T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Nurettin TAŞTEKİN

PES PLANUSLU HASTALARDA EFORLA ORTAYA ÇIKAN AĞRI, FONKSİYON VE DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Uzmanlık Tezi)

Dr. İzem Mevce KARAKAŞ

EDİRNE - 2025

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Nurettin Taştekin ’e, uzmanlık eğitimim süresince bize hekimliği büyük bir özveri ile öğreten ve evimizin sıcaklığını bir an bile aratmayan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel ’e, Öğretim Üyelerimiz Prof. Dr. Murat Birtane ’ye, Prof. Dr. Filiz Tuna ’ya, Dr. Öğr. Üyesi Hande Özdemir’e, araştırma sürecine verdiği katkıdan dolayı Prof. Dr. Galip Ekuklu ’ya, sonsuz sevgi, saygı ve emekleriyle beni bugünlere getiren, haklarının asla ödeyemeyeceğim canım ve biricik aileme, hayatıma girdiği günden beri ışığım ve her şeyim olan Murat CÖMERT ‘e, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği ’nin ve Trakya Üniversitesi ’nin tüm doktor ve çalışanlarına sevgi, saygı ve teşekkürlerimle…

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ 1

GENEL BİLGİLER 3

- **AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ** 3
- **AYAK İNTRİNSİK KASLARI** 5
- **AYAK KEMERLERİ** 7
- **AYAK BİYOMEKANİĞİ** 7
- **DÜZTABANLIK** 8

GEREÇ VE YÖNTEMLER 13

BULGULAR 20

TARTIŞMA 27

SONUÇLAR 32

ÖZET 34

SUMMARY 36

KAYNAKLAR 38

EKLER

SİMGE VE KISALTMALAR

AbdH : Abductor Hallucis
AddH : Adductor Hallucis
ADM : Abductor Digiti Minimi
BT : Bilgisayarlı Tomografi
CA : Clarke Açısı
CSI : Chippoux-Smiraks İndeksi
DYİ : Dinamik Yürüme İndeksi
EDB : Ekstansör Digitorum Brevis
EDL : Ekstansör Digitorum Longus
EHB : Ekstansör Hallucis Brevis
EHL : Extensor Hallucis Longus
FDB : Flexor Digitorum Brevis
FDL : Fleksör Digitorum Longus
FDM : Fleksör Digiti Minimi
AFİ : Ayak Fonksiyon İndeksi
FHB : Fleksör Hallicus Brevis
FHL : Fleksör Hallucis Longus
APİ : Ayak Postür İndeksi
GK : Gastroknemius
IF : İnterfalangeal Eklem
LLA : Lateral Longitudinal Ark

MLA : Medial Longitudinal Ark

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

MTP : Metatorsafalangeal Eklem

PB : Peroneus Brevis

PL : Peroneus Longus

PT : Peroneus Tertius

SI : Staheli İndeksi

TA : Tibialis Anterior

TB : Tibialis Posterior

TMT : Tarsometatarsal Eklem

VAS : Vizuel Analog Skala

VKİ : Vücut Kitle İndeksi

GİRİŞ VE AMAÇ

Düztabanlık, ayağın *medial longitudinal arkında* (MLA) düşüklük, topuğun *valgusu* ve ön ayağın *abduksiyonu* ile ortaya çıkan bir sorundur (1). Erişkinlerde %20–25 oranında görüldüğü bildirilmektedir (2). Düztabanlık gelişimsel veya edinilmiş şeklinde sınıflandırılır. Gelişimsel düztaban 3 yaşına kadar normal kabul edilir. Laksite sendromları veya *tarsal koalisyon* sebepli oluşabilir. Edinsel düztabanlık iskelet gelişiminden sonra görülür ve *posterior tibial tendon* dejenerasyonu, nöromüsküler hastalık, travma, *artrit* gibi nedenlere bağlı olarak gelişir (3). Düztabanlık bulgu vermeyebilir ya da ayak bileği ve MLA 'da ağrıya, yürüyüşte bozulmaya, bireylerde postür bozukluklarına ve kas- iskelet sisteminde problemlere davetiye çıkarabilir (1, 4). Düztabanlık tanısı fizik değerlendirme ve radyolojik görüntülemelerle konur. Radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi tanı araçları, düztabanlığın derecesinin, altta yatan sebebinin ve cerrahi olarak düzeltilebilecek patolojilerin gösterilmesinde, tanı ve tedavide büyük yarar gösterir (5). Spesifik olarak, vücut ağırlığını taşırken çekilen *lateral* ve *dorsoplantar* radyografiler tercih edilen ilk radyografik incelemelerdir (6). Düztaban, sert ve esnek olmak üzere iki türe ayrılabilir; eğer ayak arkı, ağırlık taşımadığı durumda, ağırlık taşıdığı durumuyla kıyaslandığında yeniden şekilleniyorsa, genellikle arka ayak *eversiyonu* ile ilişkilendirilen esnek düztaban olarak kabul edilir (7, 8). Ayağın yük taşıdığı durumuna kıyasla yük vermeme sırasında kemer yüksekliği değişmiyorsa, nüfusun yaklaşık %1'ini etkileyen sert düztaban olarak sınıflandırılır (9, 10). Düztabanlığın denge ve alt ekstremite ağrısı üzerinde etkisi olabileceği araştırmalarca kanıtlanmıştır. Bu kişilerde ağırlık taşıma, *subtalar* eklemin *pronasyonunu* arttıracağından, *naviküler* kemik yere yakınlaşır ve alçalan MLA, ayağın duruşunu olumsuz etkiler (11). *Planus* postürüne sahip katılımcılarda diz veya ayak ağrısı görülme riski daha fazla saptanmıştır (12). Düztabanlık veya

pes cavusta ayakta durma anormal olabileceği için proprioseptif girdiler, eklem hareketi, temas eden ayak destek tabanı ve destek tabanının stabilitesini korumak için kas duruşunda değişiklikler olabilir, bu de denge üzerinde etki gösterebilir (13, 14). Fiziksel yorgunluk, duruş kontrolünü olumsuz yönde etkileyerek genç ve yaşlı yetişkinlerde denge performansının bozulmasına neden olur. Egzersizin denge görevlerinin yerine getirilmesi sırasında kortikal aktivite üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar olsa da, fiziksel ve/ veya zihinsel yorgunluğun potansiyel zararlı etkileri hakkında daha az şey bilinmektedir (15). Bu bilgiler ışığında postüral etkilenim, ağrı, fonksiyon kısıtlılığı ve denge etkilenim riski doğuran düztabanlığa sahip kişiler ve normal ark yapısına sahip kişilerin, yürüyüş müdahalesiyle fiziksel yorgunluğu sonrası denge ve ağrı parametrelerini inceleyen bir çalışma tasarlandı.

Çalışmamızda *unilateral/ bilateral* düztaban kişiler ve kontrol grubu yürüme bandı ile yürüyüş öncesi ayak fonksiyon indeksi (AFİ), dinamik yürüme indeksi (DYİ), ayak postür indeksi (APİ) ve Clarke açısı (CA) ile değerlendirilecek ve bantta yürüyüş sonrası 5 dakika dinlenme ardından yapılan DYİ ve yürüyüşten 3 saat sonraki ağrı ve fonksiyonel kısıtlılığın vizüel analog skala (VAS) üzerinden puanlanması ile karşılaştırılacaktır. Çalışmanın sonucu ile düztaban ve kontrol grubu arasındaki ayak postür farkı ve düztabanlıktaki mekanik değişikliklerin günlük yaşam aktivitelerine ve dengeye yansıması, ayrıca yorgunluk oluşturan bir aktivite sonrası düztaban kişilerde ağrı ve denge etkilenimi olup olmadığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ

Ayakta; *talus, kalkaneus, naviküler, küboid,* 3 adet *küneiform* kemik ,5 adet *metatarsal* kemik , 5 adet *proksimal falanks*, 4 adet küçük ayak parmaklarının orta *falanksları*, 5 adet *distal falanks* ve 2 adet ayak baş parmağının *susamoidi* olmak üzere 28 kemik mevcuttur (16). Arka ayağı *kalkaneus* ve *talus*, orta ayağı *navikula, medial kuneiform*, orta *kuneiform*, *lateral kuneiform* ve *kuboid*, ön ayağı ise *metatarslar* ve *falankslar* meydana getirmektedir (17, 18).

Ayak, alt ekstremitenin uzun kemikleriyle beraber toplam otuz üç eklemden meydana gelir. Ayak bileği eklemi kompleksi, *talokalkaneal (subtalar), tibiotalar (talokrural)* ve *transverse-tarsal (talokalkaneonavikular)* eklemden meydana gelir (19). *Subtalar* eklem, *talus*, *kalkaneus* ve *naviküler* olmak üzere 3 kemikten oluşan *osteoligamentöz* kompleks olarak tanımlanabilir. *Talokalkaneonaviküler* eklemi ve *talokrural* eklemi ayıran konik bir *interosseöz* tünel olan *canalis tarsi* ve *sinus tarsi* içindeki *ligament* kompleksi, bu eklemlerin stabilitesi ve eşzamanlı hareketi için büyük öneme sahiptir (20). Arka ve orta ayak arasındaki bağlantıya Chopart eklemi *(midtarsal)* denir ve *talonaviküler* ve *kalkaneoküboid* eklemlerden oluşur. *Naviküler* ayrıca uçta *medial*, orta ve *lateral küneiform* kemiklerle eklemlenir. *Küboid*, ayakların *lateral* kolonunun tabanını meydana getirir ve *distalde* dördüncü ve beşinci *metatarsal* kemiklerin alt kısmıyla eklemlenir (21).

Uzun tendonlar, *malleollerin* arkasında uzanıyorlarsa *talokrural* eklemde *plantar fleksiyon* hareketi yaptırır ve önde uzanıyorlarsa *dorsifleksiyon* hareketi yaptırırlar, dolaysıyla *talokrural* eklem, ayağı *dorsifleksiyona* ve *plantar fleksiyona* getiren bir eklemdir. Fakat *subtalar* eklemin, *kalkaneusun posterolateraline* giren ve *talus* boynunun *süperomedialini* delen yukarı, öne ve içe yönlenmiş bir ekseni vardır. Bu eksen göz önünde tutulduğunda,

subtalar eklemdeki *fleksiyon; supinasyon* ve *adduksiyonla* ilişkilendirilirken, *ekstansiyon, pronasyon* ve *abdüksiyona* sebebiyet verir. *Talonaviküler* eklem ve *kalkaneoküboid* eklem, anatomik olarak birleşik olmasalar da aynı enine düzlemdedir, bu eklemin ekseni uzunlamasınadır ve ikinci *metatarsı* takip eder. Bu sebeple, *midtarsal* eklemdeki hareketler bu eksen boyunca döner hareketlerdir (22).

Tarsometatarsal (TMT) veya Lisfranc eklemi, ön ayağı orta ayakla bağlar. Anatomik olarak TMT eklem kompleksi üç kısımdır: *medial, orta* ve *lateral*. *Medial* kolon MLA 'nın bileşeni olarak birinci *metatarsal* kemiği ve *medial küneiform* kemiği içerir. Bu kemer, ayaktaki başlıca yük taşıyıcıdır ve yürüyüş esnasında dayanak olmak açısından çok önemlidir. TMT eklemlerin, topuk vuruşundan parmak kalkışına doğru hareketi esnasında kuvveti arka ayaktan ön ayağa aktarır (23).

Tibiotalar eklemin *lateral* stabilitesini sağlayan *lateral kollateral* bağ, beş kısımdan oluşur. Bunlar ön ve arka *talofibular* bağlar, *kalkaneofibular* bağ ve ön ve arka *tibiofibular* bağlardır (24). Kemikler lifli bir kapsülle birbirine bağlıdır ve *deltoid*, ön ve arka *talofibular* ve *kalkaneofibular* bağlarla sağlamlaştırılmıştır. *Kalkaneofibular* bağ dışında tüm bu bağlar kapsüler konumdadır; kapsül *kalkaneofibular* bağı içermez. Ayak bileği ekleminin kapsülü *medial* ve *lateralde* bağlarla sağlamlaşmıştır, ön ve arkada ise güçsüzdür (25).

Kalkaneonaviküler veya spring bağı, *posterior tibialis* tendonuyla birlikte orta ayağa ve kemere pozisyonunu koruma gücü sağlar (21). *Deltoid ligament*, ayak bileğinin iç tarafındaki üçgen bir bağdır. *Medial malleolusun apeksine* ve aşağıda *talusun medial* yüzüne, *kalkaneusun sustentaculum talisi* ve *naviküler* kemiğin *tüberozitesine* bağlanır (24). *Distal tibiofibular* eklem, *fibula distalinin medial* tarafının dışbükey yüzeyini ve *tibianın* bitişik *fibular* çentiğinin içbükey yüzeyini birleştiren sağlam bir *interosseöz* bağdan meydana gelir. Ayrıca, ön ve arka *tibiofibular* bağlar bu eklemi destekler (25). *Sindesmoz, anterior* ve *posterior tibiofibular* bağlar ve *interosseöz membran* olarak adlandırılan *inferior tibiofibular* eklemin üç sabitleyici bileşenini tanımlamak için kullanılır (24).

Ayak parmakları, *intrinsik* ve *ekstrinsik* ayak kasları ve her ikisinin nöromüsküler kontrolüyle hareket ettirilir. *Ekstrinsik* kaslar oranla daha kuvvetlidir, bu kaslardan *ekstansör digitorum longus* (EDL) ve onun *antagonist* kası *fleksör digitorum longus* (FDL) asıl olarak *metotarsofalangeal* (MTP) ekleme *dorsifleksiyon* ve *plantar fleksiyon* yaptırırlar. *FDL, intirnsik* kaslar ve *plantar plate* adı verilen yapı MTP ekleminde aşırı *dorsifleksiyonu* önler (26). *İnterfalangeal* eklemlerde (IF) hareketler *fleksiyon* ve *ekstansiyondur*; bu hareketler *proksimal* ve orta *falankslar* arasında, orta ve *distal falankslar* arasındakinden fazla miktarda meydana gelir. *Ekstansiyon, fleksör* kasların ve *plantar* bağların gerginliği ölçüsünde limitlidir (27).

Ayak kasları, *fasya* tarafından çevrelenen dokuz kısma bölünmüştür. *Medial* kısımda *abduktör hallucis* (AbdH), *fleksör hallucis brevis* (FHB) ve *fleksör hallucis longus* (FHL) tendonu; *lateral* bölmede *abduktör digiti minimi* (ADM) ve *fleksör digiti minimi* (FDM), *süperfisiyal* santral kısımda *fleksör digitorum brevis* (FDB), dört *lumbrikal* ve FDL tendonları mevcuttur. Alt bacağın derin *posterior* bölmesiyle ilişikli *kalkaneal* bölmede *quadratus plantae* ve *posterior tibial nörovasküler* demet mevcuttur. *Adduktör* kısım *adduktör hallucis* (AddH) kasını içerir. Dört *interosseöz* bölme vardır; birincisi birinci ve ikinci *metatarsallar* arasındadır ve birincide *dorsal interosseöz* kas, ikinci ve üçüncü *metatarsallar* arasındaki ikincisinde ve hem *dorsal* hem de *plantar interosseöz* kaslar mevcuttur. Üçüncü ve dördüncü ile dördüncü ve beşinci *metatarsallar* arasındaki iki kısımda *dorsal* ve *plantar interosseöz* kaslar mevcuttur. Kaslar belki de daha kolay bir şekilde *ekstrinsik* (ayak dışından kaynaklanan) veya *intrinsik* (ayak içinde kaynaklanan) olarak tanımlanabilir. Ayak *intrinsik* kasları *dorsal* ve *plantar* gruplara ayrılır ve *plantar* kasların dört katmanı vardır (21).

AYAK İNTRİNSİK KASLARI

Plantar Ayak Kasları

Plantar intrinsik kaslar genellikle dört katmana bölünür. *Plantar fasyanın* derininde olan en yüzeysel sıra AbdH, FDB ve ADM ‘yi içerir (28). AbdH ve FDB, *n. plantaris medialis* tarafından *innerve* olur. ADM, *n. plantaris lateralis* siniri tarafından *innerve* olur (29). İkinci katman *quadratus plantae* ve *lumbrical* kasları içerir (28). *Lumbrical* kaslar, *n. plantaris medialis* ve *lateralisten innerve* edilir (29). *Quadratus plantae, lateral plantar* sinir tarafından innerve edilir (30). Üçüncü katman AddH, FHB, *fleksör digiti quinti brevisi* içerir. AddH ve *flexor digiti quinti brevis, n. plantaris lateralis* tarafından *innerve* edilir. FHB, *n. plantaris medialis* tarafından *innerve* edilir (29). Dördüncü katman *plantar interossei'yi* içerir (28). Siniri *n. plantaris lateralistir* (29).

AbdH, başparmağa *abduksiyon* yaptırıken, ADM beşinci parmağa *abdüksiyon* yaptırır. FDB ve *quadratus plantae* 2- 5. parmakları *fleksiyona* getirmeye yardımcı olur; FHB başparmağı *fleksiyona* getirir. *Fleksör digiti quinti brevis* beşinci parmağı fleksiyona getirir. AddH başparmağa *adduksiyon* yaptırırken, *plantar interossei* 2- 5. parmakların *adduksiyonuna* yardımcı olur. *Lumbrikaller* çift görevlidir ve MTP ‘ye fleksiyon ile beraber IF ’ ye ekstansiyon yaptırır (31).

Dorsal Ayak Kasları

Dorsal kaslar daha yüzeysel olan EHB ve EDB'yi içerirken, derin katman *dorsal interossei kaslarını* içerir (28). EDB, ikinci ile dördüncü parmaklara *ekstansiyon* yaptırır; EHB, başparmağa *ekstansiyon* yaptırır (31). EHB ve EDB, *n. peroneus profundus* tarafından *innerve* olur (29). Ayaktaki *dorsal interossei* kaslar, *tibial* sinirin bir dalı olan *lateral plantar* sinir tarafından *innerve* edilir (32).

AYAK EKSTRİNSİK KASLARI

Tibialis posterior (TP); ayak tabanının *plantar* yüzeyine yerleşen lifleri ile ayak kemerlerinin uzunlamasına ve enine desteğini alt taraftan sağlar ve segmentler arası bağ görevi yapar, ayak kıvrımını oluşturarak ayakların engebeli yüzeye uyum sağlamasını destekler (33). FDL, *tarsal* tünelden geçerek ayak tabanına girer ve ayak tabanının ikinci kısmında bulunur, *distal interfalangeal* eklemde *fleksiyonu* sağlar ve *proksimal* eklemde *fleksiyonu*, ayrıca ayak bileğinde *plantar fleksiyonu* destekler ve *longitudinal* kemere yardımcı olur (33). Ayak bileğine *plantar fleksiyon* ve *inversiyon* yaptırır (29). FHL, bacağın arka tarafında bulunan bir kastır, ayak tabanına girerek baş parmak IF 'de *fleksiyona* neden olur ve MLA 'ya yardımcı olur (33). *Tibialis anterior* (TA), ayakların engebeli yüzeylerde uyum sağlamasına yardımcı olur ve MLA 'yı yükseltmek için askı görevi görür. Ayrıca, peroneus longus (PL) ile birlikte ayak *longitudinal* kemerini yükselterek destekler (33). Bu kas, ayağa *dorsifleksiyonla* birlikte *inversiyon* yaptırır (29). PL, ayrıca bir kübik kanaldan geçerek ayak tabanına girer ve *medial küniform* ve ilk *metatarsalın* tabanına yapışır. Destekleyici bir işlevle *longitudinal* kemeri destekler ve TA ile birlikte *longitudinal* kemeri yukarı çekmek için askı görevi görür, ayrıca *transvers* kemeri destekler (33). Ayak bileğinin *plantar fleksiyon* ve *eversiyon* hareketine yardım eder (29). *Peroneus brevis* (PB), bacağın *lateral* bölümünün bir kası olup, *lateral longitudinal* kemerin (LLA) askı işlevini sürdürür (33). Ayağa *eversiyon* yaptırırken, *inversiyonunu* kısıtlar (29). PL, PB ve *peroneus tertius* kasları ayak *eversiyonuna* neden olur, bu yüzden ayaklar engebeli yüzeylerde uyum sağlarlar (33). *Superficial peroneal sinir*, *ayak evertörlerini* (PL, PB) uyarır. Derin *peroneal* sinir, ayak bileği ve parmakların *dorsifleksiyonundan* sorumlu bacağın ön yüzündeki kasları besler ve ayak *invertörlerini* (TA, EHL, EDL ve *peroneus tertius*) uyarır. Ayakta, *lateral* dalı EDB 'nin derininde geçer ve onu *pseudoganglion* aracılığıyla besler (33). EDL, ikinci ila beşinci parmakların *ekstansörüdür*; ayak bileğinin *dorsifleksiyonuna* yardımcı olur. Derin *peroneal* sinir tarafından *innerve* olur. *Gastroknemius* kası (GK), baldırın en yüzeysel kasıdır, ayak bileğine *plantar fleksiyon* yaptırır. *Tibial* sinir tarafında *innerve* edilir. *Soleus* kası bacağın arka kısmının derin kasıdır ve baldırın

büyük kısmını oluşturur. *Soleus* kasının etkisi ayak bileğinin *plantar fleksiyonudur*. *Tibial* sinir tarafından *innerve* edilir (34) .

AYAK KEMERLERİ

Ayak; LLA, MLA ve distal *tarsal* kemikler seviyesinde *transvers* kemer olmak üzere üç kesişen kemerden oluşan bir dizi olarak yapılandırılmıştır. Bu kemerler işlev olarak birliktelik gösterir, bu yüzden birinde oluşan sorun ötekilerde de işlev bozukluğuna sebep olur. *Kalkaneus, küboid* kemik ve dördüncü ve beşinci *metatarsallardan* oluşan LLA serttir ve vücut ağırlığını destekleme işlevi görür. *Kalkaneus, talus, naviküler* ve *küneiform* kemikleri ile *medial* üç *metatarsı* içeren MLA daha uzun ve daha esnektir, bu da yürüyüş sırasında şekil ve yapılandırmada dinamik olarak değişiklik göstermesine neden olur. *Transvers* kemer en yaygın olarak *metatars* tabanları, *küneiform* ve *küboid* kemiklerden oluşur. Üç kemerin kesiştiği tepe, *transvers tarsal* veya *midtarsal* eklemdir ve *talonaviküler* eklem üçlü kemer kompleksinin temel taşı olarak hareket eder. Yumuşak doku stabilizatörleri uyum içinde hareket eder ve ayakta durma ve yürüyüş sırasında birbirlerine destek verir. TP kası başlıca dinamik sabitleyicidir, FDL, FHL, PL, GK ve soleus kaslarının *kalkaneus* ve *plantar fasya* ile olan *fasyal* bağlantıları aracılığıyla daha az katkısı olmaktadır. *İntrinsik* ayak kasları da deformasyonu algılayarak ve hızlı lokal stabilizasyon sağlayarak katkıda bulunur. En önemli statik sabitleyiciler spring bağı, *talokalkaneal* bağlar, *deltoid* bağlar, *plantar fasya* ve TMT eklem kompleksidir (3).

Taban duruşu, azalmış ayak kavisi, normal kavisli ayak ve yüksek kavisli ayak olarak sınıflandırılabilir. Normal kaviste, kemikler yapısal olarak hizalanmıştır. Baldır ve topuk aynı düzlemdedir ve topuk yere dik konumdadır. Azalmış ayak kavsinde, ayak kavisinin *medial* kenarı yere değiyordur veya çok yakındır. Topuk, yere göre dışa dönüktür. Ön ayak, arka ayağa göre dışa doğru açılmıştır; arka taraftan bakıldığında ön ayak *lateral* kısmı çok belirgindir. Yüksek kavisli ayak, ayak kavisinin 'aşırı' yükseldiği haldir (35).

AYAK BİYOMEKANİĞİ

Ayakta duruş esnasında *kalkaneusun* arka yüzünün bacak alt üçte biri ile aynı hizada olması beklenir (36). Bu ideal ayak pozisyonunda ağırlık taşıma esnasında, dengeli bir *subtalar* hareketle verimlilik ve ayaklarda yaralanma riskinin daha az olacağı öngörülmektedir (37).

Plantar fleksiyon ve *dorsifleksiyon*, *sagittal* düzlemde uygulanan hareketlerdir ve sadece ayak bileği, MTP ve IF ‘de yapılabilmektedir. *Frontal* veya *koronal* düzlemdeki hareket, *inversiyonu* ve *eversiyonu* içerir. Bu hareketler asıl olarak *talokalkanal* ve *transvers tarsal*

eklemlerde yapılır. *Adduksiyon*,ve *abduksiyon, transvers tarsal* eklemlerde ve limitli olarak birinci TMT ve MTP 'de gerçekleşir. *Supinasyon*; *adüksiyon, inversiyon* ve *plantar fleksiyonun*; *pronasyon, abduksiyon, eversiyon* ve *dorsifleksiyonun* birleşimidir. *Pronasyon* ve *supinasyon*; *eversiyon* ve *inversiyondan*, bu eklemde hareket çok az sıklıkta izole şekilde yapılabileceğinden 'bileşik' hareketi tanımlamada daha iyidir. Aktif hareketler ayak bileği, *talokalkanonaviküle*r ve *subtalar* eklemlerde meydana gelir. Ayak bileği eklemindeki hareketler çoğunlukla sadece *dorsifleksiyon* ve *plantar fleksiyon* ile limitlidir, ancak *plantar fleksiyon* sırasında hafif bir dönme hareketi olabilir. *Talokalkanonaviküler* ve *subtalar* eklemlerdeki hareket olanağı fazladır: *supinasyon* ve *pronasyon* asıl burda yapılır (27).

DÜZTABANLIK

Düztabanlık MLA'nın zeminden yüksekliğinde azalma, *kalkaneal eversiyon* ile kendini gösterir (38). Mevcut bir düztabanlık deformitesi, *subtalar* eklemde *pronasyona* sebebiyet verir ve bu da *midtarsal* eklem kilidini bozar. TP tendonun zayıflaması, özellikle *talonaviküler* bileşen olmak üzere *midtarsal* eklemin serbest hareketine neden olur. *Talusun plantar medial* hareketi, *subtalar* eklemin arkaya *pronasyonuna* sebebiyet verir; çünkü *adduksiyon* ve *plantar fleksiyon*, *kalkaneusun eversiyonu* ile beraber olmaktadır. *Subtalar* eklemdeki fazla *pronasyon* ile *talus, adduksiyon* yapar ve *plantar fleksiyona* gelir. *Kalkaneus proksimale* ve *laterale* devinir. Bu sayede, *talusun* hareketi *kalkaneusun* arkaya *eversiyonuna* sebep olur. *Talus* artık *kalkaneusun anterior* ve orta yüzeylerince dayanak sağlayamaz ve *navikülerin* altında *plantar fleksiyona* gelir. MLA düzleşir ve uzar. LLA, anatomik ve *ligamentöz* yapıları sebepli uzayamaz. Bu sebepli, *medial* kolonun uzaması ve *lateral* kolonun kısa kalmasıyla tüm ön ayak *abduksiyon* yapar (39). Düztabanlık, *tibia* ve *femurda* ve dolayısıyla kalça ekleminde bir *iç rotasyon* meydana getirir. Bu *iç rotasyon*, femur başının *posterior* olarak hareket etmesine sebebiyet verebilir ve bu da *pelvisi posterior*a hareketlendirir. Postural dengeyi yeniden kazanmak için gövde, kütle merkezini *anteriora* almak amaçlı öne hareketlenir ve bu da *pelvisi sagittal* planda *anterior* olarak eğilmeye zorlar. Ayrıca kalça *internal* rotasyonu sonucu *iliopsoas* kasında ve kalça eklemi kapsülünde oluşan gerginlik *anterior pelvik tilte* sebep olur. Dahası, kalça ekleminin *internal* rotasyonu büyük *trokanteri* öne ve dışarı doğru getirerek *trokanterin apeksine* yerleşen *piriformis* kasını kronik olarak gerer. *Piriformis* kasının kökeni *sakrumun anterolateral* kısmındadır; bu nedenle *sakrum, sagital* düzlemde *anterior pelvik* eğime yol açan *antero-inferior* pozisyona çekilebilir (40). *Halluks valgus, plantar fasiit,* TP disfonksiyonu, *tarsal tünel* sendromu ve *patellofemoral* ağrı sendromu gibi yaygın alt ekstremite patolojileri de düztabanlık ile alakalı olabilmektedir (38).

Posterior tibial tendon disfonksiyon sebepleri farklı seviyelerden kaynaklanabilir. *Talokalkaneonaviküler* eklem *medial* kemerin en üstünde yer alır ve *plantigrad* ağırlık taşıma sırasında *talus* başının baskısına maruz kalır, bu baskı *tibianın* öne hareketiyle fazlalaşır. *Kalkaneonaviküler* bağ ile TP tendonun oluşturduğu *mid-plantar* tendon-bağ askısı, eklem kompleksinin elastik desteğini sağlar. Yürüyüş esnasında, tek ayakla ağırlık taşıma vücudu yan tarafa kaydırır, bu sayede *mid-plantar* gerilimi azaltılır ve TP kasın dinamik hareketine izin verir. *Mid-plantar* askıya uygulanan artan gerim, düztabanlığın en sık sebebidir ve orta ayak *abduksiyonuna* yol açar. *Tibiotarsal* eklemin *medial kolateral* bağı topuk yere vurduğunda, *kalkaneus* ile *tibia* arasındaki fizyolojik uyum bozukluğu sebepli yüklenme oluşur. *Medial kollateral* bağ distansiyonu, *tibiotarsal valgusa* sebep olur ve ağırlık taşıma, ayak tabanının *medial* kenarına doğru ilerledikçe, daha uçta yerleşen *medial* ayak eklemlerini zorlar. Topuğun yerden kaldırılması, parmakların dorsifleksiyonuna sebep olur ve bu da plantar kaslar ve fasya üzerinde gerilime yol açar, bu mekanizma "windlass" mekanizması olarak bilinir (41).

Türkiye'de 18-22 yaş arasında bulunan 5000 erkek incelendiğinde düztaban prevalansı %5.26 olarak saptanmıştır (42). Yapılan çalışmalarda MLA 'nın zeminden yüksekliği ile kilo arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu ortaya konurken (43), başka bir çalışmada düztabanlık prevalansı %0,69 saptanmış ve düztabanlığın kilo veya boy ile ilişkisi anlamlılık göstermemiştir (44). Çocuklar ve yetişkinlerde düztabanlığın görülme sıklığı ve klinik faktörleri inceleyen 2509 düztabanlık vakasını içeren on iki çalışmanın meta analizinde erkek cinsiyet, 3 ila 5 yaş ve 11 ila 17 yaş grupları, Asyalı ırkı ve obezite düztabanlıkla daha ilgili bulunmuştur (45).

MLA'daki düzleşme, fizik muayene, somatometrik ölçüm, radyolojik değerlendirme ve ultrasonografik inceleme gibi doğrudan yöntemlerle gösterilebilir (46). Fiziki değerlendirmede ''baş parmak kaldırma testi" ile esnek düztabanda *ark* yeniden şekillenir; bu testte, muayene eden hasta ayakta iken baş parmağı *dorsifleksiyona* getirir, *plantar fasyanın* sıkışması sonucu *ark* yeniden oluşur (47). Eğer ayak herhangi bir ağırlık taşımıyorken ya da baş parmak kadırma testi ile MLA görünmüyorsa, buna sert düztaban denir (48). Öteki taraftan, mürekkepli veya dijital ayak izi ve basınç ölçümleri ve fotografik teknikler ark seviyesinin tespitinde yararlanabilinen dolaylı yöntemlerdir (46). Mürekkep ayak izi metodunda *plantar* ayak izini almak işlemi, mürekkep ile doygun hale getirilmiş bir zemin ve ayakların uygun şekilde boyanması sonrası beyaz bir kağıt üzerinde her iki ayakla ağırlık taşıyarak ayak izini alarak gerçekleştirilebilir (49). Ayak izi alma yöntemleri arasında dijital kaliper, 3 boyutlu tarama, Harris matı kullanımı gibi yöntemler de bulunur (50). Ayak izi ölçümlerinde Clarke açısı (CA), Staheli indeksi (SI) ve Chippaux-Smirak indeksi (CSI) taban yüksekliğini değerlendirmek için

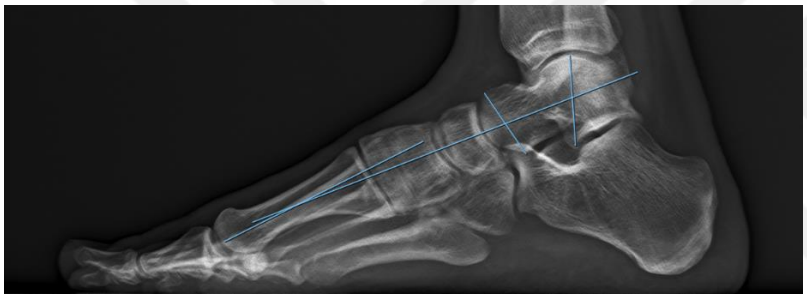
yapılan ölçümlerdir (51). Çalışmamıza ait Şekil 1 ‘de ölçüm değerleri için alınan referans noktalar gösterildi. CA, birinci *metatars* başının *medial* kenarlarını ve topuğu birleştiren birinci *medial* teğet çizginin (EF) ve birinci *metatars* başını MLA ‘nın zirvesi ile birleştiren çizgilerin (DE) arasındaki açının ölçümüdür (52). CA 42°–54° normal, 35°–41° hafif düztaban, 30°–34,9° orta dereceli düztaban, CA<30° şiddetli düztaban ve CA> 54° ise yüksek kemerli ayak olarak kabul edilir (53). CSI, ayak kemerinin en dar noktasında A'ya paralel olan B çizgisinin uzunluğunun, *metatarsallardaki* maksimum genişlik olan A çizgisinin uzunluğuna oranıdır (B/A × 100, %). SI, B çizgisinin uzunluğunun, topuk alanının maksimum genişliği olan C çizgisinin uzunluğuna oranıdır (B/C × 100, %) (52).



Şekil 1. Clarke açısı, Chippaux-Smirak indeksi ve Staheli indeksinin ayak izinde gösterimi

Juniartha ve ark. (54) yaptığı 22.30 yaş ortalamasına sahip 70 atletin değerlendirildiği çalışmada düztabanlığın teşhisinde CA kullanımı güvenilir bulunmuştur. Sakallı ve ark. (55) yaptığı çalışmada 18-45 yaş aralığındaki 120 sağlıklı yetişkin kadın ayak izi alınarak CSI, SI ve CA hesaplanmış, duyarlılık ve özgüllükleri yüksek bulunmuştur. Ayak izi endekslerinin radyografik ölçümlerle korelasyon gösterdiğini göstermiştir. Kanatli ve ark. (56) ayak izi analizinin radyolojik ölçümler kadar doğru olduğunu bildirmiştir, Villarroya ve ark. (57) CA ve CSI yöntemleri ile radyografi tabanlı *talus*-birinci *metatarsal* ve *kalkaneal* eğim açıları arasında önemli bir korelasyon bulmuştur.

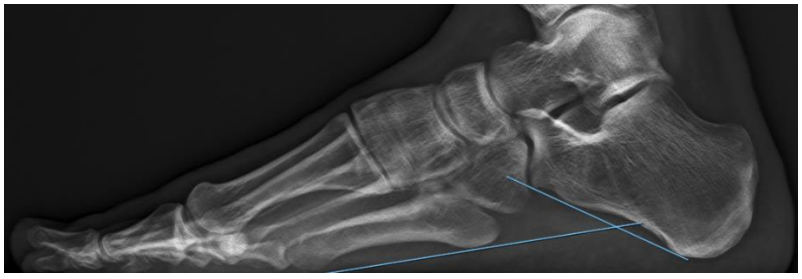
Normal bir ayakta ayak dizilimi ve kemeri değerlendirmede basarak çekilen *lateral* grafiler yaygın kullanılır. Şekil 2. *talus* kemiğinin ekseni ile birinci *metatarsalın* ekseni arasındaki Meary açısını gösterir. Bu eksenler normalde paraleldir ve devamlılık gösteren bir çizgi oluşturur. Meary açısı, *medial* kolonda bulunan yapıları ölçtüğü için düztaban tanısı için hassastır. Normalde bu açının 0 derece olması beklenirken hafif düztabanlıkta 4 dereceden büyük, orta derece düztabanlıkta 15 dereceden büyük ve ileri düztabanlıkta 30 derece ve üzerinde olması beklenir. Şekil 3. *kalkaneusun* alt kısmı ile yatay düzlem arasındaki açı olan *kalkaneal inklinasyon* açısını gösterir. Normalde 20-30 derece arasında olan bu açının 18 derece altında olması düztabanlığı gösterir. Şekil 4. *Kalkaenusun* alt kısmı ile beşinci *metatarsalın* alt yüzeyi arasındaki açı olan *kalkaneus*-beşinci *metatarsal* açısını gösterir. Normalde 150–165 derece olması gereken bu açının 170 derece üzerinde olması düztabanlığı gösterir (3).



Şekil 2. Meary açısı



Şekil 3. *Kalkaneal inklinasyon* açısı



Şekil 4. *Kalkaneus*-beşinci *metatarsal* açısı

Düztabanlık için egzersiz tadavileri, ayak kemerinin yapılandırma egzersizleri, *anterior* ve *posterior tibial* motor kontrol eğitimi ve havlu kıvırma egzersizlerini içeren nöromüsküler eğitime odaklanmaktadır (58). Bunun yanında, MLA'yı korumak için *ekstrinsik* ve *intrinsik* kas güçlendirmeyi içerir (59, 60). AbdH kasının anatomik seyri, onun *haluksun abduktöru*, ilk *metatarsalin fleksörü* ve *supinatörü, kalkaneusun invertörü* ve *tibianın* dış *rotatörü* işlevine katkıda bulunmuştur; bu, MLA'nın yükselmesi ile gerçekleşmektedir. AbdH kası, itme sırasında yer tepkisinin *pronasyon* kuvvetine karşı orta ayak ekleminin stabilizasyonuna ve supinasyonuna katkıda bulunur (61). AbdH kasının MLA'yı desteklediği gösterilmiş ve aşırı *pronasyondan* kaynaklanan sorunlarla gelen kişilerde aşırı kullanım yaralanmalarını önlemek için ayak iç kaslarının güçlendirilmesi önerilmiştir (62). Unver ve ark. (38) altı haftalık ayak kısaltıcı egzersizlerin, *naviküler* düşüş, ayak *pronasyonu*, ayak ağrısı ve engellilikte azalmayı ve düztabanlıkta *medial* orta ayakta *plantar* kuvvetin artışını sağladığını saptamıştır. Aktif *dorsifleksiyon/ plantarfleksiyon*, ayak kısaltıcı egzersizler, *gluteal* güçlendirme egzersizleri ve baldır germe egzersizlerini içeren kapsamlı programların da iyi sonuçları gösterilmiştir (63). PL, *subtalar* eklemin aşırı *eversiyonuna* sebep olur ve MLA çöker, bu yüzden bu kasa uygulanan gevşetmeler de egzersiz programlarında önerilmektedir (64). Düztabanlığın sağaltımı için kinezyobantlama, beyaz atletik bant, kemer desteği ve hareket kontrol ayakkabıları gibi ergonomik cihazlar da seçenektir (58). Ortezler, *subtalar* eklemi nötr pozisyona geri getirir ve arka ayak *eversiyonunu* ve ön ayak *abdüksiyonunu* azaltır. Aşırı arka ayak *eversiyonu* veya çok esnek *medial* kemerleri olan düztabanlı bireyler ayağın *medial* tarafında katkı sağlanması gerekliyken, aşırı ön ayak *abdüksiyonu* olan kişiler *lateral* tarafta katkı sağlanmalıdır (64). Kinezyobant ve rijit bantlamanın etkinliğinin karşılaştırıldığı Ünsalan ve ark. (65) tarafından yapılan bir çalışmada her iki bantlama tekniğinin sıçrama yüksekliğini ve gücünü olumlu etkilediği ve rijit bantlamanın MLA üzerindeki doğrudan destekleyici işlevi nedeniyle, düztabanlı bireylerde sıçrama performansını iyileştirmede kinezyobantlamadan daha etkili olduğu saptanmış (66).

Esnek düztabanlıkta, *medial* orta ayakta ve/ veya *sinüs tarside* meydana gelen ve normal aktiviteleri engelleyen ağrıyı azalma amaçlı yapılan konservatif girişimlerin başarısız olmasının ardından cerrahi düşünülebilir (67). Günümüzde yaygın cerrahi prosedürler arasında *medial* yer değiştirme *kalkaneal osteotomi*, *lateral* kolon uzatma, modifiye üçlü *artrodez* ve FDL transferi yer almaktadır (68).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma 05.02.2024-19.03.2025 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yapıldı. Çalışma protokolü, 'Trakya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' tarafından 27.11.2023 tarihinde, TUTF-GOBAEK 2023/446 karar numarasıyla etik kurul onayı alınarak başlatıldı (Ek-1). Araştırma iyi klinik uygulamalar açısından Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkelerine bağlı kalınarak yürütüldü. Tüm gönüllülere çalışma öncesinde amaç ve yöntem ayrıntılı bir şekilde anlatıldı, gönüllülük ilkesi esasına dayanarak sözlü katılım izni alındı. Etik kurul uygunluk kriterlerini içerecek şekilde hazırlanan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' (Ek-2) ve 'Kişisel Verilerin İşlenmesi ve Veri Paylaşımı için Aydınlatılmış Onam Formu' (Ek-3) doldurularak gönüllü ve açıklamaları yapan araştırmacının yazılı onamları alındı.

Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Örneklem büyüklüğü belirlemek amacıyla etki büyüklüğü =0.30, α=0.05, Power %0.80 olarak alınmış ve minimum örnek büyüklüğü 82 kişi olarak hesaplandı, iki gruba bölünmüş ve iki grup için minimum 41 kişi olarak bulundu.

Araştırmanın Yöntemi, Araştırma ve Kontrol Grubunun Seçimi

Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllülere, araştırmacı tarafından 'Anket, Ölçek, Belge Formları' doldurudu (Ek-4). Anket, Ölçek, Belge Formları içerisinde gönüllünün demografik bilgileri alındı. Sonrasında gönüllüler, dışlama kriterleri açısından araştırmacı tarafından değerlendirildi. Dışlama kriterlerinden en az birini sağlayan gönüllüler araştırmaya alınmadı; dışlama kriterlerinin hepsini olumsuz olarak sağlayan gönüllüler, Anket, Ölçek, Belge

Formları içerisindeki araştırmaya dahil etme ve gruplama kriterleri açısından araştırmacı tarafından değerlendirildi. Aynı form içinde metnin devamında yer verilen değerlendirme testleri de mevcuttur.

Gönüllülerin boy ve ağırlık ölçümü yapıldı, vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı. MLA 'nın zeminden yüksekliği ile kilo arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu saptanmış bazı çalışmalar olduğundan araştırmaya 18,5-24,9 kg/m2 aralığında, normal VKİ 'ye sahip gönüllüler alındı (43, 69). Amerikan Spor Hekimliği Koleji, yetişkinlerin çoğunun haftada ≥5 gün, ≥30 dakika, toplamda ≥150 dakika, orta yoğunlukta kardiyorespiratuvar egzersiz antrenmanı yapmasını, haftada ≥3 gün, ≥20 dakika, yüksek yoğunlukta kardiyorespiratuvar egzersiz antrenmanı yapmasını önermektedir (70). Düzenli egzersiz programlarının denge gelişiminde etkisi çalışmalarca gösterilmiştir (71, 72). Bu karıştırıcılığı ortadan kaldırmak için haftada 150 dakika ve üzeri orta ağır egzersiz yapan kişiler çalışmaya dahil edilmedi.

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18-50 yaş arası radyolojik ya da klinik olarak *unilateral* ya da *bilateral* düztaban tanısı almış bireyler ve 18-50 yaş arası sağlıklı kontrol grubu
2. Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak ve bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formunu doldurmak.

Gönüllülerin araştırmadan dışlanma kriterleri:

1. Alt ekstremite cerrahisi geçirmiş olmak
2. Alt ekstremitede kırık öyküsü olması
3. Egzersiz yapmaya engel kardiyovasküler veya pulmoner hastalık öyküsü
4. Nörolojik hastalık tanısı almış olmak
5. İnflamatuar/ infeksiyöz eklem hastalığının olması
6. Hamilelik ve emzirme
7. VKİ≥ 25 ve VKİ≤ 18.5 olması
8. Düzenli egzersiz yapan bireyler (Haftada 150 dk ve üzeri orta-ağır egzersiz yapan kişiler)

Değerlendirme

Çalışmaya katılan kişilerin ilk aşamada parmak boyası ile ayak tabanlarının tamamı boyanarak mürekkep ayak izi yöntemine benzer şekilde beyaz bir kağıt üzerinde her iki ayak ağırlık taşırken ayak izi alındı. Ayak izi alımı kağıt boyadan doygun hale gelene kadar tekrarlandı ve en doğru ayak izi CA ölçümlerinin ortalaması alındı (49). Ayak izinden yapılan ölçümlerde *bilateral* CA 42-54 derece olan kişiler kontrol grubuna, *unilateral/ bilateral* CA 41

derece ve altı olan kişiler çalışma grubuna dahil edildi (53). Katılımcıların APİ ile ayak duruşları değerlendirdi. Ardından DYİ ile değerlendirildiler ve Voit Medical 340 treadmill cihazında 4 km /saat hızında 30 dakika yürütüldüler. Yürüme ardından 5 dakika istirahat edilmesi sonrası DYİ tekrarlandı. Son bir haftalık ayak sağlığını değerlendirmeleri amaçlı AFİ uygulandı. Testin tamamlanması ardından 3 saat sonrası hastalara ayak ağrıları ve fonksiyonel kısıtlılıkları VAS ölçeğinde sorgulandı. Kullanılan değerlendirme testlerinin açıklamaları metnin devamında yer almaktadır, ayrıca kullanılan değerlendirme testlerine Anket, Ölçek, Belge Formları (Ek-4) içinde yer verilmiştir.

Vizüel Analog Skala Skoru

VAS, dünya çapında ağrı yoğunluğunun bir ölçüsü olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Akut ya da kronik ağrı puanlanırken ağrı yok ile en kötü ağrı arasında bir akışı gösteren 10 cm 'lik bir çizgide ağrının karşılığı işaretlenerek gösterilir (73). VAS 'ın geçerli, güvenilir bir ölçek olduğu gösterilmiştir (74). VAS yüksek test-tekrar test güvenilirliğine ve tekrarlanabilirliğine sahiptir (75). VAS, epidemiyolojik ve klinik araştırmalarda çeşitli klinik semptomların yoğunluğunu veya sıklığını ölçmek için kullanılır. Randomize kontrollü çalışmalarda, klinik çalışmalarda VAS, tedavinin etkinliğini bir sonuç ölçüsü olarak belirlemek için sıklıkla kullanılır (76).

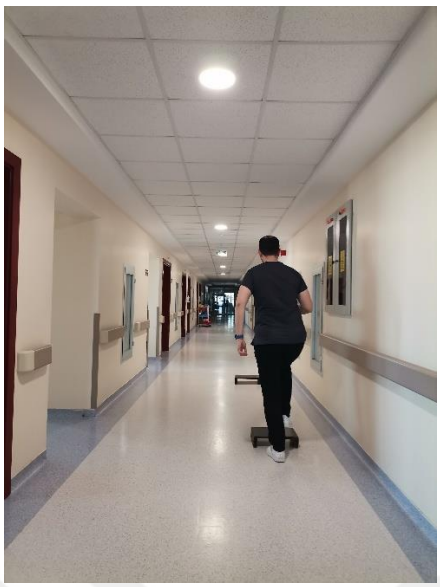
Ayak Fonksiyon İndeksi

AFİ anketi, ayak patolojilerinin ağrı, sakatlık ve aktivite kısıtlaması açısından fonksiyon üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılmaktadır (77). Budiman-Mak, Conrad, Roach tarafından geliştirilmiştir (78). Anket, engellilik (5 madde), aktivite kısıtlılığı (9 madde) ve ağrı (9 madde) olmak üzere üç alt ölçeğe ayrılan 23 maddeden oluşmaktadır (77). Tüm maddeler, 1 hafta içindeki ayak sağlığı durumuna göre puanlanır (79). Her bir maddeyi puanlama bir satırın 10 eşit parçaya bölünerek ve her bir parçaya 0'dan 9'a kadar bir sayı paylaştırılmasıyla elde edilir. Hasta soru için vereceği puanı skaladan seçer. Bir alt ölçek puanını saptamak amaçlı, madde puanları toplanır ve ardından hastanın geçerli olduğunu belirttiği tüm alt ölçek maddeleri için maksimum toplam puana bölünür. Eğer bir katılımcı, çıplak ayakla yürüme veya yardımcı cihaz kullanma gibi bir aktiviteyi yapmadığını söylerse, o madde dahil edilmez. Dahil edilmeyen her madde, toplam puandan dışlanır. Ondalık noktayı yok etmek için, puan 100 ile çarpılır. Bu nedenle, alt ölçek puanları 0 ile 100 arasında değişir. Toplam ayak fonksiyonu puanı, üç alt ölçeğin ortalaması alınarak hesaplanır (80) . Daha yüksek puanlar, ağrının, sakatlığın ve sınırlı aktivitenin kötüleştiğini gösterir (79).

İyi düzeyde güvenilirliğe ve geçerliliğe sahip olduğu ve hem klinisyenler hem de araştırmacı bilim adamları tarafından geniş çapta ilgi gördüğü bulunmuştur (81-83). Geçtiğimiz 20 yılda AFİ, klinisyenler ve araştırmacılar tarafından çeşitli ayak ve ayak bileği bozukluklarında ağrı ve sakatlığı ölçmek için yaygın olarak kullanmış ve kullanımı çocukları, yetişkinleri ve yaşlı bireyleri kapsayacak şekilde genişlemiştir. Ayrıca AFİ, doğuştan, akut ve kronik hastalıklar, yaralanmalar ve cerrahi düzeltmeler gibi ayak ve ayak bileği sorunlarına ilişkin çeşitli patolojilerin ve tedavilerin araştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (84). ‘’American Orthopaedic Foot and Ankle Society’’ Sonuç Komitesi’nin yapmış olduğu AFİ ’nin güvenilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada ayak sorunu mevcut, yaşam aktiviteleri azalmış kişilerde kullanımı uygun görülmüş, ancak bağımsız günlük yaşam aktiviteleri seviyesinde veya üzerinde işlev gören bireyler için bu değerlendirmenin uygunluk göstermeyebileceği saptanmış (85). AFİ ‘nin Türkçe adaptasyonu başarıyla gerçekleştirilmiş, Türkçe versiyonun ayak hastalığı ile ilgili problemlerde ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığının değerlendirilmesine olanak sağlayarak yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (86).

Dinamik Yürüme İndeksi

DYİ, günlük yaşamda yürüme sırasında sıklıkla karşılaşılan durumlara yürüyüşü uyarlama kapasitesini değerlendiren bir klinik ölçüdür (87). Shumway-Cook ve Woollacott tarafından geliştirilmiştir (88). DYİ, düz bir yüzeyde yürüyüş; yürüyüş hızı değişiklikleri; yatay ve dikey baş hareketleri; engellerin üzerinden ve etrafından geçme; kendi vücut ekseni etrafında dönme, basamakları inip çıkma gibi farklı duyusal bağlamlarda yürüyüşü içeren sekiz görevden oluşmaktadır (89) . DYİ 'nin maddeleri, normal performanstan (3) ciddi şekilde bozulmuşa (0) kadar dört puanlık bir ölçekte derecelendirilir ve maksimum 24 puan elde edilir. 19 puandan düşük alınması, yürüyüş bozukluğu ve düşme riski ile ilişkilendirilmiştir (90). Türkçe versiyonunun, yaşlılarda yürüyüş ve dengeyi değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu bulunmuştur (91). Multiple skleroz, strok sonrası, kalça artroplastisi sonrası dengeyi değerlendirme gibi durumlarda kullanılabilmektedir (92-94). Şekil 5 ve 6 ‘da çalışmamızdaki örnekleri mevcuttur.




Şekil 5 ve 6. Dinamik yürüme indeksi gösterimi

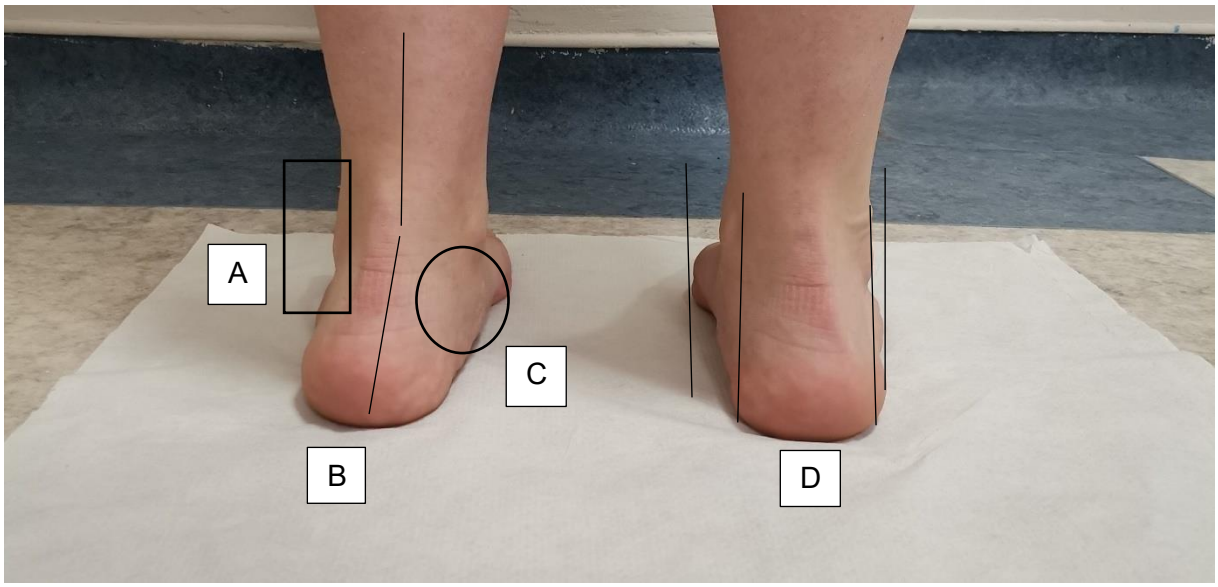
Ayak Postür İndeksi

Ayak duruşu, ayağın ve iskeletin hizalanmasıyla açıklanmaktadır ve bireyler arasında önemli ölçüde değişkenliği vardır. Redmond, Crosbie ve Ouvrier ayak ve ayak bileği kompleksinin çok boyutlu değerlendirilmesine imkân sağlayan hızlı ve basit bir yöntem olan APİ uygulamasını geliştirdi. APİ 'nın ayak duruşunu inceleyen ve ayak duruşunu sınıflandıran altı parametresi mevcuttur. Öteki değerlendirme metotlarından farklı olarak APİ, ayağın tüm hareket düzlemlerinde incelenmesini sağlar. Ayrıca, APİ çıktılarının ayak ve ayak bileği kinematiği ile diğer metotlara nazaran daha güçlü bir ilişkisi vardır, bu da APİ 'nın ayak duruşunun daha doğru tanımlanmasına olanak sağlar (95). APİ, ayak duruşunun belirlenmesinde güvenilir ve geçerli bir yöntem olup, bir diğer öne çıkan tarafı ise pratik ve manuel olmasıdır. APİ mükemmel gözlemci içi güvenilirliği kanıtlanmış, değerlendiriciye bağımlı bir klinik değerlendirme aracıdır (95). Ek olarak, APİ 'nın Türkçe çevirisinin geçerli ve güvenilir olduğu, çeşitli ayak-ayak bileği sorunları olan hastalarda Türkçe konuşan araştırmacılar ve klinisyenler tarafından kullanılabileceği kanıtlanmıştır, çalışmamızda da bu skaladan faydalanıldı (96). APİ değerlendirirken çift ayak üzeri ayakkabısız ve çorapsız ayakta durmaları ardından birkaç adım atmaları ve üst ekstremiteleri ile gövdeyi gevşek bir duruş pozisyonunda, gözler ileriye bakacak şekilde, yaklaşık beş ila on dakika boyunca ayakta kalmaları istenmektedir. Bu pozisyonda, ayak görsel olarak değerlendirilir ve muayene eden kişi tarafından palpasyon yapılır. Altı APİ ölçütü *talus* başı palpasyonu, supra ve *inframalleolar* eğrilik, *talonaviküler* belirginlik, *kalkaneal* pozisyon, ön ayak ile arka ayak arasındaki *abduksiyon* veya *adduksiyon* ve MLA değerlendirilir. Her kriter için puanlama –2, –1, 0, +1

veya +2 puanlamalarıyla yapılır. Her kriter için puanlar toplandı. –5 ile –12 puanı fazla *supine* ayak, –1 ile –4 s*upine* ayak, 0 ile +5 normal ayak, +6 ile +9 *prone* ayak ve +10 ile +12 fazla *prone* ayak olarak sınıflanır (97). Şekil 7, 8 ve 9 'da de indeksin değerlendimesi ile ilgili resimler sunuldu.



Şekil 7. Ayak postür indeksi değerlendirme parametreleri, talus başı palpasyon bölgeleri



Şekil 8. Ayak postür indeksi değerlendirme parametreleri A. supra-inframalleoler eğrilik, B. kalkaneal pozisyon, C. talonaviküler belirginlik, D. ön ayak ile arka ayak arasındaki abduksiyon veya adduksiyon



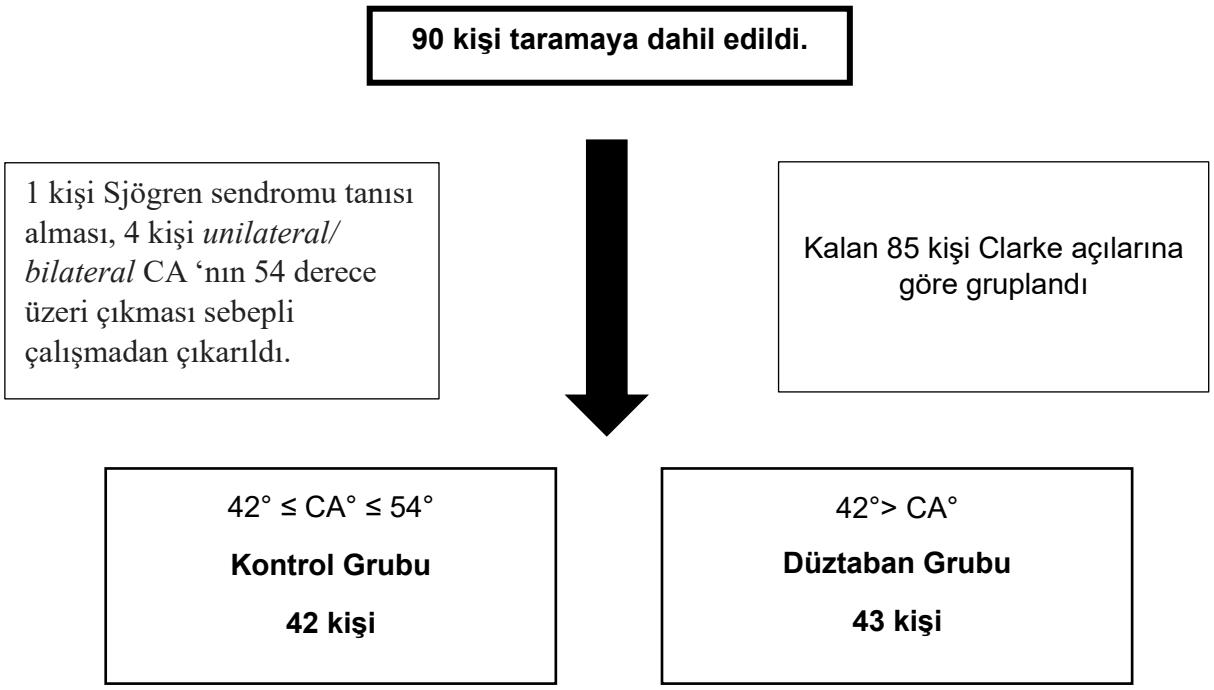
Şekil 9. Ayak postür indeksi değerlendirme parametreleri, medial longitudial arkın değerlendirilmesi

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma verilerinin analizinde SPSS versiyon 22.0 (Lisans No:) paket programı kullanıldı. Çalışmanın tanımlayıcı istatistiklerinin gösteriminde sürekli sayısal değişkenler için ortalama (Ort) ± standart sapma (SS) olarak gösterildi. Kategorik değişkenler ise hasta sayısı (n) ve yüzde (%) olarak bildirildi. Gruplar arasında ortalama değerler yönünden farkın önemliliği sürekli değişkenler için, T-testi ile; süreksiz değişkenler için de Pearson Ki-Kare testi ile değerlendirildi. Müdahale öncesi ve sonrası grupların DYİ için karşılaştırılmasında McNemar testi kullanıldı. Yürüyüş sonu çalışma ve kontrol grubunda VAS ve fonksiyonel kısıtlılığın karşılaştırılması için Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm sonuçlar %95 güven aralığı ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya 05.02.2024-19.03.2025 tarihleri arasında 90 kişi dahil edildi. 1 kişi takipte Sjögren sendromu tanısı alması, 4 kişi *unilateral/ bilateral* CA ‘nın 54 derece üzeri çıkması sebepli çalışmadan çıkarıldı. 85 kişi ile tamamlanan çalışmada 43 kişide *unilateral/ bilateral* CA 42 dereceden düşük saptandı ve bu kişiler düztaban grubuna dahil edildi. Sağ ve sol ayak için 43 kişiden toplam 12’si *unilateral* düztaban olarak saptandı. CA, 42’den büyük eşit ve 54 ten küçük eşit olan 42 kişi kontrol grubuna dahil edildi. (Şekil 10) Çalışmaya katılan düztaban kişiler esnek düztaban idi. Bu değerlendirme baş parmak kaldırma testi ile doğrulandı (47).



Şekil 10. Çalışmaya katılacak kişi sayılarının ve gruplarının belirlenmesi

Çalışmaya katılan 85 kişinin 60'ı kadın (%70,6), 25'i erkekti (%29,4). Düztaban 43 kişinin 29'u kadın (%67,4), 14'ü erkekti (%32,6). 42 kişilik kontrol grubunun 31'i kadın (%73,8) ve 11'i erkekti (%26,2). Cinsiyet dağılımı gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi (p=0,519). Gruplar için cinsiyet dağılımı Tablo 1 'de gösterildi.

Tablo 1. Çalışmaya katılan hasta gruplarında cinsiyetin gruplar içi sayısal ve yüzdesel dağılımı

CİNSİYET	DÜZTABAN		KONTROL		p*
	SAYI (N=43)	YÜZDE (%)	SAYI (N=42)	YÜZDE (%)	
KADIN	29	67,4	31	73,8	0,519
ERKEK	14	32,6	11	26,2	

*: Ki-kare testi

Yaş ortalamaları düztaban grubunda 27,9 ± 6,9; kontrol grubunda 28,4 ± 6,9 saptandı ve iki grup arasında anlamlı farklılık göstermedi (p= 0,801). VKİ ortalamaları düztaban grubunda 22,4 ± 1,6; kontrol grubunda 21,8 ± 1,8 saptandı ve iki grup arasında anlamlı farklılık göstermedi (p= 0,122). CA düztaban grubunda ol ayak için ortalama 36,4 ± 5,9; kontrol grubunda 47,9 ± 3,5 saptandı ve gruplar arası anlamlı farklılık gösterdi (p= 0,000). Sağ ayak için düztaban grubunda ortalama 36,3 ± 6,3; kontrol grubunda 48,0 ± 3,4 saptandı. İki grup arasında anlamlı farklılık görüldü (p = 0,000). Bu verilere ayrıntılı olarak Tablo 2 'de yer verildi.

Tablo 2. Çalışmaya katılan hasta gruplarının demografik verileri ve Clarke açıları ortalamaları

DEĞİŞKENLER	DÜZTABAN Ort ±SS	KONTROL Ort ±SS	p*
VKİ (kg/ m^2)	22,4 ± 1,6	21,8 ± 1,8	0,122
YAŞ (yıl)	27,9 ± 6,9	28,4 ± 6,9	0,801
CLARKE AÇISI – L (°)	**36,4 ± 5,9**	**47,9 ± 3,5**	**0,000****
CLARKE AÇISI – R (°)	**36,3 ± 6,3**	**48,0 ± 3,4**	**0,000****

Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **R:** Sağ, **L:** Sol, °: Derece, ***:** T-Testi, ****:** p<0,05 anlamlı kabul edildi.

AFİ ‘nin üç alt parametresi olan ağrı, kısıtlılık ve yetersizlik puanlarının ortalamalarında sağ ayak ağrı alt parametresinde düztaban grubunda 20,2 ± 14,6; kontrol grubunda 12,9 ± 14,6 saptandı ve iki grup arasında anlamlı farklılık gösterdi (p=0,024). Sol ayak ağrı alt parametresi puanı düztaban grubunda 19,1 ± 12,9; kontrol grubunda 14,3 ± 16,5 saptandı ve iki grup arasında rakamsal olarak fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlılık göstermedi (p=0,140). Kalan hiçbir parametrede iki grup arası anlamlı farklılık bulunmadı, veriler ayrıntılı biçimde Tablo 3 ‘te açıklandı.

Tablo 3. Ayak fonksiyon indeksi toplam puan ve alt parametrelerinin gruplara dağılımı

AFİ PUANLARI	YÖN	DÜZTABAN	KONTROL	p*
		Ort ± SS	Ort± SS	
AFİ-T	R	13,6±8,5	10,9±12,2	0,244
	L	13,1±7,8	11,1±13,6	0,424
AFİ-A	R	**20,2±14,6**	**12,9±14,6**	**0,024****
	L	19,1±12,9	14,3±16,5	0,140
AFİ-Y	R	11,3±8,3	9,5±12,9	0,436
	L	10,7±8,1	9,8±13,5	0,691
AFİ-K	R	5,3±7,8	5,8±12,6	0,840
	L	4,9±6,9	5,6±12,1	0,748

AFİ: Ayak Fonksiyon İndeksi, **AFİ-T:** Ayak Fonksiyon İndeksi Toplam Puanı **AFİ-A:** Ayak Fonksiyon İndeksi Ağrı Puanı, **AFİ-Y:** Ayak Fonksiyon İndeksi Yetersizlik Puanı, **AFİ-K:** Ayak Fonksiyon İndeksi Kısıtlılık Puanı, **R:** Sağ, **L:** Sol ***:** Ki-Kare Testi, ****:** p<0,05 anlamlı kabul edildi.

APİ ‘de toplam puan hesaplanması sonrası 0 ile +5 normal ayak, +6 ile +9 *prone* ayak olarak değerlendirilmektedir (97). Sağ ayakta düztaban grubunda 31 kişi ve grubun %72,1’i normal dizilimli ayak yapısına sahipken, 12 kişi ve grubun %27,9’u *prone* ayak yapısındaydı. Kontrol grubunda 32 kişi ve grubun %76,2’si normal dizilimli ayak yapısına sahipken, 10 kişi ve grubun %23,8’i *prone* ayak yapısındaydı. Değerlendirilen tüm katılımcılarda sağ ayak için 63 kişi ve %74,1 katılımcı normal ayak dizilimine sahipken 22 kişi ve %25,9 katılımcı *prone* ayak yapısına sahipti. Grupların APİ değerlendirmesi anlamlı farklılık göstermedi (p=0,666). Sol ayakta düztaban grubunda 36 kişi ve grubun %83,7’si normal dizilimli ayak yapısına sahipken, 7 kişi ve grubun %16,3’ü *prone* ayak yapısındaydı. Kontrol grubunda 36 kişi ve

grubun %85,7'si normal dizilimli ayak yapısına sahipken, 6 kişi ve grubun %14,3'ü prone ayak yapısındaydı. Grupların APİ değerlendirmesi anlamlı farklılık göstermedi (p=0,799). Değerlendirilen tüm katılımcılarda sol ayak için 72 kişi ve %84,7 katılımcı normal ayak dizilimine sahipken 13 kişi ve %15,3 katılımcı *prone* ayak yapısına sahipti. Verilere ayrıntılı olarak Tablo 4 'te yer verildi.

Tablo 4. Ayak postür indeksinin gruplar içi sayısal ve yüzdesel dağılımı

YÖN ve APİ	DÜZTABAN		KONTROL		p*
	SAYI	YÜZDE	SAYI	YÜZDE	
R-N	31	72,1	32	76,2	0,666
R-P	12	27,9	10	23,8	
L-N	36	83,7	36	85,7	0,799
L-P	7	16,3	6	14,3	

APİ: Ayak Postür İndeksi, **R-N:** sağ ayak postür indeksinde normal ayak yapısındaki kişiler, **R-P:** sağ ayak postür indeksinde prone ayak yapısındaki kişiler, **L-N:** sol ayak postür indeksinde normal ayak yapısındaki kişiler, **L-P:** sol ayak postür indeksinde prone ayak yapısındaki kişiler, ***:** Ki-kare

Hastaların yürüyüş sonrası ağrı ve ayak fonksiyonunda kısıtlanma dereceleri VAS skoru ile değerlendirildi ve karşılaştırıldığında iki grupta VAS skoru 0 kişi sayısı 68 (%80), 2 olan kişi sayısı 8 (%9,4), 3 olan kişi sayısı 4 (%4,7), 4 olan kişi sayısı 3 (%3,5), 6 olan kişi sayısı 2 (%2,4) idi. Verilen puanların gruplara dağılımı Tablo 5 'te ayrıntılı olarak açıklandı.

Tablo 5. Vizüel analog skala ve fonksiyonel kısıtlılığın gruplar içi sayısal ve yüzdesel dağılımı

VAS VE FONKSİYONEL KISITLILIK	DÜZTABAN		KONTROL	
	SAYI (N=43)	YÜZDE (%)	SAYI (N=42)	YÜZDE (%)
0	33	76,7	35	83,3
2	5	11,6	3	7,1
3	3	7,0	1	2,4
4	2	4,7	1	2,4
6	0	0,0	2	4,6

Vas: Vizüel Analog Skala

Düztaban grubunda VAS skoru ortalaması 0,6 ± 1,2; kontrol grubunda 0,6 ± 1,5 idi. Ayrıca VAS ve fonksiyonel kısıtlılık skorunun gruplar arası karşılaştırılması da anlamlılık göstermedi (p=0,517). Grupların ortalama VAS ve fonksiyonel kısıtlılık skoru puanları ve istatistiksel değerlendirmeye Tablo 6 'da yer verildi.

Tablo 6. Vizüel analog skala ve fonksiyonel kısıtlılığın gruplar arası ortalamaları

	DÜZTABAN Ort ± SS	**KONTROL Ort ± SS**	**p***
VAS VE FONKSİYONEL KISITLILIK	0,6±1,2	0,6±1,5	0,517

Ort: ortalama, **SS:** Standart Sapma, **VAS**: Vizüel Analog Skala, ***:** Mann- Whitney U testi

DYİ değerlendirmesinde 19 puan ve altında alınması, yürüyüş bozukluğu ve düşme riski ile ilişkilendirilmiştir (90). Çalışmamızda düztaban grubunda yürüyüş müdahalesi öncesi DYİ 'den 20 ve üzeri puan alan kişi sayısı 25 (%58,1), 19 ve altı puan alan kişi sayısı 18 (%41,9) idi; kontrol grubunda 20 ve üzeri puan alan kişi sayısı 28 (%66,7), 19 ve altı puan alan kişi sayısı 14 (%33,3) idi. Bu veriler iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (p= 0,417). Veriler Tablo 7 'de ayrıntılı biçimde açıklandı.

Tablo 7. Dinamik yürüme indeksinde yürüyüş müdahalesi öncesi alınan puanların gruplar içi sayısal ve yüzdesel dağılımı

	DÜZTABAN		**KONTROL**		**p***
	SAYI (N=43)	**YÜZDE (%)**	**SAYI (N=42)**	**YÜZDE (%)**	
DYİ-Ö ≥ 20	25	58,1	28	66,7	0,417
DYİ-Ö ≤ 19	18	41,9	14	33,3	

DYİ- Ö ≥ 20: dinamik yürüme indeksinde müdahale öncesi 20 ve üzeri puan alanlar, **DYİ- Ö ≤ 19:** dinamik yürüme indeksinde müdahale öncesi 19 puan ve altı alanlar, ***:** Ki-kare

Çalışmamızda düztaban grubunda yürüyüş müdahalesi sonrası DYİ 'de 20 ve üzeri puan alan kişi sayısı 22 (%51,2), 19 ve altı puan alan kişi sayısı 21 (%48,8) idi; kontrol grubunda 20 ve üzeri puan alan kişi sayısı 26 (%61,9), 19 ve altı puan alan kişi sayısı 16 (%38,1) idi. Bu veriler iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (p= 0,318). Veriler Tablo 8 'de ayrıntılı biçimde açıklandı.

Tablo 8. Dinamik yürüme indeksinde yürüyüş müdahalesi sonrası alınan puanların gruplar içi sayısal ve yüzdesel dağılımı

	DÜZTABAN		KONTROL		p*
	SAYI (N=43)	YÜZDE (%)	SAYI (N=42)	YÜZDE (%)	
DYİ- S ≥ 20	22	51,2	26	61,9	0,318
DYİ- S ≤ 19	21	48,8	16	38,1	

DYİ- S ≥ 20: dinamik yürüme indeksinde müdahale sonrası 20 ve üzeri puan alanlar, **DYİ- S ≤ 19:** dinamik yürüme indeksinde müdahale sonrası 19 puan ve altı alanlar, ***:** Ki-kare

DYİ düztaban grubunda yürüyüş müdahalesinin öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, müdahale öncesi testten 20 puan ve üzeri alan kişi sayısı 22 iken, müdahale sonrası bu gruptan 3 kişinin DYİ toplam puanı 19 ve altına indi. Grupta müdahale öncesi ve sonrası DYİ toplam puanı 19 ve altı olan kişi sayısı toplamı 18 bulundu. Müdahale öncesi ve sonrası anlamlı farklılık gözlenmedi. Veriler Tablo 9 'da ayrıntılı biçimde açıklandı.

Tablo 9. Düztaban grubunda yürüyüş müdahalesi öncesi ve sonrası dinamik yürüme indeksi puanlarındaki sayısal ve yüzdesel dağılım

DYİ			DYİ- S			p*
			S- 1	S- 2	S- T	
DYİ- Ö	Ö-1	N	22	3	25	0,250
		%	51,2	7,0	58,1	
	Ö-2	N	0	18	18	
		%	0,0	41,9	41,9	
	Ö-T	N	22	21	43	
		%	51,2	48,8	100,0	

DYİ: Dinamik yürüme indeksi**, DYİ- Ö:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi Puanlar, **Ö-1:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi 20 Ve Üzeri Puan Alanlar, **Ö- 2:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi 19 Puan Ve Altı Alanlar, **Ö-T:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi Toplam, **DYİ- S:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası Puanlar, **S-1:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası 20 Ve Üzeri Puan Alanlar, **S- 2:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası 19 Puan Ve Altı Alanlar, **S-T:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası Toplam, **N:** Sayı, **%:** Yüzde, ***:** McNemar Testi

DYİ kontrol grubunda yürüyüş müdahalesinin öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, müdahale öncesi testten 20 puan ve üzeri alan kişi sayısı 26 iken, müdahale sonrası bu gruptan 2 kişinin DYİ toplam puanı 19 ve altına indi. Grupta müdahale öncesi ve sonrası DYİ toplam

puanı 19 ve altı olan kişi sayısı toplamı 14 bulundu. Müdahale öncesi ve sonrası anlamlı farklılık gözlenmedi. Veriler Tablo 10 ‘da ayrıntılı biçimde açıklandı.

Tablo 10. Kontrol grubunda yürüyüş müdahalesi öncesi ve sonrası dinamik yürüme indeksi puanlarındaki sayısal ve yüzdesel dağılım

DYİ			**DYİ- S**			**p***
			S- 1	**S- 2**	**S- T**	
DYİ- Ö	**Ö-1**	**N**	26	2	28	0,500
		%	61,9	4,8	66,7	
	Ö-2	**N**	0	14	14	
		%	0,0	33,3	33,3	
	Ö-T	**N**	26	16	42	
		%	61,9	38,1	100,0	

DYİ- Ö: Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi Puanlar, **Ö-1:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi 20 Ve Üzeri Puan Alanlar, **Ö- 2:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi 19 Puan Ve Altı Alanlar, **Ö-T:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Öncesi Toplam, **DYİ- S:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası Puanlar, **S-1:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası 20 Ve Üzeri Puan Alanlar, **S- 2:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası 19 Puan Ve Altı Alanlar, **S-T:** Dinamik Yürüme İndeksinde Müdahale Sonrası Toplam, **N:** Sayı, **%:** Yüzde, ***:** McNemar Testi

TARTIŞMA

Çalışmamız 18-50 yaş arası düztaban ve normal ayak yapısına sahip sağlıklı kişilerde CA, APİ, AFİ, DYİ ve düşük yoğunluklu efor öncesi ve sonrası ağrı, denge ve fonksiyonel kısıtlılığı inceledi. Sonuçlarda sağ ve sol ayakta CA ortalamaları (p=0,000) ve AFİ alt parametrelerinden olan sağ ayak ağrısı puanı (p=0,024) iki grup arası anlamlı farklılık gösterdi. Bunun yanında APİ, DYİ 'nin gruplar içi ve arasında efor öncesi ve sonrası karşılaştırılması, yürüyüş sonunda ayak ağrısı ve fonksiyonel kısıtlılığın VAS derecelendirilmesi ve ayak fonksiyon indeksinin sağ ayak ağrısı hariç parametrelerinin hiçbirinde gruplar arası anlamlı farklılık gözlenmedi.

Gül ve ark. (98) yaptığı çalışmada hemşirelerde kas iskelet ağrıları değerlendirildiğinde çalışmaya katılan kişilerde ayak / ayak bileği ağrısı oranı %44.7 saptanmıştır. Ayak ağrısının yaygınlığı ve ilişkili faktörlerinin incelendiği Kuzey Batı Adelaide 'da yapılan bir çalışmada çalışmaya katılan 20-34 yaş arası kişilerde ayak ağrısı oranı %10. 2, 35-44 yaş arası kişilerde %10.7, 45-54 yaş arası kişilerde %21.5, 55-64 yaş arası kişilerde %24.0, 65-74 yaş arası kişilerde %26,2, 75 yaş ve üzerinde %26.4 saptanmıştır (99). Yaşlanma süreci, ayakların görünümü, biyomekaniği, yapısı ve işlevinde değişikliklerle ilişkilidir ve ağrı, engellik ve diğer sağlık sorunlarını da beraberinde getirebilir ve bu durumlar önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Ayrıca düşük yaşam kalitesi, denge bozukluğu, düşme, kırık riskini artırma, hareketliliğin ve günlük yaşam aktivitelerinin performansını kısıtlama ile ilişkilidir ve bu da yaşlı kişilerde ciddi fiziksel, ruhsal ve sosyal sonuçlara yol açabilir (100). Şavkın ve arkadaşlarının yaptığı yaş ortalamasının 75.34 olduğu bir çalışmada ayak ağrısının ve ayak problemlerinden kaynaklanan günlük yaşam aktivitelerindeki yetersizlik ve aktivite kısıtlılığının denge kaybını, düşme riski ve endişesini arttırabileceği saptanmıştır (101). Orta ve

ileri yaşlılıkta ayak ve ayak bileği ağrısının popülasyon prevalansının incelendiği sistematik bir derlemede kadınlarda ayak ağrısının erkeklere karşın daha fazla görüldüğü, kadınlarda yaşa bağlı bir artış olduğunu, ancak erkeklerde yaşa bağlı olmadığını göstermiştir (102). Çalışmamıza 18-50 yaş arası kişiler dahil edildi ve eklenecek dejeneratif süreçlerin ayak ağrısı, engellilik ve denge üzerine etkisini en aza indirmek amaçlandı.

Çeşitli uluslararası nüfus tabanlı kohortlarda ayak ağrısının yaygınlığını araştırmak üzere yapılan bir araştırmada coğrafi konumdan bağımsız olarak ayak ağrısının yaygınlığının obez kişilerde daha yüksek ve 20-44 yaş kişilerde daha düşük olduğu gösterilmiştir (103). Obez yetişkinler obez olmayanlarla karşılaştırıldığında pedobarografik ölçümlerde artmış pik plantar basınç değerleri bulmuştur (104). Çoğu çalışma obez kişilerde hem ayakta durma hem de yürüme sırasında topuk, orta ayak ve *metatarsal* bölgelerde basınç artışı bulmuştur (104, 105). Ayrıca yumuşak doku morfolojisinin VKİ 'den etkilendiği düşünüldüğünden, bu durum özellikle yüksek VKİ 'ye sahip kişilerde APİ muayenesinin sonuçlarını etkileyebilirdi (53). Artmış VKİ 'nin ayak ağrısını arttırdığı ve ayak postürünü etkileyebildiği çalışmalarca gösterilmiş olup, bu etkinin karıştırıcılığını en aza indirmek için VKİ normal aralıkta olan kişiler çalışmamıza dahil edildi.

Çalışmamızda katılımcıların sağ ayakları %74,1'i nötr ayak yapısına sahipti, sol ayak için bu oran %84,7 idi. APİ de düztaban grubunda sağ ayakta 31 kişi, sol ayakta 36 kişi 0-5 arası puan alırken, sağ ayakta 12, sol ayakta 7 kişi 6-9 arası puan almıştır. Kontrol grubunda sağ ayakta 32, sol ayakta 36 kişi 0-5 arası puan alırken, sağ ayakta 10, sol ayakta 6 kişi 6-9 arası puan almıştır. Bu sonuçlar gruplar arası anlamlı farklılık göstermedi. Suudi Arabistan'daki sağlıklı genç yetişkinlerin APİ için normatif verilerinin araştırıldığı bir çalışmada nötr ayak duruşu %52,9; kadınlarında *pronasyon* %21,0 ve *supinasyon* %11,7; erkeklerde *pronasyon* %16,8 *supinasyon* %10,3 saptanmış, her iki cinsiyet için en yaygın ayak duruşu nötr ile hafif *pronasyon* arasında olduğu bulunmuştur (97). Normatif APİ referans değerleri belirlemek için APİ verilerini rapor eden çalışmaları tarayan bir araştırmada normal yetişkin popülasyonunda ortalama APİ puanının +4 olduğunu gösterilmiş ve dinlenme durumunda hafif *prone* ayak duruşunun normal pozisyon olduğu doğrulanmıştır (106). Bir başka araştırmada APİ 'nin ortalaması normal ayaklar için 3.9, düztaban için 9.0 ve *pes cavus* için −1.41 bulunmuştur (107). Çalışmamızda düztaban grubunda nötr ayak yapısının hakim görülmesinin sebebi düztaban grubunda *unilateral/ bilateral* ayağında CA<35 ° olan kişi sayısının 14 olması olabilir, bu düztaban grubunun %32,5'e denk gelmektedir. Dental *maloklüzyonlar* ve ayak postürünü inceleyen bir araştırmada *maloklüzyon* değerlendirme sınıflaması I'den III'e arttıkça CA azalma eğilimindeyken, I'den III'e arttıkça APİ daha büyük bulunmuştur, bu da CA azalması ile APİ'nin

artışının kolere olduğunu göstermektedir ancak çalışmanın erişkin grubunda olmaması bu verinin tartışılmasını zorlaştırmaktadır (108).

Düztabanlık MLA'da düzleşme olarak tanımlanmaktadır (109). Düztabanlığın yaygınlığı iki ila altı yaş arasındaki çocuklarda %21 ila %57 iken, ilkokul çocuklarında bu oran %13,4 ila %27,6 saptanmıştır (110). Erişkinlerde %20–25 oranında görüldüğü bildirilmektedir (2). Düztabanlık ile ilişkili sorunların bireylerin yaşam kalitesini ve günlük aktivitelerini gerçekleştirme yeteneklerini önemli ölçüde etkilediği gösterilmiştir. Bu yapısal değişiklikler yürüyüş anormalliklerine yol açabilir ve ayakta, baldırda ve sırtta ağrıya neden olarak egzersiz, uzun süre ayakta durma ve yürüme gibi aktiviteleri engelleyebilir. Bu da fiziksel zindeliği ve genel yaşam kalitesini etkiler. Anormal ayak kemeri yürüyüş mekaniğini değiştirerek kemikler ve yumuşak dokular üzerinde aşırı zorlanmaya neden olur ve bu yapısal değişiklikler işlevsel verimliliği olumsuz etkiler (111). Ayak postürü ve fonksiyonunun alt ekstremite ağrısıyla ilişkisinin incelendiği bir çalışmada düztaban yapısına sahip katılımcılarda diz veya ayak ağrısı görülme olasılığı daha fazla saptanmıştır (12). Düztabanlı bireylerin ayaklarında yorgunluğu daha kolay hissettiklerini saptamıştır (112). Bir çalışmada, düztabanlığı olan hastalarda yaşam kalitesinin ve ayak fonksiyonunun bu rahatsızlıktan muzdarip olmayanlara göre daha düşük olduğu saptanmıştır (113). Çalışmamızda AFİ ile hastaların ayak sağlığına yönelik son bir haftalık ağrı, kısıtlılık ve yetersizlikleri sorgulandı, düztaban grubunda AFİ alt parametrelerinden biri olan ağrı sağ ayak için kontrol grubuna oranla anlamlı fark gösterdi. Sol ayak için ağrı skorlar istatistiksel anlamlılık göstermese de ölçümlerin ortalamaları düztaban grubunda 19,1± 12,9, kontrol grubunda 14,3± 16,5 saptandı, ortalamalar arası yaklaşık 5 puan fark gözlendi. Buna karşın bilateral ayakta kısıtlılık, yetersizlik alt parametreleri ve AFİ toplam puanları arasında gruplar arası anlamlı farklılık bulunmadı. Bir çalışmada düztaban kişilerde AFİ sınıflamasından en yüksek puan ağrı başlığında saptanmış ve AFİ skorlarının yaşam kalitesiyle ilintili olduğuna ulaşılmıştır (114). Sonuçlar sağ ayak ağrısı için literatürle uyumlu gelmiştir ancak diğer parametreler incelendiğinde literatürle uyumsuz bulunmuştur. Bu verilerin ana hipotezimizden farklı olmasının sebebi çalışmamızda esnek düztaban bireylere yer verilmesi olabilir, genellikle asemptomatiktir, esnek düztabanlı bireylerde aşil tendon kısalığının eşlik etmesinin ağrıya ve işlevsel engelliliğe sebep olabileceği bildirilmektedir (115, 116).

Düztaban veya *pes cavus* deformitesinde ayakta durma anormal olabileceği için proprioseptif girdiler, eklem hareketi, temas eden ayak destek tabanı ve destek tabanının stabilitesini korumak için kas duruşunda değişiklikler olabilir (13, 14). Bu durum ayakta dinamik vücut dengesi üzerinde etki gösterebilir. Al Abdulwahab ve ark. (117) sağlıklı

yetişkinlerde ayak postüründe farklı derecelerin statik denge üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir. Şahin ve ark. (118) yaptığı çalışmada düztabanlıkta denge ve dikey sıçrama performansının olumsuz etkilendiği sonucuna varılmıştır. Harrison ve ark. (119) 18-33 yaş arası kişilerde esnek düztabanlık ve duruşsal stabilite arasındaki ilişkiyi araştırmıştır; sonuçlar esnek düztabanlığın şekil değişikliğinin artırılmasıyla statik duruşsal stabilite miktarının azaldığını göstermiştir. Akut kas yorgunluğunun periferik proprioseptif sistemi ve duyusal girdilerin merkezi işlenmesini değiştirdiği bilinmektedir, bunların her ikisi de reaktif duruş kontrolü için önemlidir (120). Fiziksel yorgunluk, duruş kontrolünü olumsuz yönde etkileyerek genç ve yaşlı yetişkinlerde denge performansının bozulmasına neden olur. Birçok çalışma, fiziksel yorgunluğun denge görevlerini yerine getirirken postural dalgalanma ve dalgalanma hızında artışa neden olduğunu, ayrıca spinal reflekslerin değiştiğini ve ko-kontraksiyonların arttığını göstermiştir. Egzersizin denge görevlerinin yerine getirilmesi sırasında kortikal aktivite üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar olsa da, fiziksel ve/ veya zihinsel yorgunluğun potansiyel zararlı etkileri hakkında daha az şey bilinmektedir (15). Fiziksel olarak yorucu bir görevden sonra yürüyüşte meydana gelen değişiklikler, daha önce düşme riski altında olan yaşlı kişilerde bu durumun düşme için bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir (121). Çalışmalar, sağlıklı yaşlı bireylerin yorgunluk verici seviyelerde fiziksel aktivite sonrası yürüme değişiklikleri gösterdiğini saptamıştır (121). Moore ve ark (122) direnç antrenmanı sonrası yaşlı bireylerin postural kontrolünde azalma gözlemlediklerini bildirmiştir. Genç futbolcularda yorgunluğun tek ayak üzerinde ve iki ayak üzerinde statik duruşlarda oluşturduğu denge değişimlerinin incelendiği bir araştırmada yorgun oyuncular duruş kontrol performansında azalma göstermiştir (123). Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmamızda tek bir yürüyüş seansı sonrası, normal ark yapısına sahip ayaklı ve denge üzerine olumsuz etkisi kanıtlanmış düztabana sahip kişiler yürüyüş öncesi ve sonrası DYİ, yürüyüş sonrası VAS ve fonksiyonel kısıtlılıkları üzerinden değerlendirildi. Düztaban ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık göstermedi. DYİ düztaban grubunda müdahale öncesi değerlendirmeden 20 puan ve üzeri alan kişi sayısı 25, 19 ve altı alan kişi sayısı 18 iken müdahale sonrası değerlendirmeden 20 puan ve üzeri alan kişi sayısı 22, 19 ve altı alan kişi sayısı 21 saptandı. DYİ kontrol grubunda müdahale öncesi değerlendirmeden 20 puan ve üzeri alan kişi sayısı 28, 19 ve altı alan kişi sayısı 14 iken müdahale sonrası değerlendirmeden 26 puan ve üzeri alan kişi sayısı 22, 19 ve altı alan kişi sayısı 16 saptandı. Sonuçlarda anlamlı farklılık gösterilememiş olsa da örneklem grubumuzda DYİ skorlarında 19 puan ve altında alan kişi sayısı düztaban grubunda daha yüksek saptandı. Anlamlı farklılığın gösterilememe sebebi denge değerlendiricisi olarak DYİ'nin kullanılmış olması olabilir, bir çalışmada DYİ 'de 19 veya daha düşük bir puan, düşme

öyküsü olanların %59'unu doğru bir şekilde sınıflandırırken, pozitif düşme öyküsü olmayanların %64'ünü doğru bir şekilde sınıflandırmıştır (124). Ayrıca Alsalaheen ve ark. (125) 14 ila 18 yaş arasındaki bireylerde yaptığı çalışmada DYI tavan etkisi göstermiştir, Vereeck ve ark. (126) DYİ 'de yaşa bağlı farklılıklar bulmuş ve testin yetmişli yaşlarındaki denekler için hızlı bir performans düşüşü ve 60 yaşına kadar bir tavan etkisi gösterdiği sonucuna varmıştır. Genç yaş grubunun değerlendirilmesi için bu indeks yetersiz kalmış olabilir. Çalışmamızda bu indeksin kullanım nedeni düz bir yüzeyde yürüyüş; yürüyüş hızı değişiklikleri, yatay ve dikey baş hareketleri; engellerin üzerinden ve etrafından geçme, kendi vücut ekseni etrafında dönme, basamakları inip çıkma gibi farklı duyusal bağlamlarda yürüyüşü içeren ayrıntılı bir değerlendirme aracı olmasıydı. Ayrıca çalışmamızda yürüyüş sonrası VAS ve fonksiyonel kısıtlılık puanında da iki grup arasında anlamlı farklılık görülmedi ve sebebi çalışmamızda esnek düztaban bireylere yer verilmesi olabilir, genellikle asemptomatiktir (115, 116). Bu çalışmadaki ana ağrı değerlendirme süreci kısa süreli yanıttaki değişimi saptamak üzerine kurulmuştu. Bu hipotezimiz ile ilgili yanıt farklı bir stres/ ağrı oluşmadığı yönündedir.

Çalışmamızın güçlü yönleri VKİ aralığının normal sınırlarda dahil edilmesi ve 18-50 yaş arası kişilerin dahil edilmesiyle ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık üzerinde dejenerasyon ve kilonun etkisini en aza indirmeyi başarmış olmaktı. Ayrıca bu çalışma literatürde düztabanlı kişilerde yürüyüş müdahalesi sonrası ağrı, fonksiyon ve denge parametrelerini değerlendiren ilk çalışmadır.

Çalışmamızın limitasyonları mevcuttur. Öncelikle, Power %0,80 olarak örneklem büyüklüğü hesaplandı. Ağırlıkla kadın olan bir örneklem grubu kullanıldı, iki grup arası cinsiyet dağılımında anlamlı farklılık olmasa da kadın dominansı sonuçları etkilemiş olabilir. Düztaban grubundaki 43 kişinin 12 si *unilateral* düztaban idi, ağırlıklı bilateral düztabanlı kişiler çalışmaya dahil edilmiş olsa da APİ üzerinde karıştırıcı etki yapmış olabilir. Denge değerlendirmesinde kullanılan DYİ, çalışma için tavan etkisi yaratmış olabilir.

Sonuç olarak 18-50 yaş arası düztaban ve normal ayak yapısına sahip sağlıklı kişilerde APİ, AFİ, tek yürüyüş müdahalesi öncesi ve sonrası DYİ, VAS ve fonksiyonel kısıtlığı karşılaştırdık. AFİ ‘nin alt parametrelerinden olan sağ ayak ağrısı puanı ($p=0,024$) iki grup arası anlamlı farklılık gösterdi. Çalışmamız bu gruplarda yürüyüş müdahalesi sonrası ağrı, fonksiyon ve denge parametrelerini değerlendiren ilk çalışmadır ve bu açıdan değerlidir, bu çalışma örneğinde daha büyük evrenlerde uzun, orta ve uzun süreli verilerin değerlendirileceği çalışmalar düztaban ile ağrı ve fonksiyon üzerine yol gösterici olacaktır.

SONUÇLAR

Düztabanlı ve normal ayak yapısına sahip kişilerde eforla ortaya çıkan ağrı, fonksiyon ve dengenin karşılaştırıldığı, 18- 50 yaş arası ve VKİ'si 18,5-25 arası kişilerin dahil edildiği, 90 kişinin tarandığı ancak 85'inin dahil edilmeye uygun görüldüğü 05.02.2024-19.03.2025 tarihleri arasında yapılan bu araştırmanın sonuçları şu şekildedir:

1. Ayak fonksiyonel indeksinin üç alt parametresi olan ağrı, kısıtlılık ve yetersizlik puanlarının ortalamalarında sağ ayak ağrı alt parametresinde düztaban grubunda 20,2 ± 14,6; kontrol grubunda 12,9 ± 14,6 saptandı ve iki grup arasında anlamlı farklılık gösterdi (p=0,024). Sol ayak ağrı alt parametresi puanı düztaban grubunda 19,1 ± 12,9; kontrol grubunda 14,3 ± 16,5 saptandı ve iki grup arasında rakamsal olarak fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlılık göstermedi (p=0,140).
2. Ayak fonksiyonel indeksinin ağrı alt parametresi dışında hiçbir parametresi bilateral ayak değerlendirmesi için istatistiksel anlamlılık göstermemiştir.
3. Düztaban deformitesi olan ve olmayan hastaların ayak postür indeksi değerlendirmesi anlamlı farklılık göstermedi. Değerlendirilen tüm katılımcılarda sol ayak için 72 kişi ve %84,7 katılımcı normal ayak dizilimine, 13 kişi ve % 15,3 katılımcı prone ayak yapısına sahip iken; sağ ayak için 63 kişi ve % 74,1 katılımcı normal ayak dizilimine 22 kişi ve % 25,9 katılımcı prone ayak yapısına sahipti.
4. Dinamik yürüme indeksi değerlendirmesinde yürüyüş müdahalesinin öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında düztaban deformitesine sahip olan ve olmayan kişiler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

5. Hastaların tek seans yürüyüş programı sonrası ağrı ve ayak fonksiyonunda kısıtlanma dereceleri VAS skoru ile değerlendirildi ve düztaban olan ve olmayan kişiler arasında anlamlı farklılık görülmedi.

ÖZET

Düztabanlık, ayağın medial longitudinal arkının düzleşmesidir. Anormal ayak kemeri işlevsel verimliliği ve dengeyi olumsuz etkiler. Fiziksel yorgunluk sonrası yürüyüşteki değişiklikler düşme için risk faktörü olabilir. Bu çalışmada düztabanlık deformitesine sahip kişilerde eforla ortaya çıkan ağrı, fonksiyon ve dengede farklılığı araştırmayı amaçladık.

Çalışmaya 18- 50 yaş arası ve vücut kitle indeksi 18,5-25 arası kişiler alındı ve ayak izi metoduyla Clarke açısına göre düztaban ya da kontrol grubu belirlendi. Vücut kitle indeksi, cinsiyet ve yaş ortalamaları kaydedildi. Ayak duruşu ayak postür indeksi ile; ayak patolojilerinin ağrı, sakatlık ve aktivite kısıtlaması açısından ayak fonksiyon indeksi ile; yürüyüş müdahalesi öncesi ve sonrası denge dinamik yürüme indeksi ile değerlendirildi. Katılımcılar yürüyüş müdahalesi için 30 dk boyunca 4 kilometre/ saat hızında Voit Medical 340 treadmill cihazında yürütüldü, sonrası 5 dk dinlendirildi ve kişiler için denge yeniden değerlendirildi, müdahaleden 3 saat sonra da ayak ağrısı ve fonksiyonel kısıtlık vizüel analog skala ile ölçüldü.

Clarke açıları iki grup arası anlamlı farklılık gösterdi ($p<0.05$). Cinsiyet, vücut kitle indeksi ve yaş dağılımı gruplar arası benzerdi. Ayak fonksiyon indeksinin parametrelerinden sadece sağ ayak ağrısı pes grubunda 20,2 ± 14,6; kontrol grubunda 12,9 ± 14,6 bulundu ve anlamlı farklılık gösterdi ($p < 0.05$). Ayak postür indeksi, dinamik yürüme indeksi, ağrı ve ayak fonksiyonu vizüel analog skalada sonuçlarda anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$).

Çalışmamızda düztaban hastalarda fonksiyonel değerlendirmede tespit edilen ağrı dışında bir farklılık saptanmadı. Bu çalışmanın sonucunda düztaban kişilerde yürüyüş

müdahalesi sonrası ağrı, fonksiyon ve denge parametrelerini değerlendiren daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Düztaban, Denge, Ağrı, Mobilite Kısıtlılığı

EVALUATION OF EFFORT-INDUCED PAIN, FUNCTION, AND BALANCE IN PATIENTS WITH PES PLANUS

SUMMARY

Flatfoot is the flattening of the medial longitudinal arch of the foot. An abnormal foot arch negatively affects functional efficiency and balance. Changes in walking after physical fatigue can be a risk factor for falls. In this study, we aimed to investigate the differences in pain, function, and balance that occur with exertion in individuals with flatfoot deformity.

Participants aged 18 to 50 years with a body mass index of 18.5–25 were included, and flatfoot or control groups were determined based on Clark's angle using the footprint method. Average BMI, gender, and age were recorded. Foot posture was assessed with the foot posture index; foot pathologies in terms of pain, disability, and activity limitation were evaluated with the foot function index; dynamic walking index was evaluated for balance before and after the walking intervention. Participants were asked to walk on the Voit Medical 340 treadmill at a speed of 4 kilometers per hour for 30 minutes, followed by a 5-minute rest, and then their balance was reassessed. After 3 hours post-intervention, foot pain and functional limitation were measured using a visual analog scale.

There was a significant difference in Clark's angles between the two groups ($p < 0.05$). The distribution of gender, Body mass index, and age was similar between groups. Of the parameters in the foot function index, only right foot pain was found to be 20.2 ± 14.6 in the flatfoot group compared to 12.9 ± 14.6 in the control group, showing a significant difference ($p < 0.05$). No significant differences were observed in the foot posture index, dynamic walking index, pain, and foot function on the visual analog scale ($p > 0.05$).

In our study, apart from the pain identified in the functional assessment of flatfoot patients, no other differences were detected. The results of this study indicate that more comprehensive studies are needed to evaluate pain, function, and balance parameters after walking interventions in individuals with flatfoot.

Keywords: Flatfoot, Balance, Pain, Mobility Limitation

KAYNAKLAR

1. Smyth NA, Aiyer AA, Kaplan JR, Carmody CA, Kadakia AR. Adult-acquired flatfoot deformity. Eur J Orthop Surg Traumatol 2017;27(4):433-9.

2. Erkuş S, Kalenderer Ö. Pes planovalgus. Totbid Derg 2017;16:413-25.

3. Flores DV, Mejía Gómez C, Fernández Hernando M, Davis MA, Pathria MN. Adult acquired flatfoot deformity: anatomy, biomechanics, staging, and imaging findings. Radiographics 2019;39(5):1437-60.

4. Berkeley R, Tennant S, Saifuddin A. Multimodality imaging of the paediatric flatfoot. Skeletal Radiol 2021;50(11):2133-49.

5. Li H, Huang Z, Fu J, Li Y, Zeng N, Zhang J, et al. Modified weights-and-structure-determination neural network for pattern classification of flatfoot. IEEE Access. 2019;7:63146-54.

6. Metcalfe SA, Bowling FL, Baltzopoulos V, Maganaris C, Reeves ND. The reliability of measurements taken from radiographs in the assessment of paediatric flat foot deformity. Foot (Edinb) 2012;22(3):156-62.

7. Roth S, Roth A, Jotanovic Z, Madarevic T. Navicular index for differentiation of flatfoot from normal foot. Int Orthop 2013;37(6):1107-12.

8. Kothari A, Dixon PC, Stebbins J, Zavatsky AB, Theologis T. The relationship between quality of life and foot function in children with flexible flatfeet. Gait Posture 2015;41(3):786-90.

9. Harris EJ, Vanore JV, Thomas JL, Kravitz SR, Mendelson SA, Mendicino RW, et al. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. J Foot Ankle Surg 2004;43(6):341-73.

10. Evans AM. The flat-footed child -- to treat or not to treat: what is the clinician to do? J Am Podiatr Med Assoc 2008;98(5):386-93.

11. Cobb SC, Tis LL, Johnson BF, Higbie EJ. The effect of forefoot varus on postural stability. J Orthopaedic Sports Physical Therap 2004;34(2):79-85.

12. Riskowski JL, Dufour AB, Hagedorn TJ, Hillstrom HJ, Casey VA, Hannan MT. Associations of foot posture and function to lower extremity pain: results from a population-based foot study. Arthritis Care Res 2013;65(11):1804-12.

13. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. J Athl Train 2002;37(2):129.

14. Tsai L-C, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. J Orthopaedic Sports Physical Therap 2006;36(12):942-53.

15. Gebel A, Busch A, Stelzel C, Hortobágyi T, Granacher U. Effects of physical and mental fatigue on postural sway and cortical activity in healthy young adults. Frontiers Human Neurosci 2022;16:871930.

16. Miller MD, Hart J, MacKnight JM. Essential Orthopaedics E-Book: Elsevier Health Sciences; 2019.

17. Marks J, Hockberger R, Walls R, Adams J, Barsan W, Biros M. Rosen's Emergency Medicine. Philadelphia: Mosby Elsevier. 2010:748-9.

18. Ehrlich GE. Kelley's textbook of rheumatology. JAMA 2009;302(8):900-4.

19. Brockett CL, Chapman GJ. Biomechanics of the ankle. Orthop Trauma 2016;30(3):232-8.

20. Bartoníček J, Rammelt S, Naňka O. Anatomy of the subtalar joint. Foot Ankle Clin 2018;23(3):315-40.

21. Ficke J, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

22. Hernandez-Diaz C, Saavedra MA, Navarro-Zarza JE, Canoso JJ, Villasenor-Ovies P, Vargas A, et al. Clinical anatomy of the ankle and foot. Reumatol Clin 2012;8(2):46-52.

23. Coskun N, Deniz Akman-Mutluay S, Erkilic M, Koebke J. Densitometric analysis of the human first tarsometatarsal joint. Surg Radiol Anat 2006;28(2):135-41.

24. Ryan S, McNicholas M, Eustace SJ. Anatomy for Diagnostic Imaging E-Book: Anatomy for Diagnostic Imaging E-Book: Elsevier Health Sciences; 2024.

25. Resnick DL, Jacobson JA, Chung CB, Kransdorf MJ, Pathria MN. Bone and joint imaging E-Book: Elsevier Health Sciences; 2024.

26. Ayoola AS, Jastifer JR. Metatarsophalangeal Joint Instability: Anatomy and Physiopathology. Foot Ankle Clin 2024;29(4):681-90.

27. Standring S. Gray's Anatomy E-Book: Gray's Anatomy E-Book: Elsevier Health Sciences; 2021.

28. Jastifer JR. Intrinsic muscles of the foot: Anatomy, function, rehabilitation. Phys Ther Sport 2023;61:27-36.

29. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice: Elsevier Health Sciences; 2015.

30. Moore K, Dalley A, Agur A. Clinically oriented anatomy. Philadelfia. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wlikins; 2010.

31. Guillot C, Smith T. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot Arteries. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

32. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomy and human movement: structure and function: Elsevier Health Sciences; 2006.

33. Chauhan HM, Taqi M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Arches of the Foot. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

34. Card RK, Bordoni B. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Muscles. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

35. Ho MT, Tan JC. The association between foot posture, single leg balance and running biomechanics of the foot. Foot (Edinb) 2022;53:101946.

36. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE. Physical medicine and rehabilitation: principles and practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

37. Aström M, Arvidson T. Alignment and joint motion in the normal foot. J Orthop Sports Phys Ther 1995;22(5):216-22.

38. Unver B, Erdem EU, Akbas E. Effects of Short-Foot Exercises on Foot Posture, Pain, Disability, and Plantar Pressure in Pes Planus. J Sport Rehabil 2020;29(4):436-40.

39. Richie DH, Jr. Biomechanics and clinical analysis of the adult acquired flatfoot. Clin Podiatr Med Surg 2007;24(4):617-44, vii.

40. Abdel-Raoof N, Kamel D, Tantawy S. Influence of second-degree flatfoot on spinal and pelvic mechanics in young females. Int J Therap Rehabil 2013;20(9):428-34.

41. Toullec E. Adult flatfoot. Orthop Traumatol Surg Res 2015;101(1):11-7.

42. Şahin Ö, Arıcan G, Özmeriç A, Alemdaroğlu KB. 18-22 yaş aralığı erkeklerde pes planus prevalansı: Kesitsel çalışma. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi. 2018;51(3):206-10.

43. Mickle KJ, Steele JR, Munro BJ. The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? Obesity (Silver Spring) 2006;14(11):1949-53.

44. Cilli F, Pehlivan O, Keklikçi K, Mahiroğullari M, Kuşkucu M. Prevalence of flatfoot in Turkish male adolescents. Eklem Hastalik Cerrahisi. 2009;20(2):90-2.

45. Salinas-Torres VM, Salinas-Torres RA, Carranza-García LE, Herrera-Orozco J, Tristán-Rodríguez JL. Prevalence and Clinical Factors Associated With Pes Planus Among Children and Adults: A Population-Based Synthesis and Systematic Review. J Foot Ankle Surg 2023;62(5):899-903.

46. Gün K, Sarıdoğan M, Uysal Ö. Planus tanısında ayak izi ve radyografik ölçüm yöntemlerinin korelasyonu. Türk Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Derg 2012;58:283-7.

47. Carr JB, 2nd, Yang S, Lather LA. Pediatric pes planus: A state-of-the-art review. Pediatrics 2016;137(3):e20151230.

48. Atik A, Ozyurek S. Flexible flatfoot. North Clin Istanb 2014;1(1):57-64.

49. Ghazaleh L, Saleh-Sedghpour B, Mohajerinejad N, Mansoobi E. Comparing three footprint grades to evaluate footprint indexes for flat foot diagnosis. PTJ 2019, 9(3):137-46

50. Lee YC, Lin G, Wang MJ. Comparing 3D foot scanning with conventional measurement methods. J Foot Ankle Res 2014;7(1):44.

51. Pita-Fernández S, González-Martín C, Seoane-Pillado T, López-Calviño B, Pértega-Díaz S, Gil-Guillén V. Validity of footprint analysis to determine flatfoot using clinical diagnosis as the gold standard in a random sample aged 40 years and older. J Epidemiol 2015;25(2):148-54.

52. Chen KC, Yeh CJ, Kuo JF, Hsieh CL, Yang SF, Wang CH. Footprint analysis of flatfoot in preschool-aged children. Eur J Pediatr 2011;170(5):611-7.

53. Hegazy F, Aboelnasr E, Abuzaid M, Kim IJ, Salem Y. Comparing Validity and Diagnostic Accuracy of Clarke's Angle and Foot Posture Index-6 to Determine Flexible Flatfoot in Adolescents: A Cross-Sectional Investigation. J Multidiscip Healthc 2021;14:2705-17.

54. Juniartha IP, Damayanti Tinduh D, Nugraheni N, Pawana IPA, Rosy Setiawati R, Melaniani S. The validity and reliability of various footprint analysis in flatfoot diagnosis of competitive athletes. Bali Med J 2023;12(1):851-6.

55. Sakallı G, Özgür S, Varol T. Erişkin Kadınlarda Harris-Beath Yöntemi ile Elde Edilen Ayak İzlerinin Analizi: Plantar İndeksler Üzerinden Pes Planus Değerlendirmesi. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2021;8(4):644-8.

56. Kanatli U, Yetkin H, Cila E. Footprint and radiographic analysis of the feet. Journal of Pediatric Orthopaedics 2001;21(2):225-8.

57. Villarroya MA, Esquivel JM, Tomás C, Moreno LA, Buenafé A, Bueno G. Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study. European J Pediatr 2009;168:559-67.

58. Tang M, Wang L, You Y, Li J, Hu X. Effects of taping techniques on arch deformation in adults with pes planus: A meta-analysis. PLoS One 2021;16(7):e0253567.

59. McKeon PO, Hertel J, Bramble D, Davis I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. Br J Sports Med 2015;49(5):290.

60. Hart JM. Sports Rehabilitation, An Issue of Clinics in Sports Medicine: Elsevier Health Sciences; 2015.

61. Jung D-Y, Kim M-H, Koh E-K, Kwon O-Y, Cynn H-S, Lee W-H. A comparison in the muscle activity of the abductor hallucis and the medial longitudinal arch angle during toe curl and short foot exercises. Physical Therap Sport 2011;12(1):30-5.

62. Fiolkowski P, Brunt D, Bishop M, Woo R, Horodyski M. Intrinsic pedal musculature support of the medial longitudinal arch: an electromyography study. J Foot Ankle Surg 2003;42(6):327-33.

63. Brijwasi T, Borkar P. A comprehensive exercise program improves foot alignment in people with flexible flat foot: a randomised trial. J Physiother 2023;69(1):42-6.

64. Choi Y, Lee J. Effect of Peroneus Longus Muscle Release on Abductor Hallucis Muscle Activity and Medial Longitudinal Arch before Toe-Tap Exercise in Participants with Flexible Pes Planus. Healthcare (Basel). 2021;10(1).

65. Ünsalan M, Miçooğulları M, Angın S. Effects of Kinesio-taping and rigid-taping on vertical jump in individuals with pes planus: A randomised crossover comparison. J Eval Clin Pract 2024; doi: 10.1111/jep.14228.

66. Haddad SL, Myerson MS, Younger A, Anderson RB, Davis WH, Manoli A. Adult acquired flatfoot deformity. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2011.

67. Bouchard M, Mosca VS. Flatfoot deformity in children and adolescents: surgical indications and management. JAAOS 2014;22(10):623-32.

68. Tao X, Chen W, Tang K. Surgical procedures for treatment of adult acquired flatfoot deformity: a network meta-analysis. J Orthop Surg Res 2019;14:1-12.

69. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. 2000.

70. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc 2011;43(7):1334-59.

71. McLaughlin EC, El-Kotob R, Chaput JP, Janssen I, Kho ME, Poitras VJ, et al. Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. Appl Physiol Nutr Metab 2020;45(10-2):180-96.

72. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of Balance Training on Balance Performance in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. Sports Med 2015;45(12):1721-38.

73. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. JAAOS Global Res Rev 2018;2(3):e088.

74. Gupta N, Gupta S, Agarwal A, Agarwal S, Mahto R. A comparison of visual analog scale and Wong Baker facial pain scale for pain measurement in post lower caesarean section case. Int J Reproduct Contracept Obstet Gynecol 2016;5(9):3032-6.

75. Rosier EM, Iadarola MJ, Coghill RC. Reproducibility of pain measurement and pain perception. Pain 2002;98(1-2):205-16.

76. Stourač P, Kuchařová E, Křikava I, Malý R, Kosinová M, Harazim H, et al. Establishment and evaluation of a post caesarean acute pain service in a perinatological center: retrospective observational study. Ceska Gynekologie 2014;79(5):363-70.

77. Martinez BR, Staboli IM, Kamonseki DH, Budiman-Mak E, Yi LC. Validity and reliability of the Foot Function Index (FFI) questionnaire Brazilian-Portuguese version. Springerplus 2016;5:1-7.

78. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. J Clin Epidemiol 1991;44(6):561-70.

79. Koca TT, Göğebakan H, Koçyiğit BF, Nacitarhan V, Yildir CZ. Foot functions in ankylosing spondylitis. Clin Rheumatol 2019;38(4):1083-8.

80. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. J Clin Epidemiol 1991;44(6):561-70.

81. Kuyvenhoven MM, Gorter KJ, Zuithoff P, Budiman-Mak E, Conrad KJ, Post MW. The foot function index with verbal rating scales (FFI-5pt): A clinimetric evaluation and comparison with the original FFI. J Rheumatol 2002;29(5):1023-8.

82. Bennett PJ, Patterson C, Wearing S, Baglioni T. Development and validation of a questionnaire designed to measure foot-health status. J Am Podiatric Med Assoc 1998;88(9):419-28.

83. Landorf KB, Keenan A-M. An evaluation of two foot-specific, health-related quality-of-life measuring instruments. Foot Ankle Int 2002;23(6):538-46.

84. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J, Stuck RM. A review of the foot function index and the foot function index–revised. J Foot Ankle Res 2013;6(1):5.

85. Agel J, Beskin JL, Brage M, Guyton GP, Kadel NJ, Saltzman CL, et al. Reliability of the Foot Function Index:: A report of the AOFAS Outcomes Committee. Foot Ankle Int 2005;26(11):962-7.

86. Yalıman A, Şen Eİ, Eskiyurt N, Budiman-Mak E. Ayak Fonksiyon İndeksi'nin Plantar Fasiitli Hastalarda Türkçe'ye Çeviri ve Adaptasyonu. Turkish J Physical Med Rehabil 2014;60(3):212-20.

87. Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. Phys Ther 2013;93(11):1493-506.

88. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor Control: Theory and Practical Applications. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.

89. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. “Mini-mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatric Res 1975;12(3):189-98.

90. Herman T, Inbar-Borovsky N, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. The Dynamic Gait Index in healthy older adults: the role of stair climbing, fear of falling and gender. Gait Posture 2009;29(2):237-41.

91. Zirek E, Mustafaoglu R, Cicek A, Ahmed I, Mavromoustakos S. Reliability and Validity of the Turkish Version of the Modified Dynamic Gait Index in the Elderly. Eval Health Prof 2023;46(2):135-9.

92. Chen VL, Hildebrand AD, Mañago MM, Cameron M. Self-assessed Dynamic Gait Index correlates with physical therapist assessed Dynamic Gait Index in people with multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord 2023;80:105101.

93. Batool S, Zafar H, Gilani SA, Ahmad A, Hanif A. Intrarater and interrater reliability of the dynamic gait index in post stroke patients with eye movement disorders. J Bodyw Mov Ther 2023;35:38-42.

94. Guedes RC, Dias J, Dias RC, Borges VS, Lustosa LP, Rosa N. Total hip arthroplasty in the elderly: impact on functional performance. Brazilian J Physical Therap 2011;15:123-30.

95. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. Clin Biomech (Bristol) 2006;21(1):89-98.

96. Aydin Yağcioğlu G, Karapınar M. Translation, validity, and reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) - Turkish version. Physiother Theory Pract 2024;40(8):1724-30.

97. Alahmari KA, Kakaraparthi VN, Reddy RS, Samuel PS, Tedla JS, Rengaramanujam K, et al. Foot Posture Index Reference Values among Young Adults in Saudi Arabia and Their Association with Anthropometric Determinants, Balance, Functional Mobility, and Hypermobility. Biomed Res Int 2021;2021:8844356.

98. Gül A, Üstündağ H, Kahraman B, Purisa S. Hemşirelerde kas iskelet ağrılarının değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Meslekleri Derg 2014;1(1):1-10.

99. Hill CL, Gill TK, Menz HB, Taylor AW. Prevalence and correlates of foot pain in a population-based study: the North West Adelaide health study. J Foot Ankle Res 2008;1(1):2.

100. Rodríguez-Sanz D, Tovaruela-Carrión N, López-López D, Palomo-López P, Romero-Morales C, Navarro-Flores E, et al. Foot disorders in the elderly: A mini-review. Dis Mon 2018;64(3):64-91.

101. Bayrak G, Şavkın R, Büker N. Toplumda Yaşayan Yaşlılarda Ayak Fonksiyonunun Denge, Düşme ve Düşme Endişesi ile İlişkisi. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2021.

102. Thomas MJ, Roddy E, Zhang W, Menz HB, Hannan MT, Peat GM. The population prevalence of foot and ankle pain in middle and old age: a systematic review. Pain 2011;152(12):2870-80.

103. Gates LS, Arden NK, Hannan MT, Roddy E, Gill TK, Hill CL, et al. Prevalence of Foot Pain Across an International Consortium of Population-Based Cohorts. Arthritis Care Res (Hoboken) 2019;71(5):661-70.

104. Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25(11):1674-9.

105. Dowling AM, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25(6):845-52.

106. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. J Foot Ankle Res 2008;1:1-9.

107. Buldt AK, Levinger P, Murley GS, Menz HB, Nester CJ, Landorf KB. Foot posture is associated with kinematics of the foot during gait: A comparison of normal, planus and cavus feet. Gait Posture 2015;42(1):42-8.

108. Marchena-Rodríguez A, Moreno-Morales N, Ramírez-Parga E, Labajo-Manzanares MT, Luque-Suárez A, Gijon-Nogueron G. Relationship between foot posture and dental malocclusions in children aged 6 to 9 years: A cross-sectional study. Medicine (Baltimore) 2018;97(19):e0701.

109. Yalcin E, Kurtaran A, Akyuez M. Pes Planus: Diagnosis, Etiology and Management: Medical Education. Turkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Derg 2008;28(5):743-53.

110. Vittore D, Patella V, Petrera M, Caizzi G, Ranieri M, Putignano P, et al. Extensor deficiency: first cause of childhood flexible flat foot. Orthopedics 2009;32(1):1-5.

111. Alharthi HT, Alraddadi AM, Alraddadi AM, Alshaer RA, Alsaedi EA, Alraddadi AM, Alkuhayli SA. Improvement in mechanical pain and disability in patients with flatfoot after the use of medical shoes. Cureus 2025;17(3):e80279.

112. Otsuka R, Yatsuya H, Miura Y, Murata C, Tamakoshi K, Oshiro K, et al. Association of flatfoot with pain, fatigue and obesity in Japanese over sixties. [Nihon koshu eisei zasshi] Japanese J Public Health 2003;50(10):988-98.

113. Pita-Fernandez S, Gonzalez-Martin C, Alonso-Tajes F, Seoane-Pillado T, Pertega-Diaz S, Perez-Garcia S, et al. Flat Foot in a Random Population and its Impact on Quality of Life and Functionality. J Clin Diagn Res 2017;11(4):22-7.

114. Dikici AK, Yazıcıoğlu FG. Pes planusu olan bireylerde ayak fonksiyonu ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Türkiye Sağlık Araştırmaları Derg 2023;4(1):9-17.

115. Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of Flexible Flat Foot in Adults: A Cross-sectional Study. J Clin Diagn Res 2017;11(6):17-20.

116. Wilson M. Pes planus. A synopsis of causation United Kingdom: Ministry of Defence. 2008.

117. Al Abdulwahab SS, Kachanathu SJ. The effect of various degrees of foot posture on standing balance in a healthy adult population. Somatosens Mot Res 2015;32(3):172-6.

118. Şahin FN, Ceylan L, Küçük H, Ceylan T, Arıkan G, Yiğit S, Sarşık DÇ, Güler Ö. Examining the Relationship between Pes Planus Degree, Balance and Jump Performances in Athletes. Int J Environ Res Public Health 2022;19(18):11602.

119. Harrison P-L, Littlewood C. Relationship between pes planus foot type and postural stability. Indian J Physiotherap Occup Therap 2010;4(3):21-4.

120. Papa EV, Foreman KB, Dibble LE. Effects of age and acute muscle fatigue on reactive postural control in healthy adults. Clinical Biomechanics 2015;30(10):1108-13.

121. Helbostad JL, Leirfall S, Moe-Nilssen R, Sletvold O. Physical fatigue affects gait characteristics in older persons. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2007;62(9):1010-5.

122. Moore JB, Korff T, Kinzey SJ. Acute effects of a single bout of resistance exercise on postural control in elderly persons. Percept Mot Skills. 2005;100(3 Pt 1):725-33.

123. Pau M, Ibba G, Attene G. Fatigue-induced balance impairment in young soccer players. J Athl Train 2014;49(4):454-61.

124. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther 1997;77(8):812-9.

125. Alsalaheen BA, Whitney SL, Marchetti GF, Furman JM, Kontos AP, Collins MW, et al. Performance of high school adolescents on functional gait and balance measures. Pediatr Physical Therap 2014;26(2):191-9.

126. Vereeck L, Wuyts F, Truijen S, Van de Heyning P. Clinical assessment of balance: normative data, and gender and age effects. Int J Audiol 2008;47(2):67-75.

EKLER

EK 1

Trakya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onayı

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOBAEK 2023/446	
	PROTOKOL ADI	Pes Planuslu Hastalarda Eforla Ortaya Çıkan Ağrı, Fonksiyon ve Dengenin Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof Dr Nurettin TAŞTEKİN	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:18/04**	**Tarih:27.11.2023**	
	Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr Nurettin TAŞTEKİN'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. İzem Mevce KARAKAŞ'ın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOBAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Dr Öğr. Üyesi Fatma Gülsüm ÖNAL Başkan	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihı ve Etik A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Hakan GÜRKAN Başkan Yardımcısı	Tıbbı Genetik	T.Ü.T F Tıbbi Genetik A D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ Üye	Biyoistatıstik	T Ü.T.F. BiyoistatistikA.D	E	E H	E H	
Prof. Dr. Mehmet Erdal VARDAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T Ü.T.F. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr Sernaz TOPALOĞLU Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Sezgi SARIKAYA SOLAK Üye	Deri ve Zührevi Hastalıklar	T Ü T F Deri ve Zührevi Hastalıklar A.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Galip EKUKLU Üye	Halk Sağlığı	T.Ü T F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Rıdvan DURAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	E	E H	E H	
Dr. Öğr Üyesi Sinan ATEŞ Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Doğan ALBAYRAK Üye	Genel Cerrahi	T.Ü T F Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr Ayşegül KURT Üye	Protetik Diş	T.Ü Diş Hekimliği Fakültesi	K	E H	E H	
Doç. Dr Hilal KEKLİCEK Üye	Protez-Ortez ve Biyomekani	T Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi	K	E H	E H	
Avukat Emine NURLU Üye		T.Ü Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye	Emekli Öğretmen	Serbest Üye	E	E H	E H	

*Araştırma ile ilişkı
**Toplantıda Bulunma

Ek 2

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Sayın katılımcı

Siz aşağıdaki bilgileri verilen bir araştırma projesine davet edilmektesiniz.

Bu araştırmanın yürütülmesi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 27.11.2023 tarih ve TUTF-GOBAEK 2023/446 18/04 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacılar ya da destekleyici tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

- **Araştırmanın bilimsel adı: PES PLANUSTA EFORLA ORTAYA ÇIKAN AĞRI, FONKSİYON VE DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ**
- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:** Düz Tabanlıkta Eforla Ortaya Çıkan Ağrı, Fonksiyon ve Dengenin Değerlendirilmesi
- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:** Prof. Dr. Nurettin Taştekin/ Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
- **Araştırmanın amacı:** Bu çalışmanın sonucu ile pes planusa yönelik egzersiz programı ve kısıtlayıcı aktiviteler için modifikasyon yapmak amaçlanmıştır.
- **Araştırmanın niteliği (klinik, laboratuvar, epidemiyolojik, tez çalışması vb.):** Tez Çalışması
- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:** 20/11/2023 , 9 ay
- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:** düztaban toplam 45 hasta ve sağlıklı 45 kişilik kontrol grubu
- **Araştırma sırasında gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:** 18-50 yaş arası klinik ya da radyolojik olarak düztaban tanısı almış hastaları muayene sonrası fleksible ve rijid düztaban olarak sınıfladıktan ve sağlıklı kontrol grubunu da çalışmaya dahil ettikten sonra treadmillde (koşu bandında) 4km/sa hız ile 30 dk yürüme öncesi ayak fonksiyon indeksi , dinamik yürüme indeksi, ayak postür indeksi ve Clarke açısını değerlendirmek ve bu sonuçları yürüme sonrası ayak fonksiyon indeksi , dinamik yürüme indeksi değerlendirmesi ile karşılaştırmaktır.
- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:**
- 18-50 yaş arası radyolojik ya da klinik olarak düztaban tanısı almış bireyler ve 18-50 yaş arası sağlıklı kontrol grubu
- VKI'nin 18,5 ve 25 arası olması
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak ve bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formunu doldurmak.
- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:** Düztabana yönelik egzersiz programı ve kısıtlayıcı aktiviteler için modifikasyon yapılmasıdır.
- **Gönüllünün sorumlulukları:** Araştırmacının sorularına doğru cevap vermek, fizik muayene ve treadmill ile değerlendirme için belirlenen randevuya katılmak
- **Gönüllünün (araştırma hamilelerde veya lohusalarda yapılacaksa ise embriyo, fetüs veya süt çocuklarının da) maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:** Çalışmada 30 dk treadmill ile yürüme esnasında gelişebilecek komplikasyonlar (düşme riski, kalp krizi, kalp yetersizliği, hipotansiyon, hipertansiyon, ani ölüm, malign ventiküler aritmiler, bradiaritmiler, taşiaritmiler, ,

aşırı yorgunluk, halsizlik, hastalık hissi , göğüs ağrısı, nefes darlığı, baş dönmesi, çarpıntı, bacak ağrısı gibi durumlar) için bilgilendirilecektir.

- **Risklere karşı alınan önlemler**: Çalışmaya dahil edilme öncesi hastalara tüm risklerin anlatıldığı bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ayrıntılı şekilde açıklanacak ve hastalardan bu formu okumaları sonrası imzalamaları talep edilecektir. Çalışmada 30 dk treadmill ile yürüme esnasında araştırmacı ve harici iki kişi gözlemci olarak bulunacaklardır. Hastaların çalışmaya alınacağı katta EKG cihazı, defibrilator, tansiyon aleti ve saturasyon kontrolu amaçlı prob mevcuttur.
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:**
- Çalışmaya dahil edilme sonrası gelişen alt ekstremite cerrahisi geçirilmesi
- Çalışmaya dahil edilme sonrası alt ekstremitede kırık gelişmesi
- Çalışmaya dahil edilme sonrası egzersiz yapmaya engel kardiyovasküler veya pulmoner hastalık tanısı alınması
- Çalışmaya dahil edilme sonrası nörolojik hastalık tanısı alınması
- Çalışmaya dahil edilme sonrası inflamatuar/ infeksiyöz eklem hastalığı tanısının alınması
- Çalışmaya dahil edilme sonrası gelişen hamilelik ve emzirme durumu
- Çalışma esnasında komplikasyon gelişen ve egzersize devam edemeyecek hastalar
- Üç defa iletişime geçilmesine rağmen fizik muayene ve treadmill randevusuna katılım göstermeyenler
- **Araştırma sonunda gönüllülere bilgi verilecek mi?** Evet
- **Gönüllülerin araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası:**
- **Gönüllülerden elde edilecek olan biyolojik materyallerin hangi amaçlarla kullanılacağı:** Biyolojik materyal kullanılmayacaktır.

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin bana ve başka insanlara sağlayacağı yararlar bana anlatıldı.

Araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler ve rahatsızlıklar bana anlayabileceğim bir dille anlatıldı.

Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda gerçekleştirilecek işlemler bana anlatıldı.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ve haklarım konusunda 24 saat bilgi alabileceğim bir yetkilinin adı ve telefonu bana verildi.

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı.

Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.

Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalim nedeniyle, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabileceğini biliyorum.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun gerekli gördüğünde, gizliliğimin korunması ilkesine uygun olarak, araştırma konusuyla ilişkili orijinal tıbbi kayıtlarıma doğrudan erişimde bulunabileceğini biliyorum

İlgili yasal düzenlemeler gereğince kimliğimi ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı bana açıklandı.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni okudum. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- ***Gönüllünün; (El yazısı ile)***

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....

Tarih:

- ***Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)***

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

.....

.....

Tarih:

- ***Açıklamaları yapan araştırmacının***

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm:

İmzası:

Tarih:

EK 3

KİŞİSEL VERİLERİN İŞLENMESİ VE VERİ PAYLAŞIMI İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı;

Sizin kişisel verileriniz, Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nda ifade edilen araştırmanın yapılabilmesi için kaydedilmekte ve işlenmektedir.

Kişisel verilerin hangi yöntemler ile toplanabileceği; Size ait kişisel veriler, açık rızanız ile onay verilmesi durumunda sizin tarafınızdan verilen veriler ve ilgili tedavi kurumundan derlenen veriler dâhil olmak ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere otomatik ya da otomatik olmayan yollarla sözlü, yazılı olarak veya elektronik ortamda toplanabilir.

Kişisel verilerin aktarılabileceği kişi, şirket ve kurum/kuruluşlar; Trakya Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı düztabana yönelik egzersiz programı ve kısıtlayıcı aktiviteler için modifikasyon yapmak amacı ile PES PLANUSTA EFORLA ORTAYA ÇIKAN AĞRI, FONKSİYON VE DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ isimli bir araştırma yapmaktadır. Bu kapsamda sizin hastalığınız ile ilgili bilgiler bir veri tabanına yüklenerek başka araştırıcıların kullanımına açılacaktır. (Hastalar ilk vizitte fiziki muayene ile değerlendirileceklerdir ve 2. vizitte treadmillde 30 dk yürüme sonrası çalışmada kullanılan ölçekler ile değerlendirmek amaçlı telefon numaraları talep edilecektir.)

Veri tabanı Trakya Üniversitesi bünyesinde oluşturulacaktır. Araştırma sonuçları eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Veriler kodlanarak bilgisayara girilecek kimlik bilgileriniz saklı tutulacaktır. Ancak ilgili veriler çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Verilerinizin veri tabanına eklenmesi için sizden herhangi bir ödeme talep edilmeyecek size de bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılmayı reddettiğiniz takdirde size/çocuğunuza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Kayıt sisteminden herhangi bir aşamada yazılı bildirim yaparak onayınızı çekme hakkına sahipsiniz.

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Hakkındaki Kanun'unun 11inci maddesi çerçevesinde aşağıda yer alan haklara sahipsiniz. Bu yöndeki taleplerinizi (Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Balkan Yerleşkesi, 22030, Edirne) yazılı olarak bildirebilirsiniz.

Kişisel verilerinizin;

a) İşlenip işlenmediğini öğrenme,

b) İşlenmişse bilgi talep etme,

c) İşlenme amacını ve amacına uygun kullanılıp kullanılmadığını öğrenme,

d) Eksik / yanlış işlenmişse düzeltilmesini isteme,

e) Kanun'un 7inci maddesinde öngörülen şartlar çerçevesinde silinmesini, yok edilmesini isteme,

f) Kişisel verilerin (d) bendi uyarınca düzeltildiği veya (e) bendi uyarınca silindiği/yok edildiği durumlarda, kişisel verilerin aktarıldığı üçüncü kişilere de söz konusu durumun bildirilmesini isteme,

g) Münhasıran otomatik sistemler ile analiz edilmesi nedeniyle aleyhinize bir sonucun ortaya çıkmasına itiraz etme,

ğ) Kanuna aykırı olarak işlenmesi sebebiyle zarara uğramanız hâlinde zararın giderilmesini talep etme,

h) Kişisel Verileri Koruma Kanunu'nun 13'üncü maddesi kapsamında başvurunuzun reddedilmesi, verilen cevabın yetersiz bulunması veya süresinde başvuruya cevap verilmemesi durumunda Kurula şikayet,

hakkına sahipsiniz.

MUVAFAKATNAME:

Kanun uyarınca tarafıma yapılan araştırma ile ilgili olarak araştırmacı veri sorumlusunun ve bulunduğu durumda temsilcisinin kimliğine, benim kişisel verilerimin hangi amaçla işleneceğine, işlenen kişisel verilerin kimlere ve hangi amaçla aktarılabileceğine, kişisel veri toplamanın yöntemine ve hukuki sebebine ilişkin bilgilendirme yapıldığını beyan ve kabul ederim. Bu çerçevede, kişisel verilerimin toplanmasına, kaydedilmesine,

depolanmasına, işlenmesine, veri tabanında tutularak periyodik olarak güncellenmesine ve yeniden düzenlenmesine, sınıflandırılmasına, anonim hale getirilmesine, Kanun'da sayılan diğer şekillerde işlenebilmesine ve mevzuatın izin verdiği durumlarda ve ölçüde üçüncü kişilere açıklanmasına, devredilmesine, aktarılmasına ve/veya paylaşılmasına muvafakat ediyorum.

Tarih :

İmza :

Ad : …….

Soyad : …….

TC Kimlik No: ……

Adres : ……

……

EK 4

ANKET, ÖLÇEK, BELGE FORMLARI

A. DEMOGRAFİK VERİLER

İsim Soyisim: Tarih:
Doğum Yeri/Tarihi: Yaş:
Cep Telefonu: Gönüllü No:
Kilo ve boy:

B. ÇALIŞMANIN DIŞLAMA KRİTERLERİ

- Alt ekstremite cerrahisi geçirmiş olmak
- Alt ekstremitede kırık öyküsü olması
- Egzersiz yapmaya engel kardiyovasküler veya pulmoner hastalık öyküsü
- Nörolojik hastalık tanısı almış olmak
- İnflamatuar/ infeksiyöz eklem hastalığının olması
- Hamilelik ve emzirme
- VKİ ≥ 25 ve VKI≤18,5
- Düzenli egzersiz yapan bireyler (Haftada 150 dk ve üzeri orta-ağır egzersiz yapan kişiler)

C.ARAŞTIRMAYA DAHİL ETME VE GRUPLAMA KRİTERLERİ:

- 18-50 yaş arası radyolojik ya da klinik olarak düztaban tanısı almış bireyler ve 18-50 yaş arası sağlıklı kontrol grubu
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak ve bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formunu doldurmak.

18-50 yaş arası klinik ya da radyolojik olarak düztaban tanısı almış hastaları muayene sonrası düztaban olarak sınıfladıktan ve sağlıklı kontrol grubunu da çalışmaya dahil ettikten sonra katılımcılar treadmillde 4km/sa hız ile 30 dk yürüme öncesi ayak fonksiyon indeksi , dinamik yürüme indeksi ve ayak postür indeksini üzerinden gruplanacaktır. Elde edilen sonuçlar ile yürüme sonrası ayak fonksiyon indeksi , dinamik yürüme indeksi üzerinden karşılaştırılıcaktır.

AYAK FONKSİYON İNDEKSİ

AFİ anketi, ayak patolojilerinin ağrı, sakatlık ve aktivite kısıtlaması açısından fonksiyon üzerindeki etkisini ölçmek için geliştirilmiştir. Anket, engellilik (5 madde), aktivite kısıtlılığı (9 madde) ve ağrı (9 madde) olmak üzere üç alt ölçeğe ayrılan 23 maddeden oluşmaktadır. Katılımcıların bu maddeleri 0 ve 10 arası değerlendirmeleri istenecektir.

1.AĞRI: AYAK AĞRINIZ NE KADAR ŞİDDETLİ?

0: HİÇ AĞRI YOK 10:OLABİLECEK EN ŞİDDETLİ AĞRI

1.Ayak ağrınızın en fazla olduğundaki şiddeti ne kadardır?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

2.Sabahları ayak ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

3.Yalın ayak yürürken ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

4.Yalın ayak ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

5.Ayakkabı ile yürürken ayak ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

6.Ayakkabı ile ayakta dururken ayak ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

7.Tabanlık ile yürüyorken ayak ağrınız ne kadar şiddetlidir? (Tabanlık kullanılmıyorsa boş bırakılacaktır.)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

8. Tabanlık ile ayakta duruyorken ayak ağrınız ne kadar şiddetlidir? (Tabanlık kullanılmıyorsa boş bırakılacaktır.)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

9.Akşam saatlerinde ağrınız ne kadar şiddetlidir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

2.YETERSİZLİK: NE KADAR ZORLUK ÇEKİYORSUNUZ?

0: ZORLUK YOK 10:YAPILAMAYACAK KADAR ZOR

1.Ev içinde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

2.Dışarıda düzgün olmayan zeminlerde yürüken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

3.300 (üç yüz) metre yol yürüdüğünüzde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

4.Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

5.Merdive inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

6.Ayak parmaklarınızın ucunda dururken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

7.Sandalyeden kalkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

8.Kaldırıma çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

9.Hızlı yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

3.AKTİVİTE KISITLILIĞI: VAKTİNİZİ NE KADAR HARCADINIZ?

0:HİÇBİR ZAMAN 10: HER ZAMAN

1.Ayak sorunlarınız nedeniyle vaktinizin ne kadarında evde oturmak zorunda kalıyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

2. Ayak sorunlarınız nedeniyle vaktinizin ne kadarında yatak istirahati etmek zorunda kalıyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

3. Ayak sorunlarınız nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

4.Zamanınızın ne kadarında iç mekanlarda yürümeye yardımcı araç kullanıyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

5. Zamanınızın ne kadarında dış mekanlarda yürümeye yardımcı araç kullanıyorsunuz?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sol:….. Sağ:….

AYAK FONKSİYON İNDEKSİ TOPLAM PUANLAR:

AĞRI		YETERSİZLİK		AKTİVİTE KISITLILIĞI	
Sol:…..	Sağ:….	Sol:…..	Sağ:….	Sol:…..	Sağ:….

TOPLAM PUAN

Sol:….. Sağ:….

DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİ:

Dinamik Yürüyüş İndeksi (DYİ), Shumway-Cook ve Woollacott tarafından yaşlılarda yürüme aktiviteleri sırasındaki fonksiyonel stabiliteyi ve düşme riskini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. DYİ, hız değiştirerek ve başı çevirerek yürüme, pivot dönüşüyle yürüme, engellerin üzerinden ve çevresinden yürüme ve merdiven çıkma gibi öğeleri içerir.

Yürüme seviyesi düzeyi emir: normal yürüme hızında ilerideki noktaya yürü (20').

□3 Normal: 20' yürüme, yardımcı cihaz yok, iyi hızda, imbalans yok, normal yürüme paterninde.

□2 hafif yetmezlik: 20' yürüme, yardımcı cihaz kullanır, düşük hızda, hafif yürüme deviasyonu.

□1 Orta yetmezlik: 20' yürüme, düşük hızda, anormal yürüme paterni, denge kaybı var.

□0 Şiddetli yetmezlik: 20' yürüyemez, yardımlı yürür, şiddetli yürüme deviasyonu veya imbalans var.

Yürüme hızında değişiklik emir: normal hızda başlangıç, "yavaş" dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş.

□3 Normal: denge kaybı, deviasyon olmadan yürüme hızını değiştirebilir.

□2 Hafif yetmezlik: hızını değiştirebilir, Takat hafif yürüyüş deviasyonu gösterir veya yürüyüş deviasyonu yoktur fakat belirgin bir yürüme

hızına ulaşamaz veya yardımcı cihaz kullanır.

□1 Orta yetmezlik: belirgin yürüyüş deviasyonuyla hız değişikliği yapar, hızını değiştirir fakat dengesini kaybeder ama toparlayıp yürümeye

devam edebilir.

□0 Şiddetli yetmezlik: yürüme hızını değiştirmez veya dengesini kaybeder, düşmeye yakın hal alır.

Horizantal baş hareketiyle yürüyüş emir: normal hızda yürümeye başlar, "sağa bak" "sola bak"" ileriye bak" emriyle yürümeye devam edilir.

□3 Normal: yürümede değişiklik yapmadan baş hareketlerini yapabilir.

□2 Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapabilir. (Yürüme paterninde minör bozulmalar veya

yürüme yardımı alır).

□1 Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapar, yavaşlayarak, fakat toparlayabilir ve yürümeye devam

edebilir.

□0 Şiddetli yetmezlik: yürüme şiddetli bozulmalarla emirlere uyar (yürümede 15 derece sapmalar, denge kaybı, duraklama, duvara uzanma).

Vertikal baş hareketleriyle yürüme: emir: normal hızda yürümeye başlar, "yukarı bak" "aşağı bak" "karşıya bak" emrine kadar bu

şekilde yürümeye devam eder ve emirden sonra bakarak yürümeye devam eder.

□3 Normal: yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.

□2 Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle emirlere uyar, (yürüme paterninde minör bozulma veya yardım ihtiyacı duyar).

□1 Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişimle emirleri yapar, fakat toparlayıp yürümeye devam edebilir.

□0 Şiddetli yetmezlik: yürümede şiddetli bozulma ile emirlere uyar (yürümeden 15 derecelik sapma, denge kaybı, duvara uzanmak için durma).

Yürüme ve pivot dönüş emir: normal hızda yürümeye başlar, "dur ve geri dön" emriyle hemen geri döner ve durur.

□3 Normal: 3 sn. içinde dönüp durur ve denge kaybı yaşamaz.

□2 Hafif yetmezlik: 3 sn.den fazla sürede dönüp durur fakat denge kaybı yaşamaz.

□1 Orta yetmezlik: Yavaş döner, sözel işaretleme gerektirir, dönüş ve durma sonrasında dengeyi yakalamak için birkaç küçük adım gerektirir.

□0 Şiddetli yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

Engel üzerinden atlama emir: normal hızda yürümeye başlar, bir kutuya denk gelince üzerinden atlar ve yürümeye devam eder.

□3 Normal: yürüme hızını değiştirmeden engeli aşar ve imbalans yaşamaz.

□2 Hafif yetmezlik: kutuyu güvenle aşabilir, fakat yavaşlar.

□1 Orta yetmezlik: durduktan sonra engeli aşabilir, sözel em ire ihtiyaç duyar.

□0 Şiddetli yetmezlik: yardımsız başaramaz.

Engeller etrafında adım alma emir: normal hızda yürümeye başlar, ilk engele gelince sağ tarafından döner, ikinci engele gelince sol tarafından döner.

□3 Normal: hızını değiştirmeden engellerin etrafından döner, denge kaybı yoktur.

□2 Hafif yetmezlik: yavaşlayarak engellerin etrafında döner.

□1 Orta yetmezlik: belirgin olarak hızını yavaşlatır, sözel emir gerekebilir.

□0 Şiddetli yetmezlik: engelleri geçemez, çarpabilir veya fiziksel yardım gerekebilir.

Merdiven emir: merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.

□3 Normal: alternatif adımlarla yardım almadan çıkar.

□2 Hafif yetmezlik: alternatif adımlarla yardım alarak çıkar.

□1 Orta yetmezlik: tek tek adım alarak yardımla çıkar.

□0 Şiddetli yetmezlik: güvenli çıkamaz.

AYAK POSTÜR İNDEKSİ:

Ayak duruşu, ayağın ve iskeletin hizalanmasıyla karakterize edilir ve bireyler arasında önemli ölçüde farklılık gösterir. Redmond, Crosbie ve Ouvrier ayak ve ayak bileği kompleksinin çok düzlemli değerlendirilmesine olanak tanıyan hızlı ve basit bir yöntem olan APİ-6 uygulamasını geliştirdi. APİ-6'nın ayak duruşunu değerlendirmek ve ayak duruşunu sınıflandırmak için kullanılan altı parametresi vardır.

Faktör	Düzlem	Sağ (-2) ~ (+2)	Sol (-2) ~ (+2)
Arka ayak:			
Talar baş palpasyonu	Transvers		
Lateral malleol üstündeki ve altındaki eğimler	Frontal/Transvers		
Kalkaneusun inversiyonu/eversiyonu	Frontal		
Ön ayak:			
Talonaviküler eklem bölgesinde balonlaşma	Transvers		
Medial Longitudinal arkın yapısı	Sagittal		
Ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon/adduksiyonu	Transvers		

Referans Değerler: Normal = 0 – (+5)

Pronasyonda = (+6) ~ (+9) Supinasyonda = (-1) ~ (-4)

Aşırı pronasyonda = (+10) ~ (+12) Aşırı supinasyonda = (-5) ~ (-12)

	ÖN AYAK			ARKA AYAK		
	Talar baş palpasyonu	Lateral malleol üstündeki ve altındaki eğimler	Kalkaneusun inversiyonu / eversiyonu	Talonaviküler eklem bölgesinde balonlaşma	Medial longitudinal arkın yapısı	Ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon / adduksiyonu
-2	Talar baş lateralden palpe edilir / ancak medialden edilemez	Malleol altındaki eğim düz veya konvekstir.	Yaklaşık 5°'den fazla inversiyon (varus).	Talonaviküler eklem bölgesi belirgin şekilde konkav.	Ark yüksek ve medial arkın posterioruna doğru keskin açılaşmış.	Lateral parmaklar görülmez, medial parmaklar açıkça görülür.
-1	Talar baş lateralden palpe edilebilir / medialden hafifçe palpe edilir.	Malleol altındaki eğim konkav, ancak malleol üzerindeki eğriden daha düz/daha sığdır.	Vertikal ile yaklaşık 5° inversiyon arasında (varus).	Talonaviküler eklem bölgesi hafifçe ancak kesinlikle konkav.	Ark orta düzeyde yüksek ve posteriorda hafifçe açılaşmış.	Medial parmaklar lateral parmaklardan daha fazla görülür.
0	Talar baş medial ve lateralden eşit şekilde palpe edilebilir.	Supra ve infra malleolar eğimler yaklaşık olarak eşittir.	Vertikal	Talonaviküler eklem bölgesi düz.	Ark yüksekliği normal ve eş merkezli olarak kavisli.	Medial ve lateral parmaklar eşit şekilde görülür.
+1	Talar baş lateralden hafifçe palpe edilebilir / medialden palpe edilebilir.	Malleol altındaki eğim, malleol üzerindeki eğimden daha konkavdır.	Vertikal pozisyon ile yaklaşık 5° eversiyon arasında (valgus).	Talonaviküler eklem bölgesinde hafifçe balonlaşma.	Ark yüksekliği orta kısımda bir miktar düzleşme ile azalmış.	Lateral parmaklar medial parmaklardan daha fazla görülür.
+2	Talar baş lateralden palpe edilemez ancak medialden palpe edilebilir	Malleolün altındaki eğim, malleol üzerindeki eğimden belirgin şekilde daha konkavdır.	Yaklaşık 5°'den fazla eversiyon (valgus).	Talonaviküler eklem bölgesinde belirgin balonlaşma.	Ark yüksek ve medial arkın posterioruna doğru keskin açılaşmış.	Medial parmaklar görülmez, lateral parmaklar açıkça görülür.

CLARKE AÇISI:

Clarke açısı ayağın iç kenarına teğet geçen hat ile metatarsal bölgenin en dış noktasından metatarsal bölgenin en dışı ile medial longitudinal kavsin dış hattının birleştiği nokta arasındaki açıdır. Düztaban ve pes kavus gibi ayak sorunlarının değerlendirilmesinde yüksek güvenirliğe sahip olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.

Ek 5

İNTİHAL RAPORU

PES PLANUSLU HASTALARDA EFORLA ORTAYA ÇIKAN AĞRI, FONKSİYON VE DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%14 EN	%8	%11	%5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	pubs.rsna.org İnternet Kaynağı	%1
2	www.statpearls.com İnternet Kaynağı	%1
3	www.frontiersin.org İnternet Kaynağı	%1
4	Güllü Aydin Yağcioğlu, Merve Karapınar. "Translation, validity, and reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) – Turkish version", Physiotherapy Theory and Practice, 2023 Yayın	%1
5	repository-tnmgrmu.ac.in İnternet Kaynağı	%1
6	www.magonlinelibrary.com İnternet Kaynağı	%1