

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**HEMİSFER LATERALİZASYONU BELİRLENMİŞ KTU TIP FAKÜLTESİ 1. ve 2. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNDE ARCUS LONGİTUDİNALİS MEDİALİS YÜKSEKLİKLERİ İLE  
ART.TALOCRURALİS ve ART. METATARSOPHALANGEALİS PİN TRANSVERS EKSENDEKİ  
HAREKETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Arzu ERDEN**

**EKİM-2009**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**HEMİSFER LATERALİZASYONU BELİRLENMİŞ KTÜ TIP  
FAKÜLTESİ 1. ve 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ARCUS LONGİTUDİNALİS MEDİALİS  
YÜKSEKLİKLERİ İLE ART.TALOCRURALİS ve ART. METATARSOPHALANGEALİS İN  
TRANSVERS EKSENDEKİ HAREKETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Arzu ERDEN**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.10.09

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 12.11.09

Tezin Danışmanı: Doç. Dr. M.Haluk ULUUTKU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Uğur CAVLAK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Osman AYNACI

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Orhan DEĞER

Ekim, 2009

TRABZON

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xi
I. GİRİŞ ve AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ayağın Anatomisi	3
2.1.1. Yüzeysel Fascia	3
2.1.2. Duyu İnervasyonu	4
2.1.3. Derin Fascia	4
2.1.4. Ayaktaki Tendon Kılıfları (Vaginae synoviales membri inferiores)	5
2.1.5. Ayağın Arteriel Dolaşımı	7
2.1.5.1. A.tibialis anterior	7
2.1.5.2. A.tibialis posterior	7
2.1.6. Ayağın Venöz Dolaşımı	7
2.1.7. Ayak İskeleti	8
2.1.7.1. Ossa Tarsi	8
2.1.7.1.1. Talus	8
2.1.7.1.2. Calcaneus	8
2.1.7.1.3. Os naviculare	9
2.1.7.1.4. Os cuboideum	9
2.1.7.1.5. Os cuneiforme mediale, intermedium ve laterale	9
2.1.7.2. Ossa Metatarsi	9
2.1.7.3. Ossa Digitorum	9
2.1.8. Ayağın Eklemleri	9
2.1.8.1. Art.talocruralis (Ayak Bileği Eklemi)	9
2.1.8.1.1. Art.talocruralis'in Eklem Yüzeyleri	9
2.1.8.1.2. Ayak Bileği Eklem Kapsülü	10
2.1.8.1.3. Ayak Bileği Eklemının Ligamentleri	10
2.1.8.2. Ossa Tarsi'nin Eklemleri	11
2.1.8.2.1. Art.subtalaris (talocalcanea)	11
2.1.8.2.2. Art.talocalcaneonavicularis	11
2.1.8.2.3. Art.calcaneocuboidea	11
2.1.8.2.4. Art.tarsi transversae	11
2.1.8.2.5. Art.cuneonavicularis	11

2.1.8.2.6.	Art.cuboideonavicularis	11
2.1.8.2.7.	Articulationes Intercuneiformes	11
2.1.8.2.8.	Art.cuneocuboidea	12
2.1.8.3	Tarsometatarsal Eklemler	12
2.1.8.3.1.	İntermetatarsal Eklemler	12
2.1.8.3.2.	Metatarsophalangeal Eklemler	12
2.1.8.3.3.	İnterphalageal Eklemler	12
2.1.9.	Ayaktaki ve Bacaktaki Kaslar	13
2.1.9.1.	Dorsal Yüzdeki Kaslar	13
2.1.9.2.	Plantar Yüzdeki Kaslar	13
2.1.9.2.1.	Birinci Tabaka Kaslar	12
2.1.9.2.2.	İkinci Tabaka Kaslar	13
2.1.9.2.3.	Üçüncü Tabaka Kaslar	13
2.1.9.2.4.	Dördüncü Tabaka Kaslar	13
2.1.9.3.1.	Bacağın Ön Bölgesindeki Kaslar	13
2.1.9.3.2.	Bacağın Lateral Bölgesindeki Kaslar	14
2.1.9.3.3.	Bacağın Arka Bölgesindeki Kaslar	14
2.2.	Yürüyüşün Evrelerinde Ayakta Oluşan Hareketler	14
2.3.	İdeal Ayakta Duruş	17
2.4.	Ayak Tabanı Çukurunu Oluşturan Arcus'lar	17
2.4.1.	Ayağın Longitudinal Arkları	19
2.4.2.	Arcus transversus	19
2.4.1.	Ayağın Longitudinal Arkları	19
2.4.1.1.	Arcus Longitudinalis medialis	19
2.4.1.1.1.	Medial Longitudinal Arkı Destekleyen Yapılar	20
2.4.1.2.	Arcus longitudinalis Lateralis	20
2.4.2.	Arcus Transversus	21
2.4.3.	Arkların Görevleri	21
2.4.4.	Ayak Arklarını Destekleyen Fibroz Yapılar	22
2.4.4.1.	Ligamentum calcaneonaviculare plantare ("spring ligamenti")	22
2.4.4.2.	Ligamentum plantare longum	22
2.4.4.3.	Plantar aponeurosis	23
2.4.4.4.	Ligamentum calcaneocuboideum plantare ("short ligament")(lig. plantare brevis)	23
2.4.4.5.	M.tibialis anterior	23
2.4.4.6.	M.tibialis posterior	23
2.5.	Ayak Kinematiği	23
2.6.	Ayak Bileği Kinematiği	24
2.7.	Tarsal Eklemlerin Kinematiği	24
2.8.	Ayak Bileği ve Ayağın Yaralanmasının Mekanik Nedenleri	25
2.9.	Dominant Hemisfer	25
2.10.	Serebral Lateralizasyon	26
2.11.	Vücut Yükünün Dağılımı	28
2.11.1.	Vücut Yükünün Tabanda Dağılımı	28
2.12.	Ayağın Biyometrisi	29
2.12.1.	Ayağın Uzunluğu	29
2.12.2.	Ayağın Genişliği	29
2.13.	Ayağın Muayenesi	30
2.13.1.	Ayağın el ile Muayenesi	30
2.13.2.	Ayağın Göz ile Muayenesi	30

2.13.3.	Tamamlayıcı Tetkikler	30
2.13.3.1.	Radyografi	31
2.13.3.2.	Padografi	31
2.13.3.3.	Podograf	32
2.13.3.4.	Podoskopi	32
2.13.3.5.	Potoskop	32
2.13.3.6.	Bilgisayarlı Presso Podoskopi	32
2.13.3.7.	Kullanılmış Ayakkabının Tetkiki	33
2.14.	Ayak Tabanı Patomekaniği	33
2.14.1.	Pes Planus	33
2.14.1.1.	Sınıflandırma	33
2.14.1.2.	Pes Planus'un Patomekaniği	34
2.14.3.	Pes Cavus	34
2.15.	Ayaktaki Diğer Deformiteler	35
III.	MATERYAL VE METHOD	36
3.1.	Ölçüm Başlıkları	36
3.1.1.	Ayak Bileği Hareket Açıklığı Ölçümü	37
3.1.2.	Ayak Başparmak Ekstansiyonu Ölçümü	38
3.1.3.	Navicular Yüksekliğin Ölçümü	39
3.1.3.1.	Testin içeriği	39
3.1.4.	Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçümü	40
3.1.5.	Vücut Kitle İndeksi Değerlendirmesi	40
3.2.	Dominant ve Resesif Tarafın Tespiti	40
3.3.	Değerlendirmeye Katılmama Kriterleri	41
3.4.	Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	41
IV.	BULGULAR	42
4.1.	Ayakbileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar	42
4.1.1.	Kız bireylerin D ve R taraflarında ayak bileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili Sonuçlar	42
4.1.2.	Erkek bireylerin D ve R taraflarında ayak bileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar	43
4.1.3.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraflarında ayak bileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar	43
4.1.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf ayak bileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar	43
4.1.5.	Kız ve erkek bireylerin R taraf ayak bileğinin hareket açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar	44
4.1.6.	Kız bireylerin D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	44
4.1.7.	Kız bireylerin D tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	45
4.1.8.	Erkek bireylerin D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	45
4.1.9.	Erkek bireylerin D tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	45
4.1.10	Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	46
4.1.11.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	46
4.1.12.	Kız bireylerin R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	47
4.1.13.	Kız bireylerin R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	47

4.1.14.	Erkek bireylerin R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	48
4.1.15.	Erkek bireylerin R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	48
4.1.16.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	48
4.1.17.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar	49
4.1.18.	Kız bireylerin D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	49
4.1.19.	Kız bireylerin D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	50
4.1.20.	Erkek bireylerin D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	50
4.1.21.	Erkek bireylerin D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	50
4.1.22.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	51
4.1.23.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	51
4.1.24.	Kız bireylerin R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	52
4.1.25.	Kız bireylerin R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	52
4.1.26.	Erkek bireylerin R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	53
4.1.27.	Erkek bireylerin R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	53
4.1.28.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	53
4.1.29.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	54
4.2.	Başparmak Ekstansiyonu ile ilgili sonuçlar	54
4.2.1.	Kız bireylerin D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar	54
4.2.2.	Erkek bireylerin D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar	55
4.2.3.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar	55
4.2.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf BPEXT ile ilgili sonuçlar	56
4.2.5.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT ile ilgili sonuçlar	56
4.2.6.	Kız bireylerin D taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	56
4.2.7.	Erkek bireylerin D taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	57
4.2.8.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf BPEXT ve ARKÇM miktarı ile ilgili sonuçlar	57
4.2.9.	Kız bireylerin R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	58
4.2.10.	Erkek bireylerin R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	58
4.2.11.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	58
4.3.	Ark Çökme Miktarı ile ilgili Sonuçlar	59
4.3.1.	Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar	59
4.3.2.	Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar	59
4.3.3.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar	60
4.3.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar	60
4.3.5.	Kız ve erkek bireylerin R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar	60
4.4.	Beden Kitle İndeksi ile İlgili Sonuçlar	61
4.4.1.	Erkek bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar	61
4.4.2.	Kız bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar	62

4.4.3.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar	62
4.4.4.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar	63
4.4.5.	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar	64
4.4.6.	Kız bireylerin BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	65
4.4.7.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları ((NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	66
4.4.8.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf ark çökme miktarları ile ilgili sonuçlar	67
4.4.9.	Kız bireylerin BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki toplam (D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar	68
4.4.10.	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar	68
4.4.11.	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ARKÇM ile ilgili sonuçlar	69
4.4.12.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar	70
4.4.13.	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) DF ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar	70
4.5.	Spor Durumu ile İlgili Sonuçlar	71
4.5.1.	Spor yapan erkek bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin D taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	71
4.5.2.	Spor yapan erkek bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	72
4.5.3.	Spor yapan kız bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız D taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	73
4.5.4.	Spor yapan kız bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar	74
4.5.5.	Spor yapan erkek bireylerin D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar	74
4.5.6.	Spor yapan kız bireylerin D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar	75
4.5.7.	Spor yapan kız ve erkek bireylerin toplamının D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar	76
V.	TARTIŞMA	77
5.1.	Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi	77
5.1.1.	Kız bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ayak bileği hareket açıklığı (PF/DF) ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	77
5.1.2.	Erkek bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ayak bileği hareket açıklığı (PF/DF) ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	77
5.1.3.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ayak bileği hareket açıklığı (PF/DF) ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	77

5.1.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ayak bileği hareket açıklığı (PF/DF) ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	78
5.1.5.	Kız ve erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki ayak bileği hareket Açıklığı (PF/DF) ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	78
5.1.6.	Kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	78
5.1.7.	Kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	79
5.1.8.	Erkek Bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	79
5.1.9.	Erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	79
5.1.10.	Kız ve Erkek tüm bireylerin toplamında D tara alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi	79
5.1.11.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf alt ekstremitelerindeki DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	80
5.1.12.	Kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	80
5.1.13.	Kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	80
5.1.14.	Erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	80
5.1.15.	Erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	80
5.1.16.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	81
5.1.17.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf alt ekstremitelerindeki DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	81
5.1.18.	Kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	81
5.1.19.	Kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	81
5.1.20.	Erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	82
5.1.21.	Erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	82
5.1.22.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	82
5.1.23.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	82
5.1.24.	Kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	82
5.1.25.	Kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	83
5.1.26.	Erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	83
5.1.27.	Erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	83
5.1.28.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf alt ekstremitelerindeki PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	83



5.1.29.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf alt ekstremitelerindeki DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	83
5.2.	Başparmak ekstansiyonu ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.1.	Kız bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.2.	Erkek bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.3.	Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.5.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	84
5.2.6.	Kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	85
5.2.7.	Erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	85
5.2.8.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	85
5.2.9.	Kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	85
5.2.10.	Erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	85
5.2.11.	Kız ve erkek bireylerin toplamında R Taraf alt ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.	Ark Çökme Miktarı ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.1.	Kız bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.2.	Erkek bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.3.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.4.	Kız ve erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	86
5.3.5.	Kız ve erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	87
5.4.	Beden Kitle İndeksi ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	87
5.4.1.	Erkek bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	87
5.4.2.	Kız bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	87
5.4.3.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	88
5.4.4.	Erkek bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	88

5.4.5.	Kız bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	88
5.4.6.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	89
5.4.7.	Kız bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki alt ekstremitelerindeki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	89
5.4.8.	Erkek bireylerin BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki alt ekstremitelerindeki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	89
5.4.9.	Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki BKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki alt ekstremitelerindeki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	90
5.5.	Spor Durumu ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	90
5.5.1.	Spor yapan erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile spor yapmayan erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	90
5.5.2.	Spor yapan erkek bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	91
5.5.3.	Spor yapan kız bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile spor yapmayan kız D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	91
5.5.4.	Spor yapan kız bireylerin R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile spor yapmayan kız R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	91
5.5.5.	Spor yapan erkek bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	91
5.5.6.	Spor yapan kız bireylerin D ve R taraf alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	92
5.5.7.	Spor yapan kız ve erkek tüm bireylerin toplamının D ve R tarafta alt ekstremitelerindeki ölçümleri ile ilgili sonuçların gözden geçirilmesi	92
5.6.	Dominansinin alt ekstremitelerde yapılan ölçümler üzerindeki etkisi	93
5.7.	Cinsiyetler arası yapısal farklılıkların ölçümlere etkisi	94
5.8.	Başparmak Ekstansiyonu	97
5.9.	BMİ (Beden Kitle İndeksi)	98
5.10.	Spor Durumu	100
VI.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	103
VII.	ÖZET	106
V.III.	İNGİLİZCE ÖZET	107
IX.	KAYNAKLAR	108
X.	EKLER	114

Ek-1: Etik Kurul Onayı

Ek-2: Gönüllülerin kişisel bilgilerinin sorgulandığı anket

Ek-3: El ve ayak tercihinin tespit edildiği anket

Ek-4: Ayak Bileği ve ayak başparmağının hareket açıklıklarının kaydedildiği form

Ek-5: Aydınlatılmış Onam Formu

X.I

ÖZGEÇMİŞ

120

## KISALTMALAR

<b>ARKÇM</b>	: Ark Çökme Miktarı
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>BPEXT</b>	: Ayak Başparmak Ekstansiyonu
<b>D</b>	: Baskın
<b>DF</b>	: Dorsifleksiyon
<b>NormalVA (-)</b>	: Normalin altında vücut ağırlığına sahip olanlar
<b>NormalVA</b>	: Normal vücut ağırlığına sahip olanlar
<b>NormalVA(+)</b>	: Normalin üzerinde vücut ağırlığına sahip olanlar
<b>PF</b>	: Plantarfleksiyon
<b>R</b>	: Baskın olmayan
<b>Spor(+)</b>	: Spor Yapan
<b>Spor(-)</b>	: Spor Yapmayan

## TABLOLAR DİZİNİ

		<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1:</b>	Kız bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması	42
<b>Tablo 2:</b>	Erkek bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması	43
<b>Tablo 3:</b>	Bireylerin toplamında D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması	43
<b>Tablo 4:</b>	Kız ve erkek bireylerin D taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması	44
<b>Tablo 5:</b>	Kız ve erkek bireylerin R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması	44
<b>Tablo 6:</b>	Kız bireylerin D taraf, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları ve aralarındaki korelasyon	44
<b>Tablo 7:</b>	Kız bireylerin D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	45
<b>Tablo 8:</b>	Erkek bireylerin D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	45
<b>Tablo 9:</b>	Erkek bireylerin D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	46
<b>Tablo 10:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	46
<b>Tablo 11:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	47
<b>Tablo 12:</b>	Kız bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	47
<b>Tablo 13:</b>	Kız bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	47
<b>Tablo 14:</b>	Erkek bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	48
<b>Tablo 15:</b>	Erkek bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	48
<b>Tablo 16:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	49
<b>Tablo 17:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	49
<b>Tablo 18:</b>	Kız bireylerin D taraf PF açıları ile ARKÇM değerlerinin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	49

<b>Tablo 19:</b>	Kız bireylerin D taraf PF açıları ile ARKÇM değerlerinin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	50
<b>Tablo 20:</b>	Erkek bireylerin D taraf PF açıları ile D taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	50
<b>Tablo 21:</b>	Erkeklerin D taraf DF açıları ile D taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	51
<b>Tablo 22:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF açıları ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	51
<b>Tablo 23:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF açıları ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	52
<b>Tablo 24:</b>	Kız bireylerin R taraf PF açıları ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	52
<b>Tablo 25:</b>	Kız bireylerin R taraf DF açıları ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	52
<b>Tablo 26:</b>	Erkek bireylerin R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	53
<b>Tablo 27:</b>	Erkek bireylerin R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	53
<b>Tablo 28:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	54
<b>Tablo 29:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	54
<b>Tablo 30:</b>	Kız bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması	55
<b>Tablo 31:</b>	Erkek bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması	55
<b>Tablo 32:</b>	Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması	55
<b>Tablo 33:</b>	Kız bireylerin D taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin D taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması	56
<b>Tablo 34:</b>	Kız bireylerin R taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin R taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması	56
<b>Tablo 35:</b>	Kız bireylerin D taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	57
<b>Tablo 36:</b>	Erkek bireylerin D taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	57
<b>Tablo 37:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	57
<b>Tablo 38:</b>	Kız bireylerin R taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	58
<b>Tablo 39:</b>	Erkek bireylerin R taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	58
<b>Tablo 40:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT ile ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon	59
<b>Tablo 41:</b>	Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması	59
<b>Tablo 42:</b>	Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması	59
<b>Tablo 43:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması	60

<b>Tablo 44:</b>	Kız bireylerin D taraf ark çökme miktarlarıyla Erkek bireylerin D taraf ARKÇM değerlerinin karşılaştırılması	60
<b>Tablo 45:</b>	Kız bireylerin R taraf ark çökme miktarlarıyla Erkek bireylerin R taraf ARKÇM değerlerinin karşılaştırılması	61
<b>Tablo 46:</b>	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	61
<b>Tablo 47:</b>	Kızların BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	62
<b>Tablo 48:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BMI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	63
<b>Tablo 49:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki D taraf DF ve ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi	64
<b>Tablo 50:</b>	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	65
<b>Tablo 51:</b>	Kızların BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	66
<b>Tablo 52:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	67
<b>Tablo 53:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki R taraf ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi	67
<b>Tablo 54:</b>	Kızların BMI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	68
<b>Tablo 55:</b>	Erkeklerin BMI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	69
<b>Tablo 56:</b>	Erkek bireylerin BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki ark çökme değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi	69
<b>Tablo 57:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BMI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması	70
<b>Tablo 58:</b>	Kız ve erkek bireylerin toplamındaki BKI grupları (NormalVA, NormalVA(-), NormalVA(+)) arasındaki DF ve ark çökme değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi	71
<b>Tablo 59:</b>	Spor yapan erkeklerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	72
<b>Tablo 60:</b>	Spor yapan erkeklerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	73
<b>Tablo 61:</b>	Spor yapan kızların D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	73
<b>Tablo 62:</b>	Spor yapan kızların R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	74

<b>Tablo 63:</b>	Spor yapan erkeklerin D ve R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	75
<b>Tablo 64:</b>	Spor yapan kız bireylerin D ve R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	75
<b>Tablo 65:</b>	Toplamda spor yapanların D ve R taraflarındaki ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması	76



## I.GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak ve ayak bileği esneklik ve stabilitenin bir arada bulunduğu, vücut ağırlığının denge içerisinde yere aktarımını sağlayan dinamik yapılardır.

Ayak vücut ağırlığını taşıdığı ve çevreyle teması sağladığı için çoğunlukla travmaya açıktır. Ayrıca ayak arklarının normalden yüksek veya düşük olması ayakla birlikte alt ekstremitenin proksimal eklemlerini de etkilemektedir.

Bu çalışmada vücut stabilitesinde ve yürüyüş mekaniğinde önemli roller üstlenen arcus longitudinalis medialis ayak bileği ve ayak başparmağının transvers eksen üzerindeki hareketlerinin her iki alt ekstremitede ayrı ayrı değerlendirilmesi ve elde edilen değerlerin baskın hemisfer ya da diğer bir deyişle tercih edilen ekstremit ve edilmeyen arasında tekrar değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylece baskın kullanımın bu yapılar üzerinde etkisi gözlenebilecektir.

Bugüne kadar serebral dominansi ve ekstremit tercihi ile ilgili yapılan araştırmalarda çoğunlukla üst ekstremiteleri ön planda tutulmuştur. Alt ekstremitelerin daha özensiz, kaba ve aynı zamanda yürüyüş gibi tekdüze hareketleri yapması nedeniyle çok fazla sorgulanmamıştır. Alt ekstremiteler ardışık hareketler (yürümede olduğu gibi) ve denge ile ilgili hareketleri yaparken daha çok extrapramidal sistem, beyincik gibi otomatik hareketleri kontrol eden merkezlerin kontrolünde kalmaktadır. Halbuki el kullanımında dikkat gerektiren işler göz ile izlenerek ve serebral cortex'in kontrolü altında gerçekleşmektedir. El kullanımı, örnek alınan kişiler ve çevrenin (örf-adet ve bazı dinsel inanışlar) etkisinde kalır, toplumda bazı işlerin belli elle yapılması özellikle talep edilir. Bu, birey üzerinde farkına varılan ya da varılmayan baskılar oluşturur. Alt ekstremit kullanımında bu tür örnekler ve baskılar yaygın değildir. Dolayısıyla bireyler alt ekstremit seçiminde daha özgürdür. Bir başka deyişle alt

ekstremiteler daha rahat ve kontrol edilmemiş bir şekilde baskın hemisfer kontrolündedir. Serebral lateralizasyon belki de diğer tercihlerden çok, ayak tercihi ile daha çok ilişkilidir.

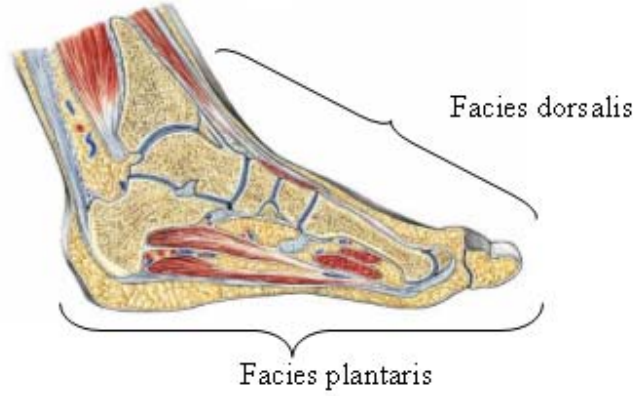
El ya da ayak gibi vücut bölümlerinin tercih ediliyor olması bu bölümlerden kaynaklanan avantajlar nedeniyledir. Bu tercih sebebiyle zaman içerisinde bazı farklılıklar oluşmaktadır. Bunun cevabını tam olarak bulabilmek ya da verebilmek çok zor görünmektedir. Fakat ayak kullanımında özelleşmiş bir grup seçmeden yapılacak bir çalışmanın daha çok aydınlatıcı olacağı açıktır. Çalışmamızda alt ekstremitelerini sadece yürüyüş gibi tek düze hareketler için kullanan bir grup seçip yerleşmiş lateralizasyon ile ayaklar arasında bir takım ölçümlerde farklılıklar olup olmadığının araştırılması planlandı. Bu konuyla ilgili yeterli sayıda çalışma olmadığı için çalışmanın ölçümlerinin ve sonuçlarının bu konuda yapılacak çalışmalara temel teşkil edeceği düşünülmüştür.

## II. GENEL BİLGİLER

### 2.1 AYAĞIN ANATOMİSİ

İnsan iki ayağı üzerinde dik durmaya başladığından beri, ayakları ağırlık taşıyan bir organa dönüşmüştür. Ayak ve ayak bileği esneklik ve stabilitenin bir arada bulunduğu dinamik bir yapıdır. <sup>(1)</sup>

Ayağın dorsal(üst) ve plantar(alt) olmak üzere iki yüzü vardır. Üst yüzü facies dorsalis; alt yüzü facies plantaris olarak adlandırılır. (Şekil 1) <sup>(2)</sup>



Şekil 1: Ayağın üst ve alt yüzü <sup>(2)</sup>

**2.1.1. Yüzeyel Fascia:** Ayağın dorsal yüzündeki deri incedir ve az miktarda deri altı yağ dokusu vardır. Ayağın plantar yüzündeki deri ise oldukça kalın olup, bol miktarda derialtı yağ dokusu içerir. Ayağın dorsal yüzünde yüzeyel fascia içerisinde v.saphena manga ve v.saphena parva'nın başlangıç kısımları, derindeki arterlerin deri dalları ve deri sinirleri bulunur. <sup>(2)</sup>

**2.1.2. Duyu İnervasyonu:** Ayağın dorsal yüzünde başparmak ile ikinci parmağın arasında kalan üçgen şeklindeki küçük bir bölgenin duyusunu n.peroneus profundus, ayağın lateral kenarının deri duyusunu n.suralis, ayağın medial tarafının deri duyusunu ise n.saphenus alır. <sup>(2)</sup>

Ayağın plantar yüzünde topuk bölgesinin duyusunu n.tibialis alır. Bu bölgenin ön tarafında dördüncü parmağın ortasından geçen bir çizginin medialinde kalan bölgenin duyusunu n.plantaris medialis, çizginin lateralinde kalan bölgenin duyusunu n.plantaris lateralis alır. N.plantaris medialis'in duyu aldığı bölgenin medialinde yer alan küçük bir bölgenin duyusunu n.saphenus ve n.plantaris lateralis'in duyu aldığı bölgenin lateralinde yer alan küçük bir bölgenin duyusunu da n.suralis alır. <sup>(2)</sup>(Şekil 2) <sup>(3)</sup>



Şekil 2: Ayağın duyu inervasyonu

**2.1.3. Derin Fascia:** Ayağın dorsal yüzündeki derin fascia oldukça incedir ve derindeki oluşumları örter. Ayağın plantar yüzündeki derin fascia'ya fascia plantaris denir. Elin palmar yüzündeki fascia gibidir. Yüzeysel ve derin kısımları vardır. Derin fascia kalınlaşarak aponeurosis plantaris'i oluşturur. Aponeurosis plantaris'in kalın ve kuvvetli bir santral parçası ve daha ince medial ve lateral parçaları vardır. Aponeurosis plantaris, calcaneus'un alt kısmından başlar. Beş bant halinde parmaklara uzanır. Beş bant articulationes metatarsophalangeales hizasında transvers bir bantla (lig. metatarsale transversum superficialis) birbirlerine bağlanmıştır. Aponeurosis plantaris'in vertikal uzantıları ayak tabanını santral, lateral ve medial olmak üzere üç kompartmana ayırır. <sup>(2)</sup>

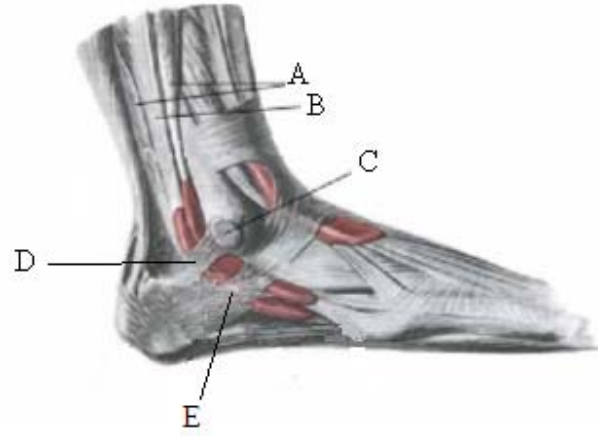
Ayak fascia'sı (fascia pedis) fascia cruris'in devamıdır. Fascia cruris, ayak bileğinin medialinde kalınlaşarak malleolus medialis ve tuber calcanei'nin mediali arasında uzanan bir bant

oluşturur. Bu banta *retinaculum musculorum flexorum* denir. Bu yapının derininden tibia ve ayak bileği eklemine doğru uzanan *septum intermusculare*'ler bu bölgeyi dört tünele ayırır. Bu tünellerden önden arkaya doğru:

- 1-M.tibialis posterior'un tendonu,
- 2-M.fleksor digitorum longus'un tendonu,
- 3-A.ve v.tibialis posterior'lar,
- 4-N.tibialis ve m.flexor hallucis longus'un tendonu geçer. <sup>(2)</sup>

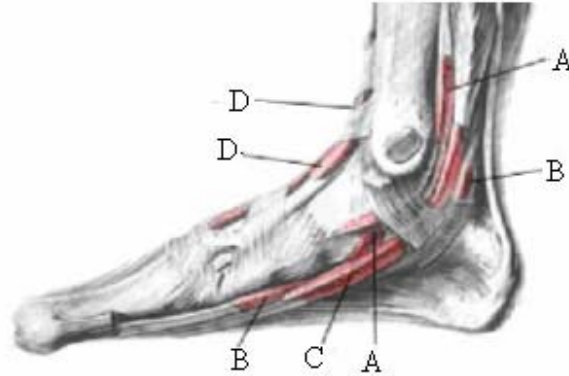
Bacağın lateralinde derin fascia'nın kalınlaşması ile *retinaculum musculorum peroneorum (fibularium) superius* ve *retinaculum musculorum peroneorum (fibularium) inferius* oluşur. (Şekil3) *Retinaculum muscularum peroneorum superius*, malleolus lateralis'in arkasından başlar, aşağı ve arkaya doğru dönerek calcaneus'a yapışır. *Retinaculum musculorum peroneorum inferius* ise *septum musculorum ekstansorum inferius*'un laterale ve aşağı doğru devamı olup calcaneus'a yapışır. Bacağın lateralinde yer alan m.peroneus brevis ve m.peroneus longus'un tendonları *retinaculum musculorum peroneorum superius* ve *inferius*'un derininden geçerler. (Şekil 3) <sup>(4)</sup> Bacağın ön yüzündeki derin fascia bilek eklemi civarında kalınlaşarak *retinaculum musculorum extensorum superius* ve *retinaculum musculorum extensorum inferius*'u oluşturur. *Retinaculum musculorum extensorum superius* tibia ve fibula'nın ön kenarlarının distal uçlarına yapışır. *Retinaculum musculorum extensorum inferius* "Y" harfi şeklindedir. Y harfi'nin sap kısmı lateraldedir ve calcaneus'un üst yüzünün ön kısmına yapışır. Bu oluşum mediale doğru seyrederken iki banda ayrılır. Proksimalde bulunan bant malleolus medialis'e, distalde bulunan bant ise ayağın medial kenarında fascia plantaris'e yapışır. <sup>(2)</sup>

**2.1.4. Ayaktaki Tendon Kılıfları (Vaginae Synoviales Membri Inferiores):** Ayaktaki tendonları sürtünmelere karşı koruyabilmek için ayağın belirli yerlerinde bulunurlar. Bunlar ayaktaki *retinaculum*ların derininden başlayarak distale doğru uzanır ve tendonları tek veya gruplar halinde sararlar. Tendonları saran vagina tendinis synovialis'lerin *retinaculum*ların derininden geçerken sadece stratum synoviale tabakaları (vaginae synoviales tendinum digitorum pedis); parmaklarda ise hem stratum synoviale, hem de bunları dışarıdan saran stratum fibrosum tabakaları vardır (vaginae fibrosae tendinum digitorum pedis). <sup>(2)</sup> (Şekil4) <sup>(4)</sup>



- A-M.peroneus brevis  
 B-M.proneus oncus  
 C-Bursa subcutanea malleoli lateralis  
 D-Retinaculum mm. peroneorum superius  
 E-Retinaculum mm. peroneorum inferius

Şekil 3



- A-Vagina synovialis tendinis m. tibialis posterioris  
 B-Vagina synovialis tendinis m. flexoris hallucis longi  
 C-Vagina tendinum m. flexoris digitorum pedis longi  
 D-Vagina tendinis m. tibialis anterioris

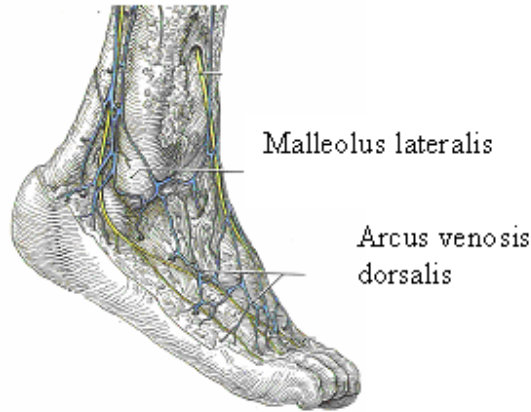
Şekil 4: Ayaktaki Tendon kılıfları

### 2.1.5. Ayağın Arteriyel Dolaşımı:

**2.1.5.1. A.tibialis anterior:** Art.talocruralis seviyesinde malleolus medialis ile malleolus lateralis'in arkasından ve retinaculum muscularum extensorum inferius'un arkasından ayağın dorsal yüzüne geçtikten sonra a.dorsalis pedis adını alır. <sup>(2)</sup>

**2.1.5.2. A.tibialis posterior:** Ayağın plantar yüzünü besler. Malleolus medialis ile tuber calcanei arasından geçerek ayak tabanına gelir. Burada a.plantaris medialis ve a.plantaris lateralis'e ayrılır. A.plantaris lateralis, a.dorsalis pedis'in a.plantaris profundus dalı ile birlikte arcus plantaris'i oluşturur. Ayrıca a.calcanea dalını verir. Arcus plantaris'ten a.metatarsalis plantaris'ler ve rami perforantes'ler çıkar. A.metatarsalis plantarisler'den a.digitalis plantaris'ler çıkar. A.plantaris medialis daha küçük bir daldır. Bu arterden a.digitalis superficialisler çıkar ve aa.metatarsales 1,2,3'e katılırlar. <sup>(2)</sup>

**2.1.6. Ayağın Venöz Dolaşımı:** Ayağın dorsal yüzünde arcus venozus dorsalis, plantar yüzünde arcus venozus plantaris olmak üzere iki venöz ağ vardır. Arcus venozus dorsalis'i terk eden venlerin medialde toplananları v.saphena magna'yı, lateralde toplananları ise v. saphena parva'yı oluştururlar. Arcus venozus plantaris de v. saphena magna ve parva'ya dökülür. <sup>(2)</sup> (Şekil 5) <sup>(5)</sup>



Şekil 5

### 2.1.7. Ayak İskeleti:

Ayak iskeletini oluşturan ve bu bölgede bulunan kemikler üç kısımda incelenir.

Ossa tarsi

Ossa metatarsi

Ossa digitorum (phalangeales)<sup>(2)</sup>

**2.1.7.1. Ossa Tarsi:** Ayak bileğinin kemiklerini oluşturan bu kemiklerin üç tanesi proksimal sırada, dört tanesi ise distal sırada yer alır. Proksimalde talus, calcaneus ve os naviculare; distalde ise medialden laterale doğru os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforme laterale ve os cuboideum bulunur.<sup>(2)</sup>

**2.1.7.1.1. Talus:** Tarsal bölgenin en üst kısmında yer alır. Vücut ağırlığını tibia'dan alarak ayağa iletir. Caput, collum ve corpus olmak üzere üç kısmı vardır. Caput tali'nin ön tarafındaki eklem yüzü os naviculare ile alt tarafında bulunan iki eklem yüzü ise calcaneus ile eklem yapar. Collum tali'nin alt kısmında sulcus tali yer alır. Corpus tali'nin üst parçası trochlea tali adını alır ve tibia'nın facies articularis inferior'u ile eklem yapar. Corpus tali'nin medialindeki eklem yüzü malleolus medialis ile lateralindeki eklem yüzü ise malleolus lateralis ile eklem yapar. Corpus tali'nin arka ucu olan processus posterior tali'de sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi bulunur. Alt yüzündeki eklem yüzü ise calcaneus ile eklem yapar.<sup>(2)</sup>

**2.1.7.1.2. Calcaneus:** Tarsal kemikler arasındaki en büyük kemik olan calcaneus'un üst-ön kısmında bulunan üç eklem yüzü talus ile eklem yapar. Arka yüzün üst kısmına tendo calcaneus (Achillis tendonu) tutunur. Alt kısmındaki çıkıntıya tuberculum calcanei denir. Dış yüzde sulcus tendinis musculi peronei longi bulunur. İç yüzün üst kısmında sustentaculum tali adı verilen çıkıntı vardır. Bunun altında bulunan oluğa sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi denir. Calcaneus kırıkları genellikle yüksek bir yerden ayak üzerine atlama veya düşme sonucu görülür. Calcaneus kırığına bağlı olarak topukta genişleme ve ayağın arcus longitudinalis'inde çökme gözlenir. Calcaneus kırığı sıklıkla bilateraldir ve beraberinde corpus vertebrae'da çökme kırıkları da görülebilir. Calcaneus kırıkları, tendo calcaneus'un aşırı gerilmesine bağlı olarak, kopma kırığı şeklinde de görülebilir.<sup>(2)</sup>



**2.1.7.1.3. Os naviculare:** Bu kemik arkada caput tali, önde os cuneiforme'ler, dışta os cuboideum ile eklem yapar. İç yüzünde tuberositas ossis navicularis adı verilen çıkıntı vardır. <sup>(2)</sup>

**2.1.7.1.4. Os cuboideum:** Arkada calcaneus, önde metatarsi IV ve V 'in basisleri içte os cuneiforme laterale ile eklem yapar. Alt ön kısmında sulcus tendinis musculi peronei longi bulunur. <sup>(2)</sup>

**2.1.7.1.5. Os cuneiforme mediale, intermedium ve laterale:** Bu kemikler arkada os naviculare, önde ossa metatarsi I, II, III ve IV'ün basisleri, dış tarafta ise os cuboideum ile eklem yapar. <sup>(2)</sup>

**2.1.7.2. Ossa Metatarsi:** Beş adet uzun kemikten oluşur. Proksimal uçlarına basis denir. Bu uçlar distal sıradaki ossa tarsi ile eklem yapar. Distal uçları ise caput adını alıp phalanges proximales'in basis'leri ile eklem yapar. Bu kemiklerin basisleri ile caputları arasında kalan kısımlarına corpus metatarsale denir. <sup>(2)</sup>

**2.1.7.3. Ossa Digitorum:** Ayak parmaklarının iskeletini oluşturan küçük uzun kemiklerdir. Başparmakla phalanx proximalis ve phalanx dastalis olmak üzere iki tane; diğer parmaklarda ise phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis olmak üzere üçer tanedir. <sup>(2)</sup>

## **2.1.8. Ayağın Eklemleri:**

**2.1.8.1. Art.talocruralis (Ayak Bileği Eklemi):** Menteşe tipi bir sinoviyal eklemdir. Tibia ve fibula'nın distal uçları ile talus'un üst kısmı arasında yerleşmiştir. Ayak bileği eklemi bileğin ön yüzündeki tendonları arasında yerleşmiştir. Ayak bileği eklemi bileğin ön yüzündeki tendonların arasında malleolus medialis ucunun proksimalinde hafif çökük bir alan olarak gözlenebilir. <sup>(6)</sup>

**2.1.8.1.1. Art.talocruralis'in Eklem Yüzeyleri:** Tibia ve fibulanın distal uçları (lig. tibiofibulare posterius'un alt transvers kısmı ile beraber) içine makara şeklindeki trochlea tali'nin yerleştiği bir kemik çatal oluştururlar. Trochlea tali talus'un yuvarlak üst eklem yüzüdür. Malleolus lateralis'in medial yüzü talus'un lateral yüzü ile eklem yapar. Tibia talus ile iki yerde eklem yapar. Alt yüzü socketin tavanını oluşturur. <sup>(6)</sup>

-Malleolus medialis'i talus'un medial yüzü ile eklem yapar.

-Malleoluslar eklem hareketi sırasında öne ve özellikle arkaya kayan talus'u sıkıca tutarlar. <sup>(6)</sup>

Malleoluslar'ın trochlea'yı sıkıca kavraması özellikle trochlea'nın ön kısmını arkaya iten ve tibia ile fibula'yı birbirinden uzaklaştıran ayağın dorsifleksiyon hareketi sırasında çok kuvvetlidir. Tibia ve fibula'nın birbirinden uzaklaştırılması tibia ve fibula'yı birbirine bağlayan kuvvetli lig.interosseum, lig.tibiofibulare transversum, lig.tibiofibulare anterius ve lig.tibiofibulare posterius ile sınırlandırılmıştır. Ayak bileği eklemi plantar fleksiyonda daha az stabildir, çünkü trochlea aka kısmında daha dardır ve soket içinde nispeten daha gevşek haldedir. Ayakbileği zedelenmelerinin çoğu ayak bileğinin ani beklenmeyen ve bu yüzden dirence karşı yapılan inversiyonu sonucu oluşur. <sup>(6)</sup>

**2.1.8.1.2. Ayak Bileği Eklem Kapsülü:** Capsula fibrosa önde ve arkada incedir, yanlarda ise kollateral ligamentler ile desteklenmiştir. Yukarıda tibia'nin eklem yüzeyinin yukarisına ve malleoluslara, aşağıda talus'a yapışır. <sup>(6)</sup>

**2.1.8.1.3. Ayak Bileği Eklemının Ligamentleri:** Capsula fibrosa, lig. laterale ile kuvvetlendirilmiştir ve üç parçadan oluşmuştur. Biri malleolus lateralis'ten collum tali'ye uzanan yassı zayıf bir bant olan lig. talofibulare anterius'tur. Diğer fossa malleolaris'den tuberculum laterale tali'ye horizontal olarak mediale ve biraz arkaya doğru uzanan oldukça güçlü birbant olan lig. talofibulare posterius'tur. Bir diğer ligament ise malleolus lateralis'in ucundan calcaneus'un dış yan yüzüne uzanan silindirik bir şerit olan lig. calcaneofibulare'dir. Bu üç ayrı ligament'in tümüne birden ligamentum laterale adı verilir. Capsula fibrosa, medialde büyük ve güçlü bir ligament olan lig. mediale (lig. deltoideum) ile kuvvetlendirilmiştir. Bu ligament proksimalde malleolus medialis'e yapışır. Lig. mediale'nin malleolus'tan başlayarak distalde talus, calcaneus ve os naviculare'ye yapışan lifleri vardır. Bu lifler pars tibionaviculars, pars tibiotalaris anterior ve posterior, pars tibiocalcanea yı oluşturur. Lig. mediale ayak bileği eklemını eversiyon sırasında stabilize eder ve eklemın subluksasyonunu önler. Ayak bileği eklemının ana hareketleri dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon'dur. Ayak plantar fleksiyon'dayken kısmen rotasyon abduksiyon ve adduksiyon hareketleri de yapılabilir. <sup>(6)</sup>

### 2.1.8.2. Ossa Tarsi'nin Eklemleri:

**2.1.8.2.1. Art.subtalaris (talocalcanea):** Calcaneus'un facies articularis talaris posterior'u ile talus'un facies articularis calcanea posterior'u eklem yüzlerini oluşturur. Plana tipi bir eklemdir. Eklem kapsülünün dışında lig.tolocalcaneum laterale, lig.tolocalcaneum mediale, lig.tolocalcaneum posterius lig.tolocalcaneum interosseum eklemi saran bağlıdır. Bu eklem art. talocalcaneonavicularis ile birlikte hareket eder. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.2. Art.talocalcaneonavicularis:** Talus, calcaneus, os naiculare'nin facies articularisleri eklem yüzlerini oluşturur. Plana tipi bir eklemdir. Eklem kapsülü ve lig. talonaviculare eklemi saran bağlıdır. Art.subtalaris ile birlikte hareket eder. Eklem yukarıdan aşağıya, içten dışa, önden arkaya seyreden oblik bir eksenidir. Bu eksen iç tarafta talus boynundan, ortada sinus tarsi'den ve dış tarafta calcaneus trochlea peronealis'ine yakın olarak geçer. Bu eğik eksen etrafında ayak supinasyon ile birlikte adduksiyon; pronasyon ile birlikte abduksiyon yapar. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.3. Art.calcanecuboidea:** Calcaneus'un facies articularis cuboidea'sı ile os cuboideum'un facies articularis calcanea'sı eklem yüzlerini oluşturur. Sellar tip bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.4. Art.tarsi transversae:** Caput tali ile os naviculare arasında eklem yüzlerini oluşturur. İregüler bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.5. Art.cuneonavicularis:** Os cuneiforme mediale, intermedium ve laterale ile os naviculare eklem yüzlerini oluşturur. Plana tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.6. Art.cuboideonavicularis:** Os cuboideum, os naviculare eklem yüzlerini oluşturur. Synarthrosis tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.7. Articulationes Intercuneiformes:** Eklem yüzleri os cuneiforme mediale, intermedium ve laterale arasında yerleşiktir. Plana tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.2.8.Art.cuneocuboidea:** Os cuneiforme laterale ile os cuboideum eklem yüzlerini oluşturur. Plana tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.3 Tarsometatarsal Eklemler:** Os cuneiforme mediale, intermedium, laterale os cuboideum ve ossa metatarsi 1-5 eklem yüzlerini oluşturur. Plana tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.3.1. İntermetatarsal Eklemler:** Ossa metatarsi'nin proksimal uçlarının birbirlerine bakan yüzleri eklem yüzlerini oluşturur. Plana tarzı bir eklemdir. Metatarsophalangeal eklemler ile aynı bağlara sahiptir ve bu bağlar sınırlı kayma hareketine izin verirler. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.3.2. Metatarsophalangeal Eklemler:** 1-5 ossa metatarsi'nin distal uçları ile 1-5 phalanx proximalislerinin proximal uçları eklem yüzlerini oluşturur. Eklem yüzleri açısından art. spheroidea'ya benzerler ancak art. ellipsoidea gibi hareket ederler. Eklem kapsülü dışında ligg. plantaria, ligg. metatarsale transversum profundum ve ligg. collateralia eklemleri saran bağlardır. Bu eklemlerde ekstansiyon hareketi fleksiyondan daha fazla yapılır. Fleksiyon esnasında bir miktar adduksiyon; ekstansiyon esnasında bir miktar abduksiyon hareketi de olur. <sup>(2)</sup>

**2.1.8.3.3.İnterphalangeal Eklemler:** Phalanx proximalis'in caput'u ile phalanx media'nın basis'i, phalanx media'nın caputu ile phalanx distalis'in basis'i eklem yüzlerini oluşturur. Ginglymus tipi bir eklemdir. <sup>(2)</sup>

**2.1.9. Ayaktaki ve Bacaktaki Kaslar:** Ayak tabanında bulunan dört kas katmanı ayağın arklarını korumayı ve düz olmayan zeminlerde de durabilmeyi sağlar. Kasların her biri tek başına önemli değildir çünkü ayakta tek bir parmağın hassas kontrolü çoğu insan için önemli değildir. <sup>(6)</sup>

#### **2.1.9.1. Dorsal Yüzdeki Kaslar:**

M.extensor digitorum brevis: 2-4 parmakların ekstansiyonunda m.extensor digitorum longus'a yardım eder.

M.extensor hallucis brevis: Başparmağın ekstansiyonuna yardımcıdır. <sup>(6)</sup>

## 2.1.9.2. Plantar Yüzdeki Kaslar:

### 2.1.9.2.1. Birinci Tabaka Kaslar:

M.abductor hallucis: Başparmağın abdüktörü'dür.

M.flexor digitorum brevis: İlk dört lateral parmağın fleksörü'dür.

M.abductor digiti minimi: Küçük parmağın abdüktörü'dür. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.2.2. İkinci Tabaka Kaslar:

M.quadratus plantae(m.flexor accessorius): İlk dört lateral parmağın fleksörü'dür.

M.flexor hallucis longus ve m.flexor digitorum longus'un tendonları: Parmakların uzun fleksörleri'dir.

Mm.lumbricales: İlk dört lateral parmağın proksimal falankslarının fleksörleri, orta ve distal falankslarının ekstansörleri'dir. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.2.3. Üçüncü Tabaka Kaslar:

M.flexor hallucis brevis: Başparmağın proksimal falanksının fleksörü'dür

M.adductor hallucis( transvers ve oblik başları): Başparmağın addüktörü'dür.

M.flexor digiti minimi brevis: Küçük parmağın proksimal falanksının fleksörü'dür. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.2.4. Dördüncü Tabaka Kaslar:

Üç mm.interossei plantares: 2, 3 ve 4. parmağın addüktörleri ve metatarsophalangeal eklemlerin fleksörleri'dir.

Dört mm. İnterossei dorsales: 2, 3 ve 4. parmağın abdüktörleri metatarsophalangeal eklemlerin fleksörleri'dir. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.3.1. Bacağın Ön Bölgesindeki Kaslar:

M.tibialis anterior: Ayağa ekstansiyon ve inversiyon yaptırır.

M.extensor digitorum longus: 2-5 parmaklara ve ayağa ekstansiyon

M.peroneus tertius: Ayağa ekstansiyon

M.extensor hallucis longus: Başparamak ve ayağa ekstansiyon yaptırır ve aynı zamanda ayağın inversiyonuna yardım eder. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.3.2. Bacağın Lateral Bölgesindeki Kaslar:

M.peroneus (fibularis) longus: Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon

M.peroneus(fibularis) brevis: Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon yaptırır. <sup>(6)</sup>

### 2.1.9.3.3. Bacağın Arka Bölgesindeki Kaslar:

M.gastrocnemius: Ayağa plantar fleksiyon, bacağa fleksiyon yaptırır.

M.soleus: Ayağın plantar fleksiyonuna yardım eder.

M.popliteus: Bacağa fleksiyon ve bacak fleksiyon durumunda iken bir miktar iç rotasyon yaptırır. Bacak sabit ise uyluğa dış rotasyon yaptırır.

M.flexor digitorum longus: 2-5 ayak parmaklarına plantar fleksiyon, ayağa bir miktar plantar fleksiyon ve inversiyon yaptırır. <sup>(6)</sup>

## 2.2. Yürüyüşün Evrelerinde Ayakta Oluşan Hareketler:

İlk temas: Topuk Vuruşu (İnital Contact: Heel Strike),

Ayağa yük aktarımı (loading response: foot flat),

Basma fazının ortası (midstance),

Basma fazının sonu (terminal stance),

Salınım öncesi- parmak kalkışı (preswing-toe off),

Başlangıç salınımı (hızlanma: akselerasyon),

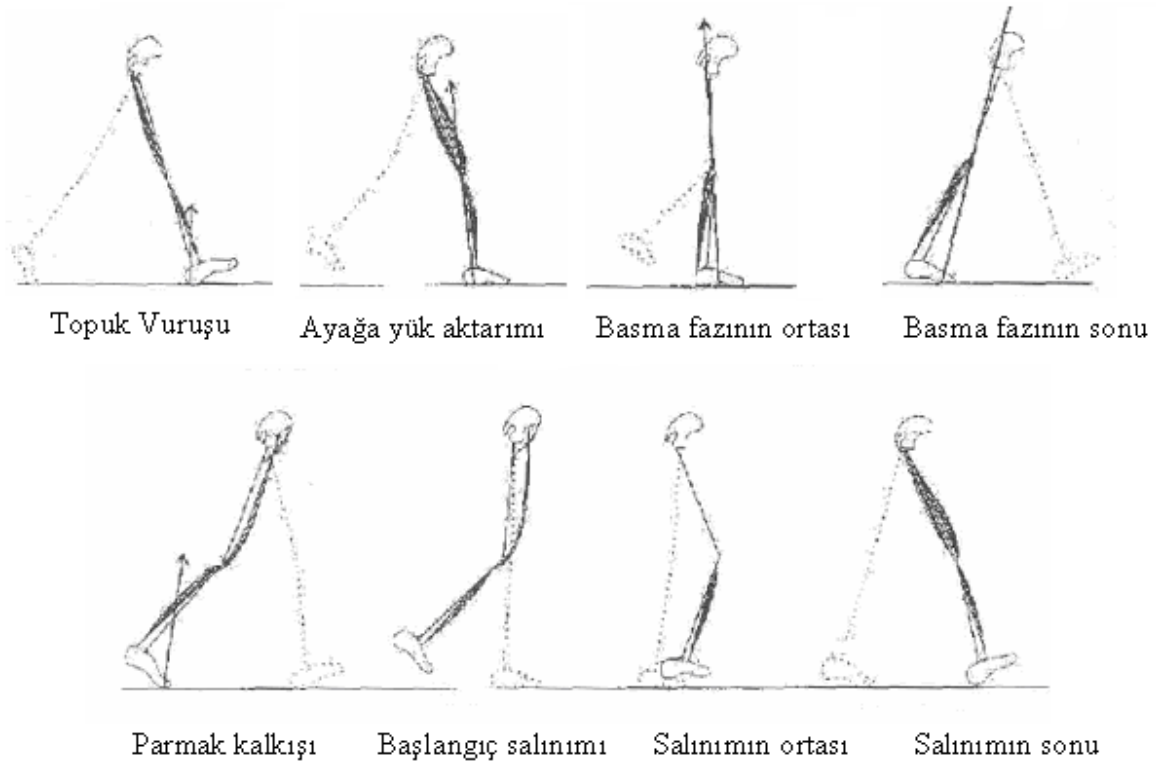
Salınımın ortası (midswing),

Salınımın sonu (terminal swing, yavaşlama: deselerasyon. <sup>(1)</sup> (Şekil 6) <sup>(7)</sup>

İlk temas: Topuk Vuruşu(İnital Contact: Heel Strike): Normal yürümede topuk teması ile olur. Aynı zamanda çift destek fazıdır. Kalça eklemi maximum 30° fleksiyondadır. Diz eklemi tam ekstansiyonda ya da minimal fleksiyondadır. Ayak bileği nötral pozisyonundadır. Yere temas sonrası yer tepki kuvveti (YTK) eklemin arkasında kaldığından plantar fleksiyon momenti yaratır. Pretibial kasların aktif kontrolü ve eksentrik kasılmaları plantar fleksiyonu kontrol eder. <sup>(1)</sup>

Ayağa yük aktarımı (loading response: foot flat): Yük aktarımı ve şok emilimi sağlanırken gövdenin öne doğru ilerlemesi izlenir. Kalça ekstansiyonu sona erer ve basma fazının sonuna kadar devam eder. Kalça eklemindeki fleksiyon açısı biraz azalmıştır (yaklaşık 20-25°). Diz eklemi yaklaşık 20° fleksiyon halindedir. YTK'nin eksenini halen ayak bileği eklem ekseninin arkasında yer almaktadır ve bu da plantar fleksiyon momenti yaratır. Pretibial kasların ve temel

olarak da m.tibialis anterior'un eksentrik aktivitesi ile 10-15° plantar fleksiyon gerçekleşir. Bu evrenin sonunda ayak tabanının zeminle tam teması sağlanır. Bu fazda ayağın yer ile tam temasına ulaşılır ve o noktada çift destek fazı sona erer. Dolayısıyla diğer ayağın zeminle teması kesilir.<sup>(1)</sup>



Şeki 6: Yürüyüşün fazları

Basma fazının ortası (midstance): Tek destek fazıdır, diğer üst ekstremitenin yerle teması kesilmiştir ve öne salınım yapmaktadır. Bu evrenin başında kalça eklemi sagittal düzlemde nötral pozisyonundadır. Diz eklemi tam ekstansiyona yakın bir pozisyonundadır. Tibia ayak bileği eklemi üzerinde öne rotasyon yapmaktadır. YTK vektörü eklem aksının önünde yer almaktadır ve dorsifleksiyon momenti yaratır. Ayak plantar fleksörlerinin eksentrik aktivitesi bu momenti karşılar ve kontrol eder. Diğer topuk yere temas ettiğinde bu evre sonlanmış ve ikinci çift destek fazı başlamış olur.<sup>(1)</sup>

Basma fazının sonu (terminal stance): Vücut kitlesi ekstremitte üzerinde öne kaymaktadır, gövde öne doğru düşer. Kalça eklemi ekstansiyonudur. YTK diz eklem arkasında ya da hafif önündedir. Ayak bileği plantar fleksiyonu ile topuk yerden kalkmaya başlamıştır. Yer tepki kuvveti ön ayağa doğru kayar ve dorsifleksiyon momenti yaratır. Plantar fleksörlerin konsantrik kasılması bu momenti yener ve ayak plantar fleksiyonunu sürdürür.<sup>(1)</sup>

Salınım öncesi- parmak kalkışı (preswing-toe off): Ekstremitte öne itilmeye başlamıştır. Kalça fleksiyon yapmaya başlamıştır. Çift destek fazı parmak kalkışının tamamlanması ile sona erer. Kalça eklemi ekstansiyon pozisyonundadır ve YTK eklem arkasında yer alır. Diz eklemde fleksiyon açısı artmaktadır, YTK eklem eksenin arkasında yer alarak fleksiyon momenti yaratır. Ayak bileği plantar fleksiyon yapmaktadır. Yer tepki kuvvet vektörü ayak bileği eklemine oldukça önündedir; ön ayağa doğru kaymıştır. Belirgin bir dorsifleksiyon momenti yaratır. Plantar fleksörlerin hızlı ve kuvvetli konsantrik aktivasyonu hem dorsifleksiyon momentini yener, hem de plantar fleksiyonu sağlar. Ayak parmaklarının yer ile temasının kesilmesi ile bu evre biter ve salınım fazı başlar.<sup>(1)</sup>

Başlangıç salınımı (hızlanma: akselerasyon): Ayağın yerle teması olmadığından YTK sözü konusu değildir. Yerçekimi kuvvetleri kas aktivitesi ve ekstremitte komponentlerine ait kazanılmış ivmeler etkilidir. Pretibial kasların konsantrik aktivitesi sonucu ayakbileği dorsi fleksiyonu nötral pozisyona kadar gerçekleşir.<sup>(1)</sup>

Salınımın ortası (midswing): Kalçada maksimum fleksiyon (yaklaşık 30°) gerçekleşir. Ekstremitenin öne doğru akselerasyonu ile dizde pasif ekstansiyon (30° fleksiyon açısına kadar) gerçekleşir. Dorsifleksörlerin aktivitesi ayak bileğinin nötral pozisyonunu korur.<sup>(1)</sup>

Salınımın sonu (terminal swing, yavaşlama: deselerasyon): Yük almadan önce yeterli stabilitenin sağlanması amacıyla önceki salınım fazlarında ortaya çıkan momentler kontrol edilmeye çalışılır. Hamstring grubu kasların eksentrik kasılması kalça fleksiyonunu ve diz ekstansiyonunu kontrol eder. Ayak bileğini nötralde tutacak pretibial kas aktivitesi devam eder.<sup>(1)</sup>

YTK: (Yer tepki kuvveti): Newton kanununa göre her harekete ya da kuvvete eşit bir zıt reaksiyon kuvveti oluşur. Yerçekimi olduğu sürece vücudun yerle temasında gövde kütlelerinin ve akselerasyonun yere uyguladığı kuvvete zıt ve aynı şiddette çıkan geri kuvvete “yer tepki kuvveti” denir.<sup>(1)</sup>



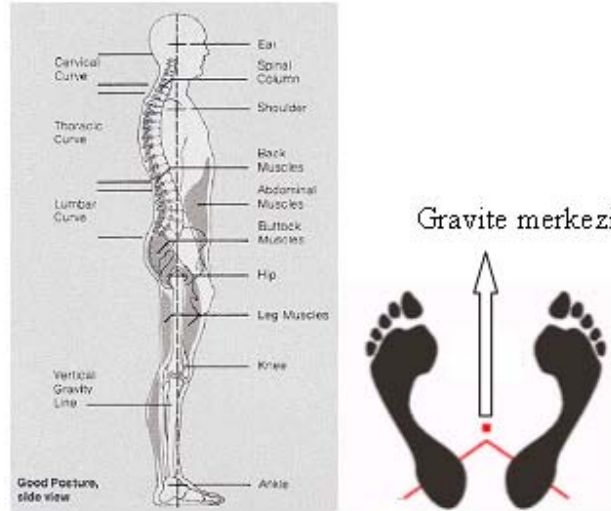
### 2.3. İdeal Ayakta Duruş

İdeal bir ayakta duruş postüründe; lateralden bakıldığında gravite hattı lateral malleolün, diz eklemi orta çizgisinin ve art.sacroiliaca'nın hemen önünden, trokanter major'den lumbal vertebra corpuslarından, omuz ekleminden, servikal vertebra corpuslarından ve kulak memesinden geçmektedir. (Şekil 7) Gevşek (rahat) ayakta duruş pozisyonunda kalça ve diz eklemleri, vücudun diğer kısımlarını destekledikleri için, tam ekstansiyonadırlar. Ayrıca diz ekleminde ekstansiyon hareketinin son birkaç derecesinde rotasyonda harekete eklenerek eklem sıkıca kilitlenir. Ayak bileğinde stabilizeyi sağlayan esas kas m.gastrocnemius'tur. Bu kas iki eklemi katettiği için, yüksek topuklu ayakkabı giyildiğinde, stabilizasyon etkisi azalır, çünkü bir miktar gevşemiş olur. Baş dik ve ileri-geri eğiklik yapmaksızın boyun üzerinde dengededir. Omurganın fizyolojik eğriliklerinin yerçekimi çizgisini keserek birbirlerini dengeledikleri görülmelidir. Göğüs gergin ve fazla şişkin olmaksızın dik durmalı, abdomen belirgin çöküklük veya şişlik olmaksızın düz ve rahat olmalıdır. Normalde spina iliaca anterior superior ile simfizis pubis aynı vertikal düzlemedir. Spina iliaca posterior superior ile simfizis pubis ön kısmı birleştirildiğinde bu doğrunun horizontal planda yaptığı pelvik inklinasyon açısı erkeklerde 50–60 derece kadınlarda biraz daha geniştir. Lateralden bakıldığında bu açının artması veya spina iliaca anterior superiorun simfizis pubise göre yer değiştirmesi anterior pelvik eğikliği ifade eder. Anterior bakışta ayak topukları birbirinden yaklaşık olarak 8 cm uzaklıkta durmalıdır, gravite merkezinden geçen hayali çizgi her iki topuk arası mesafenin tam ortasından yukarı doğru yere dik çizilen çizgidir. (Şekil 7) Pelvis, columna vertebralis, sternum ve cranium orta çizgilerinden geçerek vücudu eşit iki yarıya böler. Vücut ağırlığı iki yarı arasında eşit bir şekilde dağılır. Simfizis pubis, spina iliaca anterior superiorlar ve omuzlar horizontal planda aynı seviyededir. Posterior bakışta dizler, kalça gluteal kıvrımları, crista iliaca'lar, art.sacroiliaca üzerindeki gamzeler, skapulanın inferior köşeleri, akromial çıkıntılar, kulaklar, protuberensia oksipitalis externa horizontal planda aynı seviyededirler.

### 2.4. Ayak Tabanı Arcus'ları:

Ayak kemikleri, konkaviteyi aşağı bakan üç tane arcus oluşturacak şekilde birbirleri ile eklem yaparlar. Bu arcus'lardan medial ve lateraldekiler longitudinal, ortadaki ise transvers seyredir. Kemikler arasındaki eklemler ve ligamentler bu arcuslar'ın şeklini muhafaza eden en önemli oluşumlardır. Kasların bu konudaki katkıları ise tartışmalıdır.<sup>(5)</sup>

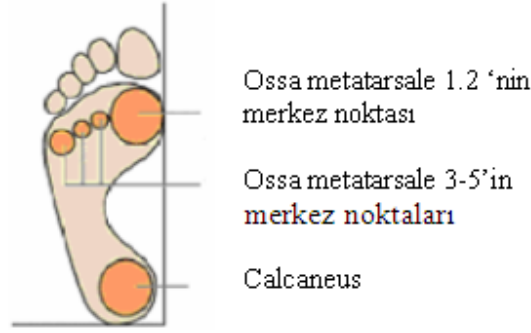
Tarsal ve metatarsal kemikler vücut ağırlığının meydana getirdiği şokları absorbe etmek ve hareket esnasında oluşan kuvvetleri dağıtmak üzere longitudinal ve transvers arklar üzerine dizilidirler. Arkı meydana getiren bu kemikleri birbirleriyle eklemleştireler. (Şekil 9) Ayağın bu yapısı taban yüzeyinin ağırlık değişikliklerine karşı adaptasyon sağlamasına neden olurs. Bu esnek yapıdaki arklar sayesinde ayak, değişikliklere karşı adaptasyon yeteneğine sahiptir.



Şekil 7

Vücut ağırlığı fibula ve tibia'dan talus'a aktarılır. Sonra posterior inferior yönden calcaneus'a ve anterior inferior yönden metatarsal kemiklerin basislerine aktarılır. Vücut ağırlığı calcaneus ve metatarsal kemikler arasında dengeli bir şekilde dağıtılır.<sup>(5)</sup>

Ayak arkları vücut ağırlığını taşıyan noktalar arasında tarsal ve metatarsal kemikler arasında yerleşik olarak bulunurlar. (Şekil 8)<sup>(5)</sup> Bu elastik yapıdaki arklar superior yönde konveksitesi olan iki longitudinal ve bir transvers ark olarak yapılandırılmıştır ve ayakta duruşta bir miktar alçalan ve ayağa binen ağırlık azaltıldığında (oturma pozisyonuna geçme gibi) tekrar eski halini alan elastik yapıdadırlar. Bunlar longitudinal ve transvers olmak üzere iki şekildedir.<sup>(5)</sup>



Şekil 8: Vücut Ağırlığını Taşıyan Noktalar

## 2.4.1. Ayağın Longitudinal Arkları

### 2.4.1.1. Arcus Longitudinalis Medialis

### 2.4.1.2. Arcus Longitudinalis Lateralis

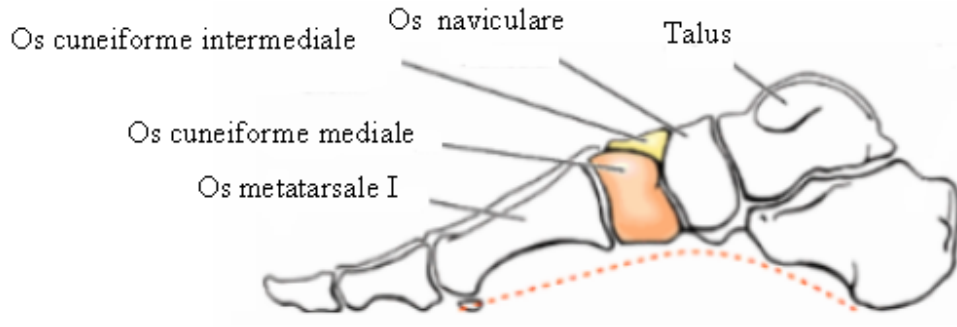
## 2.4.2. Ayağın Transvers Arkı (Arcus Transversus)

### 2.4.1. Ayağın Longitudinal Arkları:

Medial ve lateral olmak üzere iki parça şeklide tarif edilir.

**2.4.1.1. Arcus Longitudinalis Medialis:** Bu arcusu calcaneus, talus, os naviculare, ossa cuneiforme ve ossa metatarsi 1, 2, 3 oluşturur. Ayağın en yüksek arkıdır. Caput tali bu arkın en yüksek noktasıdır.<sup>(2)</sup>

Medial longitudinal ark, lateral longitudinal ark'tan daha yüksektir ve daha önemlidir. Fonksiyonel olarak her iki longitudinal ark transvers ark ile birlikte vücut ağırlığının her yöne dağılmasını sağlarlar. Medial longitudinal ark normal bir ayakta lateral longitudinal arktan daha net bir şekilde görülür ve ölçülebilir bir yapıdadır. Normal bir ayak izi aynı zamanda longitudinal arklar hakkında fikir verir ve ağırlık aktarım noktaları ayağın topuk, ayak tabanı laterali boyunca görülen hattır ve metatarsal kemiklerin basisleri olarak tarif edilir. (Şekil 10) <sup>(5)</sup> Medial longitudinal arkı calcaneus, talus, os naviculare, ossa cuneiforme I, II, III ve ossa metatarsi I II III oluşturur.(Şekil 9) <sup>(5)</sup>. Caput tali arcus longitudinalis medialis'in kilit taşıdır.<sup>(5)</sup>



Şekil 9: Arcus longitudinalis medialis



Şekil 10: Normal Ayak İzi

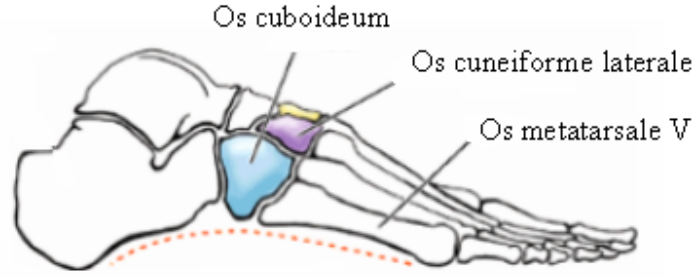
#### 2.4.1.1.1. Medial Longitudinal Ark'ı Destekleyen Yapılar:

- m.tibialis anterior
- m.tibialis posterior
- m.flexor digitorum longus
- m.flexor hallucis longus
- m.abduktor hallucis
- m.flexor digitorum brevis
- fascia plantaris
- ligg.calcanonavicula<sup>(1)</sup>

#### 2.4.1.2. Arcus Longitudinalis Lateralis:

Calcaneus, os cuboideum ve ossa metatarsi 4,5 oluşturur.<sup>(2)</sup>

Lateral longitudinal ark, medial longitudinal ark'tan daha alçaktır. Ayakta duruş sırasında yere yaslanır. Bu arki Calcaneus, os cuboideum ve ossa metatarsi 4,5 oluşturur. (Şekil 11)<sup>(5)</sup>



Şekil 11: Arcus longitudinalis lateralis

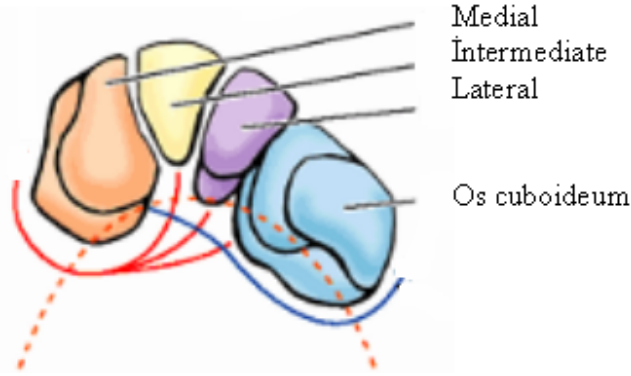
**2.4.2. Arcus Transversus:** Ossa metatarsi ve distal sıradaki ossa tarsi oluşturur. <sup>(2)</sup>Bu ark ayak tabanının mediali ile laterali arasında yerleşim gösterir. Ossa metatarsi ve distal sıradaki ossa tarsi'den oluşur. Cuneiform kemikler birbirine çok yakın yerleşiktir ve transvers arkı koruyucu şekilde yapılandırılmıştır. Medial ve lateral longitudinal arklar transvers arka bir sütun olarak hizmet ederler. M.peroneus longus kasının tendonu (ayak tabanını çaprazlar) transvers arkın konkavitesini korumaya yardımcı olur. Plantar calcaneonavicular ligament (spring ligament) güçlü bir fibrokartilaj bant yapısındadır. Calcaneus ve navikular kemik arasında bir bağlantı görevi görür. Medial longitudinal arka tutunur. (Şekil12) <sup>(5)</sup>

### 2.4.3. Arkların Görevleri:

1-Vücut ağırlığı arklar yardımıyla birisi arkada iki tanesi önde yer alan üç nokta arasında dengelenerek bir düzleme aktarılır. Arkuslar dengeli aktarım için bu üç nokta arasında değişik oranlarda ağırlığın sürekli yer değiştirmesine imkan sağlarlar. <sup>(5)</sup>

2-Ayağın plantar yüzündeki arterler, venler, sinirler ve benzeri yapılar için yer sağlanmış ve korunmuş olur. <sup>(5)</sup>

3-Arkların bir görevi de intertarsal, tarsometatarsal ve intermetatarsal eklemlerde bağlantı sağlamaktır. Çünkü eklemleri oluşturan bu kemikler arkın parçaları olarak senkronize bir şekilde hareket ederler. Bu eklemleri destekleyen plantar ligamentler çok güçlüdür ve güçlü interosseus ligamentler tarafından da desteklenmektedirler. <sup>(5)</sup>



Şekil 12: Arcus Transversus

**2.4.4. Ayak Arklarını Destekleyen Fibroz Yapılar:** (Şekil 13) Arkların işlevleri açısından önemlidirler.<sup>(5)</sup>

**2.4.4.1. Ligamentum Calcaneonaviculare Plantare (“spring ligamenti”):** Ayağın en önemli ligamentidir. Çünkü medial longitudinal arkı destekleyen ana yapıdır. (Şekil 13) Bu bağ sustentaculum tali'den os naviculare'nin alt düzeyine uzanır Bu ligament os navicula ile calcaneus arasında güçlü bir bağ görevi gören fibrokartilginöz bir banttır. Medial longitudinal arka tutunur.<sup>(5)</sup> Huang medial arkın oluşumundaki yapıları incelemek için biyomekanik çalışma yapmış, medial arkın stabilitesine katkı yapan en önemli yapının fascia plantaris olduğunu takiben talonavicular bağların ve spring ligamentin önem taşıdığını belirtmiştir. Bir başka çalışmada da lig. deltoideum ve spring ligament'in medial ark stabilitesinde önem taşıdığı belirtilmiştir.<sup>(8)</sup>

**2.4.4.2. Ligamentum Plantare Longum:** Ayak arklarını destekleyen bir diğer önemli ligamenttir. (Şekil 13)<sup>(5)</sup> Calcaneus'un plantar yüzünden ve os cuboideum'un altındaki oluğa uzanır. Bazı lifleri metatarsal kemiklerin basis'lerine uzanarak içinden m.fibularis longus'un tendonunun geçtiği bir tünel oluşturur. Bu ligament lig. calcaneonaviculare plantare'den daha uzun ve daha yüzeyledir. (Şekil 13)<sup>(5)</sup> Lateral longitudinal arkın uzun hattı boyunca bir düğüm gibi gerilmesi nedeniyle ligamentum plantare longum lateral longitudinal arkı koruyan ana yapıdır.<sup>(5)</sup>

**2.4.4.3. Plantar Aponeurosis:** (Şekil 13) <sup>(5)</sup> Longitudinal arkların temeli olmak adına güçlü bir düğüm görevi görür. Bir parçası fibroz band olan calcaneometatarsal ligament; calcaneus'un tuberotasının lateral parçasından, 5.Metatarsal kemiğin tuberositasına uzanır. Bu çok önemli bir yapıdır ki lateral longitudinal ark için önem teşkil eden ligamentum plantare longum'a yardımcıdır. Aponeurosis plantaris'in medial parçası m.flexor hallucis brevis'in tutunduğu sesemoid kemiklerle ilintilidir ki ayakta parmak ucunda duruş anında medial longitudinal arkın binen kuvveti karşılayabilmesi açısından oldukça önemlidir. <sup>(5)</sup>

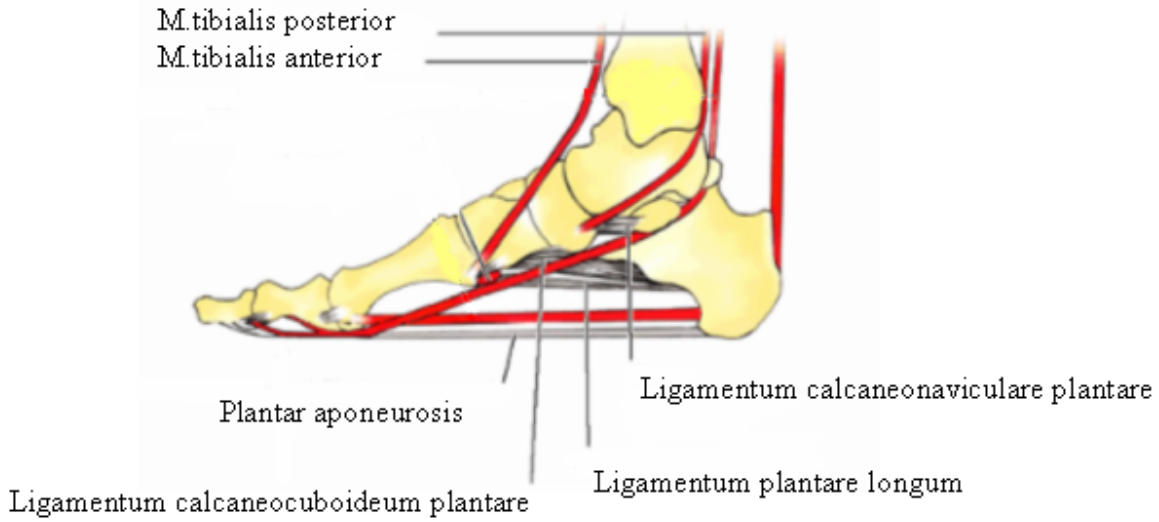
**2.4.4.4. Ligamentum Calcaneocuboideum Plantare (“short ligament”)(lig. plantare brevis) :** Lig. plantare longum'un derininde bulunan kısa bir ligamenttir. (Şekil 13) Calcaneus'un posterior yüzünün anterior'undan ve os cuboideum'un alt yüzüne yapışır. Bu ligament arkları destekleyen ligamentum calcaneonaviculare plantare'ye ve ligamentum plantare longum'a yardımcıdır. M.peroneus longus kasının tendonu lateral longitudinal arktan aşağı asılı olarak yerleşir ve transvers arkın kuşağı görevini görür. <sup>(5)</sup>

**2.4.4.5. M.tibialis Anterior:** Bu kasın ayağın medial longitudinal uzun arkının statik desteklenmesinde rol oynamadığı kabul edilir. Ayağın dinamik yüklenmesi sırasında kas kontraksiyonu osseoligamentöz yapıya destek sağlar. Düztaban olan kişilerde ark m.tibialis anterior tarafından kas desteğine ihtiyaç duyar. <sup>(1)</sup> (Şekil 13) <sup>(5)</sup>

**2.4.4.6. M.tibialis Posterior:** Bacağın arkasındaki kasların en derininde yer alır. Ayak plantar fleksiyonda iken inversiyon'a katılır. En önemli fonksiyonlarından biri de longitudinal arkların gelişmesini sağlar. <sup>(1)</sup> (Şekil 13) <sup>(5)</sup>

## 2.5. Ayak Kinematığı:

Yük verme sırasında yaklaşık olarak ağırlığın %50'si metatarsal kemiklere, %50'si calcaneus'a biner. Ayak başparmağının taşıdığı yük diğer metatarsal kemiklerden iki kat daha fazladır. Bu oranlar kas kontraksiyonu, kullanılan ayakkabı ve ağırlık merkezinin dinamik değişikliklerine bağlı olarak değişir. Ayak normalde sagittal düzlem ile 12-18 derecelik bir açı (Fick açısı) yapar. Bu açı çocuklarda 5 derece civarındadır ve yaş ilerledikçe artış gösterir.



Şekil 13: Ayak arklarını destekleyen fibroz yapılar

## 2.6. Ayak Bileği Kinematiği:

Ayak bileğinde hareket genelde frontal ve horizontal düzlemde tanımlanmasına karşın bütün eksenlerde hareket oluşur. Malleolus lateralis'in malleolus medialis'e göre hafif posterior pozisyonu oblik harekete neden olur. Bunun çok az önemi vardır. Ayakta dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonda gözlenir. Ayak bileği eklemi yaklaşık 45 derecelik ekstansiyon yapar. Rutin uygulamalarda buna dorsifleksiyon da denir. Ayağın sagittal düzlemde yukarı doğru hareket etmesini, ayağın üst kısmının bacağına yaklaşmasını ifade eder. Ayak bileği yaklaşık 45 derecelik fleksiyon yapar ve plantar fleksiyon olarak isimlendirilir. Ayağın sagittal düzlemde aşağı doğru hareketidir. Değişik toplumlarda bu değerler arasında farklılıklar bulunabilir.

## 2.7. Tarsal Eklemlerin Kinematiği:

Midtarsal, subtalar ve diğer tarsal eklemlerdeki hareketlere ayak bileği hareketleri eşlik eder. Art. talonavicularis dışındaki eklemler tek eksenlidir. Bu eklemler sadece kayma tarzında harekete izin verirler. Tarsal eklemlerin dorsifleksiyonu ayak dorsumunun konveksitesinin ve plantar bölgenin konkavitesinin hafif azalmasıdır. Tarsal eklemlerin plantar fleksiyonu ise ayak dorsumunun konveksitesinin ve plantar bölgenin konkavitesinin hafif artmasıdır. Bu iki mekanizma ayağın dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonuna yardımcı olur.



Art.subtalaris'te ayakbileği ekleminden bağımsız olarak iki hareket şekli görülür. Ayağın inversiyonu ayak tabanının mediale dönmesi ve ayak medial arkının yükselmesidir. Diğer hareket ayak eversiyonu ile ayak tabanının laterale dönmesi ve ayak lateral arkının çok hafif yükselmesidir. Ayrıca eversiyon ile birlikte abduksiyon hareketine pronasyon; inversiyon ile birlikte adduksiyon hareketine supinasyon da denilir. Yapılan ölçümlerde ayakta ortalama 20 derece inversiyon, 5 derece eversiyon hareketi gerçekleştiği gözlemiştir. Subtalar eklemde rotasyon eksenini yer ile sagittal düzlemde 42 derece, transvers düzlemde 16 derece açı oluşturur. Transvers tarsal eklem ayağın ön bölümüyle arka kısmı arasındaki hareketi sağlar. Tarsometatarsal eklemlerdeki hareket minimaldir ancak hep birlikte ayağa bir miktar esneklik sağlarlar. Ayağın uç kısmının hareketleri transvers tarsal eklemle birlikte intertarsal ve tarsometatarsal eklemlerin hareketine bağlıdır. Burada önemsiz derecede bir dorsifleksiyon gerçekleşir. Birinci metatarsal eklem diğerlerine göre daha fazla derecede hareket yapar. Bunun nedeni metatars tabanında diğerlerine göre daha az ligamantöz yapının destek olmasıdır.

### **2.8. Ayak Bileği ve Ayağın Yaralanmasının Mekanik Nedenleri:**

Ayak bileği yaralanmalarının en sık nedeni travmadır. İki eklemlili menteşe eklem tipi nedeniyle dorsifleksiyona ve plantar fleksiyona izin verir. Diğer yönlerden gelen aşırı kuvveler ayak ve ayakbileğinde zedelenmeye yol açar. Ayağa lateral yönlerden gelen kuvvetlerle oluşan zedelenmeler sık görülür, diğer yöndekiler nadirdir. Benzer sonuçlar inversiyon ve eversiyon hareketlerinde de görülür.

### **2.9. Dominant Hemisfer:**

Sağ ve sol beyin hemisferleri anatomik olarak birbirinin simetriği olmadığı gibi, fonksiyon bakımından farklılıklar gösterir. Bazı belirli üst düzey fonksiyonların yerine getirilmesinde sağ veya sol hemisferlerden biri daha ön plandadır; ön plana çıkan hemisfere dominant hemisfer adı verilir. Örneğin lisan ile ilgili fonksiyonları dominant hemisfer üstlenir. Benzer şekilde kişinin sağ veya sol elin daha iyi kullanması genellikle dominant hemisferine bağlıdır. İnsanların çoğunda beyin sol hemisferi dominanttır. Sol hemisferi dominant olan şahıslar genellikle sağ ellerini daha iyi kullanırlar. <sup>(9)</sup>

## 2.10 Serebral Lateralizasyon

Serebral lateralizasyon, serebral hemisferlerin bir takım spesifik nörolojik fonksiyonların kazanılması, icrası ve kontrolünde gösterdikleri farklı yeteneklerdir. Serebral lateralizasyon, yüksek serebral fonksiyonlar ve bunların bozukluklarının anlaşılması için gerekli bilimsel yaklaşımın temelini oluşturur.<sup>(10)</sup>

Serebral dominans bazı nörolojik fonksiyonların performansı ve kontrolünde beyin hemisferlerinin diğerine baskınlığını ifade eder. İnsanda verbal fonksiyonlar sol hemisferde uzaysal fonksiyonlar ise sağ hemisferde daha dominanttır.<sup>(10)</sup>

İnsandaki serebral ve periferik duyuşal motor asimetriler yüzyıldan fazladır kognitif sinir biliminin esas konusudur. Serebral lateralizasyon beynin sağ ve sol hemisferleri arasında anatomik ve fonksiyonel farklılaşma olarak tarif edilir. Bu gün asimetri teorileri üç ana fikirde birleşir. Birincisi, asimetrilerin özel yetenekler için hemisferden birinin diğerine genel bir baskınlığının olduğu görüşüdür. Örneğin sol hemisfer sözel fonksiyonlarla ilgili iken, sağ hemisferin visual veya görsel fonksiyonlar için özelleştiği görülür. İkincisi, asimetriler karşı taraf hemisfer üzerinde dikkate dayanan etkiyi ihtiva ederler. Örneğin birçok sözel fonksiyon için üstünlük sağ görme alanında iken; diğer birçok görsel fonksiyon için sol görme alanındadır. Üçüncüsü, her ne kadar hemisferlerden biri özel bir davranış sahası için genel olarak dominant olabilir ise de spesifik bir işlem için her iki hemisfer birlikte katkıda bulunabilirler. Örneğin, bir şeyi görmeden onunla ilgili kesin bilgileri algılama ve ölçüme ait bilgiler sol hemisfer tarafından alınır. Böyle hemisferik fonksiyonel asimetriler genel bir hesaplama kriteri olabilir.<sup>(10)</sup>

İnsanda verbal fonksiyonlar sol hemisfer uzaysal fonksiyonlar sağ hemisferde daha dominanttır. Serebral dominans bazı nörolojik fonksiyonların performansı ve kontrolünde beyin hemisferlerinin diğerine baskınlığını ifade eder. Asimetri hemisferlerin gelişim hızında da gözlenmiştir. Kortikal katlanma sağ hemisferde daha erken oluşur. Heschl girusu sağda daha erken belirir. Sağ taraf en az iki hafta önde olabilir. Sol hemisferdeki dil bölgeleri daha yavaş gelişir, daha büyük bir hacime ulaşması ve daha kompleks olması için bir avantaj kazandırır. Bu uzun gelişim süresi aynı zamanda bu bölgeleri gelişimsel hatalar açısından daha duyarlı yapar. Gelişimsel dislekside, 16. ve 20. fetal haftalarda oluşan sol hemisfer malformasyonları saptanmıştır.<sup>(10)</sup>

Ebeveyni solak olanların daha az sağlak olmaları bize el tercihinin kalıtımla ilgili olduğunu gösterir. El tercihi beynin asimetrik yapısını yansıttığından beynin asimetrisi de kalıtsal

olarak yapılıyor demektir. Elbette ki beynin asimetrisinde başka çevresel etkenler de vardır. Beynin bilinçsel işlevlerinin sadece her iki beyin hemisferinin gelişimi ile ilgili olmayacağı açıktır. Beynin iki yarımküresi, fakat bir bilinci vardır. Bu iki beyin hemisferi birbirine sinir lifleri ile bağlıdır. Birinin yaptığından diğeri anında bilgilenir. O halde yüksek zekalı kişilerde aynı zamanda sağ ve sol beyinler arasındaki iletişimlerde mükemmeldir.<sup>(10)</sup>

Hormonların beyni lateralizasyon yönünden nasıl etkiledikleri henüz bilinmemektedir

Anatomik asimetri konusunda çoğu araştırmacılar iki hemisferin yapısındaki farklılıkları araştırdılar. Genellikle dominansinin ya ince anatomik farklılıkları ya da belli bir yapısal temeli olmayan fizyolojik asimetrisini yansıttığı sanılmaktaydı. Bazıları yinede onun sadece öğrenmeye bağlı olduğuna inanıyordu. Şimdi insan beyninin tipik olarak boyut bakımından her iki tarafta da farklı olan bölgeler içerdiği kabul edilmektedir. Bu farklılıklar genelde dikkate değer bir büyüklüktedir. Ölümünden sonraki asimetrisinin çoğu çıplak gözle gözlenebilir. İnsan serebral korteksinin beden konfigürasyonundaki en iyi tanımlanan asimetrisi temporal lobun üst yüzeyinde ortaya çıkar.<sup>(10)</sup> Pfeifer, Heschl'in gyrusu ile silviyan fossanın posterior kenarı arasındaki kortikal bölge olan planum temporaledeki asimetrisini tanımladı.<sup>(11)</sup> Geschwind ve Levitsky 100 adet yetişkin beyinde bu bölge ile ilgili bir çalışmada; çıplak gözle görerek planumda ki asimetrisinin varlığını teyit etti. Planumun; beyinlerin % 65'inde sol taraftakinden daha büyük, % 24'ünde eşit, % 11'inde sağ taraftakinden daha büyük olduğunu buldu.<sup>(12)</sup> Kertesz ve Geschwind, piramidlerin decussation yapılarında asimetrisi buldu.<sup>(13)</sup> Sol piramidin decussationu sağ piramiddekine göre daha yüksekti. Her iki pyramis'te de kesişen lifler genellikle spinal korddaki kol ve el bölgelerine gittiklerinden bireyin el tercihi ile decussation yapısı arasında bir bağlantı kurmaya çalışıldı.<sup>(13)</sup>

İnsanda spinal motor asimetri araştırmaları olarak, supraspinal merkezlerin etkisinin dışında ayrıca bir spinal motor asimetrisi bulunduğu ilk olarak Tan tarafından gösterildi. Gastrocnemius-soleus sinirinin, sağ ve sol tarafta uyarılması ile elde edilen Hoffmann refleksine ait toparlanma eğrileri ile yapılan çalışmalarda; sağlamlarda, sol toparlanma eğrisinin sağa, sollamlarda, sağ toparlanma eğrisinin sola göre daha yüksekte seyrettiği, ambidekster grupta ise her iki taraftaki spinalizasyondan sonra ilk iki grupta dominansın değişmediği, son grupta ise sağ veya sol dominansın oluştuğu gösterildi.<sup>(14)</sup>

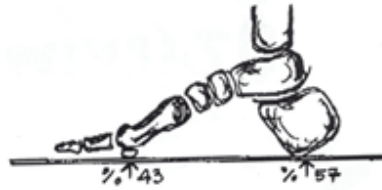
Hemisferler bir süreç içinde anatomik ve hücresel düzeyde farklılaşmışlardır. Bu farklılıklar bir hemisfere göreceli olarak zaman boyutunda, diğer hemisfere uzaysal boyutta

analiz yeteneği kazandırmıştır. Bu nedenle insanda, karmaşık ve ardışık hareketlerin kontrolü sol hemisfere ve bütünsel-uzaysal işlevlerin kontrolü sağ hemisfere lateralize olmuştur. Zamanla gelişen verbal işlevler, sol hemisferin getirdiği avantajlar nedeni ile sol tarafa yerleşme eğilimi göstermiştir. Bir bireyin yaşamında, genetik olarak kodlu bir evrimsel süreç yaşanmaktadır. Doğum öncesi ve bebeklik döneminde iki hemisfer anatomik ve histolojik olarak farklılaşmaktadır. Birey konuşmaya başladığında verbal yetenekler, konuşmanın algılanmasından üretilmesine kadar birçok avantaj sağlayan sol hemisfere kaymaktadır. İnsan davranışları, bu iki ayrı işlem kapasitesine ve yeteneğine sahip nöral yapının işlevlerinin bütünleştirilmesi ile belirlenmektedir.<sup>(10)</sup>

### 2.11. Vücut Yükünün Dağılımı<sup>(15)</sup>:

İki bacedan gelen vücut ağırlığı, ayaklar vasıtası ile yere intikal eder. Düz ve sert bir zemin iki ayak arası 10 cm olacak şekilde çıplak ayakla basıldığında basıldığında basan ayağın her noktası, yere aynı şiddetle basmaz. Belli noktalar zemin ile daha çok temas halindedir. Bu noktalar vücut yükünün yere intikal ettiği noktalarlardır. Çıplak bir ayakta, bacedan gelen yükün: %57'si topuk merkezinde, %43'ü metatarsların başındadır. Bacedan gelen yük P, topuk merkezi yükü T ve metatars başına binen yük ise M ise  $T=0.57P$ ,  $M=0.43P$ 'dir.<sup>(15)</sup>

Ayakkabı giyildiğinde, vücut yükünün dağılımı, topuk yüksekliğine göre değişir. Topuk yüksekliği 2cm iken,  $M=T$ 'dir Topuk yüksekliği 2cm'den daha büyükse  $M>T$  olur.(Şekil 14)<sup>(15)</sup>



Şekil 14

**2.11.1. Vücut Yükünün Ayak Tabanındaki Dağılımı:** Topuk yükü merkezi, calcaneus'un orta noktasıdır. Metatars yükü merkezi ise 1. ve 5. metatarsların başlarında yoğunlaşan yüküdür.

(Şekil 15)<sup>(15)</sup>

**Denge Üçgeni:** Birinci metatars başı, beşinci metatars başı ve topuk merkezini birleştiren doğruların oluşturduğu üçgene denge üçgeni denir.<sup>(15)</sup>



### 2.13. Ayağın Muayenesi:

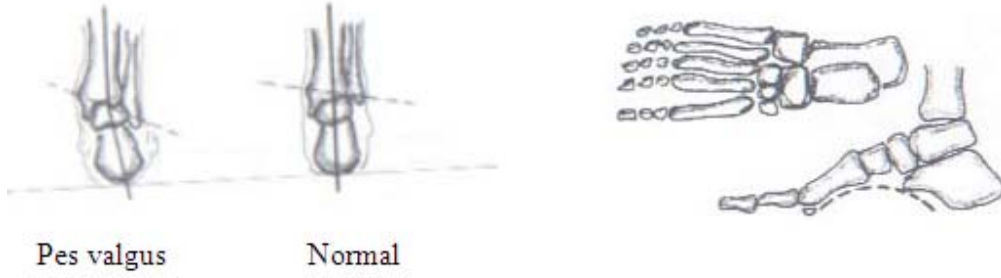
**2.13.1.Ayağın El ile Muayenesi:** El ile yapılan incelemede, ayağın ve parmakların hareketleri, bu hareketlerin açıları değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucu, patolojik bulgular saptanır. Ayak hareketlerinin el ile tetkiki, her iki ayak için ayrı ayrı yapılmalıdır. Tek ayağın tetkiki, teşhiste yanılabilir. Tetkike ayak bileği hareketlerinden başlanır. Ayak bileğinin fleksiyon ekstansiyon açıları incelenir. Bundan sonra subtalar eklem hareketlerinin tetkikine geçilir. Bunun için bir el ile bilek kavranır, diğer el ile kalkaneus tutulur, kalkaneus valgus ve varusa getirilir. Bu topuk hareketlerinin açısı düşey aksa göre 20 derece olmalıdır. Chopart eklemi hareketlerinin tetkiki için; bir el ile topuk diğer el ile metatarslar tutulur. Ayak sırası ile pronasyona ve supinasyona getirilir. Bu hareketlerin açıları, 20derece civarında olmalıdır. Bundan sonra adduksiyon ve abduksiyon açısı 15 derece civarında olmalıdır. Son olarak parmak hareketlerini tetkik etmek gerekir. Bu tetkikte, bütün parmakların, dorsal ve plantar fleksiyonları incelenir. Parmak tetkiklerinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus; başparmağın ekstansiyonudur. <sup>(15)</sup>

**2.13.2. Ayağın Göz ile Muayenesi:** Ayağın göz ile tetkiki için iki ayak diz hizasına kadar çıplak olarak, birbirinden 10 cm uzaklıkta olacak şekilde, düz bir zemin üzerine bastırılır. <sup>(15)</sup>

-İç ve dış kavis incelenir. Bu kavislerde herhangi bir düzensizlik varsa, not edilir. Arkadan bakılarak, bacak aksı ile topuk aksı arasındaki açı incelenir, bu inceleme sonucu, valgus veya varus durumu saptanır. Ayağın ön kısmının tetkik edilmesi suretiyle, metatarsal bölgedeki ve parmaklar bölgesindeki deformasyonlar saptanır. Ayağın statik durumu incelenir. Parmakların görünümünü tetkik edilir. Bu tetkikle; hallux valgus, hallux rigidus, quintusvarus, çekiç parmak gibi deformiteler saptanır. <sup>(15)</sup>

**2.13.3.Tamamlayıcı Tetkikler:** Daha önceki tetkiklerden elde edilen,sonuçları konfirme etmek ve tereddütleri ortadan kaldırmak için, bazı tamamlayıcı tetkikler yapılır Bu tetkikler sırası ile radyografi, podografi, podoskopi, bilgisayarlı pressopodoskopi, kullanılmış ayakkabıların tetkikidir. <sup>(15)</sup>

**2.13.3.1. Radyografi:** Ayağın durumu antero-posterior ve lateral olarak tetkik edilir. Antreo-posterior incelemede metatarslardaki ve parmaklarda ki deformiteler saptanır. Lateral incelemede; kavislerin durumu saptanır.<sup>(15)</sup> (Şekil 18)<sup>(15)</sup>



Şekil 18

Yukarıda radyografilerin dışında, valgus veya varus deformitesinin tesbit edilebilmesi için, tanjansiyel radyografi çekilir.<sup>(15)</sup>

**2.13.3.2. Podografi :** Podograf ile ayak tabanındaki yük dağılımının ve deformasyonların, kağıt üzerinde tespit edilen görüntüsüdür. Tabandaki deformasyonları ve taban vasıtasıyla yere intikal eden vücut yükünün yerini saptayabilmek için pratikte kullanılan güvenilir bi yöntemdir.<sup>(15)</sup> (Şekil19)<sup>(15)</sup>



Şekil 19: Pes planus podografileri

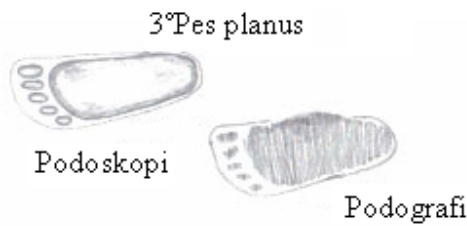
**2.13.3.3. Podograf:** Büyük boy ayak tabanının sığabileceği ebatlarda, içinde kauçuk bir separasyon bulunan, iki kapaklı plastik bir kutudur. <sup>(15)</sup> (Şekil20) <sup>(15)</sup>



Şekil 20: Podograf

**2.13.3.4. Podoskopi:** Podoskopun camına basan ayağın, vitro-pression sonucu, aşırı yükteki noktaların, alt bölümdeki ayna üstüne yansıyan, sarımsı renkteki görüntüsüdür. Podoskop: Eğik konumda ayna, üstünde bir camdan oluşmaktadır. <sup>(15)</sup>

**2.13.3.5. Podoskop:** Normal bir merdiven yüksekliğinde, tabanında eğik konumunda bir ayna bulunan, içinde aydınlatma bulunan, üstü yük taşıyabilecek nitelikte, sert cam ile kapatılmış kutudur. Podoskopisi, 3.derece pes planus görüntüsü veren bir ayak, podoskopta, 2.derece pes planus görüntüsü verir. Podoskopi, ayağın cama basıncı sonucu oluştuğundan, bebeklerde ve az kilolu kişilerde, kesin sonuç vermez. <sup>(15)</sup> (Şekil 21) <sup>(15)</sup>



Şekil 21

#### **2.13.3.6. Bilgisayarlı Presso Podoskopi:**

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile podoskopta değişim olmuş, ayak basıncını daha detaylı gösteren presso-podoskop imal edilmiş ve tıbbin kullanımına sunulmuştur. Bilgisayarlı



podoskopinin normal podoskopiden farkı, basınç alanlarının birbirinden farklı renkler, vasıtasıyla zonal olarak ayrılmasıdır. <sup>(15)</sup>

**2.13.3.7. Kullanılmış Ayakkabının tetkiki:** Kullanılmış ayakkabılar tetkik edildiğinde, deformasyonlar hakkında fikir verebilir. Ayaktaki deformiteler ayakkabının tabanına, topuğuna, sayasına, içindeki malzemelere etki ederek, zaman içinde bu kısımlarda, erimelere neden olur. Bireyin ayakkabıyı kullanma süresi ve kullanılan malzemelerin direnci dikkate alınarak yapılan inceleme sonucu, deformasyonların teşhisi daha sağlıklı olur. <sup>(15)</sup>

#### **2.14. Ayak Tabanı Patomekaniği:**

Medial longitudinal ark'ın yüksekliğinin arttığı ve azaldığı durumlar söz konusudur. <sup>(16)</sup>

Bunlar:

**2.14.1. Pes planus:** Ayaktaki arcus longitudinalis medialis'in normalden alçak olmasıyla karakterize bir ayak deformitesidir. <sup>(16)</sup> (Şekil 22) <sup>(5)</sup> Üç sınıfta toplanır.

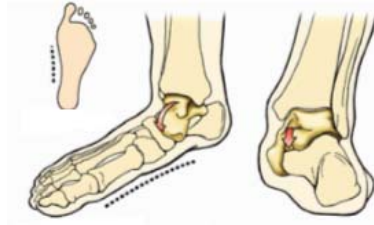
##### **2.14.1.1. Sınıflandırma:**

**1- Konjenital Pes Planus(Rocker bottom foot):** Doğuştan talusun vertikal olması ile karakterize bir ayak deformitesidir. <sup>(16)</sup>

**2-Esnek(Fleksibl) Pes Planus:** Yük verilerek yapılan ölçümde deformite meydana geliyor; yük verilmediğinde deformite meydana gelmiyorsa yumuşak doku esnekliğinin fazla oluşu sonucu gelişmiş "esnek pes planus" mevcuttur denilir. <sup>(18)</sup> Yeni yürümeye başlayan özellikle kilosu fazla olan çocuklarda ve eklem gevşekliğinde görülür. <sup>(16)</sup>

**3-Rijit Pes Planus:** Pes planus mevcut kişilerde önce ayakta duruş pozisyonunda (ayak üzerine tam yük verildiğinde) ve daha sonra yük verilmeden ölçülür. Her iki durumda da pes planus deformitesi aynı ise kemik yapıdaki bozukluklar sonucu gelişen deformiteye "rigit pesplanus" denir. <sup>(18)</sup>

**2.14.1.2. Pes planus'un patomekaniği:** Yeni doğanlarda ayak tabanı görüntüsü normaldir ve ayak tabanlar kalın subkutaneoz tabaka ile kaplıdır. Ayak arkları bebe doğduğunda mevcuttur; fakat yürümeye başladıktan birkaç ay sonrasına kadar görülmezler. Düztabanlık çok yaygındır ve bazı insanlarda ağrısızdır. Adolesan ve yetişkinlerde görülen düztabanlık genellikle medial longitudinal arkın düşüklüğü şeklindedir. Ayakta duruş esnasında plantar ligament ve plantar aponeurosis ayak arkları için önem teşkil ederler. Vücut ağırlığı altında yaptıkları germe etkisiyle ayağı korurlar. Eğer bu ligamentler anormal bir şekilde uzun süre ayakta kalındığında aşırı gerilime maruz kalırsa plantar calcaneonavikular ligamet (spring lig) talusun başını eşit miktarda koruyamaz. Bunun sonucu olarak longitudinal arkı medialinde düzleşme oluşur bu durum ön ayak lateral deviasyonunu beraberinde getirir.<sup>(5)</sup>



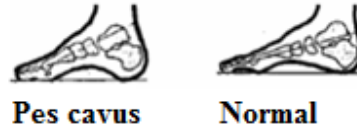
Şekil 22

Düztabanlığın en yaygın tipi ayağa ağırlık aktarıldığında ve tekrar geri çekildiğinde medial longitudinal arkın çökme miktarının normal olmamasıyla karakterizedir. Düztabanlık yaşlı insanlarda sık görülür ki hızlı kilo alma ve uzun süre ayakta kalma alışkanlıkları hazırlayıcı nedenler arasındadır. Bu tablo kaslara eklenen stresleri ve arkları koruyan ligamentlerdeki yaralanmaları beraberinde getiren kötü sonuçlar doğurur. Düşük arklar plantar kasların geriliminden dolayı ağrının oluşmasına neden olur. Transvers arkın düşüklüğü de görülebilir. Bunun sonucu olarak lateraldeki 4 ve 5. metatars başlarının plantar yüzlerinde kallus formasyonu oluşur. Baskının olduğu yerde ölçülebilir derecede kalınlaşmış bir deri tabakası oluşmaya başlar.<sup>(5)</sup>

**2.14.3. Pes Cavus:** Ayaktaki arcus longitudinalis medialis'in normalden yüksek olmasıyla karakterize bir ayak deformitesidir. (Şekil 23)<sup>(15)</sup> Arkın artmasıyla parmaklarda metatarsophalangeal eklemlerde dorsifleksiyon ve interphalangeal eklemlerde plantar fleksiyon

artısıyla karakterize olan pençeleşme görülür. Ayak tabanında yüklenme alanları değiştiği için topuk ve metatars başlarında nasırlaşmalar oluşur. Genellikle nörolojik bozukluklar sonucu ortaya çıkar. <sup>(18)</sup>

Kişi sert bir zemin üzerinde her iki ayağına eşit ağırlık vererek anatomik pozisyonda durduğunda normal bir ayakta os navicula'nın tuberculum scaphoideum'u medialis malleolus ile art. metatarsophalangealis I'in merkezine çizilen bir çizgi üzerine düşer. Bu çizgiye Feiss çizgisi denir. Pes planus'un dereceleri os naviculare'nin bu çizgiden ayrılıp yere doğru yaklaşmasına göre değerlendirilir. Eğer os naviculare feiss çizgisi ile yer arasındaki uzaklığın 1/3'ü kadar düşmüşse 1.derece, 2/3'ü kadar düşmüşse 2. derece, tamamen yere değiyorsa 3. derece pes planus vardır. Os naviculare feiss çizgisinin yukarısında kalıyorsa pes cavus mevcuttur. <sup>(19)</sup>

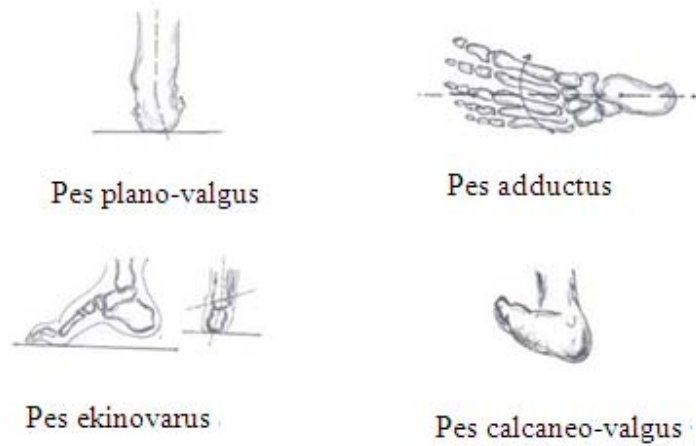


Şekil 23

### 2.15. Ayaktaki Diğer Deformiteler:

Pesplano-valgus, pes adductus (Orak ayak -Metatars Varus ), pes ekino-varus (doğuşan çarpık ayak), pes calcaneo-valgus (doğuştan topuk ayak ) gibi deformiteler de vardır.

(Şekil 24) <sup>(15)</sup>



Şekil 24

### III. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 22 Eylül 2008 ile 22 Ekim 2009 tarihleri arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi.

Araştırmaya KTU Tıp Fakültesi 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden katılmayı kabul eden 65'i kız, 77'si erkek olan, 142 gönüllü denek dahil edildi. Denekler "Aydınlatılmış Onam Formu" doldurarak yazılı olur verdiler. Formun içeriği EK-5'te sunulmuştur. Gönüllülere birinde kişisel bilgilerin sorgulandığı ve diğerinde el ve ayak tercihinin tespit edildiği iki anket uygulandı. Çalışmada her bir bireyin her iki ayak bileği hareket açıklığı (dorsifleksiyon (DF), plantar fleksiyon(PF)) ile her iki ayak başparmağı ekstansiyonu (BPEXT) universal gonyometre kullanılarak ve her iki ayak os naviculare yüksekliği "navicular drop test" kullanılarak ölçüldü. Bir çalışmada da yapıldığı gibi ölçümü yapan fizyoterapist tüm ölçümlerden sorumlu tutulmuştur.<sup>(20)</sup> Çalışmanın tarafsızlığını korumak adına bireylerin baskın olan ve olmayan tarafları hakkına hiçbir bilgiye sahip değildi. Anket değerlendirmesi ile ölçümler birbirinden bağımsız olarak değerlendirildi.

#### 3.1. Ölçüm Başlıkları :

Araştırmacının kendisi tarafından yapılan ölçümler ve hesaplamalar beş başlık altında tamamlanmıştır. Ölçümlerin kaydedildiği formlar Ek-2, Ek-3 ve Ek4'te sunulmuştur.

Bunlar:

1. Ayak bileği hareket açıklığı ölçümü (DF/PF),
2. Ayak başparmak ekstansiyonu (BPEXT),
3. Ark çökme miktarı (ARKÇM) (kendi içinde vücut ağırlığı ölçüm yapılacak ayağa aktarılmadan ve aktararak navicula ile zemin arasındaki mesafenin farkı),
4. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü,
5. Vücut kitle indeksinin hesaplanması (VKİ).

**3.1.1. Ayak Bileği Hareket Açıklığı Ölçümü:** Ölçümler oturma pozisyonunda, kalça  $90^\circ$  fleksiyonda iken aktif ayak bileği dorsifleksiyonu ve plantar fleksiyonu istenerek gerçekleştirildi. Ayak bileğinin  $0^\circ$  başlangıç pozisyonu olarak 5. os metatarsi ile os fibula arasındaki  $90^\circ$ 'lik dik açı kabul edildi. Dizleri  $90^\circ$  fleksiyondaydı. Ayak yere değmeyecek kadar yükseklikte oturur pozisyondaydı. Gonyometrenin merkezinin eklemde denk geldiği noktaya **pivot noktası** denir. Pivot nokta ayak bileği için malleolus lateralis olarak kullanıldı. Gonyometrenin sabit kolu fibula'nın uzun eksenine paralel tutulup hareketli kolu ise 5. metatarsal kemiğin uzun eksenini takip edecek şekilde pozisyon verildi. Ölçüm yapılırken ayağın inversiyon ve eversiyona gitmemesine dikkat edildi. Ölçüme başlamadan katılımcıdan ayak bileğini birkaç kez aşağı yukarı yönlerde hareket ettirmesi istendi. Ardından ölçüm için katılımcıdan ayağını istenen yönde hareket ettirmesi istendi. Gonyometrenin hareketli kolu 5. metatarsal kemiğini takip ederek hareketin sonlandığı değer kaydedildi. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanarak değerler kaydedildi. Aynı ölçüm sırasıyla diğer alt ekstremitedeki ayak bileği için gerçekleştirildi.<sup>(19)</sup> (Resim 1, Resim 2) Ayak bileği eklem hareket miktarının ölçümünde universal gonyometre kullanıldı. (Resim3)



Resim 1: Ayak Bileği Dorsifleksiyonu



Resim 2: Ayak bileği Plantar Fleksiyonu



Resim 3: Universal Gonyometre

**3.1.2 Ayak Başparmak Ekstansiyon Ölçümü:** Ayakta, sert bir zemin üzerinde, dik duruş pozisyonunda (vücut ağırlığı ölçüm yapılacak olan ayakta olacak şekilde) gerçekleştirildi. Deneğin dengesinin bozulmaması için yan taraftan destek alacağı bir bara tutunması sağlandı. Pivot nokta 1. os metatarsi basisi'nin mediali kabul edildi. Sabit kol zemine paralel (hareketli kol ile arasında 180 derece açı olacak şekilde), hareketli kol ise başparmağı takip eden kol olarak ölçüm gerçekleştirildi. (Resim 4)



Resim 4: Başparmak Ekstansiyonu

Denekten başparmağını ekstansiyona getirmesi istendi. Bu hareketi denek tam olarak kavradıktan sonra ölçüm yapmak için araştırmacı ölçüm yapılacak başparmağın medialinde durdu. Denekten başparmağını ekstansiyona getirmesi istendi. Gonyometrenin hareketli kolu

başparmağı takip edecek şekilde hareketin son noktasındaki değer ölçüldü. Ölçüm üç kez tekrarlanarak değerler kaydedildi. Aynı ölçüm sırasıyla diğer alt ekstremitedeki başparmak için gerçekleştirildi.<sup>(21)</sup> (Resim 4)

### 3.1.3. Navicular Yüksekliğin Ölçümü: “Navicular Drop Test” kullanıldı.<sup>(21,22)</sup>

**3.1.3.1. Testin içeriği:** Denek dizlerinin 90 derece fleksiyonda olduğu ve ayağın zeminde dinlenme pozisyonunda, ayak bileği nötral pozisyonunda olacak şekilde yerden yüksekliği 40cm olan bir sandalyede oturtuldu. Önce sağ ayaktaki navicula'nın tam ortası kırmızı kalemle işaretlendi. Bu noktadan geçen yere paralel bir doğru cetvelle çizildi. Karşılık gelen değer okundu ve kaydedildi. Ardından diğer ayaktaki aynı ölçümler yapıldı. Bu esnada her iki ayak da yerle temas halindeydi. Daha sonra denek vücut ağırlığı ölçüm yapılacak olan ayağa verecek şekilde tek ayak üzerinde ayakta durdu. Deneğin dengesinin bozulmaması için yan tarafta ağırlık aktarmadan destek alacağı bir bar yerleştirildi. Ölçüm yapılacak ayaktaki işaret çizgisi ile yer arası mesafe tekrar ölçüldü. Ölçümler bu şekilde 3 er kez tekrarlandı ve ölçülen değerler mm cinsinden kaydedildi. Os Naviculare'nin (cetvelle çizilen bu hattın) yer ile olan mesafesi dijital kumpas ile ölçüldü. (Resim 5) Bu ölçümlerle arcus longitudinalis medialis'in vücut ağırlığını taşıırken ve vücut ağırlığı yokken zeminden yüksekliği saptandı. (Resim 6, Resim 7)



Resim 5: Dijital Kumpas

Ağırlık aktarılmayan pozisyon: Katılımcı her iki dizi 90° fleksiyonda olacak şekilde her iki ayağı da yerle temas eden bir sandalyede oturur pozisyonundadır. (Resim 6)

Ağırlık aktarıldığı pozisyon: Katılımcı sert ve düz bir zeminde ölçüm yapılacak olan ayağa yüklenerek ayakta durur. Denge kaybı olmaması için bir eliyle destek alabileceği bir yere tutunur. (Resim 7)



Resim 6: Ağırlık aktarılmayan pozisyon



Resim 7: Ağırlık aktarıldığı pozisyon

**3.1.4. Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçümü:** Boy uzunlukları boy ölçerle belirlenmiştir. Deneklerin vücut ağırlıkları dijital baskül ile tartılmıştır.

**3.1.5. Vücut Kitle İndeksi değerlendirme:** “Vücut Kitle İndeksi” Kilo/ (Boy X Boy) ile hesaplanıp kaydedildi.

Vücut Kitle İndeksi (VKİ): Vücut ağırlığı (kg) / Boy<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)

0 - 19.9 kg/m<sup>2</sup> Normalin Altında Vücut Ağırlığı

20- 24.9 kg/m<sup>2</sup> Normal Vücut Ağırlığı

25- 29.9 kg/m<sup>2</sup> Normalin üzerinde Vücut Ağırlığı<sup>(15)</sup>

### 3.2. Dominant ve Resesif Tarafın Tespiti:

Ölçüm yapılan katılımcılara uygulanan el ve ayak tercih anketinden elde edilen anket sonuçlarına göre el tercihi; saf sağ el, baskın sağ el, saf sol el, baskın sol el, her iki el olarak 5 grupta, ayak tercihi ise sağ ayak, sol ayak, her iki ayak olmak üzere 3 grupta tespit edildi. (Anket Ek-2’de sunulmuştur. El tercihi sağ el, sol el ve her iki el olmak üzere 3 gruba indirildi. Bu sınıflamaya göre baskın sağ el ve saf sağ el tercihi onlar sağ el; baskın sol el ve saf sol el tercihi olanlar sol el olacak şekilde birleştirildi. Böylelikle sağ el, sol el ve her iki el olmak üzere 3 grup oluşturuldu. Ayak tercihinde gruplandırmada herhangi bir değişiklik yapılmadı. Anketin uygulandığı 161 katılımcıdan her iki el tercihi olan 9 katılımcı, sağ el-sol ayak tercihi yapan 4 katılımcı, sol el-sağ ayak tercihi yapan 6 katılımcı çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 142 katılımcıyla çalışma gerçekleştirildi. Hemisfer tercihini belirlemede el tercihi baz alınarak bu 142 katılımcıdan sağ el-sağ ayak tercihi yapan ve sağ el-her iki ayak



tercihi yapanların dominant tarafları sağ olarak belirlendi. Sol el- sol ayak tercihi yapan ve sol el- her iki ayak tercihi yapanların dominant tarafları sol olarak belirlendi. Buna göre 11 katılımcı sol taraf yani sağ hemisfer, 131 katılımcı sağ taraf yani sol hemisfer tercihinde sahip olduğu tespit edildi. Ölçümlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi sağ tarafı tercih edenlerin sağ tarafları dominant, sol tarafları resesif; sol tarafı tercih edenlerin sol tarafları dominant, sağ tarafları resesif taraf olarak belirlendi. Böylelikle katılımcıların dominant ve resesif tarafları belirlenmiş oldu. Ölçümler “Dominant taraf” ve “Resesif taraf” olmak üzere iki tarafta yapıldı.

### **3.3. Değerlendirmeye Katılmama Kriterleri:**

1-Hemisfer lateralizasyonu belirlemek için yapılan ankette katılımcıların anket cevaplamaındaki samimiyetini ölçmek için sorulan “Şimdiye kadar hiç başınız ağrıdı mı?”sorusuna HAYIR cevabı verme,

2-El ve ayak tercihinde

1-Her iki el tercihi

2-Çapraz el-ayak tercihleri (sağ el- sol ayak, sol el-sağ ayak),

3-Alt ekstermite ile ilgili bir anomali, travma-trafik kazası ve ameliyat öyküsü bulunması seçilememe kriterleri olarak belirlendi.

Bu kriterlere göre anketin ilk sorusuna “HAYIR” cevabı veren olmadı. Hiçbir katılımcının alt ekstremitte ile ilgili anomali, travma-trafik kazası ve ameliyat öyküsü olmadığı tespit edildi.

### **3.4. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler:**

Ölçümle elde edilen değerlerin, bilgisayarda SPSS programının 13.0 sürümü kullanılarak istatistiksel analizleri yapıldı. Ortanca, aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata değerleri saptandı. Ölçümsel değerlerde normal dağılıma uygunluk gösteren ölçümlerde One simple Komogorov-Simironov Test, İndependent Simple Test, ANOVA, Posthock testlerden Bonferroni testi kullanıldı. Korelasyon için verilere bivariante analizi yapıldı.

## IV. BULGULAR

Doğuştan veya sonradan her hangi bir anomalisi bulunmayan 65'i kız, 77'si erkek olmak üzere toplam 142 katılımcının Baskın (D) ve Baskın olmayan (R) tarafları olmak üzere her iki taraf ayak eklem hareket açıklığı (dorsifleksiyon(DF), plantar fleksiyon(PF)), ayak başparmak ekstansiyonu (BP EXT), ark çökme miktarları(ARKÇM) ile boy ve kiloları ölçülerek ölçümsel değerler elde edildi.

Ölçüm sonuçları ayak bileği hareket açıklığı ölçümü [dorsi fleksiyon (DF), plantar fleksiyon (PF)], ayak başparmağı ekstansiyonu (BP EXT), ark çökme miktarı (ARKÇM), beden kitle indeksi (VKİ) ve Spor durumu şeklinde gruplandırılarak istatistiksel olarak değerlendirildi.

### 4.1. Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile İlgili Sonuçlar

#### 4.1.1 Kız bireylerin D ve R taraflarında Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile İlgili Sonuçlar:

Kız bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Kız bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
PF (derece)	65	60.66 ± 7.30	61.30 ± 7.16	0.614
DF (derece)	65	18.68 ± 7.07	19.02 ± 6.67	0.783

#### 4.1.2 Erkek bireylerin D ve R taraflarında Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile İlgili Sonuçlar:

Erkek bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Erkek bireylerin D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
PF (derece)	77	56.76 ± 7.04	56.63 ± 7.22	0.910
DF (derece)	77	15.27 ± 6.05	16,53 ± 6.01	0.198

#### 4.1.3 Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraflarında Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile İlgili Sonuçlar:

Bireylerin toplamında D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Bireylerin toplamında D ve R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
PF (derece)	142	58.54 ± 7.39	58.77 ± 7.54	0.802
DF (derece)	142	16.83 ± 6.54	17.67 ± 6.61	0.286

#### 4.1.4. Kız ve Erkek bireylerin D taraf Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar:

Kız ve Erkek bireylerin D taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Kız ve Erkeklerin D taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	Baskın Kız		Baskın Erkek		
	n	Ort ± SD	n	Ort ± SD	p
PF (derece)	65	60.66 ± 7.30	77	56.76 ± 7.04	0.001*
DF (derece)	65	18.68 ± 6.67	77	15.27 ± 6.05	0.002*

#### 4.1.5. Kız ve Erkek bireylerin R taraf Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF / DF) ile ilgili sonuçlar:

Kız ve Erkeklerin R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Kız ve Erkeklerin R taraf DF ve PF açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	Baskın olmayan Kız		Baskın olmayan Erkek		
	n	Ort ± SD	n	Ort ± SD	p
PF (derece)	65	61.30 ± 7.16	77	56.63 ± 7.22	0.000*
DF (derece)	65	19.02 ± 7.07	77	16.53 ± 6.01	0.025*

#### 4.1.6. Kız bireylerin D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları ve aralarındaki korelasyon Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6:** Kız bireylerin D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	BPEXT (derece) Ort ± SD	p	r
Baskın	65	60.66 ± 7.30	25.17 ± 8.47	0.028*	-0.273

#### 4.1.7. Kız bireylerin D tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları ve aralarındaki korelasyon Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7:** Kız bireylerin D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	65	18.68 ± 6.67	25.17 ± 8.47	0.000*	0.481**

#### 4.1.8. Erkek bireylerin D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8:** Erkek bireylerin D taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	BP EXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	77	56.76 ± 7.04	22.87 ± 9.84	0.260	0.130

#### 4.1.9. Erkek bireylerin D tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 9'te gösterilmiştir.

**Tablo 9:** Erkek bireylerin D taraf DF, BP EXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	77	15.27 ± 6.05	22.87 ± 9.84	0.290	0.250*

**4.1.10. Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF, BP EXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 10’da gösterilmiştir.

**Tablo 10 :** Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF, BP EXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	142	58.54 ± 7.39	23.92 ± 9.28	0.921	-0.008

**4.1.11. Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta DF, BP EXT açıları ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 11’de gösterilmiştir.

**Tablo 11:** Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	142	16.83 ± 6.54	23.92 ± 9.28	0.000	0.367**

#### 4.1.12. Kız bireylerin R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 12’de gösterilmiştir.

**Tablo 12:** Kız bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	65	61.30 ± 7.16	24.55 ± 7.14	0.181	-0.168

#### 4.1.13. Kız bireylerin R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 13’de gösterilmiştir.

**Tablo 13:** Kız bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	65	19.02 ± 7.07	24.55 ± 7.14	0.004	0.356**

#### 4.1.14. Erkek bireylerin R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 14'te gösterilmiştir.

**Tablo 14:** Erkek bireylerin R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	77	56.63 ± 7.22	21.49 ± 9.12	0.013	0.281*

#### 4.1.15. Erkek bireylerin R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 15'de gösterilmiştir.

**Tablo15:** Erkek bireylerin R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	BPEXT (derece)	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	77	16.53 ± 6.01	21.49 ± 9.12	0.011	0.287*

#### 4.1.16. Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta PF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 16'de gösterilmiştir.



**Tablo 16:** Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF, BPEXT açılarının istatistiksel, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	BPEXT (derece) Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	142	58.77 ± 7.54	22.89 ± 8.38	0.070	0.153

**4.1.17. Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta DF, BPEXT açıları ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 17’de gösterilmiştir.

**Tablo17:** Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF, BPEXT açılarının istatistiksel sonuçları, karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece) Ort ± SD	BPEXT (derece) Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	142	17.67 ± 6.61	22.89 ± 8.38	0.000	0.334**

**4.1.18. Kız bireylerin D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:**

Kız bireylerin D taraf PF açıları ile ARKÇM’nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 18’de gösterilmiştir.

**Tablo 18:** Kız bireylerin D taraf PF açıları ile ARKÇM’nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın	65	60.66 ± 7.30	6.13 ± 2.98	0.516	0.082

#### 4.1.19. Kız bireylerin D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf DF açıları ile D taraf ARKÇM'nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 19'de gösterilmiştir.

**Tablo19:** Kız bireylerin D taraf DF açıları ile D taraf ARKÇM'nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	65	18.68 ± 6.67	6.13 ± 2.98	0.178	0.178

#### 4.1.20. Erkek bireylerin D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin D taraf PF açıları ile D taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 20'de gösterilmiştir.

**Tablo 20:** Erkek bireylerin D taraf PF açıları ile D taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	77	56.76 ± 7.04	7.75 ± 3.04	0.919	0.012

#### 4.1.21. Erkek bireylerin D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkeklerin D taraf DF ile D taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 21'de gösterilmiştir.

**Tablo 21:** Erkeklerin D taraf DF açıları ile D taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın	77	15.27 ± 6.04	7.75 ± 3.04	0.978	-0.003

**4.1.22. Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 22'de gösterilmiştir.

**Tablo 22:** Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf PF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın	142	58.54 ± 7.39	7.01 ± 3.11	0.746	-0.027

**4.1.23. Kız ve erkek bireylerin toplamında D tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 23'de gösterilmiştir.

**Tablo 23:** Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf DF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın	142	16.83 ± 6.54	7.01 ± 3.11	0.087	-0.144

#### 4.1.24. Kız bireylerin R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf PF açıları ile ARKÇM istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 24'de gösterilmiştir.

**Tablo 24:** Kız bireylerin R taraf PF açıları ile ARKÇM istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	65	61.30 ± 7.16	5.39 ± 3.43	0.717	-0.046

#### 4.1.25. Kız bireylerin R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf DF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 25'de gösterilmiştir.

**Tablo 25:** Kız bireylerin R taraf DF açıları ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	65	19.02 ± 7.07	5.39 ± 3.43	0.029	-0.271*

#### 4.1.26. Erkek bireylerin R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 26'de gösterilmiştir.

**Tablo 26:** Erkek bireylerin R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	77	56.63 ± 7.22	7.33 ± 3.42	0.664	-0.050

#### 4.1.27. Erkek bireylerin R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 27'de gösterilmiştir.

**Tablo 27:** Erkek bireylerin R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	77	16.53 ± 6.01	7.33 ± 3.42	0.586	-0.063

#### 4.1.28. Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta PF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 28'de gösterilmiştir.

**Tablo 28:** Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf PF açıları ile R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	PF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	142	58.77 ± 7.54	6.44 ± 6.61	0.126	-0.129

#### 4.1.29. Kız ve erkek bireylerin toplamında R tarafta DF açıları ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 29'de gösterilmiştir.

**Tablo 29:** Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf DF açıları ile R taraf ARKÇ'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	DF (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	<b>142</b>	<b>17.67 ± 6.61</b>	<b>6.44 ± 3.55</b>	<b>0.013</b>	<b>-0.208*</b>

#### 4.2. Baş Parmak Ekstansiyonu ile İlgili Sonuçlar:

##### 4.2.1. Kız bireylerin D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo30'de gösterilmiştir.

**Tablo30:** Kız bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
BPEXT (derece)	65	25.17 ± 8.47	24.55 ± 7.138	0.652

**4.2.2. Erkek bireylerin D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar:**

Erkek bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo31’de gösterilmiştir.

**Tablo31:** Erkek bireylerin D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
BPEXT (derece)	77	22.87 ± 9.84	21.49 ± 9.12	0.368

**4.2.3. Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R tarafta BPEXT ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 32’da gösterilmiştir.

**Tablo 32:** Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R taraf BPEXT açılarının istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
BPEXT (derece)	142	23.92 ± 9.28	22.89 ± 8.38	0.326

#### 4.2.4. Kız ve Erkek bireylerin D taraf BPEXT ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin D taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması Tablo33’de gösterilmiştir

**Tablo 33:** Kız bireylerin D taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin D taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması

	n	Baskın Kız Ort ± SD	n	Baskın Erkek Ort ± SD	p
BPEXT (derece)	65	25.17 ± 8.47	77	22.87 ± 9.84	0.140

#### 4.2.5. Kız ve Erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin R taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması Tablo34’de gösterilmiştir.

**Tablo 34:** Kız bireylerin R taraf BPEXT açılarıyla Erkek bireylerin R taraf BPEXT açılarının karşılaştırılması

	n	Baskın olmayan Kız Ort ± SD	n	Baskın olmayan Erkek Ort ± SD	p
BPEXT (derece)	65	24.55 ± 7.14	77	21.49 ± 9.12	0.260

#### 4.2.6. Kız bireylerin D taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf BPEXT ile ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo35’te gösterilmiştir.



**Tablo 35:** Kız bireylerin D taraf BPEXT ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	65	25.17 ± 8.47	6.13 ± 2.98	0.197	-0.162

#### 4.2.7. Erkek bireylerin D taraf BP EXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin D taraf BP EXT ile ARKÇM'nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo36'te gösterilmiştir.

**Tablo 36:** Erkek bireylerin D taraf BP EXT ile ARKÇM'nin karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	77	22.87 ± 9.84	7.75 ± 3.04	0.107	-0.185

#### 4.2.8. Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf BPEXT ve ARKÇM miktarı ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf BPEXT ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 37'te gösterilmiştir.

**Tablo 37:** Kız ve erkek bireylerin toplamında D taraf BPEXT ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın	142	23.92 ± 9.28	7.01 ± 3.11	0.017	-0.200*

#### 4.2.9. Kız bireylerin R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf BPEXT ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 38'da gösterilmiştir.

**Tablo 38:** Kız bireylerin R taraf BPEXT ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	65	24.55 ± 7.14	5.39 ± 3.43	0.821	-0.029

#### 4.2.10. Erkek bireylerin R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin R taraf BPEXT'u ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 39'de gösterilmiştir.

**Tablo 39:** Erkek bireylerin R taraf BPEXT'u ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece)	ARKÇM	p	r
		Ort ± SD	Ort ± SD		
Baskın olmayan	77	21.49 ± 9.12	7.33 ± 3.42	0.028	-0.251*

#### 4.2.11. Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT'u ile ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon Tablo 40'de gösterilmiştir.

**Tablo 40:** Kız ve erkek bireylerin toplamında R taraf BPEXT’u ile ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması ve aralarındaki korelasyon

	n	BPEXT (derece) Ort ± SD	ARKÇM Ort ± SD	p	r
Baskın olmayan	142	22.89 ± 8.38	6.44 ± 3.55	0.016	-0.202*

### 4.3. Ark Çökme Miktarı ile ilgili Sonuçlar:

#### 4.3.1. Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması Tablo41’da gösterilmiştir.

**Tablo 41:** Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
ARKÇM	65	6.13 ± 2.98	5.39 ± 3.43	0.187

#### 4.3.2. Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması Tablo 42’da gösterilmiştir.

**Tablo42:** Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM’nin istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
ARKÇM	77	7.75 ± 3.04	7.33 ± 3.42	0.426

#### 4.3.3. Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM'nin miktarlarının istatistiksel karşılaştırılması Tablo 43'da gösterilmiştir.

**Tablo 43:** Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması

	n	Baskın Ort ± SD	Baskın olmayan Ort ± SD	p
ARKÇM	142	7.01 ± 3.11	6.44 ± 3.55	0.152

#### 4.3.4. Kız ve erkek bireylerin D taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin D taraf ARKÇM ile erkek bireylerin D taraf ARKÇM'nin istatistiksel karşılaştırılması Tablo 44'de gösterilmiştir.

**Tablo 44:** Kız bireylerin D taraf ARKÇM ile erkek bireylerin D taraf ARKÇM'nin karşılaştırılması

	n	Baskın Kız Ort ± SD	n	Baskın Erkek Ort ± SD	p
ARKÇM	65	6.13± 2.98	77	7.75± 3.04	0.002

#### 4.3.5. Kız ve erkek bireylerin R taraf ARKÇM ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin R taraf ark çökme miktarlarıyla Erkek bireylerin R taraf ARKÇM'nin karşılaştırılması Tablo 45'de gösterilmiştir.

**Tablo 45:** Kız bireylerin R taraf ARKÇM ile erkek bireylerin R taraf ARKÇM'nin karşılaştırılması

	Baskın olmayan Kız		Baskın olmayan Erkek		p
	n	Ort ± SD	n	Ort ± SD	
ARKÇM	65	5.3± 3.43	77	7.33 ± 3.42	0.001

#### 4.4. Vücut Kitle İndeksi ile İlgili Sonuçlar:

##### 4.4.1 Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 46'te gösterilmiştir.

**Tablo 46:** Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın	VKİ Grupları	N	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	3	56.56 ± 2.83	0.302
	NormalVA	47	55.80 ± 6.78	
	NormalVA(+)	27	58.44 ± 7.63	
DF (derece)	NormalVA(-)	3	20.00 ± 1.86	0.294
	NormalVA	47	15.48 ± 6.38	
	NormalVA(+)	27	14.38 ± 5.58	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	3	30.57 ± 6.18	0.334
	NormalVA	47	22.07 ± 9.26	
	NormalVA(+)	27	23.39 ± 10.97	
ARKÇM	NormalVA(-)	3	4.95 ± 1.60	0.095
	NormalVA	47	7.48 ± 3.08	
	NormalVA(+)	27	8.53 ± 2.89	

#### 4.4.2. Kız bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar:

Kız bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 47’te gösterilmiştir.

**Tablo 47:** Kızların VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın	VKİ Grupları	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	15	59.38 ± 4.32	0.705
	NormalVA	42	61.20 ± 7.34	
	NormalVA(+)	8	60.25 ± 11.32	
DF (derece)	NormalVA(-)	15	19.82 ± 5.32	0.496
	NormalVA	42	18.72 ± 7.52	
	NormalVA(+)	8	16.33 ± 3.29	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	15	24.02 ± 8.22	0.831
	NormalVA	42	25.60 ± 8.46	
	NormalVA(+)	8	25.12 ± 9.91	
ARKÇM	NormalVA(-)	15	5.64 ± 3.50	0.609
	NormalVA	42	6.15 ± 2.91	
	NormalVA(+)	8	6.95 ± 2.39	

#### 4.4.3. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 48’te gösterilmiştir.

**Tablo 48:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın	VKİ Grupları	n	Ort ± STD			p
PF (derece)	NormalVA(-)	18	58.91	±	4.18	0.920
	NormalVA	89	58.35	±	7.52	
	NormalVA(+)	35	58.86	±	8.45	
DF (derece)	NormalVA(-)	<b>18</b>	<b>19.85</b>	±	<b>4.87</b>	<b>0.026*</b>
	NormalVA	<b>89</b>	<b>17.01</b>	±	<b>7.09</b>	
	NormalVA(+):	<b>35</b>	<b>14.83</b>	±	<b>5.17</b>	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	18	25.11	±	8.15	0.846
	NormalVA	89	23.73	±	9.01	
	NormalVA(+)	35	23.79	±	10.62	
ARKÇM	NormalVA(-)	<b>18</b>	<b>5.53</b>	±	<b>3.23</b>	<b>0.009*</b>
	NormalVA	<b>89</b>	<b>6.85</b>	±	<b>3.06</b>	
	NormalVA(+)	<b>35</b>	<b>8.17</b>	±	<b>2.83</b>	

#### 4.4.4. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf DF ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf DF ve ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi Tablo 49’da gösterilmiştir.

**Tablo 49:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki D taraf DF ve ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi

Baskın	VKİ Grupları	Mean difference	p
DF (derece)	NormalVA(-)-NormalVA	2.84	0.268
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>5.02*</b>	<b>0.024*</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	2.18	0.272
ARKÇM	NormalVA(-)-NormalVA	-1.33	0.275
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>-2.64*</b>	<b>0.009*</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	-1.31	0.094

#### 4.4.5. Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ölçümler ile ilgili sonuçlar:

Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 50'de gösterilmiştir.



**Tablo 50:** Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın olmayan	VKİ Grupları	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	3	54.22 ± 7.00	0.706
	NormalVA	47	56.34 ± 6.56	
	NormalVA(+)	27	57.40 ± 8.43	
DF (derece)	NormalVA(-)	3	20.55 ± 4.14	0.302
	NormalVA	47	16.90 ± 6.37	
	NormalVA(+)	27	15.43 ± 5.41	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	3	28.78 ± 12.21	0.301
	NormalVA	47	21.72 ± 8.32	
	NormalVA(+)	27	20.27 ± 10.07	
ARKÇM	NormalVA(-)	3	4,63 ± 1.67	0.050
	NormalVA	47	6.84 ± 3.45	
	NormalVA(+)	27	8.48 ± 3.21	

#### 4.4.6. Kız bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Kızların VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 51’de gösterilmiştir.

**Tablo 51:** Kızların VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın olmayan	VKİ Grupları	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	15	61.20 ± 5.98	0.964
	NormalVA	42	61.45 ± 6.93	
	NormalVA(+)	8	60.71 ± 10.72	
DF (derece)	NormalVA(-)	15	18.69 ± 5.28	0.816
	NormalVA	42	19.38 ± 7.61	
	NormalVA(+)	8	17.71 ± 7.71	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	15	23.75 ± 6.02	0.848
	NormalVA	42	24.93 ± 7.35	
	NormalVA(+)	8	20.08 ± 8.65	
ARKÇM	NormalVA(-)	15	4.873 ± 4.10	0.522
	NormalVA	42	5.36 ± 3.39	
	NormalVA(+)	8	6.56 ± 2.18	

**4.4.7. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 52’da gösterilmiştir.

**Tablo 52:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Baskın olmayan	VKİ Grupları	n	Ort ± STD		p
PF (derece)	NormalVA(-)	18	60.47	± 6.51	0.693
	NormalVA	89	58.75	± 7.17	
	NormalVA(+)	35	58.15	± 8.95	
DF (derece)	NormalVA(-)	18	19.00	± 5.04	0.182
	NormalVA	89	18.07	± 7.05	
	NormalVA(+)	35	15.95	± 5.96	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	18	24.59	± 7.15	0.302
	NormalVA	89	23.23	± 8.00	
	NormalVA(+)	35	21.14	± 9.78	
ARKÇM	NormalVA(-)	<b>18</b>	<b>4.80</b>	± <b>3.77</b>	<b>0.003*</b>
	NormalVA	<b>89</b>	<b>6.14</b>	± <b>3.48</b>	
	NormalVA(+)	<b>35</b>	<b>8.04</b>	± <b>3.09</b>	

#### 4.4.8. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ark çökme miktarları ile ilgili sonuçlar:

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi Tablo 53'ta gösterilmiştir.

**Tablo 53:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki R taraf ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi

Baskın olmayan	VKİ Grupları	Mean difference	p
ARKÇM	NormalVA(-)-NormalVA	-1.34	0.399
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>-3.24*</b>	<b>0.004</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	<b>-1.90*</b>	<b>0.018</b>

**4.4.9. Kız bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki toplam (D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar:**

Kızların VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 54'da gösterilmiştir.

**Tablo 54:** Kızların VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Kız	VKİ Grupları	n	Ort	±	STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	30	60.29	±	5.21	0.764
	NormalVA	84	61.30	±	7.10	
	NormalVA(+)	16	60.48	±	10.65	
DF (derece)	NormalVA(-)	30	19.26	±	5.29	0.520
	NormalVA	84	19.05	±	7.52	
	NormalVA(+)	16	17.02	±	5.77	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	30	23.89	±	7.08	0.707
	NormalVA	84	25.26	±	7.88	
	NormalVA(+)	16	24.60	±	9.00	
ARKÇM	NormalVA(-)	30	5.24	±	3.77	0.317
	NormalVA	84	5.76	±	3.17	
	NormalVA(+)	16	6.76	±	2.22	

**4.4.10. Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki toplam (D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar:**

Erkeklerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 55'de gösterilmiştir.

**Tablo 55:** Erkeklerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Erkek	VKİ Grupları	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	3	55.39 ± 4.95	0.284
	NormalVA	47	56.07 ± 6.64	
	NormalVA(+)	27	57.92 ± 7.98	
DF (derece)	NormalVA(-)	3	20.28 ± 2.89	0.089
	NormalVA	47	16.19 ± 6.38	
	NormalVA(+)	27	14.91 ± 5.47	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	3	29.67 ± 8.71	0.143
	NormalVA	47	21.90 ± 8.76	
	NormalVA(+)	27	21.83 ± 10.55	
ARKÇM	NormalVA(-)	3	4.79 ± 1.47	<b>0.005*</b>
	NormalVA	47	7.16 ± 3.27	
	NormalVA(+)	27	8.51 ± 3.03	

**4.4.11. Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ARKÇM ile ilgili sonuçlar:**

Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi Tablo 56'de gösterilmiştir.

**Tablo 56:** Erkek bireylerin VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi

Erkek	VKİ grupları	Mean difference	p
ARKÇM	NormalVA(-)-NormalVA	-2.37	0.224
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>-3.72</b>	<b>0.020</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	<b>-1.34</b>	<b>0.040</b>

**4.4.12. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) ölçümler ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması Tablo 57’de gösterilmiştir.

**Tablo 57:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki ölçüm değerlerinin istatistiksel sonuçları ve değerlerin karşılaştırılması

Toplam	VKİ Grupları	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	NormalVA(-)	18	59.47 ± 5.43	0.781
	NormalVA	84	58.55 ± 7.33	
	NormalVA(+)	35	58.50 ± 8.65	
DF (derece)	NormalVA(-)	<b>18</b>	<b>19.43 ± 4.91</b>	<b>0.007*</b>
	NormalVA	<b>84</b>	<b>17.54 ± 7.07</b>	
	NormalVA(+)	<b>35</b>	<b>15.39 ± 5.57</b>	
BPEXT (derece)	NormalVA(-)	18	24.85 ± 7.55	0.415
	NormalVA	84	23.48 ± 8.50	
	NormalVA(+)	35	22.47 ± 10.22	
ARKÇM	NormalVA(-)	<b>18</b>	<b>5.16 ± 3.48</b>	<b>0.000*</b>
	NormalVA	<b>84</b>	<b>6.50 ± 3.29</b>	
	NormalVA(+)	<b>35</b>	<b>8.11 ± 2.94</b>	

**4.4.13. Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki toplam ( D ve R tarafın toplamı ) DF ve ARKÇM ile ilgili sonuçlar:**

Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki DF ve ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi Tablo 58’de gösterilmiştir.

**Tablo 58:** Kız ve erkek bireylerin toplamındaki VKİ grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA (+)) arasındaki DF ve ARKÇM değerlerinin Post Hoc Test ile irdelenmesi

Toplam	VKİ Grupları	Mean difference	p
DF (derece)	NormalVA(-)-NormalVA	1.19	0.339
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>4.04*</b>	<b>0.008*</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	2.15	0.058
ARKÇM	NormalVA(-)-NormalVA	-1.33	0.074
	NormalVA(-)-NormalVA(+)	<b>-2.94*</b>	<b>0.000*</b>
	NormalVA-NormalVA(+)	<b>-1.61*</b>	<b>0.001*</b>

#### 4.5. Spor Durumu ile İlgili Sonuçlar:

##### 4.5.1. Spor yapan erkek bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin D taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan erkeklerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 59’te gösterilmiştir.

**Tablo 59:** Spor yapan erkeklerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Baskın	Spor durumu	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	Spor (+)	20	56.53 ± 7.63	0.870
	Spor (-)	57	56.84 ± 6.89	
DF (derece)	Spor (+)	20	15.27 ± 7.80	0.996
	Spor (-)	57	15.27 ± 5.38	
BPEXT (derece)	Spor (+)	20	21.92 ± 9.71	0.619
	Spor(-)	57	23.20 ± 9.95	
ARKÇM	Spor (+)	20	7.72 ± 2.41	0.959
	Spor (-)	57	7.76 ± 3.25	

#### 4.5.2. Spor yapan erkek bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan erkeklerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 60'te verilmiştir.



**Tablo 60:** Spor yapan erkeklerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkeklerin R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Baskın olmayan	Spor durumu	n	Ort ± STD	p
PF (derece)	Spor (+)	20	55.57 ± 7.01	0.449
	Spor (-)	57	57.00 ± 7.32	
DF (derece)	Spor (+)	20	17.47 ± 6.74	0.421
	Spor (-)	57	16.20 ± 5.77	
BPEXT (derece)	Spor (+)	20	20.98 ± 8.27	0.776
	Spor (-)	57	21.66 ± 9.46	
ARKÇM	Spor (+)	20	7.49 ± 3.26	0.811
	Spor (-)	57	7.28 ± 3.50	

#### 4.5.3. Spor yapan kız bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız D taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan kızların D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 61’de gösterilmiştir.

**Tablo 61:** Spor yapan kızların D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların D taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Baskın	Spor durumu	n	Ort ±STD	p
PF (derece)	Spor (+)	7	61.95 ± 4.57	0.624
	Spor (-)	58	60.51 ± 7.57	
DF (derece)	Spor (+)	7	19.81 ± 6.53	0.640
	Spor (-)	58	18.55 ± 6.73	
BPEXT (derece)	Spor (+)	7	24.43 ± 10.15	0.807
	Spor (-)	58	25.26 ± 8.35	
ARKÇM	Spor (+)	7	6.86 ± 2.87	0.497
	Spor (-)	58	6.05 ± 3.01	

#### 4.5.4. Spor yapan kız bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız R taraf ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan kızların R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 62’de gösterilmiştir.

**Tablo 62:** Spor yapan kızların R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kızların R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Baskın olmayan	Spor Durumu	N	Ort ± STD	p
PF (derece)	Spor (+)	7	62.67 ± 5.09	0.597
	Spor (-)	58	61.14 ± 7.39	
DF(derece)	Spor(+)	7	20.67 ± 7.95	0.517
	Spor (-)	58	18.82 ± 7.01	
BPEXT (derece)	Spor (+)	7	22.6 ± 8.96	0.452
	Spor (-)	58	24.78 ± 6.96	
ARKÇM	Spor (+)	7	6.58 ± 6.31	0.334
	Spor (-)	58	5.24 ± 2.97	

#### 4.5.5. Spor yapan erkek bireylerin D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan erkek bireylerin D ve R taraftaki ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 63’de gösterilmiştir.

**Tablo 63:**Spor yapan erkeklerin D ve R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Spor(+) Erkek		n	Ort ± STD	P
PF (derece)	D	20	56.53 ± 7.63	0.679
	R	20	55.57 ± 7.01	
DF (derece)	D	20	15.27 ± 7.80	0.346
	R	20	17.47 ± 6.74	
BPEXT (derece)	D	20	21.92 ± 9.71	0.745
	R	20	20.98 ± 8.27	
ARKÇM	D	20	7.72 ± 2.41	0.804
	R	20	7.49 ± 3.26	

#### 4.5.6. Spor yapan kız bireylerin D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Spor yapan kız bireylerin D ve R taraftaki ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 64'da gösterilmiştir.

**Tablo 64:** Spor yapan kız bireylerin D ve R taraf ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Spor(+) Kız		n	Ort ± STD	p
PF (derece)	D	7	61.95 ± 4.57	0.787
	R	7	62.67 ± 5.90	
DF (derece)	D	7	19.81 ± 6.53	0.829
	R	7	20.67 ± 7.95	
BPEXT (derece)	D	7	24.43 ± 10.15	0.730
	R	7	22.62 ± 8.96	
ARKÇM	D	7	6.86 ± 2.87	0.915
	R	7	6.57 ± 6.31	

#### 4.5.7. Spor yapan kız ve erkek bireylerin toplamının D ve R taraftaki ölçümleri ile ilgili sonuçlar:

Toplamda spor yapanların D ve R taraflarındaki ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması Tablo 65’de gösterilmiştir.

**Tablo 65:** Toplamda spor yapanların D ve R taraflarındaki ölçümlerinin istatistiksel sonuçları ve karşılaştırılması

Spor(+) Toplam		n	Ort ± STD	p
PF (derece)	D	27	57.94 ± 7.29	0.789
	R	27	57.41 ± 7.29	
DF (derece)	D	27	16.4 ± 7.65	0.359
	R	27	18.30 ± 7.06	
BPEXT(derece)	D	27	22.57 ± 9.69	0.638
	R	27	21.41 ± 8.31	
ARKÇM	D	27	7.50 ± 2.51	0.796
	R	27	7.25 ± 4.14	

## V. TARTIŞMA

### 5.1. Ayak Bileği'nin Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

#### 5.1.1 Kız Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ayak Bileği Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Kız bireylerin D ve R taraf PF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü:  $P: 0.614$ ;  $P>0.05$ , DF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.783$ ;  $P>0.05$  bulundu. Kız bireylerin D ve R tarafları arasında DF ve PF ölçümleri açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 1)

#### 5.1.2 Erkek Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ayak Bileği Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Erkek bireylerin D ve R taraf PF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.910$ ;  $P>0.05$ , DF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.198$ ;  $P>0.05$  bulundu. Erkek bireylerin D ve R tarafları arasında DF ve PF ölçümleri açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 2)

#### 5.1.3 Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ayak Bileği Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf PF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.802$ ;  $P>0.05$ , DF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.286$ ;  $P>0.05$  bulundu. Kız ve erkek bireylerin toplamında D ve R taraf ölçümler arasında DF ve PF ölçümleri açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 3)

#### **5.1.4. Kız ve Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ayak Bileği Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin D taraf PF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.001; P<0.05**, DF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.002, P<0.05** bulundu.

Kız bireylerin D taraf PF ortalamaları ile erkek bireylerin D taraf PF ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulundu Kız bireylerin PF ortalaması ( $60.6615 \pm 7.29828$ ), erkek bireylerin PF ortalaması ( $56.7573 \pm 7.03528$ )'ndan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti.

Kız bireylerin D taraf DF ortalaması ile erkeklerin D taraf DF ortalaması arasında anlamlı bir fark bulundu. Kız bireylerin DF ortalaması ( $18.6822 \pm 6.67452$ ), erkek bireylerin DF ortalaması ( $15.2723 \pm 6.04511$ )'ndan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. (Tablo4)

#### **5.1.5. Kız ve Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ayak Bileği Hareket Açıklığı (PF/DF) ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin R taraf PF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü **P:0.000; P<0.05**, DF ölçüm değerleri açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.025; P<0.05** bulundu.

Kız bireylerin R taraf PF ortalaması ile erkek bireylerin R taraf PF ortalaması arasında anlamlı bir fark bulundu. Kızların PF ortalaması ( $61.3025 \pm 7.15728$ ), erkek bireylerin PF ortalaması ( $56.6274 \pm 7.22193$ )'ndan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti.(Tablo 5)

Kız bireylerin R taraf DF ortalaması ile erkek bireylerin R taraf DF ortalaması arasında anlamlı bir fark bulundu. Kızların DF ortalaması ( $19.0154 \pm 7.06903$ ), erkek bireylerin DF ortalaması ( $16,5284 \pm 6.01356$ )'ndan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. (Tablo 5)

#### **5.1.6. Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF, BPEXT Açıkları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.028; P<0.05** ve korelasyon katsayısı  $r: -0.273^*$  bulundu. Kız bireylerin D taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olan orta derecede kuvvetli negatif bir

ilişki vardı. PF değeri yüksek olan kız bireylerin BPEXT değerleri anlamlı derecede azdı. (Tablo 6)

#### **5.1.7. Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT Açıları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.000; P<0.05** ve korelasyon katsayısı  $r: 0.481^{**}$  bulundu. Kız bireylerin D taraflarında DF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olan orta derecede kuvvetli bir ilişki vardı. D tarafta DF değeri yüksek olan kız bireylerin BPEXT değerleri de anlamlı derecede yüksekti. (Tablo 7)

#### **5.1.8. Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF, BPEXT Açıları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.260; P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r: 0.130$  bulundu. Erkek bireylerin D taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 8)

#### **5.1.9. Erkek Bireylerin D taraf Alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT Açıları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.290; P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r: 0.250^{*}$  bulundu. Erkek bireylerin D taraflarında DF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 9)

#### **5.1.10. Kız ve Erkek tüm bireylerin toplamında D taraf alt ekstremitelerindeki PF, BPEXT açıları ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P:0.921; P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r:-0.008$  bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamının D taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 10)

### **5.1.11. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında D Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.000; P<0.05** ve korelasyon katsayısı r: 0.367\*\* bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamının D taraflarında DF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olan orta derecede kuvvetli bir ilişki vardı. (Tablo 11)

### **5.1.12. Kız Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin R taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü P: 0.181; P>0.05 ve korelasyon katsayısı r: -0.168 bulundu. Kız bireylerin R taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olan bir ilişki yoktu. (Tablo 12)

### **5.1.13. Kız bireylerin R taraf alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin R taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.004; P<0.05** ve korelasyon katsayısı r: 0.356\*\* bulundu. Kız bireylerin R taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta derecede kuvvetli bir ilişki vardır. R tarafta DF'ü yüksek olan kız bireylerin BPEXT da anlamlı derecede yüksekti. (Tablo 13)

### **5.1.14. Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin R taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P:0.013; P<0.05** ve korelasyon katsayısı r: 0.013 bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta derecede kuvvetli bir ilişki vardı. R tarafta PF'ü yüksek olan erkek bireylerin BPEXT da anlamlı derecede yüksekti. (Tablo14)

### **5.1.15. Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin R taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P:0.011; P<0.05** ve korelasyon katsayısı r: 0.287\* bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında DF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta derecede kuvvetli bir ilişki



vardır. R tarafta DF'ü yüksek olan erkek bireylerin BPEXT da anlamlı derecede yüksekti. (Tablo 15)

#### **5.1.16. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF, BPEXT Açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin toplamının R taraf PF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü P: 0.070;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r: 0.153 bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında PF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 16)

#### **5.1.17. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF, BPEXT açılırları ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamının R taraf DF ölçümü ile BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.000;  $P<0.05$**  ve korelasyon katsayısı r:0.334\*\* bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamının R taraflarında DF ile BPEXT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta derecede kuvvetli bir ilişki vardı. Toplamda R tarafta DF ölçümü yüksek olan bireylerde BPEXT da anlamlı derece yüksekti. (Tablo 17)

#### **5.1.18. Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.516;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r:0.082 bulundu. Kız bireylerin D taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 18)

#### **5.1.19. Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P:0.178;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r:0.178 bulundu. Kız bireylerin D taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 19)

#### **5.1.20. Erkek Bireylerin D taraf Alt Ekstremitelerindeki PF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi:**

Erkek bireylerin D taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.919;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r: 0.012 bulundu. Erkek bireylerin D taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 20)

#### **5.1.21. Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.978;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r:-0.003 bulundu. Erkek bireylerin D taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 21)

#### **5.1.22. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında D Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.746;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r:-0.027 bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 22)

#### **5.1.23. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında D Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.087;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r: -0.144 bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 23)

#### **5.1.24. Kız Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF Açılırları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin R taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü P: 0.717;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı r:-0.046 bulundu. Kız bireylerin R taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 24)

### **5.1.25. Kız Bireylerin R taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açıları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin R taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.029**; **P<0.05** ve korelasyon katsayısı  $r:-0.271^*$  bulundu. Kız bireylerin R taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı orta derecede negatif yönde bir ilişki vardı. (Tablo 25)

### **5.1.26. Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF Açıları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin R taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.664**; **P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r:-0.050$  bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 26)

### **5.1.27. Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açıları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin R taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.586**; **P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r:-0.063$  bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 27)

### **5.1.28. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki PF Açıları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraf PF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.126**; **P>0.05** ve korelasyon katsayısı  $r:-0.129$  bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraflarında PF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 28)

### **5.1.29. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki DF Açıları ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraf DF ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.013**; **P<0.05** ve korelasyon katsayısı  $r: -0.208^*$  bulundu Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraflarında DF ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf bir ilişki vardır. (Tablo 29)

## **5.2. Başparmak Ekstansiyonu ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

### **5.2.1. Kız Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi:**

Kız bireylerin D ve R taraf BPEXT ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.652;  $P>0.05$  bulundu. Kız bireylerin D ve R tarafları arasında BPEXT ölçümü açısından anlamlı bir fark bulunamadı. (Tablo 30)

### **5.2.2. Erkek Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D ve R taraf BPEXT ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.368;  $P>0.05$  bulundu. Kız bireylerin D ve R tarafları arasında BPEXT ölçümü açısından anlamlı bir fark bulunamadı. (Tablo 31)

### **5.2.3. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R taraf BPEXT ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.326;  $P>0.05$  bulundu. Kız ve Erkek bireylerin toplamında D ve R tarafları arasında BPEXT ölçümü açısından anlamlı bir fark bulunamadı. (Tablo 32)

### **5.2.4. Kız ve Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin D taraf BPEXT ölçümü açısından anlamlılık ölçütü P: 0.140;  $P>0.05$  bulundu. Kızların D taraf BPEXT ortalaması ile erkeklerin D taraf BPEXT ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 33)

### **5.2.5. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve Erkek tüm bireylerin toplamında R taraf BPEXT ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.26;  $P>0.05$  DF bulundu. Kız ve Erkek bireylerin toplamında R taraflarında arasında BPEXT ölçümü açısından anlamlı bir fark bulunamadı. (Tablo 34)

### **5.2.6. Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.197$ ;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı  $r:-0.162$  bulundu. Kız bireylerin D taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 35)

### **5.2.7. Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.107$ ;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı  $r:-0.185$  bulundu. Erkek bireylerin D taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 36)

### **5.2.8. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında D Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.017$ ;  $P<0.05$  ve korelasyon katsayısı  $r:-0.200^*$  bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf negatif yönde bir ilişki vardı. Tüm bireylerin toplamına bakıldığında D taraf için ARKÇM yüksek olan bireylerin BPEXT açıları azdı. (Tablo 37)

### **5.2.9. Kız Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin R taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.821$ ;  $P>0.05$  ve korelasyon katsayısı  $r:-0.029$  bulundu. Kız bireylerin R taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 38)

### **5.2.10. Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin R taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü  $P: 0.028$ ;  $P<0.0$  ve korelasyon katsayısı  $r:-0.251^*$  bulundu. Erkek bireylerin R taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı orta derecede kuvvetli negatif yönde bir ilişki vardır. ARKÇM yüksek olan erkek bireylerin BPEXT açılarının azdı. (Tablo 39)

### **5.2.11. Kız ve Erkek Bireylerin Toplamında R Taraf Alt Ekstremitelerindeki BPEXT ve ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi:**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraf BPEXT ölçümü ile ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.016; P<0.05** ve korelasyon katsayısı r: -0.202\* bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında R taraflarında BPEXT ile ARKÇM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf negatif yönde bir ilişki vardı. Tüm bireylerin toplamına bakıldığında R taraf için ARKÇM yüksek olan bireylerin BPEXT açılarının azdı. (Tablo 40)

### **5.3. Ark Çökme Miktarı ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

#### **5.3.1. Kız Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin D ve R taraf ARKÇM ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.187; P>0.05 bulundu. Kız bireylerin D ve R tarafları arasında ARKÇM açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 41)

#### **5.3.2. Erkek Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin D ve R taraf ARKÇM ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.426; P>0.05 bulundu. Erkek bireylerin D ve R tarafları arasında ARKÇM açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 42)

#### **5.3.3. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamında D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D ve R taraf ARKÇM ölçümünün anlamlılık ölçütü P: 0.152; P>0.05 bulundu. Kız ve erkek tüm bireylerin toplamında D ve R tarafları arasında ARKÇM açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 43)

#### **5.3.4. Kız ve Erkek bireylerin D taraf alt ekstremitelerindeki ARKÇM ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin D taraf ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.002; P<0.05** bulundu. Kızların D taraf ARKÇM ortalaması ile erkeklerin D taraf BPEXT ortalaması arasında anlamlı bir ilişki vardı. Kız bireylerin D taraf ARKÇM ortalaması (6.1337± 2.98119)

erkek bireylerin D taraf ARKÇM ortalaması( $7.7478 \pm 3.03801$ )'ndan anlamlı derecede azdı. (Tablo 44)

### **5.3.5. Kız ve Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki ARKÇM ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek bireylerin R taraf ARKÇM açısından anlamlılık ölçütü **P: 0.001; P<0.05** bulundu. Kızların R taraf ARKÇM ortalaması ile erkeklerin R taraf BPEXT ortalaması arasında anlamlı bir ilişki vardı. Kız bireylerin R taraf ARKÇM ortalaması( $5.3851 \pm 3.43362$ ), erkek bireylerin R taraf ARKÇM ortalaması ( $7.3312 \pm 3.42100$ )'ndan anlamlı derecede azdı. (Tablo 45)

## **5.4. Vücut Kitle İndeksi ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

### **5.4.1 Erkek Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraf alt ekstremitelerindeki ölçümler ile ilgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.302; P>0.05, pDF: 0.294; P>0.05 , pBPEXT: 0.334; P>0.05, pARKÇM:0.095; P>0.05 olarak bulundu. Bu ölçümsel değerler açısından erkek bireylerin VKİ grupları arasında D tarafta anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 46)

### **5.4.2. Kız Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki D Taraf Alt ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.705; p>0.05, pDF: 0.496; p>0.05, pBPEXT: 0.831; p>0.05, pARKÇM: 0.609; p>0.05 olarak bulundu. Bu ölçümsel değerler açısından kız bireylerin VKİ grupları arasında D tarafta anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 47)

### 5.4.3. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamındaki VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ Grupları (NormalVA(-),NormalVA NormalVA(+)) arasındaki D taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.920;  $p>0.05$ , **pDF: 0.026;  $p<0.05$** , pBPEXT: 0.846;  $p>0.05$ , **pARKÇM:0.009;  $p<0.05$**  olarak bulundu.(Tablo 48) Bu ölçümsel değerler açısından kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ grupları arasında D taraf DF ve ARKÇM açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardı.

DF ölçümü için toplamdaki VKİ grupları arasındaki ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (**P: 0.024;  $P<0.05$** ) (Tablo 49)

ARKÇM için toplamdaki VKİ grupları arasındaki ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (**P: 0.009;  $P<0.05$** ) (Tablo 49)

### 5.4.4. Erkek Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Erkek bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.706;  $P>0.05$ , pDF: 0.302;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.301;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.050;  $P=0.05$  olarak bulundu. (Tablo 50) Bu ölçümsel değerler açısından erkek bireylerin VKİ grupları arasında R tarafta anlamlı bir ilişki yoktu.

### 5.4.5. Kız Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi

Kız bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.964;  $P>0.05$ , pDF: 0.816;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.848;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.522;  $P>0.05$ olarak bulundu. (Tablo 51) Bu



ölçümsel değerler açısından kız bireylerin VKİ grupları arasında R tarafta anlamlı bir ilişki yoktu.

#### **5.4.6. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamındaki VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki R taraftaki ölçümsel değerleri açısından anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.693;  $P>0.05$ , pDF: 0.182;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.302;  $P>0.05$ , **pARKÇM:0.003;  $P<0.05$**  olarak bulundu. (Tablo 52) Bu ölçümsel değerler açısından kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ grupları arasında R tarafta ARKÇM açısından VKİ grupları arasında anlamlı bir ilişki vardı.

R taraf ARKÇM için toplamdaki VKİ grupları arasındaki ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (**P:0.004;  $P<0.05$** ) (Tablo 53)

#### **5.4.7. Kız Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki Alt Ekstremitelerindeki Toplam ( D ve R tarafın toplamı ) Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D ve R taraftaki toplam ölçümsel değerleri karşılaştırıldı. Toplam ölçümsel değerlerin anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.764;  $P>0.05$ , pDF: 0.520;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.707;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.317;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 54) Kız bireylerin VKİ gruplarında ölçümsel değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

#### **5.4.8. Erkek Bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki Alt Ekstremitelerindeki Toplam ( D ve R tarafın toplamı ) Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Erkek bireylerin VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) arasındaki D ve R taraftaki toplam ölçümsel değerleri karşılaştırıldı. Toplam ölçümsel değerlerin anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.284;  $P>0.05$ , pDF: 0.089;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.143;  $P>0.05$ , **pARKÇM: 0.005;  $P<0.05$**  olarak bulundu. (Tablo 55) Erkek bireylerin VKİ gruplarında ARKÇM açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı.

Erkek bireylerin VKİ grupları arasında ARKÇM açısından ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (**P: 0.020; P<0.05**) (Tablo 56) Vücut ağırlığı ark çökme miktarına belirgin bir şekilde etki etmektedir.

#### **5.4.9. Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamındaki VKİ Grupları (NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+)) Arasındaki Alt Ekstremitelerindeki Toplam ( D ve R tarafın toplamı ) Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki NormalVA(-), NormalVA, NormalVA(+) olmak üzere VKİ grubu arasındaki D ve R taraftaki toplam ölçümsel değerleri karşılaştırıldı. Toplamdaki ölçümsel değerlerin anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.781; P>0.05, **pDF: 0.007; P<0.05**, pBPEXT: 0.415; P>0.05, **pARKÇM: 0.000; P<0.05** olarak bulundu. (Tablo 57) Toplamındaki VKİ gruplarında Ark çökme miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı.

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ grupları arasında DF açısından ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (**P: 0.008; P<0.05**) (Tablo 58)

Kız ve erkek tüm bireylerin toplamındaki VKİ grupları arasında ARKÇM açısından ilişkilere ikili bakıldığında en fazla fark NormalVA(-)-NormalVA(+) arasında olmakla beraber ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (**P: 0.000; P<0.05**) (Tablo 58).

#### **5.5.Spor Durumu ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

##### **5.5.1. Spor Yapan Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile Spor Yapmayan Erkek Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan erkek bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkek bireylerin D taraf ölçümleri arasındaki anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.870; P>0.05, pDF: 0.996; P>0.05, pBPEXT: 0.619; P>0.05, pARKÇM: 0.959; P>0.05 olarak bulundu. (Tablo 59) Spor yapan ile yapmayan erkek bireyler arasında D taraf ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

### **5.5.2. Spor Yapan Erkek Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile Spor Yapmayan Erkeklerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan erkek bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan erkek bireylerin R taraf ölçümleri arasındaki anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.449;  $P>0.05$ , pDF: 0.421;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.776;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.811;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 60) Spor yapan ile yapmayan erkek bireyler arasında R taraf ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

### **5.5.3. Spor Yapan Kız Bireylerin D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile Spor Yapmayan Kız D Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan kız bireylerin D taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız bireylerin D taraf ölçümleri arasındaki anlamlılık ölçütleri pPF: 0.624;  $P>0.05$ , pDF: 0.640;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.807;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.497;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 61) Spor yapan ile yapmayan kız bireyler arasında D taraf ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

### **5.5.4. Spor Yapan Kız Bireylerin R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile Spor Yapmayan Kız R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan kız bireylerin R taraf ölçümleri ile spor yapmayan kız bireylerin R taraf ölçümleri arasındaki anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.597;  $P>0.05$ , pDF: 0.517;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.452;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.334;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 62) Spor yapan ile yapmayan kız bireyler arasında R taraf ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

### **5.5.5. Spor Yapan Erkek Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümler ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan erkek bireylerin D ve R taraflarından elde edilen ölçümler arasındaki farkın anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.679;  $P>0.05$ , pDF: 0.346;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.745;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.804;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 63) D ve R taraflar arasında ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

### **5.5.6. Spor Yapan Kız Bireylerin D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan kız bireylerin D ve R taraflarından elde edilen ölçümler arasındaki farkın anlamlılık ölçütleri pPF: 0.787;  $P>0.05$ , pDF: 0.829;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.730;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.915;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 64) D ve R taraf alt ekstremiteler arasında ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

### **5.5.7. Spor Yapan Kız ve Erkek Tüm Bireylerin Toplamının D ve R Taraf Alt Ekstremitelerindeki Ölçümleri ile İlgili Sonuçların Gözden Geçirilmesi**

Spor yapan kız ve erkek tüm bireylerin toplamının D ve R tarafları arasındaki farkın anlamlılık ölçütleri: pPF: 0.789;  $P>0.05$ , pDF: 0.359;  $P>0.05$ , pBPEXT: 0.638;  $P>0.05$ , pARKÇM: 0.796;  $P>0.05$  olarak bulundu. (Tablo 65) D ve R taraf alt ekstremiteler arasında ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Çalışmamızda da üzerinde durduğumuz el ve ayak tercihinin serebral dominansı belirleyiciliği Barut ve ark. tarafından da incelenmiştir. Bu çalışmalarında kişilerin el tercihi ile ayak tercihinin uyumlu olduğu ve kişilerin tercih ettikleri el ve ayak taraflarının örtüştüğünü bulmuşlardır. Yine bu çalışmada etnik ve kültürel farklılıkların belirleyiciliğini irdeleyen Barut ve ark. da el ve ayak tercihi arasındaki ilişkiyi irdeleyen bir çalışma yapmışlar. El tercihi ile ayak tercihi arasındaki ilişkinin bireylerin el kullanımı için tercih ettikleri tarafı ayak kullanımı için de tercih ettiklerini bulmuşlar. Etnik ve kültürel farklılıkların farklı sonuçlar doğurabileceğini ve bu durumun el ve ayak tercihi arasındaki dağılım oranlarını değiştiren bir etkiye sahip olabileceğini söylemişlerdir.<sup>(23)</sup> Bizim çalışma grubumuzu aynı sınavlardan geçmiş ve 1-2 puanlık dağılım içerisine yerleşmiş öğrenci grubu oluşturuyordu.

Elias ve ark. serebral lateralizasyonun el tercihinden çok ayak tercihi ile daha çok ilişkili olabileceğini düşünmüşler.<sup>(24)</sup> Bizim çalışmamızda da baskın olan ve olmayan tarafı belirlemede el tercihi sorgulaması ağırlıklı olmakla birlikte ayak tercihi de sorgulanmıştır. Literatürde bu konu ile ilgili çalışmamıza uyumlu sonuçlara sahip çalışmalara rastladık<sup>(23,24)</sup>. Çalışma grubumuzda sağ el tercihi olan bireylerin tamamına yakını sağ ayak tercihinde bulundular.

## 5.6. Dominansinin Alt Ekstremitede Yapılan Ölçümler Üzerindeki Etkisi

Çalışmamızda baskın olan ve olmayan tarafta erkek ve kız bireylerde ayak bileği dorsifleksiyonu, plantar fleksiyonu, medial ark çökme miktarı ve ayak başparmak ekstansiyonu yönünden anlamlı bir farklılık bulunamadı.

Literatür araştırmasında sonuçlarımızı destekleyen çalışmaların rapor edildiğini gördük. J.J van der Harst ve ark. her iki bacağın kinetik ve kinematik analizleri sonucu baskın ve baskın olmayan taraflar arasında fark bulmamışlardır. <sup>(25)</sup> Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar kinetik ve kinematik analiz sonuçları ile uyumlu idi.

Pang B et al. aşil tendonlarının performansı ve aşil kalınlıklarını baskın ve baskın olmayan taraflarını karşılaştırdığı çalışması da bizim elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikteydi. Tercih ediliyor olmanın aşil kalınlığına ve aşilin performansına etki etmediğini bulmuşlar. <sup>(26)</sup> James R. ve ark. lise çağındaki çocukların m.quadriceps ve hamstring grup kasların izokinetik güçlerini değerlendirmişler. Kız bireylerde ve erkek bireylerde baskın olan ve olmayan taraf arasında hiçbir fark bulmamışlar. <sup>(20)</sup> Benzer şekilde E. Maupas ve ark. çalışmalarında dominansinin kas gücü üzerinde etkisi olmadığını destekliyordu. <sup>(27)</sup> Michael L. ve ark. bireylerin adım hızlarını baskın olan ve olmayan tarafta kıyaslamışlar ve adım hızları açısından hiçbir fark olmadığını bulmuşlardır. <sup>(28)</sup>

Bunlardan farklı olarak Nader Rahnama ve ark. fleksibilite ve kas gücünü baskın olan ve olmayan tarafta kıyaslamak amacıyla 41 futbolcunun diz fleksör, ekstansör kas güçlerini ve esnekliklerini değerlendirmişler. <sup>(29)</sup> Çalışmalarında diz fleksörlerindeki kuvveti baskın tarafta daha zayıf olarak bulmuşlar. Fleksibilite ve ekstansiyon kuvvetinin baskın olan ve olmayan taraf arasında farklı bulunmamış olması da belirli başka kas gruplarının ekstremitte tercihinde daha aktif sorgulanmaları gerektiği sonucunu doğurabilir. Yine bu çalışma alt ekstremitte tercihi yaparken bireylerin tercih ettikleri tarafın bir kısım kaslarının daha aktif kullanıldığını söylemektedir. Bu durum kasların geçtiği eklem yapılarının belirli yöndeki hareket açıklıklarının da baskın ve baskın olmayan tarafta farklı olması gerektiğini düşündürebilmektedir. Ancak çalışmamızda kas kuvvetiyle ilgili herhangi bir ölçüm yapılmadı. Bu tür ölçümlerin yapılmasının çalışmamızın diğer bir parçasını oluşturabileceğini düşünmekteyiz.

Macedo ve ark. da 18–59 yaş aralığındaki bireylerin belirli bazı eklem hareketlerinin baskın tarafta daha fazla açıklığa sahip olduğunu ve bir kısım eklem hareketlerinin de baskın

olmayan tarafta daha fazla açıklığa sahip olduğunu bulmuşlardır. <sup>(30)</sup> Ancak bizim çalışmamızda hareket açıklığı ile ilgili yapılan ölçümlerde bu durumu doğrulayacak bir sonuca ulaşmadık. Bizim değerlendirmeye aldığımız eklemler dışında tüm alt ve üst ekstremiteler ile ölçüm yapmışlardır. Macedo ve ark. baskın olan ve olmayan alt ekstremiteleri, aktif ve pasif eklem hareket açıklığı yönünden karşılaştırmış ve pasif eklem hareket açıklığı ölçüm sonuçlarına göre dorsifleksiyonu, kalça internal rotasyonu, baskın tarafta; plantar fleksiyonu, diz fleksiyonunu baskın olmayan tarafta daha fazla bulmuşlar. Aktif değerlendirme sonuçlarına göre inversiyon, kalça internal rotasyonu baskın tarafta; plantar fleksiyonu, diz fleksiyonu, kalça abduksiyon-adduksiyon ve fleksiyonunu baskın olmayan tarafta daha fazla bulmuşlar. <sup>(30)</sup> Bizim çalışmamızdaki eklem hareketleri pasif olarak değerlendirilmedi. Macedo ve ark. da ölçümlerinde elektrogonyometre kullanmışlardır. Bu ölçüm sırasında kolaylık sağlamıştır. Bizim ölçümlerimiz manuel olarak yapıldı.

Valderrabano V ve ark. da orta yaş insanlarda alt ekstremitelerde dominansıyla bacak kaslarının kuvveti arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla eklem hareket açıklığı, kas gücü, spor durumları, baldır çevre ölçümlerini yapmışlar. Baskın tarafta baldır çevresini daha geniş, plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kas kuvvetini daha yüksek bulmuşlar. Bu çalışma dominansının ölçüm yapılan kaslar üzerindeki etkisinin baskın taraf lehine olduğunu göstermektedir. <sup>(31)</sup> Literatürde dominansının alt ekstremitelerde tercihiyle ilişkisini araştıran çalışmalara rastlamadık. Fakat baskın ve baskın olmayan taraflar ile ilgili kas gücü ve hareket açıklılıklarını değerlendiren sınırlı sayıda çalışmaların olduğunu gördük. Bir kısmında dominansının alt ekstremitelerde farka neden olmadığını bir kısmında da dominansının fark yaratan bir etken olduğuna yönelik sonuçlara rastladık. Daha fazla çalışma ile daha objektif sonuçlar elde edilebileceğini düşünmekteyiz.

### **5.7. Cinsiyetler Arası Yapısal Farklılıkların Ölçümlere Etkisi**

Bizim çalışmamızda baskın olan ve baskın olmayan taraf alt ekstremitelerde de kızların PF ve DF hareket açıklıkları erkeklerden daha fazla bulundu. Yapılan çalışmalarda genel anlamda tüm vücut düşünüldüğünde anatomik olarak kadınların erkeklerden daha fazla ligament esnekliğine sahip olduğunu söyleyebiliriz. <sup>(32)</sup> Ayakta da hakim olan bu durumun çalışmamızdaki sonuçlarla uyumlu olduğunu gördük. Darin A ve ark. da genç bireylerde cinsiyetler arası ayak bileği eklem hareket açıklıklarını karşılaştırmışlar. Kadın ve erkekler arası eklem hareketleri açısından fark bulmamış. <sup>(32)</sup> Oysa bizim çalışmamızda kız bireylerde

PF ve DF ölçümleri erkeklerin ölçümlerinden baskın olan ve olmayan her iki tarafta da fazla idi.

Literatürde kas gücü açısından cinsiyetler arası farkı aştırdığımızda erkeklerin kız bireylerden daha fazla güce sahip olduklarını gördük. <sup>(20, 27, 33, 34)</sup>

Ayak bileğini ve medial longitudinal arkı saran yapılardaki kas gücünün fazla olması esnekliği azaltıcı bir etken olarak düşünülebilir. Ayak bileği vücut yükünü ayağa kirişler vasıtasıyla iletir. Kirişler kasların kemik dokuya bağlantı noktaları olarak erkeklerde daha kuvvetli ve daha sert bir yapıya sahiptir. Kuvvetin fazla olması kirişlerin ve eklem çevresi bağ dokuların daha kısıtlı(sert) hale gelmesine neden olur. Bu durum erkeklerdeki ayak bileği eklem hareket açıklığının kızlardan daha az bulmamızı doğrulayan sonuçları beraberinde getirmektedir.

Padua ve ark. ve ark. cinsiyetler arasında bacak katılık farkının olduğunu bulmuşlar. Kadınlardaki esnekliğin daha fazla olduğunu öne sürmüşler. <sup>(32)</sup>. Padua ve ark. bir başka çalışmada kadın ve erkeklerde bacak katılığını karşılaştırmışlar. Kızlardaki katılık daha az bulunmuş. <sup>(35)</sup> Çalışmamızda baskın tarafta erkeklerin ark çökme miktarları ortalaması kızlardan daha fazla idi. Ark çökme miktarının farklı çıkmasını eklem hareket açıklığı ile benzer şekilde cinsiyetler arası anatomik farklılığın sonucu olarak düşünmekteyiz. Ancak kızlardaki esnekliğin fazla olması kızların ark çökme miktarının daha fazla olmasını gerektirmektedir. Bizim çalışmamızın sonuçlarında erkek bireylerde çökme miktarının açıklanan durumun aksine daha fazla olduğu gördük. Ancak baskın olmayan tarafta çökme miktarı açısından cinsiyetler arası fark yoktu.

Micle KJ ve ark. pesplanus'un okul öncesi dönemde erkeklerde kızlardan daha fazla görülmesinin nedenini cinsiyetler arası anatomik yapılardaki farklılıktan olabileceğini düşünmüşler ve cinsiyetin ayak tabanı ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla okul öncesi çocuklar üzerinde bir çalışma yapmışlar. Erkeklerde okul öncesi dönemde taban çökme miktarı kızlardan daha düşük çıkmış. Bu durum okul öncesi erkeklerde pes planus'un daha yaygın görüldüğünü göstermiş ve medial longitudinal arkın erkeklerde okul öncesi yaşlarda kızlara oranla daha geç gelişim gösterdiğini düşünmüşler. <sup>(36)</sup> Micle KJ ve ark. yeni doğan döneminden itibaren bireyin medial longitudinal ark gelişimine baktıklarında okul öncesi dönemlerde kızlardaki ark çökme miktarının daha az olduğunu öne sürerlerken Otuska R ve ark. da yaşlılık döneminde kadınlarda ark çökme miktarının erkeklerden daha fazla olduğunu bulmuşlar. <sup>(37)</sup> Çalışmamıza dahil edilen bireyler 18-25 yaş aralığında idi. Baskın tarafta

erkeklerde ark çökme miktarının kız bireylerden daha fazla olması yaş farkına rağmen Micle KJ ve ark.'nın yaptıkları bu çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu bulundu. Ancak genç sporcu bireyler üzerinde Walter L ve ark. anteriorcruciate ligament yaralanmasının futbol ve basketbol oyuncularından kızlarda erkeklerden daha sık görülmesinin nedenlerini araştırmışlardır. Erkek ve kız bireylerde ark çökme miktarı açısından bir fark bulmamışlar. (38) Katılımcıların sporcu olmalarının cinsiyet faktörünü ortadan kaldıran bir etken olduğunu düşünülebilir. Çünkü futbol ve basketbol ayak arklarını koruyan kasları güçlendirici etkiye sahip sporlardır. Sporcu olmayan bireylerde yapılacak çalışmalarda farklı sonuçların bulunabileceğini düşünmekteyiz. İleri yaşlardaki bireylerin ark çökme miktarını araştıran Otsuka R ve ark. pesplanus'un ağrı ve yorgunluğu beraberinde getiren ileri yaşlarda daha fazla kadınlarda görülen bir deformite olabileceği düşünümelidir. (37)

LT Staheli ve ark.'un yapmış oldukları bir çalışmada da medial longitudinal ark'ın kronolojik gelişiminin yeni doğanlarda ve yaygın şekilde çocuklarda ve normal sıklıkta yetişkinlerde görülen bir deformite olduğunu tanımlamışlar. Yaş aralığı 1-80 olan 441 normal katılımcıdan alınan ayak izlerinden ark index hesaplanmış. Pes planus'un kadınlarda erkeklerden daha fazla olduğunu bulmuşlar. (39) Bu da kadınlarda medial arkın erkeklerden daha fazla çökmeye uğradığını gösteriyor. Bu durum bir bakımdan bizim çalışmamızla uyumlu değildir. Baskın tarafta erkeklerin ark çökme miktarını kız bireylerden fazla bulmuş olmamız esnek olmayan kas yapısının da ark çökme miktarını artırabilecek bir etken olduğunu düşündürebilir. Kasların kirişleri kız bireylerinki kadar esnek olmadığından erkek bireylerde arkın elastikiyetini mümkün kılınamayacağı ve arkın kontrolsüz bir şekilde çökme meyiline sahip olabileceği de üzerinde düşünülmesi gereken bir konudur. Alt ekstremitelerde esneklik farkının olduğunu ve bu farkın da cinsiyetler arası ark çökmeyi etkilediğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda genel anlamda tüm vücut düşünüldüğünde anatomik olarak kadınların erkeklerden daha fazla ligament esnekliğine sahip olduğu görülmüştür. (32) Ayakta da bu esnekliğin fazlalığı arkın aşırı çökmesine bir neden olabilir. Ancak çalışmamızda erkeklerin baskın olan tarafta kadınlardan daha fazla ark çökmeye sahip olmaları bu durumla uyum içinde değildir. Bu anlamda sonuçlarımız yapılacak olan çalışmalara farklı bir boyut kazandırabilir. Hemisfer tercihi dikkate alınmadan yapısal değişiklikleri istatistiksel açıdan yorumlamamış olmamız farklı sonuçlar elde etmemizin bir nedeni de olabilir. Ayak bileği esneklik testlerini kullanan ve bu esnekliğin tüm alt ekstremitelere olan etkisini kapsamlı bir şekilde değerlendiren çalışmalara ışık tutabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda esneklik ana çalışma konularımız içerisinde



değildi. Bu yönde başka çalışmalar bu konuya ışık tutacaktır. Bizim tartışmamızı kolaylaştıracaktır.

### 5.8. Başparmak Ekstansiyonu

Çalışmamızın sonuçlarında ark çökme miktarının başparmak ekstansiyonunu negatif yönde etkilediğini gördük. Medial longitudinal arktaki çökme için bireyleri normal ya da pes planuslu şeklinde sınıflandırmadık. Ark çökme miktarının çalışmaya dahil edilen bireylerin ortalama ark çökme miktarına olan mesafesine göre az veya çok şeklinde değerlendirdik. Os metatarsi I. medial arkın en distaldeki oluşumudur. Ayak tabanına binen yükün büyük bir kısmını taşıması sebebiyle oldukça önemli bir yapıdır. Tarsal eklemlerin dorsifleksiyonu ayak dorsumunun konveksitesinin ve plantar bölgenin konkavitesinin hafif azalmasıdır. Tarsal eklemlerin plantar fleksiyonu ise ayak dorsumunun konveksitesinin ve plantar bölgenin konkavitesinin hafif artmasıdır. Bu iki mekanizma ayağın dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonuna yardımcı olması açısından başparmak ekstansiyonu fazla olan bireylerde dorsifleksiyon açıklığının daha fazla bulunması olasıdır. Bu mekanizma bizim çalışmamızı doğrulayan bir durumdur.

Alexandria Kappel Bargas ve ark. art.metatarsophalangeal I'in e pasif ekstansiyonunun medial longitudinal ark ile olan ilişkisini araştırmak ve yürüyüş esnasında windlass mekanizmasının medial longitudinal ark'a olan etkisini ölçmüşler. Medial ark'ın, pasif art.metatarsophalangeal I ekstansiyonuyla birlikte yükseldiğini bulmuşlar. <sup>(40)</sup> Bu durum bizim çalışmamıza uyumludur. Çalışmamızda başparmak ekstansiyonun fazla olmasını ark çökme miktarını azaltan bir durum olarak bulunmamız windlass mekanizmasının etkisinin bizim çalışmamızda da görüldüğünün göstergesidir. Jill Halstead ve ark. hallux limitusu olan ve olmayan 14 hastanın başparmak dorsifleksiyonuna pasif bakmışlar. Ayak bileği eversiyonu ile art.metatarsophalangeal I'in ekstansiyonu arasında anlamlı fark bulunmuş. Yürüme sırasında ayak bileği eversiyonunun artması art.metatarsophalangeal I'in ekstansiyonunu artırdığını bulmuşlar. <sup>(41)</sup> Ayak bileği eversiyonunun fazla olması ark çökme miktarını tetikleyen bir durum oluşturabileceğinden sonuçlarımızla uyumlu olarak beklenen sonucun ark çökme miktarının başparmak ekstansiyonunu azaltması dolayısıyla eversiyonunun baş parmak ekstansiyonunu azaltması olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmaların bir kısmı ayak eversiyonun başparmak dorsifleksiyonunu artırdığı yönündeyken bir kısım çalışmalar da azalttığı yönündedir. Ayak tabanı esnekliği açısından bu denli önemli bir yapı olan medial arkın aşırı çökmesi başparmağa binen yükü arttıracak dolayısıyla birinci metatarsophalangeal eklemden aşırı yüklenme durumu ortaya

çıkacak. Bu durum birinci metatarsophalangeal eklemin çevresindeki yapılarda da esneklik kaybına neden olacağından zincirleme gelişen bu mekanizmalar sonucu birinci metatarsophalangeal eklemden ekstansiyon yönünde hareket kısıtlılığı meydana getirebilecektir. Ortalamanın altındaki ark çökme miktarına sahip bireylerde bu durum ortadan kalkacağı için ayak tabanındaki yük dağılımı dengeli olacağından başparmağın ekstansiyonunu engelleyecek bir tablo oluşmayacağı düşünülmektedir. Halluks valgus, halluks rigidus gibi ayak başparmağı deformitelerinde medial arkın'ın da hasar görebileceği unutulmamalıdır. Bu gibi patolojilerde tedavi için çalışmamız ışık tutabilir.

### 5.9. VKİ (Vücut Kitle İndeksi)

Çalışmamıza katılan tüm bireylerin baskın olan ve olmayan taraflarına bakıldığında vücut ağırlığının ark çökme miktarını anlamlı derecede etkilediğini bulduk. Sonuçlarımıza göre vücut ağırlığı fazla olan bireylerde arkın daha fazla çöktüğü ve dorsifleksiyon miktarının bireylerin baskın olan taraflarında daha az olduğu bulundu.

Vücut ağırlığının fazla olması ağırlık taşıyan bir organ olan medial longitudinal arkın daha fazla çökmesine neden olduğunu ve dolayısıyla pesplanus patolojisi için bir risk oluşturabileceğini düşünmekteyiz. Baskın ve baskın olmayan şekilde ayırmaksızın bireylerin her iki tarafındaki ölçümler vücut ağırlığı ile ilişkilendirildiğinde çalışmamıza dahil ettiğimiz tüm bireylerin toplamında ark çökme miktarı kilolu bireylerde diğerlerine göre daha fazla; dorsifleksiyon ise daha az bulundu. Dorsifleksiyon'un kilolu bireylerde az bulunması yüke maruz kalan ayak bileğinin çevre dokularının eklem hareketini kısıtlayıcı bir şekil almasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Bu sonucun ayak bileği esnekliğinin vücut ağırlığıyla ilişkisini inceleyen araştırmalara katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bu kısmına benzer bir çalışma yapan Pang ve ark. 40 adet sağlıklı katılımcının her iki taraf aşil tendon kalınlığını ölçmüşlerdir. Dominansinin aşil tendon kalınlığına ve aşilin performansına etki etmediğini bulmuşlar. <sup>(31)</sup> Bu çalışmalarında vücut kitle indexinden söz edilmemesi dikkat çekicidir. Karen ve ark. 19'u aşırı kilolu, 19'u normal çocuk arasında medial longitudinal ark yüksekliklerini karşılaştırmışlar. Aşırı kilonun pes planus'a etkisini merak etmişler. Kilolu çocuklarda pes planus'un daha yüksek oranlarda görüldüğünü bulmuşlardır. Plantar arkın aşırı çökmesi anatomik yapılarda değişikliklere neden olabileceğini ve bu durumun çocuk yetişkinliğe geldiğinde ilerleyici durumlara neden olması açısından risk oluşturabildiğini düşünmüşler. <sup>(42)</sup> Bizim çalışmamıza uyumlu olarak vücut ağırlığının medial arka etkisini bu çalışmada da görmekteyiz. Kullanılan bireylerin yaş

ortalamalarının bizim çalışmamızdan daha küçük olması, yaş faktörünün de değerlendirilmesi gereken bir faktör olduğunu düşündürmektedir.

Ferri M ve ark. 18'i normal 30'u ağırlı flexible pes planuslu katılımcıyla CT tarama metodunu kullanarak ağırlık aktararak ve aktarılmayan pozisyonda medial ark çökme miktarını değerlendirmişler. Vücut ağırlıklarını da ölçmüşler. Pes planuslu kişilerin vücut ağırlıklarının fazla olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuç vücut ağırlığının medial longitudinal ark'ın anatomik yapısındaki değişikliklere neden olabileceği ve özellikle bu değişikliklerin çocuklarda yetişkinlik döneminde de sorun yaratabilmesi adına risk oluşturabileceğini düşünmüşlerdir. <sup>(43)</sup> Bu bizim çalışma sonuçlarımızla uyumlu bir başka çalışmadır. Fuhrmann RA ve ark. pesplanus'un etyolojisinin kesin açıklanamamakla birlikte genellikle ligament esnekliğinin aşırılığında ve posterior tibial tendonun disfonksiyonundan kaynaklanabileceğini düşünmüşler. Obeziteyi de bir risk faktörü olarak görerek ve ayak stabilitesini bozduğunu düşünerek yola çıkmışlar. Pes planus deformitesi olan grupta beden kitle indeksi değerleri çalışmamıza uyumlu olarak daha fazla bulunmuş. <sup>(44)</sup>

Otsuka R ve ark. ayaktaki semptomlar ile obezite arasındaki ilişkileri 60 yaş üstü bireylerde araştırmışlardır. Erkek ve kadınlarda vücut ağırlığı fazla olan bireylerde pes planus'un daha fazla görüldüğünü bulmuşlardır. <sup>(37)</sup> Bordin D ve ark. 243 ortaokul öğrencisinde podoskopik ayak ölçümü ile pes planus görülme sıklığını araştırmışlar. %50'sinde 1.derece, %28'sinde 2.derece, %22'sinde 3. derece, pes planus bulunmuş. Katılımcıların toplamının %27.3'ünde obezite bulunmuş. Varyans analizleri sonucunda da obezite görülen çocuklarda pes planus'un daha fazla olduğunu görmüşler. <sup>(45)</sup> Thomas G McPoil ve ark. 275 katılımcının vücut ağırlığının navicular çökme miktarına etkisini sorgulamışlar. Vücut ağırlığının %50'si ayağa aktararak ve ağırlık aktarılmadan ölçümler yapılmış. İki durum arasındaki ortalama fark 10 mm bulunmuş. Bizim çalışmamızda bu değerler bireylerin toplamında baskın olan tarafta 7.01 baskın olmayan tarafta 6.44 idi. Thomas'ın ve bizim çalışmamızda da görüldüğü gibi arkin ağırlık aktarıldığı durumda belirgin çöktüğü görülmektedir. Aynı deneklere X ray ile değerlendirmeye almışlar. İki yöntemdeki ölçümler arasında fark bulunmamış. Sağ ve sol ayak arasında da ölçümler açısından fark çıkmamış. "Navicular Drop Test" in klinikte kullanılabilen pratik bir yöntem olduğunu görmüşler. <sup>(46)</sup> Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada dominansi dikkate alınmadan analizler yapılmış. Bizim çalışmamız bu çalışmada da kullanılan "Navicular Drop Test" in güvenilirliğini ve klinikte kullanılabilirliğini destekleyen bir çalışmadır. Ulunay Kanatlı ve ark. sağlıklı kişilerde metatars başlarında dinamik basınç dağılım şekillerini

incelemişler. Salınım öncesi fazda ayak tabanındaki basınç değerleri ile beden kitle indeksi arasında anlamlı bir bağlantı çıkmış. Vücut ağırlığı fazla olan bireylerde 1.metatars başına binen yük daha fazla bulmuşlardır. <sup>(47)</sup>

Ayak tabanındaki yük dağılımına bakıldığında 1.metatars başının diğer parmaklardan daha fazla yüke maruz kaldığı bilinmektedir Vücut ağırlığının medial arka binen bu yükü arttırması olasıdır. Çalışmamızda kilolu bireylerde başparmak ekstansiyonu'nun normal ve zayıf bireylerde farklı olmadığını bulduk. Ölçümler aktif olarak yapılmıştı. Ancak kilonun başparmak üzerine etkinliğini ölçmek için bireylerin başparmak ekstansiyon derecelerinin aktif ve pasif olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### 5.10. Spor Yapma Durumu

Çalışmamızda bireylerin spor durumu bireylerin “Spor yapıyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapla değerlendirildi ve ankette spor yaptığını ifade eden katılımcılar ile yapmadığını ifade eden katılımcılar arasında, yapılan ölçümler (PF, DF, BPEXT, ARKÇM) açısından bir farka rastlanmadı.

Youssef Masharawi ve ark. 18 adet sakatlık öyküsü olmayan katılımcıyla egzersiz öncesi ve sonrası sporcularda ayağın ağırlık aktarılarak ölçülen inversiyon açılarını karşılaştırmışlar. 10 dakikalık bisiklet egzersiz programı kullanılmış. Her bacak için inersiyon açıları video kamerasıyla ölçülmüş. Egzersizin inversiyon açısı üzerinde bir etkisi olmadığını bulmuşlar. <sup>(48)</sup>

Rita Ator ve ark. iki bantlama yönteminin medial longituinal ark üzerindeki korucu etkilerini kıyaslamayı amaçlamışlar. <sup>(49)</sup> Ark yüksekliği “Navicular Drop Test” kullanılarak ölçülmüş. Bu katılımcılara 10 dk jogging tarzında koşu yaptırılmış. Navikula yükseklikleri arasında bantlama açısından anlamlı fark bulunamamış. Ancak egzersiz öncesi ve sonrası çıplak ölçümler arasında bantlamanın etkisi olduğu bulunmuş. Egzersiz öncesi yapılan çıplak ayak ölçümler ile bantlı ölçüme bakıldığında navikula yüksekliği her iki banlama yönteminde de bantlı ayakta daha fazla imiş. Bu durum bantlamanın arkın çökmesini kontrol altına aldığına göstergesi olabileceğini düşünmüşler. Egzersiz sonrasındaki değerler öncesindeki değerlerden daha az bulunmuş. Bu da çalışmaya göre 10 dakikalık aktivitenin sonunda arkın daha alt seviyelere inmesine neden olduğunu gösteriyor. Bantsız ark yüksekliğiyle egzersiz sonrası bantlı ölçüme bakıldığında bantlı değerlerin fazla çıkması aktivite sonrasında bile bantın arkın çökmesini azalttığını göstermiş. Bu durumda egzersiz ya da ayakta geçirdiğimiz

aktiviteler sonrasında arkin öncesine göre daha alt seviyelere inmekte olduğunu ve bu çökme miktarının çevre dokular tarafından korunduğu görüşündeler. <sup>(49)</sup> Headlee DL ve ark. plantar intrinsik kasların yorgunluğu ile naviculadaki çökme miktarı arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. İntrinsik kasların yorgunluğunun basma fazının ortasında, ayağın pronasyondaki duruşunun navikuladaki çökme miktarına etkisini ölçmüşler. Plantar intrinsik kasları yoran bir egzersiz programı öncesi ve sonrası, navikula çökme miktarı ölçümü tekrar yapılmış. M.abductor hallucis'in izometrik kontraksiyonları EMG ile ölçülmüş. Pulley stemiyle kaslara 75 tekrarlı izotonik fleksiyon yaptırılmış. Egzersiz bitiminde çökme miktarı tekrar ölçülmüş. Çökme miktarının egzersiz sonrasında belirgin bir şekilde fazla olduğunu bulmuşlar. Çalışmaya göre kaslar medial longitudinal arkı desteklemede önemli role sahiptirler. Statik ayakta duruş için ayağın pronasyonunu artırıcı bir etkiye sahip olan bu durum sakatlıklar için bir risk oluşturabilmektedir. <sup>(50)</sup>

Vicenzino B ve ark. aşırı pronasyonu önleyici iki yöntemin (bantlama ve cihaz kullanımı) egzersiz öncesi ve sonrasında navikular çökme miktarı üzerindeki etkilerini 14 katılımcı üzerinde (23 yaş ortalamasına sahip) karşılaştırmışlar. Egzersiz öncesi navicula çökme miktarı ölçülmüş sonra bantlama yapılmış ve bir gruba da ortez kullanılmış. Egzersiz sonrası tekrar navikular çökme miktarı ölçülmüş. Egzersiz öncesi ve sonrası arasında belirgin bir fark bulmuşlar. Egzersiz sonrasında ortez ve bant uygulaması medial ark'ın çökmesini belirgin azalttığını göstermiş. Bu çalışmaya göre bantlama ve ortez uygulamaları alt ekstremitte sakatlıklarını önlemede kullanılabilen koruyucu yöntemler olarak görülebilir. <sup>(51)</sup>

Vicenzino B ve ark. 27 yaşlarında 17 katılımcıyla "LD tapping" medial longitudinal ark'ı bantlama tekniğinin yürüme ve koşma gibi dinamik durumlardaki navikula çökme miktarına olan etkisini ölçmüşler. Egzersiz sonrası ölçümler karşılaştırıldığında bantlı ölçüm sonuçlarında daha yüksek ark height indeks değerlerine rastlamaları arkı destekleyici bu etkinin çökme miktarını önemli ölçüde kontrol altına alan kaslarla benzer göreve sahip olduğunu göstermektedir. <sup>(52)</sup> Holmes CF ve ark. LD taping bantlama yöntemiyle, hafif egzersiz öncesi ve sonrası bantlamanın medial longitudinal arka etkisini irdelemek amacıyla yapılan bir diğer çalışmadır. Sonuçlar bantlamanın yürüme öncesi ve sonrasında arktaki çökme miktarını koruduğunu göstermektedir. Yürüme öncesinin sonrasına göre daha yüksek ark değerlerine sahip olması aktivitenin arkı etkilediği sonucunu gösterir. <sup>(53)</sup> Bilsen Sirmen ve ark. bayan basketbol oyuncularının ayak arklarındaki problemlerin yürüyüşe etkisini araştırmışlar. Medial ark çökme miktarlarında sporcularla normal bireyler arasında farka

rastlamamışlar. Sonuçta erişkin yaşa gelmeden yapılan sporun (basketbolun) yürüyüş analizini ve postürü etkilemediğini bulmuşlar. <sup>(54)</sup>

Çalışmamızda spor yaptığını ifade eden katılımcıların yaptıkları sporun tipi, hangi ekstremiteleri içerdiği, kuvvete mi yoksa enduransa mı yönelik olduğu, ne sıklıkta yapıldığı, geçmişte herhangi bir dönemde ilgilenilip ilgilenilmediği sorgulanmadı. Daha detaylı sorgulama yapıldığında medial longitudinal ark'ın aktif olarak kullanıldığı yerçekimine karşı yapılan sporlarda (tenis, golf, futbol...vb) egzersiz miktarı ve süresi gözetim altında tutularak bireylerin aktif katılımıyla yapılabilen yeni çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz

Literatür araştırmasında spor yapan ve yapmayan bireylerde medial longitudinal ark çökme miktarlarını karşılaştıran çalışmalara ulaşamadı. Ancak kısa süreli egzersizin tıpkı vücut ağırlığının arka olan etkisi gibi arkı belirgin şekilde etkilediğini göstermektedir ve bu etki arkın çökmesi yönündedir. Çalışmamızda cinsiyetler arası ve toplamda sporun ark üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucunun ortaya çıkışının nedeni spor yaptığını söyleyen bireylerin yapmış oldukları ve spor diye adlandırdıkları faaliyetlerin profesyonelce planlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Medial arka yönelik arkı destekleyen kasların spesifik olarak çalıştırıldığı bir egzersiz programına katılımcıların dahil edildiği çalışmalar sonucunda genel kanı olan sporun arkı koruyucu olduğu sonucuna ulaşıp ulaşılamayacağı da ayrı bir çalışma konusudur.

## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmada:

- 1- Baskın tarafta yapılan ölçümlerde kız bireylerin PF ve DF açıları erkek bireylerin PF ve DF açılarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. (**pPF: 0.001; P<0.05; pDF: 0.002; P<0.05** )
- 2- Baskın olmayan tarafta yapılan ölçümlerde kız bireylerin PF ve DF açıları erkek bireylerin PF ve DF açılarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. (**pPF: P:0.000; P<0.05; P:0.025; P<0.05**)
- 3- Baskın taraf için PF açıları yüksek olan kız bireylerin BPEXT açıları anlamlı derecede az iken (**P: 0.028; P<0.05; r: -0.273\***) erkek bireylerde anlamlı bir fark yoktu.
- 4- Baskın taraf için kız bireylerde ve bireylerin toplamında DF açıları yüksek olan bireylerin BPEXT açıları da anlamlı derecede yüksekti. (**Pkız: P: 0.000; P<0.05; r: 0.481\*\* , Ptoplam: 0.000; P<0.05; r: 0.367\*\***)
- 5- Baskın olmayan tarafta DF açıları yüksek olan kız ve erkek bireylerin BPEXT açıları da anlamlı derecede yüksekti. (**Pkız: 0.004; P<0.05; r: 0.356\*\*; Perkek: P: 0.011; P<0.05 r: 0.287\***)
- 6- Baskın olmayan tarafta PF açıları yüksek olan erkek bireylerin BPEXT açıları da anlamlı derecede yüksek iken (**P: 0.013; P<0.05** ) kız bireylerde ise BPEXT ile PF açıları arasında anlamlı bir ilişki yoktu.
- 7- Baskın olmayan tarafta kız bireylerde ve bireylerin toplamında DF açıları yüksek olan bireylerin ARKÇM da anlamlı derecede az iken ( **Pkız: 0.029; P<0.05; r: -0.271\*** , **P: 0.013; P<0.05, r: -0.208\***) erkek bireylerde anlamlı bir fark yoktu.
- 8- Baskın olmayan tarafta kız ve erkek bireylerde PF açılarının ARKÇM'na hiçbir etkisi yoktu.

- 9- Baskın tarafta bireylerin toplamına bakıldığında ARKÇM yüksek olan bireylerin BPEXT açıları azdı. (**P: 0.017; P<0.05; r: -0.200\***)
- 10-Baskın olmayan taraf için erkek bireylerde ve bireylerin toplamında ARKÇM yüksek olan bireylerin BPEXT açıları azdı. (**Perkek: 0.028; P<0.05; r: -0.251\*, Ptoplam: P: 0.016; P<0.05** )
- 11-Baskın olmayan taraf için kız bireylerin ARKÇM, erkek bireylerin ARKÇM'ndan anlamlı derecede azdı. (**P: 0.001; P<0.05**)
- 12-Baskın tarafta tüm bireylerin toplamında vücut ağırlımın DF açılarını ve ARKÇM'nı anlamlı derecede etkilediği (**pDF: 0.026; p<0.05, pARKÇM:0.009; p<0.05**), NormalVA(-)-NormalVA(+)-arasındaki anlamlı farkın vücut ağırlımın DF açısını ve ARÇM'nı etkilediği bulundu. Araştırmamıza göre kilolu bireylerde ARKÇM daha fazlaydı; DF açısı daha azdı.
- 13-Baskın olmayan tarafta tüm bireylerin toplamında vücut ağırlımın ARKÇM'nı anlamlı derecede etkilediği bulundu. (**pARKÇM: 0.003; P<0.05**). NormalVA(-)-NormalVA(+)-arasındaki farka bakıldığında kilolu bireylerde ARKÇM daha fazlaydı.
- 14-Baskın olan ve olmayan şeklinde ayırmaksızın her iki taraf toplamına bakıldığında erkek bireylerde ve bireylerin toplamında vücut ağırlımın ARKÇM ve DF açıları üzerinde etkisi olduğu bulundu. (**Perkek ARKÇM: 0.005; P<0.05, Ptoplam ARKÇM: 0.000; P<0.05, Ptoplam DF: 0.007; P<0.05**) Araştırmamıza göre kilolu bireylerde ARKÇM daha fazlaydı; DF açıları daha azdı.
- 15-Bireylerin spor durumlarıyla ilgili ölçümlerde sporun DF, PF, BPEXT ve ARKÇM'na bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görüldü.
- 16-Spor yapan ve yapmayan her iki grupta bireylerin baskın olan ve olmayan taraflarındaki ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Literatürde Navicular Drop Test ayak plantar yüzeyinde ve vücut biyomekaniğinde değişikliklere neden olabilen, medial longitudinal arkın değerlendirilmesinde klinikte kullanılabilen geçerli bir yöntem olarak görüldü. Literatürde de rastlandığı üzere ayak değerlendirmesinde tanı koyma, tanıya uygun tedaviyi gerçekleştirilmede ve spor sakatlıkları sonrası rehabilitasyona yön verme açısından “alt ekstremite hemisfer tercihi” de sorgulanması gereken önemli bir durumdur. Art.talocruralis'in medial longitudinal ark'ı oluşturan diğer eklemlerle olan kombine hareketleri yürüme mekaniğini daha iyi anlama ve yürüyüşteki problemlerin kaynağını irdeleyebilme açısından önemli bulundu. Başparmak ekstansiyonunu medial



longitudinal arkın yükselişiyile artması (windlass çıkırık mekanizması) bu önemi vurgulamaktadır. Spor alışkanlığı detaylı sorgulandığı takdirde ölçümler üzerindeki etkinliğinin daha açık bir şekilde ortaya konulabileceğini düşünmekteyiz.

Elde edilen bulgular ışığında insan postüründe ayak arklarının önemi daha iyi vurgulanmıştır.

## VII. ÖZET

Bu çalışma 22 Eylül 2008 ile 22 Ekim 2009 tarihleri arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi.

Araştırmaya 18-25 yaş aralığında olan KTU Tıp Fakültesi 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden katılmayı kabul eden 65'i kız, 77'si erkek olan 142 gönüllü denek dahil edildi. Denekler "Aydınlatılmış Onam Formu" doldurarak yazılı olur verdiler. Gönüllülere birinde kişisel bilgilerin, diğerinde el ve ayak tercihinin sorgulandığı iki anket uygulandı. El ve ayak tercihinin tespit edildiği anketin sonuçlarına göre bireylerin baskın olan ve olmayan tarafları belirlendi. Çalışmada her bir bireyin her iki ayak bileği (art. talocruralis) hareket açıklığı (dorsifleksiyon, plantar fleksiyon) ve her iki ayak başparmağı (art. metatarsophalangealis I) ekstansiyonu universal gonyometre kullanılarak ölçüldü. Her iki ayak arcus longitudinalis medialis yüksekliği "Navicular Drop Test" kullanılarak ölçüldü. Deneklerin boy ve kiloları ölçülerek ölçümsel değerler elde edildi. Ölçümleri yapan fizyoterapist tüm aşamalardan sorumlu tutulmuştur ve çalışmanın tarafsızlığını korumak adına bireylerin baskın olan ve olmayan tarafları hakkında hiçbir bilgiye sahip değildi. Anket değerlendirmesi ile ölçümler birbirinden bağımsız olarak yapıldı. Ölçüm ile elde edilen değerler; kız ve erkek bireylerde ve bireylerin toplamında olmak üzere baskın olan ve olmayan taraflar şeklinde değerlendirildi. Baskın olan ve olmayan taraflar arasında yapılan ölçümler açısından farklılık bulunmadı. Ancak vücut ağırlığının arcus longitudinalis medialis'i doğrudan etkilediği ve kız bireylerde ayak bileği eklem hareket açıklığının erkek bireylerden daha fazla olduğu bulundu.

Çalışmamızda; arcus longitudinalis medialis, art.talocruralis ve art.metatarsophalangealis I'in biyomekaniksel açıdan değerlendirmesinde bireyin baskın olan ve olmayan her iki alt ekstremitesi de göz önünde bulunduruldu. Ayak plantar yüzeyinde ve vücut biyomekaniğinde de değişikliklere neden olabilen medial longitudinal arkın değerlendirilmesinde dominansinin de değerlendirilmesi tanı koyma, tanıya uygun tedaviyi gerçekleştirmede ve spor sakatlıkları sonrası rehabilitasyona yön vermede yol gösterici olacaktır.

## VIII. SUMMARY

### **Comprasion of medial longitudinal arch heights and movements of ankle joint and metatarsophalangeal joint 1 on the transvers axis among hemispheric lateralization designated KTU Medical School first and second year students.**

The study was carried out in Karadeniz Technical University Faculty of Medicine, Anatomy Department between 22<sup>nd</sup> September and 22<sup>nd</sup> October 2009.

One hundred and forty-two volunteers (65 female; 77 male; ranging, 18-25 years) from Karadeniz Technical University Faculty of Medicine (first and second year classes) were included in the study. All participants gave their written informed consent. Two questionnaires (demographics form and hand-leg dominance form) were filled up by the participants. Then, hand and leg dominance of the participants were described according to the hand and leg dominance questionnaire's results. In the study, range of motion (dorsi flex. and plantar flex.) of ankle joint (art. talocruralis) and extension of the hallux (art. metatarsophalangealis I) were measured using a universal goniometry in both sides of each participant. Height of the medial longitudinal arch (arcus longitudinalis medialis) of the feet was evaluated using the Navicular Drop Test. Height and weight of the participants were also measured and recorded. All measurements and records were performed by a physical therapist (PT) and the PT had no any information about the participants' hand and leg dominance. The questionnaires and all measurements were performed in different occasions. The data (dominant and non-dominant) belonging to the female and the male participants were calculated comparing the sexes. Statistical analyses were done comparing the results of art. talocruralis, arcus longitudinalis medialis, and the hallux's extension of the dominant and the non-dominant sides of the participants. No significant differences were found between dominant and non-dominant sides except in some measurements. The female participants showed better scores in terms of range of motion measurements of the ankle joints than the males. Also, it was found that weight had a direct effect on the arcus longitudinalis medialis.

The results obtained from this study indicate that to evaluate the arcus longitudinalis medialis is very important issue to make the right diagnostic exam, to plan the most suitable treatment program and to inducement rehabilitation program after sports injuries.

## IX. KAYNAKLAR

- 1- Akman, M.N. ve Karataş, M.: Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 2003, s. 201-271.
- 2- Taner, D.: Fonksiyonel Anatomi. Beşinci Baskı. ODTÜ Yayıncılık, Ankara, 2005, s. 193-200.
- 3- [www.tusdata.com/deneme/9\\_deneme\\_temel.htm](http://www.tusdata.com/deneme/9_deneme_temel.htm). 10.08.09
- 4- [www.sportnetdoc.com/injury/04-08.htm](http://www.sportnetdoc.com/injury/04-08.htm). 15.09.09
- 5- More, K.L.: Clinically Oriented Anatomy. Third Edition. pp. 494-496.
- 6- Şahinoğlu, K.: Kliniğe Yönelik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007, s. 604.
- 7- Erdoğan, B. ve Tüzün, Ş.: Yaşlılarda Yürüme Kinematiği, Turkish Journal of Geriatrics, 4: 33-39, 2001.
- 8- Şenaran H.: Çocuklarda Pes planus Tanımı, Doğal Seyri ve Tedavi Seçenekleri, TOTBİD dergisi, 1: 2006.
- 9- Taner, D.: Fonksiyonel Nöroanatomi, Beşinci Baskı. OTDÜ yayıncılık, Ankara, 2005, s. 269.
- 10- Pençe, S.: Serebral Lateralizasyon (Der.) Van Tıp Dergisi: 7 (3), 2000, s.120-125.

- 11- Shapleske, J., Rossell, S.L., Woodruff, P.W.R. and A.S.: The planum temporale: a systematic, quantitative review of its structural, functional and clinical significance. *Brain Res Brain Res Rev.*, 29(1): 26-49, 1999.
- 12- Geschwind, N. and Levitsky, W.: Human Brain: Left-Right Asymmetries in Temporal Speech Region. Department of Neurology, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts, *Science* , 161: 1968.
- 13- Kertesz, A. and Geschwind, N.: Patterns of Pyramidal Decussation and Their Relationship to Handedness. *Arch Neurol.*, 24: 326-332, 1971.
- 14- Tan ,U.: The inverse relationship between nonverbal intelligence and the latency of the Hoffman reflex from the right and left thenar muscles in right -and left-handed subjects. *International Journal of Neuroscience*, 57: 216-238, 1991.
- 15- Ünal, M. D.: <http://www.sentezmedikal.com>. 20.05.09
- 16- Yetkin, H.: *Ortopedi ve Travmatoloji*, 1996, s. 113.
- 17- Özgüzel, M.H. ve Ecerkale, Ö.: Postür Analizinde Symmetrigraf İle Orthoröntgenogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Okmeydanı Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul,s 2006.
- 18- Çakmak, M.: *Ortopedik Muayene*. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul,1989, s. 230-231.
- 19- Otman, A.S., Demirel, H. ve Sade, A.: *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Hacettepe Yayınları, Ankara, 1998, s. 66-67.
- 20- Holmes, J.R. and Aldernik, G.J.: Isokinetic Strength Characteristics of the Quadriceps Femoris and Hamstring Muscles in High School Students. *Phys Ther.*, 64(6): 914-8, 1984.
- 21- James, W., Brantingham, D.C., Gilbert, J.L., Shaik, J., Globe, G.: Sagittal plane blockage of the foot, ankle and hallux and foot alignment-prevalence and association with low back pain. *Journal of Chiropractic Medicine*, 5: 123-127, 2006.

- 22- James, W., Brantingham, D.C., Adams, K.J., Cooley, J.R., Globe, D., Globe, G.: A Single-Blind Pilot Study to Determine Risk and Association Between Navicular Drop, Calcaneal Eversion, and Low Back Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30: 380-385, 2007.
- 23- Barut, Ç., Ozer, C.M., Sevinc, O., Gumus, M., Yuntun, Z.: Relationships Between Hand and Foot Preferences. *International Journal of Neuroscience*, 117: 177-185, 2007.
- 24- Elias, L., Bryden, M.P., Bulman, M.B., Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization, *Neuropsychologia*, 36: 37-43, 1998.
- 25- Harst, J.J., Gokeler, A. and Hof, A.L.: Leg kinematics and kinetics in landing from a single-leg hop for distance. A comparison between dominant and non dominant leg. *Clinical biomechanics*, 22(6): 674-80, 2007.
- 26- Pang, B., Ying, M.: Sonographic measurement of achilles tendons in asymptomatic subjects: variation with age, body height, and dominance of ankle. *J Ultrasound Med.*, 25: 1291-1296, 2006.
- 27- Maupas, E., Paysant, J., Datie, A.M., Martinet, N., Andre, J.M.: Functional asymmetries of the lower limbs. A comparison between clinical assessment of laterality, isokinetic evaluation and electrogoniometric monitoring of knees during walking. *Gait and Posture*, 16: 304-312, 2002.
- 28- Michael, L., Madigan, and Emily, M.: Age and Stepping Limb Performance Differences During a Single-Step Recovery From a Forward Fall. *Journal of Gerontology: Medical Science*. 60: 481-485, 2005.
- 29- Rahnama, N., Lees, A., Bambaecchi, E.: A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and nonpreferred leg in English soccer players. *Ergonomics*, 48: 1568-1575, 2005.
- 30- Macedo, L.G., and Magee, D.J.: Differences In Range of Motion Between Dominant and Nondominant Sides Of Upper and Lower Extremities. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(8): 577-82, 2008.
- 31- Valderrabano, V., Nigg, B.M., Hintermann, B., Goepfert, B., Dick, W., Frank, C.B., Herzog, W., Tschanner, V.: Muscular lower leg asymmetry in middle-aged people. *Foot Ankle Int.*, 28: 242-9, 2007.

- 32- Padua, D.A., Arnold B.L., Carcia C.R., Granata, K.P.: Gender Differences in Leg Stiffness and Stiffness Recruitment Strategy During Two-Legged Hopping. *J Mot Behav.*, 37(2): 111–125, 2005.
- 33- Karakuş, S., Kılınc, F.: Postür ve Sportif Performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi.* 14: 309-322, 2006.
- 34- Lephart, S.M., Ferris, C.M., Riemann, B.L., Myers, J.B., Fu, F.H.: Sex differences in strength and lower extremity kinematics during landing. *Clin Orthop Related Research*401:162–169. 2002.
- 35- Padua, D.A., Arnold, B.L., Perrin, D.H., Gansneder, B.M., Carcia, C.R., Granata, K.P.: Fatigue, Vertical Leg Stiffness, and Stiffness Control Strategies in Males and Females. *Journal of Athletic Training.*, 41(3):294–304, 2006.
- 36- Micle, K.J., Steele, J.R., Munro, B.J.: Is the foot structure of preschool children moderated by gender. *J Pediatr Orthop.*, 28(5):593-6, 2008.
- 37- Otsuka, R, Yatsuya, H., Miura, Y., Murata, C., Tamakoshi, K., Oshiro, K., Nishio, N., Ishikawa, M., Zhang, H.M., Shiozawa, M., Kobayashi, A., Ito, M., Hori, Y., Kondo, T., Toyoshima, H.: Association of flatfoot with pain, fatigue and obesity in Japanese over sixties. *Japanese Journal of Public Health.*, 50: 988-998, 2003.
- 38- Jenkins, W.L., Killian, C., Williams, B., Loudon, J. and Raedeke, S.G.: Anterior cruciate Ligament Injury in Female and Male Athletes: The relationship Between Foot Structure and Injury. *Journal of the American Podiatric Medical Association.* 97: 371-376, 2007.
- 39- Staheli, L.T., Chew, D.E. and Corbett, M.: The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *The Journal of Bone and Joint Surgery.*, 69: 426-428, 1987.
- 40- Bargas, A.K., Woolf, R.D, Cornwall, M.W., McPoi1, T.G.: The windlass mechanism during normal walking and passive first metatarsalphalangeal joint extension. *Clin Biomech.*, 13(3): 190-194, 1998.
- 41- Halstead, J., Turner, D.E., Redmond, A.C.: The relationship between hallux dorsiflexion and ankle joint complex frontal plane kinematics: A preliminary study. *Clinical Biomechanics.*, 20: 526-531, 2005.

- 42- Karen, J., Mickle, J.R. Steele, and Bridget, J.M.: The Feet of Overweight and Obese Young Children: Are They Flat or Fat?. *Obesity*, 14 :1949-1953, 2006.
- 43- Ferri, M., Scharfenberger, A.V., Goplen, G., Daniels, T.R., Pearce, D.: Weightbearing CT scan of severe flexible pes planus deformities. *Foot Ankle Int.*, 29(2): 199-204, 2008.
- 44- Fuhrmann, R.A., Trommer, T., Venbrocks, R.A.: The acquired buckling-flatfoot. A foot deformity due to obesity. *Orthopade.*, 34(7): 682-9, 2005.
- 45- Bordin, D., De Giorgi, G., Mazzocco, G., Rigon, F.: Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. *Minerva Pediatr.*, 53(1): 7-13, 2001.
- 46- Mcpol, T.G., Cornwall, M.W., Mdooff, L., Vicenzio, B., Forsberg, K., Hilz, D.: Arch height change during sit-to-stand: an alternative for the navicular drop test.: *Journal of Foot and Ankle Research.*, 1:3 2008.
- 47- Kanatlı, U., Yetkin; H., Şimşek, A., Öztürk, A.M., Esen, E., Beşli, K.: Sağlıklı kişilerde metatars başlarında dinamik basınç dağılım şekilleri, *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği*, 2008.
- 48- Masharawi, Y., Carmeli, E., and Trott, P.: Ankle inversion in weight-bearing: a comparison between left and right legs measured in weight-bearing before and after exercise. *J Athl Train.*, 32(1): 25–28, 1997.
- 49- Ato, R., Cunn, K., McPoil, T.C., Knecht, H.C.: The effect of Adhesive Strapping on Medial Longitudinal Arch Support before and after Exercise. *J Orthop Sports Phys Ther*; 14(1): 18-23, 1991.
- 50- Headlee, D.L., Leonard, J.L., Hart, J.M., Ingeroll, C.D., Hertel, J.: Fatigue of the plantar intrinsic footmuscles increases navicular drop. *Journal of Electromyography and Kinesiology.*, 18: 420-425, 2008.
- 51- Vicenzino, B., Griffiths, S.R., Griffiths, L.A., Hadley, A.: Effect of antipronation tape and temporary orthotic on navicular height before and after exercise. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 30: (6):333-339, 2000.



- 52- Vicenzino, B., Franettovich, M., McPoil, T., Russell, T., Skardoon, G.: Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *Br J Sports Med.*, 39: 939–943. 2005.
- 53- Holmes, C.F., Wilcox D., Fletcher, J.P.: Effect of a modified , low-dye medial longitudinal arch taping procedure on the subtalar joint neutral position before and after exercise. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 32(5):194–201, 2002.
- 54- Özel, B., Sirmen, B.: Bayan basketbol oyuncularının ayak arklarındaki problemlerin yürüyüşe etkisini sedanter bayanlarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. Yüksek lisans Tezi, 2005.

T.C. KARADENİZ  
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ETİK KURUL  
BAŞKANLIĞI



KARADENİZ  
TECHNICAL UNIVERSITY  
FACULTY OF MEDICINE  
ETHIC COUNCIL

Sayı : 115  
Konu:

Tarih: 06.02.2009

Sayın; Fzt.Arzu ERDEN,  
Anatomi Abd.

“Hemisfer Lateralizasyonu Belirlenmiş KTÜ Tıp Fakültesi 1.ve 2. Sınıf Öğrencilerinde Arcus Longitudinalis Medialis Yükseklikleri İle Art.Talocrualis ve Art.Metatarsophalangealis I'in Transvers Eksendeki Hareketlerinin Karşılaştırılması” başlıklı etik kurul 2008/91 olan çalışmasının raportör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Akif CİNEL  
Etik Kurul Başkanı

Eki : 1 onay belgesi

T.C. KARADENİZ  
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ETİK KURUL  
BAŞKANLIĞI



KARADENİZ  
TECHNICAL UNIVERSITY  
FACULTY OF MEDICINE  
ETHIC COUNCIL

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI

ETİK KURUL ONAY BELGESİ

**Çalışmasının Adı:** “Hemisfer Lateralizasyonu Belirlenmiş KTÜ Tıp Fakültesi 1.ve 2. Sınıf Öğrencilerinde Arcus Longitudinalis Medialis Yükseklikleri İle Art.Talocruralis ve Art.Metatarsophalangealis I’in Transvers Eksendeki Hareketlerinin Karşılaştırılması”  
**Çalışmacılar:** Fzt.Arzu ERDEN, Doç.Dr.Haluk ULUUTKU, Y.Doç.Dr.Mehmet Ali ÇAN, Dr.Ali Faruk ÖZYAŞAR  
**Anabilim Dalı:** Anatomi Abd.


Etik Kurul  
Dosya No  
2008/91

Etik Kurul  
Toplantı Tarihi  
05.02.2009

Etik Kurul  
Toplantı No  
2009/03

Etik Kurul  
Karar No  
5

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu, Tıp Fakültesi Dekanlığı Toplantı Salonu’nda Prof.Dr.Akif CİNEL’in başkanlığında: “Hemisfer Lateralizasyonu Belirlenmiş KTÜ Tıp Fakültesi 1.ve 2. Sınıf Öğrencilerinde Arcus Longitudinalis Medialis Yükseklikleri İle Art.Talocruralis ve Art.Metatarsophalangealis I’in Transvers Eksendeki Hareketlerinin Karşılaştırılması” başlığını taşıyan çalışmasının, KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi’nde yürütülmesinin mümkün olduğuna; çalışmacıların bu çalışmayı yürütülebilecek kalifikasyonda olduklarına; araştırmanın dosyada belirtilen haliyle tıbbi etik açıdan uygun olduğuna; Etik Kurul üyelerinin oybirliğiyle karar vermiştir. (05.02.2009)

  
Prof.Dr. Akif CİNEL

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Etik Kurul Başkanı  
Genel Cerrahi Anabilim Dalı

**EK-2: Gönüllülerin kişisel bilgilerinin sorgulandığı anketin içeriği:**

4-DOĞUM YERİ (MEMLEKETİ):

5-MESLEĞİ:

6-ORTALAMA GÜNLÜK UYKU SAATİ :

7-KRONİK HASTALIKLARI:

1DİABET  2HİPERTANSİYON  3 KOAH  4 DİĞER  6-YOK

8-GEÇİRİLMİŞ TRAVMA YADA TRAFİK KAZASI ÖYKÜSÜ (Kırık, ezik ... de olabilir)

1 YOK  2 VAR  3 Varsa etkilenen vücut bölgesi

.....

9- GEÇİRİLMİŞ AMELİYAT ÖYKÜSÜ

1-ADI-SOYADI :

2-YAŞ (g/a/y) :

3-CİNSİYET :  ERKEK :  KADIN

1 YOK  2 VAR  3 varsa kısaca bilgi veriniz

.....

10-SOSYAL GÜVENCE:

1 YOK:  2 SİGORTA  3EMEKLİSANDIĞI  4BAĞKUR  5YEŞİL KART

11-DÜZENLİ SPOR ALIŞKANLIĞI VAR MI?

1 VAR:  2-YOK:  3 Varsa Frekansı(sıklık) (saat/ hafta) Yazınız.

.....

### EK-3: El ve ayak tercihinin tespit edildiği anketin içeriği:

Adı – Soyadı :

Sıra No :

Okul :

Tarih : ..... / ..... / 2008

Yaş :

Cinsiyet :  Erkek  Kadın

- 1 Şimdiye kadar hiç başınız ağrıdı mı?  
 Evet .....  Hayır
- 2 Yazı yazarken en çok hangi elinizi kullanırsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 3 Bir şey fırlatırken en çok hangi elinizi kullanırsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 4 Meyve soyarken bıçağı tutan eliniz hangisidir?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 5 Kibrit yakarken Kibrit çöpünü hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 6 Çivi çakarken çekici hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 7 Dişlerinizi fırçalarken fırçayı hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 8 Makas kullanırken makası en çok hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 9 İğneyi ipliğe geçirirken ipliği en çok hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 10 Toz süpürürken süpürgeyi en çok hangi eliniz ile tutarsınız?  
 Sağ El  Sol El  Her iki El
- 11 Masa tenisi oynarken raketi hangi eliniz ile tutarsınız? (Tava ya da cezveyi sapından tutan el)  
 Sağ El  Sol El  Her iki El

- 12 İskambil kağıdı dağıtırken / Para sayarken hareketli olan (desteyi tutmayan) eliniz hangisidir?
- Sağ El  Sol El  Her iki El
- 13 Önü fermuarlı bir giyecekte, fermuarı açıp/kapatan eliniz hangisidir?
- Sağ El  Sol El  Her iki El
- 14 Yerde duran bir topa en çok hangi ayağınız ile vurursunuz ? (Pedallı çöp kovasının pedalına basan ayak)
- Sağ ayak  Sol ayak  Her iki ayak
- 15 Sek sek oynarken hangi ayağınızı kullanmayı tercih edersiniz?(Bisiklete ilk hareketi vermek için hangi ayağınızı kullanırsınız?)
- Sağ ayak  Sol ayak  Her iki ayak

-Anket test formunun açıklanması:

Anket formunun baş kısmında sıra no, anketin uygulandığı tarih, bireyin adı - soyadı, okulu, yaş ve cinsiyeti verilmiştir.

Ankette bireylerin dolduracağı 15 soru bulunmaktadır. Bireylerin el kullanması ile ilgili olan bu anketin hazırlanmasında Annett 'in kriterleri kullanılmıştır. Bu kriterler; altı primer ve altı sekonder olmak üzere 12 sorudan oluşmaktadır. Göz ve ayak kullanma seçimi için de birer soru sorulmuştur.

Uygulama sırasında sorularla ilgili olarak yapılan açıklamalar;

- Şimdiye kadar ateşli bir hastalık geçirdiniz mi? nezle, soğuk algınlığı, gribal durum gibi hemen hemen herkesin birçok defa geçirebileceği hastalıklar için evet cevabı beklenmiştir. Hayır cevabının verilmesi ankete verilen cevapların doğruluğunu şüpheye düşürdüğü için “hayır” cevabı verenler değerlendirmeye alınmamıştır.

-El kullanımı seçimi ile ilgili değerlendirme:

İlk (primer) altı madde gruplandırıcı olarak kullanılmaktadır: 1-Yazı yazma, 2-Bir şey fırlatma, 3-Meyve soyma, 4-Kibrit yakma, 5-Çekiç kullanma, 6-Diş fırçası kullanma.

İkinci (sekonder) altı madde destekleyici olarak kullanılmaktadır: 1-Makas kullanma, 2-İğneye iplik geçirme, 3-Süpürge ile süpürme, 4-Masa tenisinde raketi kullanma, 5-Oyun kağıdı dağıtma, 6-Giysi fermuarı açma.

1-Saf sağ el: 6 soru + sekonder 4 ve daha fazlasına sağ el işareti koyanlar

2-Baskın sağ el: Primer 4 ve 5 + sekonder 3 ve daha çok sağ el işareti koyanlar

3-Saf sol el: Primer 6 soru + sekonder 4 ve daha fazlasına sol el işareti koyanlar

4-Baskın sol el: Primer 4 ve 5 + sekonder 3 ve daha çok sol el işareti koyanlar

5-Karışık (mixt) el: Yukarıdaki değerlendirmelere girmeyenler

-Ayak kullanımı: Verilen cevap ayak seçimi olarak kabul edilmiştir

1-Saf sağ ayak: 14 ve 15.soruların her ikisine de sağ ayak cevabı vermeli

2-Saf sol ayak: 14 ve 15.soruların her ikisine de sol ayak cevabı vermeli

3-Her iki ayak (Karışık(mix ) ayak): 14 ve 15. sorulardan birine sağ ayak, diğerine her iki ayak demeli ya da, 14 ve 15. sorulardan birine sol ayak, diğerine her iki ayak demeli ya da, 14 ve 15. soruların her ikisine de her iki ayak cevabı vermeli.

**EK 4:-Ayak Bileği hareket açıklđı , ayak başparmağı ekstansiyonu ile navicula - yer arası mesafenin vücut ađırlđı ayağa aktarıldığında ve aktarılmadığındaki ölçüm sonuçlarının kaydedildiği form:**

	SAĞ			SOL		
1-AYAK PLANTAR FLEKSİYONU:						
2-AYAK DORSİ FLEKSİYONU:						
3-BAŞPARMAK EKSTANSİYONU:						

	SAĞ			SOL		
1-AĞIRLIK AKTARILMADAN:						
2-TAM AĞILIK AKTARARAK:						



## EK-5: Aydınlatılmış Onam Formu

Tarih :

Sıra No :

**T.C.**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ETİK KURULU**  
**ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU**

### **GÖNÜLLÜ AYDINLATILMIŞ ONAMI**

1. Ben .....KTÜ Tıp Fakültesi Anatomi ABD’da yürütülmekte olan “Hemisfer lateralizasyonu belirlenmiş KTU Tıp fakültesi 1. ve 2. sınıf öğrencilerinde arcus longitudinalis medialis yükseklikleri ile art.talocruralis ve art.metatarsophalangealis I’in transvers eksendeki (yatay düzlemdeki) hareketlerinin karşılaştırılması.” İsimli tez çalışması için benden gönüllü olarak üzerimde tezin gerektirdiği bazı işlemlerin yapılması istenmiştir. Aşağıda maddeler halinde üzerimde yapılacak bütün işlemler bana sunulmuştur.

#### **Ölçüm için yapılacak işlemler sırasıyla:**

Araştırmacı tarafından;

1-Dijital baskülde vücut ağırlığım tartılacak

2-Boy ölçer ile boyum ölçülecek.

3-Yerden yüksekliği 40cm olan bir sandalyede her iki ayağım çıplak olacak şekilde oturup önce sağ ayağımın iç kısmındaki araştırmacının yerden yüksekliğini ölçeceği kemik çıkıntım renkli tükenmez kalemle işaretlenecek.

4-Bu formu okumadan önce bana gösterilip işlevi tanıtılan “ dijital kumpas” isimli aletle işaretlenen kemik çıkıntım ile zemin arası mesafe önce ben sandalyede otururken ölçülecek.

Önce bir ayağım daha sonra diğer ayağım teker teker ölçülecek. Bu esnada her iki ayağım da yerle temas halinde olacak. Ölçüm esnasında bekleyen ayağım olan ayağımı biraz geride tutacağım. Bu ölçüm her iki ayağım için 3er kez tekrarlanacak.

5- Sonra ayağa kalkacağım ölçüm yapılacak olan ayağım üzerinde tek ayak üzerinde duracağım. Dengemin bozulmaması için yan tarafta destek alacağım bir bar olacak. İşaretlenen yer ile zemin arası mesafe “ dijital kumpasla” ölçülecek ve sonra diğer ayakta aynı işlem tekrarlanacak. Her iki ayağımdaki bu ölçümler 3er kez tekrarlanacak.

6-Yerden yüksekliği 20 cm olan ahşap bir zeminde ölçüm yapılacak ayağım üzerinde tek ayak üzerinde durarak başparmağımı yukarı kaldıracalığım. Araştırmacı başparmağımı ne kadar kaldırabildiğimi ölçecek. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanacak. Ölçerken araştırmacının kullandığı “ gonyometre” isimli alet bu formu okumadan önce bana tanıtıldı ve gösterildi.

7-Diğer ayağımın başparmağının yukarı olan hareketi de gonyometre ile araştırmacı tarafından ölçülecek. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanacak. Yani başparmağımı kaldıracalığım araştırmacı ölçecek. İndireceğim. Tekrar kaldıracalığım. Araştırmacı tekrar ölçecek. Bu işlem üç kez tekrarlanacak. Bu ölçüm esnasında dengemin bozulmaması için yanımdaki bara tutunacalığım.

8-Ayaklarım çıplak olacak şekilde yerden yüksekliği 75 cm olan bir masada oturacalığım. Ayaklarım yere değmeyecek. Önce bir ayak bileğimi, yukarı aşığı birkaç kez hareket ettireceğim. Araştırmacı gonyometre ile ayak bileğimin yukarı aşığı yöndeki hareketlerini ölçecek. Bunun için önce ölçülecek olan ayağımı bana tarif edilen şekilde yukarı doğru kaldıracalığım. Araştırmacı ne kadar kaldırabildiğimi ölçecek. Serbest bırakacalığım. Sonra tekrar kaldıracalığım ve bu ölçüm 3 kez tekrarlanacak.

9-Aynı ayağımın aşığı doğru olan hareketi ölçülecek. Bana tarif edilen şekilde ayağımı aşığı doğru hareket edeceğim. Araştırmacı gonyometre ile ölçümü yapacak. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanacak.

10-Diğer ayağım için de aynı işlem 3 kez tekrarlanacak.

11-Araştırmacı ölçümleri eğilmiş bir pozisyonda ölçülecek olan ayağımın yanında durarak gerçekleştirecek.

12- Ölçümler bitince her iki ayağımın fotoğrafları her iki yandan da çekilecek.

13- Toplam ölçüm süresi 10 dk olacak.

Yukarıda maddeler halinde tarif edilen ölçüm basamaklarını okudum ve bütün maddeleri anladım. Beni tereddütte bırakan hiçbir durum olmadığını düşünüyorum. Ölçümde kullanılacak olan “dijital baskül” , “boy ölçer”, “gonyometre”, “dijital kumpas” aletlerinin tamamını gördüm. Bu aletler ile ilgili yeterince bilgilendirildim. Ölçüm yapılacak olan ortamı gördüm.

Araştırmanın bilime ve insanlığa katkıda bulunacağını düşünerek bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

**Araştırmanın amacının;** her iki ayağımızın karşılaştırılması ve ellerimiz ile ayaklarımızın kullanım açısından birbirlerine göre karşılaştırılmasıyla ilgili olduğunu biliyorum.

Bu araştırma sonunda çıkacak sonuçların yapılmış ve yapılacak olan yeni çalışmalara ışık tutacağını düşünüyorum.

Bana Araştırmacı Fzt.....tarafından :

a) Araştırmanın amacı

b) Araştırmanın özelliği

c) Araştırmanın yararları

d) Araştırmanın yöntemi, yukarıda da yazılı olarak belirtildiği şekilde açıklandı ve aynı zamanda sözel olarak anlatıldı.

Bu açıklamaları anladım ve gönüllülükle bu onamı verdim.

Araştırma sonuçlarının, eğitim ya da bilimsel amaçlarla kullanılması sırasında mahremiyetime saygı gösterileceğine inanıyorum.

Bu araştırmanın ekonomik sorumluluğunun tamamen araştırmacılara ait olduğunu biliyorum.

Tanık :

Adı Soyadı :

İmzası :

Telefonu :

Gönüllünün :

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi, Telefon :

Aydınlatan Adı Soyadı ve İmzası:

## **XI. ÖZGEÇMİŞ**

Arzu ERDEN, 15.09.1984 tarihinde Vakfikebir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon’da tamamladı. 2002-2006 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu’nda lisans eğitimini sürdürdü. 2006-2007 yılları arasında Rize’de bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde fizyoterapist olarak görevine başladı. 2007-2009 tarihleri arasında Trabzon Fatih Devlet Hastanesi’nde görev yaptı. 15.10.09 tarihinden itibaren Akçaabat Devlet Hastanesi’nde görevine devam etmektedir. 2007-2008 eğitim- öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans programına başladı ve öğrenimine devam etmektedir.