



T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NON-SPESİFİK BEL AĞRISI OLAN VE OLMAYAN BİREYLERİN
AYAKTABANI BASINÇLARININ DİNAMİK PEDOBAROGRAFİK
YÜRÜME ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖMER FARUK GÜMÜŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DANIŞMAN
Prof. Dr. TAHSİN BEYZA BEYZADEOĞLU

İSTANBUL-2016



T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NON-SPESİFİK BEL AĞRISI OLAN VE OLMAYAN BİREYLERİN
AYAKTABANI BASINÇLARININ DİNAMİK PEDOBAROGRAFİK
YÜRÜME ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖMER FARUK GÜMÜŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DANIŞMAN
Prof. Dr. TAHSİN BEYZA BEYZADEOĞLU

İSTANBUL-2016

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

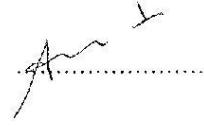
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon programı Yüksek Lisans Öğrencisi Ömer Faruk GÜMÜŞ tarafından hazırlanan "*Non-Spesifik Bel Ağrısı Olan ve Olmayan Bireylerin Ayak Tabanı Basınçlarının Dinamik Pedobarografik Yürüme Analiziyle Değerlendirilmesi*" konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 20.06.2016

(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

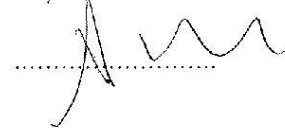
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tahsin Beyza BEYZADEOĞLU
: Haliç Üniversitesi
(Danışmanı)



Jüri Üyesi : Prof.Dr.Nur TUNALI
: Haliç Üniversitesi



Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Turgay ALTINBİLEK
: Serbest



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.


Prof.Dr.Melek Güneş YAVUZER
Sağlık Bilimleri Ens. Müdürü

Turnitin Orijinallik Raporu

YL TEZ Ömer Faruk Gümüş tarafından

YL TEZ (tez) den



- 08-Ağu-2016 11:38 EEST' de işleme konu
- NUMARA: 694372848
- Kelime Sayısı: 10051

Benzerlik Endeksi

%20

Kaynağa göre Benzerlik

Internet Sources:

%18

Yayınlar:

%3

Öğrenci Ödevleri:

%6

kaynaklar:

- 1 4% match (24-May-2016 tarihli internet)
<http://acikerisim.aku.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11630/2564/247812.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 2 3% match (25-May-2016 tarihli internet)
<http://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/12345/10082/266926.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- 3 1% match (05-Oca-2016 tarihli internet)
<http://slideplayer.biz.tr/slide/2021363/>
- 4 1% match (20-May-2015 tarihli öğrenci ödevleri)
[Submitted to Bahcesehir University on 2015-05-20](#)
- 5 1% match (11-Oca-2016 tarihli internet)
<http://katalog.hacettepe.edu.tr/client/search/asset/143037>
- 6 1% match (28-Ağu-2015 tarihli öğrenci ödevleri)
[Submitted to Bahcesehir University on 2015-08-28](#)
- 7 1% match (26-May-2016 tarihli öğrenci ödevleri)
[Submitted to European University of Lefke on 2016-05-26](#)

I) ÖNSÖZ/ TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında Non-spesifik bel ağrısı olan ve olmayan bireylerin ayak tabanı basınçlarının dinamik pedobarografik yürüme analizi ile değerlendirilmesi yapılmıştır.

Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimimde, tez konumun seçilmesi, çalışmanın gerçekleşmesi, içeriğinin düzenlenmesi, büyük bir sabır ve özveriyle istatistiğinin belirlenmesinden tezin sonuçlanmasına kadar her aşamada yoğun bir şekilde desteğini aldığım, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Değerli Hocam, Danışmanım Sayın Prof. Dr. Tahsin BEYZADEOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimimde engin bilgilerini benimle paylaşıp her konuda yol göstericim olan Prof. Dr. Kemal DİNÇER, Prof. Dr. Hürriyet YILMAZ, Prof. Dr. Nur TUNALI ve adını sayamadığım diğer tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim ve öğrenim hayatımda maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen başta anne ve babam olmak üzere çok değerli aileme teşekkür ederim.

Tez çalışmasında emeği geçen abilerim Dr.Hüseyin GÜMÜŞ ve Hasan Basri GÜMÜŞ'e, arkadaşlarım Fzt. Ahmet Faruk ALIKMA, Fzt. Rıdvan SEYHAN, Erhan KONAK, Tahir MUTLU ve çalışma arkadaşlarıma, teze gönüllü olarak katılıp çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan çok değerli katılımcılara, Özel Pendik Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nin emeği geçen tüm doktor, fizyoterapist ve personellerine teşekkür ederim.

II) İÇİNDEKİLER

I) Önsöz/ Teşekkür	I
II) İçindekiler	II
III) Kısaltmalar ve Simgeler	III
IV) Şekil, Resim ve Tabloların Listesi	IV
1. Özet	7
2. Summary	9
3. Giriş ve Amaç	10
4. Genel Bilgiler	12
5. Gereç ve Yöntem	45
6. Bulgular	50
7. Tartışma	56
8. Sonuç ve Öneriler	59
9. Kaynaklar	61
10. Ekler	65
Ek 1: VAS (Vizüel Analog Skala)	65
Ek 2: ODI (Oswestry Disability Index)	66
Ek 3: Gönüllü Bilgilendirme Olur Formu	70
Ek 4: Onam Formu	71
Ek 5: Etik Kurul Onayı	72
Ek 6: Kurum Onayı	74
11. Özgeçmiş	75

III) KISALTMALAR ve SİMGELER

ark.	Arkadaşları
BKİ	Beden Kitle İndeksi
cm ²	Santimetre kare
gr	Gram
ODI	Ostwestry Disability Index
P.Avg	Ortalama Basınç Değeri
PBG	Pedobarografi
P.Max.	Tepe Basınç Değeri
VKİ	Vucut Kitle İndeksi
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

IV. ŞEKİL, RESİM VE TABLO LİSTESİ

i. Őekillerin Listesi

Şekil 1- A: Süperiordan omurganın görüntüsü,

B: Anteriordan omurganın görüntüsü

Şekil 2- A: Derinde bulunan erektor spina kasları ile m. psoas major kasının ko-aktivasyonunun çapraz görüntüsü,

B: Derinde bulunan erektor spina kasları ile m. psoas major kasının ko-aktivasyonunun yan görüntüsü,

Şekil 3- A: İntra abdominal basıncın normal hali,

B: İntra abdominal basıncın bozulmuş hali,

C:İntra abdominal basıncın normal hali normal ve bozulmuş halinin karşılaştırılması

Şekil 4- Psoas major kasının stabilizasyona katkısı

Şekil 5- Ayak tabanının 2. ve 3. tabaka kasları

Şekil 6- Ön-orta-arka ayak kemik ve eklemleri

Şekil 7- Yürüme fazı

Şekil 8- Yürüyüşte ayak teması

Şekil 9- Dinamik pedobarografi ölçüm değerleri.

ii. Tabloların Listesi

Tablo-1 Yaş, Kilo, boy ve ayakkabı numarasının hasta ve sağlam gruplara göre ortalamaları

Tablo-2. Ölçülen Dinamik Pedobarografik Parametrelerin Gruplara Göre Değişim Tablosu

Tablo.3. Sağ ve Sol Ölçüm Farklarının Gruplara Göre Değişim Tablosu

Tablo-4. Hasta Grubunda Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişim Tablosu

Tablo-5. Sağlam Grubunda Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişim Tablosu

iii. Grafiklerin listesi

Grafik-1. Hasta ve Sağlam Gurubun Yaş dağılım Grafiği

Grafik-2. Hasta ve Sağlam Gurubun Kilolarına göre dağılımı Grafiği

Grafik-3. Hasta ve Sağlam Gurubun Boylarına göre dağılımı Grafiği

Grafik-4. .Hasta ve Sağlam Gurubun Ayakkabı numaralarına göre dağılım Grafiği

Grafik-5. Hasta ve Sağlam Gurup Arasındaki P.Max Değeri Karşılaştırma Grafiği

Grafik-7. Hasta ve Sağlam Gurup Arasındaki P.Avg Değerleri Karşılaştırma Grafiği

Grafik-8 Hasta ve Sağlam Gurup Sol-Sağ Ayak Ölçüm Farkının Karşılaştırmasının Grafiği

1.ÖZET

Çalışmamızda, non-spesifik bel ağrısı olan ve olmayan bireylerde ayak basınç düzeylerinin dinamik pedobarografi aracılığı ile ölçülüp karşılaştırılması ve ayak sağlığının bel ağrısı üzerine etkisini incelenmesi amaçlanmıştır. 20 non-spesifik bel ağrısı olan çalışmaya gönüllü kişi ve 20 bel ağrısı olmayan çalışmaya gönüllü sağlıklı kişiler alınmıştır. Non-spesifik bel ağrısı olanların ağrısını değerlendirmek için VAS(Vizuel Analog Skala) ve bütün katılımcıların bel fonksiyonelliğini değerlendirmek için Ostwestry Disabilite İndeksi kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireyler pedobarografi cihazı üzerinde yürütülerek ayak basınçları değerlendirilmiştir. Bulunan veriler SPSS-16 kullanılarak analiz edilmiştir.Çalışmamızda yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarası değerleri arasında istatistiksel olacak şekilde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar arasındaki plantar basınç değerleri istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Cinsiyet ve iki ayak arasındaki basınç farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır($p>0,05$). Literatürdeki Pedobarografi (PBG) çalışmalarının çoğunda ayak tabanını bölgelere ayırarak değerlendirme yapılmıştır. Bu kullanılan cihazların yazılımları ile ilgili bir özelliktir. Kullandığımız cihazın sadece total plantar basınç değerini ölçmesi, çalışmamızın eksik yönlerinden biridir. Bu nedenle daha iyi yazılımlarla oluşturulmuş çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Ayak basıncı, Bel ağrısı, Pedobarografi.

2. SUMMARY

Evaluation of foot plate pressure in patients with non-specific low back pain and healthy individuals by dynamic pedobarographic analysis.

This study is aimed to compare foot pressure levels of the patients with non-specific low back pain and healthy individuals measured by dynamic pedobarography and to define effect of foot health on low back pain in the Private Pendik Physical Therapy and Rehabilitation Medical Center. 20 patients with non-specific low back pain and 20 healthy individuals are included to the study. Patient's pain is evaluated by Visual Analog Scale and all participants' functionality is evaluated by Oswestry Disability Index. All participants are walked on dynamic pedobarography to analyze foot pressure. Measured values are analyzed in SPSS 16 version. Values of age, weight, height and shoe size between groups are not statistically significant in the study. According to the results, measured values are statistically significant between groups ($p < 0,05$). It is not statistically significant between sex and plantar pressure difference in both feet ($p > 0,05$). Plantar pressure evaluation is performed to divide into sections in most of pedobarography studies in literature. This is related to software feature of pedobarography device. In our study, Used pedobarography device measures only total plantar pressure value and this is a weakness of our study. Therefore More research is needed to design by better software for future.

Key words: Foot pressure, Lower back pain, Pedobarography.

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Belirgin olarak anatomi veya fizyoloji kaynaklı olmayan bel ağrılarının üç aydan daha uzun sürmesine kronik non-spesifik bel ağrısı adı verilir. (Walker BF 2004, Maniadakis N.and Gray A.2000, Hayden JA et al.2005, Fordyce WE.1995, Kuru Ö.2007)

Medikal ve sosyal olarak sıkıntı teşkil eden bel ağrılarının görülme sıklığı ve tedavi maliyeti yüksektir. Araştırmacılar ergenlik dönemi ile 40 yaş arasında bel ağrılarının başladığını bulmuşlardır. Non- spesifik bel ağrılarının 50 yaş sonrasında nadir olarak görüldüğü saptanmıştır. Bel ağrıları epizodik, aralıklı ve tekrar ettiği araştırmalar ile bulunmuştur (Herkowitz H.ve Ark. 2004). Bel ağrısı hareket sistemi ağrıları içindeki yaygınlığı sebebi ile kilit bir noktadır diyebiliriz (Slade S, Keating J 2007). Bel ağrısı mevcut kişilerin neredeyse tamamı diyebileceğimiz çok büyük bir bölümünde nedensiz olarak spesifik olmayan bel ağrısı olduğu görülmüştür (Henchoz Y.2008, Kent P. et al.2009). Bel ağrıları hastaların hayat kalitesini ve çalışma gücünü olumsuz yönde etkiler (Cook F et al.2000).

Ayak, vücut ağırlığını taşıyan, insan vücudunu tüm zeminler üzerine aktaran 26 kemikten oluşan karmaşık bir yapıdır (Özcan 2005). Ayak, muayenesi kolay ancak karmaşık fonksiyonel anatomisi nedeni ile tanı konulması zor bir bölgedir. Ayağın yapı ve işlevlerindeki bozukluklar kişinin aktivite düzeyinde ve sosyal katılım düzeyinde belirgin kısıtlamalara neden olabilir. Ayağın anatomisinin, kemiksel diziliminin, bununla ilişkili olarak kas iskelet sistemi problemlerinin ve bunlarla başa çıkma yöntemlerinin iyi anlaşılması, kişinin fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerinde düzelmeler sağlayacaktır (Yavuzer 2007).

Plantar basınç ölçümü (pedobarografi), yürüme esnasında yer tepki kuvvetinin (ground reaction force) oldukça hassas bir şekilde ve noktasal olarak ölçülmesine olanak sağlar. Yere temas eden ayağın dinamik olarak ve objektif kriterler dahilinde oluşturduğu basıncın karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini sağlar. Klinikte sıklıkla, ayak mekaniğinin bozulduğu ve buna bağlı ayak tabanında ortaya çıkan patolojilerin

değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Ek olarak alt ekstremitenin aksiyel dizilimini etkileyen hastalıkların tanı, tedavi ve takiplerinde de plantar basınç analizinin yeri vardır.

Çalışmanın amacı; Non-spesifik bel ağrısı olan ve olmayan bireylerde ayak basınç düzeylerinin dinamik pedobarografi ile karşılaştırılmasını ve bel ağrısının ayak sağlığı üzerine etkisini incelemektir.



4. GENEL BİLGİLER

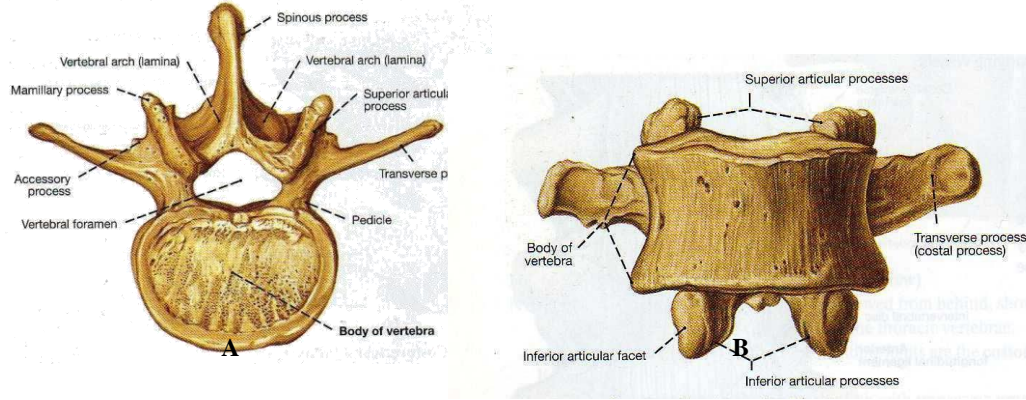
I – LUMBAL BÖLGE

I-I- Anatomi

Lumbal omurgalarının gövdeleri, hareketli omurlar arasında en büyük olanıdır. Cervical omurlarından farklı olarak foramen transversarium'ları bulunmaz. Thoracal omurlardan farklı olarak gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzleri bulunmaz (Şekil 1). Lumbal omurlarının ön kısmı, arka kısmından daha kalındır ve transvers yönde daha uzundur (Arıncı K, Elhan A. 1997).

Vertebranın; içi trabeküler kemik, etrafı kortex tabaka, alt ve üst kısmı ise son plaktan oluşur. Trabeküler kemik yapısını, üzerine uygulanan stres yönüne göre şekillendirir. Görevi yukarıdan gelen yükü aşağıya doğru aktarmaktır. Horizontal yapılar vertikal kolonların bükülmesini engelleme görevini üstlenir (Clemente C.1997).

Vertebranın arka yapıları; lamina, faset eklemler, pediküller, transvers ve spinoz çıkıntılardır. Fasetlerin dizilimi ile hareket yönü belirlenir. Lumbaldeki fasetler sagittal düzlemde bulunur. Konumundan dolayı ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerine müsade eder, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerine izin vermez. T₁'den S₁'e doğru ekstansiyon-fleksiyon genişliği artar, rotasyon hareketini yapabilme limiti ise azalır (McGill S.2002).



Şekil 4.1- A: omurganın süperior görüntüsü,
B: omurganın anterior görüntüsü (" Clemente Anatomy" 1997)

Anterior longitudinal bağ fibröz yapıdadır. Yapısı nedeniyle traxiona direnç gösterir. Posterior longitudinal bağ vertebra korpusları ve disklerin arka kısmından geçerek disklere yapışır. Vertebral gövde kısmında daralır, disk kısmında genişler, posterior kısımda ise diski kuvvetlendirmeyi sağlar. Supraspinöz bağlar posterior kısımdaki spinöz kısımların uç kısımlarına tutunurlar. İnterspinöz bağlar spinöz çıkıntılarının birbirlerine bağlanmasını sağlar. İntertransvers bağlar transvers spinözlerin arasında, iki tarafta bulunur. Ligamentum flavum laminaları birbirine bağlar. Kalın, kuvvetli ve elastik yapıya sahiptir. İnterapofizyal eklemlerin hareketini kontrol etmekle görevlidir. Bağlar vertebral kolonun stabilizasyonunu sağlar. Aynı zamanda hareketin kontrollü bir şekilde yapılmasını sağlar. Anterior longitudinal bağ omurganın en güçlü ligamenti olarak karşımıza çıkar (Arıncı K.ve Elhan A. 1997).

Vertebraların arasındaki diskin üç elemanı; son plaklar, nükleus pulpozus ve anulus fibrozustur. Anulus fibrozusun lifleri çapraz ve obliktir. Dizilimleri ile torsiyonel hareketlere direnç sağlama yeteneği kazanır. Nükleus pulpozusun içinde birkaç adet anüler lif bulunur, geriye kalan kısmı sudan oluşan jel yapıdan meydana gelir. Su diske binen yükün eşit bir şekilde dağıtılmasını sağlar. Yük kalkınca eski halini alır (McGill S.2002).

Lumbopelvik bölgede üç adet muskulofasyal sistem bulunmaktadır. Bu üç muskulofasyal sistem lumbopelvik stabiliteyi ve mobiliteyi sağlar. Bu üç sistem; abdominal fasya, torakolumbar fasya ve fasya lata sistemidir. Bu sistemler kuvvetlerin alt ekstremiteden üst ekstremiteye veya üst ekstremiteden alt ekstremiteye aktarılmasına yardımcı olur. Bu sistemlerin iki önemli özelliği bulunmaktadır. Fasyaya bağlanan kaslara çekme uygulayarak, fasyanın altında kalan kasları ise genişleyerek fasya üzerinde gerilim oluştururlar. (PorterfieldJ, DeRosaC.1998)

I-II- Biyomekani

Lumbal omurganın fleksiyon / ekstansiyon hareket limiti L₁₋₂' de 11,9⁰ iken artarak L_{5-S1}' de 17⁰ olur. Yana eğilmede ise Th_{12- L1}' de 7,9⁰ iken L₃₋₄' te 12,4⁰ olur ve L_{5- S1}' de tekrar 5,1⁰'e düşer. Lumbal segmental rotasyon ise oldukça düşük olup bir hareket segmentine düşen rotasyon sadece 2⁰ kadardır (Naderi S.2003).

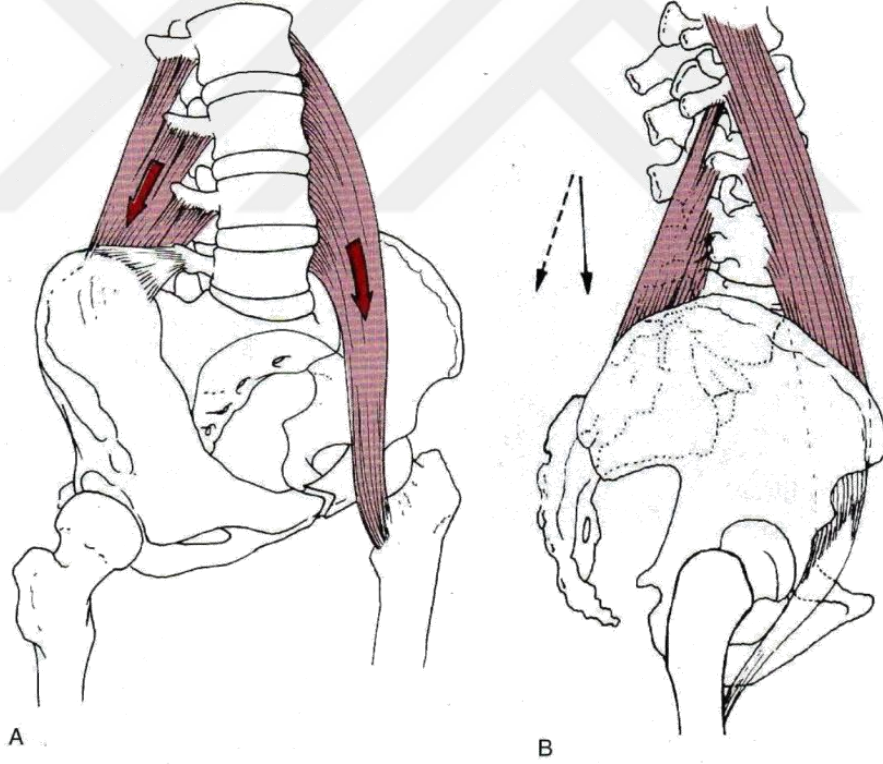
Diskler vertebralara hareket özelliği kazandırır. Nükleus pulpozus ve anulus fibrozus beraber çalışırlar. Omurga üzerine yük bindiğinde nükleus anulus üzerine lateralden ve son plağa vertikalden yüklenir. Anulus gerilir ve dışarıya doğru şişmeye başlar. Diskin nükleusunun azalmasına rağmen, diskin yayılmasını, gevşemesini ve sertliğini korumaya devam eder. Nükleus disklere yükseklik kazandırır. Ligament mekanizması ve makaslamaya karşı önemli bir rol üstlenir (McGill S.2002.). Fasetler omurganın bazı bölgelerinde anatomik nedenlerden dolayı çeşitli hareketleri limitler. Lumbal bölgede üst vertebranın öne kaymasını ve aksiyal rotasyonunu limitler. Kapsüldeki direnç hareket segmentini korumayı üstlenir (Naderi S.2003).

Omurga stabilitesinde üç sistemin önemi büyüktür. Bunlar; aktif sistem, pasif sistem ve kontrol sistemi. Lumbal bölgede omurga stabilitesi için antagonist kas aktivasyonui gereklidir (Şekil 2). Omurga sertliğinin minimum olduğu durumda spinal

kontrol ihtiyacı artar. Hareketin son açılarında ise pasif elemanların görevi artıyor (Richardson C.2004).

Vertebraya göre posteriodaki; fasetler, supraspinöz bağ, interspinöz bağ yük bündüğünde uzayarak fleksiyon hareketine engel olurlar.

Anterior longitudinal bağ, kapsüler bağlar ekstansiyona ve intertransvers bağ, fasetler lateral gövde flexionuna engel olurlar (Naderi S.2003).



Şekil 4.2- A: Derinde bulunan erektor spina kasları ile m. psoas major kasının ko-aktivasyonunun çapraz görüntüsü,

B: Derinde bulunan erektor spina kasları ile m. psoas major kasının ko-aktivasyonunun yan görüntüsü (James A, Carl R. “Mechanical low back pain” 1998)

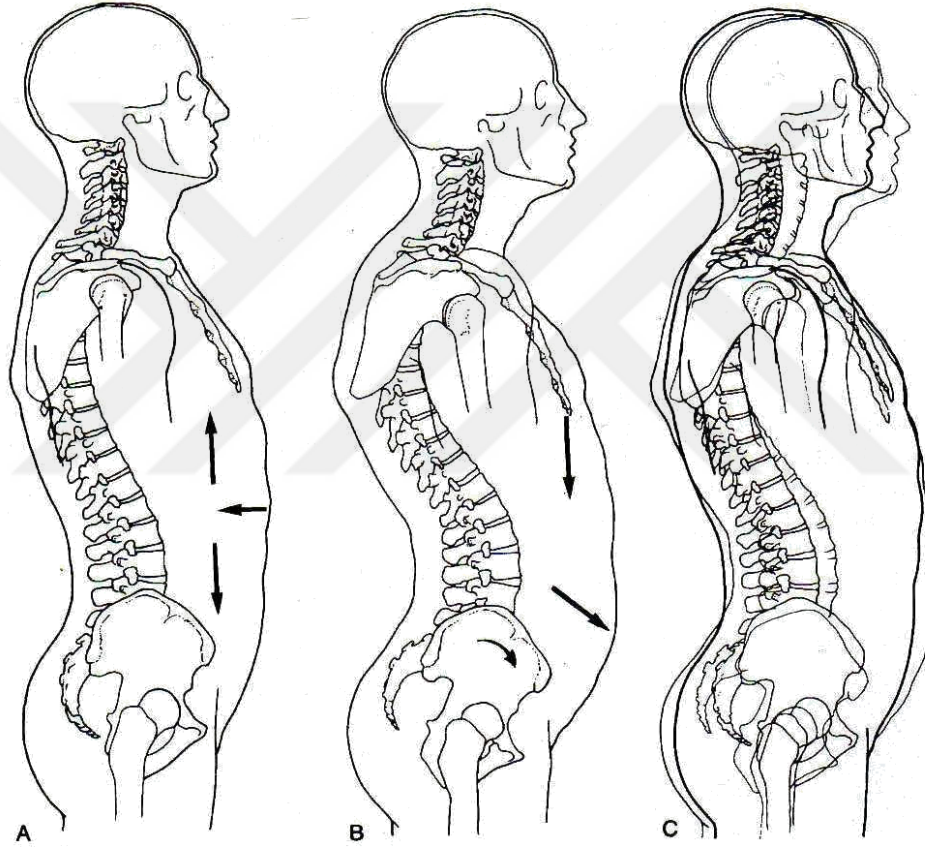
I-III Lumbal Bölge Kas Mekanizmaları

Torakolumbal bölgedeki büyük ekstansör kaslar; longissimus, multifidius ve iliokostalis olarak oluşur. Longissimus ve iliokostalis torasik ve lumbal parça şeklinde ikiye ayrılır. Bu parçalar yapısal ve fonksiyonel olarak farklıdır. Torasik kısımları yavaş kasılan liflerden oluşur ve omurgalara paralel uzanan uzun tendonları nedeniyle lumbal bölgede ekstansör moment kolu oluşturur. Longissimus ve iliokostalisin lumbal kısımlarının hareket eksenini vertebraların kompresif eksenine paralel değildir, kaudal ve posterior yöndedir. Bu kasların vertebralarda posterior makaslama kuvveti oluşturup aynı zamanda ekstansör moment oluşturur. Lumbal fleksiyon hareketi yapılırken posterior makaslama kuvveti son bulur ve bel bölgesi anterior makaslama kuvvetlerine karşı korunmasız kalmış olur (McGill S.2002).

Multifidius eksenini vertebra eksenine paralel veya kaudal, oblik ve anterior olabilir. Multifidiuslar az eklem katettiği için lokaldir ve lateral flexion, ekstansiyon, az miktarda da rotasyon yapar. Görevleri güç eksenlerini yönlendirmek ve momenti desteklemektir (McGill S.2002).

Birçok anatomi kitabında komşu vertebraları bağlayan rotatörler aksiyal olarak dönmeyi, intertransverslerin lateral fleksiyon yaptırdığını bilgi olarak geçmektedir. Küçük olan bu kaslar az bir kuvvet oluşturabilirler. Rotatörler küçük bir moment oluşturabildiği için rotasyona yardımcı olur tek başına hareketi yaptıramaz. İntertransvers ve rotatör kaslar multifidiuslara göre kas içiği yönünden 7 katı kadardır. Rotatör kaslar omurga proprioepsyonu ve güç iletici özellikleride vardır (McGill S.2002).

Abdominal duvarı meydana getiren rektus abdominus, transvers abdominus ve internal - eksternal oblikler birden fazla fonksiyona sahiptirler. Bu dört kasta fleksiyon yaptırır. Oblikler lateral flexion, gövde rotasyonu ve omurga stabilizasyonunu sağlar. Transvers abdominus stabilizasyona intraabdominal basıncı arttırarak yardımcı olur (Şekil 3) (McGill S.2002).



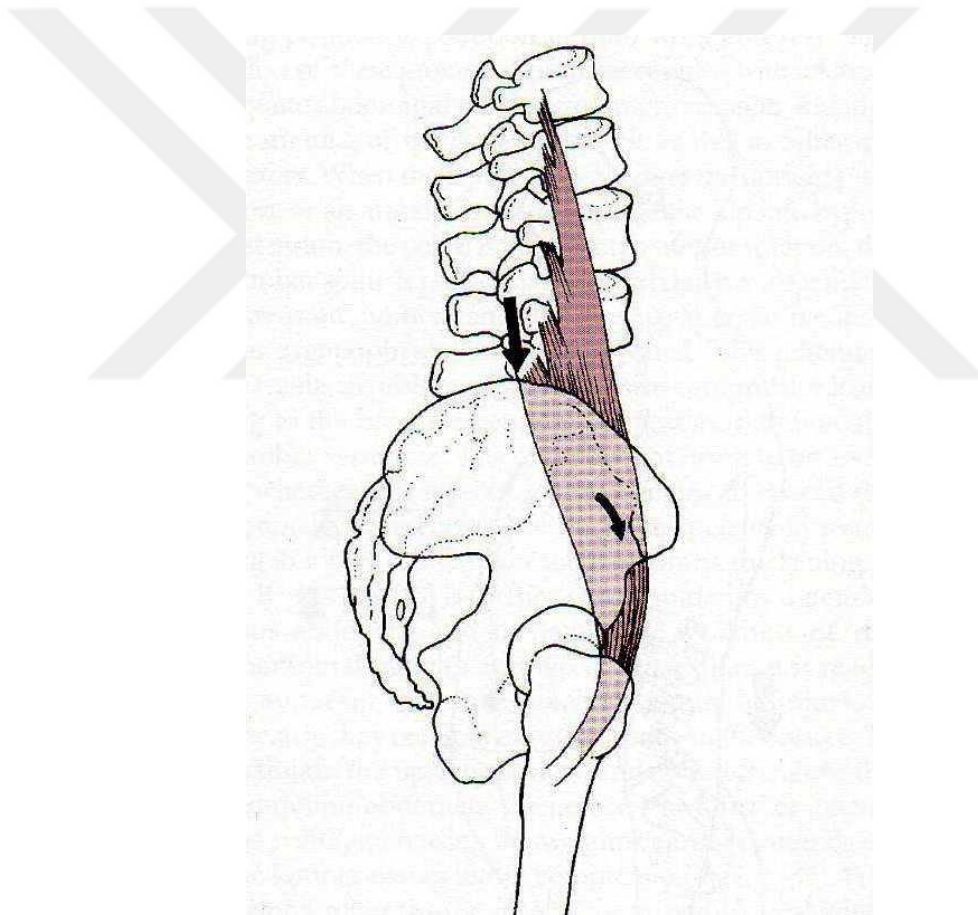
Şekil 4.3 A: İntra abdominal basıncın normal hali,

B: İntra abdominal basıncın bozulmuş hali,

C: İntra abdominal basıncın normal hali normal ve bozulmuş halinin karşılaştırılması (James A, Carl R. "Mechanical low back pain" 1998)

Quadratus lumborum ve latissimus dorsi önemli bel kaslarıdır. Latissimus dorsi lumbodorsal fasya ile her spinöz çıkıntıya bağlanır, stabilizasyonu sağlar ve ekstansör moment üretir. Quadratus lumborum omurgaya kompresif yük bindiğinde yana doğru bükülmeyi engelleyerek omurganın stabilizasyonunu sağlar (McGill S.2002).

İliakus kalça flexionunda lumbal omurgaları extansiyona ve anterior pelvik tilt hareketi yaptırır. Psoas lumbal vertebralara yük bindirip stabilizasyonu oluşturur ve flexion moment oluşturur (Şekil 4) (McGill S.2002).



Şekil 4.4- Psoas major kasının stabilizasyona katkısı (James A, Carl R. “Mechanical low back pain” 19

II- NON-SPESİFİK BEL AĞRISI

II- I- Epidemiyoloji

Medikal ve sosyal problemlere neden olan bel ağrılarının *insidansı*, *prevelansı* ve masrafı çok yüksektir. Akut bel ağrılarının yaşam boyunca prevelansı %80 ve yıllık prevelansı ise % 30' dur. Araştırmacılara göre bel ağrılarının başlangıcı genellikle ergenlik dönemi ve 40 yaş arasındadır. 50 yaşından sonra başlayan non-spesifik bel ağrılarısına nadir olarak rastlanır. (Herkowitz H.ve ark2004). Bel ağrısı prevelansı ile; meslek, eğitim düzeyi ve cinsiyet arasında ilişki yoktur. Fakat eğitim düzeyin yüksek olan kişilerin ağrıyı iyi kontrol ettiklerini ve bu sebeple ağrılarının daha az kronikleştiği görülür (Goubert L.ve ark 2004).

II-II- Patoloji ve Patogenezis

Bel ağrıları pasif, aktif ve nöromuskuler sistemlerdeki hasarlardan da oluşabilir. Bağların gerilmesi, anulusun zorlanması, son plaklarda mikro travmalar ve benzeri birçok sebepten meydana gelebilir. Yaralanma pasif sistemlerde oluşur. Bu bozukluklar aktif sistemlerde de koruyucu olarak değişimlere yol açar. Veya aktif sistemdeki bozukluklardan dolayı pasif sistemler etkilenir.

Bel ağrıları az miktarda yüzey alanı işgal ederek vertebral segmentleri kapsayan *lokal* kaslardan ve çok miktarda yüzey alanı işgal ederek vertebral segmentleri kapsayan *global* kaslardan kaynaklı olabilir. Lokal kaslardaki hasar endüransı ve motor kontrolü azaltır. Bu da uzun süre vertebranın nötralde durabilmesine negatif olarak etki eder. Ağrı şiddeti azalabilir. Ağrının nedeni tedavi edilmezse hasar devam eder. Ağrının nüks etme riskide devam eder. Global kaslarda aktivasyon artışı, lokal kaslarda ise aktivasyon kaybı olur. Bu şekilde global kaslar vertebraların kompresif güçlerinin artmasına neden olur. Aynı zamanda spinal hasarada neden olur (Ali T.2006)

Yumuşak dokulara mekanik stres sonucu :

- Normal dokulara normal miktarda ve yönde yükler uygulandığı zaman doğrudan ağrıya neden olmaz.
- Anormal yükler normal dokulara binerse ağrıya neden olur. Ancak hasar oluşmaz, sadece postüral ağrı gelişir. (Yalnızca kısa zamanlı uygulanan postüral kuvvetler normal sayılır. Uzun süre uygulanan kuvvetler normal sayılmaz.)
- Anormal dokulara normal yükler uygulanınca ağrıya neden olur.
- Anormal dokulara anormal yükler uygulanınca ağrıya neden olur.

Gevşek pozisyonlarda kasların kontrolü olmaz gövdeyi ligamentler destekler. Ligamentler uzun süreli uzayınca gerilmeye başlar ve ağrıya neden olur. (McKenzie R 1981).

Bel ağrılarının sebep olan üç ön faktör vardır. Bu faktörler; oturma postürü, ekstansiyon hareket açıklığında limitasyon ve günlük yaşantıda predominant olarak fleksiyon hareketlerinin kullanılmasıdır. Bel problemlerinin büyük bir kısmında lumbal fleksiyon ön faktördür. (McKenzie R 1994).

Postüral nedenli bel ağrısı olan hastalar genel olarak; 30 yaşından küçük, sedanter mesleğe sahip ve sedanter kişilerdir. Oturma ve eğilmede hareket açıklığının son açılarında uzunca devam eden statik yükten dolayı omurgaların sentral bölgelerinde lokal ağrı oluşur. Torakal ve servikalde de ağrı oluşabilir. Postüral kaynaklı bel ağrılarında test hareketleri yapıldığı zaman ağrı tetiklenmez. Devamlı bir ağrı değildir ve nadir olarak yayılır. Harekette kayıp, semptomlar ve patoloji görülmez.

Disfonksiyona bağlı bel ağrılarında, ağrılar sinsiz bir şekilde gelişir. Omurganın merkezine yakın alanlarında lokal olarak ağrı meydana gelir. Tam eklem hareket açıklığı testlerinde kısalmış yumuşak dokularda ağrılar provoke edilebilir. Hareketlerle ağrı artmaz. Ancak eklem hareket açıklığının son açılarında her zaman ağrı hissedilir. Bazen radiküler ağrıyla birlikte görülmesi dışında ağrılar yayılmaz. Disfonksiyon sendromunda hareket kaybının iki sebebi vardır. Yanlış postür ve sedanter yaşam. Yanlış postür yaş artışıyla kademeli olarak artan kısalmalara sebep olur. Fibröz dokuda meydana gelen kontraktür spinal mobilitenin azalmasına sebep olur. Skar

dokuların gerilme özelliği yoktur. Bu nedenle çevre dokularda da hareket kaybı geliştirir.

Derangement sendromunun başlangıcı 20–50 yaş aralığıdır. Ağrı genelde ani bir şekilde başlarve günün bitiminde ya da başka bir zaman kısa süreli görülür. Spinal kolonun sentral hattında ya da yakın alanlarda lokal ağrı görülebilir ve ya uyuşukluk, parestezi olarak distale ilerler. Bulgular ara ara görülüp bitebilir. Şiddeti artıp azalabilir. Bir taraftan karşı tarafa atlayabilir. Anulus ve nükleus yapısındaki değişimlere göre değişiklik gösterebilir. Anulus yırtığı sonucu disk hernisi görülür. Bu sendromu taşıyan olgularda büyük hareket kaybı oluşur. Yeri değişen dokular hareketlere engel olurlar. Aşırı yer değişme postür bozukluğu ile sonuçlanabilir. Vertebraların düzeni bozulur. Disklerdeki biçim değişimi flexion ve extansiyon hareketleri sırasında eklem yüzeylerinden dolayı hareket yönünü sağa yada sola kaydırır (McKenzie R 1994).

II-III- Akut ve Kronik Bel Ağrısı

Bel ağrılarının küçük bir bölümü kronikleşmektedir. Çoğu araştırmacı tarafından akut bel ağrılarının 0-2 hafta içinde geçtiği bulunmuştur. Skouen' in yaptığı sınıflamada ise ağrı 2 haftadan az devam ederse akut, 4-12 hafta devam ederse subakut, 12 haftadan uzun devam ederse kronik olarak adlandırılmaktadır. Ağrı kronikleşince; ağrı algısı, endurans, güç, motor kontrol üzerinde değişimler meydana gelir (Eric B 2009, Pitcher M 2006).

II-IV- Non-Spesifik Bel Ağrısında Motor Kontrol Değişiklikleri

Kaslar, eklemler, dokulardaki reseptörlerden gelen afferent uyarılar proprioseptif sistemi meydana getirir. Çevre dokulardaki hasarlar proprioseptiyonda problem teşkil ederek eklemlerin stabilizasyon sistemlerinin motor cevap verme reaksiyonlarını geciktirir ve yanlış hareketlere, aşırı yüklenmelere, ağrı ve doku hasarlarına neden olur. Segmentlerdeki stabilite kaybı lumbal postürü sağlamayı zorlaştırır (Pitcher M 2006).

Kronik bel ağrılı hastalarda kompanzatuvar nedenlerden dolayı gövde kaslarında zayıflık meydana gelir. Endurans kaybıda bel ağrısına neden olabilir. Endurans kaybı olunca omurganın stabilitesi zorlaşır. Kişinin işide hareket açısından önemli bir etkidir. Kasın enduransı çok önemlidir. Yapılan işlerde yeterince gerilme ve gereken süre hareketi devam ettiremeyince yaralanma meydana gelebilir buda ağrı oluşturur (Chan R 1991).

Sırt kaslarının enduransı bel fonksiyonları üzerinde çok etkilidir. Holmström ve arkadaşları, sağlıklı olgularla bel ağrılı olguları karşılaştırmışlar, kas kuvvetinde bir değişiklik gözlenmemiş, bel ağrısı olanların enduranslarının kötü olduğu görülmüş. S. Luoto ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında sırt kaslarının enduransı kötü kişilerde daha iyi durumda olanlara göre bel ağrısı gelişme riski daha fazladır.

Non-spesifik bel ağrısı olanlar olmayanlara göre değişik motor kontrol taktikleri geliştirirler. Kronik bel ağrılı hastaların derin kaslarında kasın aktivasyon paternleri değişmiş olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bel ağrılarında multifidius kası atrofiye uğrar. Semptomlar geçince bu kas iyileşmez. Bu kastaki atrofi spinal refleks inhibisyonuna neden olur. Sorensen testi ile multifidus ve iliokostalis lumborum kaslarının enduransı ölçülebilir. Bel ağrısı olanlarda iliokostalis lumborum kası daha çok yorulur.

Statik gövde fleksör endurans testi, abdominal kaslarının enduransını değerlendirmek için kullanılır (Pitcher M 2006).

AYAĞIN ANATOMİSİ

AYAK (PES):

Ayak, ayak bileği eklemının (articulatio talocruralis) distalinde kalan alt ekstremite bölgesidir. Ayak, vücudun yer ile temas noktasıdır ve dik duruş için stabil bir platform sağlar. Ayrıca yürüyüş sırasında vücudu ileriye doğru kaldırır (Gray's et al.2011).

Ayağın bir üst yüzü (dorsum pedis) ve bir alt yüzü (planta pedis) vardır.

AYAK KEMİKLERİ:

Ayak iskeleti 26 kemikten oluşur ve tarsal kemikler (ossa tarsi), metatarsal kemikler (ossa metatarsi) ve parmak kemikleri (ossa digitorum, phalanges) olarak üç bölüme ayrılır (Arıncı K, Elhan A.2001).

Ossa Tarsi (Tarsalia):

Calcaneus, talus, os naviculare ve üç os cuneiforme'den oluşur. Bunlardan sadece talus ayak bileği eklemine katılarak tibia ve fibula ile eklem yapar.

Calcaneus: Ayak iskeletinin en büyük kemiği olan calcaneus, topuğu oluşturur. Yukarıda talus, önde de os cuboideum ile eklem yapar. Altı yüzü vardır. Ön yüzü (facies articularis cuboidea) küçük olup os cuboideum ile eklem yapar. Arka yüzü topuğu oluşturur ve buraya tendo calcaneus (Achilles) tutunur. Üst yüzünde, sulcus calcanei denilen bir olukla birbirinden ayrılmış iki eklem yüzü bulunur. Bu yüzler talus ile eklem yapar. Alt yüzünün arka kısmındaki çıkıntıya tuber calcanei denilir. Bunun yan tarafındaki çıkıntılara da proc. medialis ve lateralis tuberis calcanei denilir. Medial yüzünde talus'un oturduğu çıkıntıya sustentaculum tali denilir. Lateral yüzü diğer yüzlere oranla daha düzcedir. Ön yarısındaki küçük çıkıntıya trochlea peronealis denilir. Bu çıkıntı m.peroneus(fibularis) longus ve brevisin kirişlerini birbirinden ayırır (Snell RS 1995).

Talus: Talus, içyan ve dışyan taraflardan görüntülendiğinde salyangoz şeklindedir (Gray's 2011). Yukarıda tibia ve fibula, aşağıda calcaneus ve önde de os naviculare ile eklem yapar. Caput, collum ve corpus tali olmak üzere üç bölümü vardır. Caput tali öne ve aşağıya doğru yönelmiş olup os naviculare ile eklem yapar. Burayı örten eklem yüzü, talus'un alt yüzünde de devam eder. Alttaki yüzün ön bölümü sustentaculum tali ile, arka bölüm ise lig. calcaneonaviculare plantare ile eklem yapar. Collum tali, talus başının hemen arkasındaki dar kısmıdır. Bunun ön yüzü pürüklü olup bağlar tutunur, alt yüzünde ise sulcus tali denilen bir oluk yer alır. Buraya da lig. talocalcaneum interosseum tutunur. Corpus tali küp şeklini andırır. Makara şeklindeki üst yüzü tibia'nın alt ucu ile eklem yapar. Dış yüzündeki üçgen şeklindeki eklem yüzüne facies malleolaris lateralis denilir. Burası fibulanın malleolus lateralis'i ile eklem yapar. İç yüzündeki virgül şeklindeki eklem yüzüne, facies malleolaris medialis denilir. Burası da tibia'nın malleolus medialis'i ile eklem yapar. Arka yüzünde tuberculum laterale ve mediale denilen iki çıkıntı ve bunların arasında bir oluk bulunur. Bu oluktan m. flexor hallucis longus'un kirişi geçer. Talus'a birçok bağ tutunmasına karşılık, hiç kas tutunmaz(Snell RS 1995).

Os Naviculare: Proksimal ve distal tarsal kemikler arasında bulunan os naviculare, tarsal bölgenin medial tarafında yer alır. Önde üç cuneiform kemik, arkada ise caput tali ile eklem yapar. Tuberositas ossis navicularis, malleolus medialis'in 2,5 cm aşağı ve ön kısmında deri altında palpe edilebilir. Burada m. tibialis posterior'un kirişinin büyük kısmı sonlanır(Arıncı K, Elhan A.2001).

Os Cuboideum: Tarsal bölgenin dış tarafında bulunur ve önde 4.-5. metatarsal kemikler, arkada da calcaneus ile eklem yapar. Alt yüzünde m. peroneus (fibularis) longus'un kirişinin geçtiği sulcus tendinis musculi peronei longi bulunur(Arıncı K, Elhan A.2001).

Ossa Cuneiformes: Kama şeklinde üç adet kemiktir. Medialdeki en büyükleri, ortadaki ise en küçükleridir. Bunlar proksimalde os naviculare ile distalde ise ilk üç metatarsal kemik ile eklem yaparlar. Kama şeklinde olmaları, ayağın transvers yöndeki kubbesinin korunmasında önemli rol oynar (Snell RS 1995).

Ossa Metatarsi ve Ossa Digitorum (Phalanges): Metatarsal ve falangeal kemikler eldeki metakarpal ve falangeal kemiklere benzemektedirler. Bunların basis, corpus ve caput olmak üzere üç bölümleri bulunur. Beş adet olan metatarsal kemiklere, medialden laterale doğru büyüyen numaralar (I-V) verilir. Başparmakla ilişkisi olan I. metatarsal kemik, en kısa ve en kalın olanıdır. İkincisi en uzun olanıdır. Birinci metatarsal kemikte tuberositas ossis metatarsalis primi (I) denilen bir çıkıntı bulunur. Baş kısmının palmar yüzünde, m. flexor hallucis brevis'in kirişi içerisinde bulunan sesamoid kemiklerin oluşturduğu bir oluk bulunur. Beşinci metatarsal kemiğin bazisinde tuberositas ossis metatarsalis quinti (V) bulunur. Bu çıkıntı ayağın dış kısmında kolayca palpe edilebilir. Buraya m. peroneus brevis'in kirişi tutunur. Başparmakta iki, diğer parmaklarda üçer falanks bulunur. Her falanksın bir basis'i, bir corpus'u ve distal bir caput'u vardır. Her Proksimal falanksın basis'i ilgili metatarsal kemiğin caput'u ile eklem yapar. Her ayak parmağında, falanksların uzunlukları birleştirildiğinde, ilgili metatarsal kemiğin uzunluğundan çok daha azdır (Gray's 2011, Arıncı K, Elhan A.2001. Snell RS 1995).

AYAK EKLEMLERİ:

Art. Talocruralis:

Tibia ile fibula'nın distal uçlarının oluşturduğu kemik çatala, talus'un makara şeklindeki yüzünün girmesiyle oluşur. Talus, transvers eksen etrafında bir menteşe gibi hareket eder. Eklem sağlam ve stabil olmasını, eklem yüzlerinin şekli, kuvvetli bağlar ve kaslar sağlamaktadır. Eklem tibia'nın distal yüzü, her iki malleol ve talus'un gövdesi arasında oluşur. Malleolus lateralis'den, tibia'nın alt ucunun arka kenarına uzanan lig. Talofibulare posterius, konkav eklem yüzünü daha da çukurlaştırır. Bu konkav eklem yüzüne trochlea tali oturur. Her iki eklem yüzü de hyalin kıkırdakla kaplıdır. Eklem tipi tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, ginglymus grubundandır. Eklem kapsülü eklemi tamamen sarar ve eklem yüzleri yakınına tutunur.

Bağları: Ayak bileği eklemının medial tarafında bulunan lig. mediale (deltoideum), üçgen şeklinde çok kuvvetli bir bağıdır. Yukarıda olan tepesi malleolus medialis'in ucuna tutunur. Aşağıda olan tabanının derin lifleri talus gövdesinin medial yüzüne tutunur. Yüzeysel lifleri ise talus'un medial yüzüne, sustentaculum tali'ye lig. calcaneonavicular plantare ve os naviculare'ye tutunur. Eklemın lateral tarafında bulunan bağlar daha zayıf olup üç band şeklindedirler. Lig. talofibulare anterius, malleolus lateralis'ten talus'un dış yüzüne uzanır. Lig. calcaneofibulare, malleolus lateralis'in alt ucundan aşağı ve arkaya doğru uzanarak calcaneus'un lateral yüzüne tutunur. Lig. talofibulare posterius, malleolus lateralis'ten talus'un tuberculum laterale'sine uzanır.

Siniri: N. fibularis (peroneus) profundus ve n. tibialis.

Hareketleri: Ayak bileği ekleminde sadece ekstansiyon (dorsal fleksiyon) ve fleksiyon hareketleri yapılabilir. Ayağın inversiyon ve eversiyon hareketleri ise art. subtalaris ve art. tarsi transversa'da yapılır. Ekstansiyon; m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus ve m. peroneus tertius tarafından yaptırılır. Bu hareket m. triceps surae, lig. Deltoideum'un arka kısmı ve lig. Calcaneofibulare'nin gerilmesiyle sınırlanır. Fleksiyon; m. gastrocnemius, m. soleus, m. plantaris, m. peroneus longus, m. peroneus brevis, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus ve m. flexor hallucis longus tarafından yaptırılır. Fleksiyon hareketi ekstansör kaslar, lig. mediale (deltoideum)'nin ön bölümü ve lig. talofibulare anterius'un gerilmesiyle sınırlanır. Ayağın ekstansiyonu esnasında trochlea tali'nin daha geniş olan ön bölümü, çatalın dar olan arka kısmını genişletmek için, her iki malleolu yan taraflara iterek zorlar. Bu esnada syndesmosis (articulatio) talofibularis'in bağları gerilir. Bu mekanizma yürüme, koşma ve zıplama esnasında ayak bileğinin daha stabil olmasını sağlar. Ayağın aşırı fleksiyon pozisyonunda syndesmosis(articulatio) tibiofibularis'in bağları biraz gevşer. Bu da, ayak bileği ekleminde çok sınırlı da olsa bir rotasyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketlerinin yapılabilmesine yol açar (Snell RS 1995).

Tarsal Eklemler:

Art. Subtalaris: Talus ile calcaneus arasındaki eklemlerden arka tarafta bulunandır. Calcaneus'daki facies articularis talaris posterior ile talus'taki facies articularis calcanea posterior arasında oluşur. Eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. Tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, art. plana varietesidir.

Bağları: Lig. talocalcaneum laterale ve mediale, eklem kapsülünü yapışarak kuvvetlendirir. Lig. talocalcaneum interosseum çok sağlam bir bağ olup, talus ve calcaneus'u birbirine bağlayan yan bağdır. Bu bağ yukarıda sulcus tali'ye, aşağıda ise sulcus calcanei'ye tutunur. Bu bağ sinüs tarsi içerisinde uzanır.

Art. Talocalcaneonavicularis: Talus, calcaneus ve os naviculare arasında oluşur. Fakat bu eklem talus ile calcaneus'un sadece ön bölümleri arasındaki eklem katılır. Bu eklem talus başının ön ve alt kısmındaki eklem yüzleri, sustentaculum tali'nin üst yüzündeki eklem yüzü ve os naviculare'nin arka yüzündeki konkav eklem yüzü katılır. Bu eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, art. plana grubundandır. Eklem kapsülü sadece lig. talocalcaneum interosseum'un bulunduğu yerde bulunmaz.

Bağları: Lig. calcaneonaviculare plantare, sustentaculum tali'nin ön kenarından tuberositas ossis navicularis'in alt yüzüne uzanan çok sağlam bir bağdır. Bu bağın fibröz kıkırdak ile kaplı olan üst yüzüne talus başı oturur. Bu bağ koptuğunda talus başı desteksiz kalacağından ayak kubbesi çöker. Bu eklemden kayma ve rotasyon hareketleri yapılabilir.

Art. Calcaneocuboidea: Calcaneus'un ön yüzü ile os cuboideum'un arka yüzü arasında oluşur. Eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, art. plana grubundandır. Eklem kapsülü eklemi tamamen sarar.

Bağları: Lig. bifurcatum, eklem yüzünde bulunan kuvvetli bir bağdır. Y harfi şeklinde olan bu bağın alt ucu, calcaneus'un ön bölümünün üst yüzüne tutunur. Üst iki ucundan lateralde olanı os cuboideum'un, medialde olanı ise os naviculare'nin üst

yüzlerine tutunur. Lig. plantare longum, eklemin alt yüzünde bulunan sağlam bir bağıdır. Bu bağ arkada calcaneus'un alt yüzünün arka bölümünde, önde de os cuboideum'un alt yüzü ile üçüncü, dördüncü ve beşinci metatarsal kemiklerin bazislerine tutunur. Bu bağ m. peroneus longus'un içerisinden geçtiği oluğu alttan kapatarak bir tünel şekline dönüştürür. Lig. calcaneocuboideum plantare (lig. plantare brevis), geniş ve sağlam bir bağ olup, calcaneus ile os cuboideum'un alt yüzlerine tutunur.

Art. Subtalaris, Art. Talocalcaneonavicularis ve Art. Calcaneocuboidea'da yapılan Hareketler: Art. talocalcaneonavicularis ile art. Calcaneocuboidea aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle ikisine birden art. tarsi transversa adı verilir. Ayağın önemli olan inversiyon ve eversiyon hareketleri art. subtalaris ve art. tarsi transversa'da yapılır. İnversiyonda ayağın tabanı mediale doğru bakar. Eversiyonda ise bu hareketin tersi olup ayak tabanı laterale doğru bakar. İnversiyon, eversiyondan daha fazla oranda yapılabilir. İnversiyon; m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus ve m. extensor digitorum longus'un medial bölümü tarafından yaptırılır. M. tibialis posterior da yardım eder. Eversiyon; m. peroneus longus, m. peroneus brevis ve m. peroneus tertius tarafından yaptırılır. M. extensor digitorum longus'un lateral bölümü de yardım eder.

Art. Cuneonavicularis: Os naviculare ile üç os cuneiforme arasında oluşur. Tam hareketli bir eklem olup, art. plana grubundandır. Eklem kapsülü lig. cuneonaviculare plantare ve dorsale tarafından kuvvetlendirilmiştir. Eklem boşluğu ön taraftaki art. intercuneiforme, art. cuneocuboidea, art. tarsometatarsa (I-III) ve art. intermetatarsaea (II-IV) ile devamlıdır.

Art. Cuboideonavicularis: Genellikle eklem boşluğu bulunmayan fibröz bir eklemdir. Os cuboideum'u os naviculare'ye lig. cuboideonaviculare dorsale, plantare ve interosseum bağlar.

Articulationes Intercuneiformes ve Articulatio Cuneocuboidea: Tam hareketli eklemler olup, art. plana grubundandırlar. Eklem boşlukları art.

cuneonavicularis'in boşlukları ile devamlıdır. Kemikleri birbirine ligg. intercuneiformia dorsalia, plantaria ve interossea ile lig. cuneocuboideum dorsale ve plantare bağlar.

Articulationes Tarsometatarsales ve İntermetatarsales: Tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, art. plana grubundandır. Kemikleri birbirine ligg. tarsometatarsalia dorsalia, plantaria ve interossea bağlar. Birinci art. tarsometatarsalia'nın ayrı bir eklem kapsülü bulunur.

Articulationes Metatarsophalangeales ve İnterphalangeales: Eldeki aynı eklemlere çok benzerler. Lig. metatarsale transversum profundum, beş parmağın art. metatarsophalangea'sını birbirine bağlar. Parmakların çok sınırlı olan abduksiyon ve adduksiyon hareketlerini m. Interosseus'lar yaptırır. Bu hareketler ayakta ikinci, elde ise üçüncü parmağın ortasından geçen hatta göre değerlendirilirler (Snell RS 1995).

AYAK TABANI (PLANTA PEDİS, REGİO PLANTARİS PEDİS):

Bacak arka bölgesi ile fonksiyonel bütünlük içinde olan ayak tabanı bölgesi, üst tarafın palma manus'una benzer, fakat bazı ayrıcalıklar da taşır. Şöyle ki; el baş parmağına ait m. opponens pollicis, ayakta yoktur. Ayak tabanında, avuç içinde bulunmayan ilave bir kas olan m. quadratus plantae yer alır. Ayakta mm. lumbricales'in innervasyonu farklılık arz eder. M. lumbricalis I, n. plantaris medialis, diğer üçü ise n. plantaris lateralis tarafından innerve edilir. Elde ise iki ulnar lumbrical kas n. ulnaris, iki radial lumbrical kas n. medianus tarafından innerve edilir. Ayakta interosseos kasların hareket eksenini 2. parmak olduğu halde, elde 3. parmağıdır (Yıldırım M 1997).

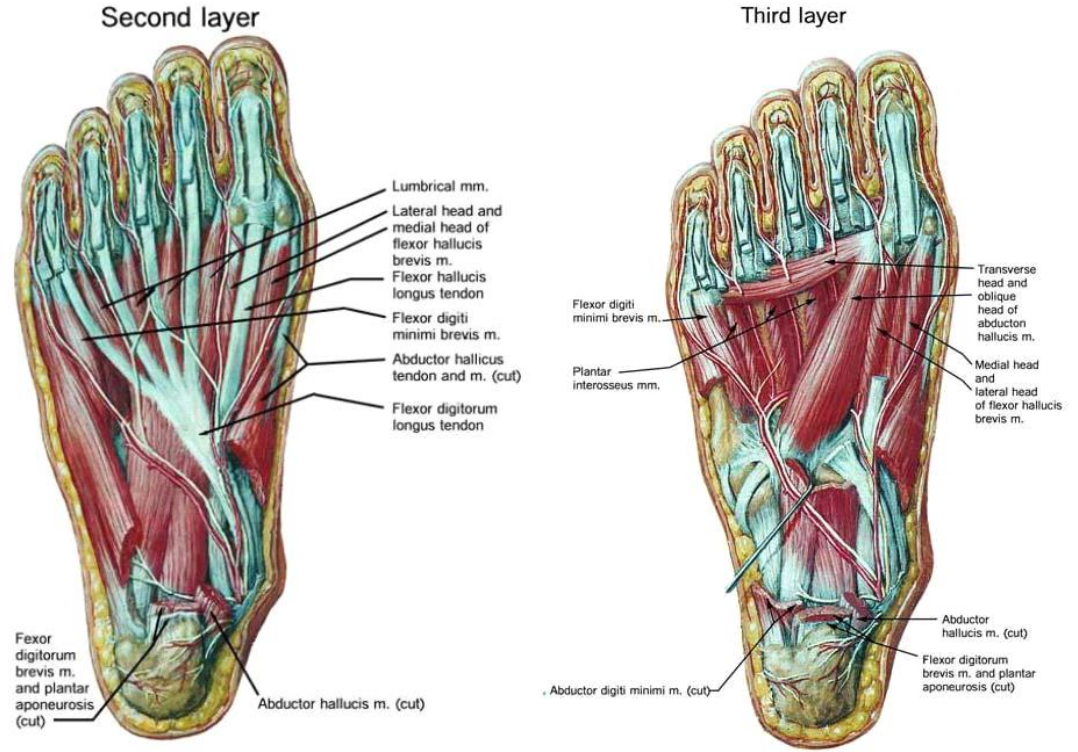
Deri: Ayak tabanı derisi kalın ve kılsızdır. Derin fasyaya çok sayıda fibröz bandlarla sıkıca bağlanmıştır. Ayak tabanı derisinde çok sayıda ter bezi bulunur ve hareketin daha fazla olduğu yerlerinde de deri olukları görülür. Ayak tabanı derisinden birkaç sinir duyu alır. N. tibialis'in dalı olan rr. calcanei mediales, topuğun medial tarafını innerve eder. Ayak tabanının medial 2/3'ünü n. plantaris medialis'in dalları, lateral 1/3'ünü ise n. plantaris lateralis'in dalları innerve eder (Snell RS 1995).

Derin Fasya (Fascia Profunda): Ayak tabanındaki derin fasya kalınlaşarak retinaculum musculorum flexorum'u ve aponeurosis plantaris'i oluşturur. Aponeurosis plantaris üçgen şeklinde olup ayak tabanının orta kısmında bulunur. Birinci ve beşinci parmakların abduktör kaslarını örten bölümü ince ve zayıftır. Aponeurosis plantaris'in tepe kısmı calcaneus'un arka kısmındaki proc. lateralis ve medialis tuberis calcanei'ye tutunur. Taban kısmı ise parmak köklerinde beş huzmeye ayrılır. Her huzme tekrar iki yaprağı ayrılır. Yüzeyel yaprak deriye tutunur ve derideki olukları oluşturur. Derin yaprak ise parmak köklerinde iç-dış olmak üzere iki huzmeye ayrılır. Bu huzmeler fleksör kas girişlerini saracak şekilde, fibröz kılıfları ve lig. metatarsale transversum profundum'la kaynaşırlar. Aponeurosis plantaris'in medial ve lateral kenarları 1. ve 5. parmakların abduktör kaslarını örten ince derin fasya ile devam eder. Yine bu kenarlardan ayak tabanının derinine doğru fasyal bölmeler gönderir. Bu bölmeler ayak tabanını fasyal aralıklara ayırır. Aponeurosis plantaris, üzerini örten deriye sıkıca tutunarak derinindeki damarları, sinirleri, giriş ve sinovyal kılıfları koruduğı gibi, ayak kubbesinin korunmasında da önemli rol oynar (Snell RS 1995).

AYAK TABANI KASLARI:

Anlatım kolaylığı açısından ayak tabanı kasları dört tabakaya ayrılır:

- Tabaka: M. abductor hallucis
M. flexor digitorum brevis
M. abductor digiti minimi
- Tabaka: M. quadratus plantae (M. flexor digitorum accessorius)
Mm. lumbricales
M. flexor digitorum longus'un kirişi
M. flexor hallucis longus'un kirişi
- Tabaka: M. flexor hallucis brevis
M. adductor hallucis
M. flexor digiti minimi brevis
- Tabaka: M. interossei
M. peroneus longus'un kirişi
M. tibialis posterior'un kirişi



Şekil 4.5: Ayak tabanının 2 ve 3. tabaka kasları

FONKSİYONEL BİR YAPI OLARAK AYAK

Ayağın iki önemli fonksiyonu vardır. Bunlardan birincisi vücut ağırlığını taşımak, ikincisi de yürüme ve koşma esnasında bir kaldıraç kolu gibi görev yaparak vücudu ön tarafa doğru itmektir. Eğer ayak birçok kemik yerine tek parça bir kemikten oluşsaydı elastik olamayacağı için engebeli yerlerin şekline uyamazdı, ayrıca vücudu öne itme fonksiyonu sadece m. triceps surae tarafından yapılabilirdi. Ayak birçok eklemden oluşması nedeni ile elastik bir yapıya sahiptir, bu nedenle her türlü yüzeye uyabilir. Ayrıca fleksör kaslar ve ayak tabanındaki kısa kaslar da kontraksiyonları ile ayağın ön kısmına etki ederek, vücudun ön tarafa itilmesinde m. triceps surae'ye yardım ederler.

Ayak gibi, küçük parçalardan oluşa bir yapı, ancak kemer şeklinde dizildiğinde yük taşıyabilir. Ayakta doğumdan itibaren üç kemer görülür: medial longitudinal, lateral longitudinal ve transvers kemer. Ayağın bu şekli nedeniyle vücut ağırlığı yere basan ayakta arkada topuğa, önde ise altı noktaya gelir. Bu altı nokta birinci metatarsal kemiğin başının altında bulunan iki sesamoid kemikle, diğer dört metatarsal kemiğin başlarıdır. Ayağın kemerini koruyan üç ana unsur vardır. Bunlar; kemiklerin şekli, kuvvetli bağlar ve kas tonusudur. Özellikle kilolu ve ağır yük taşıyan şahısların, uzun süre ayakta hareketsiz durmaları sonucunda, ayak kubbesini oluşturan kemikleri aşırı zorlanır. Bunun sonucu olarak da, bağları gevşeyerek ayak tabanı çökmesi ve düztabanlık gelişir. Atletler, nöbet tutan askerler veya hemşireler gibi uzun süre ayak kubbesini zorlayan şahıslarda bu durum görülebilir. Böyle riskli olanların, ayak kubbesini destekleyen kaslarına uygun egzersizler yaptırmak suretiyle kas tonuslarını arttırmaları gerekir.

Ayağın İtme Gücü:

Ayakta hareketsiz durma: Vücut ağırlığı arkada topuğa, önde ise metatarsal kemiklerin başına gelir.

Yürüme: Vücut ağırlığının ön tarafa itilmesi esnasında vücut ağırlığı, ayağın dış kenarından metatarsal kemiklerin başlarına doğru aktarılır. Topuk yerden kalktığı anda,

ayak parmakları ekstansiyon pozisyonuna gelir. Bu pozisyonda aponeurosis plantaris kısalır ve longitudinal kemerlerin yükseklikleri artar. Gevşek olan uzun fleksörler gerilerek etkileri arttırılır. Vücudun ön tarafa itilmesi esnasında m. triceps surae ve m. plantaris ayağı bir kaldıraç kolu gibi kullanır, uzun ve kısa fleksörler parmaklara kuvvetli bir fleksiyon yaptırarak son itişi yaparlar. M. Lumbricalis ve M. İnterosseus'lar kontraksiyon yaparak parmakların son iki falanksına ekstansiyon yaptırırlar. Bu etki sayesinde, parmakların fleksör kasların etkisiyle ayak tabanına doğru aşırı fleksiyon yapmaları engellenir. Bu pozisyonda uzun fleksörler ayak bileği ekleminde ayağın fleksiyonuna yardım ederler.

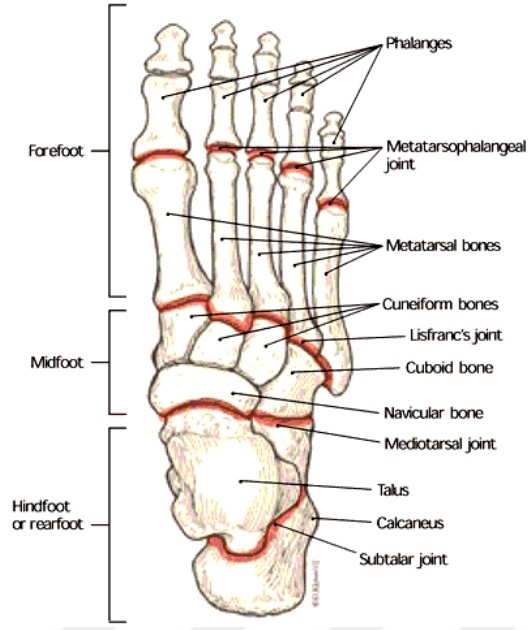
Koşmada: Koşan bir şahsın topukları yere değmez. Bu nedenle vücut ağırlığı ayağın ön tarafıyla taşınır (Snell RS 1995).

AYAĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayağın Muayenesi

Ayağın muayenesi hasta yatarken, ayakta dururken ve yürürken ayrı ayrı yapılmalı, ayağa yansıyan ağırlar açısından omurga, diz ve kalçalar da muayeneye dahil edilmeli, ayakkabılar ve varsa yürümeye yardımcı ortez ve cihazların da kontrolü unutulmamalıdır.

Ayağı ön ayak, orta ayak ve arka ayak-ayak bileği kompleksi şeklinde fonksiyonel bölümlere ayırarak incelemek biyomekanik prensipleri anlamayı, muayeneyi ve ayırıcı tanıyı kolaylaştırır (şekil 4).



Şekil 4.6: Ön-orta-arka ayak kemik ve eklemleri

Ön Ayak: Ön ayak 5 metatarsofalageal eklem, 14 falanks, birinci interfalangeal eklem, dört proksimal interfalangeal eklem ve dört distal interfalangeal eklemden oluşur. Biyomekanik olarak görevi yürüyüşün salınım öncesi döneminde yeri hızla itmektir (push-off).

Orta Ayak: Ayağın yaklaşık altıda birini oluşturur. Beş tarsal kemik (naviküler, kuboid ve 3 kuneiform) ve iki eklemden (Lisfranc ve Chopart) oluşmuştur. Sagittal ve frontal plan hareketinden sorumludur. Orta ayak hareket sırasında ağırlığı dağıtan horizontal ve longitudinal arkları oluşturur. Arka ayak ile eklemlenmedeki hareket yeteneği ayağın sert ve düzensiz zeminlere uyum sağlamasını kolaylaştırır.

Arka Ayak: Ayağın yaklaşık üçte birini oluşturur. Talus, kalkaneus ve navikuler kemik ile subtalar eklemi içerir. Talus ayak ve ayak bileği arasındaki tek kemik bağlantıdır. Arka ayak ayağın stabilitesinden sorumludur.

YÜRÜME

Normal yürüme, üst extremite, gövde ve alt extremitelerin simetrik, ritmik ve efor gerektirmeyen hareketleri ile karakterizedir. Yürüme, her iki alt ekstremitede resiprokal tekrarlanan standart hareketler kombinasyonudur. Bu kombinasyonda, bir topuğun art arda iki kez yere değmesi arasındaki zamana yürüme siklusu denir (Oğuz H. ve ark. 2004).

Yürüme siklusu, basma(stance) ve salınma (swing) kısmı olarak iki fazdan meydana gelir. %60'ı basma fazı, %40'ı salınma fazıdır. Heriki ayağın yere bastığı kısım olan çift destek fazı ise siklusun %20'sini meydana getirir (Oğuz H. ve ark. 2004).

Basma fazı, topuk vuruşu, tam basma, basma dönemi orta noktası ve itme olmak üzere 4 döneme ayrılır. Topuk vuruşu ile başlar parmak kalkışı olarak biter (Oğuz H. ve ark. 2004).

Topuk vurma (heel strike), basma fazının başlangıcıdır. Yürüme siklusunun 0°-2°sidir (Berker N. Yalçın S. 2001). Bu fazda kalça 25° fleksiyon, diz tam ekstansiyon ve ayak bileği 90° dorsi fleksiyondadır. Bu değerler topuk vurma fazının kinematik değerleridir. Aynı anda karşı tarafta diz 15° fleksiyondadır (Oğuz H. ve ark. 2004). Topuk yere ilk temas ettiğinde gövde ayağın arkasında kalır. Vücut ağırlık merkezi en alçak noktasında ve en en yüksek hızındadır. Yer tepkimesi vektörü kalça ekleminin önündedir. Böylece kalça stabilitesini korumak için m.gluteus maximus ve hamstring kasları kasılır. Ayak bileğinin nötral pozisyonunu dorsi fleksorler korur (Berker N., Yalçın S., 2001).

Tam basmada (foot flat), siklusun %10-12'sine geldiğinde, dorsi fleksorlerin altında ayakta hafif plantar fleksiyon oluşur. Ayak tabanın tümü temas haldedir. Topuk temasının hemen arkasından ayak ön kısmının teması başlar. Aynı zamanda karşı ekstremitenin yerle temansın kesilir. Bu fazın kinematik analizinde kalça 30° fleksiyondan 5° fleksiyona, diz 15° fleksiyondan 5° fleksiyona, ayak bileği ise 15° plantar fleksiyonundan 10° dorsi fleksiyona gelir (Oğuz H. ve ark., 2004). Vücut ağırlık merkezi yükselmeye başlar. Yer tepkimesi vektörü'nün yarattığı dış momentler kalçada ve dizde fleksiyondur. Ayak bileğinde ise plantar fleksiyonudur. Kalçada m.gluteus

maximus ve hamstringler, dizde m.quadriceps, ayak bileğinde dorsi fleksorlerin kasılması bu dengeyi korur (Berker N., Yalçın S., 2001).

Basma döneminin orta noktası, tam basma ile topuk kalkışı arasındaki dönemdir. Siklusun %10-30'luk bölümünü oluşturur. Bu fazda vücut ağırlığının tümü yere basan ekstremiteler üzerindedir. Kinematik analizinde kalça nötral pozisyonda, diz 5° fleksiyonda, ayak bileği 2°-3° dorsi fleksiyonudadır (Oğuz H. ve ark., 2004). Bu fazda vücut ağırlık merkezinin öne doğru hızı en aza iner, yüksekliği ise en üst ve en dış yan noktaya ulaşır. Yer tepkimesi vektörü kalçanın ortasından, dizin arkasından ve ayakbileğinin önünden geçer. Böylece kalça kasları çalışmaz. Dizde m.quadriceps ve ayakbileğinde triceps kasları kasılır. Ayrıca kalça abduktorlerin kasılmasıyla pelvik düşme azaltılır (Berker N., Yalçın S., 2001).

Topuk kalkışında karşı taraf ekstremitelerde topuk teması oluşmaktadır. Kalça eklemi stabilize edilir. M.quadriceps'in kasılması ile diz ekstansiyona gelir. M.triceps surae'nin kasılması ile de topuk yerden kalkar. Ağırlık merkezi diz eklemine arkasına geçer. Böylece eklem pasif olarak ekstansiyona zorlanır. Ardından ayak parmakları fleksiyona gelir ve yere itme uygulanır. Yürüme siklusunun %30-50'sini oluşturur (Berker N., Yalçın S., 2001). Bu fazdaki kinematik analizi kalça eklemi 10°-20° hiperekstansiyondan nötrale gelir. Diz eklemi 10° fleksiyonda ve ayak bileği ise 15° dorsi fleksiyondan 20° plantar fleksiyona gelir (Oğuz H. ve ark., 2004). Vücut ağırlık merkezinin yüksekliği ve yana kayması azalır. Destek alan merkezinin önüne geçer. Yer tepkimesi vektörü kalça eklemine arkasından geçer. Diz eklemine ve ayakbileğini eklemine ise önünden geçer. Kalçada m.iliopsoas, dizde m.gastrocnemius, ayak bileğinde triceps kasları kasılır. Diğer ekstremiteler yere basıncaya kadar kalça abduktorleri kasılmaya devam eder (Berker N., Yalçın S., 2001).

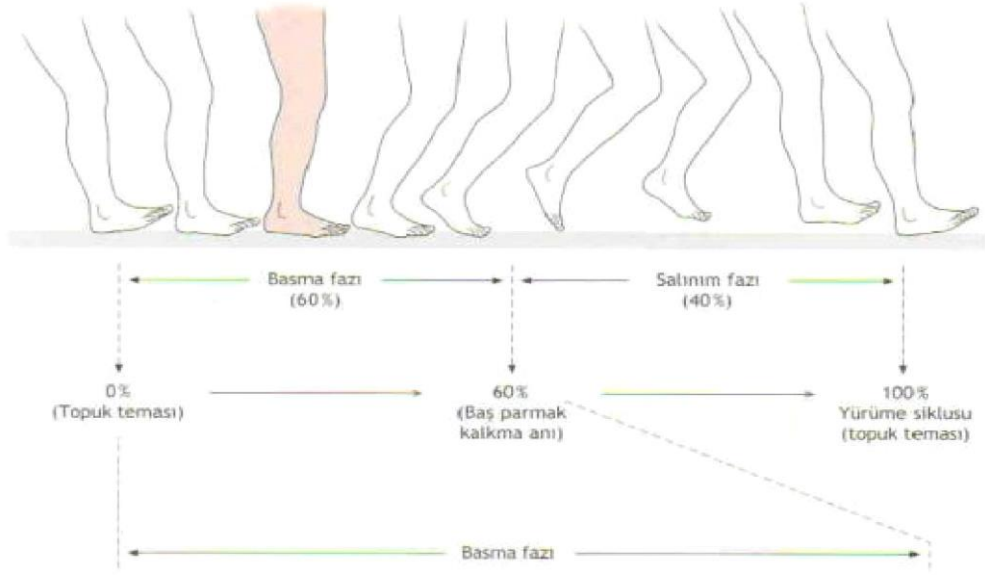
Ayak yeri terk etmeden önce yer tepkimesi vektörü dizin arkasına geçer. Ayak parmakları yerden kalkınca yer tepkimesi vektörü azalır ve kaybolur. Kalçada m.iliopsoas, m.rektus femoris, adduktörler ve ayakbileğinde m.triceps surae kasları çalışır. Dizde bu fazda fleksiyon pasif olarak gerçekleşir. M.rektus femoris diz ekstansiyonunu kısıtlar. Ayrıca kalça fleksiyonuna yardımcı olur (Berker N., Yalçın S., 2001).

Salınma fazı parmak kalkışı ile başlar bir sonraki topuk vuruşu ile sona erer. Hızlanma (acceleration), salınma dönemi orta noktası ve yavaşlama (decceleration) olarak üç bölümde incelenir (Oğuz H. ve ark. 2004).

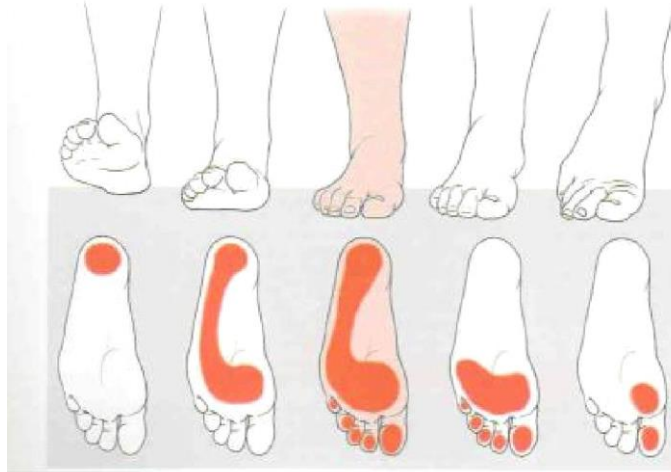
Hızlanma dönemi, başparmak yerle teması kesilir. Yürme siklusunun %60-%73'ünü oluşturur (Berker N., Yalçın S., 2001). Kalça ve diz fleksiyonu oluşur ve salınan bacağın boyunu kısaltılarak ileriye doğru hızlanır. Bu fazın kinematik analizinde kalça 20° fleksiyon, diz 40°-60° fleksiyon ve ayakbileği dorsi fleksiyondan nötrale gelir (Oğuz H. ve ark. 2004).

Salınma döneminin orta noktasında (midswing), salınan ekstremiteler ile basan ekstremiteler aynı doğrultuya gelir. Bu noktada hızlanma bitmiş ve yavaşlama başlamıştır. Kinematik analizi, kalça 30° fleksiyonda, diz 60° fleksiyondan 30° fleksiyona gelir. Ayak bileği ise nötral pozisyonundadır (Oğuz H. ve ark., 2004).

Yavaşlama fazı salınma fazı orta noktası ile topuğun yere temas etmesi arasındaki dönemdir. Bu dönemde gövde ekstansör kasları, m.gluteus maximus, hamstring kasları ve m.quadriceps kasları birlikte kasılır. Gövde ve salınan ekstremitenin hızı azaltılır. Bu fazın kinematik analizinde kalça 27°-30° fleksiyonda, diz 30° fleksiyondan nötral pozisyonundadır. Ayak bileği nötral pozisyonundadır (Oğuz H. ve ark., 2004). Hamstringler ekzantrik kasılır ve kalçada fleksiyon ve dizdeki ekstansiyon hareketini kısıtlar. Ayakbileği dorsi fleksörleri de kasılmayı sürdürürler (Berker N., Yalçın S., 2001).



Şekil 4.7: Yürüme fazı (Schünke M. et al., 2007)



Şekil 4.8: Yürüyüşte ayak teması (Schünke M. et al. 2007)

YÜRÜYÜŞ ANALİZİ

Tarihçesi

Aristo zamanından beri yürüme analizi araştırılan bir konudur (Oğuz H. ve ark. 2004). Aristo M.Ö. 350 yy'ında eklem hareketlerini kas kılmasının yaptırdığını bulmuş ve birkaç yüzyıl sonra Galen (M.S. 131-201) kas kasılmasını sinirlerin yönettiğini öne sürmüştür (Berker N., Yalçın S., 2001). Fakat sistematik çalışmalar Rönesansla birlikte başlamıştır. Ancak gerçek anlamda ilk bilimsel yaklaşım Galileo'nun öğrencisi olan Borelli tarafından İtalya'da 1682'de yayınlanmıştır. Borelli vücudun yerçekimi merkezini hesap etmiştir. Böylece yürüme sırasında dengenin nasıl devam ettirildiğini tanımlamıştır. Kinematik ölçümler ilk kez 1873 yılında Paris'te Marey tarafından yapılmıştır. Marey siyah elbise giyen ve ekstremiteleri patlak beyaz çizgilerle işaretlenmiş bir kişinin tek bir düzlemde çok sayıda fotoğrafını çekerek insanlardaki ekstremitelerdeki hareketleri ile ilgili çalışmasını yayınlamıştır. Marey ayrıca yerçekimi merkezini ve ayak taban basıncı ölçümleri ile ilgili çalışmalar da yapmıştır (Oğuz H. ve ark., 2004).

Yürüme analizleri ile ilgili bu ilk çalışmalar daha çok normal bireylerde yapılmıştır. Bu tekniklerle yürüme bozukluğu yaşayan hastalara ne şekilde faydalı olacağı ihmal edilmiştir. Ancak son zamanlarda daha kullanışlı kinematik sistemlerin geliştirilmesi ve fotoğraf yerine elektronik sistemler kullanılması sonuçları daha kısa sürede alınması sağlamıştır (Oğuz H. ve ark., 2004).

Yürüme Analizinin Tanımı

Yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanması yürüme analizinin tanımıdır. Deneyimli hekimlerin gözle yaptığı mayyenelerle birçok yürüme patolojisi anlaşılabilir. Bu sorunu sayısal olarak yorumlamak, kaydedip daha sonra tekrar değerlendirmek ve yapılan tedavinin etkinliğini nesnel biçimde ortaya koymak için yürüme analizi teknolojisi gerekir. Modern yürüme analizi laboratuvarlarında önce gözle bakarak ve video kayıtlarıyla değerlendirilir. Daha sonra bireyin gövdesinde uygun noktalara verici bağlanır veya yansıtıcılar aracılığıyla hareket

verileri bilgisayara aktarılır. Aynı zamanda yere monte edilmiş bir kuvvet platformuna basar. Böylece ölçülen yer tepkimesi kuvveti değişiklikleri de bilgisayara aktarılır. Gelişmiş laboratuvarlarda ayrıca hastaya dinamik elektromiyografi (EMG) ve enerji ölçümleri de yapılır (Berker N., Yalçın S., 2001).

Yürüme analizi laboratuvarında kullanılan değerlendirme yöntemlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Gözleme Dayalı Analiz ve Video
- Kinematik Analiz
- Kinetik Analiz
- Dinamik Pedobarografi
- Dinamik Elektromyografi
- Enerji Ölçümleri (Berker N., Yalçın S., 2001).

Dinamik Pedobarografi (Yürümede Ayak Basınç Ölçümleri)

1982 yılında Belly ince cidarlı torbalar içine çabuk donan alçıyla konmuş materyallerin üstüne bastırarak ayak izi almıştır. Doğal olarak ayağın en çok yük taşıyan kısımları en derin izler olmuştur. Daha sonra aynı teknik kum, kil ve çakıl kullanılarak yapılmıştır. 1935 yılında Morton tarafından en eski ayak basıncını ölçen semikantitatif yöntem geliştirmiştir. Literatürlerde, pedobarografi ile ayak taban basınç ölçümleri 1980'li yılların başlarından itibaren başlamıştır. Giderek artan ilgi başta biyomekanik, diyabetik ayak, ortopedik cerrahice ortez ayakkabı modifikasyonu ile ilgili çalışmalar yönelmiştir (Tuna H., 2005).

Özellikle diyabetik ayak ve ayak deformitelerinde ayak basınç değerlendirilmesinde kullanılır. Ayaktaki tüm yükü değil, her cm^2 ye düşen basıncı N/cm^2 (Pascal) olarak ölçülmesi gereklidir. Ayakta dururken 80-100 kilopaskal, yürürken 200-500 kilopaskaldır. Geçmişte uygulanan ölçümler cam üzerine basarak muayyene (Glass Plate Examination), direkt basınç haritalaması (Direct pressure mapping) ve pedobarograf'tır (Tuna H., 2005).

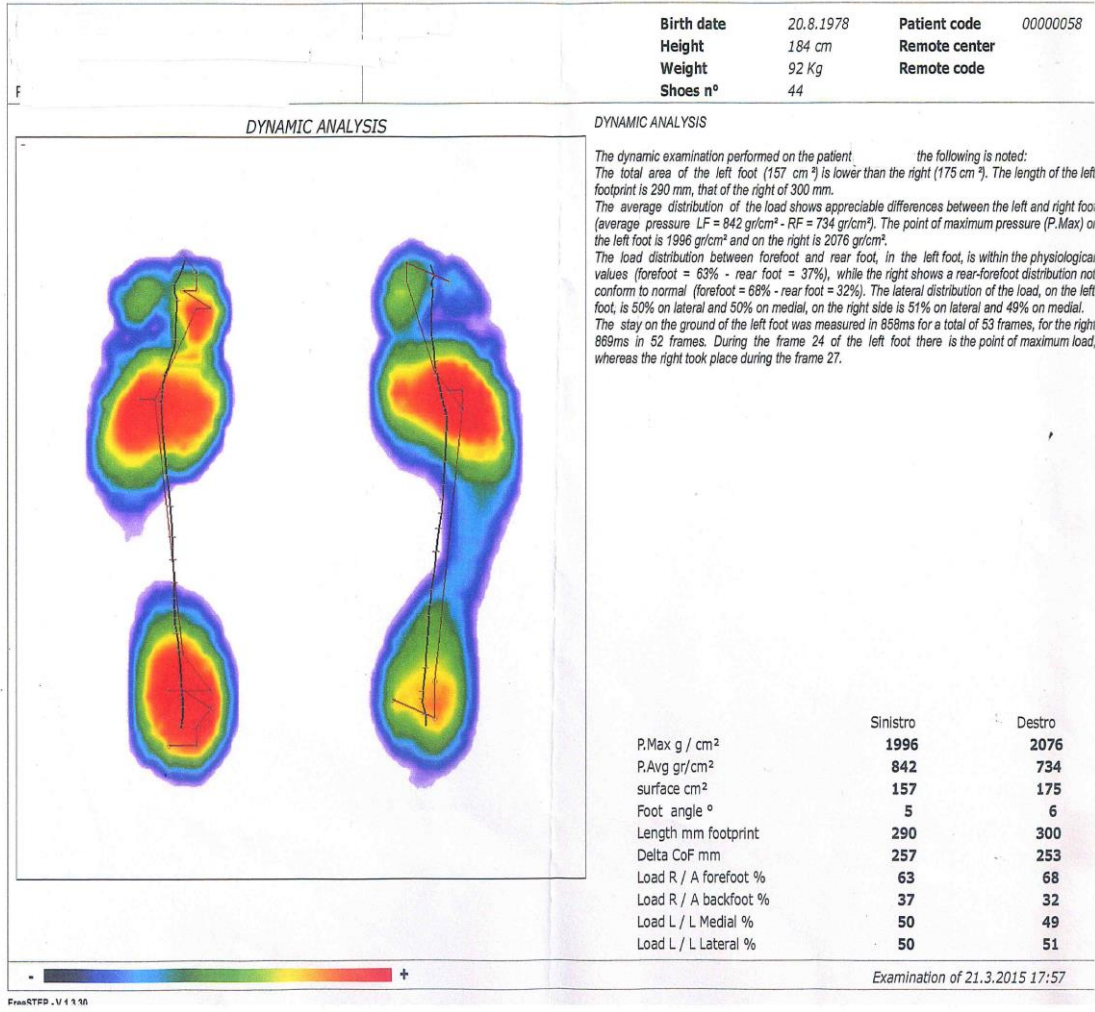
Cam üzerine basarak muayenede hasta altında açılı bir ayna olan düz cama bastırılır ve ayağın yere temas eden yüzeyleri incelenir (Tuna H. 2005).

Direkt basınç haritalanmasında, yüzeyi tırtıklı bir lastik tabakaya mürekkep sürülür ve sonra üzerine kağıt koyulur. Hasta bu kağıda basınca yüksek basınçlı alanlar koyu , düşük basınçlı alanlar açık ve yere basmayan alanlar renksiz çıkar (Tuna H., 2005).

Pedobarograf'ta, esnek bir platform vardır. Bu platformun altında bir cam ve video kameradan meydana gelir. Bu ışık değişimlerini bilgisayarda değerlendirilir. Yüksek ve alçak basınç alanlarını farklı renkte gösteren bir diyagram elde edilir (Berker N., Yalçın S., 2001).

Günümüzde uygulanan sistem basınç hücresi sistemleri (load cell systems)'dir. Her cm^2 'nde 4 adet bağımsız basınç ölçen hücre bulunan platformlar sayesinde ayağın basınç haritası ayrıntılı olarak çıkarılır. Yürüme fazlarında topukta, ayağın tümünde veya ön ayakta oluşan basınç değişikliklerin kaydedilebilmesi ve ayrıntılı grafiklerin çıkması bu yöntemin avantajlarıdır (Berker N., Yalçın S., 2001).

Pedobarografi yürüme analizinin bir tamamlayıcısıdır. Pedobarografi yürüme esnasında yer tepki kuvveti oldukça hassas ve noktasal olarak ölçülmesine olanak sağlar. Yere temas eden ayağın dinamiksel ve objektif kriterler dahilinde oluşan basıncın karşılaştırılması ve değerlendirilmesini sağlar. Genellikle ortaya çıkan, ayak mekaniğinin bozulduğu ve buna bağlı ayakta meydana gelen patolojilerin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (Kanatlı U ve ark, 2006).



Şekil 4.9: Dinamik pedobarografi ölçüm değerleri.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Şekli

Özel Pendik Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tıp merkezi ve 20 Non-spesifik bel ağrılı ve 20 bel ağrısı olmayan sağlıklı toplamda 40 gönüllü katılımı ile gönüllü bilgilendirme formunu doldurduktan sonra kronik bel ağrısı olanlar VAS ' a (Vizuel Analog Skala) göre en az 5 değeri, olmayanlar(sağlıklı) 0 olarak değeri alınıp, bel ağrısı ve bel fonksiyonelliğini değerlendirmek için ostwestry(ODI) değerlendirme skalaları kullanılarak 2 grup oluşturulur. Ayak basınç ve bası bozukluğunu değerlendirmek için bireyler Sensor Medica(Acquisition in Real Time of Walking and Running Over 400 Hz) marka ve özellikli dinamik pedobarografi cihazı üstünde yürütülerek dinamik pedobarografik basınç değerleri alınıp analiz edilerek sonuçlar kaydedilecektir. Elde edilen veriler spss-16 ile analiz edilecektir.

Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Özel Pendik Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tıp merkezi

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Özel Pendik Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tıp Merkezi

Dahil edilme

- Kişilerin 18-45 yaş aralığında olması
- Bel ağrısı olan hastalar için en az 3 aydan beri bel ağrısının olması
- VAS: Non spesifik bel ağrılı hastaların en az 5 / olmayanların 0 olması)

Dahil edilmeme kriterleri

- Malignite veya romatoit artriti olanlar
- Bağdokusu hastalığı olanlar

- Herhangi bir omurga kırığı ve çıkığı olanlar
- Bel operasyonu geçirmiş olanlar
- Herhangi bir psikiyatrik tanı ve tedavi görenler
- Ayak bileği doğuştan deformitesi olanlar
- Ayak ayak bileği cerrahi geçirmiş olanlar çalışmaya dahil edilmeyecektir.

Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında Bireyi Tanıtıcı Veri Formu (Ek-3) ile birlikte Visual Analog Skala (VAS) (Ek-1) ve Oswestry Disability Index (ODI) (Ek-2) , Dinamik pedobarografik yürüme analiz sonuçları.

Veri Toplama Araçları Bireyi Tanıtıcı Veri Formu

Verilerin toplanmasında kullanılan Bireyi Tanıtıcı Veri Formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; bireylerin yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, hastaların sosyal güvence durumları gibi demografik özellikleri ile ilgili sorulardan, ikinci bölüm ise; bireylerin sahip oldukları bel ağrıları ve cerrahi tedavisi hakkında bilgi ve görüşlerini belirlemeye yönelik hazırlanmış sorulardan oluşmaktadır.

Visual Analog Skala (VAS)

Visual Analog Skalası (VAS), Price ve arkadaşları tarafından geliştirilen bir ölçek olup; hastada ağrının şiddetini ölçmektedir. Geçerlilik ve güvenilirliği yapılan bu ölçek 10 cm uzunluğunda olup, vertikal veya horizontal hat üzerinde iki ucu farklı olarak isimlendirilmiştir (0=ağrı yok, 10= en şiddetli ağrı) Hastalara 10 cm'lik yatay hat üzerinde rakamların ne anlama geldiği anlatıldı. 0 ağrı yok, 10 hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı, 5 ise orta şiddetli bir ağrı olarak belirtildi. Bu hat üzerinde hissettikleri ağrının şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemesi istendi.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ağrı yok: 0 puan

En şiddetli ağrı: 10 puan

Oswestry Disability Index (ODI)

Geçerlilik ve güvenilirliği yapılan bu index, hastanın fonksiyonel yetersizlik düzeyini belirlemektedir. ODI günlük yaşam aktivitelerini sorgulayan 10 alt gruptan oluşmaktadır. Bunlar ağrı şiddeti, kendine bakım, kaldırma-taşıma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyku, cinsel yaşam, sosyal hayat ve seyahattir. Her bir grup için 0-5 puan arasında altı seçenek bulunur. Hastadan durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. ODI'nin toplam skoru 0-50 arasında değişmektedir. Toplam skor arttıkça disabilite düzeyi de artmaktadır. Puan hesaplanırken öncelikle her bir gruba ait puanlar toplanır ve aşağıdaki formül ile kişinin disabilite düzeyi hesaplanır.

$$\text{Toplam puan} / 50 \times 100 = \% \text{ Disability}$$

Yüzde Yorumu

0%-20%: Minimal fonksiyon kaybı: Bu hastalar yaşamsal aktivitelerinin çoğunluğunu yerine getirebilirler. Ağır kaldırma, oturma ve egzersiz hakkında verilecek öneriler dışında genellikle tedaviye ihtiyaçları yoktur.

21%-40%: Orta düzey fonksiyon kaybı: Bu hastalar oturma, ayakta durma ve ağır kaldırma durumlarında zorlanırlar ve çok fazla ağrı hissederler. Seyahat etme ve sosyal yaşam aktivitelerini yerine getirirken çok zorlanırlar. Bu nedenle çalıştıkları işlerinden ayrılmak zorunda kalabilirler. Kişisel bakım, seksüel yaşam ve uyku düzenleri çok fazla etkilenmemiştir. Bu hastalar genellikle konservatif yöntemlerle bu durumu kontrol altına almaya çalışırlar.

41%-60%: İleri düzey fonksiyon kaybı: Bu grup hastalarda ana problem ağrının kalıcı, sürekli hissediliyor olmasıdır. Bu nedenle günlük yaşamsal aktiviteleri de olumsuz yönde etkilenir. Bu hastaların detaylı bir şekilde soruşturulması gereklidir.

61%-80%: Engelli: Bel ağrısı hastanın yaşamının birçok yönünü etkiler. Pozitif yaklaşım gereklidir.

81%-100%: Bu gruba giren hastalar, ya gerçekten yatağa bağımlı ya da şikayetlerini abartan hasta grubudur

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen verilerin analizi SPSS 16,0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak yüzde dağılım, ortalama ve standart sapmalar hesaplanmıştır. İkili grupların karşılaştırmasında bağımsız değişkenler t testi, çoklu grupların karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup elde edilen sonuçlar %95 ($p<0,05$) anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Özel Pendik Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tıp merkezinde uygulanmıştır.

Dahil edilme

- Kişilerin 18-45 yaş aralığında olması
- Non- spesifik bel ağrısı olan hastalar için en az 3 aydan beri bel ağrısının olması
- VAS: Non-spesifik bel ağrılı hastaların en az 5 / olmayanların 0 olması)

Dahil edilmeme kriterleri

- Malignite veya romatoit artriti olanlar
- Bağdokusu hastalığı olanlar
- Herhangi bir omurga kırığı ve çıkığı olanlar
- Bel operasyonu geçirmiş olanlar
- Herhangi bir psikiyatrik tanı ve tedavi görenler
- Ayak bileği doğuştan deformitesi olanlar
- Ayak ayak bileği cerrahi geçirmiş olanlar çalışmaya dahil edilmeyecektir.

Araştırmanın Etik İlkeleri

Çalışmaya başlamadan önce hastanenin yönetiminden ve Haliç Üniversitesinden etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı sağlık kurumundan izin alınmıştır. Araştırmaya katılan tüm hastalara araştırmanın amacı, Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Ek-3) kullanılarak açıklanmış ve izinleri alınmıştır.



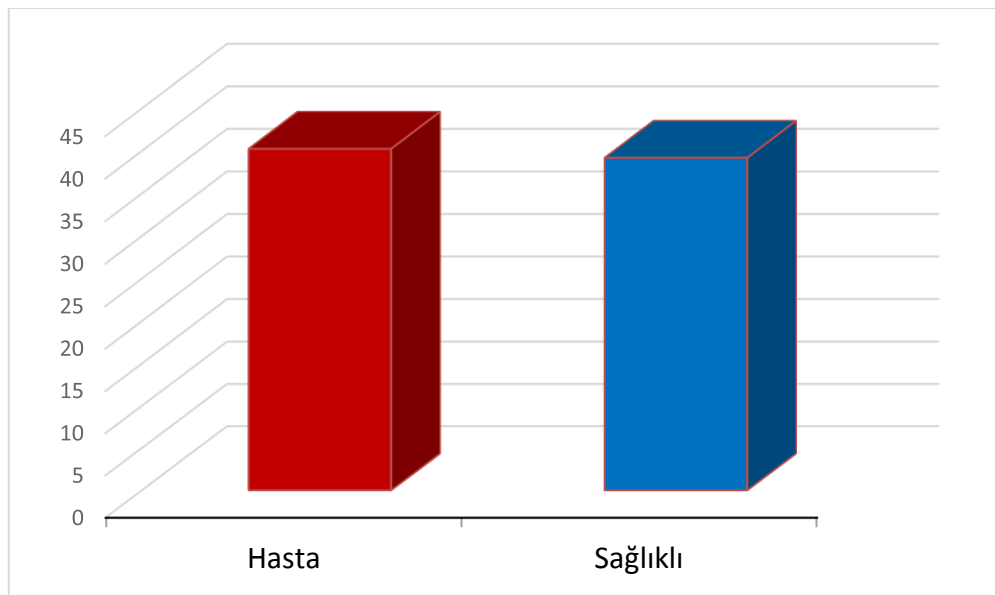
6. BULGULAR

Tablo 6.1. Yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarasının hasta ve sağlam gruplara göre ortalamaları

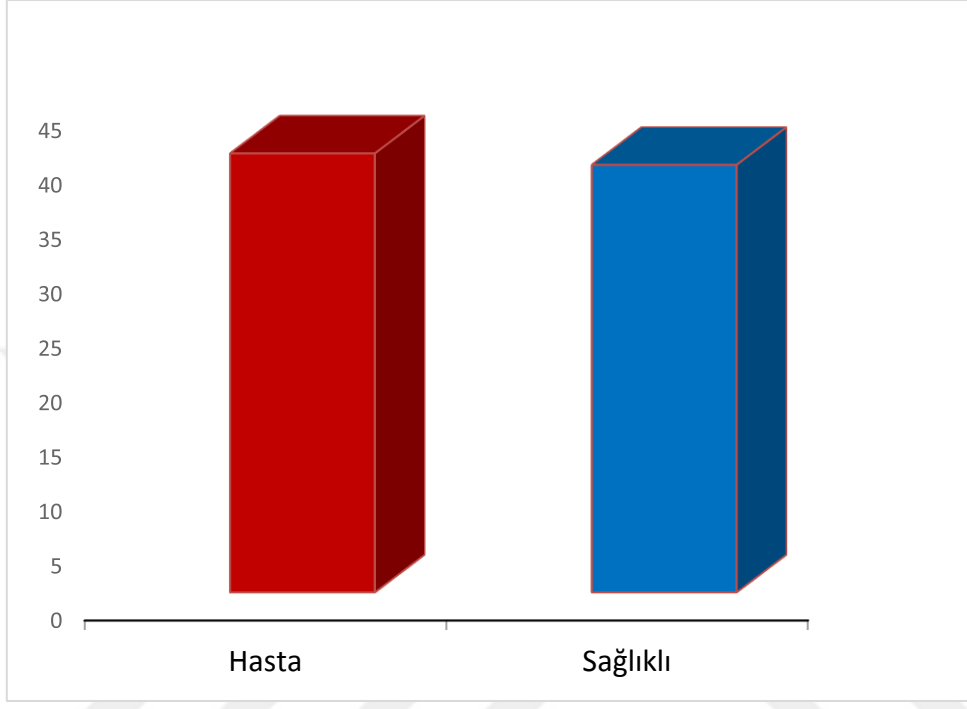
		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Yaş	Hasta	20	33,45	5,86	2,188	0,145
	Sağlıklı	20	31,90	7,22		
Kilo	Hasta	20	73,50	12,02	2,903	0,266
	Sağlıklı	20	69,60	15,82		
Boy	Hasta	20	170,60	10,07	0,875	0,387
	Sağlıklı	20	167,80	10,16		
Ayakkabı Numarası	Hasta	20	40,25	2,45	0,923	0,362
	Sağlıklı	20	39,50	2,69		

Yaş, Kilo, boy ve ayakkabı numarasının hasta ve sağlıklı gruplara göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları verilmiştir. Buna göre yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarası hasta ve sağlam grupta anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

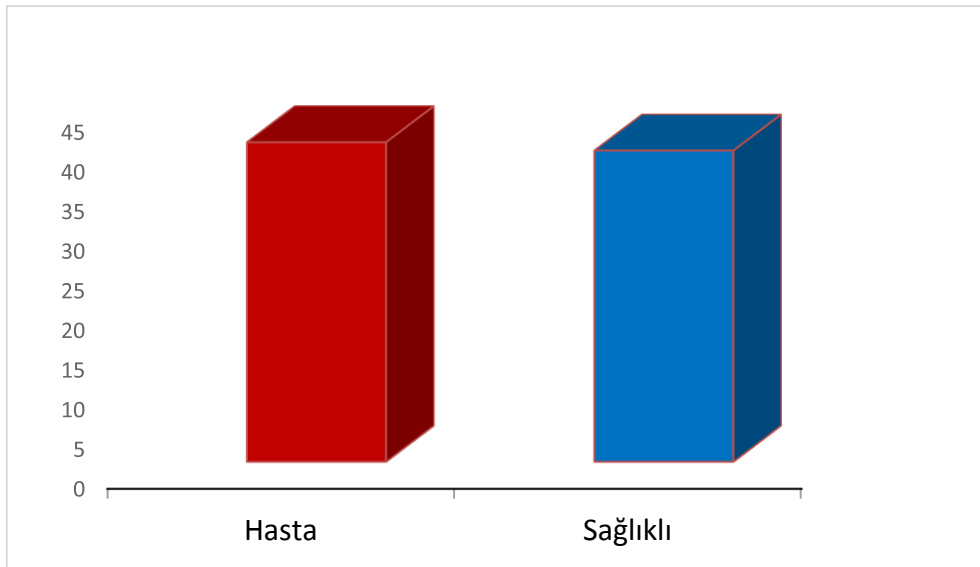
Grafik 6.1. Hasta ve sağlıklı grubun yaş dağılım grafiği



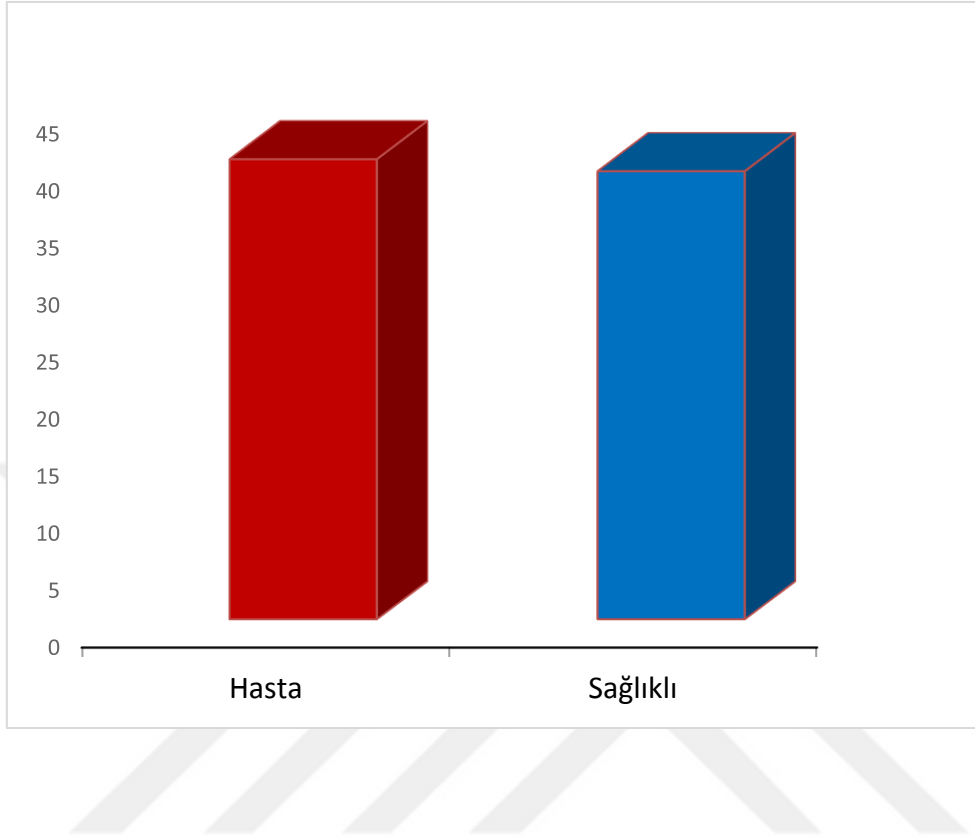
Grafik 6.2. Hasta ve sağlıklı grubun kilolarına göre dağılım grafiği



Grafik 6.3. Hasta ve sağlıklı grubun boylarına göre dağılım grafiği



Grafik 6.4. Hasta ve sağlıklı grubun ayakkabı numaralarına göre dağılım grafiği



Tablo 6.2. Ölçülen Dinamik Pedobarografik Parametrelerin Gruplara Göre Değişimi

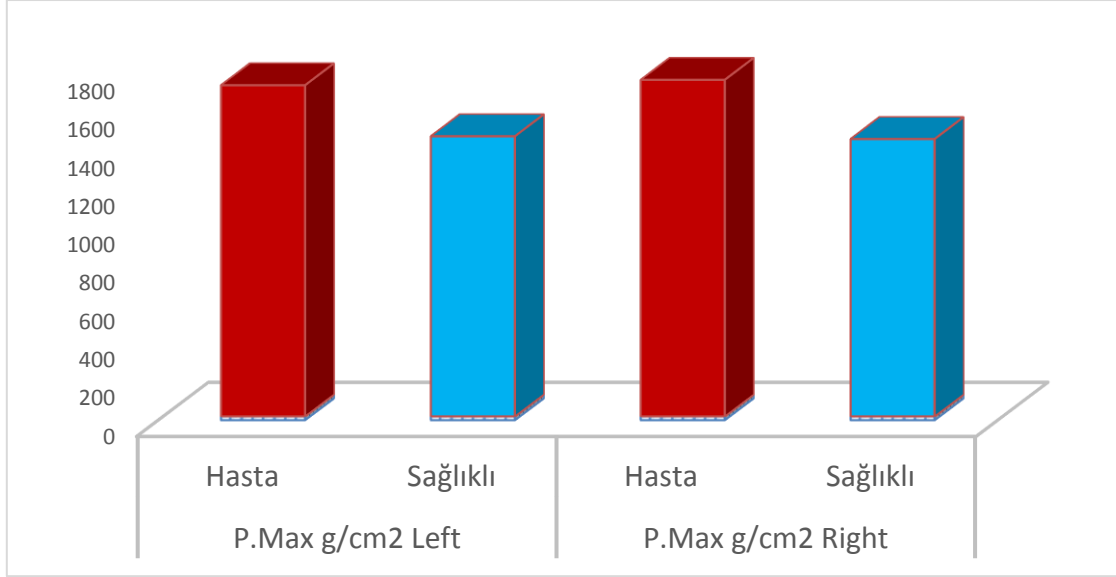
Ölçülen parametrelerin hasta ve sağlıklı olan kişilere göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	P
P.Max g/cm ² Left	Hasta	20	1723,80	204,81	4,525	0,000*
	Sağlıklı	20	1458,95	163,00		
P.Max g/cm ² Right	Hasta	20	1752,00	316,11	3,466	0,001*
	Sağlıklı	20	1444,60	239,49		
P.Avg gr/cm ² Left	Hasta	20	660,40	87,76	4,706	0,000*
	Sağlıklı	20	549,60	58,19		
P.Avg gr/cm ² Right	Hasta	20	647,30	125,35	3,042	0,004*
	Sağlıklı	20	546,35	79,43		

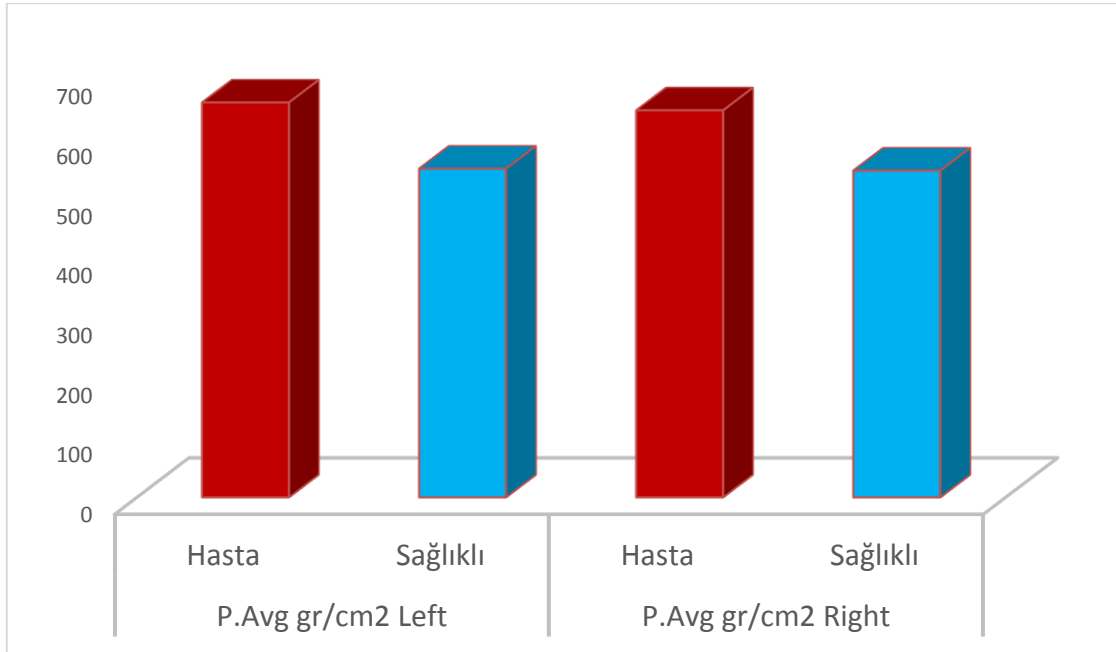
*p<0,05

Analiz sonuçlarına göre; P.Max g/cm² Left, P.Max g/cm² Right, P.Avg gr/cm² Left, P.Avg gr/cm² Right parametreleri gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. (p<0,05), Farklılık gösteren parametreler için hasta grubu ölçüm parametreleri sağlıklı grubu ortalamalarından anlamlı derecede büyüktür.

Grafik 6.5. Hasta ve sağlıklı grup arasındaki P.Max değeri karşılaştırma grafiği



Grafik 6.6. Hasta ve sağlıklı grup Arasındaki P.Avg değerleri karşılaştırma grafiği



Sağ ve Sol Ayak Ölçüm Farklarının Gruplara Göre Değişimi

Sağ ve sol ölçüm farklarının hasta ve sağlıklı gruplara göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.3. Sağ ve Sol Ayak Ölçüm Farklarının Gruplara Göre Değişim Tablosu

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
P.Max g/cm2	Hasta	20	28,20	293,36	0,553	0,584
	Sağlıklı	20	14,35	179,92		
P.Avg gr/cm2	Hasta	20	13,10	86,87	0,412	0,683
	Sağlıklı	20	3,25	62,50		

Analiz sonuçlarına göre; Sağ sol ölçüm farkı sağlıklı ve hasta gruplarında çıkan parametreler anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Hasta Grubunda Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişimi

Hasta grubunda ölçülen parametrelerin cinsiyete göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.4. Bel Ağrılı Grupta Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişim Tablosu

Cinsiyet		N	Ortalama	Std. Sapma	t	P
P.Max g/cm2 Left	Kadın	11	1719,27	231,70	-0,106	0,916
	Erkek	9	1729,33	180,16		
P.Max g/cm2 Right	Kadın	11	1725,82	372,21	-0,400	0,694
	Erkek	9	1784,00	249,10		
P.Avg gr/cm2 Left	Kadın	11	665,09	108,24	0,258	0,800
	Erkek	9	654,67	59,83		
P.Avg gr/cm2 Right	Kadın	11	648,36	159,30	0,041	0,968
	Erkek	9	646,00	74,77		

Analiz sonuçlarına göre; Parametreler cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Sağlıklı Grubunda Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişimi

Sağlıklı grubunda ölçülen parametrelerin cinsiyete göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.5. Sağlıklı Bireylerin Cinsiyete Göre Parametrelerin Değişim Tablosu

Cinsiyet		N	Ortalama	Std. Sapma	t	P
P.Max g/cm2 Left	Kadın	11	1408,00	125,63	-1,609	0,125
	Erkek	9	1521,22	188,25		
P.Max g/cm2 Right	Kadın	11	1375,64	170,54	-1,466	0,160
	Erkek	9	1528,89	292,12		
P.Avg gr/cm2 Left	Kadın	11	526,27	53,93	-1,766	0,074
	Erkek	9	578,11	92,38		
P.Avg gr/cm2 Right	Kadın	11	518,73	44,45	-1,821	0,085
	Erkek	9	580,11	100,91		

Analiz sonuçlarına göre; Parametreler cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

7.TARTIŞMA

Non-spesifik bel ağrısı problemi, bel ağrılarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bel ağrılı hastaların % 80'nini non-spesifik bel ağrısı kaynaklıdır (Erdine 2000). Araştırmamıza literatürde yapılan çalışmalara paralel olacak şekilde non-spesifik bel ağrısı tanısı almış hastaları dahil ettik.

Hayat boyu bel ağrısı problemi kadınlarda erkeklere göre daha fazladır (Cehnot et al.2008). Ülkemizde yapılan bir araştırmaya göre, hayat boyu bel ağrısı geçirme sıklığının kadınlarda erkeklerden daha fazla olduğu bulunmuş fakat kronik bel ağrısında cinsiyet farkı olmadığı saptanmıştır (Altınel ve ark.2005).

Biz de bu çalışmamızda; iki gurup arasında daha objektif bir değerlendirme yapabilmek için iki gruptaki kadın erkek sayısını eşit aldık. Sonuçta iki gruptaki kadın ve erkek bireyler arasındaki basınç değerleri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Literatürdeki Pedobarografi (PBG) çalışmalarının çoğunda ayak tabanını bölgelere ayırarak değerlendirme yapılmış ve her bir bölgede ilgili parametrelerin dağılımını vermişlerdir, bu kullanılan cihazların yazılımları ile ilgili bir özelliktir(Hughes J.1993). Kliniğimizde kullandığımız cihazın ayağı bölgelere ayırma özelliği olmadığından, ayağın total değerlerini kullandık, bu da çalışmamızın eksik yönlerinden biridir.

Plantar basınç değerleri ayağın anatomik yapısı, VKİ, eklem hareket açıklığı, cinsiyet, yaş gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Bennett and Dunlock 1993, Kellis 2001). Literatürde, kadın erkek ayak basınç farklılıklarının incelendiği bir çalışmada, temas alanı ayağın tüm bölgelerinde klinik ve istatistiksel olarak erkeklerde önemli ölçüde daha geniş bulunmuştur. Tepe basıncı ve basınç zaman integrali arasında cinsler arasında fark saptanmamıştır. Maksimum kuvvet topuk, 1. ve 3. metatars başında yüksek bulunmuştur (Putti 2010). Diyabetik nöropatisi olan hastalarda erkek cinsiyetten olmak dinamik pedobarografik değerlendirmede plantar basınçları arttırabilir. Kadınlar ise statik pedobarografik değerlendirme sonuçlarına göre erkeklere göre daha fazla parmaklarına yük vermektedirler. Nöropatisi olmayan diyabetik hastalarda kadın cinsiyette statik ve dinamik pedobarografik değerlendirmeler neticesinde orta ayak basıncının genel olarak erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Dinamik

ölçümlerde sağda maksimum ön ayak-iç basınçları erkeklerde, solda ise kadınlarda daha yüksektir. Umut K.(2011)

Bel ağrısının oluşmasında yaş önemli bir faktördür. Bel ağrısı genellikle 20-40 yaşları arasında artış gösterip, yıllar geçtikçe omurga dejenerasyonunun da artışıyla, bel ağrısının görülme oranı artmaktadır (Bejia et al.2005). Araştırmamızda literatüre paralel olacak şekilde 18-45 yaş aralığında olan bireylerimizi aldık.

Boy uzunluğu ve kilo artması sonucu BKİ'de artar. Bu da lübal bölgeye binen yükü artırır. Böylece bel ağrısı görülür (Altinel ve ark.2008). Bununla birlikte Bejia ve ark. hastane çalışanlarında yaptıkları araştırmada, fazla kilolu kişilerin bel ağrısının daha fazla olduğunu tespit edilmiş (Bejia et al.2005). Kwon ve arkadaşlarının bel ağrısı geçirmiş kişiler üzerinde yaptığı araştırmada ise bel ağrısına neden olabilecek çeşitli risk faktörleri incelenmiş ancak aşırı kilolu kişilerin bel ağrısı ile olan ilişkisini saptanamamıştır (Kwon et al.2006). Öte yandan yapılan bir başka çalışmada ise aşırı kiloya sahip çalışanların iş hayatında daha fazla bel ağrısı şikayetinin olduğu ortaya konulmuştur (Vieira et al.2008).

Çalışmalarda hastalar obez ve obez olmayan gruplara ayrılıp bunlar arasındaki farklar araştırılmıştır ve tüm bu çalışmalarda ayak bölgelere ayrılıp bölgeler arası farklılıklar irdelenmiştir. Birtane ve arkadaşları, 25 normal kilolu ve 25 1. derece obezitesi olan, toplam 50 deneği çalışmaya dahil etmişlerdir. Ayak plantar basınç değerlendirmesi için ayak tabanını bölgelere ayırıp, iki grup arasında değişiklikleri araştırmışlardır. Sadece obezite olan grupta, statik değerlendirmede ön ayak basınç değerleri, toplam ayak basıncı ve alanı dinamik Pedobarografide (PBG) sadece ön ayak basınç değerleri yüksek olarak saptanmıştır. Bununla birlikte BKİ(Beden Kitle İndeksi) ile statik parametrelerden total plantar kuvvet ve total temas alanı, dinamikte ise sadece orta ayak basınç değerleri arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir (Birtane M. ve Tuna H.2004). Hills ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 35 kadın ve 35 erkek toplam 70 hastayı, BKİ'lerine göre alt gruplara ayırmışlardır. Ayak tabanı, bölgelere ayrılmıştır. Yürüme sırasında obez grupta ayağın tüm bölgelerinde tepe basıncını artmış olarak saptamışlardır (Hills et al.2001).

Bu araştırmamızda da; hasta ve sağlam gurupların BKİ verilerine bakıldığında her iki grubun da BKİ ortalamasının birbirine yakın ve homojen olmasına dikkat ettik. Bu değerlerin, plantar basınç değerini mümkün olduğunca etkilememesine çalıştık.

Bizim çalışmamızda ise yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarası parametrelerinde non-spesifik bel ağrılı ve sağlıklı bireyler arasında anlamlı farklılık görülmemiştir($p>0,05$). Non-spesifik bel ağrılı ve sağlıklı bireyler arasında sağ sol ayak basınç farkına baktığımızda da iki gurup arasında anlamlı farklılık görülmemiştir($p>0,05$). Fakat iki gurup arasında, sağ ve sol ayak P.max ve P.Avg değerlerinde farklılık gösteren parametreler için hasta grubu ölçüm parametreleri, sağlam grubu ölçüm parametre ortalamalarından anlamlı derecede büyük olduğu görülmüştür($p>0,05$). Bu büyüklüğün ve farklılığın; yürüme esnasındaki postür değişikliği, biyomekaniğin bozulması ve ağrı konpensasyonundan kaynaklandığını düşünüyörüz. Bel sağlığının direkt olarak ayakları etkilediği ve bunu ayak tabanındaki tepe ve toplam ortalama basınçta gösterdiği görülmüştür.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarasının hasta ve sağlam gruplara göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespit etmeye çalıştık. Yapılan bağımsız gruplarda, t testi sonuçlarına göre yaş, kilo, boy ve ayakkabı numarası hasta ve sağlam grupta anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Analiz sonuçlarına göre; P.Max g/cm² Left, P.Max g/cm² Right, P.Avg gr/cm² Left, P.Avg gr/cm² Right parametreleri hasta ve sağlam gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık gösterirken ($p<0,05$), diğer ölçüm parametreleri anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir. Farklılık gösteren parametreler için hasta grubu ölçüm parametreleri, sağlam grubu ölçüm parametreleri ortalamalarından anlamlı derecede büyüktür.

Analiz sonuçlarına göre; sağ sol ayak ölçüm farkı sağlam ve hasta grupları arasında basınç yönünden anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Hasta grubunda ölçülen parametrelerin cinsiyete göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi analiz sonuçlarına göre; parametreler cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Sağlam grubunda ölçülen parametrelerin cinsiyete göre ortalamaları ve bu ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi analiz sonuçlarına göre; parametreler cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Cinsiyete göre hasta ve sağlam gruplardaki basınç değişikliği, sağ ve sol ayak arasındaki basınç farkı açılarından çok önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak, hasta ve sağlıklı bireyler arasında sağ ve sol ayak P.Max ve P.Avg değerlerinde farklılık ve anlamlılık ortaya çıkmıştır.

P.Max ve P.Avg değerlerindeki bu farklılığın ve anlamlılığın; yürüme esnasındaki postür değişikliği, biyomekaniğin bozulması ve ağrı konpensasyonundan kaynaklandığını düşünüyoruz. Bu sebeplerden dolayı bacak ve ayağa binen yük mitarı

değişmektedir. Literatürde, çıplak bir ayakta, bacadan gelen yükün % 57'si topuk merkezinde, % 43'ü metatarsların başlarındadır. (Donaghue VM and Veves A.1997) Bu değişiklikler birçok probleme yol açmaktadır. Gerek eklem kapsülü, tendon ve ligamanlarda oluşan kollegen glikolizasyonu, gerekse deformiteler sonucunda gelişen eklem hareket kısıtlılıkları, eklem instabilitesi, ayak bileği-subtalar ve 1. MTF ekleminde fonksiyonel kısıtlanmalar, plantar fasiit, aşıl başta olmak üzere tendonlarda gerginlik ve disfonksiyona neden olmaktadır (Stanley JC and Collier AM. (2008), Yiğit B, Pham H, Armstrong DG, Harvey C, et al.(2000), Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, et al.(2006), Zimny S.(2004). Ligamanlar, tendonlar ve kaslarda meydana gelen bu değişiklikler ayağın temel şok absorbe edici yapıları olan longitudinal ve transvers arklarda bozulmalara yol açar. Bütün bunların sonucunda ayak yürüme paterni değişir, ayağın fizyolojik biyomekaniği ve fonksiyonu bozulur. Statik ve dinamik plantar basınç ve yüklenme değerlerinde patolojik değişiklikler meydana gelir. En sık olarak özellikle azalmış eklem hareket açıklıkları ve kas zayıflığına bağlı ortaya çıktığı düşünülen önyakta plantar basınçlarda artış meydana gelir (Yiğit B, Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, et al. (2006). Lavery LA, Armstrong DG, Vela SA, et al.(1998). Armstrong DG, Stacpoole-Shea S, Nguyen H, Harkless LB.(1999)). Yani; bel ağrısı, sadece lokal bir bölgeyi etkilemekle kalmayıp alt ekstermiteleri de etkilediğini gördük. Pedobarografik ölçümle ayak tabanına yapılan basınç farklılığıyla bunu daha objektif bir biçimde tespit ettik.

9. KAYNAKLAR

Akı S. (1998) Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, (Mayıs özel sayısı), 12-20.

Ali T.(2006) Stabilization exercises for patients with low back pain. Doctor's Dissertation. Texas Women's University College of Health Sciences, Danton, Texas

Altinel L, Köse KÇ, Ergan V, Işık C(2008) et al. The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey. Acta Orthop Traumatol Turc, 42(5):328-333

Arıncı K, Elhan A.(1997) Anatomi. 2. Baskı. Güneş Kitabevi, Ankara, 77-83

Arıncı K, Elhan A.(2001) Anatomi. 3. Baskı. Güneş Kitabevi, Ankara, Cilt1. p.26-30, 105-111, 216-222

Armstrong DG, Stacpoole-Shea S, Nguyen H, Harkless LB.(1999) Lengthening of the Achilles tendon in diabetic patients who are at high risk for ulceration of the foot. J Bone Joint Surg Am 81:535-538

Bennett PJ, Dunlock LR.(1993) Pressure distribution beneath the human foot. J Am Podiatr Med Assoc, 83(12): 674-8.

Berker E.(2002) Bel Ağrısında Epidemiyoloji. In: Özcan E., KetenciA. (ed), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul, Nobel Kitabevi, 51-56.

Birtane M, Tuna H.(2004) The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non obese adults. Clin Biomech, 19(10): 1055-9.

Cailliet R. (ed), Tuna N. (Çev.) (1994) Bel Ağrısı Sendromları. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 41-56.

Cehnot JF, Becker A, Leonhardt C, Keller S et al.(2008) Sex differences in presentation, course and management of low back pain in primary care. Clin J Pain Sep,24(7):578-84

Chan R.(1991) Efficacy of a stability exercise program for patients with lumbar dysfunction. Master's Thesis. Hong Kong Polytechnic, Hong Kong

Clemente C.(1997) A Regional Atlas Of The Human Body. Fourth Edition, Lippencott Williams & Wilkins, Philadelphia, 639-78

Eric B, Arianne V, Emiel T, Cees L.(2009) Individual advice in addition to standard guideline care in patients with acute non-specific low back pain: a survey on feasibility among physiotherapists and patients. *Manual Therapy*, 14: 68-74

Fordyce WE.(1995) Task Force on Pain in the Workplace. *Back Pain in the Workplace: Management of Disability in Nonspecific Conditions*. Seattle, Wash: IASP Press.

Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, et al.(2006) American college of foot and ankle surgeons diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision) *J Foot Ankle Surg*, 45(5 Suppl):S1.

Goubert L, Crombez G, De Bourdeaudhuij I.(2004) Low back pain, disability and back pain myths in a community sample: prevalence and interrelationships. *European Journal of Pain*; 8: 385–94

Gray's, Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. (Çeviri Editörü: Yıldırım M) (2011) *Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Anatomi*. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, p.600-27.

Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW.(2005) Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 20:CD000335.

Hennig EM, Staats A, Rosenbaum D.(1994) Plantar pressure distribution patterns of young school children in comparison to adults. *Foot Ankle Int*, 15(1):35-40.

Herkowitz H, Dvorak J, Bell G, Nordin M, et al.(2004) *The Lumbar Spine*. Third Edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 3-7

Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O.(2001) Plantar pressure differences between obese and non obese adult: A biomechanical analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25: 1674- 1679.

Hughes J.(1993) The Clinical Use Of Pedobarography. *Acta Orthop Belg*, 59(1): 10-16.

Kanatlı U, Yetkin H, Songür M, Öztürk A, Bölükbaşı S.(2006) Yürüme analizinin ortopedik uygulamaları. *TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi*, Cilt: 5 Sayı: 1-2:53-59

Kellis E.(2001) Plantar pressure distribution during barefoot standing, walking and landing in preschool boys. *Gait posture*, 14: 92-7.

Kuru Ö.(2007)Bel ağrılarının nedenleri ve sınıflandırma.*Clinic Medicine*,1:3-10.

Kwon MA, Shim WS, Kim MH, Gwak MS et al.(2006) A correlation between low back pain and associated factors: a study involving 772 patients who had undergone general physical examination. J Korean Med Sci, 21:1086-91

Lavery LA, Armstrong DG, Vela SA, et al.(1998) Practical criteria for screening patients at high risk for diabetic foot ulceration. Arch Intern Med, 158:158-162.

Maniadakis N, Gray A.(2000) The economic burden of back pain in the UK. Pain, 84:95- 103.

McGill S.(2002) Low back disorders: Evidence- based prevention and rehabilitation. First Edition. Human Kinetics Publishers, Champaign, 46-86

McKenzie R.(1994) Mechanical diagnosis and therapy for disorders of the low back. İn: Twomey L, Taylor J, editors. Physical therapy of the low back. Second Edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, 171–96

McKenzie R.(1981) The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy. First Edition. Spinal Publications, Waikanae, 9-13

Naderi S.(2003) Spinal biyomekaniğin temelleri. 1. Baskı. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal Cerrahi Grubu Yayınları, İzmir, 38-52

Oğuz H. (2004) Bel Ağrıları. İn: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. (eds). Tıbbi Rehabilitasyon. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1131-1171.

Özcan O.(2005) Ayak bileği ve ayak ağrıları. İn: Özcan O, İrdesel J, Sivrioğlu K. Kas İskelet Sistemi Ağrıları. 1. Baskı. Nobel & Güneş Kitapevleri, İstanbul, p.334-341

Pham H, Armstrong DG, Harvey C, et al.(2000) Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration. Diabetes Care, 23:606–11

Pitcher M.(2006) Evaluation of strength fatigue in subjects with and without lower back pain using Soresen prone isometric back extension. Master's Thesis. School of Human Kinetics and Recreation, Memorial University, Newfoundland.

Porterfield J, De Rosa C.(1998) Mechanical Low Back Pain: Perspectives in Functional Anatomy. Second Edition. WB Saunders Company, Philadelphia, 53-116

Putti AB, Arnold GP, Abboud RJ.(2010) Foot pressure differences in men and women, foot and ankle surgery, 16: 21-24.

Richardson C, Hodges P, Hides J.(2004) Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. Second Edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, 59-73

Sinaki M, Mokri B. (2000) Low back pain and disorders of the lumbar spine. In: Braddom RL. (ed), Physical Medicine and Rehabilitation. WB Saunders Company, Philadelphia, 853-93.

Snell RS, (Çeviri Editörü: Yıldırım M).(1995) Tıp Fakültesi Öğrencileri için Klinik Anatomi. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, p.546-54, 566-91

Stanley JC, Collier AM.(2008) The Diabetic Foot and Ankle, Orthopaedics and Trauma, 23:1,p.61-68

Şar C. (2002) Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: Özcan E, Ketenci A(ed). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 9-20.

Umut K.(2011) Diabetes mellituslu, nöropatisi olan ve olmayan hastalarda egzersizin etkilerinin pedobarografik olarak değerlendirilmesi. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Manisa, (Danışman: Prof. Dr. Lale CERRAHOĞLU)

Vieira ER, Kumara S, Narayana Y.(2008) Smoking, no-exercise, overweight and low back disorder in welders and nurses. Int J Ind Ergon, 38:143-9.

M-Waddell G.(1998) The Clinical Course Of Low Back Pain. In The Back Pain Revolution Edited by: Livingstone C. In Waddell G ed, Edinburgh.

Walker BF, Muller R, Grant WD(2004) Low back pain in Australian adults. Health provider utilization and care seeking. J Manip Physiol Ther, 27:327-335.

Yavuzer MG.(2007) Ayak-Ayak Bilek Eklem Sorunları ve Rehabilitasyonu. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci, 3(27): 44-59

Yıldırım M.(1997) Temel Anatomi. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, p.137-45.

Yiğit B. Influence of Reduced Plantar Sensation and Muscle Weakness on Plantar Pressure Distribution. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Hollanda Maastricht Üniversitesi Faculty of Health Medicine and Life Sciences Department of Human Movement Sciences Ortaklı Uluslararası Tez.

Zimny S, Schatz H, Pfohl M.(2004) The role of limited joint mobility in diabetic patients with an at-risk foot. Diabetes Care, 27:942-946.

10. EKLER

Ek 1: VAS (Vizeül Analog Skalası)

Ağrı Őiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde iŐaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



Ek 2: Disabilite Ölçeği Formu

OSWESTRY DİSABİLİTE SKALASI

a. Ağrımızın şiddeti nasıl?

1. Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
2. Sürekli, fakat hafif bir ağrı
3. Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
4. Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
5. Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
6. Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

b. Kişisel bakım

1. Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım.
2. Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
3. Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum.
4. Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
5. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
6. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

c. Yük Kaldırma

1. Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
2. Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
3. Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
4. Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn.masa üzerinden) bunu başarabilirim.

5. Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
6. Hiç yük kaldıramıyorum

d. Yürüme

1. Yürürken ağrım yok.
2. Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor.
3. Ağrıda belirgin artma olmaksızın iki km.den fazla yürüyemiyorum.
4. Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum.
5. Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum.
6. Hiç yürüyemiyorum.

e. Oturma

1. Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
2. Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
3. Ağrım bir saatten uzun oturmamı önüyor.
4. Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önüyor.
5. Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önüyor
6. Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum.

Türk Nöroşirürji Derneği- Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu

f. Ayakta durma

1. Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim.
2. Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
3. Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
4. Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
5. On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
6. Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum.

g. Uyuma

1. Yatakta ağrım yok.
2. Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum.
3. Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum.
4. Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum.
5. Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum.
6. Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum.

h. Sosyal yaşam

1. Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
2. Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
3. Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
4. Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
5. Ağrı aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
6. Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

ı. Seyahat

1. Seyahatte ağrım olmuyor.
2. Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
3. Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
4. Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
5. Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
6. Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

i. Ağrının değişme derecesi

1. Ağrım hızla iyileşiyor.
2. Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
3. Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
4. Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
5. Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
6. Ağrım hızla kötüleşiyor.



Ek 3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın Gönüllü,

Bu çalışma, en az 3 aydır bel ağrısı yaşayan ve herhangi bir bel ağrısı şikayeti olmayan sağlıklı araştırmaya katılmaya gönüllü kişilerin non-spesifik bel ağrısı olan ve olmayan bireylerin ayaktabanı basınçları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılmaktadır.Çalışmaya toplam 40 gönüllü alınacak ve klinik değerlendirmeler yapılacaktır.Tüm gönüllülere aynı testler yapılacaktır.Yapılacak olan testler toplam 15 dakika sürmektedir. Testler süresince hiçbir acı hissedilmeyecektir. Değerlendirme testlerinin hiçbir yan etkisi yoktur.

Bu çalışmada, non-spesifik bel ağrısı olan ve olmayan bireylerin ayak tabanı basınçları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmaktadır. Çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz, çalışma başladıktan sonra da eğer devam etmek istemezseniz çalışmadan ayrılabilirsiniz. Herhangi bir sorun olduğunda çalışmayı yürüten fizyoterapistin de sizi çalışma dışı bırakma hakkı vardır. Çalışmaya katıldığınız takdirde değerlendirme için sizden veya sosyal güvencenizi sağlayan kurumdan herhangi bir ek ücret talep edilmeyecektir.

Ek: 4 ONAM FORMU

Sayın Fizyoterapist Ömer Faruk Gümüş'ün tıbbi bir araştırma yapacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersen, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Hastanın adı soyadı:
Fizyoterapist adı soyadı:
Fizyoterapist tlf. No:

İmza:
İmza:



T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

SAYI : 71
KONU:

21 / 11 / 2014

Sayın; Prof.Dr.Tahsin BEYZADEOĞLU

Haliç Üniversitesi Etik Değerlendirme Kurulunca yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup, danışmanı olduğunuz Ömer Faruk GÜMÜŞ 'ün " **Non-Spesifik Bel Ağrısı Olan ve Olmayan Bireylerin Ayak Tabanı Basınçlarının Dinamik Pedobarografik Yürüme Analiziyle Değerlendirilmesi**" isimli araştırması kurulumuzun 17.11.2014 tarihli toplantısında etik yönden uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.



Prof.Dr.Önder ÖZKAZANÇ
Etik Kurul Başkanı

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARLARI

Tarih: 17.11.2014 Toplantı Sayısı: 07	Karar No :7
	Prof.Dr.Tahsin BEYZADEOĞLU'nun ve yardımcı araştırmacı Ömer Faruk GÜMÜŞ ile araştırmayı planladıkları "Non-Spesifik Bel Ağrısı Olan ve Olmayan Bireylerin Ayak Tabanı Basınçlarının Dinamik Pedobarografik Yürüme Analiziyle Değerlendirilmesi" konulu araştırma incelendi, yapılan inceleme sonucunda araştırmanın etik yönden uygun olduğuna karar verildi.

ÜYELER

Adı-Soyadı	Alanı	Kurumu	Araştırma ile ilişkisi	Katılım	İmza
Prof.Dr.Önder ÖZKAZANÇ (Başkan)	İktisat	Haliç Üniversitesi İşletme Fakültesi	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Leman ŞENTURAN (Raportör)	Hemşirelik	Haliç Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Güneş YAVUZER	Fizyoterapi ve Reh.	Haliç Üniversitesi Yüksekokulu	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Filiz AÇKURT	Beslenme ve Diyetetik	Haliç Üniversitesi Yüksekokulu	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Oya OĞUZ	Fizik	Haliç Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.İlhan ODABAŞ	Spor Yöneticiliği	Haliç Üniversitesi Beden Eğt. ve Spor Yük. Okulu	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Pervin Sevda BIKMAZ	Psikoloji	Haliç Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Baki YÖKEŞ	Moleküler Biyoloji	Haliç Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Av.Korkut HAZİNEDAR	Hukuk	Haliç Üniversitesi	yok	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

20.11.2014

Fizyoterapist Ömer Faruk GÜMÜŞ 'ün “ Non-Spesifik Bel Ağrısı Olan ve Olmayan Bireylerin Ayak Tabanı Basınçlarının Dinamik Pedobarografik Yürüme Analiziyle Değerlendirilmesi “ isimli araştırılmasının merkezimizde yapılmasında herhangi bir sakınca yoktur,etik açıdan uygundur.

Mesul Müdür

Uzm.Dr.Ebru KORAP

Dr. Ebru KORAP

Mesul Müdür

Dip. No. 2303

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı Ömer Faruk GÜMÜŞ
Doğum Yeri ve Tarihi Silvan / DİYARBAKIR- 28.12.1987
Medeni Hali Bekar
Yabancı Dil İngilizce
E-posta Adresi ofarukgumus21@gmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lise	Çankırı 80.Yıl Cumhuriyet Lisesi	2004
Lisans	Haliç Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	2013

İş Tecrübesi

Görev	Süre
Fizyoterapist	2 yıl

Mesleki Dernek/Kurum Üyeliği

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

Bildiriler / Yayınlar