



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PES PLANUSLU BİREYLERDE ATLETİK
BANTLAMANNIN ALT EKSTREMİTE PERFORMANSI
VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP GÜNER

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

Ankara, 2019

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PES PLANUSLU BİREYLERDE ATLETİK
BANTLAMAMANIN ALT EKSTREMİTE PERFORMANSI
VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP GÜNER

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

Ankara, 2019

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Pes Planuslu Bireylerde Atletik Bantlamının Alt Ekstremitte Performansı ve Denge Üzerine
Etkisi

ZEYNEP GÜNER

Yüksek Lisans Tezi

21.01.2019

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul DEMİRDEL

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul DEMİRDEL


Dr. Öğr. Üyesi Bahar KÜLÜNKOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Rabia Tuğba KILIÇ

Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.



Doç. Dr. Ender ŞİMŞEK

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.
21-01-2019

Zeynep GÜNER



*Bir karavan, yüzlerce kitap, bir yudum kahve, sonsuz mavilik, can'ım doğa,
bilmediğimiz şehirler, sessiz insanlık ve ÷lkeme ithafen.*

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanması, uygulanması, yazım aşaması ve tez sonuçlarımın yorumlanmasında çok değerli katkılarda bulunan, bu süreçte her an iletişimde olabildiğim motivasyonumun zirvede kalmasını sağlayan tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul DEMİRDEL'e,

Tezimin planlanma aşamasındaki değerli görüş ve önerileri için Sayın Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM'a,

Tezimin uygulama aşamasında desteklerini esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Mustafa Ertuğrul YAŞA'ya,

Yüksek Lisans'a başlamam için bana her zaman destek olan kişisel ve akademik hayatımda örnek aldığım motivasyon kaynağım değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gül Deniz YILMAZ YELVAR'a,

Tez dönemim boyunca her zaman desteklerini hissettiğim çok sevgili fizyoterapist arkadaşlarıma ve Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Hayatımın her döneminde bana destek olan, emeklerini asla ödeyemeyeceğim, bu dünyada var oluş sebeplerim canım annem ve babama,

Bir abla olarak her zaman örnek olmam gereken, sevgilerini her zaman hissettiğim birbirinden kıymetli Taha, Bünyamin ve Şeyma'ya,

Çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın başarıyla gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara,

Sonsuz teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Ayak Bileği ve Ayak Eklemleri	4
2.1.1. Ayak Bileği Eklemi	4
2.1.2. Ayak Eklemleri.....	5
2.2. Ayak Arkları.....	6
2.3. Ayak Kas Yapısı ve Bağlar	7
2.3.1. Ayak Kasları	7
2.3.2. Ayak Bağları.....	8
2.4. Ayak Biyomekaniği.....	9
2.5. Pes Planusun Biyomekaniği	10
2.5.1. Pes Planus'un Görülme Sıklığı.....	11
2.5.2. Pes Planusun Patomekaniği	12
2.6. Pes Planusun Değerlendirilmesi	15
2.6.1. Klinik Değerlendirme	15
2.6.2. Radyolojik Değerlendirme	17
2.6.3. Özel Testler	19
2.7. Pes Planusta Tedavi.....	19
2.8. Fiziksel Uygunluk ve Performans	20
2.8.1. Kas Kuvveti ve Kassal Endurans	21
2.8.2. Kassal Güç.....	21
2.8.3. Sürat.....	21
2.8.4. Çeviklik	22
2.8.5. Denge.....	22
2.9. Bantlama.....	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24

3.1. Bireyler	24
3.2. Değerlendirme	24
3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Demografik Bilgiler	25
3.2.2. Ayak Değerlendirmesi.....	25
3.2.3. Alt Ekstremitte Performans Testleri	26
3.2.4. Ayak Fonksiyon İndeksi.....	28
3.2.5. Denge Değerlendirmesi	29
3.3. Bantlama Uygulaması	30
3.4. İstatistiksel Analiz	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
7. KAYNAKLAR	48
8. EKLER.....	61
EK-1. Etik Kurul Onay Formu	61
EK-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu.....	62
EK-3. Değerlendirme Formu.....	64
EK-4. Ayak Fonksiyon İndeksi	66
EK-5. Özgeçmiş.	70

ÖZET

Pes Planuslu Bireylerde Atletik Bantlamanın Alt Ekstremitte Performansı ve Denge Üzerine Etkisi

Bu çalışmanın amacı pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitte performansı ve denge üzerine etkilerini araştırmak, elde edilecek sonuçlar ışığında bu alandaki rehabilitasyon programlarına katkı sağlamak ve bu konudaki araştırmacılara yol göstermektir. Çalışmaya, uygulanacak testleri tamamlayabilecek zihinsel ve fiziksel aktivite düzeyinde, pes planusu olan sağlıklı ve genç erişkin 56 birey dahil edildi. Bireylerin özgeçmişleri, soygeçmişleri, varsa geçirdikleri alt ekstremitte cerrahileri ve hastalıkları kaydedildi. Pes planus değerlendirmesi için; naviküler düşme testi, subtalar açılı ölçümü, Ayak Postür İndeksi uygulandı. Bireylerin ağrı ve fonksiyonel durumlarının belirlenmesi için Ayak Fonksiyon İndeksi anketi dolduruldu. Alt ekstremitte performans değerlendirilmesinde; kuvvet ve kassal endürans için bilateral squat ve parmak ucu yükselme testi, hız değerlendirmesi için 10 metre yürüme testi, çeviklik değerlendirmesi için mekik koşu testi, güç için dikey sıçrama testi kullanıldı. Bireylerin fonksiyonel mobilite seviyeleri zamanlı kalk ve yürü testi ile ölçüldü. Denge değerlendirmesinde Tecnobody Prokin İzokinetik Denge Sistemi ile stabilite limitleri ve postüral salınımlar belirlendi. Pes planuslu bireylerin alt ekstremitte performansları kaydedildi, daha sonra destekleyici bantlama uygulaması yapılarak performans testleri tekrarlandı. Bireylerin bantlama öncesi ve destekleyici bantlama sonrası test sonuçları karşılaştırıldı. Ayrıca pes planusu olmayan bireylere de alt ekstremitte performans testleri uygulandı ve sonuçlar çalışma grubunun sonuçlarıyla karşılaştırıldı. Çalışmaya katılan pes planuslu bireylerin yaş ortalaması 21.49 ± 2.28 yıl, kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması 19.90 ± 2.28 yıl idi ($p > 0.05$). Elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre pes planuslu bireylerde bilateral squat, parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, mekik koşu ile zamanlı kalk ve yürü test sonuçları ile stabilite limitleri ve postüral salınımlar ile ilgili yapılan tüm ölçüm parametrelerinde bantlama sonrası ölçüm sonuçlarının daha iyi olduğu bulundu ($p < 0.05$). Sonuç olarak pes planusta atletik bant uygulaması, alt ekstremitte performansını ve dengeyi olumlu yönde etkilediği için tedavi sırasında destekleyici bir uygulama olarak kullanılabilir bir seçenektir.

Anahtar Kelimeler: Alt ekstremitte performansı, bantlama, denge, pes planus

ABSTRACT

The Effect of Athletic Taping on Lower Extremity Performance and Balance in Individuals with Pes Planus

The aim of this study was to investigate the effects of athletic taping on lower extremity performance and balance in individuals with pes planus, to contribute to the rehabilitation programs in this field and to guide the researchers. The study included 56 healthy and young adults with pes planus at the level of mental and physical activity who were able to complete the tests. Past history, family history, lower extremity surgeries and diseases were recorded. For the evaluation of pes planus; navicular drop test, subtalar angle measurement, Foot Posture Index were applied. Foot Function Index was completed to determine the pain and functional status of the individuals. In the evaluation of lower extremity performance; bilateral squat and heel rise test for strength and muscular endurance, 10 meter walking test for speed, shuttle run test for agility, and vertical jump test for power were used. The functional mobility level of the subjects were measured by Timed Up and Go test. Stability limits and postural swings were determined by the TecnoBody Prokin Isokinetic Balance System. The lower extremity performances of the individuals with pes planus were recorded, then the performance tests were repeated with supportive taping. Test results of the individuals before and after taping were compared. In addition, lower extremity performance tests were applied to the healthy individuals and the results were compared with study group. The mean age of the subjects with pes planus was 21.49 ± 2.28 years and the mean age of the control group was 19.90 ± 2.28 years ($p > 0.05$). According to the results of the evaluation, it was found that the results after taping were better in all measurement parameters related to bilateral squat, fingertip elevation, 10 m walking, shuttle running and timed up and go test results, stability limits and postural swings in individuals with pes planus ($p < 0.05$). As a result, athletic taping application in pes planus is an option that can be used as a supportive application during treatment because it affects the lower extremity performance and balance positively.

Keywords: Balance, lower extremity performance, pes planus, taping

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
FPI	: Foot Posture Index
Kg	: Kilogram
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
MLA	: Medial Longitudinal Ark
mm	: Milimetre
mm ²	: Milimetrekare
NDT	: Navikular Drop Test
NY	: Navikular Yükseklik
°	: Derece
RA	: Romatoid Artrit
SA	: Subtalar Açı
SAD	: Subtalar Açı Değerlendirmesi
Sn	: Saniye
TUG	: Time Up and Go
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
WHO	: World Health Organization

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Ayak Kemikleri	4
Şekil 2.2. Ayak Arkları	6
Şekil 2.3. Ayağın Medial ve Lateral Bağ Yapısı	9
Şekil 2.4. Çıkrık Mekanizması.....	10
Şekil 2.5. Jack'in parmak kaldırma testi.....	16
Şekil 2.6. Feiss çizgisi.....	17
Şekil 2.7. Yan grafi	18
Şekil 3.1. Kumpas	25
Şekil 3.2. Squat Testi	27
Şekil 3.3. Parmak Ucu Yükselme Testi	27
Şekil 3.4. Denge Değerlendirmesi	29
Şekil 3.5. Bantlama Uygulaması.....	30

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1. Bireylerin fiziksel özellikleri.....	32
Tablo 4.2. Bireylerin demografik özellikleri.....	33
Tablo 4.3. Bireylerin naviküler yükseklik farkı, ağırlıklı ve ağırlıksız subtalar açı değerleri ile Ayak Postur İndeksi sonuçları	34
Tablo 4.4. Pes planuslu bireylerin bantlama öncesi alt ekstremite performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması	35
Tablo 4.5. Pes planuslu bireylerin bantlama öncesi ve bantlama sonrası ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	36
Tablo 4.6. Pes planuslu bireylerin bantlama sonrası alt ekstremite performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması	37

1. GİRİŞ

Ayak vücut ağırlığını yere aktaran aynı zamanda yerden gelen zıt kuvveti karşılayan bunu yaparken de yeterli stabiliteyi sağlaması gereken bir yapıdır. Yürüme, koşma gibi fonksiyonel hareketlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için ayaklar, birleşik fonksiyonların bazı fazlarında stabil bazı fazlarında esnek olmalıdır. Ayak bunu arkları, kasları, ligament ve eklemleriyle bir bütün olarak sağlar. Bu yapıların herhangi birinde gerçekleşen problemler, sağlıklı olan ayak yapısını bozar, bu da çeşitli patolojilere sebep olur. Ayağın fonksiyonlarını yerine getirememesi başta insanın en önemli aktivitelerinden biri olan yürüme olmak üzere genel olarak tüm vücudu olumsuz yönde etkiler (1-3).

Ayağın transvers düzlemde 2 longitudinal arkı bulunmaktadır: medial longitudinal ark ve lateral longitudinal ark. Pes planus ayağın medial longitudinal arkının yüksekliğinin azalması veya tamamen yok olması durumu olarak tanımlanır (4). Bu durum konjenital olarak veya sonradan birtakım nedenlerle olabilir. Medial longitudinal arkı bağlar, plantar fasya ve birçok kas grubu destekler. Bu yapılardan birinde görülebilecek yetersizlik durumunda ark desteği azalır ve pes planusa yatkınlık artar, bu da ayaktaki yük dağılımının değişmesine yol açar (5). Pes planus deformitesinde medial ark yüksekliğinin azalmasıyla ayağın medialine normalden fazla yük biner (6). Alt ekstremitte eklemlerine ve lumbal vertebralara binen yüklerin şiddeti ve lokalizasyonları değişir; bunun bir sonucu olarak alt ekstremitede açılmal değişimler meydana gelir. Bu durum ayak biyomekaniğini etkiler ve statik deformasyonlar ortaya çıkar (7). Bu biyomekanik değişim sonrasında çeşitli semptomlar görülür. Özellikle yürüme ve ayakta durmayla ayakta ortaya çıkan ağrı, güçsüzlük, yorgunluk, instabilite ve fonksiyonel kısıtlanmalar bu semptomlardan bazılarıdır (8). Ortaya çıkan semptomlar sonucunda bireylerin enerji harcaması da artmaktadır. Bu da alt ekstremitte performansını olumsuz yönde etkilemektedir (9).

Günlük yaşamda yeterli performansın sağlanması için postüral kontrol ve dinamik dengenin sağlanması gereklidir (10). Bunun için özellikle kas-iskelet ve sinir sistemi kontrolünün düzgünlüğü önemlidir. Denge kontrolünde kas-iskelet

sisteminde bulunan proprioseptörler ve postüral kaslar büyük önem taşır (11). Proprioseptörlerden biri olan kas içcikleri en çok antigravite kaslarında bulunur. Dolayısıyla antigravite kaslarındaki etkilenim dengeyi de doğrudan etkiler. Yapılan çalışmalarda özellikle dik duruş için alt ekstremitelerden gelen kinestezi duyusunun önemli olduğu bulunmuştur. Bu kinestezi duyusu kas reseptörleri, eklem reseptörleri veya kutanöz reseptörler gibi proprioseptif bileşenlerden gelen uyarılar sayesinde toplanır. Özellikle denge problemi yaşayan hastalarda tedavi programını oluştururken, ayak-ayak bileği bölgesinde yoğun olarak bulunan proprioseptif bileşenlere yönelik programların eklenmesi gerektiği bildirilmiştir (12).

Egzersizle birlikte tabanlık ve bantlama uygulamaları, pes planus tedavisinde başlıca konservatif yöntemlerdendir. Bantlama yöntemi, yıllardır fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarında tercih edilmiştir. Özellikle sporcu sağlığı ve koruyucu yaklaşımlar alanında bilinen bu tedavi şekli, pek çok farklı malzeme ile uygulanmaktadır. Atletik bantlama önleme ve rehabilitasyon amaçları ile hareketi kısıtlamak, stabilizasyonu arttırmak, ağırlı yapılardaki yüklenmeyi azaltmak ve eklem binen yükün karşılanabilmesinde toleransı arttırmak için sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (13).

Literatürde pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitelerdeki performansına ve dengeye etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma pes planusta atletik bantlama uygulaması ile medial longitudinal arkın biyomekaniksel olarak desteklenerek pes planusa bağlı oluşabilecek ve bireyin performansını etkileyebilecek biyomekaniksel dengesizliği en aza indirebilmeyi amaçlamaktadır. Çalışmamızdan elde edilecek sonuçların bu alandaki rehabilitasyon programlarına katkı sağlaması ve bu konudaki araştırmacılara yol göstermesi düşünülmektedir.

Çalışmanın hipotezleri;

H₀₁: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitenin kuvvet ve kas endüransı üzerine etkisi yoktur.

H₁₁: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitenin kuvvet ve kas endüransı üzerine etkisi vardır.

H0₂: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitte gücü üzerine etkisi yoktur.

H1₂: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitte gücü üzerine etkisi vardır.

H0₃: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın sürat üzerine etkisi yoktur.

H1₃: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın sürat üzerine etkisi vardır.

H0₄: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın çeviklik üzerine etkisi yoktur.

H1₄: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın çeviklik üzerine etkisi vardır.

H0₅: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın fonksiyonel mobilite üzerine etkisi yoktur.

H1₅: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın fonksiyonel mobilite üzerine etkisi vardır.

H0₆: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın postüral salınım üzerine etkisi yoktur.

H1₆: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın postüral salınım üzerine etkisi vardır.

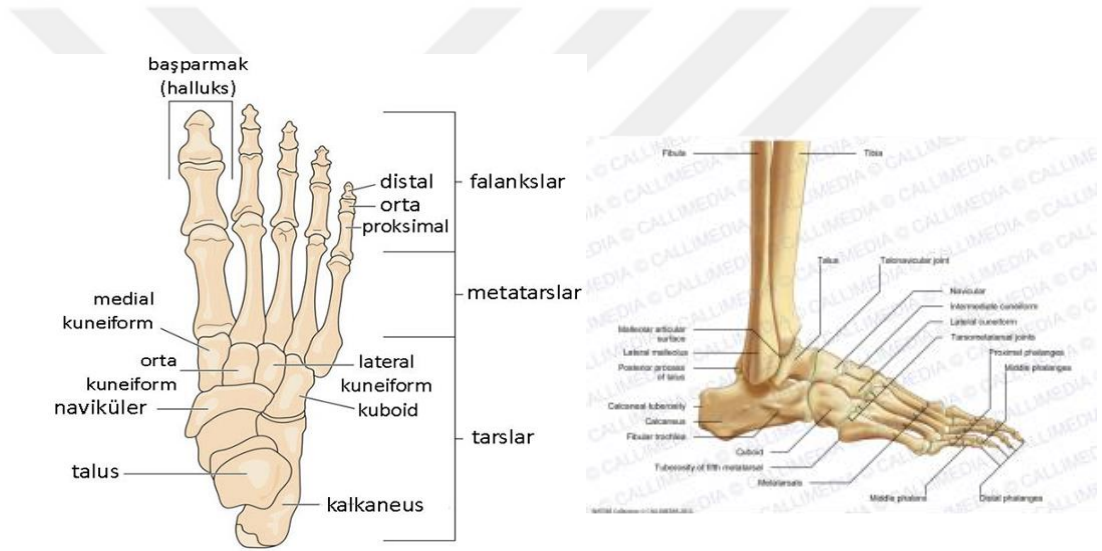
H0₇: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın stabilite limitleri üzerine etkisi yoktur.

H1₇: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın stabilite limitleri üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak Bileği ve Ayak Eklemleri

Ayak anatomik olarak 26 kemikten, 55 eklemden oluşmaktadır. Fonksiyonel olarak ön ayak, orta ayak, arka ayak-ayak bileği olmak üzere üç kısımda incelenmektedir. Ön ayak 5 metatars ve 14 falankstan; orta ayak küneiform, küboid ve naviküler kemiklerden; arka ayak-ayak bileği talus, kalkaneus, tibia ve fibulanın distal sonlanmalarından oluşmaktadır (14, 15) (Şekil 2.1). Kemik yapılar arasında bulunan eklemler; ayak bileği eklemi, subtalar eklem, midtarsal eklem, tarsometatarsal eklem, metatarsofalangeal eklem, interfalangeal eklemidir.



Şekil 2.1. Ayak Kemikleri (16).

2.1.1. Ayak Bileği Eklemi

Tibia, fibula ve talus arasındaki menteşe tipli eklemdir. Sagittal düzlemde dorsi ve plantar fleksiyon hareketlerini yapar (15). Plantar fleksiyon 40-65 derece iken dorsi fleksiyon 10-30 derece arasındadır. Ayrıca 35° inversiyon ve 15° eversiyon hareketi yapar (17).

2.1.2. Ayak Eklemleri

Subtalar Eklem

Talusun inferioru ve kalkaneusun superioru arasında oluşur. Pronasyon ve supinasyon hareketini oluşturur. Pronasyon hareketi eversiyon, dorsi fleksiyon ve abduksiyon hareketlerini içerir ve valgus pozisyonu şeklinde; supinasyon hareketi ise inversiyon, plantar fleksiyon ve adduksiyon hareketlerini içerir ve varus pozisyonu şeklinde ifade edilir (17). Normal eklem hareketi açıları inversiyon hareketi için 5° ile 50° arasında değişirken, eversiyon için 5° ile 26° arasındadır (18).

Midtarsal Eklem

Chopart veya transvers tarsal eklem olarak da adlandırılan bu eklem medialde talus ile navikula, lateralde kalkaneus ile küboid arasındadır. Midtarsal eklem yürüyüşün duruş fazında ön ayak medialinin zeminle temasını sağlar. Subtalar ekleminde pronasyon olduğunda midtarsal eklem eksenleri paralel hale gelir, orta ayak fleksible olur; subtalar ekleminde supinasyon olduğunda midtarsal ekleminde paralellik bozulur, midtarsal hareketlilik kısıtlanır ve ayak rijit bir hal alır. Bu sayede ayak yük taşırken kilitletlenir ve enerji birikimi sağlanır (17, 19, 20).

Tarsometatarsal Eklem

Lisfrank eklemi olarak da bilinen bu eklem ön ve arka ayağın tam sınırındadır. Medialde üç küneiform kemik, ilk üç metatars ile lateralde ise küboid kemik, 4. ve 5. metatarslar ile eklenmiştir. Eklem yüzeyleri hareket için uygundur fakat eklem hareketleri bağlarla sınırlanmıştır (17).

Metatarsofalangeal Eklem

Metatarsların distal başı ve falankların tabanı arasında oluşan eklemdir. Temelde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi açığa çıkar (17).

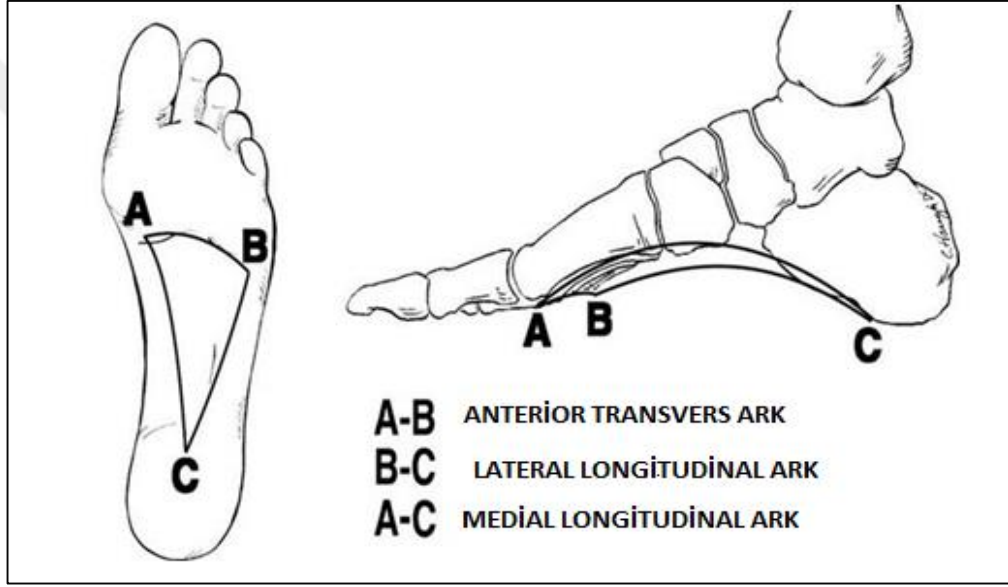
İnterfalangeal Eklemler

Menteşe tipi eklemlerdir, fleksiyon ve ekstansiyon hareketi açığa çıkar (17).

2.2. Ayak Arkları

Ayakta üç adet ark bulunmaktadır (Şekil 2.2);

- 1) Medial Longitudinal Ark (MLA)
- 2) Lateral Longitudinal Ark (LLA)
- 3) Transvers Ark



Şekil 2.2. Ayak Arkları (21).

Bu arklar birbirini tamamlayan yapılardır ve ayağın dinamik fonksiyonunu oluştururlar. MLA, kalkaneusun posteromedialinden başlayıp talus, navikula, üç küneiform ve 1. 2. 3. metatarslar tarafından oluşturulur. Tepe noktasında olan navikulanın yerden yüksekliği 15-18 mm arasındadır (2, 22). LLA, kalkaneusun postero-lateralinden başlar, küboid, dördüncü ve beşinci metatarsal kemikler tarafından oluşturulur. LLA'nın tepe noktasında bulunan küboid kemiğin yerden yüksekliği 3-5 mm arasındadır. MLA daha yüksek olduğundan değerlendirmede referans alınır (2, 22). Transvers arkın en yüksek bölümünü arkada medialde talus başı ve naviküler kemik, lateralde ise kalkaneusun anterioru ve küboid oluşturur.

Ortada üç küneform ve küboid kemik, önde ise metatarsal başlar tarafından oluşturulan transvers ark, öne doğru giderek düzleşir. Ayağın ağırlık taşıdığı pozisyonlarda metatars başları yere paraleldir (5).

Ayağın arkları ayakta ağırlık taşıma pozisyonunda mobilite ve stabilite fonksiyonlarını sürdürürler. Ayak, duruş fazında hem ağırlık taşımak, hem de farklı zeminlere adapte olmak zorundadır (5). Bu durumda arklar:

1. Ağırlık taşıma kuvvetlerinin etkisini azaltmak,
2. Ek rotasyonel hareketleri azaltmak,
3. Destek yüzeyindeki değişikliklere adapte olmak için esnek olmalıdır (5).

Stabilizasyon için ise arklar:

1. Uygun yük taşıma için ağırlığı ayakta dağıtmak,
2. Esnek ayağı rijit bir kaldıraca dönüştürmek durumundadır (5).

Arkları hem pasif hem de aktif olarak destekleyen yapılar vardır. Plantar aponeurosis (plantar fasya), plantar kalkaneonaviküler (spring) ligament ve interosseus talokalkaneal ligament pasif destekler arasındadır. Arkları aktif olarak destekleyen kaslar arasında en önemli fonksiyona sahip olan tibialis posterior kasıdır (5, 23).

2.3. Ayak Kas Yapısı ve Bağlar

2.3.1. Ayak Kasları

Ekstrinsik ve intrinsik kaslar ile ayak dinamik kontrolü sağlanmaktadır. Ekstrinsik kaslar aktif kontrolü sağlarken, intrinsik kaslar stabilizasyondan sorumludur. Ayak ve ayak bileği bölgesinde 13 ekstrinsik, 19 intrinsik kas bulunmaktadır. Ekstrinsik grubu; gastroknemius, peroneus longus, tibialis posterior, peroneus brevis, fleksör hallusis longus, fleksör digitorum longus, tibialis anterior, ekstansör hallusis longus ve brevis kasları oluşturur. İntrinsik grubu ise abduktör hallusis, adduktör hallusis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallusis brevis kasları oluşturur ve grup halinde çalışırlar (9).

Gastroknemius sagittal düzlemde ayağa plantar fleksiyon hareketi yaptırır ve ayağın en güçlü fleksör kasıdır. Peroneus longus kası başparmağın hareketini kontrol eder ve ayağın longitudinal arkını aktif olarak destekler. Peroneus brevis kası ayağın lateral stabilizasyonunda rol oynar ve ayak fleksiyonunda yardımcı kastır. Ayak

bileğinin posteromedial kısımlarındaki kaslar ve tibialis posterior kası plantar fleksiyon ve inversiyon hareketini yaptırır, ayağın medial stabilitesinin kontrolünde çok önemlidir. Ayrıca özellikle MLA'yı desteklemede önemli rol oynar. Fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kasları yürüme sırasındaki fleksiyonu kontrol ederler. Tibialis anterior, ekstansör hallusis longus ve brevis kasları yürüyüşün sallanma fazında aktif çalışırlar. Bu fazda ayağı dorsi fleksiyona getirirler ve sallanma fazı bitince ayağı kontrollü olarak plantar fleksiyona getirirler. Posterior grup kasların görevi ise sabit ayak üzerinde tibianın öne yapacağı hareketi sınırlandırmaktır (9).

İntrinsik kaslar grup halinde çalışırlar; yürüyüşün son %70'lik kısmında aktive olurlar ve parmaklar yerden kalkınca görevleri sona erer (9).

MLA'nın korunmasında görev yapan tüm bu kasların esas görevi dengeyi sağlamak, itme fazında vücudu öne doğru ilerletmek, ligamentleri ekstra streslerden korumaktır (5).

2.3.2. Ayak Bağları

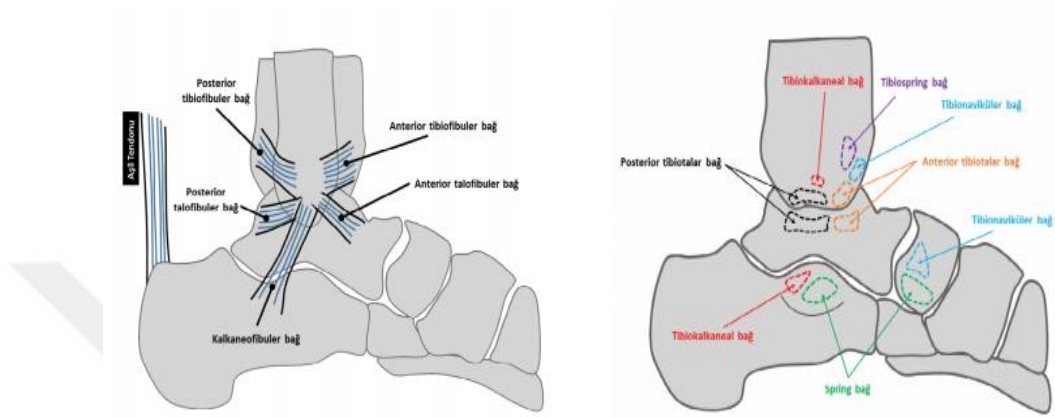
Ligamentler eklemleri stabilize ederler ve özellikle de gerilme kuvvetine karşı dayanıklıdırlar. Ayak bileğini stabilize eden bağ yapı çok önemli ve komplekstir (24). Ayak bileğinde lateral, medial ve sindesmotik olmak üzere üç grup bağ yapı bulunur. Bunlardan ilki olan lateral kolleteral bağ kompleksi anterior talofibuler bağ (ATFB), posterior talofibuler bağ (PTFB) ve kalkaneofibuler bağlardan (KFB) oluşur. Medial kolleteral bağ kompleksine deltoid bağ da denilmektedir. Deltoid bağ yüzeysel ve derin olmak üzere iki bileşik yapıdan meydana gelir. Yüzeyelde tibiospring bağ (TSB), tibionaviküler bağ (TNB) ve tibiokalkaneal bağ (TKB) bulunur, derin tabakada ise anterior tibiotalar bağ (ATTB) ve posterior tibiotalar bağ (PTTB) bulunur. Son olarak sindesmotik bağ kompleksi distal tibiofibuler sindesmoz, distal tibia, fibula ve bunları birbirine bağlayan anterior tibiofibular bağ (ATiFB), posterior tibiofibular bağ (PTiFB), transvers bağ ve interossöz bağlardan oluşur (25) (Şekil 2.3).

Anterior fibulatalar ligament özellikle plantar fleksiyon sırasında gerilip stabilizasyonu sağlarken posterior fibulatalar ligament dorsifleksiyon sırasında stabilizasyon sağlar. Fibiokalkaneal ligament talus ve kalkaneus arasında sıkı bir bağ meydana getirirken aynı zamanda kalkaneal inversiyonu sınırlayarak supinasyonu

sınırlar. Anterior talofibular ligament talusun öne geçmesine posterior talofibular ligament ise talusun arkaya geçmesine engel olur (24).

Tibial bölgedeki iç yan bağlar ise tarsal kemiklere yapışır ve ayağın pronasyonunu sınırlar (24).

Kalkaneonaviküler ligament talusun mediale yer değiştirmesini engeller (24).



Şekil 2.3. Ayağın Medial ve Lateral Bağ Yapısı (25).

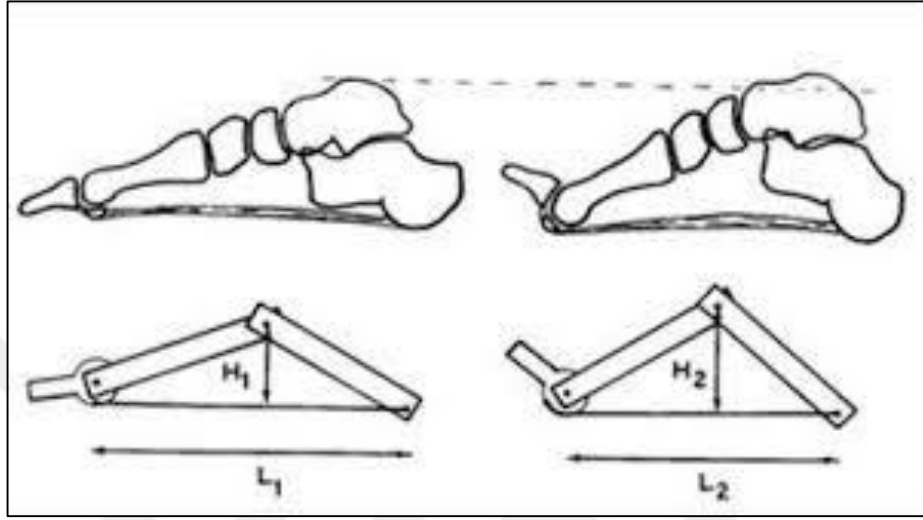
2.4. Ayak Biyomekaniği

Vertikal pozisyonda vücut ağırlığı ayaklara eşit olarak aktarılır. Bu ağırlığın %60'ı topukta, %40'ı metatars başlarında taşınır. Metatars başlarında taşınan %40'lık kısmın 1/3'ünü birinci metatars başı karşılarken geri kalan 2/3'ünü diğer metatars başları karşılar (5).

Normal bir ayakta yerle temas üç noktadan gerçekleşir; kalkaneus tüberkülü, 1. metatars başı ve 5. metatars başı. Bu noktalardan oluşan üçgende ayağın arkları yer alır. Bu arklar içinde ayak fonksiyonelliği açısından en önemlisi MLA'dır (5).

Ayağın pasif desteklerinden olan plantar fasya kalkaneustan başlar ve her parmağın posterior falanksına yapışır. Yürüyüş esnasında bu fasya gerilim kuvvetine maruz kalmaktadır. Bu fasyanın etkileşimde olduğu talus, kalkaneus, tarsal ve metatarsal kemikler fasyanın karşıladığı bu gerilim kuvveti sayesinde yaralanmalardan korunur. Bu fasyanın bir başka rolü de arka desteklemektir. Yürüyüşün duruş fazının sonunda metatarsofalangeal eklem ekstansiyon yapar ve

fasya gerilir, topuk ve metatarsofalangeal eklem birbirine yaklaşır, ark yükselir ve ayağın supinasyonu desteklenmiş olur. Fasyanın bu yolla arkı desteklemesine 'çıkırık' mekanizması denilmektedir (Şekil 2.4). Fasyada meydana gelen gerilim topuk kalkışında ayağı rijit bir kaldıraca çevirip itme fazını etkili bir hale getirmiş olur (26, 27).



Şekil 2.4. Çıkırık Mekanizması (28).

Yürüyüş sırasında gerçekleşen bir diğer önemli olay ise subtalar eklem ve midtarsal eklem arasında gerçekleşir. Bu iki eklem beraber hareketi ile ayak fleksibilitesi ve rijiditesi meydana gelir. Subtalar eklem eversiyonda iken kalkaneoküboid ve talonaviküler eklemlerin eksenleri birbirine paraleldir. Bu sırada midtarsal eklemlerde hareket vardır. Subtalar eklem inversiyonda iken ise bu eklemlerin eksenlerinin paralelliği bozulur ve midtarsal eklem de kilitlenir. Doğal olarak orta ayak rijit olur. Yürüyüşün orta duruş fazından parmak kalkışı fazına kadar subtalar eklem inversiyonda kalır midtarsal eklem kilitlidir ve ayak rijit bir kaldıraca dönüşmüştür (26).

2.5. Pes Planusun Biyomekaniği

Ayağın arkları, ayağın stabilitesi ve esnekliği açısından önemlidir. MLA, birinci metatars, medial küneiform, navikula, talus ve kalkaneusdan meydana gelir; temelde ağırlık taşıyan ve şok absorban özelliği olan bir yapıdır (29). MLA

yüksekliği azaldığında pes planus gelişir. Pes planus esnek ve rijit tip olarak ikiye ayrılır. Rijit tipte ayağa ağırlık verilse de verilmese de arkta çökme vardır ancak esnek tipte ark ağırlık taşıma sırasında kaybolurken ağırlıksız durumda çökme gözlemlenmez (4). Esnek pes planus tibialis posterior disfonksiyonuna, ayak kemiklerindeki malformasyonlara, ligamenlerdeki gevşemeye, aşıl tendon kısalığına ve ayak kaslarındaki kuvvet kaybına bağlı görülebilir (30). Bu deformasyonlar ağırlık taşıma sırasında ayağın pronasyona gitmesine ve plantar fleksiyona, talusun adduksiyona gitmesine ve kalkaneusun valgusa gitmesine neden olur (31). Ayaktaki normal dizilimde meydana gelen bu değişiklikler, ayaktan gelen anormal duyu girdisine neden olur ve bu durum vücut duruşu ve postural sınımlar için gereken kas aktivitesinin doğru şekilde gerçekteşmesini engeller. MLA'nın yüksekliğindeki anormallik sonucu ayak fonksiyonel stabilitesini kaybeder. Bu da denge problemlerine neden olur (32, 33).

2.5.1. Pes Planus'un Görülme Sıklığı

Yetişkinlerde mesleği gereği uzun süre sert zemin üzerinde duran bireylerde, obez bireylerde, kas dengesizliği olan durumlarda plantar fasyaya aşırı yük binmesi sonucu görülebildiği gibi, çocukluk çağındaki sorunun ilerlemesi sonucu MLA'nın çökmesi veya yok olmasıyla pes planus görülebilir. Pes planus ve pes kavus ile ilgili yapılan bir çalışmada toplumun %60'ını normal ayak yapısına sahipken, %20'si pes planus, %20'si pes kavus ayak yapısına sahip bireylerden oluşmaktadır (34).

Ülkemizde sağlıklı Türk erkek ergenlerde düztabanlık insidansı ile ilgili yapılan bir çalışmada 3169 katılımcıdan 22'sinde (%0,69) düztabanlık tespit edilmiş, boy ve vücut ağırlığının düztabanlıkla ilişkisi bulunamamıştır (35). Pes planusun ön diz ağrısı ve/veya bel ağrısı ile olan ilişkisini araştıran ve 78,941 asker üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise askerlerin 13,698'inde (%17) pes planus bulunmuştur. Askerlerin %12'sinde 1. derece, %4'ünde 2. derece, %0,9'unda 3. derece pes planus tespit edilmiştir. 1. derece pes planus olanların %5'inde bel ağrısı, %4'ünde diz ağrısı, 2. derece pes planus olanların %10'unda bel ağrısı, %8'inde diz ağrısı, 3. derece pes planus olanların ise %10'unda bel ağrısı, %7'sinde diz ağrısı saptanmıştır. Erkek askerler ile bayan askerler karşılaştırıldığında ise 3. derece pes planusun erkek askerlerde 3 kat daha fazla görüldüğü belirtilmiştir. Her iki cinsiyette

2. ve 3. derece pes planusla bel ağrısı ve diz ağrısı arasında önemli derecede ilişki bulunmuştur, ancak 1. derece pes planusla bir ilişki bulunamamıştır (36).

2.5.2. Pes Planusun Patomekaniği

Pes planus klinikte esnek ve rijit olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Naviküler drop testi ile ayağa ağırlık vererek pes planusun fleksibiletisine karar verilebilir (37). Esnek pes planus çocukluk çağında sık görülmektedir. Yeni doğanlarda fizyolojik olarak *flatfoot* gözlenir; özellikle yürüme çağında ayağa ağırlık verildikçe ark gelişimi gözlemlenir. 5-6 yaşlarında gelişim tamamlanır ve ayak yapısı şekillenir bu dönemde pes planusun da azalması beklenir (26). Rijit tip daha nadir görülür. Ciddi patolojilere yol açar, tedavi edilmesi gerekir. Rijit pes planusta yürüme sırasında ayak devamlı pronasyondadır, esnek pes planusta ise supinasyon ve pronasyon birbirini takip eder (38).

Ayak kemiklerince oluşturulan MLA, çok sayıda bağ ve kas ile desteklenmektedir. Kadavralar üzerinde yapılan bir çalışmaya göre MLA stabilitesinde en önemli yapı plantar fasya iken daha sonra gelen yapılar talonaviküler bağlar ve *spring* bağıdır (39). MLA üzerinde kas yapının etkisi ise elektromyografik olarak ancak 180 kg üstü yüklenmede anlamlı bulunmuştur. Bunun yanı sıra intrinsik kaslar medial ark desteğinde büyük önem taşımaktadır (40, 41).

Yapılan çalışmalarda abduktor hallusis kasının MLA'nın oluşmasında etkili olduğu bulunmuş (42), başka bir çalışmada ise Romatoid Artritli (RA) hastalarda fleksör hallusis longus kasının rüptürünün pes planusa neden olduğu belirtilmiş (43).

Pes planus sonucu ayağın medialine aşırı yük binmektedir (6). Bunun sonucunda birtakım semptomlar görülebilir. Yapılan çalışmalarda metatars stres kırıkları, plantar fasiit, aşil tendiniti, tibialis anterior inflamasyonu ve patellofemoral eklem ağrısı gözlemlenmiştir (44-47) . Yine bu biyomekanik bozulma sonucunda alt ekstremitte eklemlerine ve lumbal vertebralara binen yüklerin şiddeti ve lokalizasyonları değişir bunun bir sonucu olarak alt ekstremitede açılma değişimleri meydana gelir. Bu durum ayak biyomekaniğini etkiler ve statik deformasyonlar ortaya çıkar (7). Özellikle yürüme ve ayakta durmayla ortaya çıkan ayakta ve gastroknemius kasında ağrı, güçsüzlük, yorgunluk, instabilite, fonksiyonel kısıtlanmalar görülebilir (8). Doğru postür en az kas gerilimi ve kuvveti harcanarak sağlanır. Pes planus sonrası postürde gözlemlenen değişimler sonucunda uzun

dönemde kaslar fonksiyonlarını yitirerek aşırı gerilip kasılırlar ve ağrı ortaya çıkar (48).

MLA'daki çökme talokalkaneal, talonaviküler ve navikuloküneiform eklemlerden birinin ya da hepsinin plantar deviasyonu sonucu görülür (5, 49). Pes planusta kullanılan en yaygın sınıflandırılma aşağıdaki gibidir (5, 49):

Konjenital

1-Esnek Pes Planus

- Fonksiyonel pes planus
- Hiper mobil pes planus (ligament laksitesi, kısa aşil tendonu, Marfan Sendromu, Ehler-Danlos Sendromu...)

2-Rijit Pes Planus

- Peroneal spastik pes planus
- Konjenital anomaliler (vertikal talus)

Edinsel

1-Travmatik

- Subtalar eklem disfonksiyonu sebebiyle oluşan kırık ve çıkıklar
- Tibialis posterior tendon rüptürü

2-Dejeneratif ve İnflamatuvar Artrit

- Romatoid artrit
- Psöriatik artrit

3-Nöromusküler Dengesizlik

- Serebral palsi
- Hemipleji
- Poliomyelit
- Diabet

Esnek Pes Planus

Yetişkinlerde yaygın olarak gördüğümüz esnek pes planusta ayak yük taşıma sırasında pronasyondadır. Tarsometatarsal eklem dejenerasyonu, birinci küneiform ekleme hipermobilitate, posterior tibial tendon disfonksiyonu pes planusun nedenleri arasındadır. Posterior tibial tendon ön ayağa adduksiyon, subtalar ekleme inversiyon yaptırır. Diabetik, hipertansiyonu olan ve obez hastalarda sıklıkla bu tendonda dejenerasyon gözlemlenir. Hiper mobil bir ayakta yük taşıma sırasında kalkaneus talusun altına pronasyona gider, plantar kalkaneonaviküler ligament hiperlaksite nedeniyle uzamıştır ve talus başını yeterince destekleyemez. Pes planusu olan bir ayakta ağırlık taşıma hattı daha abduksiyonda olup topuk eversiyonda ve ayağın ön kısmı inversiyondadır. Ağırlık taşıma esnasında ligamentlerde gelişmiş olan laksite nedeniyle ağırlığın mediale yer değiştirmesi gözlemlenir. Bu durum aşırı zorlanmaya neden olur. Bu da pronasyondaki ayağı mekanik olarak güçsüz kılar (5, 50)

Esnek pes planusun nedenleri;

- Ligament laksitesi
- Kısa aşil tendonu
- Obezite, kısa boy
- Cinsiyet (Erkek çocuklarda daha sık)
- Etnik köken (Afrika, Amerika, Kafkasyalılarda daha sık)
- Tibialis posterior tendon disfonksiyonu
- Kalkaneal kemik kırıkları
- Romatoid artrit
- Ayak eklemlerinde zayıflık

Çocuklarda Pes Planus

Fizyolojik Pes Planus: Yeni doğanlarda ayak fizyolojik olarak pes planus görünümündedir. Çocuk yürümeye başladığında, ayağa ağırlık aktarılmasıyla ayağın arkları oluşmaya başlar. Bu oluşum yaklaşık 5-6 yaşlarında tamamlanır (47).

Primer Pes Planus: Rijit pes planus, midtarsal eklem bütünlüğünün bozulduğu bir durumdur (47). Esnek primer pes planus ise bağlardaki gevşeklikten kaynaklanır. 2-3 yaşa kadar eklem hipermobilitesi normal kabul edilir. Bu yaşlardan sonra azalma gözlemlenmezse fleksible pes planus görülür (47).

Edinsel Pes Planus: Çocuklarda devamlı aynı pozisyonda oturma veya yüzükoyun yatma sonucu gözlemlenir. Yüzükoyun yatışta ara bezi nedeniyle iç rotatörlerde gerilme meydana gelir, dış rotatörler kısalır, başparmağın yatağa dayanması ise tibialis posterioru gerer ve zayıflatır; çocuklarda çabuk yorulma, aktivitede ağrı, geç yürüme gözlemlenir (47).

Yetişkinlerde Pes Planus

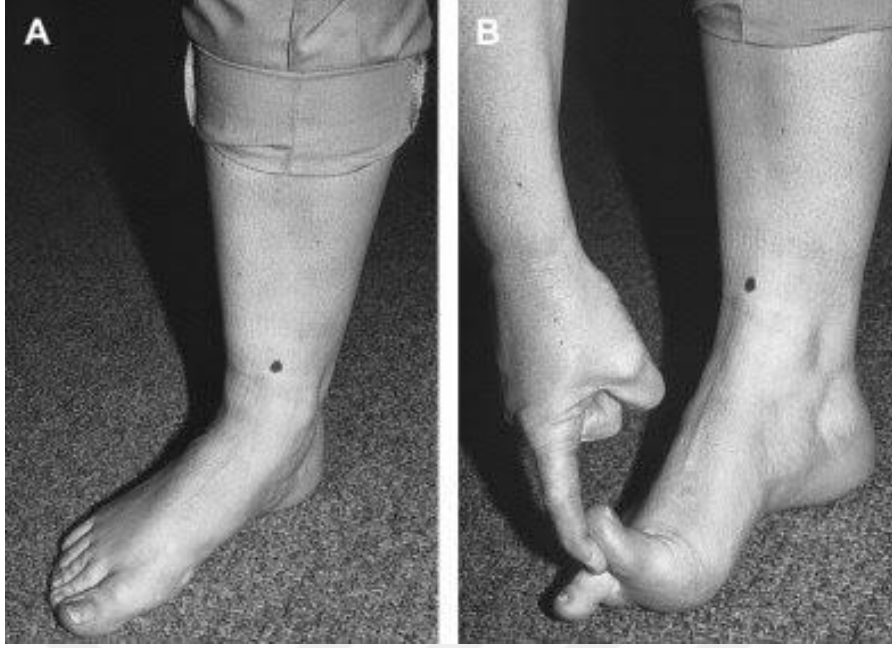
Yetişkinlerde genellikle mesleki olarak uzun süre sert zeminde ayakta duran bireylerde ve ayakkabı seçimindeki yanlışlıklardan kaynaklı pes planus gözlemlenir. Aşırı kilo, sistemik hastalıklar, nörolojik hastalıklar, kas dengesizliği gibi durumlar plantar fasyaya aşırı yük bindirdiğinden pes planus gelişir (47).

2.6. Pes Planusun Değerlendirilmesi

2.6.1. Klinik Değerlendirme

Pes planusun değerlendirilmesi için hastanın ayrıntılı öyküsü alınır, fizik muayenesi yapılır, ayırıcı tanı için sorgulamalar yapılır. Ağrının varlığı, yeri, hareketle artıp – azalma durumu sorgulanmalıdır (51). Çocuklarda pes planus tanısı için öncelikle yaş sorgulanmalıdır. Çocuklarda fizyolojik olarak pes planus görünümü zaten mevcuttur, çocuk ayağına ağırlık verdikçe ark gelişimi gerçekleşir ve bu gelişim 5-6 yaşına kadar devam eder. Bu sebeple çocuklarda pes planus tanısı konulmadan önce fizyolojik gelişim beklenebilir (52).

Fiziksel muayene iki şekilde yapılır; öncelikle ayakta muayene ile başlanır, ayakta duruş sırasında MLA yüksekliği normal-düşük-yüksek olarak kaydedilir. Daha sonra hastaların özellikle topuk ve parmak ucu yürüyüşü değerlendirilmelidir, antalgik veya nöromusküler bir problem olup olmadığı incelenmelidir (52). Pes planus tanısı konulan bireyler esnek veya rijit pes planus ayrımının yapılması için oturma pozisyonuna gelir. Fleksibilitenin basitçe değerlendirildiği geçerli bir yöntem olan Jack'in parmak kaldırma testi uygulanır. Test sırasında birinci parmak klinisyen tarafından dorsi fleksiyona getirilir ekstansör hallusis longus mekanizmasının devreye girmesi ve arkın oluşması beklenir. Test pozitif çıkarsa esnek pes planus demektir (Şekil 2.5) (53).



Şekil 2.5. Jack'in parmak kaldırma testi (54).

Alt ekstremitte için genel bir postür değerlendirilmesi yapılmalıdır. Alt ekstremitede şişlik, atrofi, deformite varlığı değerlendirilmelidir. Femorotibial valgus postürü ve topuklarda valgus postürü değerlendirilmelidir. Bacak uzunlukları ölçülmelidir (4).

Pes planuslu hastalarda görsel yürüme analizi incelendiğinde supinasyonda azalma ve yürüyüş esnasında ayağın orta hatla yaptığı açıda artış gözlemlenir. Normal bir ayakta yürüyüş sırasında orta duruş fazda ayak esnek bir yapı kazanır ve yerle uyum sağlar. Terminal salınım fazına geçerken ise rijit bir hal alır ve parmak kalkışı gerçekleşir. Medial arkı düşük bir ayakta bu dönüşüm gerçekleşemez, ayak rijit olarak kalır. Bu da ayağın şok absorban özelliğinin ortadan kalkmasının yanı sıra, destek ve ilerleme gibi diğer fonksiyonlarının gerçekleşmesinde de problemlere neden olur (4).

Feiss çizgisi, pes planusun fleksibilitesini belirlemek için kullanılır. Medial malleol, naviküla tüberkülü ve 1. metatars başı aynı doğru üzerinde bulunmaktadır. Bu doğru, *Feiss* çizgisi olarak adlandırılmaktadır (Şekil 2.6). Naviküla tüberkülü hem yük alırken hem de almazken *Feiss* çizgisinin altında kalıyorsa rijit pes planus, sadece tam basıda çizginin altında kalıyorsa esnek pes planus vardır (55).



Şekil 2.6. Feiss çizgisi.

Naviküler düşme testi, pes planusun varlığını ve derecesini belirlemek için klinikte kullanılan bir başka testtir. Teste naviküler tüberkül palpe edilip işaretleyerek başlanır. Birey otururken ayaklarına ağırlık vermeden, sadece yerle temas halinde iken naviküler tüberkül-yer mesafesi kumpas denilen aletle ölçülür. Daha sonra birey ayağa kalkar ve ayaklarına eşit ağırlık verdiği pozisyonda iken yer ile naviküler tüberkül arası mesafe yeniden ölçülür. Ölçümler bilateral yapılır ve milimetre (mm) cinsinden kaydedilir (56). Yapılan çalışmalarda naviküler düşme testi ölçümlerine göre ağırlıklı-ağırlıksız ölçüm arası fark 5-9 mm arası normal, 10 mm ve üzeri pronasyon, 4 mm ve altı supinasyon olarak değerlendirilmiştir (10).

2.6.2. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirme ön-arka ve yan grafilerle (Şekil 2.7) yapılır (57).

Ön Arka Grafi

Talus uzun eksenini ile kalkaneusun uzun eksenini arasındaki talokalkaneal açı değerlendirilir. Bu açı, pes planusa eşlik edebilecek arka ayaktaki valgus deformitesi

hakkında bilgi verir. Arka ayak valgusta ise açıda artış gözlemlenir. Açı 10° - 56° arası değişebilmektedir (57).

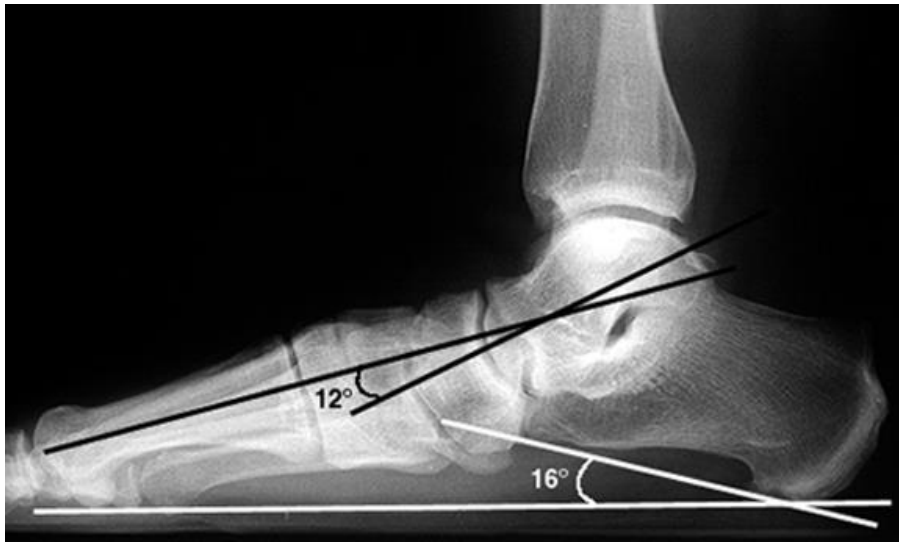
Yan Grafi

a) Talokalkaneal açı: Bu açı pes planusa eşlik edebilecek arka ayaktaki kalkaneovalgus deformitesi hakkında bilgi verir. Açının artması valgus deformitesini gösterir. Normal açı değerleri 16° - 60° arasındadır (57).

b) Metatars açısı: Midtarsal çizgi ile naviküler kemik ve 1. metatars şaftını birleştiren çizgi arasındaki açıdır. Açının normal değeri -4° ile $+4^{\circ}$ arasındadır. 4° - 15° hafif, 15° - 40° orta ve 40° 'nin üstü ileri derece pes planus olarak kabul edilir. Pes planus arttıkça açı da artmaktadır (57).

c) Talohorizontal açı: Bu açı talusun yere göre konumunu göstermektedir. Midtalar çizgi ve ayağın bastığı yüzey arası açıdır. Talar inklinasyonun tespitinde kullanılmaktadır. Normal değeri 26° 'dir. 30° ve üstü pes planus olarak kabul edilir (57).

d) Kalkaneal Pitch: Horizontal çizgi ile kalkaneusun ön ve arka tüberositasları arasında uzanan plantar eksenindeki açılışmadır. Normal değeri 20° - 25° derecedir ve bu açı pes planusta azalır (58).



Şekil 2.7. Yan grafi (57).

2.6.3. Özel Testler

Ayak izi değerlendirmesi; m¼reккеpli bir zeminde basma y¼zeyinin g¼sterilmesi ile yapılır. Ark genişliğinin topuk genişliğine oranı 0,7'den büyük olursa pes planus varlığı kabul edilir (59).

Podoskop yöntemi; cam plak üzerinde hasta ayakta durur, altta yerleşen aynaya yansıyan görüntüsü ayak izi yöntemi ölçümlerine benzer olarak değerlendirilir. Podotopografide bu görüntü fotoğraflanır (59).

2.7. Pes Planusta Tedavi

Pes planus cerrahi olarak veya konservatif yöntemlerle tedavi edilir. Konservatif yöntemler; bantlama, ortezler, özel ayakkabılar, ayak kaslarına yönelik egzersizler olarak sıralanabilir. Bu yöntemlerin içinde bantlama; ayak arkını destekleyerek deformiteye bağlı semptomları rahatlatıp tedavi eder (60) . Bantlama yaralanmaları önleme amaçlı, yaralanan bölgede tekrarlamayı önleme amaçlı kullanılabilir. Bunun yanı sıra eklem hareket açıklığı, eklem fiksasyonu, kas kasılması, kapsül gerginliği ve kas yorgunluğu üzerine de olumlu etkileri vardır (61). Bantlama arklarda pozitif bir yapısal değişikliğe neden olur ve yürüme sırasında ağrıyı ve diğer semptomları hafifleterek egzersiz performansını artırır (62).

Cerrahi Tedavi

Pes planus genellikle cerrahi olmayan yöntemlerle tedavi edilebilir veya semptomları azaltılabilir. Cerrahi gereken durumlarda güncel olarak üç yöntem kullanılır; yeniden konumlandırma, osteotomiler ve eklem füzyonları. Cerrahi öncesi ve gerekirse cerrahi sırasında radyografik değerlendirme gereklidir. Hastalara hangi cerrahi yöntemin uygulanacağı detaylı değerlendirmeler sonucunda verilecek bir karardır. Değerlendirmeler sonrasında temelde 4 pes planus paterni belirlenir; subtalar pes planus, midtarsal pes planus, mix pes planus, pes planus beraberinde aşırı yükselmiş lateral ark. hastaların hangi gruba dahil olduğu belirlenir ve uygun cerrahi yöntem buna göre seçilir ve uygulanır (63).

Konservatif Tedavi

Egzersiz

Ayakta görülen pronasyona neden olabilecek kas zayıflıkları ve kısalıkları egzersiz ile tedavi edilebilir. Özellikle gastroknemius kas kısalığı için germe egzersizleri uygulanabilir. Tibialis posterior ve intirinsik ayak kasları için kuvvetlendirme egzersizleri verilmelidir (47).

Esnek Olmayan Bantlama

Esnek olmayan bantlama uygulamasında plantar yüzeye temas eden bant medial arka destek olup supinasyon yönünde biyomekaniksel bir moment oluşturur (64)-(65) .

Esnek Bantlama

Esnek bantlamanın en belirgin özelliği yapısı nedeniyle eklem hareketlerini kısıtlamamasıdır. Ödemi, ağrıyı, kas spazmını azalttığı, sakatlanmayı önleyici olduğu bilinmektedir. Kan dolaşımını ve lenf dolaşımını hızlandırdığı gösterilmiştir (66, 67).

Ortezler

Ortezlerin kullanım amaçları; desteklemek, düzeltmek, korumak, deformiteyi düzeltmek ve fonksiyonu geliştirmektir. Subtalar eklemdaki aşırı pronasyon özellikle bacak ve alt ekstremitedeki birçok problemin kaynağı olarak gösterilmektedir (68).

2.8. Fiziksel Uygunluk ve Performans

Fiziksel uygunluk; mesleki, rekreasyonel ve günlük aktiviteleri yorgunluk açığa çıkmadan yapabilme yeteneğidir. Fiziksel uygunluk sağlıkla ilgili ve performansla ilgili olarak ikiye ayrılır. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk vücudun fonksiyonel kapasitesiyle ilgilidir. Kas kuvveti, kassal endurans, kardiyopulmoner enduras, vücut kompozisyonu, denge ve koordinasyon alt başlıklarından oluşur.

Performansla ilgili fiziksel uygunluk değişik spor dallarındaki performansla ilgili alt başlıkları içerir (69).

Performans; fiziksel eforlara uyabilme ve uygun cevap verebilme olarak tanımlanabilir. Performansı etkileyen birçok faktör vardır (somatik, psikolojik, egzersiz ve çevreyle ilgili faktörler). Performansı değerlendirirken bu faktörler baz alınarak birçok yöntem belirlenmiştir. Fiziksel performansı değerlendirirken bireyin bir beceriyi ne kadar sürede yaptığı veya belirlenen süredeki tekrar sayısı dikkate alınır. Alt ekstremitelerde performans değerlendirmesinde kuvvet ve endurans, hız, çeviklik, güç parametreleri ve denge çeşitli yöntemlerle değerlendirilir (70).

2.8.1. Kas Kuvveti ve Kassal Endurans

Kuvvet kas veya kas gruplarının bir dirence maksimal güç uygulama kapasitesidir. Kuvvet değerlendirmesi dinamometre, manuel kas testi, bir maksimum tekrar, direnç uygulayan çeşitli aletler, izokinetik dinamometre, kuvvet platformu gibi çok sayıda yöntemle yapılabilir (69).

Kassal endurans submaksimal kassal kontraksiyonu tekrarlı olarak gerçekleştirme yeteneğidir (69). Belli bir süredeki tekrar sayısı veya yorulma zamanı hesaplanarak değerlendirilir (71).

2.8.2. Kassal Güç

Güç; bir zaman diliminde bir kas veya kas grubu tarafından ortaya çıkarılan kuvvet miktarıdır. Hız ve kuvvet parametrelerinin kombinasyonudur (69). Laboratuvar dışında patlayıcı kuvveti ölçmek için sıçrama testleri kullanılır (71).

2.8.3. Sürat

Bir hareketi süratli bir şekilde yapma ve tekrarlama yeteneğidir. Yaş, cinsiyet ve diğer faktörler hız testlerini etkiler. Farklı mesafelerde süreli yürüme testleri uygulanabilir (69).

2.8.4. Çeviklik

Kontrollü ve hızlı olarak yön değiştirebilme yeteneği olarak tanımlanır (69). Çeviklik değerlendirmesi için farklı alan testleri kullanılabilir (72).

2.8.5. Denge

Destek noktaları üzerinde vücudun merkezde duruşunu devam ettirebilme ve koruma halidir. Gravite hattı ve gravite merkezindeki değişikliklere bağlı olarak farklılıklar gösterir. Denge fonksiyonu birçok faktörün uyumlu olarak çalışması ile gerçekleşir. Motor kontrol, duyuşsal enformasyonların integrasyonu, nöral gelişim, biyomekanik faktörler koordineli çalışmalıdır. Denge statik ve dinamik denge olarak iki başlıkta incelenmektedir:

- a. Statik denge, vücudun herhangi bir segmentinin diğeri üzerinde stabilizasyonu olarak tanımlanmaktadır
- b. Dinamik denge, hareket esnasında dengenin sürdürülmesi yeteneği olarak tanımlanır (73, 74).

2.9. Bantlama

Son yıllarda fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları arasında bantlama yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle koruyucu yaklaşımlar alanında ve sporcu sağlığı alanında kullanılan bu tedavi için çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Literatürde geçen bantlama çeşitleri atletik bantlama, McConnell bantlama ve Kinesio bantlamadır (75).

Atletik Bantlama: Atletik bantlama Amerika'da ve dünyada en çok kullanılan bantlama yöntemidir. Atletik bantlama rijit bir bantlamadır. Atletik bantlama yaralanmadan hemen sonra akut durumlarda veya yaralanmalardan korunmak için kullanılabilir. Dokuya zararlı hareketleri kısıtlar. Kısa süreli uygulanmaktadır genellikle bir aktiviteden önce uygulama yapılır ve aktivite sonrası çıkarılır. Lateks içerdiğinden dolayı ciltte iritasyona neden olabilir. Bantlama tekniğine bağlı ciltte, eklem ve kas dokularında kompresyon olabilir. Yüksek risk taşıyan aktivitelerde yaralanmayı önleyici, iyileşme ve rehabilitasyon fazında dokuyu koruma amaçlı kullanılmaktadır (47).

Hareketi kısıtlamak, yumuşak dokuda pozisyonlama yapmak, basınç ve temastan korumak, kompresyon oluşturmak, lokal şişliği önlemek, etkilenmiş bölgeyi stabilize etmek, iyileşmeye yardımcı olmak, geçici olarak kas ve ligament görevi üstlenmek, bandaj, splint ve pedlerin pozisyonunu korumak, lokal traksiyon oluşturmak için de kullanılmaktadır (47, 75).

Atletik bantlama yöntemi çoğunlukla burkulma, incinme, kas rüptürü, ligament yırtılması, tendinit, tenosinovit, fasiitis, myosit, bursitis, kosta kırığı, artrit varlığında, yumuşak doku yaralanmaları ve şiddetli kas ağrılarında kullanılmaktadır (75).

Pes planusta medial ark düşüklüğü söz konusudur. Esnek olmayan bantlama teknikleri plantar yüzeyle doğrudan temas eder, destek sağlar ve medial plantar yüzeye yukarı doğru bir kuvvet uygular. Bu da ayakta supinasyon momenti yaratır. Atletik bantlamanın pozisyonlama özelliğini kullanarak MLA'da biyomekanik bir düzeltme yapılabilir. Bazı araştırmacılar bantlama tekniklerinin ayakta aşırı pronasyonu tibial rotasyonu kontrol ederek azalttığını belirtmişlerdir (64, 65).

McConnell Bantlama: Rijit, pamuk yapıda, yapışkanlığı çok yüksek bir bant ile breysleme yöntemidir. 18 saatten uzun süre kullanılmaz, deride problemlere yol açabilir (76).

Kinesio Bantlama: Bu bantlar esnek ve uzun süre cilt üzerinde kalabilme özelliği ile diğer bantlardan ayrılmaktadır. Bu bantlar özel tekniklerle, farklı amaçlar doğrultusunda uygulanmaktadır. Bant birkaç gün boyunca kişilerin vücudunda kalabilir (77, 78).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma atletik bantlama uygulamasının pes planuslu bireylerin alt ekstremitte performansı ve denge üzerine etkisini incelemek amacıyla Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nde planlandı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'ndan 433 araştırma kodu ile gerekli izin (22.02.2017/06) alındı (EK-1). Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışmanın amacı, süresi, yapılacak uygulamalar, uygulamaların etkileri, karşılaşılabilecek problemler, beklentiler, kullanılan formlar ve amaçları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi ve bireylerden araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair "Bilgilendirilmiş Onam Formu" alındı (EK-2).

Çalışmamıza uygulanacak testleri tamamlayabilecek zihinsel ve fiziksel aktivite düzeyinde, esnek pes planusu olan 35 birey (Pes Planus Grubu) ile pes planusu olmayan 21 birey (Kontrol Grubu) olmak üzere toplamda 56 genç erişkin (18-25 yaş aralığında) birey dahil edilmiştir. Pes planus grubunu oluşturan bireyler naviküler düşme testi kriter alınarak oluşturulmuştur. Bu testin sonucuna göre naviküler tüberkül ve yer arası ağırlıklı-ağırlıksız ölçüm arası fark 8-10 mm ve üzeri olan bireyler pes planus grubuna dahil edilmiştir. Ciddi görme bozukluğu, alt ekstremitelerinde doğumsal kısalık veya şekil bozukluğu ve herhangi bir alt ekstremitte cerrahisi geçirmiş olan, halluks valgus, halluks rijitus veya kalkaneal epini olan, ayağı tutan sistemik bir hastalığı olan, nörolojik problemi bulunan bireyler ile son 6 ay içinde pes planusa yönelik tedavi almış ve tabanlık kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.2. Değerlendirme

Çalışmaya alınan bireylerin tümüne aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı. Pes planus grubunda performans testleri ve denge değerlendirmesi bantlamadan sonra da

tekrarlandı. Pes planus grubu ve kontrol gruplarının ilk ölçüm sonuçları ile pes planus grubunun bantlama öncesi ve bantlama sonrası ölçüm sonuçları karşılaştırıldı.

- Fiziksel Özellikler ve Demografik Bilgiler
- Ayağa İlişkin Ölçümler
- Performans Testleri
- Ayak Fonksiyon İndeksi
- Denge Değerlendirmesi

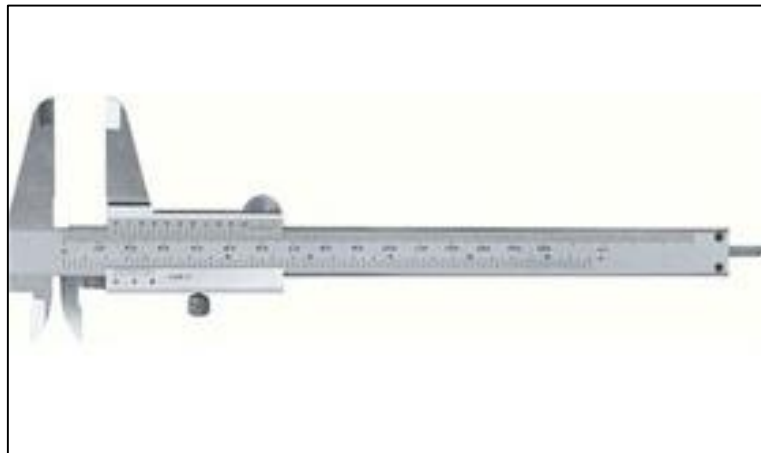
3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Demografik Bilgiler

Bireylerin adı-soyadı, yaşı, boy uzunluğu, Vücut Kitle İndeksi (VKİ), cinsiyetleri, öğrenim düzeyleri, medeni durumları, meslekleri, alkol-sigara kullanımı, özgeçmiş ve soy geçmişleri kaydedildi (EK-3).

3.2.2. Ayak Değerlendirmesi

Bireylere aşağıdaki ölçümler ağırlıklı ve ağırlıksız olarak yapılarak değerler not edildi:

- Naviküler Yükseklik (NY): Naviküla tuberkülü ile zemin arasındaki yükseklik kumpas ile ölçülerek ‘milimetre (mm)’ cinsinden kaydedildi (Şekil 3.1).
- Subtalar Açığı (SA): Arka ayağın rotasyonu gonyometre ile ölçülerek ‘derece’ cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.1. Kumpas.

Ayrıca bu değerlendirmeler ile birlikte bireylerin ayak postürü değerlendirmesi Ayak Postür İndeksi kullanılarak yapıldı. Değerlendirme esnasında kişi ayakta gevşek pozisyonda durması istendi. Arka ayakta talus başı palpasyonu, lateral malleolün altında ve üzerindeki eğim, kalkaneusun pronasyon/supinasyonu, ön ayakta ise talonaviküler eklem bölgesindeki balonlaşma, MLA yapısı ve ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon/adduksiyonu değerlendirildi; bu kriterlerin her biri -2 ile +2 arasında değerler verilerek puanlandı. Elde edilen toplam skor kaydedildi. '0' ayağın nötral pozisyonda, pozitif değerler pronasyonda, negatif değerler ise supinasyonda olduğu şeklinde yorumlandı.

3.2.3. Alt Ekstremitte Performans Testleri

Fiziksel performansı değerlendirirken bireyin bir beceriyi ne kadar sürede yaptığı veya belirlenen süredeki tekrar sayısı dikkate alınır. Alt ekstremitte performans değerlendirmesinde; kuvvet ve kassal endurans parametresi için bilateral *squat* ve parmak ucu yükselme testi, hız için 10 metre yürüme testi, çeviklik için mekik koşu testi, güç için dikey sıçrama testi ve denge değerlendirmesi için Tecnobody Prokin izokinetik denge cihazı ile stabilite limitleri ve postüral sınımlar belirlendi (70).

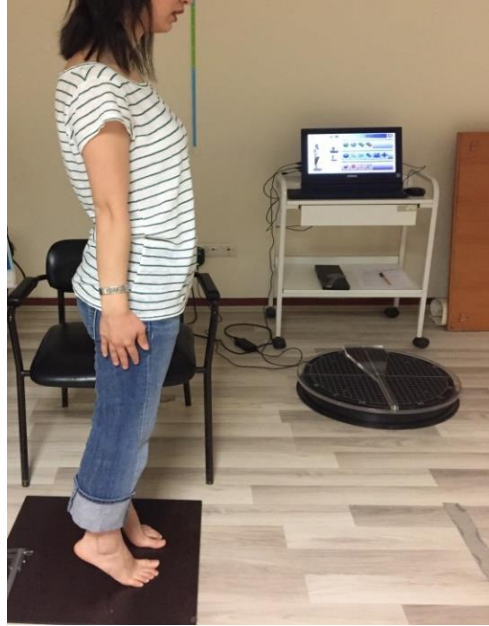
Kuvvet ve Kassal Endurans Testleri

Squat Testi: Kişiler ayakta dik duruş pozisyonundan başlayarak dizleri 20°'lik fleksiyona gelecek şekilde 1 dk boyunca çömelip kalktı ve tekrar sayısı kaydedildi. Test sırasında kronometre kullanıldı. Bir dakikalık süreyi tamamlayan katılımcıların yapabildikleri tekrar sayısı kaydedildi (70) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Squat Testi.

Parmak Ucu Yükselme Testi: Kişilerin dizleri ekstansiyonda iken bir dakika içinde parmak ucunda yükselme sayısı saptanır. Sonuçlar “tekrar sayısı” olarak kaydedildi (79) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Parmak Ucu Yükselme Testi.

Sürat Değerlendirmesi

10 Metre Yürüme Testi: Bireylerden 10 m mesafeyi normal yürüyüş hızlarında yürümeleri istendi ve süre saniye cinsinden kaydedildi (9).

Çeviklik Değerlendirmesi

Mekik Koşu Testi: Yere 7 m arayla birbirine paralel 2 çizgi çizildi. Kişinin başlangıç çizgisi gerisinde durarak başla komutuyla birlikte paralel çizgiler arası iki tur mümkün olan en hızlı şekilde koşması istendi. Başla komutuyla kronometre çalıştırıldı ve başlangıç çizgisine ikinci kere gelince de durduruldu, saniye cinsinden süre kaydedildi (9).

Güç Değerlendirmesi

Dikey Sıçrama Testi: Kişilerin duvar kenarında yan dönerek ulaşabildiği mesafe işaretlendi. Daha sonra bireyin çift ayağı ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik işaretlendi ve arasındaki fark bireylerin sıçrama yüksekliği olarak santimetre (cm) cinsinden kaydedildi (9).

Fonksiyonel Mobilite Değerlendirmesi

Sürelili Kalk ve Yürü Testi: Sandalyeden ayağa kalkma, yürüme, dönme, durma ve tekrar oturmayı içeren bağımsız mobilite ve fonksiyonel yetenek ölçümlerini içermektedir. Bireylerden oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre yürüyüp geri dönmesi ve tekrar sandalyeye oturması istendi. Bu sırada geçen süre kaydedildi. Testin tamamlanma süresi, fonksiyonel mobilite seviyesiyle ilişkilidir (80).

3.2.4. Ayak Fonksiyon İndeksi

Ayak fonksiyonunu etkileyen ayak problemlerinde kullanılan 3 alt başlıkta toplanmış 23 maddeden oluşan bir ankettir. 5 madde aktivite limitasyonları alt başlığına, 9 madde ağrı şiddeti alt başlığına, 9 madde de engellilik alt başlığına dahil edilmiştir. Her bir madde görsel analog skalasına göre, 10 cm'lik horizontal bir çizgi

üzerine işaretleme yapılarak değerlendirilir ve 0-100 arasında puanlama yapılır. Hesaplanırken tüm puanların ortalaması alınır. Değer 100'e yaklaştıkça ağrı, engel durumu ve aktivite limitasyonunun daha fazla olduğu şeklinde yorumlanır (EK-4) (81-83).

3.2.5. Denge Değerlendirmesi

Bireyler cihazın üzerine çıktığı öncelikle bireylere uygulanacak testlerin nasıl olacağı hakkında bilgi verildi. Cihaza uyum ve alışma için her test öncesi bir tekrar yaptırıldı. Bireylerin postüral salınımları ve stabilite limitleri değerlendirildi. Postüral salınım değerlendirilmesinde bireylerden ellerini beline koyup dengelerini sağladıktan sonra 30 sn boyunca önce gözler açık bir şekilde sonra 30 sn gözler kapalı bir şekilde sabit durması istendi. Stabilite limiti değerlendirilmesinde ise bireylerden hareketli olan imleci ışığın yandığı kareye götürmesi istendi ve bunu yaparken ayaklarını platformdan kaldırmaması söylendi. Toplamda sekiz farklı yönde yanan karelere imleç götürüldükten sonra test sona erdi (Şekil 3.4). Her test arası bireylere 1-2 dk dinlenme süresi verildi (84).



Şekil 3.4. Denge Değerlendirmesi.

3.3. Bantlama Uygulaması

Bantlama uygulaması için elastik olmayan beyaz bant (protape) kullanıldı. Bireyler, uzun oturuş pozisyonundayken, ön ayakta metatarsların hizasından, ayak dorsalinden başlayarak medialden laterale doğru, biri diğerinin yarısını kapatacak şekilde iki sarım yapıldı. Devamında topuğun medial kenarından, posteriorundan laterale doğru ve plantar yüzeyden lateralden mediale, MLA'yı destekleyerek dorsale doğru iki sarım yapıldı (Şekil 3.5) (26).

Bantlama sonrası performans testleri ve denge değerlendirmesi ikinci kere tekrarlandı.



Şekil 3.5. Bantlama Uygulaması.

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırmada kullanılacak istatistiksel analizler SPSS 16.0 paket programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerin sunulmasında sayısal değişkenler için; ortalama, ortanca, standart sapma, çeyreklikler arası genişlikler verildi, nitel veriler için; sayı ve yüzdeler kullanıldı. Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu görsel (Histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov- Smirnov/ Shapiro- Wilk testleri) kullanılarak değerlendirildi. Elde edilen değerlendirme sonuçları uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edildi; %95 güven aralığı ile $p<0,05$ olarak kabul edildi. Pes planus grubu ve kontrol grubundaki bireylerin fiziksel özellikleri ve demografik bilgilerinin karşılaştırılmasında sırasıyla Bağımsız Gruplarda T Test ile Ki Kare Testi kullanıldı. Her iki grubun ayağa ait ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında Bağımsız Gruplarda T Test, performans ve denge değerlendirmelerinden elde edilen sonuçların grup içi analizinde Wilcoxon Testi, gruplar arası karşılaştırmada ise Mann-Whitney U testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremite performansı ve denge üzerine etkilerini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışma, pes planusu olan 35 birey ile pes planusu olmayan 21 birey üzerinde gerçekleştirildi. Araştırmaya katılan bireylerin fiziksel zellikleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Bireylerin fiziksel zellikleri.

		X±SS	Min-Maks	t*	p
Yaş (yıl)	Kontrol Grubu (n=21)	19.90±2.28	18-25	-1,576	0,121
	Pes Planus Grubu (n=35)	21.49±2.28	18-24		
Boy (cm)	Kontrol Grubu (n=21)	167.57±6.91	157-182	-1,158	0,252
	Pes Planus Grubu (n=35)	170.23±9.03	158-189		
Kilo (kg)	Kontrol Grubu (n=21)	62.00±14.38	43-105	-1,234	0,222
	Pes Planus Grubu (n=35)	66.60±12.96	44-107		
VKİ (kg/m²)	Kontrol Grubu (n=21)	22.35±4.58	16.18-33.10	-0,518	0,606
	Pes Planus Grubu (n=35)	22.94±3.88	14.20-30.90		

*: Bağımsız Gruplarda T Test, X±SS: Ortalama±Standart Sapma; VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Çalışmaya katılan grupların fiziksel özellikleri incelendiğinde pes planusu olan ve olmayan bireylerin yaş, boy, kilo ve VKİ yönünden benzer özellikte oldukları, çalışmanın homojen gruplar arasında gerçekleştirildiği belirlendi (p>0.05).

Tablo 4.2. Bireylerin demografik özellikleri.

		Kontrol Grubu (n=21)	Pes Planus Grubu (n=35)	χ^2	P
		n (%)	n (%)		
Cinsiyet	Kadın	16 (76.2)	22 (62.9)	1.070	0.301
	Erkek	5(23.8)	13 (37.1)		
Medeni durum	Evli	2(9.5)	1(2.9)	1.151	0.283
	Bekar	19(90.5)	34(97.1)		
Öğrenim düzeyi	Lisans	2(9.5)	17(48.6)	9.379	0.009
	Lisansüstü	1(4.8)	2(5.7)		
	Lise	18(85.7)	16(45.7)		
Meslek	Fizyoterapist	0 (0.0)	5 (14.3)	4.800	0.187
	Memur	3 (14.3)	2 (5.7)		
	Öğrenci	18 (85.7)	27 (77.1)		
	Öğretmen	0 (0.0)	1 (2.9)		
Sigara kullanımı	Var	2(9.5)	6(17.1)	0.622	0.430
	Yok	19(90.5)	29(82.9)		
Alkol kullanımı	Var	1(4.8)	3(8.6)	0.287	0.592
	Yok	20(95.2)	32(91.4)		

χ^2 : Ki Kare Testi

Bireylerin cinsiyet, medeni durum, öğrenim düzeyi, meslek, sigara ve alkol kullanım durumları karşılaştırıldığında öğrenim düzeylerinin oranlarında bir farklılık bulunmuşken ($p<0.05$), diğer demografik özelliklerin benzer olduğu belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.3. Bireylerin naviküler yükseklik farkı, ağırlıklı ve ağırlıksız subtalar açığı değerleri ile Ayak Postür İndeksi sonuçları.

		Kontrol Grubu (n=21)		Pes Planus Grubu (n=35)		t*	p
		X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks		
Sağ navikular yükseklik farkı (mm)		2.90±1.04	1-5	8.40±4.04	2-18	-7.64	0.000
Sol navikular yükseklik farkı (mm)		2.86±1.11	1-4	7.40±3.65	2-16	-6.86	0.000
Subtalar açığı (Ağırlıksız) (°)	Sağ	6.48±2.02	4-10	8.03±3.03	2-15	-2.08	0.042
	Sol	5.95±2.56	2-13	7.54±3.06	3-14	-1.99	0.051
Subtalar açığı (Ağırlıklı) (°)	Sağ	3.71±1.45	2-7	5.26±2.88	2-17	-2.28	0.027
	Sol	5.29±1.77	2-8	6.20±2.59	3-15	-1.43	0.159
Ayak Postür İndeksi	Sağ	2.57±1.54	0-6	5.00±2.79	(-1)-10	-4.20	0.000
	Sol	3.00±1.30	1-5	4.94±2.60	(-3)-10	-3.18	0.002

*: Bağımsız Gruplarda T Test, X±SS: Ortalama±Standart Sapma

Pes planus grubu ve kontrol grubunda yer alan bireylerin naviküler yükseklik farkları, ağırlıksız ve ağırlıklı subtalar açığı değerleri ile Ayak Postür İndeksi sonuçları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Buna göre naviküler yükseklik farkının kontrol grubu ile pes planus gruplarında farklı olduğu, pes planusu olan bireylerde naviküler düşme miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Ayrıca pes planusu olan bireylere uygulanan Ayak Fonksiyon İndeksinden alınan ortalama toplam puanın ise 6.84 ± 7.49 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.4. Pes planuslu bireylerin bantlama öncesi alt ekstremite performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu (n=21)		Pes Planus Grubu (n=35)		z*	p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks		
Bilateral squat (adet/dk)	48.52±10.47	27-64	47.31±13.08	28-89	-0.77	0,44
Parmak ucu yükselme (adet/dk)	60.62±18.17	41-108	56.91±15.63	37-114	-0.64	0.53
10m yürüme (sn)	7.64±1.63	6.00-13.29	7.71±1.13	4.90-11.70	-1.14	0.26
Mekik koşu (sn)	11.99±2.21	4.60-16.24	12.13±1.64	9.30-15.33	-0.31	0.76
Dikey sıçrama mesafesi (cm)	29.71±6.44	22-46	28.31±9.04	13-46	-0.80	0.43
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (sn)	5.37±0.995	3.90-8.00	5.46±0.69	4.32-7.72	-0.91	0.37
Elips area gözler açık (mm²)	149.52±152.14	3.44-576.60	126.24±117.20	3.32-656.19	-0.11	0.91
Elips area gözler kapalı (mm²)	166.00±164.18	5.72-712.37	175.09±144.11	4.79-599.25	-0.30	0.77
Stabilite limiti (%)	62.34±31.03	9.21-93.38	69.79±24.77	15.87-94.68	-0.97	0.33

* : Mann-Whitney U Testi, X±SS: Ortalama±Standart Sapma

Bireylerin alt ekstremite performans testi sonuçları ile denge değerlendirmesinde elde edilen sonuçlar Tablo 4.4'te gösterilmiştir. Buna göre pes planusu olan ve olmayan bireylerin alt ekstremite performans ölçümleri ile postüral salınım ve stabilite limitleri arasında fark olmadığı belirlenmiştir (p>0.05).

Tablo 4.5. Pes planuslu bireylerin bantlama öncesi ve bantlama sonrası ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

	Bantlama Öncesi		Bantlama Sonrası		z*	p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks		
Bilateral squat (adet/dk)	47.31±13.08	28-89	58.54±13.70	31-97	-4.621	0.00
Parmak ucu yükselme (adet/dk)	56.91±16.63	37-114	77.77±24.32	42-135	-5.161	0.00
10m yürüme (sn)	7.71±1.13	4.90-11.70	6.35±1.15	3.96-8.63	-4.783	0.00
Mekik koşu (sn)	12.13±1.64	9.30-15.33	11.57±1.71	7.60-15.59	-3.465	0.001
Dikey sıçrama mesafesi (cm)	28.31±9.04	13-46	30.83±9.82	16-60	-1.433	0.152
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (sn)	5.46±0.69	4.32-7.72	4.53±0.47	3.40-5.89	-4.984	0.00
Elips area göz açık (mm²)	126.24±117.20	3.32-656.19	213.61±167.55	6.03-762.21	-2.653	0.008
Elips area göz kapalı (mm²)	175.09±144.11	4.79-599.25	225.62±111.05	5.82-542.82	-2.359	0.018
Stabilite limiti (%)	69.79±24.77	15.87-94.68	81.40±13.21	15.77-94.58	-2.342	0.019

*: Wilcoxon Testi, X±SS: Ortalama±Standart Sapma

Pes planuslu bireylerin bantlama sonrası yapılan dikey sıçrama testi dışındaki diğer tüm alt ekstremitte performans parametreleri ile denge değerlendirmesinden elde edilen ölçüm sonuçlarının bantlama öncesine göre farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Pes planuslu bireylerin bantlama sonrası alt ekstremite performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu (n=21)		Pes Planus Grubu (n=35)		z*	p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks		
Bilateral squat (adet/dk)	48.52±10.47	27-64	58.54±13.70	31-97	-2.609	0.009
Parmak ucu yükselme (adet/dk)	60.62±18.17	41-108	77.77±24.32	42-135	-2.675	0.007
10m yürüme (sn)	7.64±1.63	6.00-13.29	6.35±1.15	3.96-8.63	-3.013	0.003
Mekik koşu (sn)	11.99±2.21	4.60-16.24	11.57±1.71	7.60-15.59	-1.219	0.223
Dikey sıçrama mesafesi (cm)	29.71±6.44	22-46	30.83±9.82	16-60	-0.339	0.735
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (sn)	5.37±0.995	3.90-8.00	4.53±0.47	3.40-5.89	-3.673	0.000
Elips area gözler açık (mm²)	149.52±152.14	3.44-576.60	213.61±167.55	6.03-762.21	-1.684	0.092
Elips area gözler kapalı (mm²)	166.00±164.18	5.72-712.37	225.62±111.05	5.82-542.82	-2.056	0.040
Stabilite limiti (%)	62.34±31.03	9.21-93.38	81.40±13.21	15.77-94.58	-2.259	0.024

* : Mann-Whitney U Testi, X±SS: Ortalama±Standart Sapma

Pes planuslu bireylerin bantlama sonrası alt ekstremite performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında mekik koşu süresi ve dikey sıçrama mesafesi ile gözler açık elips area değerlerinin benzer olduğu ($p>0.05$), diğer alt ekstremite performans ölçümleri ile gözler kapalı elips area ve stabilite limiti sonuçlarının farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

5. TARTIŞMA

Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremite performansı ve denge üzerine etkilerini araştırmak için planlanan çalışmamızda, pes planus için uygulanan atletik bantlamanın bireylerin alt ekstremite performansını artırdığı ve postürsal salınım ile stabilite limitleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları, yapılan bantlama uygulaması ile ayağın ark yapısının desteklenmesinin ayak mekaniğine olumlu katkı sağladığını; pes planusu olan bireylerde özellikle ayak ile ilgili aktiviteler sırasında alt ekstremite performansı ve denge etkileniminin en az seviyeye indirilmesi açısından, arkın desteklenmesinin faydalı olabileceğini düşünmüştür.

Pes planus temel olarak rijit ve esnek olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Esnek pes planus görülme sıklığı %2-%23 olarak gösterilmiştir (63). Yeni doğanda fizyolojik pes planus varlığı bilinmektedir. Genel olarak esnek pes planusun nedenleri arasında ligament laksitesi, VKİ'nin yüksek olması, kısa boylu olmak, tibialis posterior tendon disfonksiyonu gösterilmektedir (85). Rijit pes planusta ise eşlik eden bir patoloji varlığından söz edilmektedir. Nedenleri arasında subtalar ekleme açısının azalması, spastik deformiteler, serebral palsi, myelomeningosel, konjenital vertikal talus veya tarsal problemler gösterilir (86). Bizim çalışmamızdaki pes planuslu bireylerde eşlik eden ilave bir patolojinin olmaması ve MLA yüksekliğinin ağırlık verildiğinde değişmesi, bireylerdeki pes planusun esnek olduğunu göstermiştir. Çalışmamızdaki bireylerde esnek pes planusun nedenlerinin ise genel olarak ligament laksitesi ve kas dengesizliği gibi faktörler olabileceği düşünmüştür.

Pes planusta yapılan çeşitli çalışmalarda hem unilateral hem de bilateral pes planusu olan bireyler aynı çalışma içinde kullanılmıştır (87-89). Çalışmamızdaki pes planus grubu oluşturulurken hem unilateral hem de bilateral pes planuslu bireyler dahil edilmiştir.

Fiziksel parametreler ile denge ve performans arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ skorları ile statik ve dinamik

denge skorları arasındaki ilişki incelenmiş ve boy uzunluğu azaldıkça denge skorlarının daha iyi olduğu, vücut ağırlığı arttıkça denge skorlarının daha kötü olduğu tespit edilmiş (70). Literatürde bu ilişkiyi destekleyen farklı çalışmalar da mevcuttur. Denerel'in erkekler üzerinde yaptığı bir çalışmada vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve VKİ ile dinamik denge skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (90). 65 yaş ve üzeri 80 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada hafif ve orta şiddetli ayak deformitesi bulunan kadınlardan orta şiddetli deformite olan grubun VKİ, adım genişliği ve enerji tüketiminin daha fazla olduğu bulunmuştur (91). VKİ'nin ayak taban basıncına etkisine bakan başka bir çalışmaya göre VKİ artışıyla beraber arka ayağın plantar basınç yüzdesinde artış gözlemlenmiştir (92). Bu bilgiler ışığında fiziksel parametrelerin denge ve performansı etkilediği görülmektedir. Bizim çalışmamıza katılan sağlıklı ve pes planuslu bireylerin fiziksel özellikler yönünden benzer olması çalışmamızın homojen bireyler arasında olduğunu ve denge ve performans yönünden sonuca etki etmediğini göstermektedir.

Pes planus tanısında standart referans yöntem radyografik incelemedir. Bunun yanı sıra klinikte kullanılan farklı ölçüm yöntemleri de vardır (86). Çalışmamızda klinikte kullanılan yöntemlerden biri olan Naviküler Düşme Testi kullanılmıştır. Çalışma verileri incelendiğinde her ayak için ağırlıklı ve ağırlıksız naviküler yükseklik farkının kontrol grubu ile pes planus gruplarında farklı olduğu, pes planusu olan bireylerde naviküler düşme miktarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda naviküler düşme test ölçümlerine göre ağırlıklı-ağırlıksız ölçüm arası fark 5-9 mm arası normal, 10 mm ve üzeri pronasyon, 4 mm ve altı supinasyon olarak değerlendirilmiştir (10). Çalışmamızda 35 pes planuslu bireyin 24'ü 10 ve üzeri, 11 birey 8-10 arası olarak alınmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada pes planus içim kullanılan subtalar açı değerlendirmesinde, minimum 5° pronasyon açısı olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir (93). Çalışmamızda da bu değer minimum 5° olarak alınmıştır. Çalışmamızdan elde edilen subtalar açı ölçüm sonuçlarına göre çalışmamıza katılan bireylerde özellikle sağ ayakta ağırlıklı ve ağırlıksız ölçüm sonuçlarının değişimi anlamlıdır.

Ayak Fonksiyon İndeksi ağrı ve fonksiyon bölümlerinden oluşur. Çalışmamızdaki bireylerin sonuçları incelendiğinde toplam skorun düşük olduğu, elde edilen toplam puanda ağrı bölümünün daha fazla ağırlığa sahip olduğu

bulunmuştur. Literatür incelendiğinde çalışmamıza benzer sonuçlar olduğu görülmüştür. Plantar fasiitli hastalarda yapılan bir çalışmaya göre Ayak Fonksiyon İndeksi kullanılarak katılımcıların ağrı skorları hesaplanmış ve çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir (94). Özellikle ayakla ilgili problemlerin erken döneminde öncelikle görülen semptom ağrıdır, fonksiyonel etkilenim daha ileri dönemlerde deformitenin şiddetlenmesi ile görülebilir. Çalışmamızdaki katılımcıların genç erişkin bireyler olmasını, fonksiyonel etkilenimin çok düşük seviyede olmasının başlıca nedeni olabileceğini düşündürmüştür.

Kronik ayak bileği yaralanması olan atletlerde yorgunluk öncesi ve sonrası alt ekstremitte hareketlerini inceleyen bir çalışmada alt ekstremitte hareketleri tek ayak ve çift ayak *squat* testi ile değerlendirilmiş ve yorgunluk sonrası tekrar sayılarının azaldığı bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada yorgunluk sonrası dinamik postüral kontrolün azaldığı bulunmuştur (95). Çalışmamızda kuvvet ve endurans değerlendirmesi olarak *squat* testi kullanılmıştır. Bantlama öncesi ve sonrası sonuçlar karşılaştırıldığında bantlama sonrası *squat* değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bantlama uygulaması ile MLA'ya sağlanan mekanik desteğin tüm alt ekstremitte dizilimine olumlu etki gösterdiği ve bu etkisi ile kassal aktivitenin performans sırasında daha fazla sürdürülebilir olduğu düşünülmektedir.

Sağlıklı bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada parmak ucu yükselme testi ayakkabılı ve ayakkabısız uygulanmış ve ayakkabılı olarak daha uzun süre tekrar yapıldığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin ayakkabı desteği ile kassal aktivitenin azalmış ve yorgunluğun gecikmiş olabileceği bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise ayakkabı desteğinin gastroknemius ve tibialis anterior kaslarının aktivitesini artırdığı bulunmuştur (96). Çalışmamızda da medial arkın bantlama ile eksternal olarak desteklenmesi, bireylerin bantlama sonrası parmak ucu yükselme değerlerinde artış meydana getirmiştir. Bunun nedeninin ayağa uygulanan destekleme ile kassal aktivitenin desteklenmesi ve böylece bireylerde daha geç yorgunluk açığa çıkması olabileceği düşünülebilir.

Ayak problemlerinde hız değerlendirmesi için sınırlı zaman ve mesafe testleri uygulanabilir. Plantar fasiitli hastalarda iki farklı tedavinin karşılaştırıldığı bir çalışmada 20 metre yürüme hızının tedavi öncesinde iki grup için de benzerken,

tedavi sonrası tedavi uygulanan iki grupta da anlamlı olarak değiştiği bulunmuş, uygulanan tedavilerin yorgunluk üzerine etkilerine bağlı olarak bu değişikliklerin meydana gelmiş olabileceği sonucuna varılmıştır (97). Çalışmamızda da sınırlı zaman ve mesafe testlerinden biri olan 10 metre yürüme testi uygulanmış; bantlama sonrası değerlerin bantlama öncesi değerlere göre daha iyi olduğu bulunmuştur. Bu sonuç bize bantlama uygulaması ile sağlanan mekanik destek ile değişen alt ekstremitte performansının, yürüyüş hızını da etkilemiş olabileceğini düşündürmüştür.

Arka ayak pronasyon artışının fiziksel performansa etkisini araştıran bir diğer çalışmada da arka ayak pronasyonu arttıka mekik koşu performansının kötüleştiği görülmüştür (98). Çalışmamızda da bantlama sonrası bireylerin mekik koşu değerleri değişiklik göstermiştir. Bu sonuç bize MLA'nın bantlama ile desteklenmesinin arka ayak pronasyonunu da azalttığını, bu sayede bireylerin evikliğinde bir artış gerçekleşmiş olabileceğini düşündürmüştür.

Çalışmamızda bireylerin güç değerlendirmesi için uygulanan dikey sıçrama testinde bantlama sonrası bir değişiklik olmadığı bulunmuştur. Bu sonucun nedeni dikey sıçramanın karmaşık hareketler dizinini içeren bir yetenek olması; alt ekstremitte ve bel kaslarının kuvvetine, esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlı olarak farklılıklar göstermesi olabilir (99).

ocuk ve ergen bireylerde obezite ve kas-iskelet sistemi problemleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada 318 ocuk incelenmiş ve yapılan değerlendirmede en çok pes planus problemi olduğu bulunmuştur. Bu bireylerin zamanlı kalk yürü testi değerlendirmesinde, test sürelerinin diğer bireylere göre daha uzun olduğu gözlemlenmiştir (100). Bizim alışmamızda da bantlama sonrası değerlerde öncesine göre zamanlı kalk yürü testi sonuçlarının daha iyi olduğu bulunmuş, bantlama ile değişen alt ekstremitte performansı ile fonksiyonel mobilitenin de iyileştiği düşünülmektedir.

Pes planus tedavisinde en sık müdahale ortezeleme olmakla beraber, aktivite modifikasyonu, kilo verme, eklem manipölasyonları, seri alçılama, germe egzersizleri, cerrahi girişimler ve bantlama kullanılmaktadır (101). Sağlıklı bireylerin

kullandığı eksternal desteklerin eklem kinematığını bozduğu, bunun sonucunda da bireylerin performansının etkilenebileceği düşünülmektedir (102). Kronik ayak bileği instabilite problemi olan sporcular üzerinde yapılan bir çalışmaya göre; iki gruba ayrılan sporculardan bir grup sadece egzersiz yaparken diğer grup egzersizle beraber ortez kullanmıştır. 4 hafta sonra bu iki grup karşılaştırıldığında dinamik denge ve postüral kontrol açısından anlamlı bir fark bulunmadığı gözlemlenmiştir (103). Bu durumda eksternal destek olarak ortez kullanımını yerine bantlama uygulaması tercih edilebilir. Çalışmamızda pes planusta uygulanan farklı bantlama yöntemlerinden biri tercih edildi. Stabilizasyonu artırması, rijit olması, ağırlı yapılardaki yüklenmeyi azaltması ve ekleme binen yükün karşılanabilmesinde toleransı artırması nedeniyle atletik bantlama uygulaması yapılmıştır. Bantlama uygulaması ile ayağın mekanik olarak desteklenmesi sağlanırken, fonksiyonel kısıtlanmanın en az seviyede kalması hedeflenmiştir. Böylece farklı durumlarda hem stabil hem de mobil olması gereken ayağın, her iki özelliğini de sergileyebilmesine olanak sağlanabildiği düşünülmektedir.

Pes planuslu bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada; naviküler düşme testi 10 mm ve üstü çıkan sağlıklı pes planuslu 8 bireyin bilgisayarlı bir sistemle denge değerlendirmesi yapılmış. Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre pes planus derecesi arttıkça statik postüral stabilitenin azaldığı görülmüştür (104). Bu çalışma göstermektedir ki pes planus dengeyi etkilemektedir. Ancak bunun tam tersini iddia eden çalışmalar da mevcuttur. Lin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre ise pes planus ayak tipine sahip bireylerin yerle teması daha fazla olduğu için taban altı duyu girdisinin daha fazla olduğu ve buna bağlı postüral kontrollerinin daha iyi olduğu bulunmuştur (105). Pes planusun ayakta meydana getirdiği değişikliklerin alt ekstremitte dizilimine olan etkisinin alt ekstremitte performansını ve dengeyi etkileyebileceği olası bir durumdu. Ancak çalışmamızda yapılan performans ölçümleri ile postüral salınım ve stabilite limiti değerlendirmelerinde pes planusu olan ve olmayan bireyler arasında fark olmadığı bulunmuştur. Lin ve arkadaşlarının çalışmasında bildirildiğine göre pes planus ile ayağın yerle temasının artmış olması ve böylece duyu girdinin artması, dizilim değişikliğine bağlı performans etkilenimini kompanse etmiş olabilir. Ayrıca çalışmamıza dahil edilen pes planusu olan ve olmayan bireylerde yapılan değerlendirme sonuçlarının benzer olması çalışmaya katılan bireylerin genç erişkinlerden oluşmasına bağlı olabilir. Bu durum

pes planusun performans ve denge üzerine etkisinin sınırlı kalmasının bir diğer nedeni olabilir.

Dengenin kontrolünde birçok mekanizma rol almaktadır. Ayak, vücut ağırlığını destekler ve hareketi organize eder bu yüzden denge çok önemli bir parçasıdır. Yaşlı erişkin popülasyonda; azalan denge, azalan fiziksel fonksiyonlar düşme riskinin artmasıyla ilişkili bulunmuştur. WHO'nun 2018 verilerine göre toplumda yaşayan 65 yaş üstü bireylerin üçte biri her yıl düşmektedir (106). Bu tür denge bozukluklarının sadece travma geçiren veya hastalığı olanlarda etkilenmediğini sağlıklı bireylerde de etkilenebileceğini gösteren çalışmalar vardır (107). Çalışmamızda dengeyi değerlendirmemizin temel nedeni ayağın yapısındaki değişimlerin denge kontrolünde önemli bir faktör olduğunun bilinmesidir. Çalışmamıza katılan genç erişkin bireylerde, ayağın biyomekaniğindeki değişimin denge kontrolü üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Bu da literatürdeki geçmiş çalışmaları destekler niteliktedir. İlerleyen yaşlarda denge birçok nedenle bozulabildiği ve düşme riskinin arttığı bilinmektedir. Genç erişkin popülasyonda bu riskin nedenlerinin erken dönemde anlaşılması, yaşla beraber gelen değişimlere yönelik adaptasyon programları, egzersizler ve yaşam stili değişikliklerinin erken dönemde gerçekleştirilebilmesini ve böylece ileride oluşabilecek risklerin azaltılabilmesini sağlayacaktır. Bu açıdan bakıldığında çalışmamızın yaşamın ilerleyen dönemlerine yönelik koruyucu yaklaşımların ele alınması bakımından da önemli olduğunu düşünülmektedir.

Literatürde denge değerlendirilmesinde çeşitli yöntemlerin kullanıldığı bilinmektedir. Y denge testi klinikte en çok kullanılan yöntemlerdendir (108). Bir diğer yöntem ise *Star Excursion Balance* testidir. Kolay, anlaşılır, ekipman gerektirmeyen bir test olduğu için sık tercih edilmektedir (109). Biz çalışmamızda güvenilirlik açısından daha objektif veri elde etmek adına Tecnobody Prokin İzokinetik Denge Cihazını kullanarak, stabilite limitleri ve postüral salınımları değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Pes planus grubunun ilk ve son değerleri açısından gözler açık ve kapalı elipse area değeri ve stabilite limiti değişkenlerinde bantlama sonrası ölçüm sonuçlarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Pes planuslu bireylerin bantlama sonrası alt ekstremité performans ölçümü ile denge değerlendirmesi sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığı ölçümlerde; bilateral

squat, parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, zamanlı kalk ve yürü testi, elips area (gözler kapalı) ve stabilite limiti değerleri pes planuslu grupta kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Atletik bantlama ile MLA'ya sağlanan desteğin hem kassal mekanizmayı desteklediği, hem de ayağa duyusal girdi sağlayarak postüral kontrolün daha iyi gerçekleşmesini sağladığı düşünülmektedir.

Bu çalışma atletik bantlamanın sağlıklı genç erişkin grupta alt ekstremitte performansını arttırdığını ve dengeye etki etmesi açısından uygulanabilirliğini göstermiştir. Pes planus kaynaklı alt ekstremitte yorgunluğu ve ağrısı gibi oluşabilecek sekonder problemlerin etkisinin, ayağın bantlama ile desteklenerek, azalabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda sağlıklı genç erişkin bireyler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Ayak bileği yaralanması, stabilizasyon kaybı olan veya nörolojik olmayan denge kaybı olan bireyler üzerinde de benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın pes planuslu bireylerde yapılacak bilimsel çalışmalarda öncü bir çalışma olarak yol göstereceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın limitasyonları:

- Atletik bantlamanın alt ekstremitte performansı ve denge üzerine etkisini farklı popülasyonlarda araştırılmamış olması çalışmamızın bir limitasyonudur.
- Çalışmamıza katılan bütün bireylere uygulanan değerlendirmeler ile tedavi aynı araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
- Çalışmamızda hem unilaterale hem bilaterale pes planuslu bireyler alınmıştır.

Çalışmamızın üstün yanları:

- Çalışmamız literatürde pes planusda uygulanan atletik bantlamanın genç erişkin grupta hem denge hem de alt ekstremitte performansına etkisini inceleyen ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.
- Çalışmamızda kullanılan atletik bant uygulamasının ortezle kıyaslandığında, ortezin günlük hayatı etkilemesi açısından ve ayakkabı ile kullanılması gerekliliği ve ayakkabı tercihlerinde

kısıtlılık oluşturması gibi durumlar dikkate alındığında atletik bantlamanın daha kullanışlı bir alternatif olduğunu dűřünmekteyiz.

Çalışmamız başlarken kurduğumuz hipotezlerden;

H0₁: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitenin kuvvet ve kassal enduransı üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₁: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitenin kuvvet ve kassal enduransı üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₂: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitte gücü üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₂: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremitte gücü üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₃: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın sürat üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₃: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın sürat üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₄: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın çeviklik üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₄: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın çeviklik üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₅: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın fonksiyonel mobilite üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₅: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın fonksiyonel mobilite üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₆: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın postüral salınım üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₆: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın postüral salınım üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

H0₇: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın stabilite limitleri üzerine etkisi yoktur, red edildi.

H1₇: Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın stabilite limitleri üzerine etkisi vardır, kabul edildi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremite performansı ve denge üzerine etkilerini araştırmak, elde edilecek sonuçlar ışığında bu alandaki rehabilitasyon programlarına katkı sağlamak ve bu konudaki araştırmacılara yol göstermekti. Toplamda 56 bireyin katılımıyla çalışmayı tamamladık ve aşağıdaki sonuçlara vardık.

1. Pes planusa sahip 35 birey içinde unilateral ve bilateral pes planuslu bireyler bulunmaktadır.

2. Kontrol grubu ve pes planus grubunun performans testi sonuçlarının ortalama değerleri birbirine yakındır. Çalışmamızdaki 56 bireyin ilk değerlerinin yakın olması bantlama yapılan gruptaki değişimin daha net gözlemlenmesini sağlamıştır.

3. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre bantlama uygulamasının pes planuslu bireylerde alt ekstremite performansını artırdığı görülmüştür.

4. Bantlama yapılan grupta bilateral *squat*, parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, mekik koşu ve zamanlı kalk yürü testlerinin sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Klinik olarak tüm performans testlerinde bantlama sonrası olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Sadece dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmemiştir. Bunun nedeni dikey sıçramayı etkileyen kas kuvveti, esneklik ve sıçrama tekniği gibi parametrelerde bireylerin yetersiz olması olabilir.

5. Bireyler özellikle *squat* ve parmak ucu yükselme testlerinde bantlama öncesi ve sonrası sübjektif değerlendirmelerinde hareketlerin bantlama sonrası daha kolay yapıldığı ve daha az yoruldukları daha çok tekrar yapabildikleri belirlenmiştir.

6. Yapılan istatistiğe göre denge değerlendirmesinin tüm parametrelerinde pes planuslu bireylerde anlamlı farklar görülmüştür ($p<0.05$).

7. Denge değerlendirmesinde stabilite limitleri ve postüral salınımlar açısından toplamda 3 parametre incelenmiştir. Elips area gözler açık/kapalı ve stabilite limiti değerlerinin hepsinde istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edilmiştir ($p<0.05$).

Pes planus tedavisinde ilk basamak altında yatan mekanizmanın bilinmesinden geçmektedir. Daha çok mekanik problemlerden, kas ve ligament problemlerinden, obezite ve malalignment kaynaklı özellikle fleksible *flatfoot* temel tedavi olan

egzersiz ve germe programının yanında atletik bantlama uygulaması ile biyomekaniği de destekleyerek tedavi programının oluşturulmasının sürece olumlu etki edeceğini düşünüyoruz. Bireylerin pes planus kaynaklı sekonder gelişen alt ekstremitte ağrı, yorgunluk semptomları azalabilir. Çalışmamıza katılan bireylerden bazıları bantlama yapıldıktan sonra bant gün boyu kullanmışlardır ve bu tür şikayetlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle gün boyu ayakta daha fazla vakit geçiren bireylerin, tempolu bir gün geçirecek olan bireylerin bant ile desteklenmesinin yaşam kalitelerini artıracaklarını düşünmekteyiz.

Bant uygulamasının orteze göre daha kullanılabilir olduğunu düşünmekteyiz. Atletik bantın daha rahat, her mevsime uygun, her ayakkabı ile kullanabilme kolaylığı sağlaması avantajı olarak gösterilebilir. Bunun yanında bizim çalışmamızda ortez kullanan bir grup olmadığından bu kıyaslamayı objektif olarak yapamıyoruz. Bantlama ve ortez kullanımının kıyaslandığı kısa ve uzun takip süreli çalışmalar yapılabilir.

Atletik bantlamanın alt ekstremitte performansı ve denge üzerine etkisini farklı bir grupta örneğin orta erişkin yaş grubunda veya yaşlı erişkin grupta araştırılabilir.

Pes planusta kullanılan diğer bantlama teknikleri uygulanarak bu gruplar arası alt ekstremitte performansı ve denge değerlendirmesi yapılabilir. Pes planusta atletik bant uygulaması alt ekstremitte performansı ve dengeyi olumlu yönde etkilediği için tedavide kullanılacak bir seçenektir.

7. KAYNAKLAR

1. Karaduman A, Yılmaz TÖ. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon* cilt 2, 1.Baskı. Ankara, Hipokrat Yayınevi, 2016.
2. Varol F. Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Ayak-Ayak Bileği Karakteristiklerinin Denge ve Fonksiyon Üzerindeki Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez-Ortez ve Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2015.
3. Song J, Kane R, Tango DN, Vander Veur SS, Furrato J, Komaroff E, et al. Effects of weight loss on foot structure and function in obese adults: a pilot randomized controlled trial, *Gait & Posture*, 2015, 41(1): 86-92.
4. Lee MS, Vanore JV, Thomas JL, Catanzariti AR, Kogler G, Kravitz SR, et al. Diagnosis and treatment of adult flatfoot, *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2005, 44(2): 78-113.
5. Uygur F. Ayak deformite ve ortezleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları Ankara: Volkan Matbaacılık, 1992.
6. Mosca V. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot, Results in. *J Bone Joint Surg Am*, 1995, 77: 500-512.
7. Rodgers MM. Dynamic biomechanics of the normal foot and ankle during walking and running, *Physical Therapy*, 1988, 68(12): 1822-1830.
8. Henceroth WD, Deyerle WM. The acquired unilateral flatfoot in the adult: some causative factors, *Foot & Ankle*, 1982, 2(5): 304-308.
9. Kızılcı H, Erbahçeci F. Pes Planus Olan ve Olmayan Erkeklerde Fiziksel Uygunluğun Değerlendirilmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez-Ortez ve

- Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2016.
10. Cote KP, Brunet ME, II BMG, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability, *Journal of Athletic Training*, 2005, 40(1): 41.
 11. Kejonen P, Kauranen K. Reliability and validity of standing balance measurements with a motion analysis system, *Physiotherapy*, 2002, 88(1): 25-32.
 12. Van Deursen R, Simoneau GG. Foot and ankle sensory neuropathy, proprioception, and postural stability, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1999, 29(12): 718-726.
 13. Fayson SD, Needle AR, Kaminski TW. The effects of ankle Kinesio® taping on ankle stiffness and dynamic balance, *Research in Sports Medicine*, 2013, 21(3): 204-216.
 14. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE. *Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice*, 4th ed, Lippincott Williams & Wilkins, PA USA, 2005.
 15. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability, *Journal of Athletic Training*, 2002, 37(4): 364.
 16. Foot Bones. <http://www.natomimages.com/en/>. 6 Mayıs 2018.
 17. Rockar Jr PA. The subtalar joint: anatomy and joint motion, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1995, 21(6): 361-372.
 18. Oatis CA. Biomechanics of the foot and ankle under static conditions, *Physical Therapy*, 1988, 68(12): 1815-1821.
 19. Akdoğan M, Ateş Y. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi, *TOTBİD Dergisi* 2016; 15: 158-165. doi: 1014292/totbiddergisi201621.

20. Karakaşlı A, et al. The effects of tibiofibularis anterior ligaments on ankle joint biomechanics, *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi*, 2015, 21: 2.
21. Solberg M. Arches of the feet: why are they important? how do they affect the rest of the body?. <https://www.weightlossexercisediet.com/how-arches-of-the-feet-affect-the-rest-of-your-body/> . 16 Kasım 2018.
22. Doğan A, Üzümcügil O, Zorer G, Yalçınkaya M. Çocuk ayak radyografisinin değerlendirilmesi ve sık görülen konjenital ayak deformitelerinin radyografik özellikleri, *TOTBİT Dergisi*, 2007, 6: 77-87.
23. Mueller M. The ankle and foot complex. Joint structure and function: A comprehensive analysis. 2005: 437-477.
24. Bayraktar Y. Ayak Bileğine Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Postural Salınım Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2017.
25. Çevikol C. Ayak Bileği: Bağ ve Tendonlar, *Türk Radyoloji Seminerleri Dergisi*, 2016, 13: 490-504.
26. Karahan Ünver B. Farklı Eksternal Destaklerin Ayağın Pedobarografik Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez Ortez Biyomekanik Programı , Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2014.
27. Mueller M. The ankle and foot complex, *Joint Structure & Function*, 2005, 26: 633.
28. Sarı AS. Plantar Fasya Kalınlık ve Proksimal Yapışma Yüzey Alanına Etki Eden Faktörler, Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2013.

29. Lee D-b, Choi J-d. The effects of foot intrinsic muscle and tibialis posterior strengthening exercise on plantar pressure and dynamic balance in adults flexible pes planus, *Physical Therapy Korea*, 2016, 23(4): 27-37.
30. Levinger P, Murley GS, Barton CJ, Cotchett MP, McSweeney SR, Menz HB. A comparison of foot kinematics in people with normal-and flat-arched feet using the Oxford Foot Model, *Gait & Posture*, 2010, 32(4): 519-523.
31. Panichawit C, Bovonsunthonchai S, Vachalathiti R, Limpasutirachata K. Effects of foot muscles training on plantar pressure distribution during gait, foot muscle strength, and foot function in persons with flexible flatfoot, *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2015, 98: 7-12.
32. Hillstrom HJ, Song J, Kraszewski AP, Hafer JF, Mootanah R, Dufour AB, et al. Foot type biomechanics part 1: structure and function of the asymptomatic foot, *Gait & Posture*, 2013, 37(3): 445-451.
33. Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2006, 36(3): 131-137.
34. Atamturk D. Relationship of flatfoot and high arch with main anthropometric variables, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2009, 43(3): 254-259.
35. Çilli F, Pehlivan Ö, Keklikçi K, Mahirogullari M, Kuskucu M. Prevalence of flatfoot in Turkish male adolescents, *Eklem Hastalik Cerrahisi*, 2009, 20(2): 2-90.
36. Kosashvili Y, Fridman T, Backstein D, Safir O, Ziv YB. The correlation between pes planus and anterior knee or intermittent low back pain, *Foot & Ankle*

- International*, 2008, 29(9): 910-913.
37. Brody D. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner, *The Orthopedic Clinics of North America*, 1982, 13(3): 541-558.
38. Giannini S. Operative treatment of the flatfoot: why and how, *Foot & Ankle International*, 1998, 19(1): 6-52.
39. Huang CK, Kitaoka HB, An KN, Chao EY. Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability, *Foot & Ankle*, 1993, 14(6): 353-357.
40. Basmajian JV, Stecko G. The role of muscles in arch support of the foot: an electromyographic study, *JBJS*, 1963, 45(6): 1184-1190.
41. Fiolkowski P, Brunt D, Bishop M, Woo R, Horodyski M. Intrinsic pedal musculature support of the medial longitudinal arch: an electromyography study, *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2003, 42(6): 327-333.
42. Wong YS. Influence of the abductor hallucis muscle on the medial arch of the foot: a kinematic and anatomical cadaver study, *Foot & Ankle International*, 2007, 28(5): 617-620.
43. Baan H, Drossaers-Bakkers WK, Dubbeldam R, Buurke JJ, Nene A, van de Laar MA. Flexor hallucis longus tendon rupture in RA-patients is associated with MTP 1 damage and pes planus, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2007, 8(1): 110.
44. Simkin A, Leichter I, Giladi M, Stein M, Milgrom C. Combined effect of foot arch structure and an orthotic device on stress fractures, *Foot & Ankle*, 1989, 10(1): 9-25.
45. Heil B. Lower limb biomechanics related to running injuries, *Physiotherapy*, 1992, 78(6): 400-406.
46. Wallensten R, Eriksson E. Intramuscular pressures in exercise-induced lower leg

- pain, *International Journal of Sports Medicine*, 1984, 5(01): 5-31.
47. Franco AH. Pes cavus and pes planus: analyses and treatment, *Physical Therapy*, 1987, 67(5): 688-694.
48. Braun BL. Postural differences between asymptomatic men and women and craniofacial pain patients, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1991, 72(9): 653-656.
49. Ege R. Ayak ve Ayak Bileği Sorunları, Ankara, Türkiye Rehabilitasyon vakfı, 1997: 595-612.
50. Narvaez J, Narvaez J, Sanchez-Marquez A, Clavaguera M, Rodriguez-Moreno J, Gil M. Posterior tibial tendon dysfunction as a cause of acquired flatfoot in the adult: value of magnetic resonance imaging, *British journal of rheumatology*, 1997, 36(1): 9-136.
51. Meszaros A, Caudell G. The surgical management of equinus in the adult acquired flatfoot, *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 2007, 24(4): 667-685.
52. Herring JA. Tachdjian's pediatric orthopaedics e-book: from the texas scottish rite hospital for children, *Elsevier Health Sciences*, 2013, (5): 1696.
53. Rose G, Welton E, Marshall T. The diagnosis of flat foot in the child, *Bone & Joint Journal*, 1985, 67(1): 8-71.
54. Bennett M. Biomechanical Examination. <https://slideplayer.com/slide/7038202/> 37. 10 Kasım 2018.
55. Giallonardo LM. Clinical evaluation of foot and ankle dysfunction, *Physical Therapy*, 1988, 68(12): 1850-1856.
56. Sütçü G. Erişkin Kas Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalkma Aktivitesinin

Çevresel, Biyomekanik Faktörler ve Kas Aktivasyonu Açısından İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2018.

57. Vanderwilde R, Staheli L, Chew D, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children, *The Journal of Bone and Joint Surgery American*, 1988, 70(3): 407-415.
58. Hoke M. An operation for the correction of extremely relaxed flat feet, *JBJS*, 1931, 13(4): 773-783.
59. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü. Hareket sistemi hastalıkları: *Nobel Tıp Kitabevleri*; 1997.
60. Lee GC, Kim CH., Kim BG, Kim SH, Kim AT, Yang HS, Yoon YSL, Jang MY, Jang C, *Archives of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 2006, 45-52.
61. Zhang S, Fu W, Pan J, Wang L, Xia R, Liu Y. Acute effects of kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players, *Journal of science and medicine in sport*, 2016, 19(6): 459-464.
62. Lee S, Jeong D, Kim D-e, Yi K. Effect of Taping Therapy and Inner Arch Support on Plantar Lower Body Alignment and Gait, *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 2017, 27(3): 229-238.
63. Thévenin-Lemoine C, Khouri N. Surgical treatment of idiopathic pes planovalgus in paediatric patients, *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2018.
64. Del Rossi G, Fiolkowski P, Horodyski MB, Bishop M, Trimble M. For how long do temporary techniques maintain the height of the medial longitudinal arch? *Physical Therapy in Sport*, 2004, 5(2): 84-89.
65. Hadley A, Griffiths S, Griffiths L, Vicenzino B. Antipronation taping and

- temporary orthoses. Effects on tibial rotation position after exercise, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 1999, 89(3): 118-123.
66. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of kinesiio taping on muscle strength in athletes a pilot study, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2008, 11(2): 198-201.
67. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesiio™ taping on proprioception at the ankle, *Journal of Sports Science & Medicine*, 2004, 3(1): 1.
68. Kirby KA. Evolution of foot orthoses in sports, *Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine: Springer*; 2010, 19-35.
69. Ergun N. *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*, 5.Baskı. Ankara, Hipokrat Yayınevi, 2015.
70. Kılavuz G. Sağlıklı Genç Erkeklerde Denge Yeteneği ve Alt Ekstremitte Performans Düzeyi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli: Pamukkale Üniversitesi, 2013.
71. Baltacı G, Düzgün İ. *Adolesan ve Egzersiz*, Ankara, Sağlık Bakanlığı Yayın No:730, 2008.
72. Hazar F, Taşmektepligil Y. Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008, 6(1): 9-12.
73. Cohen A, Laughner T, Pupp G. Calcaneonavicular bar resection. A retrospective review, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 1993, 83(1): 7-10.

74. Safrit MJ, Wood TM. *Introduction to measurement in physical education and exercise science*, 3.Baskı. Philadelphia, PA Mosby, 1995.
75. Ergun N. *Spor Sakatlıklarında Bantlama ve Uygulama Şekilleri*, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, Ankara 1992, 9-13, 45.
76. Callaghan MJ, Selfe J, Bagley PJ, Oldham JA. The effects of patellar taping on knee joint proprioception, *Journal of Athletic Training*, 2002, 37(1): 19.
77. Bridges T, Bridges C. Length, Strength and kinesio tape-ebook: muscle testing and taping interventions, *Elsevier Health Sciences*, 2016.
78. Goel R, Balthilaya G, Reddy RS. Effect of kinesio taping versus athletic taping on pain and muscle performance in lateral epicondylalgia, *Int J Physiother Res*, 2015, 3(1): 839-844.
79. Günay S, Karaduman A, Öztürk BB ,Ayak bileği yaralanmalarından sonra sporcularda aircast ortez ve elastik bandaj kullanımının fiziksel performans üzerine etkisi, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014, 48(1): 10-16.
80. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds, *Physical therapy*, 2002, 82(2): 37-128.
81. Yalıman A, Şen Eİ, Eskiuyurt N, Budiman-Mak E. Ayak fonksiyon indeksi'nin plantar fasiitli hastalarda türkçe'ye çeviri ve adaptasyonu, *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2014, 60(3).
82. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J, Stuck RM. A review of the foot function index and the foot function index–revised, *Journal of Foot and Ankle Research*,

- 2013, 6(1): 5.
83. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability, *Journal of Clinical Epidemiology*, 1991, 44(6): 561-570.
84. Pizzigalli L, Ahmaidi S, Rainoldi A. Effects of sedentary condition and longterm physical activity on postural balance and strength responses in elderly subjects, *Sport Sciences for Health*, 2014, 10(2): 135-141.
85. Kahn SB, Xu RY. Musculoskeletal Sports and Spine Disorders: A Comprehensive Guide, *Springer*, 2018.
86. Tamayo NCR, Hyppolite N. Pes Planus 72. Musculoskeletal Sports and Spine Disorders: A Comprehensive Guide. 2018, 315.
87. Bok SK, Kim BO, Lim JH, Ahn SY. Effects of custom-made rigid foot orthosis on pes planus in children over 6 years old, *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2014, 38(3): 369-375.
88. Prachgosin T, Chong DY, Leelasamran W, Smithmaitrie P, Chatpun S. Medial longitudinal arch biomechanics evaluation during gait in subjects with flexible flatfoot, *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2015, 17(4).
89. Sinclair C, Svantesson U, Sjöström R, Alricsson M. Differences in pes planus and pes cavus subtalar eversion/inversion before and after prolonged running, using a two-dimensional digital analysis, *Journal of Exercise Rehabilitation*, 2017, 13(2): 232.
90. Ergün M. Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Dinamik Denge Üzerine Akut Etkisi, Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, 2011.
91. Horata ET. Yaşlı Kadınlardaki Ayak Deformitelerinin Yürüyüş, Denge ve

Fonksiyonel Mobilite Üzerine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Denizli: Pamukkale Üniversitesi, 2015.

92. Yılmaz NA, Erdeo F, Tat AM, Hayriye A. Vücut kitle indeksinin ayak taban basınç dağılımına etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi *Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2017, 1(2): 33-39.
93. Yurt Y. Cad Cam ve Geleneksel Yöntemlerle Üretilmiş İki Farklı Tabanlık Uygulamasının, Ağrılı Esnek Düz Tabanlı Bireylerde Ağrı, Yaşam Kalitesi ve Fiziksel Performans Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez Ortez ve Biyomekani Programı, Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2015.
94. Çınar E. Plantar Fasciit'li Hastalarda Ekstrakorporeal Şok Dalga ve Düşük Yoğunluklu Lazer Uygulamasının Ağrı ve Ayak Fonksiyonları Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez Ortez ve Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2013.
95. Bagherian S, Rahnama N, Wikstrom EA, Clark MA, Rostami F. Characterizing lower extremity movement scores before and after fatigue in collegiate athletes with chronic ankle instability, *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 2018, 23(1): 27-32.
96. Güçhan Z, Özaydınlı E, Demirel S, Yüzlü V, Bek N. Ayakkabı kullanımı ile ayak deformiteleri, denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 2014, 1(1): 35-42.
97. Akınoğlu B. Plantar Fasiit'li Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi ve Ultrason tedavisinin Etkinliğinin Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2015.



98. Karartı AGC, Bilgin S, Büyükturan Ö, Büyükturan B. Arka Ayaktaki Pronasyon Artışının Fiziksel Performans Üzerine Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2018, 5(1): 1-10.
99. Menevşe A. Basketbolcuların oynadıkları pozisyonlara göre anaerobik güçlerinin karşılaştırılması, *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 2013, 469-589.
100. Merder-Coşkun D, Uzuner A, Keniş-Coşkun Ö, Çelenlioğlu AE, Akman M, Karadağ-Saygı E. Relationship between obesity and musculoskeletal system findings among children and adolescents, *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2017, 63(3): 2587-2823.
101. Dars S, Uden H, Banwell HA, Kumar S. The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update, *PloS one*, 2018, 13(2): e0193060.
102. Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control, *Journal of Athletic Training*, 2008, 43(1): 8-21.
103. Lee HJ, Lim KB, Jung TH, Kim DY, Park KR. Correction: changes in balancing ability of athletes with chronic ankle instability after foot orthotics application and rehabilitation exercises, *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2013, 37(5): 755.
104. Harrison PL, Littlewood C. Relationship between pes planus foot type and postural stability, *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 2010, 4(3): 4-21.
105. Lin CH, Lee HY, Chen JJJ, Lee HM, Kuo MD. Development of a quantitative

assessment system for correlation analysis of footprint parameters to postural control in children, *Physiological Measurement*, 2005, 27(2): 119.

106. Doherty T. The Influence of Foot Posture on Static Balance, *Cardiff Metropolitan University Journal*, 2018.
107. Hurvitz EA, Richardson JK, Werner RA, Ruhl AM, Dixon MR. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2000, 81(5): 587-591.
108. Durmuş A. Kadın Basketbolcularda Kangoo Jumps Ayakkabıları ile Antrenmanın Denge, Bacak Kuvveti ve Şut Atışı Oranına Etkisi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2014.
109. Doğan FE. Farklı bantlama yöntemlerinin alt ekstremitte sıçrama performansı ve dinamik postüral kontrole etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2015.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Formu

**ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ (AYBÜ)
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU (SBEK)
PROJE ONAY BELGESİ**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü öğrencilerinden Zeynep Güner'in, "Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremite performansı ve denge üzerine etkisi" adlı araştırması değerlendirilmiştir.

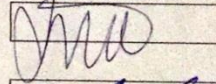
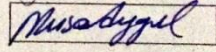
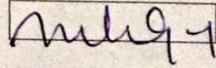
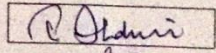
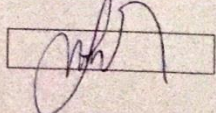
Proje etik açısından uygun bulunmuştur.

Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.

Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU KARARI (Etik Kurul tarafından doldurulacaktır)	
Araştırma kodu (Yıl – Araştırma sıra no)	433
Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih	16.01.2017
Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar no	22.02.2017 / 06
Yer	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Cinnah Cad. No: 16 Çankaya / ANKARA
Katılımcılar	Formda imzası bulunan üyelerimiz toplantıya katılmıştır

KURUL BASKANI, BAŞKAN YARDIMCISI VE ÜYELER:

Prof. Dr. Cem Şafak ÇUKUR	Başkan	İMZA 
Doç. Dr. Musa AYGÜL	Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. Şükrü ÖZEN	Üye	
Prof. Dr. Ergün ERASLAN	Üye	<input type="checkbox"/> katılmadı
Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR	Üye	<input type="checkbox"/> katılmadı
Doç. Dr. Rıza GÖKLER	Üye	<input type="checkbox"/> katılmadı
Doç. Dr. Tekin AKDEMİR	Üye	
Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM	Üye	

EK-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Zeynep Güner tarafından yürütülen “Pes Planuslu Bireylerde Atletik Bantlamanın Alt Ekstremité Performansı ve Denge Üzerine Etkisi” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahibsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- a. Araştırmanın Amacı:
Pes planusu olan bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremité performansı ve denge üzerine etkilerini araştırmaktır.
- b. Araştırmanın İçeriği:
Çalışmamızda; Pes planus değerlendirmesi için; naviküler düşme testi, subtalar açı ölçümü, ayak postür indeksi uygulanacaktır. Bireylerin ağrı ve fonksiyonel durumlarının belirlenmesi için ayak fonksiyon indeksi anketi doldurulacaktır. Alt ekstremité performans değerlendirilmesinde; bilateral squat, parmak ucu yükselme testi, 10 metre yürüme testi, mekik koşu testi, dikey sıçrama testi kullanılacaktır. Denge değerlendirmesinde Tecnobody Prokin izokinetik denge cihazı, bireylerin fonksiyonel mobilite seviyeleri zamanlı kalk ve yürü testi ile ölçülecektir. Atletik bant uygulaması için esnek olmayan bant kullanılacaktır. Pes planuslu bireylerin alt ekstremité performansları kaydedilecek, daha sonra destekleyici bantlama uygulaması yapılarak performans testleri tekrarlanacaktır. Ayrıca pes planusu olmayan sağlıklı bireylere de alt ekstremité performans testleri uygulanacak ve sonuçlar çalışma grubunun sonuçlarıyla karşılaştırılacaktır.
- c. Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması
- d. Araştırmanın Öngörülen Süresi: 45 dakika
- e. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 40 pes planuslu birey, 20 sağlıklı birey
- f. Araştırmanın Yapılacağı Yer: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen

anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

EK-3. Değerlendirme Formu

Form No:

DEĞERLENDİRME FORMU

Doğum Tarihi- YIL :

YAŞ :

CİNSİYET : KADIN ERKEK

BOY :

KİLO :

Öğrenim Düzeyi : İlkokul Ortaokul Lise Lisans Lisansüstü

Medeni Durumu :

Meslek :

SİĞARA KULLANIMI : VAR/ YOK Varsa miktarı.....paket*yıl

ALKOL KULLANIMI : VAR / YOK Varsa miktarı

Görme problemi : VAR / YOK

Nörolojik ve/veya sistemik hastalıklar :

Geçirdiği alt ekstremitte hastalıkları ve/veya cerrahileri :

NAVİKÜLAR DÜŞME TESTİ

	SAĞ	SOL
Ağırlık yok		
Ağırlık verilerek		
FARK		

SUBTALAR AÇI DEĞERLENDİRMESİ

	SAĞ	SOL
SUPINASYON		
PRONASYON		

AYAK POSTUR İNDEKSİ

	SAĞ	SOL
Talus başı palpasyonu		
Lateral malleolün altında ve üzerindeki eğim		
Kalkaneusun pronasyon/supinasyonu		
Talonaviküler eklem bölgesindeki balonlaşma		
MLA yapısı		
Ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon/adduksiyonu		
TOTAL		

BİLATERAL SQUAT

Çıplak ayak tekrar sayısı.....

Bantlama sonrası tekrar sayısı.....

PARMAK UCU YÜKSELME

Çıplak ayak tekrar sayısı

Bantlama sonrası tekrar sayısı

10 METRE YÜRÜME

	ÇIPLAK AYAK	BATLAMA SONRASI
10 metre yürüme süresi		
1 dk normal yürüme adım sayısı		
1 dk hızlı yürüme adım sayısı		

MEKİK KOŞU

Çıplak ayak süre.....

Bantlama sonrası süre.....

DİKEY SIÇRAMA

	ÇIPLAK AYAK	BATLAMA SONRASI
Normal mesafe		
Sıçrama sonrası mesafe		
TOTAL		

SÜRELİ KALK YÜRÜ TESTİ

Çıplak ayak süre.....

Bantlama sonrası süre.....

EK-4. Ayak Fonksiyon İndeksi

AYAK FONKSİYON İNDEKSİ

Bu sorgu formu ayak ağrınızın günlük yaşamda yapabileceğinizi nasıl etkilediğine dair doktorunuza bilgi vermek için oluşturulmuştur. Aşağıdaki soruları (GEÇEN HAFTA BOYUNCA ayağınızı en iyi tarif edecek şekilde) cevaplamanızı ve her bir soruya skala üzerinde 0 (ağrı veya zorluk yok) ile 10 (hissedilebilecek en şiddetli ağrı veya yapılamayacak kadar zor) arasında puan vermenizi istiyoruz. Lütfen her soruyu okuyunuz, seçtiğiniz numarayı tablo üzerinde X ile işaretleyiniz. Sağ ve sol ayak şikayetleriniz farklı ise takip eden kutulara 0 ile 10 arasında bir puan veriniz.

AĞRI: AYAK AĞRINIZ NE KADAR ŞİDDETLİ?

1. Ayak ağrınız en fazla olduğunda ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

2. Sabahları ayak ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

3. Yalın ayak yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

4. Yalın ayak ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

5. Ayakkabı ile yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

7. Tabanlıkla yürürken ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

8. Tabanlıkla ayakta dururken ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

9. Akşam saatlerinde ağrınız ne kadar şiddetli?

Ağrı yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Olabilecek en şiddetli ağrı	SAĞ	SOL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

YETERSİZLİK: NE KADAR ZORLUK ÇEKİYORSUNUZ?

1. Ev içinde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

2. Dışarıda düzgün olmayan yüzeylerde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

3. 300 metre yol yürüdüğünüzde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

4. Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

5. Merdiven inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

6. Ayak parmaklarınızın ucunda dururken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

7. Sandalyeden kalkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

8. Kaldırımdan çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

9. Hızlı yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Zorluk yok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Yapılamayacak kadar zor	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

AKTİVİTE KISITLILIĞI: ZAMANINIZIN NE KADARINI HARCADINIZ?

1. Ayak sorunlarınız nedeniyle zamanınızın ne kadarında tüm gün boyunca evde oturmak zorunda kalıyorsunuz?

Hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Her zaman	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

2. Ayak sorunlarınız nedeniyle zamanınızın ne kadarında yatarak istirahat etmek zorunda kalıyorsunuz?

Hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Her zaman	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

3. Ayak sorunlarınız nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?

Hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Her zaman	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

4. Zamanınızın ne kadarında iç mekanlarda yürüme yardımcısı (baston, yürüteç, koltuk değneği) kullanıyorsunuz?

Hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Her zaman	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

5. Zamanınızın ne kadarında dış mekanlarda yürüme yardımcısı (baston, yürüteç, koltuk değneği) kullanıyorsunuz?

Hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Her zaman	SAĞ	SOL
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

EK-5. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: ZEYNEP GÜNER
Doğum tarihi	: 23/04/1992
Doğum yeri	: ANKARA
Medeni hali	: BEKAR
Uyruğu	: TÜRKİYE CUMHURİYETİ
Adres	: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara
Tel	: 0506 982 70 54
Faks	: -
E-mail	: zeynep.guner.92@gmail.com
EĞİTİM	
Lise	: Ankara Alparslan Anadolu Lisesi
Lisans	: Ankara Turgut Özal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Yüksek lisans	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Doktora	: -
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: 50
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
Türkiye Fizyoterapistler Derneği	