmesi engellenmiştir. Çalışmamızda Butterworth ve ark. çalışmasına benzer şekilde ağırlık ile temas alanı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

Cimolin ve ark. (2016) çalışmalarında ayak tabanını arka ve orta medial ve lateral, ayağın ön medial, lateral ve merkez olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca ayak ark yüksekliklerini de değerlendirmişlerdir. Obez bireylerde ayağın ön ve orta lateral bölgelerinde anlamlı olarak daha yüksek temas alanlarına sahip olduğunu söylemişlerdir. Ancak ayağın arka bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Tepe basıncı ve uygulanan kuvvet ayağın medial arka bölgesi hariç tüm bölgelerde daha yüksek değerlerde elde edilmiştir. Obezlerde ayağın ön kısmındaki basınç artışının ön ayakta eklem yapı bozukluğuna ve cilt problemlerine sebep olacağı sonucuna varmışlardır. Obezitenin ark yapısını bozacağını buna bağlı olarak da diğer fiziksel aktiviteler sırasında sorunlar oluşturabileceğini ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda VKİ 1. grubun toplam yüzey alanları bakılarak göz önüne alınırsa yağ oranının az olduğu görülmüştür. Bundan yola çıkarak da temas eden noktaların kemik çıkıntılar üzerine denk geldiğini ve vücut ağırlığının bu kısımlarda taşındığını düşünmekteyiz. Toplam temas alanı ile yaş ve VKİ pozitif koorelasyon göstermekteydi.

Gravante ve ark. (2003) obez ve non-obez bireylerle yapmış oldukları çalışmada kadın ve erkek bireylerin ayakkabı numarası ve VKİ değerleri arasında anlamlı fark bulmuşlardır. Bunun yanı sıra obez deneklerde ayağın ön ve arka alanlarında, tepe basınç değerleri ve ortalama basınç değerlerinde anlamlı artışın olduğunu belirtmişlerdir. Tüm gruplarda maksimum basınç noktasının ayak arka kısmında hem medial hem lateral olduğunu ileri sürmüşlerdir. Baropodometrik analiz ile obez bireylerin daha yüksek toplam plantar yüzeyleri, daha yüksek ortalama plantar basıncı ve tepe değerlerinin olduğunu göstermişlerdir. Obezitenin ağırlık merkezinde bir değişime sebep olmadığı sonucuna varmışlardır.

Menegoni ve ark. (2011) 44 obez (VKİ $40.6 \pm 4.6 \text{ kg/m}^2$, yaş 34.2 ± 10.8 yıl 22 erkek 22 kadın) ve 20 normal (VKİ $21.6 \pm 2.2 \text{ kg/m}^2$, Yaş 30.5 ± 5.5 yıl 10 erkek 10 kadın) bireyde çalışmışlardır. Plantar basınçta maksimum tepe basınç değerinin statik duruşta gözleri açık ve kapalıyken yer değişimini ölçmeye çalışmıştır. Amaçları obezlerde azalmış postüral stabilitenin altında yatan sebebi araştırmaktır. Uzunluk birimi ve hız olarak yer değişmesini değerlendirmiştir. Obez bireylerde maksimum basıncın ön-arka ve iç-dış düzlemde hareket hızı ve yer değiştirmesi anlamlı bulmuşlardır. Gözler kapalı iken,

tepe basınç noktasının ön ve arka düzlemde maksimum yer değiştirmesi VKI ile zayıf korelasyon ilişkisini bulmuşlardır. Tepe basınç noktasının yer değiştirmelerinin nedeni artan kütle, ayak bileği torku ve kas aktivitesi olabileceği sonucuna varmışlardır.

Hills ve ark. (2001) 35 erkek (Yaş: $42,4 \pm 10,8$ VKI $20,2 - 55,8 \text{ kg/m}^2$) ve 35 kadın (Yaş: $40 \pm 12,6$ VKI $17,1 - 48,4 \text{ kg/m}^2$) bireyde çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. VKI 30 kg/m^2 'den yüksek olan bireyler obez olarak kabul edilmiştir. Erkek ve kadın bireyler kendi içinde VKI göre gruplandırarak ölçümler yapmışlardır. Ölçümler tek ayak duruşta dominant ayakta gerçekleştirilmiştir. Obez gruplarda en büyük tepe basınç değerini ayağın orta kısmında olduğunu aktarmışlardır. Obez bireylerdeki ortalama basınç değerlerini tüm plantar bölgelerde daha yüksek bulmuşlardır. Erkeklerde II ve IV parmaklarda, kadınlarda III ve IV parmaklarda baskıda önemli artışlar tespit etmişlerdir. Ayakta statik duruş esnasında ayak genişliği obez kişilerde anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Obezlerde ayağın ligamentlerinin gücünün azalmasının ayağın orta kısmında, metatarslarda basıya sebep olabileceği sonucuna varmışlardır. Ayrıca bu bulguların obez bireylerde alt ekstremitedeki ağrı ve rahatsızlıklarına, ayakkabı seçimine ve yürüyüş gibi günlük yaşam aktivitelerini yorumlamada bilgi oluşturmaya yarayabilir.

Her iki ayak toplam yüzey alanının 3. 4. ve 5. grupların 1 ve 2. gruplara göre, 5. grubun 3. gruba göre daha yüksek olduğu istatistiki açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. Bu farkın vücut kitlesindeki artışın ayak arklarının yere yaklaştırdığını, ayak plantar bölge yağ miktarının arttığı ve temas etmemesi gereken noktalarında temas ederek biyomekaniği etkilediği düşündürmüştür.

VKI ile ayak orta bölgesi basınç ve alan değerleri pozitif korelasyon göstermektedir. Vücut kitlesinin artması ile birlikte karın ve göğüs bölgelerinden yağ oranının artması beklenmektedir. Bu da ağırlık merkezini öne doğru kayma olabileceğini düşündürmektedir. Dominant ekstremitenin sağ taraf olduğu kabul edilirse kas kuvvetinin burada daha fazla olması beklenmektedir. Medial longitudinal arkın destekleyicisi olan m. tibialis posterior da bu genel kas zayıflığından etkilenmektedir. Bu zayıflıkta artan ağırlığı karşılayamayarak sol ayak orta medial alanında temasa sebep olarak medial longitudinal ark çökmesi yorumlanmıştır. Yüksek VKI sahip bireylerde sol ayakta tepe basınç değerinin artışı yüzey alanı artışı ile doğrusal olarak artmıştır. Vücut ağırlığının

artması sol ayakta temas yüzeyi artırılarak karşılanmaya çalışılmış ancak tepe basınç değerlerindeki artışı elimine edilememiştir.

Sağ ayağın ön ayak medial bölgede tepe basınç değeri 1. grupta 3. gruba göre daha yüksek veriler elde edilmişti. Bu sonuç bize VKİ göre zayıf kabul edilen bireylerde daha fazla basınç bindiğini düşündürmüştür. Sağ ayağın orta ayak lateral bölgede tepe basınç değeri açısından 5. grupta 2. gruba göre daha yüksek veriler elde edilmişti. Bu bölgedeki yüzey alanındaki artış yine vücut ağırlığı ile dengelenmeye çalışılmış ancak karşılanamayınca tepe basınç değeri de yükselmiştir.

Machado ve ark. (2015) aynı boy ve VKİ sahip 19 genç (24.7 ± 5.8 yıl) ve 19 yaşlı (78.6 ± 4.2 yıl) birey ile gözler açık ve kapalı olarak plantar basınç değerlendirmesi yapmışlardır. Yaşlı grupta her iki ayağın orta ve ön kısmı tepe basınçlarının arttığını söylemişlerdir. Özellikle ayak orta kısmındaki artışın çalışma esnasında dışlanmış olsalar bile parkinson gibi bazı hastalıkların başlangıcı olabileceğini düşünmüşlerdir. Bunun sebebini ayak arklarının bozulması veya ağırlık merkezinin yaşla birlikte öne kayması olarak düşünmüşlerdir. Scott ve ark. (2007) 50 genç (20.9 ± 2.6 yıl) ve 50 yaşlı (80.2 ± 5.7 yıl) bireyde statik ve dinamik değerlendirme gerçekleştirmişlerdir. Yaşlı grupta topuk, ayağın lateral ön kısmı ve başparmak altında daha düşük tepe basınç büyüklüğü görülmektedir. Bu bulgular eşliğinde yaşlanmayla beraber ayağın kas-iskelet sisteminde değişimler olabileceğini öne sürmüşlerdir. Yaş grupları arasında plantar bölge alan ve basınçları incelendiğinde sağ ayağın arka lateral alanında 5. yaş grubunun 1. yaş grubuna göre daha fazla temas sağladığı görülmüştür. Çalışmamızda yaş ile plantar bölge toplam temas alanı arasında pozitif korelasyon vardır. Yaş artışı ile beraber ayak anatomik yapısındaki değişimlerin varlığı, temas alanında değişikliklere yol açtığını düşünmekteyiz.

5. SONUÇ

Çalışmamızda statik duruş esnasında baropodometrik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıları belirlerken fiziksel durumunu etkileyecek herhangi bir rahatsızlık ve bozukluk olmamasına dikkat edilmiştir. Literatürdeki çalışmalar obezitenin gruplara ayrılmadan tek bir grup içinde incelenmesi veya katılımcı sayısını düşük tutulması sebebiyle VKİ'ye bağlı değişim tam olarak yansıtamamıştır. Çalışmamız örneklem alanını daha geniş tutabilmek için katılımcı sayısı 108 kişiden oluşmuştur. Obezite sınıflandırması dışında yaş, cinsiyet ve cinsiyetlerin kendi içinde sağ ve sol ayak olarak değerlendirme yapılmıştır. Bunun sonucunda;

1. Plantar bölgedeki alan ve basıncı etkileyen en önemli etmenin vücut kitle indeksi olduğu kanaatine ulaştık. Çalışmamız cinsiyetin, yaşın, sağ ya da sol ayağın plantar bölge basınç ve alan değişimindeki etkisinin olmadığını düşündürmüştür.
2. VKİ'ndeki artışın ayak orta bölümlerinde basınç ve alanı arttırdığını düşündürmüştür.
3. Kadınların erkeklere göre VKİ daha yüksek değerlerde olduğu gözlemlendi. Erkek bireylerin sol ayak ön lateral ve sağ ayak arka medial bölümlerinde tepe basınç değerleri anlamlı olarak daha fazla bulundu. Fakat cinsiyetlerin taban üzerindeki değişiminde etkisinin olmadığını düşündürmüştür.
4. Her iki ayak orta medial alan temas yüzeyinin artması artan tepe basınç değerini dengelemek için olduğu düşüncesine ulaştırmıştır.
5. Her iki ayağın orta kısımlarındaki tepe basınç ve temas alanı artışının ayak medial longitudinal arkında çökmeye yol açabileceği düşündürmüştür.
6. VKİ miktarındaki artış ile toplam temas alanının arttığı görülmüştür. Obeziteli bireylerde artan vücut ağırlığını dengelemek için plantar bölgede temas alanı arttığı sonucu düşünülmüştür.
7. Yaş artışı ile toplam temas alanı arasında pozitif korelasyon görülmüştür. Bunun sebebinin ayak yumuşak yapılarındaki değişim olduğu düşünülmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Akdoğan M, Ateş Y. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. TOTBID Dergisi 2016;15(3): 158–65. Available at:<http://dergi.totbid.org.tr/20163/totbid.dergisi.2016.21.pdf>
- Akman MN, Karataş M. Temel ve uygulanan kinezyoloji. Ankara, Haberal Eğitim Vakfı. 2003, 35-87
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001, 37-41
- Aydos L, Kaya M, Uzun A, Esen E, Kanatlı U. Researching The Effect Of Longtime Skate Using On Distribution Of Sole Pressure In Ice Hockey Players. 2013;4: 117–124.
- Barclay M. A case of duplication of the internal cuneiform bone of the foot (cuneiforme bipartitum). Journal of Anatomy. 1932;67(5): 175–177.
- Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. Clinical Biomechanich. 2004;19(10): 1055–9.
- Butterworth PA, Landorf KB, Gilleard W, Urquhart DM, Menz HB. The Association between Body Composition and Foot Structure and Function : A Systematic Review. 2013;(15): 348-357
- Butterworth PA, Urquhart DM, Landorf KB, Wluka AE, Cicuttini FM, Menz HB. Foot Posture, Range of Motion and Plantar Pressure Characteristics in Obese and Non-Obese Individuals. Gait and Posture 2015;41(2): 465–69. Retrieved (<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.11.010>).
- Chung M, Wang M. Gender and walking speed effects on plantar pressure distribution for adults aged 20 – 60 years. Ergonomics 2012;(October 2014):37–41.
- Chung WK, Gross Anatomy, Baltimore, Lippincott Williams &Wilkins, 4. Baskı, 2000; 251-253
- Cimolin V, Capodaglio P, Cau N, Galli M, Pau M, Patrizi A. Foot-type analysis and plantar pressure differences between obese and nonobese adolescents during upright standing. 2016;(2004): 87–91.
- Clemente CD. A Regional Atlas of the Human Body, Journal of Chemical Information and Modeling 6. Baskı Wolters Klover Basım 2011 (C. 53). 517-668
- Çukur A, ARITI Eİ. Obezite vergilerinin obezite ile mücadelede yeri: Türkiye için bir değerlendirme. Sayıştay Dergisi, 2017;(106): 121-146

- Da Rocha ES, Bratz DTK, Gubert LC, De David A, Carpes FP. Obese children experience higher plantar pressure and lower foot sensitivity than non-obese. *Clinical Biomechanics*, 2014;29(7): 822–827. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.05.006>
- De Muth JE. *Basic statistics and pharmaceutical statistical applications*. 3. Baskı, New York, Chapman and Hall/CRC, 2014: 97-575
- Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. *Gray's Anatomy Atlası*, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347
- Ergün A, Erten F. Öğrencilerde Vücut Kitle İndeksi ve Bel Çevresi Değerlerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 2004;57(2): 57–61.
- Fabris SM, Valezi AC, Fabris De Souza SA, Faintuch J, Cecconello I, Pedroni M. Computerized baropodometry in obese patients. *Obesity Surgery*, 2006;16(12):1574–1578. <https://doi.org/10.1381/096089206779319293>
- Field AE, Barnoya J, Colditz GA. *Handbook of Obesity Treatment* 1th edition. Wadden TA, Stunkard AJ, The Guilford Press, 2003: P:12-13
- Franco AH. Pes cavus and pes planus. Analyses and treatment. *Physical Therapy*. 1987;67(5): 688–94. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.5.688>
- Fukano M, Fukubayashi T. Motion characteristics of the medial and lateral longitudinal arch during landing. *Eur J Appl Physiol*. 2009;105(3): 387–392. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0915-3>
- Golano P, Fariñas O, Sáenz I. The anatomy of the navicular and periarticular structures. *Foot and Ankle Clinics*, 2004;9(1): 1–23. [https://doi.org/10.1016/S1083-7515\(03\)00155-4](https://doi.org/10.1016/S1083-7515(03)00155-4)
- Gökmen GF, *Sistematik Anatomi*, 2. Baskı, İzmir, İzmir Güven Kitabevi, 2008, 86-90
- Gravante G, Russo G, Pomara F, Ridola C. Comparison of ground reaction forces between obese and control young adults during quiet standing on a baropodometric platform. *Clin Biomech*. 2003;18(8): 780–2.
- Gülçimen B, Ülkü S. İnsan ayağı biyomekaniğinin incelenmesi. *The and Human Foot Biomechanics.. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2008;2(13): 27–33.

Gündüz KG. Obezite Tanısı Almış Kadınların Obezite Dereceleri İle Proplemli Yeme Davranışları Arasındaki İlişki. İstanbul Gelişim Üniversitesi Psikoloji Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi İstanbul 2016, 12-16 (Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Elif Güneri Yöyen)

Haines RW, McDougall A. The anatomy of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br. 1954;36–B(2): 272–93. Available at: <http://bjj.boneandjoint.org.uk.ez.srv.meduniwien.ac.at/content/jbjsbr/36-B/2/272.full.pdf>

Hall RL, Shereff MJ. Anatomy of the Calcaneus. Clinical Orthopaedics and Related 1993 (290) 27-35 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8472459>

Higbie EJ, Contractor BS, Tis LL, Johnson BF. Foot structure and in shoe plantar pressure differences between males and females. Medical Sciens Sports Exercises 1999;31(May (5)): S129.

Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O. Plantar Pressure Differences Between Obese And Non-Obese Adults: A Biomechanial Analysis. International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders. 2001;(25): 1674-1679. Retrieved (<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=fe5c514f-951f-4f75-8a06-b7f4c59ebed6%40sessionmgr4005&vid=0&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3D%3D#AN=8853805&db=a9h>).

<http://boneandspine.com/calcaneus-anatomy-and-attachments/> (11.07.2018 tarihinde saat 22:30 da alınmıştır)

<http://diasu.com/> (19 Kasım 2018 tarihinde, 23:55 saatinde alınmıştır.)

<http://www.oytunerbas.com.tr/eklemler/15/> (13.07.2018 tarihinde saat 11:59 da alınmıştır.)

<http://www.oytunerbas.com.tr/eklemler/16/> (14.07.2018 tarihinde saat 20:36 da alınmıştır.)

<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (16.08.2018 tarihinde saat 12:44 de alınmıştır.)

<http://www.who.int/mediacentre/> (11.06.2018 tarihinde saat 23:09 saatinde alınmıştır.)

<https://accessememergencymedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=460§ionid=40703396> (12.07.2018 tarihinde saat 11:51 de alınmıştır.)

- <https://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/7006/foot-anatomy-and-biomechanics>
(12.07.2018 tarihinde saat 11:55 de alınmıştır.)
- İslamoğlu Y, Koplay M, Sunay S, Açıklık M. Obezite ve Metabolik Sendrom. Tıp Araştırma Dergisi. 2008;6(3): 168–74.
- Kahya E, Şemseddin-i İtaki'nin Resimli Anatomi Kitabı, Ankara, Atatürk Kültür Merkezi, 1996: 155-181
- Kalan I, Yeşil Y. Obezite İle İlişkili Kronik Hastalıklar. Mised Türk Eczacı Birliği Yayını. 2010;(23–24 May):21–6. 78-81
- Machado AS, Bombach GD, Duysens J, Carpes FP. Differences in foot sensitivity and plantar pressure between young adults and elderly. Arch Gerontol Geriatr [Internet]. 2016;63: 67–71. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2015.11.005>
- Menegoni F, Tacchini E, Bigoni M, Vismara L, Priano L, Galli M, Capodaglio P., Mechanisms Underlying Center of Pressure Displacements in Obese Subjects during Quiet Stance. Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation 2011;(8)-20.<http://www.jneuroengrehab.com/content/8/1/20>
- Monteiro M, Gabriel R, Aranha J, Castro MN, Sousa M, Moreira M. Influence of obesity and sarcopenic obesity on plantar pressure of postmenopausal women. Clin Biomech. 2010;25(5): 461–7. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.01.017>
- Murphy DF, Beynon BD, Michelson JD, Vacek PM. Efficacy Of Plantar Loading Parameters During Gait In Terms Of Reliability, Variability, Effect Of Gender And Relationship Between Contact Area And Plantar Pressure. Foot Ankle International. 2005;26(2): 171–9. Available at: http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L40353994;%5Cnhttp://sfx.ub.rug.nl:9003/sfx_local?sid=EMBASE&issn=10711007&id=doi:&atitle=Efficacy+of+plantar+loading+parameters+during+gait+in+terms+of+reliability,+variability,+eff
- Netter FH. Atlas of Human Anatomy, 2. Baskı, USA, Hoechstetter Printing Company Inc.,1997
- Okka B, Durduran Y. Eski Yunan Ve Bizans Döneminde Obezite. Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi 2013;1: 111–7.

- Ozansoy F. Türkiye pleistosen fosil insan ayak izleri. Ankara Üniversitesi 1969; (10): 204-208
- Özgür S, Sağlıklı Erişkin Kadın Ve Erkeklerde Ayak Ölçüleri İle Statik Ve Dinamik Plantar Basınç Dağılımlarının Pedobarografik Yöntemle Değerlendirilmesi, Celal Bayar Üniversite Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Manisa 2014, 64-80 (Tez Danışmanı: Doç. Dr. Enis Cezayirli)
- Pearce CJ, Calder JD. Surgical anatomy of the midfoot. *Knee Surgery, Sports Traumatology and Arthroscopy*. 2010;18(5): 581–586. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1101-9>
- Periyasamy R, Mishra A, Anand S, Ammini AC. The Foot Foot pressure distribution variation in pre-obese and non-obese adult subject while standing. *The Foot*. 2012;22(4): 276–82. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2012.08.009>
- Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006; 92-97 Çev. Ed.A.Elhan
- Putti AB, Arnold GP, Abboud RJ. Foot and Ankle Surgery Foot pressure differences in men and women. *Foot and Ankle Surgery* 2010;16: 21–4.
- Rosário JLP. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2014;18(2): 215–219. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.016>
- Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture*. 2007;26(1): 68–75.
- Süzen AA, Ceylan O, Çetin A, Ulusoy A. Arduino Kontrollü Çizim Robotu a Drawing Robot with Arduinio Controlled, 2017;87(1): 79–87.
- Solomon MA, Gilula LA, Oloff LM, Oloff J, Cornpton T. CT Scanning of the Foot and Ankle: 1. Normal Anatomy *American Roentgen Ray Society* 1986;(146): 1192-1203
- Şener G. Erbahçeci F. Protezler. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları 2. Baskı 2001. 281-292
- Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E, Başar R. Fonksiyonel Anatomi Extremiteler ve Sırt Bölgesi, Ankara, HYB Yayın, 5. Baskı, 2011: 188-209.

Teh E, Teng LF, Ācharya R, Tan PH, Goh E, Min LC. Static and frequency domain analysis of plantar pressure distribution in obese and non-obese subjects 2006;(10): 127–133.

Türkiye Sağlık Araştırması. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 2016;(18854 sayılı dergi): 19–21. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18854>

Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye’deki obezite oranı, 2015. 58, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18854>

Tomankova K, Pridalova M, Svoboda Z, Cuberek R. Evaluation of Plantar Pressure Distribution in Relationship to Body Mass Index in Czech Women During Walking. J Am Podiatr Med Assoc. 2017;107(3): 208–14.

Uygur ŞF. Ayak Deformite ve Ortezleri, Ankara, Volkan Matbaacılık, 3. Baskı 1992: 113-127

Ünver BK. Farklı eksternal desteklerin ayağın pedobarografik parametrelerine etkisinin incelenmesi. Hacettepe üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nilgün Bek)

Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. Physical therapy, 2000;80(9); 864–871. <https://doi.org/10.1002/jor.20556>

Yılmaz NA, Erdeo F, Tat AM, Alp H. Vücut Kitle İndeksinin Ayak Taban Basınç Dağılımına Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2015; C.1, S.2 : S.33-39.

Yoon SW, Park WS, Lee JW. Effects of body mass index on plantar pressure and balance. 2016;28(11): 3095–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27942127> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5140807> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27942127> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5140807>

Şekil 2.1: Ossa tarsilerin superior’ dan görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006; 92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.2: Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior’ dan görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.3: Os talus superior görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.4: Os talus'un inferior'dan görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.5: Os calcaneus (A. Superior'dan bakış B. İnferior'dan bakış C. Lateral'den bakış)
(<http://boneandspine.com/> 11 Temmuz 2018)

Şekil 2.6: Os naviculare'nin komşulukları superiordan görüntüsü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.7: Os cuboideum ve os cuneiforme kemikleri superior'dan görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.8: Ossa metatarsi ve ossa digitorum superior'dan görünümü

Netter FH. Atlas of Human Anatomy, 2. Baskı, USA, Hoechstetter Printing Company
Inc.,1997

Şekil 2.9: Articulatio talocruralis'in bağları (A. Lateralden görünüm B. Medialden
görünümü)

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's AnATOMI
Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.10: Art. subtalaris ve art. talocalcaneonavicularis gösterir görseller

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.11: Ayak kemik ve bağlarına lateralden bakış

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006;
92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.12: Chopart ve lisfranc eklemi superiordan görünümü

(<https://accessemergencymedicine.mhmedical.com> 12 Temmuz 2018)

Şekil 2.13: franc ve chopart eklemi superior'dan görünümü

(<https://www.orthobullets.com/foot-and-ankle> 12 Temmuz 2018)

Şekil 2.14: Ayağın dorsal bölgesi superior'dan görüntüsü

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.15: Aponeurosis plantaris'i inferior'dan görünümü

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.16: Regio plantaris 1. tabaka kasları

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.17: Regio plantaris 2. tabaka kasları

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.18: Regio plantaris 3. tabaka kasları

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.19: Regio plantaris 4. tabaka kasları

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2. 20: Tendo calcaneus oluşturan yapıların posterior'dan görünümü

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006; 92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.21: M. fleksor hallucis longus, m. tibialis posterior ve m. fleksor digitorum longus kas tendonları

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006; 92-97 Çev. Ed.A.Elhan

Şekil 2.22: M. peroneus brevis ve m. peroneus longus kas ve tendonları

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomy Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2. 23: Bacak ve ayağın ön kompartimanını gösterir bir görsel

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomi Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2. 24: A. dorsalis pedis ve dallarını gösterir görsel

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomi Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2. 25: A. tibialis posterior'u ve dallarını ve N. tibialis gösteren görsel

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Anatomi Atlası, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, Çev. Ed. İlgi S, Yıldırım M. 2009 309-347

Şekil 2.26: Ayağın medialinden retinaculum musculorum flexorum ve altından geçen oluşumları gösteren görsel

Clemente CD. A Regional Atlas of the Human Body, Journal of Chemical Information and Modeling 6. Baskı Wolters Klover Basım 2011 (C. 53). 517-668

Şeki 2.27: Arcus longitudinalis medialis'i destekleyen yapılar

Putz R ve Pabst R. Sobotta atlas of human anatomy, Beta basın dağıtım. İstanbul 2006; 92-97 Çev. Ed.A.Elhan

7. ÖZGEÇMİŞ

03.06.1992 yılında Konya Selçuklu ilçesinde doğdu. İlk ve orta ve lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 2014 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesinden mezun oldu. Necmettin Erbakan Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Uluborlu MYO Engelli Bakım Bölümünde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Konya Selçuklu Basket Takımında sağlık danışmanlığı yapmaktadır. Evli 1 çocuk babasıdır.

Ziya Yıldız

8. EKLER

8.1. Etik Kurul Onayı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı:74

Toplantı Tarihi: 05.10.2018

Karar Sayısı:2018/1520;Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ' ın "Obez ve obez olmayan bireylerde diasu baropodometre cihazı ile ayak taban basınç değerlerinin karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 02.10.2018 tarihli düzeltme dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Öğr. Gör. Ziya YILDIZ' ın yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ' ın sorumluluğunda bütçe desteğinin sağlandığına dair belgenin İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kuruluna sunulduktan sonra çalışmanın başlamasının uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ

Yardımcı Araştırmacılar: Öğr. Gör. Ziya YILDIZ, Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN

ASLI GİBİDİR
05.10.2018

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZÜGLÜ
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Etik Kurul Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı