T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Sevgi ÖZDİNÇ

YAŞLI VE GENÇ BİREYLERDE KAS KUVVETİ VE AYAK POSTÜRÜNÜN, DENGE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

ÖMER TUĞKAN ÖZER

EDİRNE-2025

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Sevgi ÖZDİNÇ

YAŞLI VE GENÇ BİREYLERDE KAS KUVVETİ VE AYAK POSTÜRÜNÜN, DENGE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

ÖMER TUĞKAN ÖZER

Destekleyen Kurum:

EDİRNE-2025

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI ..... **İ**
ETİK BEYAN ..... **İİ**
TEŞEKKÜR ..... **İİİ**
SİMGE VE KISALTMALAR ..... **İİV**
ÖZET ..... **V**
ABSTRACT ..... **Vİİ**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi **3**
2.1.1. Ayak Kemikleri **3**
2.1.2. Ayak Eklemleri **4**
2.1.3. Ayak Kasları **5**
2.1.4. Ayak Arkları **7**
2.2. Ayak Biyomekaniği **8**
2.2.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Hareketleri **8**
2.2.2. Ayak ve Ayak Bileği Eklem Hareket Açıklıkları **8**
2.2.3. Ayakta Yük Dağılımı **9**
2.3. Yaşlanmanın Fizyolojisi **9**
2.3.1. Yaşlanma ile Birlikte Gelişen Fizyolojik Değişiklikler **10**
2.3.2. Yaşlanmanın Ayak Sağlığı Üzerine Etkileri **12**
2.3.3. Yaşlanmanın Denge Üzerine Etkileri **12**
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER **14**
3.1. Çalışmanın Merkezi ve Katılımcı Grupları **14**
3.2. Etik Onay **15**
3.3. Değerlendirme Araçları **15**
3.3.1. Ayak Postürünün Değerlendirilmesi **15**
3.3.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi **15**
3.3.3. Dengenin Değerlendirilmesi **16**
3.4. İstatistiksel Analiz **17**
4. BULGULAR **18**
4.1. Tanımlayıcı Bulgular **18**

4.2. Araştırma Bulguları 23
5. TARTIŞMA.....27
KAYNAKLAR.....32
EKLER I
EK 1: Etik Kurul Onay Belgesi …….. I
EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ……..... III
EK 3: Katılımcılardan doldurularak alınan sosyodemografik bilgiler, ayakkabı kullanım tercihi, düşme öyküsü ve hastalık geçmişi formları …….. V
EK 4: Ayak Postür İndeksi Ölçeği …….. VIII
EK 5: El Kavrama Kuvveti Tablosu …….. X
EK 6: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi …….. XI
EK 7: Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi …….....XII
ÖZGEÇMİŞ XIII
BENZERLİK RAPORU XIV

ONAY SAYFASI

ETİK BEYAN

"Yaşlı ve Genç Bireylerde Kas Kuvveti ve Ayak Postürünün, Denge ile İlişkisinin İncelenmesi" adlı bana ait olan tez çalışmamın bütün aşamalarında etik dışı davranışımın olmadığını, bütün verileri ve bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, verilerde ve sonuçlarda herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezimin yazımında yapay zeka yazılımları kullanmadığımı, diğer kaynaklardan elde ettiğim bilgi ve yorumlara tezimde uygun şekilde kaynak gösterdiğimi ve kaynaklar bölümünde yer verdiğimi, patent ve telif haklarını ihlal edici herhangi bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Adı Soyadı

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez sürecimde bana akademik ve mesleki bilgisiyle yardımcı olan, verilerin istatistiksel analizinde ve yorumlanmasında bana her türlü desteği veren, tezimin her aşamasında yüksek sabır, anlayış ve sevgiyle her zaman yanımda olan değerli hocam ve tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Sevgi ÖZDİNÇ'e;

Tezim için verilerin toplanmasında kendi öğrencilerini yönlendiren ve bu aşamada bana destek olan değerli hocalarım Sn. Doç. Dr. Hilal KEKLİCEK'e, Sn. Dr. Öğr. Üyesi Gülnur ÖZTÜRK'e, Sn. Öğr. Gör. Dr. Berna KUZUOĞLU TUNÇER'e ve Sn. Öğr. Gör. Tuğba TÜRK KALKAN'a;

Tez önerimi hazırlarken örneklem analizinde bana yardımcı olan değerli hocam Sn. Arş. Gör. Dr. Halit Selçuk'a;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGE VE KISALTMALAR

APİ-6: Ayak Postür İndeksi

APİ-6SAĞ: Sağ Ayak Postür İndeksi

APİ-6SOL: Sol Ayak Postür İndeksi

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EKK: El Kavrama Kuvveti

EKKSAĞ: Sağ El Kavrama Kuvveti

EKKSOL: Sol El Kavrama Kuvveti

MFUT: Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

MFUTSAĞ: Sağa Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

MFUTSOL: Sola Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

MFUTÖN: Öne Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

MFUTARKA: Arkaya Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

TADT: Tek Ayak Üstünde Durma Testi

TADTSAĞ: Sağ Tek Ayak Üstünde Durma Testi

TADTSOL: Sol Tek Ayak Üstünde Durma Testi

ÖZET

"Yaşlı ve Genç Bireylerde Kas Kuvveti ve Ayak Postürünün, Denge ile İlişkisinin İncelenmesi", Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2025.

Giriş ve Amaç: Bu çalışmada genç yetişkin ve yaşlılarda kas kuvveti, ayak postür indeksi ve denge değişimini incelemek, ayrıca kas kuvveti ve ayak postür indeksi ile denge arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada, genç yetişkin gruba Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon öğrencilerinden 52 gönüllü, yaşlı gruba Şarköy ve köylerinde ikamet eden 53 gönüllü (toplam 105 gönüllü) dahil edildi. Tüm katılımcıların demografik bilgileri, düşme ve hastalık geçmişlerine ek olarak ayak postürü Ayak Postür İndeksi (APİ-6), kas kuvveti El Kavrama Kuvveti (EKK), statik denge Tek Ayak Üstünde Durma Testi (TADT- SAĞ ve SOL) ve dinamik denge Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi (MFUT) ile değerlendirildi.

Bulgular: Genç grubun yaş ortalaması 21,83 ± 1,823, yaşlı grubun ise 69,04 ± 5,313'tü. Gruplar arasında cinsiyet açısından fark bulunmamakla birlikte (p=0,680) kilo, boy ve beden kitle indeksinde istatistiksel fark bulundu (p<0,001, p=0,006, p<0,001). Gruplar arası karşılaştırmada EKKSAĞ ve EKKSOL'da (p=0,007, p=0,040), TADTSAĞ ve TADTSOL'da (p<0,001, p<0,001), tüm MFUT ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (hepsi p<0,001). Gruplar arasında sol ve sağa ait Ayak Postür İndeksinde fark bulunmadı (p>0.05). Genç grupta EKKSAĞ ile MFUTÖN ve MFUTSAĞ arasında pozitif ilişki bulundu (r=0,429, p=0,002; r=0,354, p=0,010). Genç grupta APİ-6 SAĞ ile MFUTSAĞ ve MFUTSOL arasında negatif ilişki bulundu (r=-0,320, p=0,021; r=-0,302, p=0,030). Yaşlı grupta EKKSAĞ'ın TADTSAĞ, TADTSOL ve MFUTÖN arasında orta şiddette pozitif ilişki bulunurken (r=0,550, p<0,001; r=0,529, p=<0,001; r=0,596**,** p<0,001) MFUTARKA, MFUTSAĞ ve MFUTSOL arasında zayıf pozitif ilişki bulundu (r=0,377, p=0,005; r=0,450, p=0,00; r=0,430, p=0,001). Yaşlı grupta her iki tarafta ayak postürü ile TADT arasında zayıf negatif ilişki bulundu (rho=-0,299, p=0,030; rho=-0,330, p=0,016).

Sonuç: Yaşlılarda gençlere göre daha zayıf kas kuvveti ve denge görülürken ayak postüründe fark bulunmadı. Gençlerde kas kuvveti ile dinamik denge arasında zayıf bir ilişkisi varken yaşlılarda hem statik hem dinamik denge ile daha güçlü bir ilişki vardı. Yaşlılarda ayak postürü statik denge ile ilişkiliyken gençlerde dinamik denge ile ilişkilidir.

Anahtar kelimeler: Ayak, dinamometre, kas kuvveti, postüral denge.

ABSTRACT

"Investigation of the Relationship of Muscle Strength and Foot Posture with Balance in Elderly and Young Individuals", Trakya University, Institute of Health Science, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Master Thesis, Edirne, 2025.

Background and Aim: The aim of this study was to investigate the changes in muscle strength, foot posture index and balance in young adults and elderly and to examine the relationship between muscle strength and foot posture index and balance.

Material and Methods: In study, young adult group included 52 volunteers from Trakya University, Institute of Health Science, Physiotherapy and Rehabilitation students, elderly group included 53 volunteers residing in Şarköy and its villages. In addition to demographic information, fall and disease history of all participants, foot posture assessed with Foot Posture Index (FPI-6), muscle strength with Handgrip Strength (HGS), static balance with Single Leg Stance Test (SLST – RIGHT and LEFT), dynamic balance with Modified Functional Reach Test (MFRT).

Results: The average age of the young group was 21,83 ± 1,823 and elderly group was 69,04 ± 5,313. No differences found between the groups in terms of gender (p=0,680), but statistical differences were found in weight, height and body mass index (p<0,001, p=0,006, p<0,001). In comparison between groups, statistically meaningful difference were found in HGSRIGHT and HGSLEFT (p=0,007, p=0,040), SLSTRIGHT and SLSTLEFT (p<0,001, p<0,001), all MFRT assessments (all p<0,001). No differences found between groups in left and right Foot Posture Index (p>0.05). In the young group, positive correlations were found between HGSRIGHT with MFRTFRONT and MFRTRIGHT (r=0,429, p=0,002; r=0,354, p=0,010). Negative correlations were found between FPI-6RIGHT with MFRTRIGHT and MFRTLEFT (r=-0,320, p=0,021; r=-0,302, p=0,030). In the elderly group, moderate positive correlations were found between HGSRIGHT with SLSTRIGHT, SLSTLEFT and MFRTFRONT (r=0,550, p<0,001; r=0,529, p=<0,001; r=0,596**,** p<0,001), and weak correlations were found with MFRTBACK, MFRTRIGHT and MFRTLEFT (r=0,377, p=0,005; r=0,450, p=0,00; r=0,430, p=0,001). In the elderly group, weak negative correlations were found between foot posture with SLST on both sides (rho=-0,299, p=0,030; rho=-0,330, p=0,016).

Conclusion: Lower muscle strength and balance were seen in the elderly compared to young while no difference were found in foot posture. There was weak correlations between muscle strength and balance in the young group while stronger correlations between both static and dynamic balance in the elderly group. Foot posture is associated with static balance in the elderly and dynamic balance in the young.

Keywords: Foot, dynamometer, muscle strength, postural balance.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşa bağlı postüral denge kayıpları yaşlı bireylerde sıkça görülen bir durumdur (1). Postüral denge kaybı, düşme ve düşmeye bağlı yaralanma riski ile ilişkilidir (2), bu da sakatlanma ve mortalite riskinin artmasına neden olur. Düşmelerin birçok etyolojisi mevcut olsa da kas güçsüzlüğü belirgin risk faktörlerinden biridir (3,4). Yaşlı bireylerde kas güçsüzlüğü, yürüme ve dengede belirgin fonksiyonel limitasyonlara, bunun sonucunda düşmelere ve bağımsızlığın azalmasına neden olur (5).

El kavrama kuvveti (EKK), genel vücut kas kuvvetini belirlemede sıkça kullanılan bir yöntemdir (6). Yapılan bir meta analizinde zayıf el kavrama kuvveti olan yaşlılarda %53 daha yüksek düşme riski ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (3). Başka bir çalışmada ise (kesitsel çalışma), yaşlı bireylerde cinsiyet fark etmeksizin el kavrama kuvvetinin "Zamanlı Kalk ve Yürü" testi (dinamik dengeyi ölçen basit bir test) ile negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur (6). Bir kohort çalışmasında da zayıf kavrama kuvveti olan kişilerde yaklaşık üç kat daha yüksek düşme riski [HR=2.73, 95% CI=1.28-5.82, p=0,009] bulunmuştur (7).

Ayak postürü sağlıklı vücut duruşunu korumada, değişen yer koşullarında adaptasyonu sağlamada önemli bir rol oynar (8). Ayak postüründe değişimlerinin sonucu, ağırlık aktarılırken ayağın yerle doğru teması ve periferal duyu girdisi bozulur (9,10). Değişen koşullarda uygulanan nöromüsküler stratejiler değişir ve stabil ve dik postürü sağlamak zorlaşır. Postüral kontrolün azalması ise düşme ve düşmeye bağlı yaralanma riskini arttırır (9-11).

Yaşlanma ile ayak postüründe biyomekaniksel değişimler meydana gelir (12-16). Genç ve yaşlı katılımcıların karşılaştırıldığı bir çalışmada yaşlılarda gençlere göre daha düşük halluks mobilitesi, daha yüksek ön ayak genişliği ve transvers ark endeksi değerleri bulunmuştur (17). Ayrıca düşük halluks mobilitesi olan yaşlı bireylerde ağırlık merkezi değişimleri daha yüksek bulunmuştur.

Ayak postürü değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerden biri olan "Ayak Postür İndeksi (APİ-6)" nin dengeye etkisi hakkında sınırlı ve çelişkili kaynaklar mevcuttur (18-20). Ayrıca ayak postür indeksinin dengeye etkisi hakkında yaşlı bireyler üzerinde yeterince çalışma da bulunmamaktadır. Kavrama kuvveti ile denge arasındaki ilişki ise genellikle yaşlı bireyler üzerinde incelenmiş olup, yapılan literatür taramasında genç bireyler ile

karşılaştırılmalı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Buna bağlı olarak çalışmada şunlar amaçlandı:

1. Genç yetişkinler (18-30 yaş) ile yaşlı bireyler (≥65 yaş) arasında kas kuvveti, ayak postür indeksi değerleri ve denge değişimini incelemek,
2. Kas kuvveti ve ayak postür indeksi değerlerinin dengeye etkisini genç yetişkinler ve yaşlılarda ayrı ayrı incelemek.

Çalışmanın hipotezleri:

Birinci amaç için:

H0: Genç ve yaşlı katılımcılı gruplar arasında kas gücü, ayak postürü ve denge açısından fark yoktur.

H1: Genç ve yaşlı katılımcılı gruplar arasında kas gücü, ayak postürü ve denge açısından fark vardır.

İkinci amaç için:

H0: Genç katılımcılı/yaşlı katılımcılı grupta ayak postürü ve kas gücünün denge ile ilişkisi yoktur.

H1: Genç katılımcılı/yaşlı katılımcılı grupta ayak postürü ve kas gücünün denge ile ilişkisi mevcuttur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

2.1.1. Ayak Kemikleri

Ayak, ayak bileğinin distalinden itibaren 7 tarsal (talus, kalkaneus, navikula, 3 adet küneiform ve küboid kemikler), 5 metatarsal ve 14 falangeal kemik olmak üzere 3 bölümden oluşur. Ayağın kemik yapısı ayrıca arka ayak, orta ayak ve ön ayak olmak üzere 3 bölümde de incelenir (21,22).

Arka ayak, talus ve kalkaneustan oluşur. Talus, tarsal kemikler içerisinde en büyük ikinci kemiktir (22,23). Corpus tali, collum tali ve caput tali olmak üzere 3 bölümden oluşur. Talus, ayak bileği proksimalinde yer alan tibia ve fibula ile eklem yapan tek tarsal kemik olup mekanik olarak yük taşıma özelliği bulunur. Bunun yanında talus, kalkaneus ve navikula ile de eklem yapar (21,24). Talusun yaklaşık %60' ı hyalin kıkırdak ile kaplıdır ve talusa birçok ligament yapışmasına rağmen origo veya insersiyosu olan kas bulunmamaktadır (21-23).

Talusun inferiyorunda yer alan, tarsal kemiklerin en büyüğü olan kalkaneus bulunur. Ayağın topuk kısmını oluşturur ve talustan aldığı yükü zemine iletir (21,22). Vücut ağırlığımızın yaklaşık %50' si subtalar eklem ve kalkaneusta taşınır ve düz duruşta iki ayak arasında eşit bir şekilde paylaşılır (22). Kalkaneus, talus ve küboid kemikler ile eklem yapar. Plantar fasya ve birçok ayak kasının origosu bu kemiğe yapışır (21,25-27).

Orta ayak: küboid, navikula ve 3 adet küneiform (medial, orta, lateral) kemiklerinden oluşur. Navikula proksimalden konkav, distalden konveks bir görünüme sahiptir. Navikulanın proksimal yüzü, elipsoid şekle sahip talus başı ile top-soket ilişkili eklem yapar. Distalden 3 adet küneiform kemikle, inferolateral yüzden de küboid kemikle eklem yapar (22).

Küboid kemik, proksimalden kalkaneusla, distalden lateral küneiform ve 4. Ve 5. Metatarsal kemiklerle eklem yapar. Küboidin inferolateralinde peroneus longus tendonunun geçtiği bir sulkus bulunur (21,22,25,27).

Ön ayak 5 metatarsal ve falangeal kemiklerden oluşur. Metatarsal kemikler medialden laterale doğru sayılarak isimlendirilir (1.-5. metatars). Proksimalden tarsal kemikler ile, distalden falangeal kemiklerle eklem yapar (21,25,27). Metatarslar arasından 1. metatarsın ayrı bir önemi vardır. 1. metatars diğer kemiklere nazaran daha geniştir, bu da vücut ağırlığın çoğunluğunu taşımasına yardımcı olur. 1. metatars başının plantar yüzünde medial ve

lateralden oluklar mevcuttur. Bu bölgelere sesamoid kemikler yerleşir. İntersesamoidal ligament bu kemikler arasında köprü oluşturur. Bu yapı ayağın plantar plak kompleksine katkı sağlar (21,22,25,27,28).

Falangeal kemikler 1. parmakta 2 (proksimal, distal), diğer parmaklarda 3 tane (proksimal, medial, distal) olmak üzere toplamda 14 adettir (21,25,27).

2.1.2. Ayak Eklemleri

Tibiotalar (Talokrural) eklem:

İnferiorda talus, süperiorda tibia ve fibulanın distalinin oluşturduğu sinovyal, diartroz ve menteşe tipi bir eklemdir. Eklemin ağırlık taşıyan kısmı daha çok tibia distali ile talus arasında gerçekleşir. Talusun anterior bölümünün geniş olması ve tibia ile fibulanın malleollerinin talusu inversiyon-eversiyon yönünden kısıtlaması sayesinde ayağın dorsifleksiyonunda eklem daha stabildir. Bu sayede yürüyüşün duruş (stance) fazında eklemin geometrisi ayağın eversiyonunu kısıtlayarak stabiliteye katkıda bulunur (21,26,27,29).

Tibiotalar eklemi ince bir kapsül sarar. Bu kapsül süperiordan tibia ve malleolleri, inferiordan talusu örter. 3 ligament grubu bu eklemin stabilizasyonunu sağlar. Tibiofibular sindesmoz, günlük hareketler esnasında tibia ve fibula arasındaki hareketi kısıtlar ve stabiliteye katkıda bulunur. Tibiofibular sindesmoz 3 bölümden oluşur (anterior tibiofibular ligament, posterior tibiofibular ligament, interosseöz tibiofibular eklem). Tibiotalar eklemin medial yüzünde yer alan medial kollateral ligamentler (deltoid ligamentler) ayağın eversiyon hareketini kısıtlar (29).

Subtalar eklem:

Talus kalkaneus ve navikula kemiklerinin aralarında yaptığı 2 ayrı eklemden (talokalkaneal ve talokalkaneonavikular eklem) oluşur. Talus ile kalkaneus arasındaki eklem triplanar, uniaksiyal bir eklemdir. Eklemin anterior bölümünde talar yüzü konveks, kalkaneal yüzü konkavken; eklemin posterior bölümünde talar yüzü konkav, kalkaneal yüzü konvekstir. Eklemin bu geometrisi ayak bileğinde inversiyon-eversiyon hareketini sağlar (29,30,31).

Transvers tarsal (Chopart) eklem:

Transvers tarsal eklem, talus ve navikula arasında köprü oluşturur. Talar başı ve navikula posterioru arasındaki eklem (talonavikular eklem) ile kalkaneus ve kuboidin oluşturduğu eklem (kalkaneokuboid eklem) transvers tarsal eklemi oluşturur. Transvers tarsal eklem, ortak bir hareket eksenini paylaştıklarından subtalar eklem ile benzer görevlere sahiptir (29).

Tarsometatarsal (Lisfrank eklem) eklem:

Proksimalden küboid ve 3 küneiform kemikler ile, distalden 5 metatarsal kemiklerin yaptığı plana türü sinovyal eklemlerdir. Sadece kayma hareketine sahiptirler (21,27).

Metatarsofalangeal eklemler:

Metatarsal kemikler ile proksimal falangeal kemiklerin oluşturduğu 2 eksenli (abdüksiyon-adduksiyon ile dorsifleksiyon-plantar fleksiyon) sinovyal eklemlerdir (30).

İnterfalangeal eklemler:

Falangeal kemikler arasında olan menteşe tipli (fleksiyon-ekstansiyon) sinovyal eklemlerdir (30).

2.1.3. Ayak Kasları

Ayak ve ayak bileğine hareket yaptıran kaslar intrinsik ve ekstrinsik kas grupları olarak 2 bölümde incelenir. İntrinsik kaslar, origo ve insersiyosu ayakta bulunan kaslardır. Ekstrinsik kaslar ise origosu bacakta başlayıp, insersiyosu ayakta sonlanan kaslardır (32). Ayak kaslarının origo-insersiyosu, innervasyonu, bulunduğu katmanı ve fonksiyonları Tablo 2.1 ve Tablo 2.2' de gösterilmiştir (32,33).

Tablo 2.1. Ayağın dorsal kasları (32,33)

Kas	**Origo**	**İnsersiyo**	**Görev**	**İnnervasyon**
Ekstansör hallucis brevis	Retinakulum muskulorum ekstansorum inferius	1. parmak proksimal falanksı	1. MTP' de baş parmak ekstansiyonu	Peroneus profundus siniri
Ekstansör digitorium brevis	Kalkaneusun dorsal yüzü	2-4. parmaklarda proksimal falanksların tabanı	2-4. parmakların ekstansiyonu	Peroneus profundus siniri

MTP: Metatarsofalangeal eklem.

Tablo 2.2. Ayağın plantar kasları (32,33)

Katman	Kas	Origo	İnsersiyo	Görev	İnnervasyon
1. Katman	Abduktör hallucis	Medial kalkaneus ve plantar aponevröz	1. proksimal falanks	1. MTP fleksiyonu ve abdüksiyonu	Medial plantar sinir
	Fleksör digitorium brevis	Medial kalkaneus ve plantar aponevröz	2-5. parmakların orta falanksları	2-5. MTP ve PİP fleksiyonu	Medial plantar sinir
	Abduktör digiti quinti	Lateral kalkaneus ve plantar aponevröz	5. parmağın proksimal falanksı	5. MTP fleksiyonu ve abdüksiyonu	Lateral plantar sinir
2. Katman	Fleksör digitorium longus	Tibia	2-5. parmakların distal falanksları	2-5. parmakların MTP, PİP ve DİP fleksiyonu	Tibial sinir
	Fleksör hallucis longus	Fibula	1. parmağın distal falanksı	1. MTP ve İP fleksiyonu	Tibial sinir
	Kuadratus plantae	Kalkaneusun plantar yüzü	FDL tendonu	FDL kasının stabilizasyonu ve desteği	Lateral plantar sinir
	4 adet lumbrikal	FDL tendonların medial kenarları	2-5. parmakların proksimal falanksları	2-5. parmaklarda MTP fleksiyonu, PİP ve DİP ekstansiyonu	1. lumbrikalin medial plantar sinir, diğerleri lateral plantar sinir

Tablo 2.2. (Devam) Ayağın plantar kasları (32,33)

3. Katman	Fleksör hallucis brevis	Küboid ve lateral küneiformun plantar yüzü	1. parmak proksimal falanksı, lateral ve medial yüzden	1. MTP fleksiyonu	Medial plantar sinir
	Fleksör digiti quinti	5. metatarsallerin tabanı	5. parmak proksimal falanksı	5. MTP fleksiyonu	Lateral plantar sinir
	Adduktör hallucis (oblik başı)	2-4. metatarsallerin tabanı	1. parmak proksimal falanksı	1. MTP addüksiyonu, ayağın transvers arkını korumak	Lateral plantar sinir
	Adduktör hallucis (transvers başı)	3-5. MTP'lerin ligamentleri	1. parmak proksimal falanksı	1. MTP addüksiyonu, ayağın transvers arkını korumak	Lateral plantar sinir
4. Katman	İnterossei plantaris	3-5. metatarsallerin medial yüzü	3-5. parmakların proksimal falanksları	Parmakların addüksiyonu	Lateral plantar sinir
	İnterossei dorsalis	2-5. metatarsallerin araları	2-5. metatarsallerin araları	Parmakların abdüksiyonu	Lateral plantar sinir

MTP: Metatarsofalangeal eklem; **PİP:** Proksimal interfalangeal eklem; **DİP:** Distal interfalangeal eklem; **İP:** İnterfalangeal eklem; **FDL:** Fleksör digitorium longus.

2.1.4. Ayak Arkları

Ayakta yer alan kemik, kas ve ligamentlerin birbirleriyle ilişkisi ile oluşan arklar, vücut ağırlığını dengeli bir şekilde dağıtıp, aynı zamanda ayağa gelen şokları absorbe edecek şekilde hem stabil hem de esnek yapıda olmasını sağlar. Ayakta iki longitudinal ve bir transvers olmak üzere üç ark mevcuttur (30).

Medial longitudinal ark, kalkaneusun arka ucundan başlayarak talus, navikula, 3 küneiform, ve medialden 3 metatarsal kemik boyunca uzanır. Arkın tepe noktasını navikula oluşturur. Medial longitudinal arkın normal yüksekliği 15-18 mm arasındadır (21,25,27,30).

Lateral longitudinal ark, kalkaneusun arka ucundan başlayıp küboideum, ve lateralden 2 metatarsal kemik boyunca uzanır. Tepe noktası küboid kemiktir. Arkın normal yüksekliği 3-5 mm arasındadır (21,25,27,30).

Transvers ark ön, orta ve arka bölümden oluşur. Anterior transvers ark 1-5. metatarslar, midtransvers ark 3 küneiform ve küboideum, posterior transvers ark ise küboideum ile navikula arasındadır (21,25,27,30).

2.2. Ayak Biyomekaniği

Ayağın temel görevleri üzerine gelen yükü taşımak, yerden gelen şoku absorbe ederek üst segmentlere iletmek, zemin adaptasyonunu gerçekleştirmek, etkili itme için rijit kaldıraç kolu işlevi görmek, propriyosepsiyon ve enerji tüketiminde tasarruf sağlamaktır (30).

2.2.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Hareketleri

Ayak ve ayak bileği hareketlerini sagital planda dorsi-plantar fleksiyon, transvers planda abdüksiyon-addüksiyon, frontal planda inversiyon-eversiyon oluşturur. Subtalar ve tibiotalar eklemler üzerinden bu 3 hareket kombine edilerek ayağın supinasyon-pronasyonunu oluşturur. Bu iki hareket, ayak tabanının pozisyonuna göre isimlendirilir. Supinasyon esnasında ayak plantar fleksiyon, inversiyon ve addüksiyon yapar, ayak tabanı mediale doğru bakar. Pronasyonda ayak dorsifleksiyon, eversiyon ve addüksiyon yapar, ayak tabanı laterale doğru bakar (21,29).

2.2.2. Ayak ve Ayak Bileğinin Eklem Hareket Açıklıkları

Ayağın eklem hareket açıklığı (EHA), bireyin kültürüne, yaşadığı bölgeye ve günlük yaşamındaki alışkanlıklarına göre değişiklik gösterebilir. Ayak bileği hareketi primer olarak tibiotalar eklemin yaptığı (subtalar eklem de birkaç derece katkı sağlar) sagital planda dorsi-

plantar fleksiyonundan oluşur. Yapılan çalışmalara göre sagital planın EHA' sı 65-75 dereceden (10-20 derece dorsifleksiyon, 40-55 derece plantar fleksiyon) oluşur (29). Subtalar eklemde ayak bileği toplam EHA' nın %20'si kadar aksesuar hareketler katılabilir (34). Frontal planda EHA ise yaklaşık 35 derecedir (23 derece inversiyon ve 12 derece eversiyon) (29). Ayak bileği hareketleri yumuşak doku tarafından kısıtlanır. Diz ekstansiyonu esnasında triseps surae'nin aktif-pasif gerilimi sayesinde ayak bileği dorsifleksiyonu daha kısıtlıdır (34). Günlük yaşamda ayağın genellikle bütün EHA' sı kullanılmaz. Örneğin yürürken ayağın 30 derecelik açıklığı kullanılırken, merdiven çıkarken 37 derece, inerken 56 derecelik açıklık kullanılır (21,29).

Ön ayakta transvers tarsal eklem, transvers planda 20 derece addüksiyon, 10 derece abdüksiyon EHA' sı oluşturur (29). 1. metatarsofalangeal eklemin EHA' sı, dorsifleksiyonda 70-90 derece ve plantar fleksiyonda 35-50 derece iken; diğer metatarsofalangeal eklemler 40' ar derece dorsi-plantar fleksiyon açılarına sahiptir (21).

2.2.3. Ayakta Yük Dağılımı

Ayak bileğinin duruş esnasında aldığı yük miktarı vücut ağırlığının ortalama 5 katı iken, koşu gibi aktiviteler esnasında bu oran 13 kata kadar çıkabilmektedir (21,29). Sağlıklı ve normal bir ayakta yerle temas eden 3 bölümü vardır. Bu bölümler kalkaneusun posteroinferior çıkıntısı ve 1. ve 5. metatars kemiklerin başlarıdır (21,25). Bu üç bölümün birleşimi ile ayağın tripod şeklindeki biyomekanik yapısı ve arklar oluşur. Bu arkların en büyük dinamik destekleyicisi posterior tibialis kası ile statik destekleyiciler olan plantar aponevröz ve spring ligamenttir (21). Bu yapı sayesinde yürüme siklusunda fleksibl ve şok emebilen yapısını daha rijit bir hale dönüştürebilir (34).

Yürüme esnasında vücut ağırlığının dağılımı talustan başlar. Bilateral basmada talus kemiği ağırlığın %50'sini taşırken, unilateral basmada %100'ünü taşır. Normal duruş esnasında topuk altı basıncı, ön ayak altındaki basıncın 2,6 katıdır (14). Ayakta yük dağılımı genellikle vücut ağırlığının %83'ü tibiotalar eklem ve %17'si fibula vasıtasıyla talusa, talus üzerinden yükün %60'ı topuğa, %40'ı da talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemlerden ön ayağa yayılır (25,34).

2.2. Yaşlanmanın Fizyolojisi

Yaşlanma, kalıtsal yapı ve dış faktörlerin etkisi sonucu hücre, doku, organ ve vücut düzeyinde işlevlerin azalması ile karakterize, biyolojik ve çok yönlü bir süreçtir. Ayrıca tüm dokularımızı ve sistemlerimizi etkileyen moleküler yollardaki değişiklikler ve hasarlar sonucu fizyolojik fonksiyonların geri dönülemez etkilendiği ilerleyici bir süreçtir (35). Fakat yaşlanma bir hastalık değil, normal bir fizyolojik süreçtir (36).

Yaşlanmanın fizyolojisini tam olarak anlamak için iki farklı yaş kavramını ayırt etmek gerekir. Kronolojik yaş, bir kişinin yıl cinsinden yaşını belirtir. Biyolojik yaş ise, kişinin biyolojik durumunu ve fonksiyonelliğini belirtir. Kronolojik yaşı aynı olan iki bireyin biyolojik yaşları farklı olabilir. Örnek vermek gerekirse, 85 yaşında bir kişi, günlük aktivitelerini ve kişisel bakımını tam bağımsız yapabilirken, aynı yaştaki başka bir kişi bu aktiviteleri kendi başına yapamayacak kadar fiziksel ve fonksiyonel kayıplara sahip olabilir (35). Bu yüzden yaşlanma, evrensel bir kavram olsa da yaşlanma fenotipinde bireysel farklılıklar çok geniş bir yelpazede yer alır (35,37).

Yaşlanma ile ilgili birçok teori ortaya atılmıştır. Fakat yaşlanma ile ilgili teorilerin ortak noktası homeostatik mekanizmaların bozulmasına dayanır. Yaşlanma sürecinde vücutta anabolik faaliyetler azalırken katabolik faaliyetler artar. Yaşlanma sürecine ait kesin bir teori açıklanamamasının sebebi etik problemlerdir. Bu yüzden bu teorilerin çalışmalarında farklı türde hayvan modelleri kullanılmıştır (37).

2.3.1. Yaşlanma ile Birlikte Gelişen Fizyolojik Değişiklikler

Kemik:

Yaşlanma ile fraktür olasılığı artar ve onarım hızı yavaşlar. Sağlıklı yaşlılarda proinflamatuar ortamın artışı kemik kaybını arttırır. Ağırlık taşıyan kemikler endosteal (iç) yüzeyden madde kaybına uğrar. Mineral kaybı hem kortikal (periferik iskelet) hem de trabeküler (aksiyal iskelet) kemikte gerçekleşir. Osteoblast sayısı ve aktivitesi azalır, osteoklast sayısı ve aktivitesi değişmez. Bunun sonucu anabolizma yavaşlarken katabolizma hızlanır (35,37).

Kas:

Yaşlanma sonucu kas liflerin atrofisi artar, kas kütlesi azalır. 70 yaşına kadar kas kütlesinde %20-40 civarında azalma gerçekleşir. Kas kütlesinin azalması kas tipine göre de değişiklik gösterir. Tip 2 lifler yavaş kasılan liflere göre yaşla birlikte daha hızlı kayba uğrar. Bu kas liflerin azalması sorun oluşturabilir, çünkü bu lifler sandalyeden kalkmak gibi fonksiyonel

görevleri yerine getirirler. Ayrıca yaşlanma ile kronik inflamasyonun oluşması, kas lifi şekillenmesinde patolojiye sebep olur, bu da kasın fonksiyonelliğini etkiler (35,37).

Kas kütlesi azalmasının yanı sıra bireyin kas kuvvetinde de birbirleriyle kısmen ilişkili olarak önemli derecede azalma meydana gelir. 30 yaşından 80 yaşına kadar bireyin kavrama kuvveti %60 azalır. Alt ekstremitede kuvvet kaybı, üst ekstremiteye göre daha hızlı gerçekleşir (37).

Vücut kompozisyonu:

Yaşın ilerlemesi ile vücutta yağsız vücut kütlesi azalırken, yağ kütlesi artar. Yağsız kütle, metabolik olarak daha aktiftir, bu kütlenin azalması sonucu istirahat metabolizması yavaşlar. Birey, gün içinde fazla kalori almasa bile kilo almaya yatkın hale gelir. 20 yaş sonrası her 10 yılda bir istirahat metabolizması %1-2'lik yavaşlamaya uğrar. Karın içi yağ dokusu (visseral yağ) yaşlanma ile artar, bu da kardiyovasküler hastalıkların oluşma riskini arttırır (35).

Bağ dokusu ve Kolajen Değişimleri:

Yaşla birlikte kolajen içeren tüm dokular etkilenir. Hücre dışı matriksten su kaybı ve kolajen çapraz bağ oluşumu artar, elastin lifleri azalır. Hücre dışı matriksten su kaybının artışı sonucu eklem dokuları sıvı kaybeder ve osteoartrit riski artar. İntervertebral disklerin uzunluğu azalır. Bununla birlikte çapraz köprü oluşumu artması sonucu kolajen dönüşüm hızı yavaşlar, EHA azalır, eklem sertliği artar, şok absorpsiyon yetenekleri azalır. Elastin azalımı, ciltte sarkma ve kırışıklıklara, tendon, bağ ve kas fonksiyonların azalmasına neden olur (35).

Diğer vücut sistemlerindeki fizyolojik değişimler:

Yaşlanmanın en fazla etkilediği sistemlerden biri kardiyovasküler sistemdir, özellikle 65 yaşından sonra hastalık riski önemli derecede artar. Egzersizde maksimal kalp hızı düşer, bu da maksimal aerobik kapasiteyi etkiler. Ayrıca kalbin anatomik yapısında da değişiklikler meydana gelir. Kalbin performansındaki düşüş oksijenin gerekli kaslara ulaştırılamamasına ve kasların kullanım yeteneklerinin zayıflamasına neden olur (35,37,38).

Solunum sistemi yaşlanma ile anatomik ve fizyolojik değişikliklere uğrar. Akciğer dokusu elastikiyeti azalır, alveolar kanallar genişler ve kalınlaşır. Akciğer doku hacmi azalır, anatomik ölü boşluk artar. Bunların sonucu akciğerin vital kapasitesi azalır (37,39).

Yaşlanma ile beyin hacminde, 65 yaşından sonra yılda bir yaklaşık $7cm^3$'lük azalma gerçekleşir. Bu değişim frontal ve temporal lobda daha belirginken, bilişsel olarak beyaz cevher kaybı gri cevhere göre daha fazladır. Nöron kaybı yaşlanma ile artar, asetilkolin

salınımı ve sentezi azalır. Sinir iletim hızı düşer, bu da bireyin hareket hızının yavaşlamasına, reaksiyon süresinin uzamasına, reflekslerin zayıflamasına ve denge kontrolünün zayıflamasına neden olur (36,37).

Bunlar haricinde yaşlanmanın duyu sistemi, bağışıklık sistemi, hematolojik sistemi, gastrointestinal sistemi ve üreme sistemi üzerinde de birtakım olumsuz etkileri vardır (35,36).

2.3.2. Yaşlanmanın Ayak Sağlığı Üzerine Etkileri

Yaşlanma süreci ayağın biyomekanik, yapısal ve fonksiyonel değişimleri ile ilişkili olup, ağrı, kısıtlılık ve diğer önemli halk sağlığı problemlerine yol açabilir. Zaman ile bu problemler kötüleşebilir ve bu durumu etkileyen diğer faktörler kesin olarak bilinmemektedir (40).

Ayak problemleri birçok sistemik hastalığın (diabetes mellitus, hipertansiyon, inflamatuar artritler, obezite, osteoporoz, vasküler hastalıklar gibi) komplikasyonu olarak da ortaya çıkabilir. Ayrıca genetik yatkınlık, yetersiz ayak bakımı, uygun olmayan ayakkabı kullanımı, uzun süreli fiziksel aktivite, travma ve patolojik yürüyüş paterninden dolayı da ortaya çıkabilir (40,41).

Ayak problemleri birçok risk faktörünün birleşimiyle oluşur ve klinik değerlendirmelerde sıklıkla ortopedik deformiteler ve bunlarla ilişkili halluks valgus, diğer dört parmağın deformiteleri, terzi bunyonu, medial ark patolojileri, belirgin metatars başları, ağrı, ödem, enfeksiyon ve dolaşım bozuklukları gözlemlenir. Bu patolojiler yaşlılarda yaşam kalitesinde azalma, denge bozuklukları, düşme riski artışı, fraktürler, hareket kısıtlılığı ve günlük yaşam aktivitelerinde zorluk ile ilişkilidir ve bireyi biyolojik, psikolojik ve sosyal yönden önemli derecede olumsuz etkiler (40-42).

2.3.3. Yaşlanmanın Denge Üzerine Etkileri

Denge, dik bir postürü sağlayabilmek için duyusal uyarıların algılanıp, düzenlenerek hareketin planlanması ve uygulanması sonucu istirahatte ve hareket sırasında yerçekimi merkezini destek yüzeyinde tutabilmek için gerçekleştirilen postüral bir uyumdur (43). Düşme ise postüral tonusun kaybı ve inkoordinasyon sonucu bu dik postürün korunamamasıdır (44). 65 yaş üstü bireylerin yaklaşık üçte birinde son 1 yıl içinde en az bir kez düşme öyküsü olduğu ve bu bireylerin sonraki dönemlerde tekrar düştüğü belirtilmektedir (45).

Yaşlanma ile postüral kontrolün azalması ve yürüme bozukluklarının oluşumu düşmelerin önemli sebepleridir (44). Yaşlılarda kas kütlesi ve kas kuvvetinin kaybı

(sarkopeni) bireyin fonksiyonel kapasitesinin düşmesine, bağımlılıkta artışa ve denge bozukluklarının artmasına neden olur (45). Sinir sistemindeki değişiklikler, reflekslerin zayıflamasına, reaksiyon süresinin uzamasına, bu da postüral kontrolün zayıflamasına neden olur (36,37). Vestibüler sistem, görme sistemi ve somatosensoriyal sistemden gelen duyu girdilerin işlenme yeteneği bozulur. Görme keskinliği, alanı ve kontrast duyarlılığı azalır, bu da çevre ve derinlik algısının bozulmasına ve postüral kontrolün azalmasına neden olur (43). Kardiyovasküler hastalıklar sıklıkla serebral perfüzyon bozukluğuna sebep olarak senkopa ve düşmelerin oluşumuna zemin hazırlar (45).

Yaşlanma ile gelişen ayak deformiteleri de dengeyi bozarak düşmelere neden olur. Parmak deformiteleri bireyin ağırlık merkezini yatay eksende kontrolünü zorlaştırır. Medial ark bozuklukları periferal duyu girdisinde değişikliklere neden olmaktadır. Halluks valgus deformitesi bireyde yürüyüşün zaman mesafe özelliklerini etkiler ve bozuk zeminlerde yürüyüş ritmini bozar. Tüm bunlar bireyin dengesini olumsuz yönde etkiler (41,42).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmanın Merkezi ve Katılımcı Grupları

Bu çalışma, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Çalışma bir fizyoterapist araştırmacı tarafından yürütüldü. Katılımcılar bölgesel haberleşme yöntemleri ve telefon aramaları ile çalışmaya davet edildi. Çalışmaya 18-30 yaş arasında bulunan, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon öğrencilerinden gönüllü 52 kişi (genç grubu) ile 65 yaş ve üzerinde olan, Tekirdağ-Şarköy ilçesi ve civarındaki köylerde ikamet eden gönüllü 53 kişi (yaşlı grubu) olmak üzere toplam 105 katılımcı dahil edildi. Genç grubu katılımcıların verileri çalışma merkezine davet edilerek alındı, yaşlı grubu katılımcıların veri toplanması işlemi katılımcıların evlerinde gerçekleştirildi.

Katılımcıların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. Gruplar için belirtilen yaş aralığında olmak (Genç grup için 18-30 yaş aralığında olmak, yaşlı grup için 65 yaş ve üzeri olmak),
2. Fiziksel olarak bağımsız olmak,
3. Çalışmada verilen komutları anlayıp uygulamayı engelleyebilecek seviyede bilişsel bozukluğa sahip olmamak.

Katılımcıların Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

1. Başka herhangi bir fiziksel aktivite programına dahil olmak,
2. Postüral dengeyi etkileyebilecek veya çalışmayı aksatabilecek seviyede hastalık varlığı (nöro-müskülo-skeletal hastalıklar, baş dönmesi, ileri düzey demans vb.),
3. Postüral dengeyi etkileyebilecek veya çalışmayı aksatabilecek ilaçların kullanımı,
4. Çalışmayı aksatabilecek seviyede eklem limitasyon varlığı,
5. Üst ekstremite için uygulanacak kavrama testini etkileyebilecek ölçüde limitasyon ve deformite varlığı,
6. Son 6 ayda majör alt ekstremite yaralanması geçirmiş olanlar,
7. Son 6 ayda alt ekstremite cerrahisi geçirmiş olanlar,
8. Ciddi sistemik hastalığı olanlar,
9. Beden Kitle İndeksi değeri 35 veya daha yüksek olanlar.

3.2. Etik Onay

Bu çalışma, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 10.04.2023 tarihli 06/39 karar sayılı (Protokol Kodu: TÜTF-GOBAEK 2023/126) toplantısında onaylandı. Etik kurul onay belgesi Ek-1'de sunuldu.

3.3. Değerlendirme Araçları

Çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılardan gönüllü olur onayı alındıktan sonra katılımcılardan sosyodemografik bilgileri, dominant eli, beden kitle indeksi, ayakkabı kullanım tercihi, son 6 ay içinde düşme öyküsü ve hastalık geçmişi bilgileri alındı. Katılımcılar ayak postürü, denge ve kas kuvvetini belirlemek için el kavrama kuvveti değerlendirildi. Katılımcılardan doldurularak alınan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" Ek-2'de; sosyodemografik bilgiler, dominant el, ayakkabı kullanım tercihi, düşme öyküsü ve hastalık geçmişi formları Ek-3'te sunuldu.

3.3.1. Ayak Postürünün Değerlendirilmesi

Bütün katılımcıların ayak postürü değerlendirmesi için Ayak Postür İndeksi (APİ-6) kullanıldı (46). Ölçeğin yapısal geçerliliği, kriter geçerliliği ve öngörü geçerliliği mevcuttur (47-49). Ayak postür indeksi, ayağın supinasyon veya pronasyon pozisyonuna göre puanlayarak sayısal bir değer sunar. 3 planda ve 2 anatomik segmentte, toplam 6 değerlendirme kriterini kapsar. Bu kriterler talar başın palpasyonu, lateral malleolün üst ve alt kıvrımı, kalkaneusun inversiyon/eversiyonu, talonaviküler eklem bölgesinde belirginlik, medial longitudinal ark yüksekliği ve ön ayağın arka ayağa göre abdüksiyon/addüksiyonudur. Her kriter +2 (fazla pronasyonda) ile -2 (fazla supinasyonda) arasında derecelendirilir ve toplanır.

Bütün ölçümler kişinin ayakta rahat olduğu ve iki ekstremite üstüne tam yük verdiği pozisyonda yapıldı. Kişi belirtilen alana birkaç adım attıktan sonra bekleyip, kollar vücut yanında ve ayaklar ileriye bakacak şekilde rahat pozisyonda durdu. Bu pozisyonda araştırmacı kişinin ayağını gözlem ve palpasyonla değerlendirip puanladı. Ölçek Ek-4'te sunuldu.

3.3.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kas kuvvetini belirlemek için el kavrama kuvveti (EKK) ölçüldü. Bunun için Camry EH101 (Sensun Weighing Apparatus Group Ltd, Guangdong, China) el dinamometresi kullanıldı (Şekil 3.1). Ölçümler kilogram (kg) değeri ile alındı. Ölçüm katılımcının kolsuz sandalyede

ayaklar yerle tam temas halde oturma pozisyonunda, kollar gövde yanında, dirsekler 90º fleksiyonda, ön kol nötralde ve el bileği 0-30º ekstansiyonda yapıldı. Katılımcıdan dinamometreyi maksimal güçte sıkıp 6 saniye beklemesi istendi. Test dominant ele uygulandı, 3 kez tekrarlandı ve tekrar aralarında kişiye yeterince dinlenme aralığı verildi. Alınan verilerin ortalaması kaydedildi (50). El kavrama kuvveti ölçümleri için kullanılan tablo Ek-5'te sunuldu.



Şekil 3.1. Camry EH101 el dinamometresi

3.3.3. Dengenin Değerlendirilmesi

Denge değerlendirmesi için Tek Ayak Üstünde Durma Testi (TADT) ve Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi (MFUT) kullanıldı. Test ölçekleri Ek-6 ve Ek-7'de sunuldu.

Tek ayak üstünde durma testi, katılımcının tek ayak üstünde statik dengesini ölçmeye yarayan ve düşme riski hakkında fikir veren bir testtir. Testte katılımcıdan ayakta dururken tek ayağını kaldırması ve diğer ayağının üzerine veya yere basmadan durabildiği kadar durması istendi. İki bacak arasında temas olduğunda, yere temas ettiğinde, başka bir yere destek için dokunduğunda veya sektiğinde test sonlandırıldı (51,52).

Modifiye fonksiyonel uzanma testi, klasik fonksiyonel öne uzanma testinin modifiye edilmiş versiyonudur ve farklı yönlere uzanma kabiliyetini ölçen bir dinamik denge testidir. Testin öne-arkaya uzanma değerlendirmesi için katılımcı ayakta iken duvarda tutturulmuş

mezuranın yanında yan durması ve kolunu düz şekilde 90º fleksiyonda tutması istenir. Testin sağa-sola uzanma değerlendirmesi için katılımcı sırtı duvara bakacak şekilde hangi tarafa uzanacaksa o taraf kolun mezura başında, düz ve 90º abdüksiyonda durması istenir. Katılımcı ilgili elini yumruk yapar ve 3. metakarpın ucu duvarda işaretlenir. Daha sonra kişiden ayaklarını kaldırmadan, yumruğun mezura ile paralelliğini koruyarak uzanabildiği kadar uzanması istenir. Metakarp ucu tekrar işaretlenir. İki nokta arasındaki fark ölçülür ve tabloya yazılır. Ölçüm 3 kez tekrarlanır ve son 2 tekrarın ortalaması alınır (53,54).

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik programı (NY, USA) ile analiz edildi**.**

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi, görsel histogram grafikleri kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler için ortalama, standart sapma, ortanca ve maksimum-minimum, sayı ve yüzde belirtildi. Ortalamaların karşılaştırılmasında normal dağılıma uyan değişkenler için Independent Samples t-Testi, uymayanlar için ise Mann-Whitney U Testi uygulandı. Kategorik değişkenler açısından grupların karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Çoklu seçenek sunan değişkenler açısından grupların karşılaştırılmasında One-Way Anova testi kullanıldı.

Normal dağılan değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Testi ile, normal dağılım göstermeyen değişkenler arasındaki ilişki Spearman rho Korelasyon Testi ile araştırıldı. Anlamlılık düzeyi tüm testler için $p<0,05$ olarak kabul edildi. Korelasyon katsayısına göre ilişki düzeyleri; 0,90-1,00 arasında ise çok güçlü 0,7- 0,89 arası güçlü, 0,69-0.5 arası orta, 0,49-0,26 arasında zayıf, 0,25-0,00 arasında ise çok zayıf düzeyde olarak kabul edildi (55).

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Tanımlayıcı bulgular çalışmanın örneklemini oluşturan 18-30 yaş aralığında olan (Genç Grup) 52 kişinin ve 65 yaş ve üzeri olan (Yaşlı Grup) 53 kişinin (toplam 105 kişi) özelliklerine göre sunulmuştur. Genç grubu katılımcıların yaş ortalaması 21,83 ± 1,823, yaşlı grubu katılımcıların yaş ortalaması 69,04 ± 5,313'tü. Gruplar arası kilo, boy ve beden kitle indeksi bulguları arasında istatistiksel açıdan fark bulundu (**Kilo:** Z = -4,077, p<0,001; **Boy:** t = 2,784, p=0,006; **BKİ:** t = -8,016, p<0,001). Her iki grubun yaş, boy, kilo ve beden kitle indeksi bulguları Tablo 4.1'de sunuldu.

Tablo 4.1. Katılımcılara ait tanımlayıcı veriler

Değişken	Grup	M (Min – Max)	Ort ± SS	t / Z	p
Yaş(yıl)	Genç (n=52)	21,00 (18 – 26)	21,83 ± 1,823	-	-
	Yaşlı (n=53)	67,00 (60 – 85)	69,04 ± 5,313		
Kilo (kg)	Genç (n=52)	69,00 (40 – 110)	70,63 ± 14,215	**Z** = -4,077	<0,001
	Yaşlı (n=53)	82,00 (64 – 107)	81,75 ± 12,288		
Boy (cm)	Genç (n=52)	174,50 (152 – 193)	173,65 ± 9,640	**t** = 2,784	0,006
	Yaşlı (n=53)	170,00 (150 – 190)	168,83 ± 8,057		
BKİ (kg/m²)	Genç (n=52)	23,0500 (17,30 – 31,50)	23,2462 ± 3,26553	**t** = -8,016	<0,001
	Yaşlı (n=53)	28,4000 (22,50 – 34,90)	28,6415 ± 3,61841		

M: Medyan değer; **Min:** En düşük değer; **Max:** En büyük değer; **n:** Sayı; **Ort:** Ortalama; **SS:** Standart sapma; **BKİ:** Beden Kitle İndeksi; **t:** Bağımsız örneklem t testi; **Z:** Mann-Whitney U testi; **-:** Yaşa göre gruplar oluşturulduğu için istatistiksel analiz yapılmadı.

Genç gruba dahil olan 52 kişinin 18'i kadın (%34,6) 34'ü erkek (%65,4); yaşlı gruba dahil olan 53 kişinin 16'sı kadın (%30,2) 37'si erkek (%69,8) idi. Gruplar arası cinsiyet açısından karşılaştırıldığında fark bulunmadı (p=0,680).

Genç gruptaki katılımcıların eğitim durumu ağırlıklı olarak lisans düzeyinde üniversite öğrencisi (n=46, %88,5) iken, yaşlı gruptaki katılımcıların eğitim durumu ağırlıklı olarak ilkokul (n=50, %94,3) düzeyinde idi.

Hem genç hem yaşlı grup katılımcıların dominant eli ağırlıklı olarak sağ (**Genç:** n=46, %88,5; **Yaşlı:** n=47, %88,7) olmakla birlikte gruplar arası karşılaştırıldığında fark bulunmadı (p=0,972). Katılımcılara ait kategorik değişkenlerin dağılımı Tablo 4.2'de sunuldu.

Katılımcıların ayakkabı tercihleri dağılımında her iki grupta da birincil olarak her türlü ayakkabı kullandığını belirtti (**Genç:** n=30, %57,7; **Yaşlı:** n=29, %54,7). Reçeteli ortopedik ayakkabı kullanımı yalnızca yaşlı grupta 2 kişi mevcuttu. Gruplar arası ayakkabı tercihleri açısından karşılaştırıldığında fark bulunmadı (p=0,732). Katılımcıların ayakkabı tercihleri dağılımı Tablo 4.3'te sunuldu.

Tablo 4.2. Gruplara ait kategorik değişkenlerinin dağılımları

Değişken	**Grup**	**n**	**Oran (%)**	**χ2**
Cinsiyet	Genç (n = 52)	Kadın = 18	34,6	0,680[a]
		Erkek = 34	65,4	
	Yaşlı (n = 53)	Kadın = 16	30,2	
		Erkek = 37	69,8	
Medeni Durum	Genç (n = 52)	Evli = 0	0,0	<0,001[a]
		Bekar = 52	100,0	
	Yaşlı (n = 53)	Evli = 52	98,1	
		Bekar = 1	1,9	

n: Sayı; **χ2:** Ki-kare testi; **[a]:** Fisher's Exact Test; **[b]:** Linear-by-Linear Association.

Tablo 4.2. (Devam) Gruplara ait kategorik değişkenlerinin dağılımları

Eğitim Durumu	Genç (n = 52)	İlkokul = 0	0,0	<0,001[a]
		Ortaokul = 0	0,0	
		Lise = 0	0,0	
		Üniversite = 46	88,5	
		Lisansüstü = 6	11,5	
	Yaşlı (n = 53)	İlkokul = 50	94,3	
		Ortaokul = 2	3,8	
		Lise = 0	0,0	
		Üniversite = 1	1,9	
		Lisansüstü = 0	0,0	
Dominant El	Genç	Sol = 6	11,5	0,972[b]
		Sağ = 46	88,5	
	Yaşlı	Sol = 6	11,3	
		Sağ = 47	88,7	

n: Sayı; **χ2:** Ki-kare testi; **[a]:** Fisher's Exact Test; **[b]:** Linear-by-Linear Association.

Tablo 4.3. Katılımcıların ayakkabı tercihleri

Ayakkabı Tercihi	**n**		**%**		**χ2**
	Genç	**Yaşlı**	**Genç**	**Yaşlı**	
Her kadın veya erkeğin giydiği her türlü ayakkabı ile rahat ederim.	30	29	57,7	54,7	0,732
Yüksek topuklu olmamak kaydıyla her türlü ayakkabıyı giyebilirim.	7	9	13,5	17,0	
Ancak yürüyüş veya koşu için tasarlanmış ayakkabıyı rahat kullanabilirim.	15	13	28,8	24,5	
Ancak reçetelendirilmiş ortopedik ayakkabıyı rahat kullanabilirim.	0	2	0,0	3,8	
Diğer	0	0	0,0	0,0	

n: Sayı; **%:** Yüzde; **χ2:** Fisher's Exact Test.

Katılımcıların düşme öyküsü dağılımı Tablo 4.4'te verildi. Katılımcıların son 6 aylık düşme öyküsü dağılımında genç gruptan 10 kişi (%19,2), yaşlı gruptan 17 kişi (%32,1) en az bir kere düştüğünü belirtti. Düşme sonucu yaralanmalar yaşlı grupta daha fazlaydı ve yaralanmalar ağırlıklı olarak hafif travmalardan oluşmaktaydı.

Tablo 4.4. Katılımcıların son 6 ay içinde düşme öyküsü varlığı ve düşme deneyimleri

	n		**%**		**χ2**
	Genç	**Yaşlı**	**Genç**	**Yaşlı**	
Herhangi bir sebepten dolayı düşme geçirmedim.	42	36	80,8	67,9	0,561
Kayma, takılma vb. sebepler sonucu dengemi kaybettim. Ancak yere veya daha alçakta yer alan bir platforma (sandalye gibi) düşmedim.	8	3	15,4	5,7	
Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma düştüm. Ancak tıbbi yardım gerektirecek yaralanma geçirmedim.	0	5	0,0	9,4	
Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma düştüm. Tıbbi yardım aldım (örneğin ayağım burkulduğu için ilk yardım aldım), ancak hastaneye başvurmam gerekmedi.	1	8	1,9	15,1	
Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma düştüm. Hastaneye başvuracak düzeyde yaralanma geçirdim.	1	1	1,9	1,9	

n: Sayı; **%:** Yüzde; **χ2:** Ki-kare testi.

Genç grup katılımcılarından 13 kişi (%25), yaşlı grup katılımcılarından 6 kişi (%11,3) son 6 ayda alt ekstremiteden hafif düzeyde travma geçirdiğini belirtti. Katılımcılardan genç gruptan 13 kişide (%25) ve yaşlı gruptan 20 kişide (%37,7) görme bozukluğu teşhisi mevcut iken, genç gruptan 13 kişisi (%25) ve yaşlı gruptan 17 kişisi (%32,1) gözlük kullanmakta idi.

Katılımcıların travma, cerrahi girişim öyküsü ve hastalık geçmişi dağılımı Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'da sunuldu.

Tablo 4.5. Katılımcıların alt ekstremite travma ve cerrahi girişim öyküsü

Travma Geçmişi	Cevap	n		%		χ2
		Genç	Yaşlı	Genç	Yaşlı	
Son 6 ay içinde şiddetli fiziksel travma (trafik kazası, yüksekten düşme gibi) geçirdiniz mi?	Evet	0	0	0	0	0,081
Son 6 ay içinde alt uzuvlarda orta-şiddetli düzeyde travma (kırık, tam çıkık gibi) geçirdiniz mi?	Evet	0	0	0	0	
Son 6 ay içinde alt uzuvlarda hafif düzeyde travma (örneğin ayak bileği burkulması) geçirdiniz mi?	Evet	13	6	25	11,3	
Son 6 ay içinde alt uzuvlardan herhangi bir cerrahi girişim yapıldı mı?	Evet	0	0	0	0	

n: Sayı; **%:** Yüzde; **χ2:** Fisher's Exact Test.

Tablo 4.6. Katılımcıların sahip oldukları hastalıklar

Hastalık Geçmişi	n		%		χ2
	Genç	Yaşlı	Genç	Yaşlı	
Kalp hastalığı	0	4	0,0	7,5	0,118
Periferik damar hastalığı	0	1	0,0	1,9	1,000
Beyin damar hastalıkları	0	0	0,0	0,0	-
Kronik akciğer hastalığı	3	5	5,8	9,4	0,716
Romatizmal hastalıklar	0	3	0,0	5,7	0,243
Sindirim sistemi hastalıkları	4	1	7,7	1,9	0,205
Diyabet	0	7	0,0	13,2	0,013
İnme	0	0	0,0	0,0	-
Böbrek hastalıkları	1	2	1,9	3,8	0,100
Herhangi tümör varlığı	0	0	0,0	0,0	-
Hipertansiyon	0	21	0,0	39,6	<0,001

n: Sayı; **%:** Yüzde; **χ2:** Fisher's Exact Test; **-:** İlgili veri bulunmadığı için istatistiksel analiz yapılamadı.

Tablo 4.6. (Devam) Katılımcıların sahip oldukları hastalıklar

Ortostatik hipotansiyon	0	2	0,0	3,8	0,495
Baş dönmesi	0	1	0,0	1,9	1,000
Diğer	0	1	0,0	1,9	0,100
Görme bozukluğu	13	20	25,0	37,7	0,208
Gözlük kullanımı	13	17	25,0	32,1	0,518

n: Sayı; **%:** Yüzde; **χ2:** Fisher's Exact Test; **-:** İlgili veri bulunmadığı için istatistiksel analiz yapılamadı.

Katılımcılardan gençlerde hipertansiyon yok iken yaşlılarda 21 kişi (%39,6) idi. Bu kişilerin 9'u hafif düzeyde olduğunu belirttiğinden ilaç kullanmaz iken, 12'si düzenli olarak ilaç kullanmakta idi. Yaşlılardan 4 kişide kalp rahatsızlığı mevcuttu. Bu kişiler düşük riskte olduğundan çalışmaya dahil edildi. Görme bozukluğu yaşayanların çoğu gözlük kullanmaktaydı ve gözlüklerini kullandığı sürece görüş kısıtlılığı yaşamamakta idi. Gözlük kullanmayanlarda ise hafif görme bozukluğu (yaşlı grupta 3 kişide 0,75 derece) mevcuttu.

4.2. Araştırma Bulguları

Genç ve yaşlı grup aralarında sağ ve sol kavrama kuvvetleri (EKKSAĞ, EKKSOL), sağ ve sol tek ayak üstünde durma süreleri (TADTSAĞ, TADTSOL), 4 yöne fonksiyonel uzanma testi ölçüm bulguları (MFUTÖN, MFUTARKA, MFUTSAĞ, MFUTSOL) ile sağ ve sol Ayak Postür İndeksi ölçüm bulguları (APİ-6SAĞ, APİ-6SOL) karşılaştırıldı (Tablo 4.7).

Grupların EKKSAĞ ve EKKSOL ölçüm ortalamaları incelendiğinde yaşlı grubun genç gruba göre daha zayıf olduğu görüldü. Gruplar arası EKKSAĞ ve EKKSOL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (sırasıyla p=0,007, p=0,040).

Grupların TADTSAĞ ve TADTSOL ölçüm ortalamaları incelendiğinde yaşlı grubun genç gruba göre daha kısa süre tek ayak üzerinde durabildiği görüldü. Gruplar arası TADTSAĞ ve TADTSOL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (her ikisi p<0,001).

Grupların MFUTÖN, MFUTARKA, MFUTSAĞ, MFUTSOL ölçüm ortalamaları incelendiğinde yaşlı grubun genç gruba göre daha kısa mesafe uzanabildikleri görüldü. Gruplar arası bu ölçümler kıyaslandığında hepsinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (bütün ölçümlerde p<0,001).

Grupların APİ-6SOL ve APİ-6SAĞ ölçüm ortalamaları incelendiğinde genç grubun yaşlı gruba göre daha yüksek olduğu görüldü. Gruplar arası ölçümler kıyaslandığında APİ-

6SAĞ'da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken APİ-6SOL'da istatistiksel olarak fark bulunmadı (sırasıyla p=0,034, p=0,844).

Tablo 4.7. Katılımcılardan alınan ölçüm verilerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup	Ort ± SS	t / Z	p
EKKSAĞ	Genç (n = 52)	35,1500 ± 12,00909	t = 2,773	0,007*
	Yaşlı (n = 53)	29,1623 ± 10,04477		
EKKSOL	Genç (n = 52)	33,4229 ± 11,34697	t = 2,081	0,040*
	Yaşlı (n = 53)	29,0308 ± 10,26286		
TADTSAĞ	Genç (n = 52)	54,0077 ± 32,74994	Z = -6,544	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	17,2474 ± 12,23075		
TADTSOL	Genç (n = 52)	50,6046 ± 27,96833	Z = -6,374	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	19,0875 ± 16,19543		
MFUTÖN	Genç (n = 52)	37,5385 ± 5,89104	t = 7,879	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	28,1698 ± 6,28256		
MFUTARKA	Genç (n = 52)	21,5865 ± 5,55430	t = 8,660	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	12,9811 ± 4,59092		
MFUTSAĞ	Genç (n = 52)	24,8077 ± 5,83360	t = 4,828	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	19,4906 ± 5,43978		
MFUTSOL	Genç (n = 52)	23,7404 ± 5,22108	t = 5,110	<0,001*
	Yaşlı (n = 53)	18,7453 ± 4,78039		
APİ-6SOL	Genç (n = 52)	3,38 ± 2,731	Z = -0,197	0,844
	Yaşlı (n = 53)	3,21 ± 4,167		
APİ-6SAĞ	Genç (n = 52)	3,90 ± 3,076	Z = -2,122	0,034*
	Yaşlı (n = 53)	2,42 ± 4,285		

EKKSAĞ: Sağ el kavrama kuvveti; E**KKSOL:** Sol el kavrama kuvveti; **TADTSAĞ:** Sağ tek ayak üstünde durma testi; **TADTSOL:** Sol tek ayak üstünde durma testi; **MFUTÖN:** Çok yönlü uzanma testi öne uzanma; **MFUTARKA:** Çok yönlü uzanma testi arkaya uzanma; **MFUTSAĞ:** Çok yönlü uzanma testi sağa uzanma; **MFUTSOL:** Çok yönlü uzanma testi sola uzanma; **APİ-6SOL:** Ayak Postür indeksi sol ayak; **APİ-6SAĞ:** Ayak Postür indeksi sağ ayak; **n:** Sayı; **Ort:** Ortalama; **SS:** Standart sapma; **t:** Bağımsız örneklem t testi; **Z:** Mann-Whitney U testi; ***:** p<0,05.

Grup içlerinde APİ-6 ve EKK'nın, TADT ve MFUT arasındaki korelasyonu Tablo 4.8'de sunuldu. Genç grupta EKKSAĞ'ın MFUTÖN ve MFUTSAĞ arasında zayıf şiddette pozitif korelasyon bulundu (sırasıyla r=0,429, p=0,002; r=0,354, p=0,010). EKKSAĞ'ın diğer ölçümlerle korelasyon ilişkisi bulunmadı. EKKSOL'un MFUTÖN ve MFUTSAĞ arasında

zayıf şiddette pozitif korelasyon bulundu (sırasıyla r=0,408, p=0,003; r=0,287, p=0,039). EKKSOL'un diğer ölçümlerle korelasyon ilişkisi bulunmadı.

Genç grupta sadece APİ-6SAĞ'ın MFUTSAĞ ve MFUTSOL ile arasında zayıf negatif korelasyon ilişkisi bulundu (sırasıyla r=-0,320, p=0,021; r=-0,302, p=0,030). APİ-6SAĞ'ın belirtilenler haricinde diğer ölçümler arasında korelasyon ilişkisi bulunmadı. APİ-6SOL ile hiçbir denge ölçümleri arasında korelasyon ilişkisi bulunmadı.

Yaşlı grupta EKKSAĞ'ın TADTSAĞ ve TADTSOL arasında orta şiddette pozitif korelasyon bulundu (rho=0,550, p<0,001; rho=0,529, p=<0,001). EKKSAĞ'ın MFUTÖN ile arasında orta şiddette pozitif korelasyon bulunurken (r=0,596**,** p<0,001); MFUTARKA, MFUTSAĞ ve MFUTSOL arasında zayıf şiddette pozitif korelasyon bulundu (sırasıyla r=0,377, p=0,005; r=0,450, p=0,00; r=0,430, p=0,001).

Yaşlı grupta EKKSOL'un TADTSAĞ ile arasında orta şiddette pozitif korelasyon bulunurken (rho=0,519, p<0,001), TADTSOL ile arasında zayıf şiddette pozitif korelasyon bulundu (r=0,495, p<0,001). EKKSOL'un MFUTÖN ile arasında orta şiddette pozitif korelasyon bulunurken (r=0,581, p<0,001); MFUTARKA, MFUTSAĞ ve MFUTSOL ile arasında zayıf şiddette pozitif korelasyon bulundu (r=0,295, p=0,032; r=0,417, p=0,002; r=0,386, p=0,004).

Yaşlı grupta APİ-6SAĞ'ın TADTSAĞ ile arasında zayıf şiddette negatif korelasyon bulundu (rho=-0,299, p=0,030). APİ-6SAĞ'ın MFUT ölçümleri ile arasında korelasyon ilişkisi bulunmadı. APİ-6SOL'un TADTSAĞ ve TADTSOL ile arasında zayıf şiddette negatif korelasyon bulundu (rho=-0,399, p=0,003; rho=-0,330, p=0,016). APİ-6SOL'un MFUT ölçümleri ile arasında korelasyon ilişkisi bulunmadı.

Tablo 4.8. Gruplarda Ayak postür indeksi ile kavrama kuvvetinin, tek ayak üstünde durma testi ile çok yönlü uzanma testi arasındaki korelasyonu

		Değer	TADTSAĞ	TADTSOL	MFUTÖN	MFUTARKA	MFUTSAĞ	MFUTSOL
Genç	EKKSAĞ	r	0,089[a]	0,009[b]	0,429[b]	0,161[b]	0,354[b]	0,232[b]
		p	0,531	0,949	0,002*	0,255	0,010*	0,098
	EKKSOL	r	0,073[a]	0,059[b]	0,408[b]	0,109[b]	0,287[b]	0,167[b]
		p	0,608	0,678	0,003	0,443	0,039	0,236
	APİ-6SAĞ	r	-0,054[a]	0,034[b]	-0,074[b]	0,043[b]	-0,320[b]	-0,302[b]
		p	0,702	0,814	0,603	0,762	0,021*	0,030*
	APİ-6SOL	r	0,019[a]	-0,008[b]	0,059[b]	0,237[b]	-0,158[b]	-0,141[b]
		p	0,894	0,955	0,679	0,091	0,264	0,320
Yaşlı	EKKSAĞ	r	0,550[a]	0,529[a]	0,596[b]	0,377[b]	0,450[b]	0,430[b]
		p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,005*	0,001*	0,001*
	EKKSOL	r	0,519[a]	0,495[a]	0,581[b]	0,295[b]	0,417[b]	0,386[b]
		p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,032*	0,002*	0,004*
	APİ-6SAĞ	r	-0,299[a]	-0,168[a]	-0,038[a]	-0,062[a]	-0,107[a]	-0,074[a]
		p	0,030*	0,229	0,788	0,657	0,446	0,599
	APİ-6SOL	r	-0,399[a]	-0,330[a]	-0,079[a]	-0,117[a]	-0,182[a]	-0,205[a]
		p	0,003*	0,016*	0,576	0,406	0,192	0,142

EKKSAĞ: Sağ el kavrama kuvveti; E**KKSOL:** Sol el kavrama kuvveti; **TADTSAĞ:** Sağ tek ayak üstünde durma testi; **TADTSOL:** Sol tek ayak üstünde durma testi; **MFUTÖN:** Çok yönlü uzanma testi öne uzanma; **MFUTARKA:** Çok yönlü uzanma testi arkaya uzanma; **MFUTSAĞ:** Çok yönlü uzanma testi sağa uzanma; **MFUTSOL:** Çok yönlü uzanma testi sola uzanma; **APİ-6SOL:** Ayak Postür indeksi sol ayak; **APİ-6SAĞ:** Ayak Postür indeksi sağ ayak; **r:** Korelasyon analizi; **[a]:** Spearman's rho testi; **[b]:** Pearson's r testi; *: p<0,05; **: p<0,001.

5. TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmanın iki amacı mevcuttu. Birincisi genç yetişkin grubu (18-30 yaş) ile yaşlı grubu (≥65 yaş) arasında kas kuvveti, ayak postürü ve denge açısından fark olup olmadığını incelemekti. İkinci amacı gruplar içerisinde ayak postürü ve kas kuvvetinin statik ve dinamik denge ile ilişkisini incelemekti.

Çalışmanın bulgularına bakıldığında birinci amacın hipotezine sol ayak postür indeksi ölçümleri haricinde çoğunluğuna ulaşıldığı görüldü. Gruplar arasında bulgular karşılaştırıldığında yaşlı grubun aleyhine anlamlı bir farkın olduğu görüldü. Çalışmanın ikinci amacının hipotezi için ise yaşlı grupta genç gruba göre hipotezi kısmen destekler yönde daha istikrarlı bulgular elde edildi.

Çalışmanın olgularına bakıldığında, gruplar arası kilo, boy ve beden kitle indeksi karşılaştırılmasında istatistiksel açıdan fark bulundu. Bu durum çalışmamızı kısıtlayan faktörlerden birisidir. Sağlıklı sedanter bireylerde vücut ağırlığı ve beden kitle indeksindeki artışlar pes planusu etkileyebilir (56).

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) "2022 Avrupa Bölgesel Obezite Raporu" na (57) göre Türkiye'deki yetişkinlerde aşırı kilolu (obezler dahil) erkeklerin oranı %65' e yakın iken kadınların ise %70'e yakındır. Türkiye'deki yetişkinlerde obez erkeklerin oranı %25'e yakın iken kadınların ise %40'a yakındır. T.C. Sağlık Bakanlığı'nın hazırladığı "Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2017" (58) raporuna göre bölgeler arası obez bireylerin dağılımında Batı Marmara %33,7'lik oranla birinci sıradadır. Çalışmamızda yaşlı grupta normal beden kitle indeksine yakın katılımcı bulunamamasının sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.

El kavrama kuvveti, genel kas kuvvetini belirlemede sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (6). Yapılan çalışmalarda bu ölçümlerin alt ekstremite kas kuvveti ile önemli ölçüde ilişkisi bulunmuştur (59,60). Yaşlı bireylerde kas kuvvetinin azalması beraberinde yürüme ve dengede fonksiyonel kısıtlılıklara, bu da düşme riskinin artmasına ve bağımsızlığın azalmasına neden olur (5).

Alt ekstremite kas kuvveti postüral denge için kritik bir öneme sahiptir (61), bu yüzden el kavrama kuvvetinin düşük olmasının postüral denge ile de ilişkili olabileceği düşünüldü. Kavrama kuvvetinin yaşlılarda statik ve dinamik postüral denge ile ilişkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur (6,61-64). Bu çalışmalarda kavrama kuvvetinin statik denge ile ilişkisinde çelişkili sonuçlar mevcutken, dinamik denge ile ilişkisinde birbirleri ile paralellik göstermektedir.

Alonso ve ark. (6), 110 yaşlı kadın katılımcı ile yaptığı bir çalışmada düşük kavrama kuvvetinin, "Zamanlı Kalk ve Yürü Testi" ile yapılan dinamik denge ile negatif ilişkili olduğunu, ancak dinamik postürografi ile yapılan statik denge ile ilişkili olmadığını gözlemledi. Carter ve ark.'nın (61) osteoporoz tanısı almış 97 yaşlı kadın katılımcı ile gerçekleştirilen bir çalışmada kavrama kuvveti ile statik ve dinamik denge arasındaki ilişki incelendi. Kavrama kuvvetinin, hem dinamik postürografi kullanılarak ölçülen statik denge ile hem de "8 Şekil Yürüme Testi" kullanılarak yapılan dinamik denge testi ile önemli derecede anlamlı ilişki tespit etti. Palmer ve ark.'nın (62) yaşlı kadın katılımcılar ile yaptığı bir çalışmada düşük kavrama kuvvetinin, dinamik postürografi ölçümlerinde daha yüksek postüral salınım ile ilişkili olduğunu gözlemledi. Wiśniowska-Szurlej ve ark.'nın (63) 209 yaşlı katılımcı ile yaptığı çalışmada kavrama kuvvetinin her iki cinsiyet için de stabilometrik platform ölçümlerinde dinamik denge ile ilişkili olduğunu gözlemledi.

Bizim çalışmamızda, kavrama kuvvetinin dengeye etkisini incelemede diğer çalışmaların (6,61-63) aksine daha pratik ve ekonomik ölçüm yöntemleri tercih edildi. Çalışmanın korelasyon bulgularına bakıldığında, yaşlı grupta sağ el kavrama kuvveti ölçümlerinin statik denge ile orta düzeyde, dinamik denge ile de öne uzanma testi hariç zayıf düzeyde ilişki bulundu. Çalışmada, kavrama kuvvetinin dinamik denge ile ilişkisinde diğer çalışmalar ile paralellik gösterirken, statik denge ile verilen örnek çalışmaların aksine ilişkili olabildiği gözlemlendi.

Kavrama kuvvetinin statik veya dinamik dengeye etkisi hakkında yapılan literatür taramalarında genç kitlede yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu da çalışmayı, gençlerde el kavrama kuvvetinin dengeye etkisini inceleme anlamında bir ilk değilse bile nadir çalışmalardan birisi yapmaktadır. Çalışma bulgularına bakıldığında sağ el kavrama kuvvetinin statik denge ile ilişkili olmadığı, dinamik denge ile zayıf derecede ilişkili olduğu görüldü.

Genç grupta ayak postürünün dengeye etkisi hakkında birçok çalışma mevcuttur (17,19,65-68). Al Abdulwahab ve ark.'nın (19) genç yetişkinler ile yaptığı bir çalışmada ayak postürü ile statik ve dinamik denge ölçümleri karşılaştırıldı. Statik denge için dinamik postürografi, dinamik denge için stabilite limiti testi uygulandı. Çalışmada ayak postür indeksi ölçeğine göre pronasyonda olan ayak ölçümlerinin dinamik denge ile ilişkili olduğu, ancak statik denge ile ilişkili olmadığı görüldü. Ghorbani ve ark.'nın (65) 91 genç yetişkin kadın ile yaptığı çalışmada ayak postür indeksi ile statik denge, dinamik denge ve ayak bileği ve diz propriyosepsiyon ölçümleri karşılaştırıldı. Esnek düz tabanlı katılımcılarda daha düşük

denge ve propriyosepsiyon ölçümleri kaydedildi. Koshino ve ark.'nın (66) 27 genç yetişkin erkek ile yaptığı bir çalışmada düşük ayak arkına sahip katılımcıların daha fazla postüral salınım gerçekleştirdiği, ancak kas aktivasyon başlangıcı ölçümlerinde ilişki bulunamadığı görüldü. Pradhan ve ark. (67), çalışmasında genç yetişkin katılımcılarda ayak postür indeksi ile "Yıldız Denge Testi" ve pelvik tilt açılarını karşılaştırdı. Ayak postürünün dinamik denge ile zayıf korelasyon gösterdiği görüldü. Alahmari ve ark.'nın (68) 581 katılımcı (291 erkek 290 kadın) içeren bir çalışmasında ayak postür indeksi ölçümlerinde supinasyonda olan ayak ölçümlerinin "Modifiye Tandem Denge Testi" ile ilişkili olduğu görüldü.

Yapılan çalışmalar taranırken çoğunlukla kadın katılımcı içeren örneklem grubu tercih edildiği görüldü. Bu çalışma hem kadın hem erkek içeren sınırlı sayıda kaynak ile benzerlik göstermektedir. Çalışmada, genç grupta sadece sağ ayak postür ölçümlerinin dinamik denge ile zayıf ilişkisi bulundu. Genç grupta ayak postürü ile statik denge arasında ilişki bulunmadı. Bu anlamda yapılan diğer çalışmalardan farklı bir sonuç elde edildi.

Ayak postürü ile denge arasındaki ilişkiyi yaşlı katılımcılarda inceleyen sınırlı çalışma bulundu (17). Carvalho ve ark.'nın (17) genç ve yaşlı katılımcılarla gerçekleştirdiği bir çalışmada 4 farklı ayak postür ölçüm yöntemi ile dinamik postürografide iki ayrı denge görevleri (çift ayak 60sn, tek ayak 30sn) karşılaştırıldı. Bütün ayak postür ölçümleri ile denge arasında zayıf ile orta şiddet arasında değişen korelasyon görüldü. Çalışmamızda ise yaşlılarda sağ ayak postürünün sağ tek ayak statik dengesi ile, sol ayak postürünün de sol tek ayak statik dengesi ile ilişki bulundu. Bu anlamda Carvalho ve ark.'nın (17) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamız esnasında çalışmaya örnek olacak literatür taramasında genç ve yaşlı gruplar arasında kavrama kuvveti, ayak postürü ve dengeyi karşılaştırarak yaş faktörünün bu verilere etkisini araştıran sınırlı sayıda bazı çalışmalar bulundu (17,69-71).

Carvalho ve ark.'nın (17) aynı çalışması, çalışmamıza benzer şekilde ayak postürü ve denge arasındaki ilişkiyi incelerken aynı zamanda genç ve yaşlı gruplar arasında da karşılaştırmalı bir şekilde inceledi. Çalışmanın sonunda yaşlı grubun gençlere göre tek ayak denge görevinde önemli ölçüde daha zayıf performans gösterdiğini kaydetti. Ayrıca yaşlı grupta gençlere göre daha düşük halluks mobilitesi, daha yüksek ön ayak genişliği ve transvers ark değerleri görüldü.

King ve ark. (69), yaptığı çalışmasında alınan kas-spesifik troponin T, kavrama kuvveti ve diz ekstansiyon ölçümlerinden alınan maksimum izometrik kuvvet ölçümleri ve dinamik postürografiden alınan postüral salınım verileri genç ve yaşlı iki grup arasında yaş

cinsinden karşılaştırıldı. Alınan bütün bulgularda yaş faktörünün kas kuvveti, postüral salınım ve kas-spesifik troponin T ölçümlerine olumsuz etkisi olduğu gözlemlendi. Ancak bu çalışmanın örneklem sayısının düşük olması (8 genç ve 11 yaşlı kişi) çalışmanın limitasyonlarından birisidir.

Jalali ve ark.'nın (70) yaptığı çalışması genç ve yaşlı grup arasında karşılaştırma şeklinde olmasa da yaşlı bireyleri yaşına göre kategorilere ayırarak inceledi. Çalışmada 448 yaşlı birey 3 ayrı grupta (266 genç-yaşlı, 154 orta-yaşlı, 28 en yaşlı) denge açısından karşılaştırıldı. Denge ölçümlerinin alınmasında tek ayak üstünde durma testi, klasik fonksiyonel uzanma testi, zamanlı kalk ve yürü testi ve Romberg testi kullanıldı. Zamanlı kalk ve yürü testi haricinde diğer verilerde yaşın dengeye etkisi bulunamadı.

Osoba ve ark.'nın (70) 2019 yılında yaptıkları bir derleme çalışmasında 60 yaşın üstünde olan ve altında olan sağlıklı iki grubun denge ve yürüyüş açısından karşılaştıran 1980'den günümüze kadar olan çalışmaları araştırdı. Çalışmanın sonunda yaşlı grubun genç gruba göre yaşa bağlı olarak duyusal sistemlerde gerilediği, çevre koşullarının değişimine uyum sağlamakta güçlük çektiği ve buna bağlı olarak postüral dengeyi korumada zorlandığı sonucunda vardılar.

Çalışmamıza bakıldığında gruplar arasında yaş faktörünün her iki elin kavrama kuvveti, statik denge (TADTSAĞ ve TADTSOL) ve dinamik denge (MFUTÖN, MFUTARKA, MFUTSAĞ ve MFUTSOL) üzerinde olumsuz etkisinin olduğu görüldü. Bu anlamda bu çalışma, yakın çalışmalar ile (17,69,71) benzer sonuçlar göstermekte ve desteklemektedir. Ayak postür bozukluklarına yaş dışında etki eden diğer faktörler arasında konjenital bozukluklar ve travma sonrası artritler gibi patolojiler olabileceği gibi kişinin ayakkabı tercihi, günlük yaşam, postür bozuklukları, ırk, boy ve kilo da mevcuttur (72,73). Çalışmamızda sağlıklı katılımcıların dahil olduğu ve cinsiyet ve ayakkabı tercihi açısından yaşlı grup ile istatistiksel farkın olmadığı ($p=0,680$, $p=0,732$) da hesaba katılırsa yaş grupları arasında sol ayak postüründe farkın bulunamamasının sebebinin postür ve günlük yaşam şekillerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Edinilen bulguların ve benzer literatürlerin taranması sonucunda kas kuvveti özellikle yaşlılarda dengeyi etkileyen ve ihmal edilmemesi gereken faktörlerden biri olduğu söylenebilir. Ayak postürü, zayıf ilişki de bulunsa hem genç hem yaşlıda dengeyi etkileyen faktörlerden biri olduğu söylenebilir. Bu yüzden koruyucu fizyoterapide sağlıklı yaşlanma programları oluşturulurken, denge kayıpları ve düşme riskinin azaltılması amacıyla kas kuvveti ile ayak postürünün de dikkate alınması tavsiye edilebilir.

Çalışmamızın özgün yapısına rağmen, belirli kısıtlamaları da mevcuttur. Bu kısıtlamalardan biri, daha önce bahsettiğimiz gibi gruplar arasında kilo, boy ve beden kitle indeksi verilerinde istatistiksel açıdan fark olması idi.

Çalışmamızı etkileyen kısıtlamalardan biri de katılımcıların ayak postürüne göre supinasyon/fazla supinasyon ve pronasyon/fazla pronasyon olarak kategorize edilmemesi idi. Bunun sebebi özellikle yaşlı katılımcılarda yeterince örneklem büyüklüğüne ulaşamamamız idi. Gelecek benzer çalışmalarda daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip gruplar ile ayak postürüne göre kategorize edilerek çalışılması tavsiye edilebilir.

Çalışmamızdaki bir başka kısıtlayıcı faktör ise denge ölçümlerinde, incelenen diğer literatür çalışmaları gibi sofistike ölçüm cihazlarının kullanılamamasıdır. Bu durum özellikle kısıtlı imkanlarda araştırma yapması gereken yeni araştırmacılara yol gösterici bir çalışma olmasına rağmen, ağırlık merkezi değişimi, postüral salınım düzeyi gibi daha ayrıntılı ve isabetli denge analizlerinden de mahrum bırakmaktadır. Gelecek çalışmalarda daha fazla imkanı olan araştırmacıların daha sofistike yöntemler kullanarak daha somut sonuçlar ortaya çıkarabilir.

KAYNAKLAR

1. Amiridis IG, Hatzitaki V, Arabatzi F. Age-induced modifications of static postural control in humans. Neuroscience letters. 2003;350:137-40. doi: https://doi.org/10.1016/S0304-3940(03)00878-4.

2. Maki BE, McIlroy WE. Postural control in the older adult. Clin Geriatr Med. 1996;12:635-58. doi: https://doi.org/10.1016/S0749-0690(18)30193-9.

3. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta analysis. J Am Geriatr Soc. 2004;52:1121-29. doi: https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52310.x.

4. Xue QL, Walston JD, Fried LP, Beamer BA. Prediction of risk of falling, physical disability, and frailty by rate of decline in grip strength: the women's health and aging study. Arch Intern Med. 2011;171:1119-21. doi: https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.252.

5. Stevens PJ, Syddall HE, Patel HP, Martin HJ, Cooper C, Aihie Sayer A. Is grip strength a good marker of physical performance among community-dwelling older people? J Nutr Health Aging. 2012;16:769–74. doi: https://doi.org/10.1007/s12603-012-0388-2.

6. Alonso AC, Ribeiro SM, Luna NMS, Peterson MD, Bocalini DS, Serra MM et al. Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. PLoS One. 2018;13:e0198185. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198185.

7. Neri SG, Lima RM, Ribeiro HS, Vainshelboim B. Poor handgrip strength determined clinically is associated with falls in older women. J Frailty Sarcopenia Falls. 2021;6: 43-9. doi: https://doi.org/10.22540/JFSF-06-043.

8. Martin RL. The ankle and foot complex. Editors: Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function, a comprehensive analysis, 5e [E-Book]. McGraw-Hill Education; 2011 [Cited Date:15.06.2024]. p.440-81. Avaible from: https://fadavispt.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1862&sectionid=136086217.

9. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. J AthlTrain. 2002; 37:129-32.

10. Franco AH. Pes cavus and pes planus: analysis and treatment. Phys Ther 1987;67:688-94. doi: https://doi.org/10.1093/ptj/67.5.688.

11. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. J Orthop Sports Phys Ther 1998;27:264-75. doi: https://doi.org/10.2519/jospt.1998.27.4.264.

12. Harvey I, Frankel S, Marks R, Shalom D, Morgan M. Foot morbidity and exposure to chiropody: population based study. BMJ. 1997;315:1054–55. doi: https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1054.

13. Menz HB, Lord SR. The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in community-dwelling older people. J Am Geriatr Soc. 2001;49:1651–56. doi: https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.t01-1-49275.x.

14. Caselli MA, George DH. Foot deformities: biomechanical and pathomechanical changes associated with aging, Part I. Clin Podiatr Med Surg. 2003;20:487–509. doi: https://doi.org/10.1016/S0891-8422(03)00037-5.

15. de Win MM, Theuvenet WJ, Roche PW, de Bie RA, van Mameren H. The paper grip test for screening on intrinsic muscle paralysis in the foot of leprosy patients. Int J Lepr Other Mycobact Dis. 2002;70:16–24.

16. van Schie CH, Vermigli C, Carrington AL, Boulton A. Muscle weakness and foot deformities in diabetes: relationship to neuropathy and foot ulceration in caucasian diabetic men. Diabetes Care. 2004;27:1668–73. doi: https://doi.org/10.2337/diacare.27.7.1668.

17. Carvalho CE, da Silva RA, Gil AW, Oliveira MR, Nascimento JA, Pires-Oliveira DA. Relationship between foot posture measurements and force platform parameters during two balance tasks in older and younger subjects. J Phys Ther Sci. 2015; 27:705–10. doi: https://doi.org/10.1589/jpts.27.705.

18. Chen Z, Ye X, Chen W, Du Jianping LW, Xu X. Effect of pronated foot posture on proprioception and postural stability based on foot posture index. Chinese Journal of Tissue Engineering Research. 2021;25:1324-28. doi: 10.3969/j.issn.2095-4344.3757.

19. 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;32:172-76. doi: https://doi.org/10.3109/08990220.2015.1029608.

20. Heggannavar, A, Ramannavar P, Metgud S. Effect of foot posture index associated with body mass index and standing balance in healthy population: an observational study. Int J Physiother Res. 2016;4:1540-45. doi: https://doi.org/10.16965/ijpr.2016.127.

21. Arıkan, E. Farklı egzersiz modellerinin ayak postür indeksi üzerine etkisi: Prospektif randomize çalışma. [Uzmanlık Tezi]. Ankara: Ufuk Üniversitesi; 2021.

22. MacGregor R, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot Bones. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. PMID: 32491379.

23. Ficke J, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. PMID: 31536304.

24. Tatlısumak E. Ayak ve ayak bileği anatomisi. Cerrahoğlu ABL, editör. Ayak ve Ayak Bileği Ağrıları Tanı ve Tedavisi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p.1-5.

25. Turan C. Karbon tabanlik kullaniminin farkli ayak deformitelerindeki ayak plantar basinç dağilimina etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Medipol Üniversitesi; 2021.

26. Taşpınar Ö. Pes Planusta İnternal, Eksternal Ayakkabı Modifikasyonları ve Egzersiz Uygulamalarının Etkinliğinin Karşılaştırılması. [Uzmanlık Tezi]. Trakya Üniversitesi; 2011.

27. Salduz M. Genç Kadın Basketbolcularda Ayak Basış Paterninin Alt Ekstremite Biyomekaniği, İzokinetik Kas Kuvveti ve Denge ile İlişkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi; 2019.

28. Linklater, J. M. Imaging of sports injuries in the foot. AJR Am J Roentgenol. 2012; 199: 500-08. doi: 10.2214/AJR.12.8547.

29. Claire L. Brockett, Graham J. Chapman, Biomechanics of the ankle, Orthop Trauma. 2016;30:232-38. doi: https://doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015.

30. Ören, A. Pes planusta güçlendirilmiş low-dye bantlama ve egzersizin plantar basınç, naviküler düşme ve ayak postürüne etkisi. [Doktora Tezi]. Malatya: İnönü Üniversitesi; 2024.

31. Fettahli, A. Serebral palsili çocuklarda ayak deformitelerinin değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Haliç Üniversitesi; 2017.

32. James R. Jastifer, Intrinsic muscles of the foot: Anatomy, function, rehabilitation. Phys Ther Sport. 2023;61:27-36. doi: https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2023.02.005.

33. Card RK, Bordoni B. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Muscles (Updated 2023 Apr 8) [Web Page]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024. [Cited Date: 09.11.2024]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK539705/.

34. Yalıman A, Şen Eİ. Ayak ve ayak bileği biyomekaniği ve fonksiyonel anatomisi. Cerrahoğlu ABL, editör. Ayak ve Ayak Bileği Ağrıları Tanı ve Tedavisi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p.6-14.

35. Ünal, M. Tıbbi Fizyoloji. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2023. p.332-340.

36. Mora F. Successful brain aging: plasticity, environmental enrichment, and lifestyle. Dialogues Clin Neurosci. 2013;15:45–52. doi: https://doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/fmora.

37. Yakaryılmaz, FD. Yaşlanma Biyolojisi ve Fizyolojisi. Editör: Öztürk, ZA. Pratik Geriatri [E-Kitap]. İstanbul: Galenos Yayınevi; 2022 [Alıntı Tarihi: 15.11.2024]. p.1-14. URL: https://books.google.com.tr/books?id=4wmMEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=BQEnvfDMVg&dq=Ar%C4%B1o%C4%9Flu%20S.%20Ya%C5%9Flanman%C4%B1n%20Biyolojik%20Temelleri%2C%20Geriatri%20ve%20Gerontoloji&lr&hl=tr&pg=PA14#v=onepage&q=Ar%C4%B1o%C4%9Flu%20S.%20Ya%C5%9Flanman%C4%B1n%20Biyolojik%20Temelleri,%20Geriatri%20ve%20Gerontoloji&f=false

38. Roh J, Rhee J, Chaudhari V, Rosenzweig A. The role of exercise in cardiac aging: from physiology to molecular mechanisms. Circ Res. 2016;118:279-95. doi: https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.115.305250.

39. Schneider JL, Rowe JH, Garcia-de-Alba C, Kim CF, Sharpe AH, Haigis MC. The aging lung: Physiology, disease, and immunity. Cell. 2021;184:1990-2019. doi: 10.1016/j.cell.2021.03.005.

40. 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. doi: https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.08.001.

41. Horata ET. Yaşlı kadınlardaki ayak deformitelerinin yürüyüş, denge ve fonksiyonel mobilite üzerine etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. Denizli: Pamukkale Üniversitesi; 2015.

42. Menz HB. Biomechanics of the ageing foot and ankle: a mini-review. Gerontology. 2015;61:381-88. doi: https://doi.org/10.1159/000368357.

43. Müjdeci B. Düşme hikayesi olan ve olmayan 65 yaş ve üzerindeki bireylerin Bilgisayarlı Dinamik Posturografi ve Berg Denge Skalası bulgularının karşılaştırılması. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2009.

44. Değer TB. Yaşlılarda Denge Bozukluğunun Sıklığı, Biyolojik-Sosyal Nedenleri ve Düşme Riskindeki Rolü. [Doktora Tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2017.

45. Çiğiloğlu A. Yaşlı Bireylerde Düşme. Editör: Öztürk, ZA. Pratik Geriatri [E-Kitap]. İstanbul: Galenos Yayınevi; 2022 [Alıntı Tarihi: 15.11.2024]. p.65-71. URL: https://books.google.com.tr/books?id=4wmMEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=BQEnvfDMVg&dq=Ar%C4%B1o%C4%9Flu%20S.%20Ya%C5%9Flanman%C4%B1n%20Biyolojik%20Temelleri%2C%20Geriatri%20ve%20Gerontoloji&lr&hl=tr&pg=PA14#v=onepage&q=Ar%C4%B1o%C4%9Flu%20S.%20Ya%C5%9Flanman%C4%B1n%20Biyolojik%20Temelleri,%20Geriatri%20ve%20Gerontoloji&f=false

46. 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. 2006;21:89-98. doi: https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002.

47. Keenan AM, Redmond AC, Horton M, Conaghan PG, Tennant A. The Foot Posture Index: Rasch analysis of a novel, foot-specific outcome measure. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2007;88:88–93. doi: https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.005.

48. Scharfbillig R, Evans AM, Copper AW, Williams M, Scutter S, Iasiello H, Redmond A. Criterion validation of four criteria of the foot posture index. J Am Podiatr Med Assoc. 2004;94:31–38. doi: https://doi.org/10.7547/87507315-94-1-31.

49. Sánchez-Rodríguez R, Martínez-Nova A, Escamilla-Martínez E, Pedrera-Zamorano JD. Can the Foot Posture Index or their individual criteria predict dynamic plantar pressures? Gait posture. 2012;36:591–95. doi: https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.024

50. Huang L, Liu Y, Lin T, Hou L, Song Q, Ge N, et al. Reliability and validity of two hand dynamometers when used by community-dwelling adults aged over 50 years. BMC Geriatrics. 2022;22:580. https://doi.org/10.1186/s12877-022-03270-6.

51. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 1997;45:735-38. doi: https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb01479.x.

52. Bohannon RW. Single limb stance times: a descriptive meta-analysis of data from individuals at least 60 years of age. Top Geriatr Rehabil. 2006;22:70-77. doi: https://doi.org/10.1097/00013614-200601000-00010.

53. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J gerontol. 1990;45:M192-M197. doi: https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.M192.

54. Newton RA. Validity of the multi-directional reach test: a practical measure for limits of stability in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56:M248-M252. doi: https://doi.org/10.1093/gerona/56.4.M248

55. Kalaycı Ş. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri: Asil Yayın Dağıtım Ankara, Turkey; 2010:ss 115-16.

56. Atak E, Özbek H, Algun ZC. Sağlıklı sedanter bireylerde vücut ağırlığı artışının ayak postürü ve diz ağrısı üzerine etkisi. JETR. 2016;3:66-71.

57. Townsend N, Vogel C, Allender S, Halloran A, Sørensen K. WHO European Regional Obesity Report 2022 [Web Page]. World Health Organization; [Cited Date: 21.12.2024]. Available from: https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289057738.

58. T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2017. T.C. Sağlık Bakanlığı; [Alıntı tarihi: 21.12.2024]. URL: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Kitaplar/TBSA_2017_Ozet_Bulgular.pdf.

59. Jenkins NDM, Buckner SL, Bergstrom HC, Cochrane KC, Goldsmith JA, Housh TJ, et al. Reliability and relationships among handgrip strength, leg extensor strength and power, and balance in older men. Exp Gerontol 2014;58:47-50. doi: https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.07.007.

60. Porto JM, Nakaishi APM, Cangussu-Oliveira LM, Júnior RCF, Spilla SB, de Abreu DCC. Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. Arch Gerontol Geriatr 2019;82:273-78. doi: https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.03.005.

61. Carter ND, Khan KM, Mallinson A, Jannsen PA, Heinonen A, Petit MA, et al. Knee extension strength is a significant determinant of static and dynamic balance as well as quality of life in older community-dwelling women with osteoporosis. Gerontology. 2002;48:360-68. doi: https://doi.org/10.1159/000065504.

62. Palmer TB, Maurya PS, Sisneros KP, Palmer BM. Can handgrip strength measurements predict postural balance performance in older women?. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2023;23:36-42. PMID: 36856098; PMCID: PMC9976185.

63. Wiśniowska-Szurlej A, Ćwirlej-Sozańska A, Wołoszyn N, Sozański B, Wilmowska-Pietruszyńska A. Association between handgrip strength, mobility, leg strength, flexibility, and postural balance in older adults under long-term care facilities. BioMed Res Int. 2019:1042834. doi: https://doi.org/10.1155/2019/1042834.

64. Ribom EL, Mellström D, Ljunggren Ö, Karlsson MK. Population-based reference values of handgrip strength and functional tests of muscle strength and balance in men aged 70–80 years. Arch Gerontol Geriatr. 2011;53:e114-e117. doi: https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.07.005

65. Ghorbani M, Yaali R, Sadeghi H, Luczak T. The effect of foot posture on static balance, ankle and knee proprioception in 18-to-25-year-old female student: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2023;24:547. doi: https://doi.org/10.1186/s12891-023-06678-2.

66. Koshino Y, Samukawa M, Chida S, Okada S, Tanaka H, Watanabe K, Chijimatsu M, Yamanaka M, Tohyama H. Postural Stability and Muscle Activation Onset during Double- to Single-Leg Stance Transition in Flat-Footed Individuals. J Sports Sci Med. 2020;19:662-69. PMID: 33239939; PMCID: PMC7675622.

67. Pradhan DK, Korada HY, Kumar S, Salma A. Correlation of foot posture with balance and pelvic tilt in healthy runners. Physiotherapy Quarterly. 2021;29:18-21. doi: https://doi.org/10.5114/pq.2021.105748.

68. 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;2021:10. doi: https://doi.org/10.1155/2021/8844356.

69. King GW, Abreu EL, Cheng AL, et al. A multimodal assessment of balance in elderly and young adults. Oncotarget. 2016;7:13297-306. doi:10.18632/oncotarget.7758.

70. Jalali MM, Gerami H, Heidarzadeh A, Soleimani R. Balance performance in older adults and its relationship with falling. Aging Clin Exp Res. 2015;27:287–96. doi: https://doi.org/10.1007/s40520-014-0273-4.

71. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. Laryngoscope Investig Otolaryngol. 2019;4:143-53. doi: https://doi.org/10.1002/lio2.252.

72. R A, Malar A, J H, G S. The cause and frequency of PES Planus (Flat Foot) problems among young adults. AJMS. 2021;12:107-11. doi: https://doi.org/10.3126/ajms.v12i7.35410.

73. Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of Flexible Flat Foot in Adults: A Cross-sectional Study. J Clin Diagn Res. 2017;11:AC17-AC20. doi: 10.7860/JCDR/2017/26566.10059.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Onay Belgesi

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

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOBAEK 2023/126	
	PROTOKOL ADI	Yaşlı ve Genç Bireylerde Kas Kuvveti ve Ayak Postürünün, Denge ile İlişkisinin İncelenmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Doç. Dr. Sevgi ÖZDİNÇ	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:06/39**	**Tarih:10.04.2023**	
	Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sevgi ÖZDİNÇ'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi Ömer Tuğkan ÖZER'in 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 Tarihi ve Etik A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Hakan GÜRKAN Başkan Yardımcısı	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ Üye	Biyoistatistik	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. Semaz 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. Filiz TÜTÜNCÜLER KÖKENLİ Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	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. Burhan Can ÇANAKÇI Üye	Endodonti	T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E	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 ilişki
**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 10.04.2023 tarih ve 06/39 sayılı kararı ile (Protokol Kodu: TÜTF-GOBAEK 2023/126) 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 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:** Yaşlı ve Genç Bireylerde Kas Kuvveti ve Ayak Postürünün, Denge ile İlişkisinin İncelenmesi
- **Araştırmanın anlaşılabilir basit adı:** Yaşlı ve Genç Bireylerde Kas Kuvveti ve Ayak Duruş Şekillerinin Denge ile İlişkisinin İncelenmesi
- **Sorumlu Araştırmacının adı ve görev yeri:** Ömer Tuğkan ÖZER, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- **Araştırmanın amacı:** Genç yetişkin grubu (18-30 yaş) ile yaşlı grubu (≥65 yaş) arasında kas kuvveti, ayak postür değerleri ve denge ilişkisini incelemek; ayrıca kas kuvveti ve ayak postürünün denge ile ilişkisini yaşlı ve gençlerde ayrı ayrı incelemektir.
- **Araştırmanın niteliği:** Yüksek Lisans Tez Çalışması
- **Araştırmanın başlama tarihi ve öngörülen süresi:** 1 Haziran 2023 – 30 Kasım 2024
- **Araştırmaya katılması beklenen gönüllü sayısı:** Genç yetişkin grubu (18-30 yaş) 51 kişi, yaşlı birey grubu (≥65 yaş) 51 kişi
- **Araştırma sırasında gönüllüye uygulanacak yöntem, girişim ve tedavilerin tümü:**

1. Kişinin sosyodemografik bilgileri (yaş, boy, kilo, BKİ, cinsiyet, ayakkabı kullanımı, hastalık geçmişi) kişi anonim olarak kalacak şekilde alınacaktır.
2. Kişinin ayak postür ölçümleri değerlendirilecektir.
3. Kişinin kavrama kuvveti değerlendirilecektir.
4. Kişinin denge ölçümleri değerlendirilecektir.

- **Katılımcının araştırmaya dahil edilme nedeni:** Yaşlanma ile artış gösteren denge kaybı ve düşme riskine kişinin ayak postürü ve genel kas gücünün etkisinin olup

olmadığını yaşlı ve genç yetişkin bireylerde karşılaştırmalı inceleme yapmak için katılımcı araştırmaya dahil edilmek istenmiştir.

- **Araştırmadan doğrudan gönüllü için beklenen yarar:** Gönüllünün talep etmesi halinde araştırma sonuçları gönüllüye anlatılacaktır.
- **Gönüllünün sorumlulukları:** Araştırmacının verdiği anketleri doldurmak ve değerlendirme esnasında araştırmacının verdiği komutları yerine getirmek.
- **Gönüllünün maruz kalabilecekleri riskler veya rahatsızlıklar:** Araştırmada denge testi uygulama esnasında katılımcıda düşme riski olabilir.
- **Risklere karşı alınan önlemler:** Araştırmada denge testi uygulama esnasında katılımcıda düşme riskini önlemek için değerlendirici katılımcının sürekli yanında duracak ve düşmeyi önleyecektir. Katılımcının düşme esnasında etrafta bulunan yabancı materyallere çarpma riskini önlemek amacıyla testin yapılacağı yeterince geniş ve düz bir alanda etrafındaki tehlike oluşturabilecek bütün yabancı malzemeler alandan uzaklaştırılacaktır. Test alanının etrafına olası düşme riskinde yerden alabileceği darbeyi emmesi adına minderler konulacaktır.
- **Gönüllünün araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler:** Katılımcının çalışmadan kendi rızası ile ayrılmak istemesi, katılımcının değerlendirme esnasında rahatsızlanması ve çalışmaya devam edemeyecek duruma gelmesi.
- **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:** Ömer Tuğkan ÖZER -

Yukarıda açıkça tanımlanan çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceği, araştırma sırasında meydana gelebilecek riskler anlayabileceğim bir ifade ile bana anlatıldı.

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

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: Katılımcılardan doldurularak alınan sosyodemografik bilgiler, ayakkabı kullanım tercihi, düşme öyküsü ve hastalık geçmişi formları

Sosyodemografik Değerlendirme

a) Yaşınız:	**b) Boyunuz:**
c) Kilonuz:	**d) Cinsiyet:**
e) Medeni Durum: Evli ☐ Bekar ☐	
f) Eğitim Durumu: İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Lisansüstü ☐	
g) Ayakkabı Durum Sorgulaması	☐ Her kadın veya erkeğin giydiği her türlü ayakkabı ile rahat ederim
	☐ Yüksek topuklu olmamak kaydıyla her türlü ayakkabıyı giyebilirim.
	☐ Ancak yürüyüş veya koşu için dizayn edilmiş ayakkabıyı rahat kullanabilirim.
	☐ Ancak reçetelendirilmiş ortopedik ayakkabıyı rahat kullanabilirim.
	☐ Diğer (Lütfen belirtiniz):

h) Son 6 ay içinde hiç düştünüz mü?: Evet ☐ Hayır ☐	
**** Eğer düştüyseniz düşme deneyiminize en uygun olanı işaretleyiniz ve altındaki kutucuğa kaç defa düştüğünüzü sayı olarak yazınız: (Birden fazla seçenek size uyuyorsa işaretleyin ve altındaki boşluğa ayrı ayrı kaç defa düştüğünüzü yazın)**	☐ **1)** Kayma, takılma vb. sebepler sonucu dengemi kaybettim. Ancak yere veya daha alçakta yer alan bir platforma (sandalye gibi) düşmedim.
	☐ **2)** Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma (sandalye gibi) düştüm. Ancak tıbbi yardım gerektirecek yaralanma geçirmedim.

	☐ **3)** Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma (sandalye gibi) düştüm. Tıbbi yardım aldım (örneğin ayağım burkulduğu için ilk yardım aldım), ancak hastaneye başvurmam gerekmedi.
	☐ **4)** Yere veya daha alçakta yer alan bir platforma (sandalye gibi) düştüm. Hastaneye başvuracak düzeyde yaralanma geçirdim.
i) Son 6 ay içinde şiddetli fiziksel travma (trafik kazası, yüksekten düşme gibi) geçirdiniz mi ?:	Evet ☐ Hayır ☐
j) Son 6 ay içinde alt uzuvlarda orta-şiddetli düzeyde travma (kırık, tam çıkık gibi) geçirdiniz mi ?:	Evet ☐ Hayır ☐
k) Son 6 ay içinde alt uzuvlarda hafif düzeyde travma (örneğin burkulma) geçirdiniz mi ?:	Evet ☐ Hayır ☐
l) Son 6 ay içinde alt uzuvlardan herhangi bir cerrahi (ameliyat) girişim yapıldı mı ?:	Evet ☐ Hayır ☐

Hastalık Geçmişi (Değerlendirici tarafından doldurulacaktır.)

Kalp hastalığı	Var ☐ Yok ☐
Periferik damar hastalığı	Var ☐ Yok ☐
Beyin damar hastalıkları	Var ☐ Yok ☐
Kronik akciğer hastalığı	Var ☐ Yok ☐
Romatizmal hastalıklar	Var ☐ Yok ☐
Sindirim sistemi hastalıkları	Var ☐ Yok ☐
Diyabet	Var ☐ Yok ☐
İnme	Var ☐ Yok ☐
Böbrek hastalıkları	Var ☐ Yok ☐
Herhangi tümör varlığı	Var ☐ Yok ☐
Hipertansiyon	Var ☐ Yok ☐
Diğer (Lütfen belirtiniz)	Var ☐ Yok ☐ …… ……

Görme bozukluğu/kaybı:	Var ☐ Yok ☐
**** Gözlük kullanımı (altındaki kutucuğa gözlük türünü ve numarasını yazınız)**	Var ☐ Yok ☐
Ortostatik hipotansiyon:	Var ☐ Yok ☐
Baş dönmesi:	Var ☐ Yok ☐

EK 4: Ayak Postür İndeksi Ölçeği

Faktör		Plan	Skor 1 Tarih..... Not.....		Skor 2 Tarih..... Not.....		Skor 3 Tarih..... Not.....	
			Sol (-2 ila +2)	Sağ (-2 ila +2)	Sol (-2 ila +2)	Sağ (-2 ila +2)	Sol (-2 ila +2)	Sağ (-2 ila +2)
Arka Ayak	Talar başın palpasyonu	Transvers						
	Lateral malleolün üst ve alt kıvrımı	Frontal/ Transvers						
	Kalkaneusun inversiyon/eversiyonu	Frontal						
Ön Ayak	Talonaviküler eklem bölgesinde belirginlik	Transvers						
	Medial longitudinal ark yüksekliği	Sagital						
	Ön ayağın arka ayağa göre abdüksiyon/addüksiyonu	Transvers						
	Toplam							

Referans değerler

Normal = 0 ila +5

Pronasyonda = +6 ila +9, Fazla pronasyonda = 10+

Supinasyonda = -1 ila -4, Fazla supinasyonda = -5 ila -12

Arka Ayak Skoru	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**
Talar başın palpasyonu	Talar baş lateral taraftan palpe edilebilir/ fakat medialden edilemez	Talar baş lateral taraftan palpe edilebilir/ medialden biraz edilebilir	Talar baş iki taraftan da eşit derecede palpe edilebilir	Talar baş medial taraftan palpe edilebilir/ lateralden biraz edilebilir	Talar baş medial taraftan palpe edilebilir/ fakat lateralden edilemez
Malleolün üst ve alt kıvrımları	Malleolün alt kıvrımı düz ya da konveks şeklinde	Malleolün alt kıvrımı konkav, fakat üst kıvrıma göre daha düz/sığ	İnfra ve supra malleolar kıvrımların ikisi de kabaca eşit derecede	Malleolün alt kıvrımı üst kıvrıma göre daha konkav	Malleolün alt kıvrımı üst kıvrıma göre belirgin derecede daha konkav
Kalkaneal inversiyon/eversiyon	Tahmini 5º den daha fazla inversiyonda (varus)	Vertikal ile tahmini 5º inversiyon arası (varus)	Vertikal	Vertikal ile tahmini 5º eversiyon arası (valgus)	Tahmini 5º den daha fazla eversiyonda (valgus)
Ön Ayak Skoru	**-2**	**-1**	**0**	**1**	**2**
Talo-naviküler uyum	Talonaviküler eklem bölgesi belirgin derecede konkav	Talonaviküler eklem bölgesi biraz, fakat kesinlikle konkav	Talonaviküler eklem bölgesi düz	Talonaviküler eklem bölgesi biraz çıkıntılı	Talonaviküler eklem bölgesi belirgin derecede çıkıntılı
Medial ark yüksekliği	Ark yüksek ve medial arkın posterior bitimine doğru keskin açı yapmış	Ark orta derecede yüksek ve arkaya doğru biraz keskin açı yapmış	Ark yüksekliği normal ve eşit açıyla kıvrımlı	Ark yüksekliğinde azalma, arkın orta bölümünde düzleşme ile birlikte	Ark yüksekliği çok düşük, arkın orta bölümünde şiddetli derecede düzleşme ile birlikte – ark yerle temas halinde
Ön ayak abdüksiyon/addüksiyonu	Lateral parmaklar gözükmez. Medial parmaklar açıkça görülebilir	Medial parmaklar laterale göre daha açık görülebilir	Medial ve lateral parmaklar eşit derecede görülür	Lateral parmaklar mediale göre daha açık görülebilir	Medial parmaklar gözükmez. Lateral parmaklar açıkça görülebilir.

EK 5: El Kavrama Kuvveti Tablosu

Kavrama Gücü Değerlendirme (Değerlendirici tarafından doldurulacaktır.)
Katılımcının Baskın Eli:

Kavrama kuvveti (sağ)	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ort.
Kavrama kuvveti (sol)				

EK 6: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Değerlendirici tarafından doldurulacaktır.)

Hasta ayakta dururken tek ayağını kaldırması istenir. Süre baston gibi yardımcı araç kullanıyorsa onu tutmayı bıraktığı an, kullanmıyorsa ayağını kaldırdığı an başlar. Hastanın ayağını yere temas etmesi ile süre durdurulur.

Yönerge:

Bu test sizin ayakta durma dengenizi değerlendirecektir. Şimdi göstereceğim gibi tek ayağınız üzerinde durabildiğiniz süre boyunca durmanızı isteyeceğim (Hastaya gösterilir). Ayağınızı havada istediğiniz şekilde tutabilirsiniz ancak boşta duran ayağınızı diğer ayağa yaslamayın.

Sağ bacak tamamlanan süre (sn)	
Sol bacak tamamlanan süre (sn)	

EK 7: Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi (Değerlendirici tarafından doldurulacaktır.)

Öne/Arkaya Uzanma: Hastadan bir duvarın yanında yan durması ve duvara yakın olan kolunu duvara değdirmeden omuz 90^{o} fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda ve yumruğu kapalı olarak beklemesi istenir.

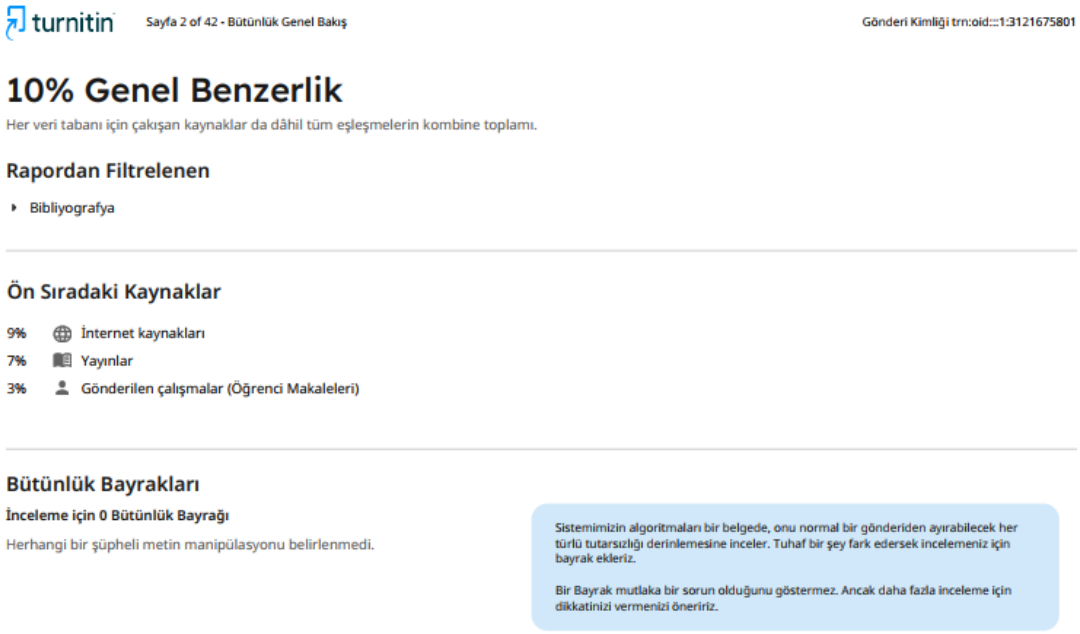
Sağa/Sola Uzanma: Hastadan bir duvarın önünde sırtı duvara bakacak şekilde yaslanmadan durması istenir. Sağa yaslanacaksa sağ, sola yaslanacaksa sol omuzu 90^{o} abdüksiyonda, dirsek ekstansiyonda ve yumruğu kapalı olacak şekilde beklemesi istenir.

Değerlendirici 3. metakarp başı hizasını duvardaki cetvele işaretler. Hastadan "adım atmadan uzanabildiği kadar uzanması" istenir. 3. metakarp başının yeni yeri işaretlenir. Skorlar başlama ve bitiş konumu arasındaki fark ölçülerek belirlenir. Üç deneme yapılır ve son iki denemenin ortalaması alınır.

	1. Ölçüm	**2. Ölçüm**	**3. Ölçüm**	**Ortalama (2+3/2)**
Öne uzanma				
Arkaya Uzanma				
Sağa uzanma				
Sola uzanma				

ÖZGEÇMİŞ

BENZERLİK RAPORU



turnitin Sayfa 2 of 42 - Bütünlük Genel Bakış Gönderi Kimliği trn:oid:::1:3121675801

10% Genel Benzerlik

Her veri tabanı için çakışan kaynaklar da dâhil tüm eşleşmelerin kombine toplamı.

Rapordan Filtrelenen

- Bibliyografya

Ön Sıradaki Kaynaklar

9% İnternet kaynakları
7% Yayınlar
3% Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

Bütünlük Bayrakları

İnceleme için 0 Bütünlük Bayrağı

Herhangi bir şüpheli metin manipülasyonu belirlenmedi.

Sistemimizin algoritmaları bir belgede, onu normal bir gönderiden ayırabilecek her türlü tutarsızlığı derinlemesine inceler. Tuhaf bir şey fark edersek incelemeniz için bayrak ekleriz.

Bir Bayrak mutlaka bir sorun olduğunu göstermez. Ancak daha fazla inceleme için dikkatinizi vermenizi öneririz.

turnitin Sayfa 2 of 42 - Bütünlük Genel Bakış Gönderi Kimliği trn:oid:::1:3121675801

Ön Sıradaki Kaynaklar

9% İnternet kaynakları
7% Yayınlar
3% Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

Ön Sıradaki Kaynaklar

Gönderi içinde en yüksek eşleşme sayısına sahip kaynaklar. Çakışan kaynaklar görüntülenmeyecektir.

1	İnternet	
acikbilim.yok.gov.tr		2%
2	İnternet	
dergipark.org.tr		1%
3	İnternet	
doczz.biz.tr		1%
4	Öğrenci makaleleri	
Trakya University		1%
5	İnternet	
www.researchgate.net		1%
6	Yayın	
Seçer, Melda Başer. "Yaşlılarda Üriner Inkontinansın Denge ve Fonksiyonel Duru...		0%
7	İnternet	
kongre.akademikiletisim.com		0%
8	Yayın	
Beyrek, Beyza. "Fibromiyaljili kadin hastalarda Ikili görev Ile fiziksel ve psikososy...		0%
9	İnternet	
docplayer.biz.tr		0%
10	Yayın	
Nurettin KONAR, Ahmet KURTOĞLU, Alperen ŞANAL, Edip KARAKUŞ. "Examinatio...		0%
11	Yayın	
Yilmaz, Seher Alev. "Non Spesifik Bel Ağrılı Hastalarda Stabilizasyon Egzersizlerini...		0%

turnitin Sayfa 3 of 42 - Bütünlük Genel Bakış Gönderi Kimliği trn:oid:::1:3121675801