



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Ahmet VELİYEV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Ahmet VELİYEV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Ahmet VELİYEV	
ÖĞRENCİ NUMARASI	232105012	
PROGRAM ADI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	
İstanbul Atlas Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Ahmet VELİYEV tarafından hazırlanan “Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.		
Tez Savunma Tarihi: 19/06/2025		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN (Danışman)	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Doç. Dr. Aybüke ERSİN	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Begüm KARA KAYA	Biruni Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ahmet VELİYEV

(İmza)

İTHAF

Bu çalışmayı, sabırla bana destek olan aileme, hayatımın her anında yanımda duran eşime ve sevgili arkadaşlarıma ithaf ediyorum. Verdiğiniz güç ve ilham olmasaydı, bu yolculuk tamamlanamazdı.



BÜTÇE DESTEKLERİ

KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca danışmanlığımı üstlenen, yüksek lisans hayatımda bana yol gösteren, desteğini ve anlayışını benden esirgemeyen, çok değerli tez danışmanım Sn. Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN 'a; lisansüstü eğitimim boyunca bilgi, birikim ve tecrübelerini aktaran, ilham olan ve onlardan çok şey öğrendiğim Sn. Prof. Dr. Gül BALTACI 'ya, Sn. Doç. Dr. Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ 'ye, Sn. Doç. Dr. Aybüke ERSİN 'e ve Sn. Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA 'ya; hayatıma renk katan canım Aile'me ve arkadaşlarım Mustafa PAŞALIYEV 'ye ve Ramil FEYZULOVA' a sonsuz teşekkür ederim.

Haziran 2025

Ahmet VELİYEV

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇ KAPAK.....	-
ONAY SAYFASI	-
BEYAN	iii
İTHAF	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ SAYFASI.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLVE RESİMLER LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ.....	3
2.1.1. Kemikler.....	3
2.1.2. Eklemler.....	4
2.1.3. Yumuşak Dokular.....	5
2.2. AYAK BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ.....	13
2.3. AYAK BİLEĞİ YARALANMALARI ve BİYOMEKANİĞİ..	14
2.4. KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ (KABİ).....	15
2.4.1. KABİ Risk Faktörleri.....	16
2.4.2. KABİ Patomekaniği.....	17
2.4.3. KABİ'nin Değerlendirilmesi.....	18
2.4.4. KABİ'de Tedavi Yaklaşımları.....	19
2.4.5. KABİ ve Denge.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1. KATILIMCILAR.....	23
3.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ.....	24

3.3. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	25
3.3.1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu.....	25
3.3.2. Dengenin Değerlendirilmesi.....	26
3.3.3. İzokinetik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi.....	28
3.3.4. Ağrının Değerlendirilmesi.....	29
3.3.5. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi.....	29
3.3.6. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi.....	29
3.3.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	30
3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	30
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA.....	44
5.1. TARTIŞMA.....	44
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI.....	55
5.3. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
6. KAYNAKLAR	58
7. EKLER.....	72
EK 1: İNTİHAL RAPORU İLK SAYFA	72
EK 2: ETİK KURUL.....	73
EK 3: KURUM İZNİ.....	74
EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU	75
EK 5: KULLANILAN ANKET VE FORMLAR	78
8. ÖZGEÇMİŞ.....	89

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABİBA	Ayak Bileği İnstabilitesi Belirleme Aracı
AÖYA	Ağrı Öz Yeterlilik Anketi
AAYÖ	Ayak ve Ayak Bileği Yeterlilik Ölçümü
AITFL	Anterior-inferior Tibiofibular Ligament
ATFL	Anterior Talofibular Ligament
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CAİA	Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Aracı
FFBS	Fiziksel Fonksiyon Bilgi Sistemi
IOL	İnterosseoz Tibiofibular Ligament
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
KABİ	Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi
KFL	Kalkaneofibular Ligament
KKİA	Korku-Kaçınma İnançları Anketi
MET	Metabolik Eşdeğer
MR	Manyetik Rezonans
PITFL	Posterior-inferior Tibiofibular Ligament
PTFL	Posterior Talofibular Ligament
SF-36	Kısa Form-36
TAUDT	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
TKÖ	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
VAS	Vizüel Analog Skala
dk	Dakika
°	Derece
kg	Kilogram
Nm	Newton/metre
sn	Saniye

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 2.1: Ayak kemikleri	3
Şekil 2.2: Ayak bileği ligamentleri	6
Şekil 2.3: Ayak bileğinin lateral kollateral ligament kompleksi.....	7
Şekil 2.4: Ayak bileğinin medial kollateral ligament kompleksi.....	7
Şekil 2.5: Ayak bileğinin sindesmotik ligament kompleksi.....	8
Şekil 2.6: Ayağın ekstrasik kasları.....	9
Şekil 2.7: Ayağın intrinsik kasları.....	11
Şekil 3.1: Akış şeması.....	25
Şekil 3.2: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	27
Şekil 3.3: ALFA stabilometrik stabilite limitleri testi	27
Şekil 3.4: İzokinetik kas kuvvetinin değerlendirilmesi.....	28

TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 2.1: Ayak bileği ligamentleri sınıflandırması.....	6
Tablo 2.2: Ayağın ekstrinsik kaslarının sınıflandırılması.....	9
Tablo 2.3: Ayağın intrinsik kaslarının sınıflandırılması.....	11
Tablo 2.4: KABİ risk faktörleri.....	17
Tablo 4.1: KABİ grubu ve kontrol grubunun sosyodemografik ve klinik verilerin karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.2: KABİ grubu ve kontrol grubunun statik ve dinamik denge skorlarının karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.3: KABİ grubu ve kontrol grubunun etkilenmiş taraf ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.4: KABİ grubu ve kontrol grubunun ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.5: KABİ grubu ve kontrol grubunun yaşam kalitesi anket skorlarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.6: KABİ grubunun statik ve dinamik denge skorlarının ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvveti, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkisi	39
Tablo 4.7: KABİ grubunun statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi.....	40
Tablo 4.8: KABİ grubunun tek ayak üzerinde durma testinin (Gözler açık) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	41
Tablo 4.9: KABİ grubunun tek ayak üzerinde durma testinin (Gözler kapalı) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	42
Tablo 4.10: KABİ grubunun Stabillite Limitleri Testi Toplam Skorunun bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	43

ÖZET

Veliyev A. (2025). Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul

Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi (KABİ), tekrarlayan burkulmalar, ağrı, denge kaybı ve güvensizlik hissi ile karakterize, sensorimotor sistemdeki bozulmalara bağlı gelişen bir klinik tablodur. Bu durumun yalnızca periferik yapıları değil, aynı zamanda merkezi sinir sistemi adaptasyonlarını da etkileyerek postural kontrol bozukluklarına yol açabileceği bildirilmektedir. Bu çalışma, KABİ tanısı almış bireylerde statik ve dinamik denge ile ayak bileği kas kuvveti (dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon), ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkileri incelemek; bu bireylerin ilgili parametreler açısından sağlıklı bireylerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini sağlamak ve dengeyi etkileyen klinik belirleyici faktörleri saptamak amacıyla yapıldı.

Çalışmaya 24 KABİ tanılı birey ve demografik olarak benzer özelliklere sahip 24 sağlıklı gönüllü dahil edildi. Katılımcıların statik dengesi Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, dinamik dengesi ise ALFA stabilometrik platform kullanılarak Stabilite Limitleri Testi ile değerlendirildi. Ayak bileği kas kuvveti izokinetik dinamometre ile, ağrı düzeyi Vizüel Analog Skala ile (VAS), kinezyofobi Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile, fiziksel aktivite düzeyi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa formu ile ve yaşam kalitesi SF-36 anketi ile ölçüldü. Verilerin analizinde SPSS v26.0 istatistik programı kullanıldı. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma, ordinal ve nominal veriler ise sayı ve yüzde olarak verildi. Verilerin normal dağılım özellikleri belirlendi. Normal dağılıma uygun veriler için Independent Samples T-testi, normal dağılıma uymayan veriler için Mann Whitney U testi, ilişkiler için Pearson veya Spearman korelasyon analizleri, yordayıcı etkileri değerlendirmek için çoklu doğrusal regresyon analizi uygulandı. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Çalışma sonucunda, KABİ grubunda statik denge skorları ($p<0.001$) ve dinamik denge skorları ($p=0.024$) anlamlı şekilde daha düşük; ayak bileği dorsifleksiyon ($p=0.039$ ve $p=0.045$) ve plantar fleksiyon ($p=0.040$ ve $p=0.036$) kas kuvvetleri daha zayıf; ağrı düzeyi ($p<0.001$) ve kinezyofobi ($p=0.027$) anlamlı düzeyde daha yüksek; fiziksel aktivite düzeyi ($p=0.031$) ve

yaşam kalitesi alt bileşenlerinden fiziksel fonksiyon ($p<0.001$), fiziksel rol kısıtlılığı ($p=0.003$), ağrı ($p=0.001$), enerji ($p=0.005$), sosyal fonksiyon ($p=0.006$), emosyonel rol kısıtlılığı ($p=0.038$), fiziksel bileşen özet skoru ($p<0.001$) ve mental bileşen özet skoru ($p=0.004$) anlamlı düzeyde daha düşük bulundu. Statik denge süresi ile dorsifleksiyon kas kuvveti ($r=0.550$; $p=0.007$) ve plantar fleksiyon kas kuvveti ($r=0.477$; $p=0.018$) arasında pozitif; ağrı düzeyi ($r=-0.424$; $p=0.039$) ile negatif yönde anlamlı korelasyon saptandı. Dinamik denge ise dorsifleksiyon kas kuvveti ($r=0.374$; $p=0.039$) ve fiziksel rol kısıtlılığı ($r=0.354$; $p=0.040$) ile pozitif ilişkili bulundu. Regresyon analizleri sonucunda, statik dengeyi anlamlı yordayan değişkenler arasında dorsifleksiyon ($p=0.001$) ve plantar fleksiyon ($p=0.002$) kas kuvveti ile ağrı düzeyi ($p=0.006$); dinamik dengeyi yordayan değişkenler arasında ise dorsifleksiyon kas kuvveti ($p=0.003$) ve fiziksel rol kısıtlılığı ($p=0.009$) yer aldı.

KABİ'li bireylerde statik ve dinamik denge performansı, kas kuvveti düşüklüğü, artmış ağrı, düşük fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi ile anlamlı şekilde ilişkili bulundu. Bu bulgular, dengeyi etkileyen çoklu fiziksel ve psikolojik belirleyicilere yönelik bütüncül rehabilitasyon yaklaşımlarının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi, Denge, Kas Kuvveti, Ağrı, Kinezyofobi, Yaşam Kalitesi

ABSTRACT

Veliyev A. (2025). Determination of Factors Affecting Balance in Adults with Chronic Ankle Instability. Master's Thesis, Istanbul Atlas University Postgraduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul

Chronic Ankle Instability (CAI) is a clinical condition characterized by recurrent sprains, pain, balance loss, and a sense of instability, resulting from disruptions in the sensorimotor system. This condition may affect not only peripheral structures but also central nervous system adaptations, leading to postural control impairments. This study aimed to examine the relationship between static and dynamic balance and ankle muscle strength (dorsiflexion and plantar flexion), pain level, kinesiophobia, physical activity level, and quality of life in individuals diagnosed with CAI; to compare these parameters with healthy individuals; and to identify clinical determinants affecting balance.

The study included 24 individuals with CAI and 24 healthy volunteers matched demographically. Static balance was assessed using the Single Leg Stance Test, and dynamic balance was evaluated with the Stability Limits Test using the ALFA stabilometric platform. Ankle muscle strength was evaluated using an isokinetic dynamometer, pain level was assessed with the Visual Analog Scale (VAS), kinesiophobia was measured with the Tampa Scale for Kinesiophobia, physical activity level was determined with the short form of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and quality of life was evaluated with the SF-36 survey. Statistical analyses were conducted using SPSS v26.0. Continuous variables were reported as mean $\pm$ standard deviation, and categorical variables as numbers and percentages. Normality of data distribution was assessed. Independent Samples T-test or Mann-Whitney U test was used for group comparisons, Pearson or Spearman correlation for relationships, and multiple linear regression analysis for predictive modeling. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

The results showed that the CAI group had significantly lower static ($p < 0.001$) and dynamic balance scores ($p = 0.024$), reduced dorsiflexion ($p = 0.039$ and $p = 0.045$) and plantar flexion ($p = 0.040$ and $p = 0.036$) muscle strength, higher pain levels ($p < 0.001$) and kinesiophobia ($p = 0.027$), and lower physical activity levels ($p = 0.031$). Quality of life scores were significantly lower in the CAI group for physical function ($p < 0.001$), role-physical ($p = 0.003$), pain ($p = 0.001$), vitality ($p = 0.005$), social functioning ($p = 0.006$), emotional role ($p = 0.038$), physical

component summary ($p<0.001$), and mental component summary ($p=0.004$). Static balance was positively correlated with dorsiflexion strength ($r=0.550$; $p=0.007$) and plantar flexion strength ($r=0.477$; $p=0.018$), and negatively with pain level ($r=-0.424$; $p=0.039$). Dynamic balance was positively correlated with dorsiflexion strength ($r=0.374$; $p=0.039$) and role-physical score ($r=0.354$; $p=0.040$). Regression analyses revealed that dorsiflexion ($p=0.001$), plantar flexion ($p=0.002$) strength, and pain level ($p=0.006$) were significant predictors of static balance, while dorsiflexion strength ($p=0.003$) and role-physical score ($p=0.009$) predicted dynamic balance.

In individuals with CAI, impaired static and dynamic balance was significantly associated with reduced muscle strength, increased pain, lower physical activity, and diminished quality of life. These findings highlight the importance of holistic rehabilitation approaches targeting multiple physical and psychological determinants of balance.

Keywords: Chronic Ankle Instability, Balance, Muscle Strength, Pain, Kinesiophobia, Quality of Life

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayağın temel görevleri; vücut ağırlığını taşımak, dengeyi sağlamak ve bu dengeyi korumaktır. Bu görevlerin başarıyla yerine getirilebilmesi, ayakta bulunan çok sayıda kemik ve eklem yapısının iş birliğiyle mümkündür. Tek bir kemik, sadece yük taşıma görevini karşılayabilirken; mobilite, şok emilimi, denge stratejileri, çevresel adaptasyon ve rijit kaldıraç görevi gibi karmaşık fonksiyonlar için çok sayıda eklem ve yumuşak doku yapısına ihtiyaç vardır (Squire et al., 2008; Nyska et al., 2002). Ayak bileği kompleksinin bu işlevleri yerine getirebilmesi için belirli anlarda rijit, bazı anlarda ise esnek bir yapıya bürünebilmesi gerekir (Şimşek, 2017).

Ayak bileği, tibia ve fibulanın distal uçları ile talus arasında yer alan ve lateral/medial malleollerle desteklenen bir sinovyal eklemdir. Bu eklem stabilitesini sağlayan ligament yapısı; lateral kollateral, medial ve sindesmotik ligament kompleksinden oluşur (Hamill and Knutzen, 2006). Spor ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında ayak bileği, en sık yaralanan yapılar arasındadır. Kas-iskelet sistemi yaralanmalarının yaklaşık %25'ini oluşturur ve bu yaralanmaların yaklaşık üçte biri, kronik instabiliteye ilerleyebilir (Beynnon et al., 2006; Bleakley et al., 2006). Yaralanma mekanizması genellikle ayak bileğinin plantar fleksiyon ve inversiyon pozisyonundayken meydana gelir; bu durumda en sık etkilenen ligament, anterior talofibular ligamenttir. İleri vakalarda kalkaneofibular bağ da eşlik edebilir (Halasi et al., 2004; Hockenbury and Sammarco, 2001).

Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi (KABİ), tekrarlayan burkulmalar, boşalma hissi, ağrı ve denge kaybı gibi semptomlarla karakterize bir durumdur. Genellikle ilk burkulmadan sonra 1 yıldan uzun süre devam eden fonksiyonel sorunlarla tanımlanır (Cordova et al., 2010; Delahunt et al., 2010). Sensorimotor sistemdeki bozulmalar, propriosepsiyon kaybı, kas zayıflığı ve bağlardaki gevşeklik gibi nedenlerle gelişir. Ayrıca, merkezi sinir sistemindeki adaptif değişiklikler sonucunda postural kontrol ve kas yorgunluğu gibi defisitler de bu duruma eşlik eder (Sefton et al., 2009; Hiller et al., 2011).

Denge; ağırlık merkezinin destek tabanı üzerinde tutulmasıyla sağlanır. Bu kontrol, görsel, vestibüler ve somatosensoriyel girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından

bütünleştirilmesiyle gerçekleşir (Palmieri et al., 2002; Rogers et al., 2013). KABİ'li bireylerde bu sistemlerin senkronizasyonu bozulmakta; geri bildirim mekanizmalarında eksiklikler, denge stratejilerinde yetersizlikler meydana gelmektedir (Hiller et al., 2006; Mancini and Horak, 2010).

Literatürde, KABİ'li bireylerde proprioepsiyon kaybı, azalmış kas kuvveti, yavaşlamış motor cevaplar, postüral salınım artışı ve kalça stratejilerinin daha sık kullanılması gibi çok boyutlu nöromüsküler defisitler tanımlanmıştır (Gribble et al., 2004; Shumway-Cook and Woollacott, 2007). Ayrıca, ağrı ve yeniden yaralanma korkusunun bireyin günlük yaşam aktivitelerini, yaşam kalitesini ve uyku düzenini olumsuz etkilediği; bu durumun da kaçınma davranışlarını tetikleyerek iyileşme sürecini zorlaştırdığı bildirilmiştir (Alshahrani et al., 2022; Chen et al., 2022).

Bu bilgiler ışığında, KABİ'li bireylerde denge bozukluklarının yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda nörolojik ve psikolojik temellerle şekillendiği anlaşılmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle çalışmamızın birincil amacı KABİ'si olan yetişkinlerde denge ile dengeyi etkileyen olası faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek iken; ikincil amacımız değerlendirilen tüm parametrelerin sağlıklı yetişkinler ile karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmada test edilmesi amaçlanan hipotezler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

1. Hipotez (H0/H1): KABİ'li bireylerde statik ve dinamik dengenin ayak bileği kas kuvveti (dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon), ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi arasında anlamlı bir ilişki yoktur/vardır.

2. Hipotez (H0/H1): KABİ'si olan ve olmayan yetişkin bireylerin statik ve dinamik dengesi, ayak bileği kas kuvveti (dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon), ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi birbirinden farklı değildir/farklıdır.

3. Hipotez (H0/H1): KABİ'si olan yetişkin bireylerde ayak bileği kas kuvveti (dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon), ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi, bireylerin statik ve dinamik dengesini yordamamaktadır/yordamaktadır.

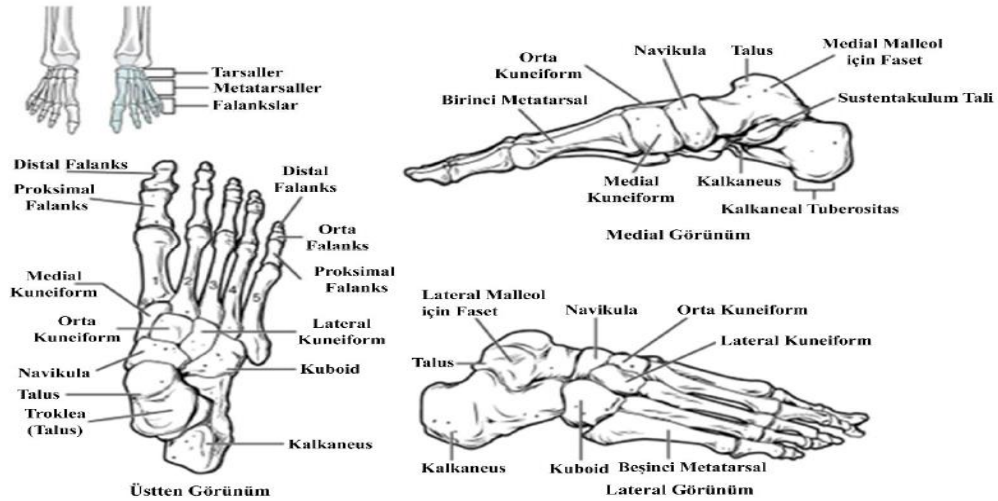
2. GENEL BİLGİLER

2.1. AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ

Ayak bileği, insan hareket sisteminde hem mobilite hem de stabilite işlevini aynı anda yerine getiren nadir yapılardan biridir. Yürüme, koşma, sıçrama ve denge gibi pek çok fonksiyon, ayak bileği kompleksinin sağlıklı çalışmasına bağlıdır (Bryson, 2022). Ayak bileği anatomisi; kemikler, eklemler, ligamentler, kaslar ve nörovasküler yapılardan oluşan entegre bir yapıdır (Xu et al., 2022).

2.1.1. Kemikler

Alt ekstremitenin en distal yapısı olan ayak, toplam 26 kemik ve 33 eklemden oluşur (Şekil 2.1). Ayak bileği, tibia, fibula ve talus kemiklerinin oluşturduğu kompleks bir yapıdır. Tibia ve fibula, alt ekstremitenin distal uçlarını oluşturarak talus üzerinde bir çatal yapı (ankle mortise) meydana getirir. Bu yapı, vücut ağırlığının yere dengeli aktarılmasını sağlar (Taner et al., 2007). Talus ise üst yüzeyiyle tibia ve fibula ile eklem yapar, alt yüzeyiyle ise subtalar eklemi oluşturur. Talusun kendisi kas bağlantısı içermeyen tek kemiktir ve hareketini tamamen diğer yapılar üzerinden alır. Bu nedenle travmalara karşı hassas bir yapıdır (Yang et al., 2024).



Şekil 2.1: Ayak kemikleri

2.1.2. Eklemler

Ayak bileğinde üç temel eklem yer alır. Bu eklemler; talokrural, subtalar ve distal tibiofibular eklemlerdir (Ferjančič and Kozinc, 2023).

2.1.2.1. Talokrural Eklem

Talokrural eklem, tibia ve fibulanın distal uçları ile talus trokleası arasında yer alan, modifiye edilmiş tek eksenli menteşe tipi bir sinovyal eklemdir. Bu yapı, ayak bileğinin temel hareketleri olan plantar fleksiyon ($\sim 50^\circ$) ve dorsifleksiyon ($\sim 20^\circ$) hareketlerine olanak tanır (Karartı and Bek, 2018). Eklem dönme eksen, medial ve lateral malleollerin merkezinden geçmekle birlikte, medial malleolün lateral malleole göre daha anterior ve proksimal konumlanması sebebiyle eksen oblik bir yapı gösterir. Bu anatomik özellik, talusta rotasyon ve fibulada hem translasyon hem de rotasyon gibi yardımcı hareketlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlar (Xu et al., 2022). Eklem yüzeyleri, ayak bileği üzerine binen yük esnasında talusun rotasyonel stabilitesine katkı sağlayarak, alt ekstremiteden gelen torkun ayağa etkili şekilde aktarılmasını mümkün kılar (Yang et al., 2024). Stabilité; anterior talofibular ligament (ATFL), kalkaneofibular ligament (KFL) ve posterior talofibular ligament (PTFL) gibi lateral bağlar ile deltoid ligament gibi medial destek yapıları tarafından sağlanır. Eklem kapsülü, bağ dokuları ve çevre kas-tendinöz yapılarla birlikte hem yük altında hem de yüklenmemiş durumda ayak bileği stabilizasyonu sağlanır (Bryson, 2022; Ferjančič and Kozinc, 2023; Taner et al., 2007).

2.1.2.2. Subtalar Eklem

Subtalar eklem, talusun inferior yüzeyi ile kalkaneusun superior yüzeyi arasında yer alan ve alt bacak ile ayak arasındaki tork aktarımını sağlayan önemli bir eklemdir (Ferjančič and Kozinc, 2023). Talus ve kalkaneus arasındaki bu kompleks yapı, ayakta pronasyon ve supinasyon hareketlerinin temelini oluşturur. Subtalar eklem, anterior ve posterior olmak üzere iki bölümden oluşur. Anterior subtalar eklem; talar başı, sustentakulum tali ve navikula ile ilişkili küçük ve neredeyse düz eklem yüzeylerinden meydana gelirken, posterior subtalar eklem; talusun inferior-posterior yüzeyi ile kalkaneusun superior-posterior yüzeyleri arasında yer alır (Yang et al., 2024). Anterior ve posterior eklemler, sinüs tarsi ve tarsal kanal aracılığıyla birbirinden ayrılır ve birlikte top-yuva benzeri bir yapı oluştururlar. Bu kompleks yapı, tek bir oblik eksen etrafında hareket ederek ayakta üç düzlemde hareketin gerçekleşmesine olanak tanır. Supinasyon; inversiyon (frontal düzlem), adduksiyon (transvers düzlem) ve plantar fleksiyonun (sagittal düzlem) birleşiminden oluşurken, pronasyon ise eversiyon, abduksiyon ve dorsifleksiyonun kombinasyonudur (Karartı and Bek, 2018). Yürüme sırasında topuk teması

anında pronasyon, itme fazı sırasında ise supinasyon hareketi baskındır. Eklem stabilitesinde görev alan dört ana bağ; lateral talokalkaneal, medial talokalkaneal, interosseöz talokalkaneal ve servikal ligamenttir (Bryson, 2022; Vuurberg et al., 2019).

2.1.2.3. Distal Tibiofibular Eklem

Distal tibiofibular eklem, tibia'nın distal lateral ucu ile fibula'nın distal medial ucu arasında yer alan, sindesmozis tipi bir bağlantıdır (Yang et al., 2024). Bu eklem, ayak bileği kompleksinin stabilitesini sağlamak açısından mekanik olarak kritik bir rol üstlenir. Yapı itibarıyla, tibia ile fibula arasında sınırlı düzeyde kayma hareketine olanak tanıyarak yük dağılımını dengeler (Ferjančić and Kozinc, 2023). Distal tibiofibular eklem; anterior-inferior tibiofibular ligament (AITFL), posterior-inferior tibiofibular ligament (PITFL) ve interosseöz membran gibi sağlam bağ dokuları tarafından desteklenir. Bu yapılar, tibiotalar eklem çatalının stabilitesini koruyarak ayak bileğinin özellikle dorsifleksiyon sırasında genişleyen talar kubbeyi karşılayabilmesini mümkün kılar (Vuurberg et al., 2019).

2.1.3. Yumuşak Dokular

Ayak bileği çevresindeki yumuşak dokular; eklem kapsülü, ligamentler, kaslar ve nörovasküler yapılardan oluşur. Bu dokular birlikte hem eklem hareketine hem de stabilitesine katkı sağlar. Özellikle ayak bileği gibi yük taşıyan eklemlerde yumuşak dokuların yapısal bütünlüğü fonksiyonel devamlılık açısından kritiktir.

2.1.3.1. Eklem Kapsülü

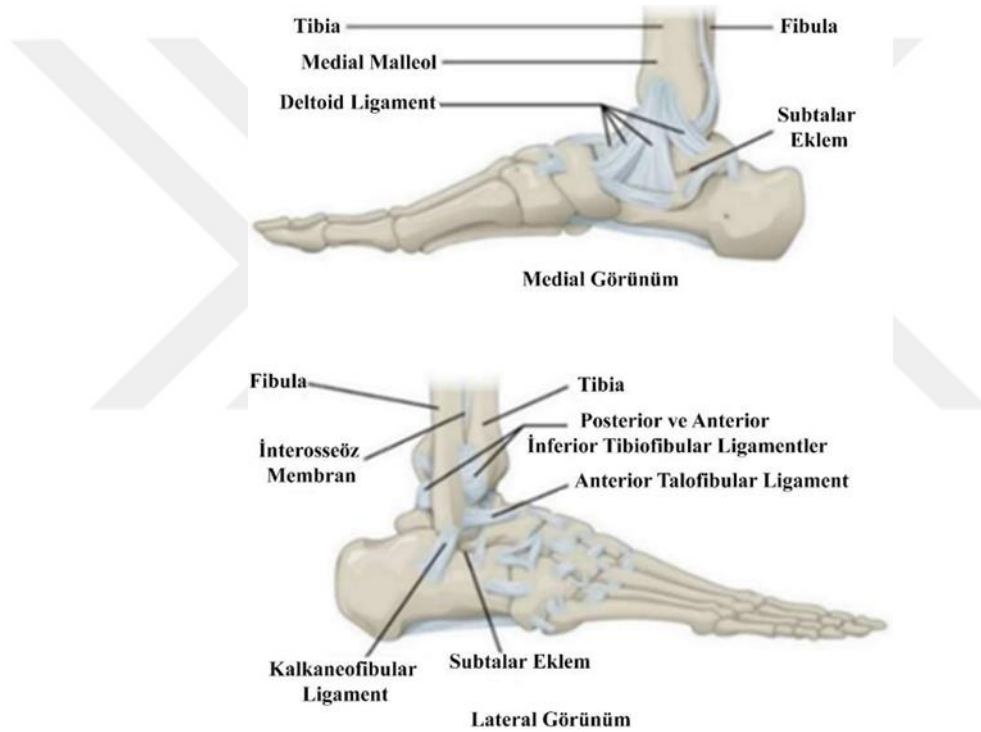
Ayak bileği eklem kapsülü, fibroz ve sinovyal tabakalardan oluşur ve talokrural eklemi çevreleyerek eklem bütünlüğünü korur. Anterior ve posterior kısımları nispeten gevşek yapıda olan kapsül, bu bölgelerde eklem hareketlerine izin verecek şekilde genişler. Sinovyal sıvı üretimi ile eklem yüzeylerinin kayganlığını sağlar ve hareket sırasında sürtünmeyi azaltır. Kapsül, bağ dokuları ile eklem stabilitesine katkıda bulunur, özellikle de pasif stabiliteyi destekler.

2.1.3.2. Ligamentler

Ayak bileği eklemine stabilite sağlayan yapılar üç ana ligament kompleksinden oluşur: lateral kollateral ligamentler, medial (deltoid) ligamentler ve sindesmotik bağ kompleksidir (Tablo 2.1) (Şekil 2.2) (Cao et al., 2022).

Tablo 2.1: Ayak bileği ligamentleri sınıflandırması

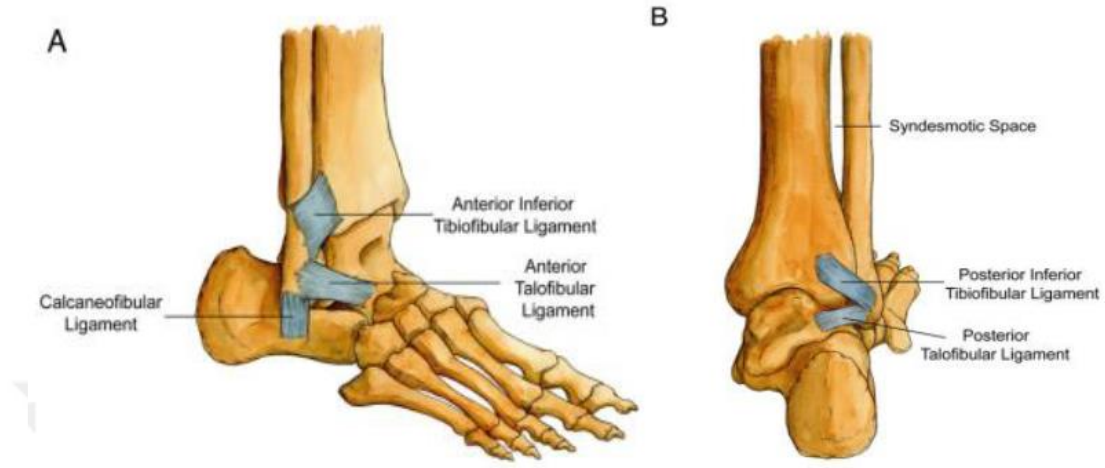
Lateral Kollateral Ligament Kompleksi	Medial Kollateral Ligament Kompleksi	Sindezmotik Ligament Kompleksi
Anterior Talofibular Lig. (ATFL)	Deltoid Lig.	Anterior İnferior Tibiofibular Lig. (AITFL)
Posterior Talofibular Lig. (PTFL)	Kalkaneonavikuler Lig. (<i>Spring Lig.</i>)	Posterior İnferior Tibiofibular Lig. (PITFL)
Kalkaneofibular Lig. (KFL)		İnterosseöz Tibiofibular Lig. (İOL)



Şekil 2.2: Ayak bileği ligamentleri

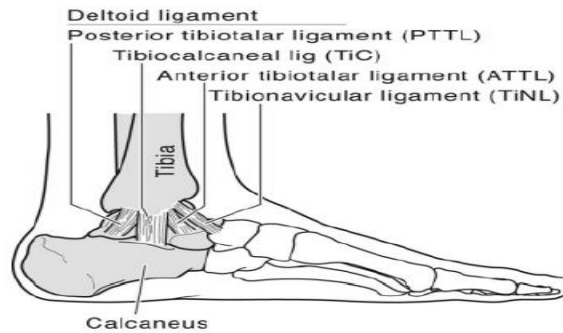
Lateral Kollateral Ligament Kompleksi: Ayak bileğinin dış yan stabilitesinden sorumlu olan lateral kollateral ligament kompleksi, üç temel bağdan oluşur: ATFL, KFL ve PTFL (Şekil 2.3). Bu bağlar, özellikle ayakta oluşan inversiyon kuvvetlerine karşı direnç sağlar (Cao et al., 2022). ATFL, lateral malleolün ön-orta yüzeyinden başlayarak talusun boyun kısmına uzanır. Plantar fleksiyon ve inversiyon sırasında en fazla zorlanan yapıdır ve bu nedenle en sık yaralanan ayak bileği bağlarından biridir (Burks and Morgan, 1994). KFL, lateral malleolden kalkaneusun lateral yüzeyine uzanarak hem talokrural hem de subtalar eklemi stabilize eder. Bu bağ, özellikle aşırı inversiyon ve iç rotasyon hareketlerini sınırlandırır (Golanó, 2010). PTFL ise

lateral malleolün arka kısmından talusun posterolateral yüzeyine doğru yatay bir seyir izler ve talusun dış rotasyonunu sınırlamada görev alır. Aynı zamanda dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon sırasında da aktif bir gerginlik taşır (van den Bekerom et al., 2008).



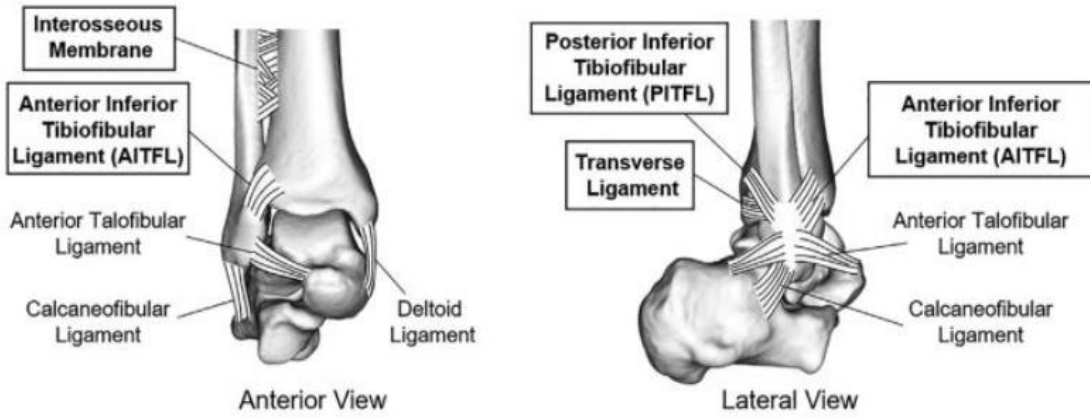
Şekil 2.3: Ayak bileğinin lateral kollateral ligament kompleksi

Medial Kollateral Ligament Kompleksi: Medial kollateral ligament grubu, başlıca deltoid ligament ve spring ligamentten (kalkaneonavikular ligament) oluşur (Şekil 2.4). Bu yapılar, ayak bileğinin medial stabilitesinin sağlanmasında kritik rol oynar ve aynı zamanda medial arkın desteklenmesine katkıda bulunur (Cain and Dalmau-Pastor, 2021). Deltoid ligament; anterior tibiotalar, tibionavikular, tibiokalkaneal ve posterior tibiotalar olmak üzere dört ayrı liften oluşur. Bu lifler medial malleolden başlayarak talus, navikula ve kalkaneusa uzanır. Bu kompleks yapı, ayak bileğinin eversiyon ve abduksiyon hareketlerine karşı direnç sağlar (Yiğit, 2018; Golanó, 2010). Spring ligament ise talonavikular eklemden plantar fleksiyon ve eversiyonun sınırlandırılmasında görev alır. Her iki yapı birlikte çalışarak hem statik hem de dinamik stabiliteyi destekler (Cain and Dalmau-Pastor, 2021).



Şekil 2.4: Ayak bileğinin medial kollateral ligament kompleksi

Sindesmotik Ligament Kompleksi: Sindesmotik ligament kompleksi, tibia ile fibula arasında yer alan ve distal tibiofibular eklemin stabilitesinden sorumlu olan üç ana yapıdan oluşur: (AITFL, PITFL ve interosseöz ligament (IOL)) (Şekil 2.5) (Cao et al., 2022). AITFL, tibia ve fibula arasındaki aşırı rotasyonel hareketi sınırlandırarak çatal eklemin ön stabilitesini sağlar. PITFL, talusun posterioara doğru kaymasını engellerken, ayak bileği dorsifleksiyonu sırasında özellikle aktif rol oynar. IOL ise interosseöz membranın distal kısmında yer alır ve fibulanın laterale translasyonunu sınırlayarak tibiofibular stabilizeyi tamamlar. Bu yapıların bir bütün olarak görev yapması, yüksek ayak bileği burkulmalarında sıklıkla hasar görmeleri nedeniyle klinik açıdan önemlidir (Vuurberg et al., 2019).



Şekil 2.5: Ayak bileğinin sindesmotik ligament kompleksi

2.1.3.3. Kaslar

Ayak bileği ve ayak kasları, eklemlerin spesifik hareketlerini kontrol ederek mekanik stabilitenin korunmasında aktif rol oynar. Bu kas grupları, aynı zamanda ligamentlerin görevlerini destekleyici bir unsur olarak görev yapar; yük taşıma ve hareket sırasında hem şok emilimini sağlar hem de itme kuvvetini oluşturur (Leardini et al., 2007; Koldenhoven et al., 2019). Bu yönüyle kaslar, sadece hareketin üretilmesi değil, aynı zamanda eklem kontrolü açısından da vazgeçilmez yapılar arasında yer alır. Fonksiyonel olarak bu kaslar iki gruba ayrılır: ekstrinsik kaslar, bacağın kas kitlelerinden kaynaklanarak ayağa uzanır ve hareketi üretir; intrinsik kaslar ise doğrudan ayak içinde yer alır ve ayak kavislerinin korunması, ince ayar stabilizasyon ve postüral kontrol gibi görevleri üstlenir (Chang et al., 2022).

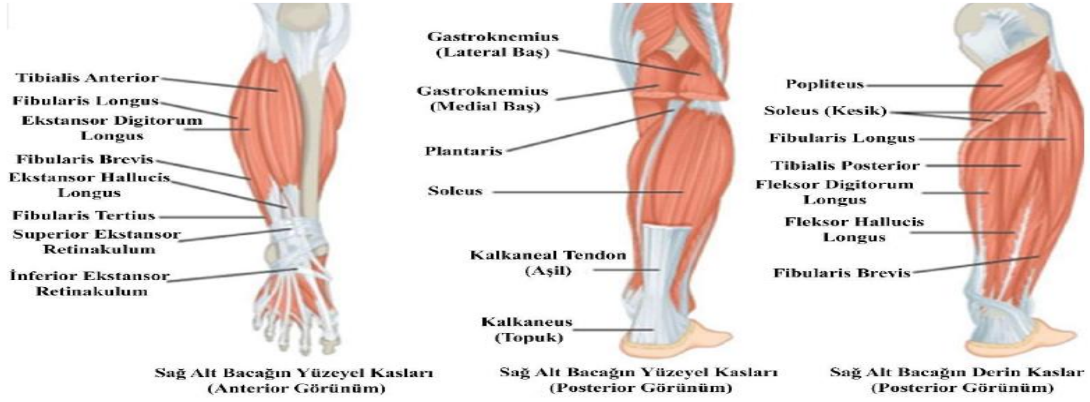
Ekstrinsik Kaslar: Ekstrinsik kaslar, bacakta başlayıp ayak bileğine veya ayağa insersiyon yapan, birden fazla eklemi geçerek çoklu eklem hareketlerine katkı sağlayan kaslardır (Tablo 2.2) (Şekil 2.6) (Taner et al., 2007). Bu kaslar, anatomik olarak üç gruba ayrılır:

- Anterior grup: Tibialis anterior, extensor hallucis longus, extensor digitorum longus ve peroneus tertius kaslarını içerir. Bu kaslar, başlıca dorsifleksiyon ve parmak ekstansiyonu fonksiyonlarından sorumludur.
- Lateral grup: Peroneus (fibularis) longus ve peroneus brevis kaslarından oluşur. Bu grup, ayağın eversiyon hareketinde görev alır.
- Posterior grup: Yüzeysel olarak gastrocnemius, soleus ve plantaris; derin olarak ise tibialis posterior, flexor digitorum longus, flexor hallucis longus ve popliteus kaslarını içerir. Posterior kas grubu, plantar fleksiyon ve ayak içi destekleyici stabilizasyon görevleri üstlenir (Chang et al., 2022).

Bu kasların eşgüdümlü çalışması, yalnızca motor hareketlerin oluşmasında değil, aynı zamanda ayak bileği stabilitesinin korunmasında da kritik öneme sahiptir.

Tablo 2.2: Ayağın ekstrinsik kaslarının sınıflandırılması

Anterior Bölgedeki Kaslar	Lateral Bölgedeki Kaslar	Posterior Bölgedeki Kaslar
Tibialis anterior	Peroneus (fibularis) longus	Gastrocnemius
Ekstansor digitorum longus	Peroneus (fibularis) brevis	Soleus
Peroneus (fibularis) tertius		Plantaris
Ekstansor hallucis longus		Fleksor digitorum longus
		Fleksor hallucis longus
		Tibialis posterior



Şekil 2.6: Ayağın ekstrinsik kasları

Anterior kas grubu, bacağın ön-yan kısmında yer alır ve ayak bileği eklemi üzerine dorsifleksiyon etkisiyle etki eder. Bu grupta yer alan tibialis anterior, talokrural eklemden dorsifleksiyon ve subtalar eklemden inversiyon hareketini sağlar. Extensor hallucis longus, başparmak ekstansiyonuna; extensor digitorum longus ise lateral dört parmakta ekstansiyona yardımcı olur. Ayağın eversiyon hareketini destekleyen peroneus tertius da bu grup içinde yer alır. Tüm bu kaslar derin peroneal sinir tarafından uyarılır (Taner et al., 2007; Brukner and Khan, 2017).

Lateral kas grubu, peroneus longus ve peroneus brevis kaslarından oluşur. Bu kaslar, fibulanın dış yüzeyinden başlayarak ayak bileği çevresini sarar ve eversiyon, pronasyon ve plantar fleksiyon hareketlerine katkı sağlar. Bu grup kasları yüzeysel peroneal sinir tarafından innerve edilir (Chang et al., 2022).

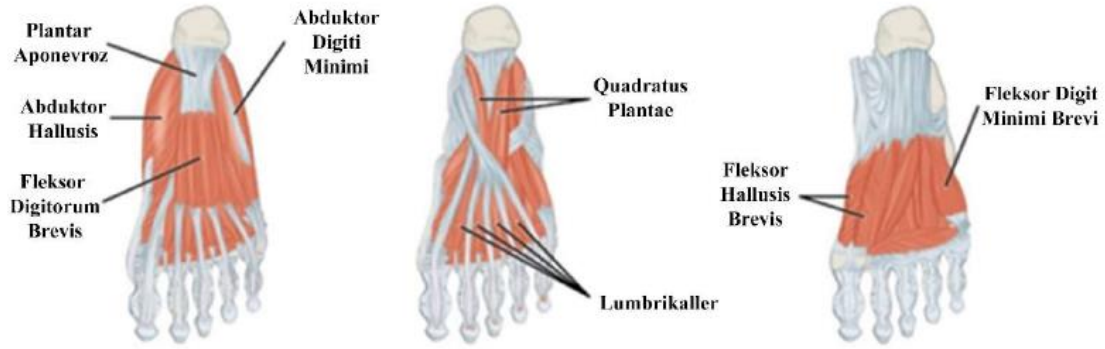
Yüzeysel posterior kas grubu, gastrocnemius, soleus ve plantaris kaslarından oluşur. Gastrocnemius diz ve ayak bileği üzerinde etkili iken, soleus yalnızca ayak bileği fonksiyonlarını etkiler. Bu iki kas birlikte triceps surae olarak bilinir ve kalkaneusa aşıl tendonu ile bağlanır. Duruş fazında vücut dengesinin korunması, diz fleksiyon momentinin düzenlenmesi ve ark yapılarının desteklenmesinde görev alırlar. Plantaris kası ise zayıf bir plantar fleksör olarak ince ayar sağlar (Kellis and Liassou, 2009; Nielsen et al., 2019).

Derin posterior kas grubu, fleksor hallucis longus, fleksor digitorum longus ve tibialis posterior kaslarından oluşur. Bu kaslar ayağın tabanına doğru ilerler ve plantar fleksiyon, parmak fleksiyonu ve ayak bileğinde inversiyon hareketlerine katkıda bulunur. Özellikle tibialis posterior kası, çoklu kemik bağlantıları sayesinde medial arkın desteklenmesinde kritik rol oynar. Bu grup kaslar tibial sinir tarafından uyarılır (Koldenhoven and Hertel, 2019; Chang et al., 2022).

İntrinsik Kaslar: Ayağın plantar ve dorsal yüzünde bulunan, origo ve insersiyosu ayakta olan küçük kaslardır (Tablo 2.3) (Şekil 2.7).

Tablo 2.3: Ayağın intrinsik kaslarının sınıflandırılması

PLANTAR YÜZDEKİ İNTRİNSİK KASLAR			
1.Katmandaki Kaslar	2.Katmandaki Kaslar	3. Katmandaki Kaslar	4. Katmandaki Kaslar
Abduktor hallusis Abduktor digiti minimi Fleksor digitorum brevis	Quadratus plantae Lumbrikaller	Fleksor hallusis brevis Fleksor digiti minimi brevis Adduktor hallusis	Interosseus plantaris Interosseus dorsalis
DORSAL YÜZDEKİ İNTRİNSİK KASLAR			
Ekstansor digitorum brevis Ekstansor hallusis brevis			



Şekil 2.7: Ayağın intrinsik kasları

Ağırlık taşıma ve dinamik stabilite sırasında ayak bileği ve ayak kompleksine destek sağlayan intrinsik kaslar, plantar ve dorsal olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Plantar intrinsik kaslar, anatomik olarak dört katman hâlinde düzenlenmiştir (Chang et al., 2022).

En yüzeydeki birinci katmanda, ayakta başparmağın abduksiyonunu sağlayan abduktor hallucis, parmakların fleksiyonundan sorumlu fleksor digitorum brevis ve küçük parmak tarafında abduksiyon sağlayan abduktor digiti minimi kasları yer alır. İkinci katmanda quadratus plantae ve lumbrikal kaslar bulunur. Üçüncü katmanda adduktor hallucis'in oblik ve

transvers başları, fleksor hallucis brevis ve fleksor digiti minimi brevis kasları konumlanır. En derin dördüncü katmanda ise üç adet plantar interossei kası yer alır (Koldenhoven and Hertel, 2019).

Bu kaslar medial ve lateral plantar sinirler aracılığıyla, tibial sinirden köken alarak innerve edilir. Dorsal intrinsik kas grubu ise başparmak ekstansiyonu sağlayan extensor hallucis brevis, parmak ekstansiyonuna yardımcı extensor digitorum brevis ve dört dorsal interossei kasından oluşur. Bu kaslardan ekstansör olanlar derin fibular sinir tarafından, interossei kasları ise lateral plantar sinir tarafından uyarılır (Leardini et al., 2007).

Her bir kasın özgül hareket fonksiyonu olsa da intrinsik kaslar birlikte çalışarak ayak kavsinin korunmasına, özellikle medial longitudinal ve transvers arkın desteklenmesine katkı sağlar. Böylece, ayak bileği ekleminde dinamik stabilite sağlanır (Chang et al., 2022; Koldenhoven and Hertel, 2019).

2.1.3.4. Nörovasküler Yapılar

Ayak bileği ve ayak kompleksinin motor ve duysal innervasyonu, sakral pleksustan köken alan siyatik sinir aracılığıyla sağlanır. Siyatik sinir, L4 ile S3 arasındaki spinal sinir köklerinden çıkıp, daha distalde tibial ve ortak fibular sinirlere ayrılır (Mansour et al., 2022). Ortak fibular sinir; L4–S2 kökenlidir ve derin ve yüzeysel olmak üzere iki dala ayrılır. Derin dalı, ayak bileğinin ön kısmındaki kasları innerve ederken, yüzeysel dalı fibularis longus ve brevis kaslarına motor uyarı gönderir ve bacağın lateral yüzü ile ayağın dorsal yüzeyinde duysal innervasyonu sağlar (Wang et al., 2021).

Tibial sinir, L4–S3 kökenlidir ve ekstrinsik plantar fleksör kasları ve ayak içindeki intrinsik kasları innerve eder. Tibial sinirin bir dalı, topuk üzerindeki cilt alanını duysal olarak besler. Diğer duysal sinir dalları arasında, sural sinir ayağın lateral yüzeyini, safen sinir ise medial yüzeyini innerve eder. Bu sinirlerin medial ve lateral malleol çevresinden geçmeleri nedeniyle, bu bölgeler travmatik yaralanmalarda ve cerrahi işlemlerde risk altındadır (Bishop et al., 2016).

Ayak bileği eklem kapsülü ile lateral ligament yapıları, mekanoreseptör adı verilen özel sinir uçlarıyla çevrilidir. Bu reseptörler, özellikle fibular kaslar içindeki kas içcikleri ile, ayak bileği kompleksinin proprioseptif kontrolünde önemli rol oynar (Leanderson et al., 1996; Terada et al., 2015).

Ayak bileği bölgesinin damar beslenmesi tibialis posterior arter, peroneal arter ve dorsalis pedis arter aracılığıyla sağlanır. Bu damarlar, yumuşak dokuların oksijenlenmesi, yara iyileşmesi ve metabolik destek açısından yaşamsal öneme sahiptir (Okajima et al., 2020). Sinir ve damar yapıları, yalnızca motor ve duysal görevleri değil, aynı zamanda proprioseptif geri bildirimin sağlıklı şekilde işlenmesini de mümkün kılar.

2.2. AYAK BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ

Ayak bileği biyomekaniği; kemik yapılar, eklemler, ligamentler, kaslar ve sinir sisteminin senkronize çalışmasıyla hareketin düzgün ve dengeli şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan karmaşık bir sistemdir. Ayak bileği, fonksiyonel birim olarak yalnızca hareket üretmekle kalmaz; aynı zamanda stabiliteyi, denge kontrolünü ve yük dağılımını da yönetir. Biyomekanik açıdan ayak bileği kompleksinin işleyişi, eklemler arası senkronizasyon, kas kuvveti, ligament desteği ve proprioseptif geri bildirim mekanizmalarının ortak etkisiyle sağlanır (Leardini et al., 2007). Ayak bileği hareketi genellikle kalkaneus veya ön ayağın tibia'ya göre üç Kartezyen düzlemde yaptığı dönüşlerle tanımlanır: sagittal düzlemde dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon (medial-lateral eksen), frontal düzlemde inversiyon ve eversiyon (anterior-posterior eksen), ve transvers düzlemde iç ve dış rotasyon (inferior-superior eksen) (Wang et al., 2023; Boey et al., 2019). Subtalar ve talokrural eklemlerin karmaşık yapıları nedeniyle bu hareketler genellikle birbirine bağlı şekilde meydana gelir. Örneğin, plantar fleksiyon genellikle inversiyon ve iç rotasyonla birlikte gözlenirken; dorsifleksiyon eversiyon ve dış rotasyonla eşlik edebilir (Iwamoto et al., 2013). Subtalar ve talokrural eklemler arasında güçlü bir kinematik ilişki mevcuttur. Tibiotalar eklem esas olarak dorsifleksiyon ve plantar fleksiyondan sorumlu iken, subtalar eklem inversiyon, eversiyon ve rotasyon hareketlerini yönetir. Plantar fleksiyon sırasında tibiotalar eklem eversion ile posterior translasyon gösterirken; push-off evresinde, plantar fleksiyon ile subtalar eklemde inversiyon ve anterior translasyon izlenir (Wang et al., 2023). Ayak bileği hareket açıklığı yaklaşık 70° olup, bu değer ortalama olarak 45–50° plantar fleksiyon ve 15–20° dorsifleksiyon olarak dağılır. Ancak günlük yaşam aktiviteleri için gereken minimum hareket aralığı daha düşüktür: normal yürüme için 24–30°, merdiven çıkmak için 37°, merdivenden inmek için ise yaklaşık 55° dorsifleksiyon gerekir (Boey et al., 2019; Yamaguchi et al., 2011). Talusun eğrilik yarıçapı ve eklem yüzey geometrisi, tibianın rotasyonel hareket açıklığını etkiler ve bu rotasyon genellikle 5–18° arasında değişir (Roach et al., 2017). Yürüme sırasında ayak bileğine binen reaksiyon kuvveti, bireyin vücut ağırlığının yaklaşık 4–7 katı kadardır. Bu sırada oluşan kesme

kuvvetleri, vücut ağırlığının %80'ine ulaşabilir. Bu yüksek mekanik yük, ayak bileği kompleksinin ligamentleri, kapsüler yapılar ve kas-tendon bütünlüğü tarafından absorbe edilir ve kontrol altında tutulur (Salb et al., 2013). Duruş fazında maksimum stabilite, talokrural eklem maksimum dorsifleksiyondayken ve subtalar eklem kalkaneal valgus pozisyonunda eversiyon hareketi yaparken sağlanır. Bu konfigürasyon genellikle çömelme ve tırmanma gibi fonksiyonel aktivitelerde görülür. Öte yandan, plantar fleksiyona ulaşılan aşamalarda instabilite riski artar çünkü eklem yüzey temas alanı azalır (Wang et al., 2023; Roach et al., 2016).

KABI'si olan bireylerde, subtalar ve talokrural eklemlerin kinematik desenlerinde belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Özellikle ağırlık taşıyan aktivitelerde bu bireylerde dış rotasyon ve eversiyon açılarında artış ve ortak eklem translasyonlarında azalma meydana gelmektedir. Bu durum, kompensatuvar kas aktivitesi ve yük dağılımında değişime neden olur (Roach et al., 2017).

2.3. AYAK BİLEĞİ YARALANMALARI ve BİYOMEKANİĞİ

Talus, tam dorsifleksiyon pozisyonundayken tibia ile medial ve lateral malleoller arasında sıkıca yerleşerek maksimum eklem stabilitesi sağlar. Bu pozisyonunda talusun geniş ön yüzü çatal yapıya sıkışır ve bu yapı sayesinde ayak bileğine iletilen yükler güvenli şekilde karşılanır (Wang et al., 2023). Eversiyon ve inversiyon hareketleri ise ligamentöz yapılar ve eklem kapsülü tarafından sınırlandırılır (Iwamoto et al., 2013).

Subtalar nötral pozisyon, ayak için optimal denge sağlar. Talus bu pozisyonunda maksimum temas yüzeyine sahiptir. Ancak plantar fleksiyonda temas alanı azalır ve bu durum stabilite kaybına neden olabilir (Roach et al., 2017). Bu durumda yük dağılımı bozulur, basınç merkezi mediale kayar ve ayak aşırı inversiyon ile iç rotasyona zorlanır. Bu mekanizmalar, bağ ve kas yapılarında zorlanmaya, yaralanmaya ve instabiliteye neden olabilir (Boey et al., 2019).

Ligament yaralanmalarının tipi, ayağın pozisyonuna göre değişkenlik gösterir. En sık görülen lezyon plantar fleksiyon ve inversiyonda oluşan ATFL yaralanmasıdır. Dorsifleksiyon ve inversiyonda KFL, eversiyon ve dorsifleksiyonda deltoid ligament, plantar fleksiyon ile eversiyonda ise syndesmozis yapılar zedelenir (Yamaguchi et al., 2011; Park et al., 2018). Özellikle sporcularda ve aktif bireylerde, bu tür travmalar sık görülür ve doğru müdahale edilmezse tekrarlayıcı yaralanmalara zemin hazırlar (Jeon et al., 2025).

Lateral bağ yaralanmaları sıklıkla sallanma fazı sonunda veya sıçramanın iniş anında oluşur. Bu esnada tibial eksternal rotasyon ve arka ayakta supinasyon birlikteliği dikkat çeker. Yaralanma yalnızca mekanik stabiliteyi değil, aynı zamanda nöromüsküler ve propriyoseptif işleyişi de etkiler. Peroneal kasların geç aktivasyonu, azalmış eklem pozisyon duyusu ve dorsifleksiyon hareket açıklığında azalma gibi etkiler, ayak bileğinin nötral pozisyonda kalmasını zorlaştırır ve düzeltici refleks mekanizmalarının yetersizliği ile instabilite riski artar (Terada et al., 2015; Lin et al., 2022).

Ayak bileği burkulmaları sonrası eklem kinematiğinde bozulmalar oluşur. İnversiyon momenti artar, zemin reaksiyon kuvvetleri değişir ve stabilite sağlayan kasların gecikmeli yanıtı, dış yan desteği zayıflatır (Chen Wang et al., 2016; Seel and Ruppel, 2014). Bu değişiklikler, tekrar eden burkulma riskini artırır ve fonksiyonel performans kaybı yaratır. Ayak bileği burkulması geçiren bireylerin bir kısmında, doku iyileşmesi tamamlansa bile fonksiyonel instabilite gelişebilir. Bu durumda kişi, burkulma olmasa bile ayakta “boşalma” ya da “güvensizlik” hissi yaşar. Bu durum zamanla motor öğrenme yoluyla kompensatuvar stratejiler gelişmesine yol açar. Propriyosepsiyon kaybı, kas reaksiyon süresindeki gecikmeler ve eklem pozisyon hissinin zayıflaması, bu adaptif davranışların temelinde yer alır (Terada et al., 2015; Koldenhoven and Hertel, 2019). Bu kompensasyonlar sadece ayak bileği çevresini değil, diz ve kalça gibi daha üst segmentleri de etkiler. Proksimal eklemlerdeki yük dağılımı değişir, bu da sekonder yaralanmalara, motor kontrol bozukluklarına ve performans kaybına neden olabilir (Lin et al., 2022). KABİ, bu zincirleme etkilerin bir sonucu olarak gelişir ve özellikle sporcularda sakatlık döngüsünü başlatabilir.

2.4. KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ (KABİ)

KABİ, tekrar eden ayak bileği burkulmaları, denge kayıpları, ‘boşalma’ hissi ve güvensizlik duygusuyla karakterize hem mekanik hem de fonksiyonel bileşenleri olan klinik bir durumdur. Bu sendrom, sıklıkla lateral bağ kompleksini etkileyen birincil burkulmalardan sonra ortaya çıkar. Akut lateral ayak bileği burkulmalarının yaklaşık %20–40’ı zamanla KABİ’ye dönüşebilir (McCriskin et al., 2015; de Vries et al., 2011).

KABİ’nin gelişiminde bir dizi risk faktörü ve patomekanizma etkilidir. Önceki ayak bileği burkulmaları, yetersiz rehabilitasyon, nöromüsküler kontrol eksiklikleri, propriyoseptif bozukluklar ve kas kuvvet dengesizlikleri en önemli faktörler arasında yer alır (Vuurberg et al., 2019; O’Driscoll and Delahunt, 2011). Özellikle peroneal kasların gecikmeli aktivasyonu ve

gluteus medius gibi proksimal kas gruplarında saptanan disfonksiyon, yürüme sırasında alt ekstremité stabilitesinin bozulmasına neden olur (DeJong et al., 2020).

Yapılan çalışmalar, KABİ tanısı almış bireylerin çoğunda sadece ayak bileğinde değil, tüm alt ekstremité kinematiğinde bozulmalar olduğunu göstermektedir. Bu durum, diz ve kalça gibi daha proksimal eklemlerde de yük dağılımını etkileyerek ikincil yaralanmalara yol açabilir (Ferjančič and Kozinc, 2023). Fonksiyonel instabilite durumunda birey, travma yaşanmasa dahi ayakta dengesizlik hisseder; bu durum proprioseptif algının azalması ve refleksif kas yanıtlarının zayıflamasıyla ilişkilidir (Mehta and Sinha, 2015).

KABİ gelişimini önlemek veya semptomları hafifletmek için nöromüsküler egzersizler, denge çalışmaları, proprioseptif eğitimler ve gerektiğinde cerrahi rekonstrüksiyon gibi tedavi seçenekleri kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar hem akut yaralanma sonrası rehabilitasyonda hem de kronik instabilite tedavisinde fonksiyonel iyileşme sağlayabilir (Kim et al., 2021; O'Driscoll and Delahunt, 2011).

2.4.1. KABİ Risk Faktörleri

KABİ gelişiminde hem intrinsik (bireysel ve yapısal) hem de ekstrinsik (çevresel ve davranışsal) birçok faktör etkili olabilir (Tablo 2.4). Bu risk faktörleri tek başına ya da birlikte etki göstererek bireyden bireye değişkenlik gösterebilir. Intrinsik faktörler arasında ligament zayıflığı, kas kuvveti azalması ve proprioseptif bozulmalar öne çıkarken; ekstrinsik faktörler arasında yetersiz rehabilitasyon, yanlış ayakkabı seçimi ve dengesiz yüzeylerde egzersiz sayılabilir (Vuurberg et al., 2019; Kim et al., 2021; Ferjančič and Kozinc, 2023).

Tablo 2.4: KABİ risk faktörleri

Risk Faktörleri	Açıklama
Önceki ayak bileği burkulmaları	Geçirilmiş travmalar, kronik instabilite gelişimini kolaylaştırabilir.
Lateral bağ kompleksinde zayıflık (özellikle ATFL)	Anatomik gevşeklik, tekrarlayan zorlanmalara karşı savunmasızlık yaratır.
Kas kuvvetinde azalma	Özellikle peroneal kaslardaki zayıflık, dinamik stabiliteyi azaltır.
Geç kas aktivasyonu	Kasların gecikmeli çalışması, yaralanma anında yeterli korumayı önler.
Zayıf propriosepsiyon	Pozisyon hissi kaybı, denge mekanizmalarının bozulmasına neden olur.
Nöromüsküler kontrol bozukluğu	Refleks yanıt eksikliği, düzeltici tepkilerin gecikmesine yol açar.
Ayakta varus deformitesi	Yapısal bozukluklar yük dağılımında dengesizlik yaratır.
Longitudinal ark bozuklukları	Arkın çökmesi ya da yüksek kavsi, stabiliteyi olumsuz etkiler.
Yetersiz denge eğitimi	Denge antrenmanı eksikliği, denge stratejilerinin gelişimini engeller.
Yanlış ayakkabı kullanımı	Uygunsuz taban yapısı, ayak stabilitesini zayıflatabilir.

2.4.2. KABİ Patomekaniği

KABİ, iki ana mekanizma altında incelenir: fonksiyonel instabilite ve mekanik instabilite. Fonksiyonel instabilite, kas reaksiyon zamanında gecikme, proprioseptif kayıp ve nöromüsküler kontrol zayıflığına bağlı olarak gelişir. Mekanik instabilite ise, ligamentöz gevşeklik, eklem kapsülünde genişleme ve talar tilt artışı gibi yapısal bozulmaları ifade eder. Bu iki mekanizma genellikle birlikte görülür ve birbirlerini tetikleyebilir.

2.4.2.1. Fonksiyonel İnstabilite

Fonksiyonel instabilite, anatomik bir hasar bulunmaksızın bireyin ayak bileği kontrolünde zorluk yaşamasıdır. Bu durum genellikle proprioseptif geribildirim eksikliği, kas reaksiyonlarındaki gecikme ve nöromüsküler kontrol eksiklikleriyle ilişkilidir (Kim and Choi, 2023).

Propriyosepsiyon ve Duyusal Bozukluklar: KABİ'li bireylerde ayak bileği pozisyonunun algılanmasında zayıflık görülür. Bu proprioseptif bozukluklar dengeyi olumsuz etkileyerek tekrarlayan burkulmalara neden olabilir (Needle et al., 2013).

Nöromüsküler Kontrol Eksikliği: Fonksiyonel instabilitenin en belirgin özelliği, kasların uyaranlara karşı yavaş tepki vermesidir. Özellikle peroneal kas grubunda (fibularis longus ve brevis) geç aktivasyon sıklıkla gözlenir (Leumann et al., 2011).

Postüral Kontrol Kaybı: Fonksiyonel instabilitesi olan bireylerde vestibüler, vizüel ve somatosensoriyel sistemlerin koordinasyon eksikliği nedeniyle postüral kontrol bozulur. Tek ayak üzerinde durma ve dinamik denge testlerinde düşük performans gözlenir (Needle et al., 2013).

Kuvvet Kaybı: KABİ hastalarında ayak bileği çevresi kas gruplarında (özellikle dorsifleksiyon ve eversiyon yapan kaslar) belirgin kuvvet kaybı gözlenir. Bu durum, stabiliteyi azaltarak kompensatuvar yürüyüş paternlerine neden olur (Cho et al., 2018).

2.4.2.2. Mekanik İnstabilite

Mekanik instabilite, ligamentöz yapılar ve eklem kapsülünde gözlenen yapısal bozukluklar nedeniyle oluşur. ATFL ve KFL'de gözlenen gevşeklik, eklem stabilitesini doğrudan etkiler (Romila and Drăghescu, 2024).

Patolojik Laksite: Ligamentlerin aşırı esnekliği, eklem fizyolojik sınırlarını aşmasına neden olur. Özellikle ATFL ve KFL'deki bu laksite, mekanik instabilitenin başlıca nedenidir (Brown et al., 2015).

Artrokinematik Problemler: Mekanik instabilite durumunda talusun eklem içinde sapmış hareketi, özellikle anterior translasyon, artrokinematik uyumsuzluklara neden olur. Bu durum ilerleyici eklem yüzeyi aşınmaları ile sonuçlanabilir (Bonnell et al., 2010).

Sinovyal ve Dejeneratif Değişiklikler: Tekrarlayan instabilite atakları, sinovyal dokuda inflamasyon, hipertrofi ve proliferasyona neden olabilir. Bu süreç, ilerleyen dönemlerde osteoartrit riskini artırır (Hossain and Thomas, 2015).

2.4.3. KABİ'nin Değerlendirilmesi

KABİ hem görüntüleme hem de fonksiyonel klinik değerlendirmelerle ayrıntılı olarak analiz edilebilen bir klinik tablodur. Tanı sürecinde ilk basamak olarak genellikle radyografi kullanılırken, bağ, kıkırdak ve tendon yapılarının detaylı değerlendirilmesi amacıyla manyetik rezonans görüntüleme (MR), bilgisayarlı tomografi (BT) ve ultrasonografi gibi ileri

görüntüleme yöntemlerine başvurulur (Rodriguez-Merchan, 2012; Shakked and Sheskier, 2017). Ultrasonografi, özellikle bağ ve tendon hasarlarını dinamik olarak değerlendirmek açısından avantaj sağlar (Carosini et al., 2024). Klinik muayene sırasında ön çekmece testi, talar tilt testi ve ters anterolateral çekmece testi gibi bağ stabilitesini değerlendiren klasik yöntemler kullanılırken, Ottawa Ayak Bileği Kuralları görüntüleme gerekliliğini belirlemede klinik rehberlik sunar (Rodriguez-Merchan, 2012). Fonksiyonel değerlendirme sürecinde hastaların kendi bildirimlerine dayanan ölçüm araçları ön plandadır. Bu kapsamda Ayak ve Ayak Bileği Yeterlilik Ölçümü (AAYÖ), Fiziksel Fonksiyon Bilgi Sistemi (FFBS), Ağrı Öz Yeterlilik Anketi (AÖYA), Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Aracı (CAİA) ve Ayak Bileği İnstabilitesi Belirleme Aracı (ABİBA), KABİ'nin günlük yaşam üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik güvenilir araçlardır (Donahue et al., 2011; Gottlieb et al., 2022). Psikolojik değerlendirmelerde Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ve Korku-Kaçınma İnançları Anketi (KKİA), hareketten kaçınma davranışlarını ve yeniden yaralanma korkusunu ortaya koymak için kullanılır (Vuurberg et al., 2021). Fonksiyonel kapasiteyi ve denge kontrolünü değerlendirmek amacıyla Tek Ayak Sıçrama Testi, Yan Atlama Testi, Ayak Kaldırma Testi ve Yıldız Yönlü Denge Testi gibi performans testleri yaygın olarak uygulanır (Rosen et al., 2019; Laessoe et al., 2019). Hareket açıklığı ve postüral kontrol değerlendirmeleri için ise Ağırlık Aktarma Lunge Testi, Gözler Kapalı Tek Ayak Denge Testi ve Kalça Kuvvet Testleri tercih edilir (Hall et al., 2018). Değerlendirmeye ileri seviye teknoloji entegre edildiğinde, izokinetik dinamometre, kuvvet plakası ve hareket analiz sistemi gibi cihazlarla kas gücü, dengesiz tepkiler ve propriosepsiyon objektif olarak ölçülebilir (Wenning et al., 2019). Bu bütüncül değerlendirme yaklaşımı sayesinde KABİ'nin mekanik ve fonksiyonel bileşenleri ortaya konur, bireyselleştirilmiş tedavi ve rehabilitasyon süreçleri bilimsel temellere dayandırılarak yürütülür.

2.4.4. KABİ'de Tedavi Yaklaşımları

KABİ tedavisi iki ana yaklaşıma ayrılır: konservatif (cerrahi dışı) ve cerrahi tedavi. İlk basamak genellikle konservatif yöntemlerle başlar.

2.4.4.1. Konservatif Tedaviler

KABİ tedavisinde öncelikli olarak tercih edilen yöntem konservatif (cerrahi dışı) tedavilerdir. Bu tedaviler arasında; eksternal destek kullanımı (bantlama, ortezler), semptom kontrolü, proprioseptif egzersizler, denge ve nöromüsküler eğitimler, kuvvetlendirme çalışmaları ve kişiye özel fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları yer almaktadır. Propriosepsiyon, kas kuvveti, eklem hareket açıklığı ve motor kontrolü hedefleyen

rehabilitasyon programları, KABİ'nin hem mekanik hem de fonksiyonel bileşenlerini düzeltmede etkilidir. Özellikle dengesizlik hissi, tekrarlayan burkulmalar ve zayıf kas cevabı gibi semptomların yönetiminde, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ile semptomların azaltılması ve bireyin yaşam kalitesinin artırılması mümkündür (Romila and Drăghescu, 2024; Park and Kim, 2019). Rehabilitasyon süreci, bireye özel olarak şekillendirilmeli ve farklı aşamalarda egzersiz türleri değiştirilerek çok boyutlu bir eğitim planı uygulanmalıdır. Literatürde yer alan birçok sistematik derleme ve meta-analiz çalışması, nöromüsküler kontrol, dinamik denge, postüral kontrol ve kuvvet kazancı gibi alanlarda rehabilitasyonun etkili olduğunu ortaya koymuştur (Powden et al., 2017; Webster and Gribble, 2010).

Konservatif tedavi sürecinde sadece pasif dış desteklere dayalı uygulamalar yetersiz kalabilir. Bu nedenle rehabilitasyonun ayrılmaz bir parçası olan aktif egzersiz eğitimi, tedavi başarısını belirlemede kilit rol oynar. Yetersiz kalan konservatif tedaviler sonrası, özellikle üç ila altı ay süresince yanıt alınamayan durumlarda, cerrahi müdahale gündeme gelir. Cerrahi sonrasında da fizyoterapi ve rehabilitasyona devam edilmesi, elde edilen kazanımların korunmasını ve bireyin yeniden spor veya günlük aktivitelere dönmesini kolaylaştırır (de Vries et al., 2011; Kynsburg et al., 2006). Nitekim, kontrollü çalışmalarda, denge ve kuvvet egzersizlerine odaklanan rehabilitasyon programlarının, KABİ'li bireylerde proprioseptif algıyı artırdığı, yaralanma tekrarını azalttığı ve fonksiyonel kapasiteyi belirgin düzeyde iyileştirdiği gösterilmiştir (Guo et al., 2023; Powden et al., 2017). Ayrıca yakın dönem araştırmalar, kan akışı kısıtlama egzersizlerinin geleneksel rehabilitasyon programlarına eklenmesinin, kas hipertrofisi ve fonksiyonel gelişimi daha da desteklediğini bildirmiştir (Romila and Drăghescu, 2024). Bu nedenlerle, multidisipliner ve bireyselleştirilmiş bir fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımı, KABİ yönetiminin merkezinde yer almalıdır.

2.4.4.2. Cerrahi Tedaviler

KABİ tedavisinde konservatif yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda cerrahi tedavi önemli bir seçenektir. Cerrahi girişimler, özellikle mekanik instabilitenin belirgin olduğu ve konservatif rehabilitasyonla iyileşmeyen hastalarda tercih edilmektedir. En yaygın uygulanan cerrahi teknikler arasında, ATFL ve KFL yapılarının anatomik onarımı yer alır. Bu bağların direkt anatomik onarımı, yeterli doku kalitesi mevcutsa Broström-Gould prosedürü ile açık veya artroskopik olarak gerçekleştirilebilir (Selmani and Dogjani, 2019). Yetersiz doku varlığında ise otograft veya allograft kullanılarak rekonstrüksiyon yapılması önerilir.

Artroskopik teknikler, daha az doku travması, daha küçük cerrahi kesi ve hızlı rehabilitasyon gibi avantajlar sunar ve son yıllarda cerrahi tedavide ön plana çıkmıştır. 286 hasta üzerinde yapılan prospektif bir çalışmada, artroskopik onarım veya rekonstrüksiyon uygulanan bireylerde ameliyat sonrası işlevsel skorların anlamlı düzeyde arttığı bildirilmiştir (Lopes et al., 2018). Ancak, bu tekniklerin uzun dönem etkinliği ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anatomik cerrahi onarımlar, fonksiyonel sonuçlar ve uzun vadeli eklem sağlığı açısından genellikle daha olumlu sonuçlar verirken, anatomik olmayan tekniklerin biyomekanik uyumu bozulabileceği ve subtalar eklem hareketinde kısıtlılığa yol açabileceği bildirilmiştir (Yang, et al., 2024). Cerrahi yöntemler seçilirken, hastanın bağ kalitesi, aktivite düzeyi, eşlik eden deformiteler ve önceki yaralanma öyküleri dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, KABİ’de cerrahi tedavi, özellikle başarısız konservatif tedavi sonrası uygulandığında etkili bir seçenektir. Doğru teknik seçimi ve sonrasında uygulanan bireyselleştirilmiş fizyoterapi ve rehabilitasyon programı, cerrahi başarının anahtarıdır.

2.4.5. KABİ ve Denge

KABİ, akut bir burkulma sonrası yeterli iyileşmenin sağlanamamasıyla ortaya çıkan, yapısal (mekanik) ve fonksiyonel bozuklukları içeren kompleks bir klinik durumdur. Merkezi sinir sisteminde meydana gelen adaptasyon değişiklikleri, sensorimotor bozulmalar ve nöromüsküler eksiklikler, bu durumun kronikleşmesine zemin hazırlar (Sefton et al., 2009). Akut ve kronik ayak bileği yaralanmalarının rehabilitasyonu sonrasında sinirsel iletimdeki adaptasyonların, merkezi sinir sistemi defisitlerini kısmen onararak postüral stabiliteyi iyileştirebileceği bildirilmiştir (Cloak et al., 2010; Linens et al., 2016).

KABİ’li bireylerde en sık bildirilen nörolojik defisitler; statik ve dinamik denge bozuklukları, postüral kontrol zayıflığı ve kas yorgunluğudur (Hiller et al., 2011; Rogers et al., 2013). Denge, insan vücudunun ağırlık merkezini destek tabanı üzerinde tutma yeteneğidir ve bu süreçte görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından bütünleştirilmesi gerekir (Palmieri et al., 2002; Horak, 1997). Ancak KABİ’li bireylerde bu sistemlerin entegrasyonunun bozulduğu, postüral kontrol mekanizmalarının yeterli çalışmadığı ve proprioseptif bilgilerin merkezi işlenişinde aksaklıklar olduğu belirtilmektedir (Hiller et al., 2006; Murphy et al., 2003).

Nöromüsküler sistemdeki bu bozulmalar sonucunda denge kontrolü zayıflar. Özellikle propriosepsiyon kaybı, kas içiği aktivitesinde azalma ve nöromüsküler yanıt süresinde gecikme, ayak bileği stabilitesinin sağlanmasında önemli zafiyetlere yol açar (Hertel, 2008; Gribble et al., 2004). KABİ'li bireylerin izokinetik dinamometre ile yapılan kas testlerinde evertör kaslarda uzamış akselerasyon süreleri tespit edilmiş ve bu durum fibular sinirdeki yaralanmalar ile ilişkilendirilmiştir (van Cingel et al., 2006; Beckman and Buchanan, 1995). Evertör reflekslerin zayıflığı, ani inversiyonlar sırasında ayak bileği stabilizasyonunu tehlikeye sokar.

Motor strateji açısından, KABİ'li bireylerde alt ekstremitenin distal kas grupları olan ayak bileği çevresi kaslarının yerine, kalça çevresi kaslarının daha baskın şekilde devreye girdiği gözlemlenmiştir. Bu stratejik değişim, ayak bileğindeki kuvvet, mobilite ve derin duyu kaybına karşı kompanse edilebilir bir yanıt olabilir (Shumway-Cook and Woollacott, 2007; Gribble et al., 2004). Özellikle kalça abdüktörlerinin artan rolü, denge testlerinde sıkça gözlenmektedir.

KABİ'li bireylerde sadece fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik faktörler de dengeyi etkileyebilir. Yaralanma sonrası görülen ağrı ve buna bağlı gelişen hareket korkusu (kinezyofobi), motor performans üzerinde baskı oluşturabilir (Alshahrani et al., 2022). Korku-kaçınma davranışı bireyin aktivite düzeyini azaltarak kas gücünde ve motor kontrolünde zayıflamaya neden olur (Jain et al., 2017; Luque-Suarez et al., 2019). Bu bireylerde, lokal ağrıya sahip olanların, ağrısı olmayanlara göre daha düşük fonksiyonel skorlara ve zayıf denge performansına sahip oldukları bildirilmiştir (Chen et al., 2022).

Literatürde, KABİ'ye sahip bireylerin denge performansının kas kuvveti, proprioseptif yeti, fiziksel aktivite seviyesi ve kinezyofobi arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirtilmiştir (Hertel, 2002; Palmieri et al., 2002; Hrysomallis, 2006). Özellikle statik denge, postüral salınım düzeyi ile; dinamik denge ise yürüyüş ve tek ayak testleri ile değerlendirilmektedir. Bu faktörlerin herhangi birinde bozulma, bireylerin yaşam kalitesinde düşüşe yol açmaktadır (Mancini and Horak, 2010; Kinzey and Armstrong, 1998).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. KATILIMCILAR

Bu çalışma, Ağustos 2024 – Haziran 2025 tarihleri arasında İstanbul Atlas Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda KABİ tanısı ile takip edilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler ile benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı gönüllülerden oluşan bir kontrol grubu ile gerçekleştirildi. Prospektif, kesitsel ve vaka-kontrol tipte planlanan çalışmamızın gerçekleştirilmesi için İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22.07.2024 tarihinde 06/34 karar no ile onay alındı (Ek 2). Çalışmaya katılan tüm bireyler çalışmanın amacı ve yapılacak uygulamalar hakkında bilgilendirildi. İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' imzalatıldı.

Çalışmaya, KABİ tanısı almış 26 birey ve benzer demografik özelliklere sahip 28 sağlıklı gönüllü başvurdu; dahil edilme ve dışlanma kriterleri doğrultusunda gerekli değerlendirmeler yapıldı. 2 katılımcının dengeyi etkileyebilecek bir hastalık tanısı almış olması, 4 katılımcının çeşitli nedenlerle çalışmaya katılmak istememesi nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak KABİ tanısı almış 24, benzer demografik özelliklere sahip 24 birey ile çalışmaya gerçekleştirildi. Şekil 3.1'de çalışmanın akış şeması gösterildi.

Dahil Edilme Kriterleri (KABİ tanısı alan bireyler)

- KABİ tanısı almış olmak
- 18-40 yaş arasında olmak
- Kendi dilinde konuşup, okuyup anlayabiliyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Dışlama Kriterleri (KABİ tanısı alan bireyler)

- Son 3 hafta içinde yeni bir travma geçirmiş olmak
- Dengeyi etkileyebilecek tanılanmış görme, işitme ya da nörolojik kökenli hastalığa sahip olmak

- Testlerin değerlendirilmesini etkileyecek ortopedik, kas-iskelet sistemi veya kardiyovasküler sisteme ait komorbid durumlara sahip olmak

Dahil Edilme Kriterleri (Sağlıklı bireyler)

- 18-40 yaş arasında olmak
- Kendi dilinde konuşup, okuyup anlayabiliyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

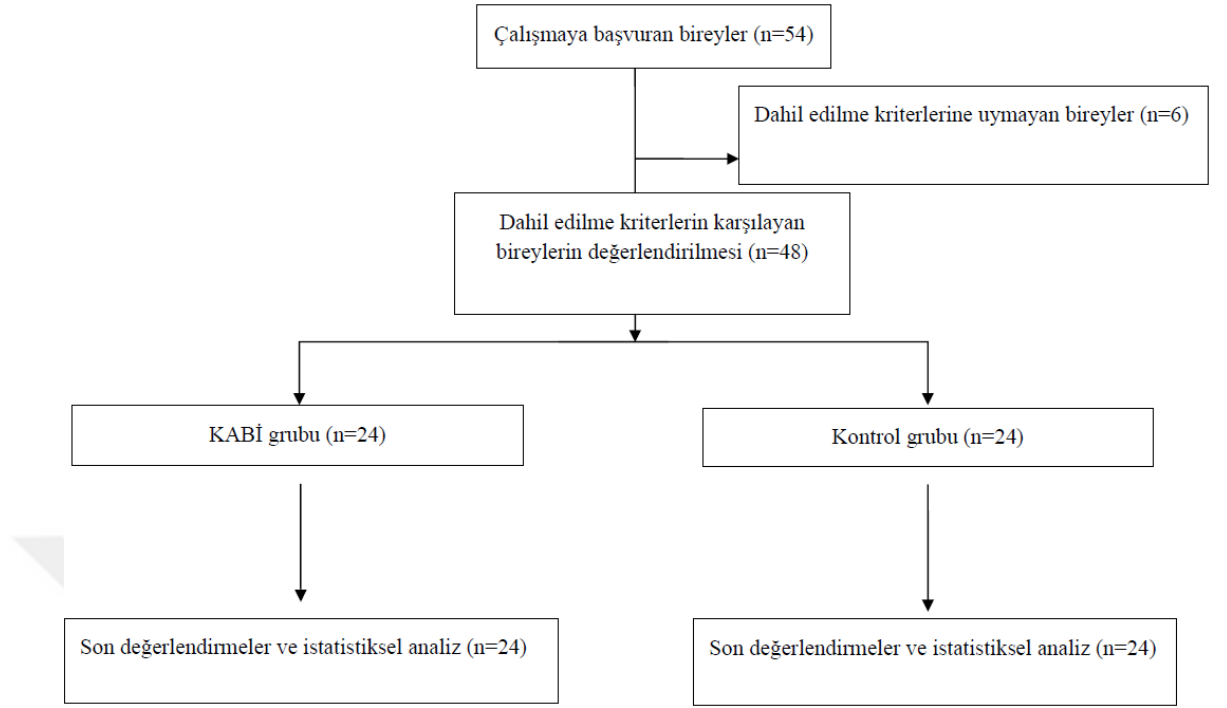
Dışlama Kriterleri (Sağlıklı bireyler)

- Herhangi bir ortopedik hastalık tanısı almış olmak
- Dengeyi etkileyebilecek tanılanmış görme, işitme ya da nörolojik kökenli hastalığa sahip olmak
- Testlerin değerlendirilmesini etkileyecek ortopedik, kas-iskelet sistemi veya kardiyovasküler sisteme ait komorbid durumlara sahip olmak

3.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Çalışmanın evrenini, İstanbul Atlas Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran ve tarafımıza yönlendirilen, KABİ tanısı almış bireyler ile benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı yetişkinler oluşturdu. Dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler çalışmaya dahil edildi.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1 programı kullanılarak hesaplandı. Genç futbolcularda yapılan bir çalışmada, Y Dinamik Denge Testi ile ALFA Stabilometrik Platform toplam test süresi arasında $r = -0.53$ düzeyinde anlamlı bir korelasyon olduğu belirtilmiştir (Sikora et al., 2020). Bu bulgudan yola çıkılarak, korelasyon katsayısı temel alınarak yapılan hesaplamada, %80 güç ve $\alpha = 0.05$ (çift yönlü) anlamlılık düzeyinde, her grupta 24 birey olmak üzere toplam 48 bireyin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği belirlendi.



Şekil 3.1: Akış şeması

3.3. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Çalışmaya katılacak olan tüm bireyler İstanbul Atlas Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda ve İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde değerlendirmeye alındı (Ek 3). Çalışma öncesi katılımcılara gerekli bilgilendirmeler yapıldı. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam formu imzalatıldı (Ek 4).

3.3.1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu

Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerini kaydetmek amacıyla Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu kullanıldı. Bu form ile çalışmaya dahil edilecek tüm katılımcıların cinsiyet, doğum tarihi, boy, kilo, vücut kütle indeksi, iletişim bilgileri, KABİ tanı yöntemleri ve tanı süreleri, başka bir kronik hastalık varlığı, kullandığı ilaçlar/cihazlar, hastanın son bir yıldaki tıbbi öyküsü, diğer semptomların varlığı, geçirilmiş cerrahi/travma öyküsü, özgeçmiş ve soy geçmişi bilgileri kaydedildi (Ek 5).

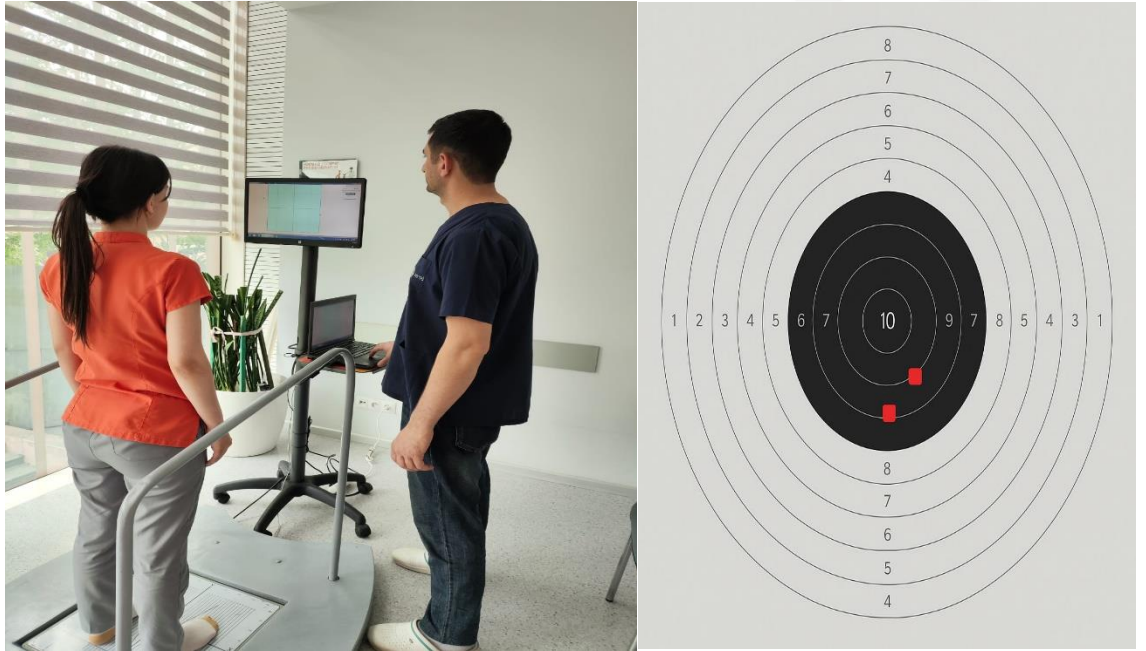
3.3.2. Dengenin Değerlendirilmesi

Katılımcıların statik denge değerlendirmeleri Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile gerçekleştirildi. Test sırasında katılımcılardan, destek almaksızın tek ayak üzerinde durmaları istendi. Test hem sağ hem de sol ayak için gözler açık ve gözler kapalı olmak üzere iki ayrı koşulda uygulandı. Katılımcının pozisyonunu bozmadan durabildiği süre saniye cinsinden kaydedildi (Şekil 3.2) (Springer et al., 2007; Büyükturan et al., 2012).

Çalışmada katılımcıların dinamik denge düzeylerinin değerlendirilmesinde ALFA Stabilometrik Platform (AC International East, Polonya) cihazı kullanıldı. Ölçümler, cihazın entegre yazılımı aracılığıyla “Stabilite Limitleri Testi” protokolüne göre gerçekleştirildi. Platform, test süresince üç düzlemde toplam sekiz serbestlik derecesinde hareket edecek şekilde programlandı. Her bir değerlendirme 20 saniye sürecek şekilde ayarlandı. Katılımcılardan, çıplak ayakla, ayaklarını platformdan kaldırmadan yalnızca ağırlık aktarımı yoluyla basınç merkezi konumunu temsil eden imleci, ekranda merkezden çevreye doğru dairesel olarak sıralanmış 10 farklı hedef alan (Alan 10–Alan 1) arasında hareket ettirmeleri istendi. Testin amacı, artan zorluk seviyesindeki bu hedef alanlara dengeyi bozmadan yön verebilmek ve özellikle merkeze en yakın Alan 1’de mümkün olduğunca uzun süre kalmaktı. Her hedef alan, yazılım tarafından yüzdelik (%) oranla hesaplandı ve bireyin bu alanlarda geçirdiği süreler kaydedildi. Değerlendirme, alanlara ağırlık verilmiş bir puanlama sistemiyle yapıldı. Bu puanlama sistemine göre total skor (Alan 1 süresi $\times 10$, Alan 2 süresi $\times 9$, Alan 3 süresi $\times 8$, Alan 4 süresi $\times 7$, Alan 5 süresi $\times 6$, Alan 6 süresi $\times 5$, Alan 7 süresi $\times 4$, Alan 8 süresi $\times 3$, Alan 9 süresi $\times 2$ ve Alan 10 süresi $\times 1$). şeklinde hesaplandı. Bu yöntemle, daha düşük numaralı alanlarda (merkeze daha yakın) daha uzun süre kalabilen bireylerin daha yüksek puanlar aldığı, dolayısıyla daha iyi bir postüral kontrol ve dinamik denge düzeyine sahip oldukları kabul edildi (Şekil 3.3) (Ek 5).



Şekil 3.2: Tek ayak üzerinde durma testi



Şekil 3.3: ALFA stabilometrik stabilite limitleri testi

3.3.3. İzokinetik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi: İzokinetik Kuvvet Dinamometresi

Katılımcıların ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri, Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi® kullanılarak değerlendirildi. Ölçümlerden önce ve sonra ilgili kas gruplarına yönelik 10'ar dakikalık ısınma ve soğuma egzersizleri uygulandı. Test süresince tüm katılımcıların, koltuk yanlarında yer alan el tutma kısımlarını kavramaları sağlandı; nefeslerini tutmaları ve vücut postürlerini bozmaları engellendi. Uyluk bandı, popliteal bölgeye baskı yapmayacak şekilde uyluğu sabitleyecek biçimde yerleştirildi. Gövde bandı ile öne eğilme engellendi. Ayak, lateral malleole hizasındaki dinamometreye dorsal bantlarla sabitlendi. Ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kaslarının zirve izokinetik konsantrik kuvvetleri, iki farklı açısal hızda ($60^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/sn$) değerlendirildi. Katılımcılara $60^{\circ}/sn$ hızda 10 tekrar, $180^{\circ}/sn$ hızda ise 15 tekrar yaptırıldı (Şahin, 2010). Test öncesinde katılımcılara cihaz ve test prosedürü hakkında bilgi verildi; her açısal hızda teste geçmeden önce üç tekrarlık submaksimal deneme uygulandı. Test süresince katılımcılar, maksimum kuvvet uygulamaları için sözel ve görsel uyarılarla motive edildi. Kuvvet değerleri Nm biriminde kaydedildi (Şekil 3.4) (Ek 5).



Şekil 3.4: İzokinetik kas kuvvetinin değerlendirilmesi

3.3.4. Ağrının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcıların ayak bileği ağrılarının değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skala (VAS) yöntemi kullanıldı. Katılımcılardan, 100 mm uzunluğundaki düz bir çizgi üzerinde, mevcut ağrı düzeylerini en iyi tanımlayan noktayı çizgiyle işaretlemeleri istendi. Çizginin bir ucu "hiç ağrı yok", diğer ucu ise "dayanılabilir en şiddetli ağrı" ifadesiyle belirtildi. Katılımcının işaretlediği noktanın çizginin başlangıcına olan uzaklığı, milimetre cinsinden ölçülerek ağrı şiddeti puanı olarak kaydedildi. VAS değerlendirmesinde genellikle ağrının olmadığı durum 0 puan, hayal edilebilecek en şiddetli ağrı ise 10 puan olarak derecelendirildi (Bird et al., 2016) (Ek 5).

3.3.5. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların hareketle ilişkili korku düzeyleri, Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanılarak değerlendirildi. Bu ölçeğin orijinali 1991 yılında Miller, Kopri ve Todd tarafından geliştirilmiş olmasına rağmen yayımlanmamış; daha sonra Vlaeyen ve arkadaşları tarafından 1995 yılında 17 maddelik bir yapı halinde literatüre kazandırılmıştır. TKÖ, bireylerin özellikle hareket ve tekrar yaralanma korkusunu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olup, işlevsel aktivitelerdeki yaralanma/tekrar yaralanma riskine karşı duyulan korkuyu ve buna bağlı gelişen kaçınma davranışlarını ölçmektedir (Yılmaz et al., 2011). Ölçek, 17 ifadeden oluşmakta ve her bir madde 4'lü Likert tipi yanıt sistemiyle derecelendirilmektedir. Elde edilen toplam puan, bireyin kinezyofobi düzeyini belirlemektedir. Yüksek toplam puanlar, daha yüksek düzeyde hareket korkusuna; düşük puanlar ise önemsiz seviyede korkuya işaret etmektedir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılan bu ölçek, özellikle kronik ağrı yaşayan bireylerde ağrının yol açtığı korku-kaçınma davranışlarını değerlendirmek için uygun bir araç olarak kullanılmaktadır (Ek 5).

3.3.6. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa formu kullanılarak değerlendirildi. Bu anket; şiddetli fiziksel aktiviteler, orta şiddette fiziksel aktiviteler ve yürüme aktiviteleri için harcanan süre ve bu aktivitelerin metabolik eşdeğerleri (MET-dk/hafta) temelinde bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemektedir. IPAQ kısa formu, toplam yedi maddeden oluşmakta ve son yedi gün içindeki fiziksel aktiviteleri sorgulamaktadır (Craig et al., 2003). Toplam skor hesaplaması; yürüyüş, orta ve yüksek şiddetteki fiziksel aktivitelerin süresi (dakika) ve sıklığı (gün) dikkate alınarak yapıldı. MET değeri, istirahat sırasında harcanan oksijen miktarının katı olarak kabul edilir. Yürüyüş

için 3.3 MET, orta şiddetli aktivite için 4 MET ve şiddetli aktivite için 8 MET değeri esas alınarak “MET-dakika/hafta” puanı elde edildi. Oturma süresi ise sedanter davranışı temsil etmek üzere ayrı olarak değerlendirildi. Bu puanlamaya göre, fiziksel aktivite düzeyi üç grupta sınıflandırıldı: düşük düzey (<600 MET-dk/hafta), orta düzey (600–3000 MET-dk/hafta) ve yüksek düzey (>3000 MET-dk/hafta). IPAQ'nın Türkçe kısa formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve fiziksel aktivite değerlendirmelerinde uygun bir araç olduğu gösterilmiştir (Sağlam et al., 2010) (Ek 5).

3.3.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların yaşam kalitesi değerlendirmeleri, SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılarak gerçekleştirildi. Bu ölçek, klinik uygulamalarda en sık kullanılan yaşam kalitesi ölçüm araçlarından biri olup, 1987 yılında Ware ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması ise Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Koçyiğit et al., 1999). SF-36, toplamda 36 sorudan oluşmakta ve sekiz alt ölçek üzerinden değerlendirme yapmaktadır: fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlanması, emosyonel rol kısıtlanması, vücut ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık algısı. Ayrıca, sağlık durumundaki değişimi değerlendiren dokuzuncu bir ek alan da yer almaktadır. Her bir alt skala 0 ile 100 arasında puanlandırılmış olup, yüksek skor daha iyi yaşam kalitesini göstermektedir. Ölçek, iki temel bileşen altında özetlenmektedir: fiziksel bileşen özet skoru, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, vücut ağrısı ve genel sağlık alt skalalarını içerirken; mental bileşen özet skoru, canlılık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt ölçeklerinden oluşmuştur (Koçyiğit et al., 1999; Demiral et al., 2006). Böylece hem fiziksel hem de psikososyal sağlık alanlarında kapsamlı bir yaşam kalitesi değerlendirmesi yapılmıştır (Ek 5).

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel veri analizleri için SPSS v.26 programı kullanıldı. Tüm verilerin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulandı. Gruplar arası karşılaştırmalarda, normal dağılım gösteren sayısal veriler için “Independent Samples T-test”, normal dağılım göstermeyen ya da sıralı (ordinal) veriler için ise “Mann-Whitney U Testi” kullanıldı. Denge ile tüm klinik parametreler arasındaki ilişkiler, verilerin dağılım özelliklerine göre “Pearson” veya “Spearman” korelasyon analizleri ile değerlendirildi. Korelasyon analizleri sonucunda anlamlı ilişki saptanan değişkenlerin statik ve dinamik denge üzerindeki yordayıcı etkilerini belirlemek amacıyla doğrusal regresyon analizi uygulandı. Yapılan tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

KABİ grubu ve kontrol grubunun sosyodemografik ve klinik verilerin karşılaştırılması Tablo 4.1’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.1: KABİ grubu ve kontrol grubunun sosyodemografik ve klinik verilerin karşılaştırılması

	KABİ Grubu (n=24)	Kontrol Grubu (n=24)	p değeri
Yaş (yıl)	30.67±6.51	29.04±5.98	0.652
Cinsiyet			
Kadın	12 (%50)	10 (%41.7)	0.562
Erkek	12 (%50)	14 (%58.3)	
Vücut kompozisyonu			
Boy (cm)	170±10.28	170.25±9.12	0.991
Kilo (kg)	67.71±14.18	71.88±15.14	0.471
VKİ (kg/m ²)	24.22±4.08	24.72±2.68	0.988
Dominant taraf			
Sağ	20 (%83.3)	23 (%95.8)	0.156
Sol	4 (%16.7)	1 (%4.2)	
Eğitim düzeyi			
İlkokul	0	0	1.000
Ortaokul	0	0	
Lise	7 (%29.2)	7 (%29.2)	
Lisans	17 (%70.8)	17 (%70.8)	
Çalışma durumu			
Aktif çalışıyor	24 (%100)	24 (%100)	1.000
Çalışmıyor	0	0	
Medeni durum			
Evli	12 (%50)	10 (%41.7)	0.562
Bekar	12 (%50)	14 (%58.3)	

Tablo 4.1: KABİ grubu ve kontrol grubunun sosyodemografik ve klinik verilerin karşılaştırılması (Devam)

Sigara kullanımı			
Evet	11 (%45.8)	9 (%37.5)	0.558
Hayır	13 (%54.2)	15 (%62.5)	
Alkol kullanımı			
Evet	13 (%54.2)	8 (%33.3)	0.146
Hayır	11 (%45.8)	16 (%66.7)	
Kronik hastalık varlığı			
Var	2 (%91.6)	0	0.057
Yok	22 (%8.4)	24 (%100)	
Hastalık Süresi			
0-3 ay	0		-
3-6 ay	0		
6-12 ay	20 (%83.3)	-	
>12 ay	4 (%16.7)	-	
Tanı Yöntemi			-
Ultrason	4 (%16.7)	-	-
Manyetik Rezonans	20 (%83.3)	-	
Sonuçlar x ± sd veya n (%) şeklinde verildi. * p<0.05. kg: Kilogram; VKİ: Vücut kütle indeksi.			

KABİ grubu ve kontrol grubunun statik ve dinamik denge skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi sonuçlarında, KABİ grubunun ortalaması 55.54 ± 31.61 saniye iken, kontrol grubunda bu süre 105.58 ± 14.73 saniye olarak kaydedildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p < 0.001$). Gözler kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi sonuçlarında ise KABİ grubunun ortalaması 21.87 ± 7.09 saniye, kontrol grubunun ortalaması ise 30.37 ± 25 saniye olarak ölçülmüş olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0.741$). Stabilité Limitleri Testi toplam skoru açısından, KABİ grubunun ortalaması 903.68 ± 69.88 puan iken, kontrol grubunun ortalaması 955.10 ± 190.59 puan olarak bulundu. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p = 0.024$).

Tablo 4.2: KABİ grubu ve kontrol grubunun statik ve dinamik denge skorlarının karşılaştırılması

	KABİ Grubu (n=24)	Kontrol Grubu (n=24)	p değeri
Statik Denge			
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler Açık) (sn)	55.54±31.61	105.58±14.73	<0.001*
Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler Kapalı) (sn)	21.87±7.09	30.37±25	0.741
Dinamik Denge			
Stabilite Limitleri Testi Toplam Skoru	903.68±69.88	955.10±190.59	0.024*
Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$. sn: saniye.			

KABİ grubu ve kontrol grubunun etkilenmiş taraf ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'te verildi. 60°/sn açısal hızında dorsifleksiyon kuvveti KABİ grubunda 16.91±8.23 Nm, kontrol grubunda ise 24.17±18.60 Nm olarak ölçüldü ($p=0.039$); aynı hızda plantar fleksiyon kuvveti ise sırasıyla 38.95±25.09 Nm ve 48.62±25.95 Nm olup, bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.040$). 180°/sn açısal hızda yapılan değerlendirmelerde dorsifleksiyon kuvveti KABİ grubunda 12.88±6.03 Nm, kontrol grubunda 20.54±14.17 Nm olarak ölçüldü ($p=0.045$); plantar fleksiyon kuvveti ise KABİ grubunda 27.54±15.82 Nm, kontrol grubunda 35.29±12.70 Nm idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.036$).

Tablo 4.3: KABİ grubu ve kontrol grubunun etkilenmiş taraf ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

	KABİ Grubu (n=24)	Kontrol Grubu (n=24)	p değeri
60°/sn dorsifleksiyon (Nm)	16.91±8.23	24.17±18.60	0.039*
60°/sn plantar fleksiyon (Nm)	38.95±25.09	48.62±25.95	0.040*
180°/sn dorsifleksiyon (Nm)	12.88±6.03	20.54±14.17	0.045*
180°/sn plantar fleksiyon (Nm)	27.54±15.82	35.29±12.70	0.036*
Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$. Nm: Newton/metre; sn: saniye.			

KABİ grubu ve kontrol grubunun ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 4.4'te verildi. KABİ grubunda ortalama ağrı şiddeti 2 ± 1.91 puan iken, kontrol grubunda ağrı gözlenmedi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Kinezyofobi düzeyi açısından KABİ grubunun ortalaması 43.54 ± 5.30 puan, kontrol grubunun ortalaması ise 40.17 ± 5.57 puan olup, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.027$). Fiziksel aktivite düzeyinde ise KABİ grubunun ortalaması 842.03 ± 350.89 MET-dk/hafta, kontrol grubunun ortalaması ise 1738.25 ± 1449.18 MET-dk/hafta olarak bulundu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.031$).

Tablo 4.4: KABİ grubu ve kontrol grubunun ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması

	KABİ Grubu (n=24)	Kontrol Grubu (n=24)	p değeri
Ağrı Şiddeti (VAS)	2 ± 1.91	0	<0.001*
Tampa Kinezyofobi Ölçeği	43.54 ± 5.30	40.17 ± 5.57	0.027*
UFAA-KF (MET-dk/hafta)	842.03 ± 350.89	1738.25 ± 1449.18	0.031*
Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$. UFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu; VAS: Vizüel Analog Skala; dk: dakika.			

KABİ grubu ve kontrol grubunun yaşam kalitesi anket skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.5'te verildi. Fiziksel fonksiyon (KABİ grubu: 76.66 ± 15.89 ; kontrol grubu: 89.42 ± 11.83) ($p < 0.001$), fiziksel rol kısıtlılığı (KABİ grubu: 67.70 ± 38.93 ; kontrol grubu: 94.71 ± 14.90) ($p = 0.003$), ağrı düzeyi (KABİ grubu: 60.95 ± 20.15 ; kontrol grubu: 77.30 ± 17.27) ($p = 0.001$), enerji düzeyi (KABİ grubu: 62.08 ± 15.69 ; kontrol grubu: 72.88 ± 11.29) ($p = 0.005$), sosyal fonksiyon (KABİ grubu: 78.75 ± 16.33 ; kontrol grubu: 88.46 ± 13.18) ($p = 0.006$), emosyonel rol kısıtlılığı (KABİ grubu: 76.81 ± 34.51 ; kontrol grubu: 91.03 ± 21.59) ($p = 0.038$), fiziksel bileşen özet skoru (KABİ grubu: 65.08 ± 13.71 ; kontrol grubu: 76.75 ± 10.51) ($p < 0.001$) ve mental bileşen özet skoru (KABİ grubu: 67.83 ± 12.78 ; kontrol grubu: 75.62 ± 10.89) ($p = 0.004$) açısından istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark saptandı. Buna karşılık, genel sağlık algısı (KABİ grubu: 60.62 ± 18.56 ; kontrol grubu: 61.15 ± 16.07) ($p = 0.892$) ve mental sağlık (KABİ grubu: 66.70 ± 14.59 ; kontrol grubu: 70.00 ± 13.31) ($p = 0.449$) puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 4.5: KABİ grubu ve kontrol grubunun yaşam kalitesi anket skorlarının karşılaştırılması

	KABİ Grubu (n=24)	Kontrol Grubu (n=24)	p değeri
SF-36 Alt Boyutlar			
Fiziksel fonksiyon	80±11.42	94.17±8.16	<0.001*
Fiziksel rol kısıtlılığı	58.96±26.08	83.33±25.18	0.003*
Ağrı	58.75±18.66	78.95±17.56	0.001*
Genel sağlık algısı	61.41±12.31	62.92±14.44	0.892
Enerji	53.75±18.95	66.87±9.30	0.005*
Sosyal fonksiyon	63.91±22.99	82.81±23.25	0.006*
Emosyonel rol kısıtlılığı	64.84±26.09	79.16±37.83	0.038*
Mental sağlık	72.67±17.62	79.17±9.76	0.449
Fiziksel Bileşen Özet	259.12±28.65	319.37±47.76	<0.001*
Mental Bileşen Özet	255.17±52.07	302.01±56.77	0.004*
Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$. SF-36: Kısa Form 36			

KABİ grubundaki katılımcıların statik ve dinamik denge skorlarının ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvveti, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkisi Tablo 4.6'da gösterildi. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresi, 60°/sn açısal hızda ölçülen dorsifleksiyon kas kuvvetiyle pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki saptandı ($r=0.550$; $p=0.007$). Aynı şekilde, 60°/sn açısal hızda plantar fleksiyon kas kuvveti ile de pozitif ve anlamlı bir ilişki saptandı ($r=0.477$; $p=0.018$). Ağrı düzeyinin artmasıyla Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresinde azalma gözlenmiş ve bu durum ağrı ile statik denge arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur ($r=-0.424$; $p=0.039$). Gözler kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresi, 60°/sn açısal hızda dorsifleksiyon kas kuvveti ($r=0.523$; $p=0.011$) ve 60°/sn açısal hızda plantar fleksiyon kas kuvveti ($r=0.420$; $p=0.041$) ile anlamlı pozitif ilişki gösterdi. Bununla birlikte, ağrı düzeyiyle negatif yönlü anlamlı bir ilişki belirlendi ($r=-0.428$; $p=0.037$). Stabilité Limitleri Testi skorları incelendiğinde ise sadece 60°/sn dorsifleksiyon kas kuvveti ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($r=0.374$; $p=0.039$). Diğer değişkenler ile anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

KABİ grubundaki katılımcıların statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi Tablo 4.7'de gösterildi. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile SF-36 yaşam kalitesi alt bileşenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmedi. En yüksek korelasyon, ağrı bileşeni ile elde edilmiş olsa da bu ilişki anlamlılık düzeyine ulaşmadı ($r=0.371$; $p=0.074$). Gözler kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile SF-36 yaşam kalitesi alt bileşenlerinden sadece fiziksel rol kısıtlılığı bileşeni arasında orta düzeyde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($r=0.509$; $p=0.011$). Stabilité Limitleri Testi toplam skoru ile yine sadece fiziksel rol kısıtlılığı arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki saptandı ($r=0.354$; $p=0.040$).

Tablo 4.6: KABİ grubunun statik ve dinamik denge skorlarının ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvveti, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkisi

	60°/sn dorsifleksiyon (Nm)	60°/sn plantar fleksiyon (Nm)	180°/sn dorsifleksiyon (Nm)	180°/sn plantar fleksiyon (Nm)	VAS	Tampa Kinezyofobi Ölçeği	UFAA-KF (MET dk/hafta)
TAUDT (Gözler açık)	r=0.550	r=0.477	r=0.206	r=0.111	r=-0.424	r=0.009	r=0.130
	p=0.007*	p=0.018*	p=0.338	p=0.606	p=0.039*	p=0.967	p=0.546
TAUDT (Gözler kapalı)	r=0.523	r=0.420	r=0.300	r=0.120	r=-0.428	r=-0.087	r=0.192
	p=0.011*	p=0.041*	p=0.355	p=0.577	p=0.037*	p=0.696	p=0.369
Stabilite Limitleri Testi Toplam Skoru	r=0.374	r=0.231	r=0.360	r=0.084	r=0.233	r=0.170	r=0.107
	p=0.039*	p=0.277	p=0.084	p=0.698	p=0.273	p=0.427	p=0.619
TAUDT: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi; UFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu; VAS: Vizüel Analog Skala; dk: dakika; Nm: newton/metre; sn: saniye. * p<0.05.							

Tablo 4.7: KABİ grubunun statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi

	SF-36 Fiziksel fonksiyon	SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı	SF-36 Ağrı	SF-36 Genel sağlık algısı	SF-36 Enerji	SF-36 Sosyal fonksiyon	SF-36 Emosyonel rol kısıtlılığı	SF-36 Mental Sağlık	SF-36 Fiziksel Bileşen Özet	SF-36 Mental Bileşen Özet
TAUDT (Gözler açık)	r=0.275	r=0.263	r=0.371	r=0.025	r=0.155	r=0.178	r=0.123	r=0.121	r=0.185	r=0.144
	p=0.194	p=0.214	p=0.074	p=0.906	p=0.470	p=0.405	p=0.567	p=0.573	p=0.385	p=0.501
TAUDT (Gözler kapalı)	r=0.057	r=0.509	r=0.264	r=0.185	r=0.191	r=0.058	r=0.030	r=0.295	r=0.151	r=0.207
	p=0.793	p=0.011*	p=0.212	p=0.388	p=0.373	p=0.785	p=0.889	p=0.161	p=0.480	p=0.331
Stabilite Limitleri Testi Toplam Skoru	r=0.129	r=0.354	r=0.189	r=0.031	r=0.031	r=0.179	r=0.124	r=0.005	r=0.335	r=0.162
	p=0.547	p=0.040*	p=0.376	p=0.586	p=0.884	p=0.481	p=0.565	p=0.982	p=0.110	p=0.450
SF-36: Kısa Form 36. * p<0.05.										

Tablo 4.8: KABİ grubunun tek ayak üzerinde durma testinin (Gözler açık) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmamış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	p	R ²
Sabit	32.141	-12.857-77.140	3.379	0.040*	0.348
60°/sn dorsifleksiyon (Nm)	0.053	-1.163-1.269		0.048*	
60°/sn plantar fleksiyon (Nm)	0.583	-0.360-1.527		0.035*	
VAS	-2.394	-11.402-6.605		0.040*	
VAS: Vizüel Analog Skala; Nm: newton/metre. * p<0.05.					

KABİ grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler açık) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi Tablo 4.8’de gösterildi. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler açık) süresini yordayan bağımsız değişkenler arasında ayak bileği kas kuvveti (60°/sn dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon) ve ağrı düzeyi (VAS) yer aldı. Regresyon modeli anlamlı bulundu (F=3.379; p=0.040) ve bu model, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler açık) süresindeki varyansın %34.8’ini (R²=0.348) açıkladı.

Bağımsız değişkenlerden plantar fleksiyon kas kuvveti (B=0.583; p=0.035), dorsifleksiyon kas kuvveti (B=0.053; p=0.048) ve ağrı düzeyi (B=-2.394; p=0.040) süre üzerinde anlamlı yordayıcılar olarak belirlendi. Özellikle plantar fleksiyon kuvvetindeki artış, denge süresini pozitif yönde etkilerken; ağrı düzeyindeki artış, denge süresini azaltıcı yönde etkide bulundu.

KABİ grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler kapalı) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi Tablo 4.9’da gösterildi. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (gözler kapalı) süresini yordayan anlamlı bağımsız değişkenler 60°/sn plantar fleksiyon kas kuvveti, 60°/sn dorsifleksiyon kas kuvveti ve ağrı düzeyi (VAS) olarak belirlendi. Regresyon modeli anlamlı bulundu (F=1.189; p=0.045) ve model, gözler kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin süresindeki varyansın %20.9’unu açıkladı (R²=0.209).

Bağımsız değişkenlerden plantar fleksiyon kas kuvveti ($B=0.583$; $p=0.035$) ve dorsifleksiyon kas kuvveti ($B=0.053$; $p=0.048$), denge süresini artırıcı yönde anlamlı katkı sağlarken; ağır düzeyi ($B=-2.394$; $p=0.040$) denge süresini azaltıcı yönde anlamlı bir yordayıcı olarak tespit edildi. Bu bulgular, ayak bileği çevresi kas kuvvetinin statik denge performansında belirleyici bir rol oynadığını, ağrının ise dengeyi olumsuz etkileyen önemli bir faktör olduğunu ortaya koydu.

Tablo 4.9: KABİ grubunun tek ayak üzerinde durma testinin (Gözler kapalı) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmamış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	p	R ²
Sabit	37.458	-12.208-87.124	1.189	0.045*	0.209
60°/sn dorsifleksiyon (Nm)	0.338	-0.75-1.956		0.037*	
60°/sn plantar fleksiyon (Nm)	0.057	-0.803-0.916		0.040*	
VAS	1.070	-7.047-9.188		0.039*	
SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı	-0.327	-0.759-0.106		0.032*	
SF-36: Kısa Form 36; VAS: Vizüel Analog Skala; Nm: newton/metre. * p<0.05.					

Tablo 4.10: KABİ grubunun Stabilité Limitleri Testi Toplam Skorunun bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmamış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	p	R ²
Sabit	877.797	794.843-960.752	3.604	0.046*	0.265
60°/sn dorsifleksiyon (Nm)	1.256	-2.796-1.284		0.044*	
SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı	0.922	-0.152-1.997		0.037*	
SF-36: Kısa Form 36; Nm: newton/metre. * p<0.05.					

KABİ grubunun Stabilité Limitleri Testi Toplam Skorunun bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi Tablo 4.10’da gösterildi. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, Stabilité Limitleri Testi toplam skorunu anlamlı şekilde yordayan bağımsız değişkenlerin 60°/sn dorsifleksiyon kas kuvveti ve SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlılığı alt boyutu olduğu belirlendi. Regresyon modeli genel olarak anlamlı bulundu (F=3.604; p=0.046) ve model, Stabilité Limitleri Testi skorundaki varyansın %26.5’ini açıkladı (R²=0.265).

Bağımsız değişkenlerden 60°/sn dorsifleksiyon kas kuvveti (B=1.256; p=0.044) ile Stabilité Limitleri Testi skorları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki gözlemlendi. Buna göre dorsifleksiyon kuvvetindeki artış, genel denge skorunu artırma eğilimindeydi. SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlılığı puanı (B=0.922; p=0.037) ile Stabilité Limitleri skoru arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu; bu da fiziksel rol sınırlılığındaki azalma ile dinamik denge performansının arttığını gösterdi.

5. TARTIŞMA

5.1. TARTIŞMA

Bu çalışma, 18–40 yaş aralığındaki KABİ tanılı bireylerle sağlıklı bireyler arasında statik ve dinamik denge, ayak bileği kas kuvveti, ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi açısından farklılıkları belirlemeyi; ayrıca denge ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyerek dengeyi etkileyen belirleyici faktörleri ortaya koymayı amaçladı. Elde edilen bulgular, KABİ grubunda hem fiziksel performans hem de psikolojik durum açısından anlamlı bozulmalar olduğunu gösterdi. Statik ve dinamik denge performansının özellikle ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kuvvetleri ile ağrı düzeyinden etkilendiği; ayrıca yaşam kalitesinin bazı alt boyutlarıyla da ilişkili olduğu saptandı. Çoklu doğrusal regresyon analizleri, dengeyi yordayan temel belirleyiciler arasında kas kuvveti ve ağrı düzeyinin ön planda olduğunu ortaya koydu.

Denge, bireyin ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde kontrol edebilmesini sağlayan temel bir motor beceridir ve postüral kontrol; günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesi, düşme riskinin azaltılması ve fonksiyonel bağımsızlığın korunması açısından kritik öneme sahiptir. KABİ, bu sistemin bozulmasına neden olan ve hem mekanik hem de fonksiyonel bileşenleri içeren kompleks bir klinik durumdur. Literatürde KABİ'ye bağlı denge bozukluklarını açıklayan çok sayıda patofizyolojik mekanizma tanımlanmıştır. En sık bildirilen mekanizmalardan biri olan mekanik instabilite; özellikle ATFL ve KFL gibi lateral bağ komplekslerinin tekrarlayan zorlanmalar sonucunda gevşemesi, eklem stabilitesini bozan anterior ve lateral talar translasyonuna neden olur (Brown et al., 2015; Romila and Drăghescu, 2024). Ancak bu yapısal değişiklikler tek başına denge kaybını açıklamak için yeterli değildir. Fonksiyonel instabilite; proprioseptif algının azalması, refleks yanıt gecikmeleri, kas kuvvetinde azalma ve nöromüsküler kontrol bozukluklarını içeren bir dizi disfonksiyon ile karakterizedir (Gribble et al., 2004; Hertel, 2002). Ligament ve kas yapılarında bulunan mekanoreseptörlerin hasarı, eklem pozisyonu hakkında merkezi sinir sistemine iletilen bilgiyi zayıflatmakta ve bu durum postüral stabiliteyi bozmaktadır (Leanderson et al., 1996). Özellikle peroneal kasların refleks yanıt süresindeki uzama ve aktivasyon eksikliği, ayak bileğinin aniden destabilize olduğu durumlarda koruyucu mekanizmaların gecikmesine neden olmaktadır

(Beckman & Buchanan, 1995). KABİ ile ilişkili denge bozukluklarında merkezi sinir sistemine ait kompensatuvar stratejiler de önemli rol oynamaktadır. Sağlıklı bireylerde postüral dengenin sağlanmasında daha çok ayak bileği stratejileri ön planda yer alırken, KABİ'li bireylerde bu stratejilerin zayıflaması nedeniyle kalça stratejilerinin baskın hale geldiği ve bunun da alt ekstremité biyomekaniğinde sekonder bozulmalara neden olduğu bildirilmektedir (Shumway-Cook & Woollacott, 2007; DeJong et al., 2020). Ayrıca, kinezyofobi, yeniden yaralanma kaygısı gibi psikolojik faktörlerin ve ağrının bireyin motor yanıtlarını sınırlayarak denge üzerindeki kontrolünü olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir (Alshahrani et al., 2022; Luque-Suarez et al., 2019). Tüm bu bilgiler ışığında KABİ'nin yalnızca yapısal bir sorun değil, aynı zamanda nöromüsküler ve psikolojik boyutları olan çok faktörlü bir klinik tablo olduğu açıktır. Çalışmamızda da bu çoklu mekanizmaların klinik yansımaları açıkça gözlemlendi. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi sonuçlarında, KABİ grubunun ortalama süresi 55.54 ± 31.61 saniye iken, kontrol grubunun ortalaması 105.58 ± 14.73 saniye olarak kaydedildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$). Bu bulgu, KABİ'li bireylerin statik dengesini sürdürme becerilerinde belirgin bir azalma olduğunu ve postüral kontrolün önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Stabilite Limitleri Testi toplam skorları da benzer şekilde KABİ grubunda 903.68 ± 69.88 puan ile, kontrol grubunun 955.10 ± 190.59 puanlık ortalamasından anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p = 0.024$). Bu test sonucu, dinamik denge becerilerinde de KABİ'li bireylerin dezavantajlı olduğunu ortaya koymaktadır. Gribble ve Hertel (2004), KABİ'li bireylerin statik denge testlerinde daha fazla postüral salınım sergilediğini bildirmiş; Hrysomallis (2007) ise bu bireylerde stabilite sınırlarında azalma olduğunu vurgulamıştır. Öte yandan, Gözler kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi sonuçları değerlendirildiğinde, KABİ grubunun ortalaması 21.87 ± 7.09 saniye, kontrol grubunun ise 30.37 ± 25 saniye olarak bulundu, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşmadı ($p = 0.741$). Bu durumun çeşitli olası açıklamaları bulunmaktadır. Öncelikle, görsel geri bildirimin kaldırılması her iki grupta da denge kontrolünü zorlaştırmakta ve genel performansı düşürmektedir. Özellikle kontrol grubunda elde edilen yüksek standart sapma, bireyler arası değişkenliğin fazla olduğunu ve bu varyansın anlamlılık farkını ortadan kaldırmış olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, KABİ'li bireylerin vestibüler sistem ve kalça stratejileri gibi alternatif mekanizmaları kullanarak dengeyi kompanse etme eğiliminde olmaları da performanslarını belli ölçüde korumuş olabilir. Ancak literatürde, görsel destek ortadan kalktığında KABİ'li bireylerin dengesel performansının sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla azaldığı sıkça raporlanmıştır (Needle et al., 2013). Bu nedenle Gözler kapalı test sonuçlarının dikkatle yorumlanması ve

destekleyici denge testleriyle pekiştirilmesi önemlidir. Sonuç olarak, çalışmamız hem statik hem de dinamik dengeyi değerlendiren testlerde KABİ'li bireylerin performanslarının anlamlı şekilde düşük olduğunu ortaya koymuş, bu bulgular literatürde tanımlanan mekanik, nöromüsküler ve psikolojik mekanizmalarla tutarlı bulundu. Gözler kapalı testte fark saptanmamış olması ise hem testin doğası hem de kontrol grubundaki performans dağılımı ile ilişkili olabilir. Bu nedenle, KABİ'nin değerlendirilmesinde yalnızca ligamentöz yapılar değil; proprioseptif işlev, nöromüsküler kontrol ve psikolojik faktörler de bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalı; rehabilitasyon programlarının planlanmasında dengeyi hedefleyen nörogelişimsel ve fonksiyonel müdahalelere mutlaka yer verilmelidir.

Ayak bileği çevresindeki kasların gücü, postüral kontrol, denge sağlama ve fonksiyonel mobilite üzerinde belirleyici bir role sahiptir. Kas kuvveti; ayak bileğinin stabilitesini sağlamak, yer reaksiyon kuvvetlerine karşı koymak ve özellikle tek ayak üzerinde durma, yürüme ve yön değiştirme gibi fonksiyonlarda etkin hareket kontrolü için gereklidir. KABİ'li bireylerde sık görülen tekrarlayan burkulmalar ve doku hasarı, ayak bileği çevresindeki kasların hem yapısal bütünlüğünü hem de nöromüsküler aktivasyon kapasitesini olumsuz etkileyebilir (Friel et al., 2006). Literatürde, özellikle dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas gruplarında kuvvet kayıplarının, lateral ayak bileği instabilitesine sahip bireylerde yaygın olduğu belirtilmektedir (Kaminski et al., 2003). Bunun temel nedenleri arasında refleks inhibisyonu, yetersiz motor ünite katılımı, immobilizasyona bağlı atrofi ve ağrıya bağlı koruyucu mekanizmalar yer almaktadır (Freeman et al., 1965; Hopkins et al., 2009). Çalışmamızda 60°/sn açısal hızında dorsifleksiyon kas kuvveti KABİ grubunda 16.91±8.23 Nm, kontrol grubunda ise 24.17±18.60 Nm olarak bulundu; plantar fleksiyon kuvveti ise sırasıyla 38.95±25.09 Nm ve 48.62±25.95 Nm olarak ölçüldü. Benzer şekilde 180°/sn açısal hızda da hem dorsifleksiyon (12.88±6.03 Nm vs. 20.54±14.17 Nm) hem de plantar fleksiyon kuvvetleri (27.54±15.82 Nm vs. 35.29±12.70 Nm) KABİ grubunda anlamlı düzeyde daha düşük bulundu. Bu sonuçlar, KABİ'li bireylerde ayak bileği çevresindeki kas gruplarının hem düşük hızda hem de yüksek hızda güç üretme kapasitelerinin azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, instabiliteye bağlı olarak gelişen nöromüsküler disfonksiyonların bir sonucu olabilir. Benzer şekilde, Hubbard et al. (2007) KABİ'li bireylerde plantar fleksiyon ve eversiyon kas kuvvetinde belirgin azalma gözlemlemişlerdir. Arnold et al. (2009) da dorsifleksiyon kuvvetindeki zayıflığın, denge ve fonksiyonel görevlerde yetersizliğe yol açtığını vurgulamıştır. Başka bir çalışmada ise KABİ'li bireylerin özellikle eversiyon kaslarında düşük izokinetik tork üretimi gösterdiği raporlanmıştır (Kaminski et al.;2003). Konradsen ve Voigt (2002), KABİ'li bireylerde hem eversiyon hem de

plantar fleksiyon kaslarında gecikmeli aktivasyon ve düşük maksimum kuvvet bildirmiştir. Delahunt et al. (2006) ise izokinetik plantar fleksiyon kuvvetinde belirgin azalma olduğunu ve bunun tekrarlayan burkulmalarla ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalar, çalışmamızdaki bulguları destekler niteliktedir. Kas kuvvetindeki bu azalmaların yalnızca lokal zayıflıkla sınırlı kalmadığı, aynı zamanda tüm alt ekstremite kinetik zincirini etkilediği de bildirilmiştir. DeJong et al. (2020), KABİ’li bireylerde kalça abdüktör kuvvetlerinde de azalma gözlemiş, bunun nöromüsküler kontrolü daha da zayıflattığını ileri sürmüştür. Bu bağlamda, kas gücü yalnızca bir performans göstergesi değil, dengesel stabilite ve fonksiyonel bağımsızlık için kritik bir belirleyicidir. Sonuç olarak, çalışmamız KABİ’li bireylerde dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas gruplarında anlamlı kuvvet kayıpları olduğunu ortaya koymuş ve bu durumun dengesel kontrol mekanizmalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle KABİ’ye yönelik rehabilitasyon yaklaşımlarında kas kuvvetlendirme egzersizlerinin, özellikle izokinetik ve fonksiyonel kuvveti hedefleyen müdahalelerin, programlara sistematik şekilde entegre edilmesi önerilmektedir.

Ağrı, KABİ’nin en yaygın semptomlarından biri olarak öne çıkmakta ve bireyin fiziksel uygunluğunu doğrudan etkilemektedir. Literatürde ağrı, yalnızca fiziksel bir uyarıdan ibaret değil; aynı zamanda nörofizyolojik, inflamatuvar ve psikolojik süreçlerin bütünleşik bir sonucu olarak tanımlanmaktadır. KABİ’de görülen tekrarlayan burkulmalar, yumuşak doku ve bağ yapılarında mikroskobik düzeyde hasar oluşmasına neden olabilir ve bu durum, inflamatuvar cevabın sürekli tetiklenmesine yol açabilir (Hertel, 2002). Bu mekanizma zamanla kronik ağrının gelişmesine ve proprioseptif işlevin bozulmasına neden olabilir. Ayrıca ağrı, refleks inhibisyona ve kas zayıflığına neden olarak denge kontrolünü dolaylı olarak da bozabilir (Hopkins et al., 2009). Çalışmamızda KABİ grubunda ağrı şiddeti ortalama 2 ± 1.91 puan olarak ölçülmüş, kontrol grubunda ise ağrı gözlenmemiştir. Elde edilen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$). Bu sonuç, KABİ’nin ağrısız bir instabilite durumu değil; aksine düşük şiddette de olsa klinik düzeyde hissedilen ağrı ile seyreden bir tablo olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, KABİ’nin fonksiyonel sınırlılıklara yalnızca mekanik bozulma üzerinden değil, ağrı yoluyla da katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Hubbard et al. (2007) KABİ’li bireylerin yaklaşık %60’ında egzersiz sonrası veya günlük aktivite sırasında düşük-orta düzeyde ağrı raporlandığını bildirmiştir. Arnold et al. (2009) ise ağrının özellikle plantar fleksiyon sırasında belirginleştiğini ve bu durumun aktivite kaçınmasına neden olabileceğini göstermiştir. KABİ’li bireylerde lateral bağ kompleksinde devam eden subklinik irritasyon ve sinir uçlarının duyarlılığı nedeniyle ağrının sürdüğünü

belirten başka bir çalışmada mevcuttur (Sefton et al.,2009), Bu çalışmalar, KABİ'ye özgü ağrının sıklıkla göz ardı edilmesine rağmen, denge ve performans üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Ağrının motor davranış üzerindeki etkileri de önemlidir. Luque-Suarez et al. (2019), ağrının yalnızca performansı düşürmekle kalmadığını, aynı zamanda motor öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyerek bireylerin adaptif motor strateji geliştirmesini engellediğini ortaya koymuştur. Bu, KABİ'li bireylerde gözlemlenen kalıcı denge problemlerinin yalnızca mekanik ya da nöromüsküler değil, ağrıya bağlı öğrenme engelleriyle de ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, ağrıya bağlı olarak gelişen kompensatuvar hareket kalıpları uzun vadede yeni problemleri tetikleyebilir. KABİ'li bireylerde ağrının süreğenliği, yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda davranışsal sonuçlar da doğurabilir. Alshahrani et al. (2022), kronik ağrının kinezyofobiye zemin hazırladığını ve hareketten kaçınma davranışlarının ağrı deneyimini artırarak kısır döngüye yol açtığını belirtmiştir. Bu durum bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin düşmesine, kas gücünde azalmaya ve dengesiz bozuklukların pekişmesine neden olabilir. Çalışmamızda gözlenen düşük düzeydeki ağrı bile, bireyin fonksiyonel kapasitesini sınırlayacak düzeyde etkili olabilmektedir. Ağrı ile denge arasındaki ilişki de literatürde dikkat çekici şekilde ele alınmıştır. Needle et al. (2013), ağrının denge testlerinde performans düşüklüğüyle ilişkili olduğunu; özellikle Tek Ayak Üzerinde Durma Testi sürelerinin ağırlı bireylerde anlamlı düzeyde kısaldığını göstermiştir. Çalışmamızda da ağrı düzeyi ile Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süreleri arasında negatif yönde anlamlı korelasyon bulunmuştur. Bu durum, ağrının yalnızca semptomatik değil, aynı zamanda dengesiz kontrol üzerinde belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, KABİ'li bireylerde düşük düzeyde de olsa hissedilen ağrı, denge, motor kontrol ve fiziksel aktivite üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmaktadır. Ağrının değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması, bireyin fiziksel uygunluğunu artırmak ve rehabilitasyon sürecinin başarısını maksimize etmek açısından kritik öneme sahiptir.

Kinezyofobi, bireyin fiziksel hareketin ağrıya veya yeniden yaralanmaya neden olacağına dair duyduğu yoğun korku olarak tanımlanır ve kronik kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında yaygın olarak gözlemlenen bir psikolojik durumdur. Bu korku, zamanla bireyin motor davranışlarını değiştirerek hareketten kaçınma, fiziksel aktivite düzeyinde azalma ve fonksiyonel kısıtlılık gibi sonuçlara yol açabilir (Luque-Suarez et al., 2019). KABİ gibi tekrarlayıcı, ağırlı ve destabilizan durumlarda kinezyofobi gelişimi, bireyin rehabilitasyon sürecini ve günlük yaşam katılımını doğrudan etkileyen bir faktör haline gelebilir. Çalışmamızda, KABİ grubunun ortalama kinezyofobi düzeyi 43.54 ± 5.30 puan, kontrol

grubunun ortalaması ise 40.17 ± 5.57 puan olarak ölçülmüş ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.027$). Bu sonuç, KABİ'li bireylerde hareketten kaçınma davranışının belirgin olduğunu ve buna bağlı olarak fiziksel kısıtlılıkların psikolojik bir bileşeni olduğunu ortaya koymaktadır. Kinezyofobi düzeyindeki bu artış, KABİ'nin yalnızca yapısal ve nöromüsküler değil, aynı zamanda psikolojik olarak da ele alınması gerektiğini göstermektedir. Benzer çalışmalar da KABİ'li bireylerde kinezyofobinin sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bildirmiştir. Alshahrani et al. (2022), KABİ'li bireylerin Tampa Kinezyofobi Ölçeği skorlarının sağlıklı kontrollere kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğunu ve bu durumun motor performansı olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca bireylerin yüksek kinezyofobi düzeyiyle daha düşük denge, yürüme ve kuvvet skorlarına sahip oldukları belirtilmiştir. Başka bir çalışmada KABİ'li bireylerin, özellikle ani yön değişimlerinde veya dengesizlik riski olan durumlarda hareketten kaçınma eğiliminde olduğunu vurgulanmıştır (Konradsen and Voigt; 2002). Kinezyofobi sadece ağrı deneyimi ile değil, aynı zamanda yeniden yaralanma korkusu ile de ilişkilidir. Delahunt et al. (2006), KABİ'li bireylerin yaşadıkları ilk burkulma sonrası psikolojik olarak güvensiz hale geldiklerini ve bu durumun sonraki hareket stratejilerini şekillendirdiğini belirtmiştir. Bu bireylerin proprioseptif eksiklikleri algılayarak kendilerini risk altında hissettikleri ve buna bağlı olarak aktivite düzeylerini bilinçli ya da bilinçsiz olarak azalttıkları bildirilmektedir. Kinezyofobinin uzun vadeli etkileri, fiziksel aktivite kısıtlılığı ve fonksiyonel performansta düşüş ile sınırlı kalmaz. Luque-Suarez et al. (2019), yüksek düzeyde kinezyofobiye sahip bireylerde tedaviye katılımın azaldığını, egzersiz uyumunun düştüğünü ve rehabilitasyon sürecinin başarısız olma riskinin arttığını ortaya koymuştur. Bu durum, KABİ tedavisinde bireylerin yalnızca yapısal bozukluklarına değil, psikolojik durumlarına da odaklanılması gerektiğini göstermektedir. KABİ'de kinezyofobi, dengeyi de dolaylı olarak etkileyebilir. Needle et al. (2013), yüksek kinezyofobi skorlarına sahip bireylerde Tek Ayak Üzerinde Durma Testi performanslarının düşük olduğunu ve bu bireylerin denge bozulmalarına karşı güven kaybı yaşadıklarını bildirmiştir. KABİ'li bireylerin vestibüler veya kalça stratejilerine yönelmesi, ayak bileği stratejilerinden kaçınmaları ile ilişkilidir ve bu strateji değişimi genellikle korku temellidir. Sonuç olarak, çalışmamızda KABİ'li bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek kinezyofobi saptanmıştır. Bu bulgu, fiziksel belirtilerin ötesinde psikolojik bileşenlerin de KABİ'nin klinik tablosunda önemli rol oynadığını göstermektedir.

Fiziksel aktivite, sağlıklı yaşamın sürdürülmesi, kas-iskelet sisteminin güçlendirilmesi, denge kontrolünün sağlanması ve psikolojik iyilik halinin korunması açısından temel bir bileşendir. KABİ olan bireylerde ise fiziksel aktivite düzeyi sıklıkla düşmekte; bu durum yapısal, nöromusküler ve psikolojik birçok etmenin etkileşimiyle ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızda, KABİ grubunun fiziksel aktivite düzeyi 842.03 ± 350.89 MET-dk/hafta olarak bulunurken, sağlıklı kontrol grubunun ortalaması 1738.25 ± 1449.18 MET-dk/hafta olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.031$). Bu bulgu, KABİ'li bireylerin günlük yaşamda fiziksel olarak anlamlı düzeyde daha inaktif kaldığını göstermektedir. KABİ'li bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin azalmasının tek bir nedeni bulunmamakta, bu durum çeşitli patofizyolojik ve davranışsal faktörlerin sonucunda gelişmektedir. Bunlardan ilki ağrıdır. Çalışmamızda KABİ grubunda ortalama ağrı düzeyi 2 ± 1.91 puan iken, kontrol grubunda ağrı gözlenmemiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Ağrı, kas aktivasyonunu inhibe eden refleks mekanizmaları tetikleyerek hareket isteğini azaltabilir, ayrıca kronik ağrıya bağlı hareket korkusu gelişebilir (Hopkins et al., 2009; Sefton et al., 2009). Alshahrani et al. (2022) ve Delahunt et al. (2006) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer şekilde KABİ'li bireylerde ağrının fiziksel aktiviteyi azaltan önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Fiziksel aktiviteyi etkileyen bir diğer önemli etken kas kuvvetidir. Çalışmamızda, KABİ grubunun hem $60^\circ/\text{sn}$ hem de $180^\circ/\text{sn}$ açısız hızlarda ölçülen dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetlerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu kuvvet azlığı, bireyin günlük aktivitelerde ve egzersizlerde yeterli stabiliteyi sağlayamamasına neden olmakta ve aktivite kısıtlılığına yol açmaktadır. Hubbard et al. (2007) ve Arnold et al. (2009) da KABİ'li bireylerde plantar fleksör zayıflığının fiziksel performans üzerinde kısıtlayıcı bir etkisi olduğunu ve daha düşük fiziksel aktivite düzeyine neden olduğunu belirtmişlerdir. KABİ'li bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin azalmasında önemli rol oynayan bir başka unsur ise kinezyofobi, yani hareketten korkma davranışdır. Çalışmamızda, KABİ grubunun kinezyofobi düzeyi (43.54 ± 5.30) kontrol grubuna (40.17 ± 5.57) göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.027$). Bu durum, bireylerin yaralanma korkusu ile aktiviteden kaçınma eğiliminde olduklarını ve bu durumun fiziksel aktiviteyi sınırladığını göstermektedir. Luque-Suarez et al. (2019), yüksek kinezyofobi düzeyine sahip bireylerde fiziksel aktivite sıklığının azaldığını ve rehabilitasyon süreçlerine katılımın zorlaştığını ortaya koymuştur. Bu parametrelerin fiziksel aktiviteyle ilişkisi sadece doğrudan etkilerle sınırlı değildir; aralarında da çok yönlü etkileşimler söz konusudur. Örneğin, kas kuvveti düşüklüğü stabiliteyi bozarken aynı zamanda ağrının artmasına neden olabilir; ağrı ise bireyin hareketten

kaçınmasına, bu da zamanla daha fazla kas zayıflığına yol açabilir. Ayrıca, ağrı ve dengesizlik hissi bireyin psikolojik durumunu etkileyerek kinezyofobi seviyesini artırmakta ve bu durum fiziksel aktiviteyi daha da kısıtlamaktadır. Needle et al. (2013), düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip KABİ'li bireylerde denge performansının da zayıf olduğunu ve bu kısırlık döngüsünün aktivite düzeyinde daha büyük düşüşlere yol açtığını vurgulamıştır. Sonuç olarak, çalışmamızda KABİ'li bireylerin fiziksel aktivite düzeyinin sağlıklı bireylere kıyasla belirgin şekilde düşük olduğu gösterilmiş ve bu durumun ağrı, kas kuvveti yetersizliği ve kinezyofobi gibi çok sayıda faktörle ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Fiziksel aktivitenin korunması, yalnızca işlevsel kapasiteyi artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kas gücünün sürdürülmesine, ağrı yönetimine, denge gelişimine ve psikolojik iyilik haline katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, KABİ'ye yönelik rehabilitasyon programları yalnızca yapısal iyileşmeye değil, aynı zamanda fiziksel, fonksiyonel ve psikolojik alanlara da hitap edecek şekilde planlanmalı ve bireylerin fiziksel aktiviteye güvenli ve sürdürülebilir biçimde katılımı desteklenmelidir.

KABİ, yalnızca fiziksel sağlık üzerinde değil, bireylerin genel yaşam kalitesi üzerinde de önemli etkiler yaratmaktadır. SF-36 gibi kapsamlı yaşam kalitesi ölçekleri, KABİ'li bireylerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin birçok alanında düşüş gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu alanlar, fiziksel işlevsellikten emosyonel rol sınırlılıklarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Çalışmamızda KABİ grubunun yaşam kalitesi alt boyutlarının çoğunda anlamlı şekilde daha düşük skorlar aldığı görülmüştür. Özellikle fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, enerji, sosyal fonksiyon ve emosyonel rol kısıtlılığı gibi başlıklarda gözlenen düşüşler, bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde ve sosyal katılımı zorluklar yaşadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, KABİ'nin yalnızca mekanik bir instabilite değil, bireyin yaşam kalitesini doğrudan etkileyen çok boyutlu bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, literatürde bildirilen sonuçlarla da örtüşmektedir. Arnold et al. (2011), KABİ'li bireylerin SF-36 toplam skorlarında sağlıklı kontrollere göre belirgin düşüşler yaşadığını ve özellikle fiziksel bileşen skorlarında farkın daha da belirgin olduğunu belirtmiştir. Delahunt et al. (2006) de KABİ'nin ağrı ve fonksiyonel kısıtlılıklarla birlikte bireyin sosyal ve psikolojik alanlarını da etkilediğini ortaya koymuştur. Hubbard-Turner and Turner (2015) ise KABİ'li bireylerin fiziksel aktivite kısıtlılıklarına bağlı olarak genel sağlık algılarının bozulduğunu ifade etmişlerdir. Yaşam kalitesinde gözlenen bu düşüşlerin nedenleri çok boyutludur. KABİ'ye bağlı gelişen ağrı, hareket korkusu ve postüral instabilite gibi semptomlar, bireylerin hareket etme motivasyonunu azaltmakta, bu da hem fiziksel hem de sosyal yaşam alanlarında gerilemeye yol açmaktadır. Needle et al. (2013), KABİ'li bireylerde yüksek düzeyde

kinezyofobi ve düşük fiziksel aktivite düzeylerinin yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Özellikle sosyal ve emosyonel işlevsellik alanındaki bozulmalar, KABİ'nin bireyin psikolojik sağlığı üzerinde de belirgin etkiler yarattığını göstermektedir. Bu durum, yalnızca ayak bileği instabilitesinin fiziksel boyutu değil, bireyin genel sağlığı üzerindeki etkilerinin de göz önüne alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Tanrıverdi et al. (2021) gibi yerel kaynaklarda da benzer bulgulara ulaşılmış, KABİ'li bireylerin yaşam kalitesinde düşüşler olduğu, bu durumun günlük yaşamı anlamlı düzeyde sınırladığı vurgulanmıştır. Bazı alt ölçeklerde, özellikle genel sağlık algısı ve mental sağlık puanlarında fark saptanmamış olması, bireylerin mevcut durumlarına psikolojik uyum sağladıklarını ya da KABİ'nin bu alanlarda henüz belirgin bir etkiye bulunmadığını gösterebilir. Bununla birlikte, fiziksel sorunların zamanla psikolojik etkilerle birleşerek daha yaygın yaşam kalitesi sorunlarına yol açabileceği de unutulmamalıdır. Sonuç olarak, çalışmamız KABİ'li bireylerin yaşam kalitesinde fiziksel, sosyal ve emosyonel boyutlarda anlamlı düşüşler yaşadığını ortaya koymuştur.

KABİ'si olan bireylerde postüral kontrol becerilerinin zayıfladığı, özellikle statik denge performanslarında belirgin düşüşler yaşandığı çalışmamızda ortaya konmuştur. Bu durum, kas kuvvetindeki azalmalarla paralel seyretmektedir. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresi ile 60°/sn açısız hızda ölçülen dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuş, bu da daha yüksek kas gücüne sahip bireylerin denge süresini daha uzun koruyabildiğini göstermiştir. Bu bulgular, ayak bileği çevresindeki kasların, postüral stabiliteyi sürdürmede temel bir rol oynadığını ve KABİ'ye bağlı denge kayıplarının önemli bir belirleyicisi olduğunu desteklemektedir. Benzer şekilde kas gücünün yaşlanma ve KABİ birlikteliğinde denge performansını etkilediğini belirten bir çalışmada literatürde mevcuttur (Kosik et al., 2017). Statik denge performansını etkileyen bir diğer önemli faktör ise ağrıdır. Çalışmamızda ağrı düzeyi ile Tek Ayak Üzerinde Durma süresi arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgu, artan ağrının bireyin stabil bir pozisyonda kalma süresini kısalttığını ve postüral kontrolü bozduğunu göstermektedir. Ağrının proprioseptif geri bildirimleri baskılaması ve refleks inhibisyona neden olması, denge stratejilerini olumsuz etkileyen temel mekanizmalardan biridir. KABİ'li bireylerde, kronik ağrının hem statik hem de dinamik postüral kontrol üzerinde bozucu etkiler yarattığı ve bu etkinin özellikle gözler kapalı durumlarda arttığı bildirilmiştir (Oh et al., 2024). Dinamik dengeye ilişkin değerlendirmelerde ise özellikle dorsifleksiyon kas kuvvetiyle Stabillite Limitleri Testi skorları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Bu bulgu, dinamik postüral kontrolün sürdürülmesinde ayak bileği dorsifleksiyon kaslarının önemli bir belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç,

daha önce 2008 yılında yapılan çalışmayla da paralellik göstermektedir; araştırmacılar, denge eğitiminin kas gücünü artırarak fonksiyonel dengeyi geliştirdiğini bildirmiştir (McKeon et al., 2008). KABİ'li bireylerde dengenin yalnızca fiziksel değil, psikolojik bileşenlerle de ilişki içinde olduğu dikkat çekicidir. Çalışmamızda kinezyofobi düzeyi ile denge skorları arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamış olsa da literatürde bu ilişkinin dolaylı etkiler yoluyla hissedildiği gösterilmiştir. Başka bir çalışma yüksek kinezyofobi düzeyine sahip bireylerin statik denge testlerinde daha düşük performans sergilediğini belirtmiş ve özellikle anterior yönlü stabilitenin bu korkudan olumsuz etkilendiğini ortaya koymuştur (Han et al., 2023). Bu durum, psikolojik faktörlerin motor yanıtları modifiye etmesiyle açıklanabilir. Yaşam kalitesi değişkenleriyle denge arasındaki ilişkiler incelendiğinde, statik denge testleri ile SF-36 alt bileşenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış olsa da, gözler kapalı durumda fiziksel rol kısıtlılığı bileşeniyle anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu bulgu, bireyin dengesiz kapasitesinin, fiziksel performansını ve sosyal rollerini ne ölçüde gerçekleştirebildiğiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, yaşam kalitesi ölçümlerinin fonksiyonel denge skorlarıyla ilişkili olduğunu raporlayan başka bir çalışmada mevcuttur (Brazer et al., 2017). Stabilite Limitleri Testi ile sadece fiziksel rol kısıtlılığı arasında düşük düzeyde pozitif bir korelasyon saptanmış olması, bireylerin dinamik dengesinin doğrudan yaşam kalitesi üzerinde belirleyici olmadığını; ancak daha geniş işlevsellik penceresi ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Yaşlı bireylerde denge ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin daha çok düşme korkusu ve hareket kısıtlılığı üzerinden oluştuğunu vurgulamışlardır (Zhang et al., 2020). Sonuç olarak, KABİ'li bireylerde statik ve dinamik dengenin, kas kuvveti, ağrı düzeyi ve yaşam kalitesi ile farklı düzeylerde ilişkili olduğu görülmektedir. Bu ilişkiler doğrultusunda, rehabilitasyon programlarının yalnızca kas kuvvetini artırmaya değil; ağrıyı azaltmaya, denge stratejilerini geliştirmeye ve psikolojik faktörleri iyileştirmeye yönelik çok yönlü müdahaleleri içermesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda, çalışmamızın bu alanlarda farkındalığı artırma konusunda katkı sağlayacağına inanmaktayız.

KABİ'si olan bireylerde dengenin yordayıcılarını belirlemek hem değerlendirme süreçleri hem de etkili rehabilitasyon stratejileri açısından kritik bir öneme sahiptir. Çalışmamızda elde edilen regresyon analizlerine göre, hem statik (gözler açık ve kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testleri) hem de dinamik (Stabilite Limitleri Testi) denge performanslarının anlamlı yordayıcıları olarak ayak bileği çevresi kas kuvveti ve ağrı düzeyi öne çıkmıştır. Özellikle plantar ve dorsifleksiyon kas gruplarındaki kuvvet artışlarının denge süresi ve kalitesini artırdığı, ağrı düzeyindeki artışların ise bu parametreleri olumsuz etkilediği

görülmüştür. Bu bulgular, ayak bileği çevresi kasların postüral kontrol üzerindeki etkisine dair literatürdeki verilerle büyük ölçüde uyumludur. Hubbard et al. (2007), izokinetik plantar fleksiyon ve eversiyon kas kuvvetindeki azalmaların, KABİ'li bireylerde denge bozulmalarına katkıda bulunduğunu bildirmiştir (Hubbard et al., 2007). Konradsen and Voigt (2002) ise hem plantar fleksör hem de eversör kasların gecikmeli aktivasyonu ve düşük tork üretiminin, ani dengesizliklerde yetersiz düzeltici yanıtlarla sonuçlandığını belirtmiştir (Konradsen & Voigt, 2002). Ağrının denge üzerindeki etkisi ise daha karmaşık bir mekanizma üzerinden açıklanmaktadır. Ağrı, proprioseptif girdiyi baskılayarak refleks yanıtları inhibe eder ve kas-sinir koordinasyonunu bozar. Ağrının statik denge testlerinde gözle görülür performans kaybına yol açtığını göstermiştir (Needle et al., 2013). Benzer şekilde Oh et al. (2024), kronik ağrının vestibüler ve somatosensoriyel entegrasyonu bozarak, özellikle görsel geri bildirim olmadan yapılan denge testlerinde belirgin performans düşüklüğüne neden olduğunu bildirmiştir (Oh et al., 2024). Dinamik dengeyi etkileyen yordayıcılardan biri olan fiziksel rol kısıtlılığı, bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılım düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. SF-36'nın bu alt boyutuyla Stabilité Limitleri Testi skorları arasındaki pozitif ilişki, hareket kabiliyetinin yalnızca fiziksel değil, fonksiyonel ve sosyal boyutlarını da etkilediğini göstermektedir. Needham et al. (2023), KABİ'li bireylerde fonksiyonel görevlerin sınırlanmasının yalnızca biyomekanik yetersizliklerden değil, aynı zamanda psikososyal faktörlerden de kaynaklandığını belirtmiştir (Needham et al., 2023). Diğer yandan, McKeon et al. (2008) gibi araştırmacılar, proprioseptif eğitimlerin ve denge egzersizlerinin denge üzerinde kas gücü kadar etkili olabileceğini vurgulamış ve postüral kontrolün öğrenilmiş motor yanıtlarla geliştirilebileceğini ifade etmiştir (McKeon et al., 2008). Bu durum, regresyon modelimizde psikolojik ya da davranışsal değişkenlerin anlamlı yordayıcı olarak yer almamasını, eğitsel ve motivasyonel farklılıklara bağlayabilir. Luque-Suarez et al. (2019), kinezyofobinin denge performansı üzerinde dolaylı etkiler yaratabileceğini, hareketten kaçınma davranışı nedeniyle hem kas gücünün hem de motor kontrolün zamanla azaldığını bildirmiştir (Luque-Suarez et al., 2019). Her ne kadar çalışmamızda kinezyofobi doğrudan bir yordayıcı olarak modele dahil olmasa da literatür bu değişkenin dolaylı katkısını göz ardı etmemek gerektiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, gerçekleştirilen çoklu regresyon analizleri, ayak bileği çevresi kas kuvvetinin hem statik hem de dinamik dengeyi anlamlı düzeyde yordadığını, ağrı düzeyinin ise bu performans üzerinde olumsuz bir etkide bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bireyin günlük yaşamdaki işlevselliğini yansıtan fiziksel rol kısıtlılığı düzeyi de özellikle dinamik dengeyi etkileyen bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Tüm bu bulgular, postüral kontrolün yalnızca kas-iskelet

sistemiyle sınırlı olmadığını; ağrı yönetimi ve fiziksel işlevselliğin artırılması gibi multidisipliner müdahalelerin de rehabilitasyon programlarında temel bir yer tutması gerektiğini açıkça göstermektedir.

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu çalışmanın bazı metodolojik limitasyonları bulunmaktadır. Öncelikle, çalışmada yer alan katılımcı sayısının sınırlı olması çoklu doğrusal regresyon analizlerinde istatistiksel gücü azaltmış olabilir. Korelasyon analizleri örneklem büyüklüğüne oldukça duyarlıdır ve daha geniş bir örneklemle çalışılması, değişkenler arasındaki ilişkilerin daha güçlü ve güvenilir biçimde ortaya konmasını sağlayabilir. İkinci olarak, statik denge yalnızca klinik test olan Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile değerlendirilmiş, objektif ve hassas ölçüm sağlayan bilgisayar tabanlı postürografik sistemler kullanılmamıştır. Bu durum, denge stratejilerinin ve salınım parametrelerinin detaylı şekilde analiz edilmesini kısıtlamıştır. Üçüncü olarak, çalışmada fiziksel aktivite düzeyi öz bildirim temelli anketlerle ölçülmüştür. Bu tür değerlendirmelerde katılımcıların yanıtları hatırlama yanlılığına ve sosyal istenirliğe açık olabilir. Objektif veri sağlayan giyilebilir ivmeölçer gibi cihazların kullanılması, fiziksel aktivite düzeyinin daha doğru ve güvenilir biçimde saptanmasına katkı sağlayacaktır. Buna ek olarak, kas kuvveti sadece belirli iki açısız hızda izokinetik olarak değerlendirilmiş, ancak farklı hareket hızlarında ve farklı kas gruplarında kuvvet üretim kapasitesi, dayanıklılık ya da fonksiyonel kuvvet gibi parametreler analiz edilmemiştir. Bu sınırlı yaklaşım, kas performansının tüm yönleriyle değerlendirilmesini engellemiştir.

5.3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız KABİ tanıılı bireylerle benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı bireyler arasında statik ve dinamik denge, ayak bileği kas kuvveti, ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite seviyesi ve yaşam kalitesi açısından farklılıkları belirlemek; ayrıca denge ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyerek dengeyi etkileyen belirleyici faktörleri ortaya koymak amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamıza 24 KABİ tanısı almış birey ve 24 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Katılımcılar KABİ grubu ve kontrol grubu diye iki gruba ayrıldı. Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar ve öneriler şu şekilde özetlendi.

1. KABİ grubunda, statik (Tek Ayak Üzerinde Durma Testi) ve dinamik denge (Stabilite Limitleri Testi) performansları sağlıklı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü.

2. 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda yapılan izokinetik kas kuvveti değerlendirmelerinde, dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri KABİ grubunda anlamlı düzeyde daha düşük bulundu.
3. KABİ grubunda ağrı düzeyi istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek saptandı.
4. Kinezyofobi düzeyi KABİ grubunda anlamlı şekilde daha yüksekti.
5. Fiziksel aktivite düzeyi, KABİ grubunda haftalık MET-dk/hafta skorları açısından sağlıklı bireylere göre anlamlı şekilde daha düşüktü.
6. SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçlarına göre, KABİ grubunda fiziksel fonksiyon, rol kısıtlılığı, ağrı, enerji, sosyal işlev, emosyonel rol ve hem fiziksel hem de mental bileşen özet skorlarında sağlıklı bireylere göre anlamlı düşüklük gözlemlendi.
7. Ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri statik denge süresiyle pozitif, ağrı düzeyiyle negatif ilişki gösterdi.
8. Dorsifleksiyon kas kuvveti ve fiziksel rol kısıtlılığıyla dinamik denge arasında pozitif yönde ilişkili saptandı.
9. Çoklu regresyon analizleri sonucunda, 60°/sn dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri, statik dengede pozitif yönde; ağrı düzeyi ise negatif yönde yordayıcı olarak bulundu. Dorsifleksiyon kas kuvveti ve fiziksel rol kısıtlılığı puanı, dinamik dengeyi anlamlı şekilde yordayan pozitif belirleyiciler olarak saptandı.
10. KABİ'li bireylerde statik ve dinamik denge performansının düşüklüğü; ayak bileği kas kuvveti azalmaları, artmış ağrı düzeyi, düşük fiziksel aktivite seviyesi, yüksek kinezyofobi ve yaşam kalitesinde düşüş ile ilişkili bulundu. Bu nedenle fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında yalnızca mekanik stabiliteyi değil, aynı zamanda kas kuvvetini artırmayı, ağrıyı azaltmayı, postüral kontrol stratejilerini geliştirmeyi ve psikolojik bileşenleri (özellikle hareket korkusu) iyileştirmeyi hedefleyen multidisipliner yaklaşımlar benimsenmelidir. Özellikle kuvvetlendirme, denge eğitimi ve psikoeğitim temelli yaklaşımların bir arada kullanıldığı bireyselleştirilmiş rehabilitasyon programlarının oluşturulmasını önermekteyiz.
11. KABİ'li bireylerde denge yetersizliklerinin yalnızca fiziksel performansı değil, aynı zamanda günlük yaşam rollerini yerine getirme becerisini ve yaşam kalitesini de olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle, bireylerin günlük yaşama güvenle katılımını destekleyecek şekilde dengeyi geliştiren fonksiyonel egzersizlerin yanı sıra, fiziksel aktiviteye katılımı teşvik eden programların planlanması önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Alshahrani, M. S., Alshehri, M. A., Alqahtani, B. A., et al. (2022). Impact of kinesiophobia on balance and functional performance in individuals with chronic ankle instability. *Disability and Rehabilitation*, 44(5), 766–772.
- Alshahrani, A. M., Alshehri, M. A., Alqahtani, B. A., et al. (2022). The impact of fear of movement and pain on balance in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 35(6), 987–994.
- Alshahrani, M. S., & Reddy, R. S. (2022). Relationship between kinesiophobia and ankle joint position sense and postural control in individuals with chronic ankle instability—A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2792.
- Arnold, B. L., De La Motte, S., Linens, S., & Ross, S. E. (2011). Concentric evertor strength differences and functional performance in those with and without chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 46(4), 388–394.
- Arnold, B. L., Wright, C. J., & Ross, S. E. (2009). Lower extremity strength and functional performance in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 44(3), 263–268.
- Beckman, S. M., & Buchanan, T. S. (1995). Ankle inversion injury and hypermobility: Effect on motor control. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(3), 389–395.
- Beynon, B. D., Renstrom, P. A., Haugh, L., Uh, B. S., & Barker, H. (2006). A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(9), 1401–1412.
- Bird, M. L., Callisaya, M. L., Cannell, J., Gibbons, T., Smith, S. T., & Ahuja, K. D. (2016). Accuracy, validity, and reliability of an electronic visual analog scale for pain on a touch screen tablet in healthy older adults: A clinical trial. *Interactive Journal of Medical Research*, 5(1), e3.
- Bishop, A. T., Spinner, R. J., & Shin, A. Y. (2016). Peripheral nerve injuries and repair. *Clinics in Sports Medicine*, 35(3), 425–445.

- Bleakley, C. M., McDonough, S. M., MacAuley, D. C., & Bjordal, J. (2006). Cryotherapy for acute ankle sprains: A randomised controlled study of two different icing protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 40(8), 700–705.
- Boey, H., Verfaillie, S., Natsakis, T., Vander Sloten, J., & Jonkers, I. (2019). Augmented ligament reconstruction partially restores hindfoot and midfoot kinematics after lateral ligament ruptures. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(8), 1921–1930.
- Bonnel, F., Toullec, E., Mabit, C., & Tourné, Y. (2010). Chronic ankle instability: Biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 96(4), 424–432.
- Brazer, M. S., Jones, A. M., & Wilson, C. M. (2017). Relationship between balance performance and quality of life in patients with chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(5), 342–348.
- Brown, C. N., & Rosen, A. B. (2015). Ankle ligament laxity and stiffness in chronic ankle instability. *Foot & Ankle International*, 36(5), 556–563.
- Brukner, P., & Khan, K. (2017). *Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine* (5th ed.). Sydney: McGraw-Hill.
- Bryson, M. (2022). Therapeutic approach in the reduction of chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport*, 55, 67–73.
- Burks, R. T., & Morgan, J. (1994). Anatomy of the lateral ankle ligaments. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(1), 72–77.
- Büyükturan, B., Büyükturan, Ö., Ay, A., & Demirci, S. (2012). Evaluation of static and dynamic balance with posturographic methods in elderly women with osteoporosis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(3), e349–e352.
- Cain, L. E., & Dalmau-Pastor, M. (2021). Anatomical and functional overview of the deltoid and spring ligament complex. *Clinical Anatomy*, 34(2), 229–238.
- Cao, Y., Luo, Y., Liu, Y., Ma, L., & Sun, J. (2022). Clinical effects of different rehabilitation techniques for lateral ankle ligament injuries. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 17(1), 1–9.

- Carosini, A., Vitiello, R., De Fazio, A., Rossi, R., Turchetta, M., Maccauro, G., & Forconi, F. (2024). Clinical assessment of ankle instability: An update. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*, 14(1), 1–10.
- Chang, R., Wang, M., & Wang, C. (2022). Intrinsic foot muscles and their role in balance and postural control: a review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 30(1), 135–143.
- Chen, W., Wang, M. D., Wu, L., & Zhang, T. (2016). In vivo kinematic study of the tarsal joints complex. *Gait & Posture*, 49, 54–60.
- Chen, Y., Jiang, H., Chen, B., Liu, J., & Wang, Z. (2022). Effects of chronic ankle instability on balance, proprioception, and functional performance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 31(2), 164–172.
- Chen, Y., Cao, S., Qian, L., Chen, W., Wang, C., Ma, X., & Huang, J. (2022). The influence of local pain on balance control in patients with chronic ankle instability. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 699.
- Cho, J. H., Park, S. H., & Song, K. M. (2018). The effect of peroneal muscle strength on functional instability in patients with lateral ankle sprain. *Foot and Ankle Surgery*, 24(1), 13–17.
- Cloak, R., Nevill, A., Day, S., & Wyon, M. (2010). Six weeks of balance or resistance training improves postural control in healthy young adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3242–3250.
- Cordova, M. L., Sefton, J. M., & Hubbard, T. J. (2010). Mechanical joint laxity associated with chronic ankle instability: a systematic review. *Sports Health*, 2(6), 452–459.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381–1395.
- de Vries, J. D., Krips, R., Sierevelt, I., & Blankevoort, L. (2011). Interventions for treating chronic ankle instability. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(8).
- DeJong, A. F., Koldenhoven, R. M., Hart, J. M., & Hertel, J. (2020). Gluteus medius dysfunction in females with chronic ankle instability is consistent at different walking speeds. *Clinical Biomechanics*, 73, 140–148.

- DeJong, A. F., et al. (2020). Hip abductor function in chronic ankle instability. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(6), 771–776.
- Delahunt, E., Coughlan, G. F., Caulfield, B., Nightingale, E. J., Lin, C. W., & Hiller, C. E. (2010). Inclusion criteria when investigating insufficiencies in chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(11), 2106–2121.
- Delahunt, E., Monaghan, K., & Caulfield, B. (2006). Altered neuromuscular control and plantarflexor strength in subjects with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 135–143.
- Demiral, Y., Ergor, G., Unal, B., Semin, S., Akvardar, Y., Kivircik, B., & Alptekin, K. (2006). Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health*, 6(1), 247.
- Donahue, M., Simon, J., & Docherty, C. (2011). Critical review of self-reported functional ankle instability measures. *Foot & Ankle International*, 32(11), 1140–1146.
- Ferjančič, B., & Kozinc, Ž. (2023). Epidemiology, risk factors, and conservative treatment of chronic ankle instability. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 34(1), 123–134.
- Freeman, M. A. R., Dean, M. R. E., & Hanham, I. W. F. (1965). The etiology and prevention of functional instability of the foot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 37, 23–29.
- Friel, K., McLean, N., Myers, C., & Caceres, M. (2006). Altered neuromuscular control in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 41(4), 411–419.
- Golanó, P. (2010). Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Journal of Anatomy*, 217(6), 641–650.
- Gottlieb, U., Yona, T., Lumbroso, D. S., Hoffman, J., & Springer, S. (2022). Reliability and validity of patient-reported outcome measures for ankle instability in Hebrew. *Medical Science Monitor*, 28, e937831-1–e937831-10.
- Gribble, P. A., Hertel, J., Denegar, C. R., & Buckley, W. E. (2004). The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*, 39(4), 321–329.
- Gribble, P. A., Delahunt, E., Bleakley, C. M., Caulfield, B. M., Docherty, C. L., Fourchet, F.,

- ... & Wikstrom, E. A. (2014). Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *Journal of Athletic Training*, 49(1), 121–127.
- Guo, X., Zhang, Z., & Wang, H. (2023). The effect of balance training in patients with chronic ankle instability: A meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(2), 258–268.
- Halasi, T., Kynsburg, A., Tallay, A., & Berkes, I. (2004). Development of a new activity score for the evaluation of ankle instability. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 899–906.
- Hall, E. A., Chomistek, A. K., Kingma, J. J., & Docherty, C. L. (2018). Balance and strength-training protocols for CAI: Clinical outcome measures. *Journal of Athletic Training*, 53(6), 568–577.
- Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2006). Biomechanical basis of human movement (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Han, J. W., Park, S. M., & Kim, S. H. (2023). Influence of kinesiophobia on postural stability in chronic ankle instability: A cross-sectional analysis. *Gait & Posture*, 98, 172–178.
- Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 364–375.
- Hertel, J. (2008). Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clinics in Sports Medicine*, 27(3), 353–370.
- Hertel, J. (2002). Functional instability following lateral ankle sprain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(3), 206–213.
- Hiller, C. E., Kilbreath, S. L., & Refshauge, K. M. (2011). Chronic ankle instability: Evolution of the model. *British Journal of Sports Medicine*, 45(4), 287–292.
- Hiller, C. E., Refshauge, K. M., Bundy, A. C., Herbert, R. D., & Kilbreath, S. L. (2006). The Cumberland ankle instability tool: A report of validity and reliability testing. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(9), 1235–124.
- Hockenbury, R. T., & Sammarco, G. J. (2001). Evaluation and treatment of ankle sprains: Clinical recommendations for a positive outcome. *The Physician and Sports Medicine*, 29(2), 57–64.

- Hopkins, J. T., Ingersoll, C. D., Cordova, M. L., & Edwards, J. E. (2009). Inhibition of the soleus muscle during postural control tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(3), 438–446.
- Horak, F. B. (1997). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical Therapy*, 77(5), 646–660.
- Hossain, M., & Thomas, R. (2015). Ankle instability: Presentation and management. *Current Orthopaedics*, 19(1), 42–49.
- Hrysomallis, C. (2006). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 36(1), 29–42.
- Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability and sports injury risk. *Sports Medicine*, 37(6), 547–556.
- Hubbard, T. J., Hicks-Little, C. A., Cordova, M. L., & Ingersoll, C. D. (2007). Plantarflexion strength and chronic ankle instability. *Foot & Ankle International*, 28(3), 305–312.
- Hubbard, T. J., Kaminski, T. W., Vander Griend, R. A., & Kovalski, J. E. (2007). Functional deficits in people with chronic ankle instability as measured by multiple balance assessments. *Journal of Athletic Training*, 42(3), 377–383.
- Hubbard-Turner, T., & Turner, M. J. (2015). Physical activity levels in college students with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 50(7), 742–747.
- Iwamoto, K., Shi, K., Tomita, T., Yamazaki, T., Yoshikawa, H., & Sugamoto, K. (2013). In vivo kinematics of three-component mobile-bearing total ankle replacement. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 72(Suppl 3), A895.
- Jain, N., Sharma, A., & Sharma, S. (2017). Kinesiophobia and quality of life in patients with chronic injuries: A correlation study. *Journal of Clinical Orthopaedics*, 2(1), 5–9.
- Jeon, H., Lee, S. M., Choi, W., & Kim, D. (2025). Kinematic and kinetic characteristics of individuals with coping lateral ankle sprain. *Clinical Biomechanics*, 122, 106437.
- Kaminski, T. W., Buckley, B. D., Powers, M. E., Hubbard, T. J., & Ortiz, C. (2003). Strength characteristics of ankle inversion and eversion movements in individuals with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 38(4), 392–397.
- Karartı, C., & Bek, N. (2018). Ayak bileği biyomekaniği ve instabiliteleri üzerine klinik yaklaşımlar. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 29(2), 85–92.

- Kellis, E., & Liassou, C. (2009). The effect of selective fatigue of the plantarflexors on ground reaction forces and lower limb kinematics during walking and running. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(6), 370–377.
- Kim, K. M., Estudillo-Martínez, M. D., Castellote-Caballero, Y., Estepa-Gallego, A., & Cruz Díaz, D. (2021). Short-term effects of balance training with stroboscopic vision for patients with chronic ankle instability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5364.
- Kim, D. Y., & Choi, H. S. (2023). Is prehabilitation effective on modified Broström operation outcomes in patients with chronic ankle instability? *Foot & Ankle International*, 44(3), 287–295.
- Kinzey, S. J., & Armstrong, C. W. (1998). The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(5), 356–360.
- Koçyiğit, H., Aydemir, Ö., Fişek, G., Ölmez, N., & Memiş, A. (1999). Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*, 12(2), 102–106.
- Koldenhoven, R. M., & Hertel, J. (2019). Intrinsic foot muscle function and ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 54(7), 739–747.
- Konradsen, L., & Voigt, M. (2002). Activation of the peroneal muscles in subjects with functionally unstable ankles. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 10(5), 345–350.
- Konradsen, L., & Voigt, M. (2002). Functional strength training and proprioception in patients with ankle instability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 12(6), 293–299.
- Kosik, K. B., & Gribble, P. A. (2017). Ankle muscle strength and balance in older adults with and without chronic ankle instability. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 40(3), 128–133.
- Kynsburg, Á., Halasi, T., Tállay, A., & Berkes, I. (2006). Changes in joint position sense after conservatively treated chronic lateral ankle instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(12), 1299–1306.
- Laessoe, U., Svendsen, A., Christensen, M. N., Rasmussen, J. R., & Gaml, A. S. (2019). Evaluation of functional ankle instability using an instrumented wobble board. *Physical Therapy in Sport*, 35, 133–138.

- Leanderson, J., Eriksson, E., Nilsson, C., & Wykman, A. (1996). Proprioception in classical ballet dancers: A prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 370–374.
- Leardini, A., Benedetti, M. G., Berti, L., Bettinelli, D., Nativio, R., & Giannini, S. (2007). Rear-foot, mid-foot and fore-foot motion during the stance phase of gait. *Gait & Posture*, 25(3), 453–462.
- Leumann, A., Ebner, L., Frigg, A., Hintermann, B., & Valderrabano, V. (2011). Neuromuscular patterns in chronic ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 16(1), 37–45.
- Lin, S. H., Tsai, C. L., Wang, Y. C., & Chen, S. J. (2022). Effects of lateral instability on ankle coupled motions in vivo. *Journal of Orthopaedic Research*, 40(12), 2716–2722.
- Linens, S. W., Ross, S. E., & Arnold, B. L. (2016). A systematic review of the effect of chronic ankle instability on lower extremity joint kinematics. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(3), 213–220.
- Lopes, R., Andrieu, M., Cordier, G., Molinier, F., Benoist, J., Colin, F., Thés, A., Elkaïm, M., Boniface, O., Guillo, S., & Bauer, T. (2018). Arthroscopic treatment of chronic ankle instability: Prospective study of outcomes in 286 patients. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 104(8S), S199–S205.
- Luque-Suarez, A., Martinez-Calderon, J., & Falla, D. (2019). Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 53(9), 554–559.
- Mancini, M., & Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46(2), 239–248.
- Mansour, M., Hanna, A., & Chang, K. V. (2022). Anatomy, Back, Lumbar Plexus. In *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- McCriskin, B., Cameron, K., Orr, J., & Waterman, B. (2015). Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic populations. *World Journal of Orthopedics*, 6(2), 161–171.

- McKeon, P. O., Ingersoll, C. D., Kerrigan, D. C., Saliba, E. N., Bennett, B. C., & Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(10), 1810–1819.
- Mehta, J., & Sinha, A. (2015). Prevalence of functional ankle instability and its association with risk factors in basketball players of Punjab. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1(3), 03–07.
- Murphy, D. F., Connolly, D. A., & Beynnon, B. D. (2003). Risk factors for lower extremity injury: A review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 13–29.
- Needham, R. A., Delahunt, E., & Docherty, C. L. (2023). Relationships between patient-reported outcome measures and postural control in individuals with chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport*, 59, 13–20.
- Needle, A. R., Buz Swanik, C., & Palmer, T. G. (2013). Muscle spindle traffic in functionally unstable ankles: A comparative study of injury status. *Journal of Athletic Training*, 48(3), 332–338.
- Needle, A. R., Lepley, A. S., & Grooms, D. R. (2013). Central nervous system adaptation after ligamentous injury: A summary of theories, evidence, and clinical interpretation. *Sports Medicine*, 47(7), 1271–1288.
- Needle, A. R., Lepley, A. S., & Grooms, D. R. (2013). Comparison of multiple balance assessments in individuals with chronic ankle instability. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(3), 171–176.
- Nyska, M., & Mann, G. (2002). The unstable ankle. In: *Human Kinetics. The Unstable Ankle: Clinical Assessment and Rehabilitation Strategies*.
- O'Driscoll, J., & Delahunt, E. (2011). Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: A systematic review. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 3, 19.
- Oh, J. H., & Lee, H. J. (2024). Chronic pain and its impact on postural control under visual deprivation conditions: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 38(1), 15–25.
- Oh, J., & Lee, M. (2024). The effect of pain on postural control in people with chronic ankle instability. *Gait & Posture*, 105, 195–200.

- Okajima, M., Takao, M., & Uchio, Y. (2020). Vascular supply of the ankle ligaments and clinical implications. *Foot & Ankle International*, 41(6), 674–681.
- Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Cordova, M. L., & Stone, M. B. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(1), 51–66.
- Park, S. J., et al. (2018). Rotational and varus instability in chronic lateral ankle instability. *Acta Medica Okayama*, 72(6), 583–589.
- Park, Y. H., & Kim, H. (2019). Conservative management and postoperative rehabilitation of chronic lateral ankle instability. *Journal of Korean Foot and Ankle Society*, 23(1), 1–7.
- Powden, C., Hoch, J., & Hoch, M. (2017). Rehabilitation and improvement of health-related quality-of-life detriments in individuals with chronic ankle instability: A meta-analysis. *Journal of Athletic Training*, 52(8), 753–765.
- Roach, K. E., Foreman, K., Barg, A., Saltzman, C., & Anderson, A. (2017). Application of high-speed dual fluoroscopy to study in vivo tibiotalar and subtalar kinematics. *Foot & Ankle International*, 38(11), 1236–1248.
- Rodriguez-Merchan, E. C. (2012). Chronic ankle instability: Diagnosis and treatment. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 132(2), 211–219.
- Rogers, M., Page, P., & Takeshima, N. (2013). Current concepts review balance training for the older athlete. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 517–530.
- Rogers, M. W., & Mille, M. L. (2013). Lateral stability and falls in older people. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(4), 182–187.
- Romila, A., & Drăghescu, D. (2024). The importance of rehabilitation after ankle sprains in the prevention of chronic instability. *Romanian Journal of Physical Therapy*, 30(1), 49–55.
- Rosen, A., Needle, A. R., & Ko, J. (2019). Ability of functional performance tests to identify individuals with chronic ankle instability. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 29(6), 509–522.
- Sağlam, M., Arkan, H., Savcı, S., İnal İnce, D., Boşnak Güçlü, M., Karabulut, E., & Tokgözoğlu, L. (2010). International physical activity questionnaire: Reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and Motor Skills*, 111(1), 278–284.

- Salb, K., Wido, D., Stewart, T., & DiAngelo, D. (2013). Biomechanical effects of load on foot and ankle kinematics. *2013 Southern Biomedical Engineering Conference*, 139–140.
- Seel, T., & Ruppel, M. (2014). Neuroprosthesis for foot drop and inversion. *36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 6615–6618.
- Sefton, J. M., Hicks-Little, C. A., Hubbard, T. J., Clemens, M. G., Yengo, C. M., & Koceja, D. M. (2009). Sensorimotor function as a predictor of chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics*, 24(5), 451–458.
- Sefton, J. M., Cordova, M. L., & Hicks-Little, C. A. (2009). Functional deficits following lateral ankle sprain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(3), 305–317.
- Selmani, E., & Doğjani, A. (2019). Treatment of chronic ankle instability. *Albanian Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 3(2), 70–76.
- Shakked, R. J., & Sheskier, S. (2017). Acute and chronic lateral ankle instability: Diagnosis and management. *Bulletin of the Hospital for Joint Disease*, 75(1), 71–80.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). Motor control: Translating research into clinical practice (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sikora, D., Pałac, M., Myśliwiec, A., Wolny, T., & Linek, P. (2020). Assessment of the relationship between Y-balance test and stabilometric parameters in youth footballers. *BioMed Research International*, 2020, Article ID 6968473.
- Şahin, Ö. (2010). Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. *Cumhuriyet Medical Journal*, 32(4), 386–396.
- Şimşek, E. (2017). Alt ekstremitte yaralanmalarında rehabilitasyon. Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 30(1), 8–15.
- Squire, L., Bloom, F., Spitzer, N., du Lac, S., Grosh, A., & Berg, D. (2008). Fundamental neuroscience (3rd ed.). Academic Press.
- Taner, B., Şener, G., & Toprak, B. (2007). Alt ekstremitte eklem biyomekaniği. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, 18(1), 11–18.

- Tanrıverdi, N., Toprak, A., & Arıkan, H. (2021). Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 32(2), 85–92
- Terada, M., Gribble, P. A., & Pietrosimone, B. G. (2015). Alterations in proprioceptive and neuromuscular control in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 50(6), 653–662.
- van Cingel, R., Kleinrensink, G. J., Mulder, P. G. H., & van der Made, A. D. (2006). Isokinetic strength and proprioception in athletes with recurrent ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 40(10), 907–911.
- van den Bekerom, M. P. J., Oostra, R. J., & van Dijk, C. N. (2008). Clinical and anatomical study of the posterior talofibular ligament. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 24(6), 647–651.
- Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. M., & van Dijk, C. N. (2019). Risk of chronic ankle instability: A reliability study on ankle laxity measurement. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 639–644.
- Vuurberg, G., Altink, N., Rajai, A., Blankevoort, L., & Kerkhoffs, G. (2019). Weight, BMI and stability are risk factors associated with lateral ankle sprains and chronic ankle instability: A meta-analysis. *Journal of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*, 4(6), 313–327.
- Vuurberg, G., Perera, A., Kerkhoffs, G., & Karlsson, J. (2021). Assessing outcomes for treatment of chronic ankle instability. In G. Kerkhoffs & J. Karlsson (Eds.), *Ankle Instability* (pp. 371–383). Springer.
- Wang, K., Kim, C., & Song, Y. (2021). Nerve innervation and functional roles of the ankle joint: A clinical anatomical review. *Clinical Anatomy*, 34(8), 1170–1180.
- Wang, S., Qian, Z., Liu, X., Song, G., Wang, K., Wu, J., Liu, J., & Ren, L. (2023). Intrinsic kinematics of the tibiotalar and subtalar joints during human walking. *Journal of Bionic Engineering*, 20(8), 2059–2068.
- Ware, J. E., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 30(6), 473–483.
- Webster, K. A., & Gribble, P. A. (2010). Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: A systematic review. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19(1), 98–114.

- Wenning, M., Lange, T., Paul, J., Gollhofer, A., & Gehring, D. (2019). Assessing mechanical ankle instability via functional 3D stress-MRI. *Clinical Biomechanics*, 70, 107–114.
- Xu, Y., Song, X., Liu, T., Li, Y., & Wang, H. (2022). Chronic ankle instability modifies proximal lower extremity biomechanics. *Gait & Posture*, 94, 225–230.
- Yamaguchi, S., Tanaka, Y., Kosugi, S., Takakura, Y., Sasho, T., & Banks, S. A. (2011). In vivo kinematics of two-component total ankle arthroplasty. *Journal of Biomechanics*, 44(6), 995–1000.
- Yang, Q., Wu, X., & Wang, D. (2024). Recent advances in the management of chronic ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 29(1), 87–98.
- Yiğit, Ş. (2018). Ayak bileği medial bağ yapılarının anatomisi ve klinik önemi. *Anatomi Dergisi*, 12(2), 91–97.
- Yılmaz, Ö. T., Yakut, Y., Uygur, F., & Uluğ, N. (2011). Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1), 44–49.
- Zhang, X., Li, Y., & Wang, Y. (2020). Balance function and quality of life in elderly people with fear of falling. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(4), 667–674.

7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU İLK SAYFA

Ahmet VELİYEV, Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN - KRONİK AYAK
BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 17	% 15	% 11	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	pdffox.com İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
6	acikerisim.karatay.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% 1

EK 2: ETİK KURUL

Etilas Tarih ve Sayısı: 23.07.2024-40000



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-22686390-050.99-46606
Konu : 22.07.2024 Tarih ve 06/34 Sayılı Etik
Kurul Kararı

23.07.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Fzt. Ahmet Valiyev ile birlikte planladığınız "**Kronik Ayak Bileği İstabilitesi Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi**" isimli araştırmanız kurulumuzun 22.07.2024 tarihli ve 06 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür. Bilgilerinize sunarım.

Kurul Başkanı



atlas.edu.tr

EK 3: KURUM İZNİ

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KURUM İZNİ
---	--

İLGİLİ MAKAMA

Sorumlu yürüttüğüm “Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” isimli çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu’na sunulacaktır.

Bu araştırmanın Atlas Üniversitesi Medicine Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü’nden yönlendirilecek hastalar ile İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde yapılabilmesi için gereken iznin verilmesini arz ederim.

Dr. Öğr. Uyesi Hikmet UÇGUN
İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (İngilizce)

UYGUNDUR

EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU
---	---

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

Sizi “Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” başlıklı bir araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama hakkına sahipsiniz. Bu formu doldurup imzalamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler kimlik bilgileriniz gizli tutularak tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Bu araştırmanın birincil amacı kronik ayak bileği instabilitesi olan yetişkinlerde denge ile dengeyi etkileyen olası faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek iken; ikincil amacı ise değerlendirilen tüm parametrelerin sağlıklı yetişkinler ile karşılaştırılmasıdır. Çalışmamız, bu alanda yapılan literatüre katkı sağlamayı hedeflenmektedir. Çalışmaya sizinle birlikte ortalama 24 kronik ayak bileği instabilitesi olan yetişkin ve 24 sağlıklı yetişkin olmak üzere toplam 48 gönüllü katılımcı dahil edilmesi planlanmaktadır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde, yaklaşık 45-60 dakika sürecek olan değerlendirmeleri içeren bir çalışmada yer almak için gönüllü olacaksınız. İlk olarak, demografik ve klinik bilgileriniz ile ilgili bilgi almak amacıyla bir form doldurmanız istenecektir. Ayrıca, katılımcıların statik ve dinamik denge değerlendirmeleri ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi ile; ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvveti ölçümleri Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi® ile; hareket korkusu Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile; fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa form ile ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri ise SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirilecektir. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, yapılacak tüm değerlendirmeleri size verilen komutlara uygun şekilde eksiksiz ve bütün kapasitenizi kullanarak tamamlamanız ve anket ve benzeri formlarda yer alan tüm soruları da eksiksiz ve size en uygun gelen cevaplar ile içtenlikle cevaplamanızdır. Elde edilen veriler yalnızca adı geçen çalışma için kullanılacaktır.

İstedığınız anda sorumlu araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebilir ya da sorumlu araştırmacı tarafından gerek görülmesi durumunda araştırma dışı bırakılabilirsiniz. Araştırmaya katılımınız ile herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyecek ayrıca size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Katılımcının Adı Soyadı:

İmza / Tarih:

Onama Tanıklık Eden Kişinin Adı Soyadı:

İmza / Tarih:

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Uçgun, İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (İng.) Bölümü,
İmza:

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU
---	--

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI *(Bu bölüm hazırlanan gönüllü olur formunun sonuna eklenmelidir.)*

Sayın Hikmet UÇGUN tarafından İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

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

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

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

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Uçgun’a İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (İng.) Bölümü, iletişim bilgilerinden ulaşabileceğimi biliyorum.

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

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

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.



**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:

EK 5: KULLANILAN ANKET ve FORMLAR

1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Vücut Kütle İndeksi (VKİ) :

Eğitim Durumu:

Medeni Durumu:

Meslek Bilgileri:

İletişim Bilgileri:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

Hastalık Hikayesi:

Tanı Yöntemi:

Tanı Süresi:

Diğer Hastalık Varlığı:

Cerrahi Öykü:

Travma Öyküsü:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Sigara Kullanımı:

Alkol Kullanımı:

Kullandığı İlaçlar:

Kullanılan Cihazlar:

Notlar:

2. ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

Statik Denge Değerlendirmesi

	1. Test	2. Test	3. Test
Gözler Açık (sn.)			
Gözler Kapalı (sn.)			
Total Skor (sn.)			

Notlar:

Dinamik Denge Değerlendirmesi

	1. Test	2. Test	3. Test
1. Daire (sn.)			
2. Daire (sn.)			
3. Daire (sn.)			
4. Daire (sn.)			
5. Daire (sn.)			
6. Daire (sn.)			
7. Daire (sn.)			
8. Daire (sn.)			
9. Daire (sn.)			
10. Daire (sn.)			
Total Skor (sn.)			

Notlar:

3. Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

60°/sn.

Sağ Taraf

Sol Taraf

Plantar Fleksiyon:

Dorsifleksiyon:

180°/sn.

Sağ Taraf

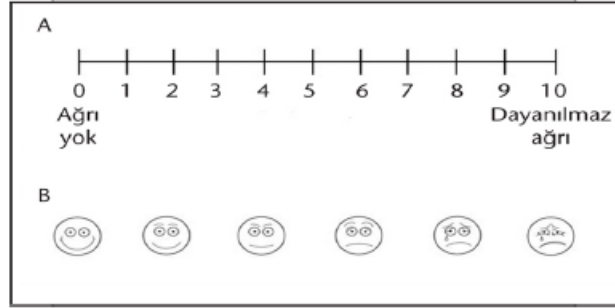
Sol Taraf

Plantar Fleksiyon:

Dorsifleksiyon:

4. Vizüel Analog Skala

Ağrı Değerlendirmesi (Vizüel Analog Skala)



Sağ Taraf

Sol Taraf

Ağrı Skoru:

5. Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	☐	☐	☐	☐
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	☐	☐	☐	☐
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	☐	☐	☐	☐
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	☐	☐	☐	☐
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	☐	☐	☐	☐
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	☐	☐	☐	☐
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	☐	☐	☐	☐
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	☐	☐	☐	☐
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	☐	☐	☐	☐
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	☐	☐	☐	☐
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	☐	☐	☐	☐
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	☐	☐	☐	☐
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	☐	☐	☐	☐
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	☐	☐	☐	☐
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	☐	☐	☐	☐
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	☐	☐	☐	☐
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	☐	☐	☐	☐

6. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) - Kısa Form

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Günlük yaşayış içerisinde yaptığınız aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen kendinizi çok hareketli, bir kişi olarak görmesiniz dahi her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, iş yerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün.

Son 7 gün içerisinde 10 dakika veya üzerinde süren nefesini hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1. Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

☐ Haftada..... gün

☐ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 3. Soruya geçiniz.)

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

☐ Bilmiyorum / Emin değilim

☐ Günde..... dakika

☐ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3. Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

☐ Haftada..... gün

☐ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

- ☐ Haftada..... gün
☐ Yürümedim (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

-
6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Son bir hafta içinde oturarak günde ne kadar zaman harcadınız?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Anketin Değerlendirilmesi

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa formu (7 soru); yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman ve otururken harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır.

Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Aktiviteler için gerekli olan enerji MET-dakika skoru ile hesaplanır. Bu aktiviteler için standart MET değerleri oluşturulmuştur. Bunlar;

Oturma	1.5 MET
Yürüme	3.3 MET
Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite	4.0 MET
Şiddetli Fiziksel Aktivite	8.0 MET

Bu değerler kullanılarak günlük ve haftalık fiziksel aktivite seviyesi hesaplanmaktadır.

Örnek: 3 gün, 30 dakika yürüyen bir kişinin yürüme MET-dk /hafta skoru.

$3.3 \times 3 \times 30 = 297$ MET-dk/hafta olarak hesaplanmaktadır.

Yürüme MET-dk/hafta = 3.3 X yürüme dakikası X yürüme gün sayısı
Orta şiddetli MET-dk/hafta = 4.0 X orta şiddetli aktivite dakikası X orta şiddetli aktivite yapılan gün sayısı
Şiddetli MET-dk/hafta = 8.0 X şiddetli aktivite dakikası X şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

Toplam, MET-dk/hafta = (yürüme + orta şiddetli+ şiddetli + oturma) MET-dk/hafta

Bu sürekli skorlamanın yanı sıra elde edilen sayısal verilere göre sınıflandırma yapılmaktadır.

7. SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla.

Size en uygun yanıtı veriniz.

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel Çok iyi İyi Orta Kötü
☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2. Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Çok daha iyi Biraz iyi Hemen hemen aynı Biraz daha kötü Çok daha kötü
☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

	Evet, çok kısıtlı	Evet, biraz kısıtlı	Hayır, hiç kısıtlı değil
3. Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ 1	☐ 2	☐ 3
4. Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ 1	☐ 2	☐ 3
5. Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ 1	☐ 2	☐ 3
6. Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ 1	☐ 2	☐ 3
7. Bir kat merdiven çıkmak	☐ 1	☐ 2	☐ 3
8. Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ 1	☐ 2	☐ 3
9. Bir kilometreden fazla yürümek	☐ 1	☐ 2	☐ 3
10. Birkaç yüz metre yürümek	☐ 1	☐ 2	☐ 3
11. Yüz metre yürümek	☐ 1	☐ 2	☐ 3
12. Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ 1	☐ 2	☐ 3

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
13. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐	☐
14. Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐	☐
15. Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐	☐
16. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşın efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐	☐

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın ( rneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
17. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐	☐
18. Arzu ettiğinizden daha az içi mi tamamlayabildiniz?	☐	☐
19. Işinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐	☐

20. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç etkilemedi	çok Az	Orta Derecede	Epeyce	çok fazla
☐	☐	☐	☐	☐

21. Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç olmadı	çok Az	Hafif	Orta	ok	Pek ok
☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dış işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi	Biraz Etkiledi	Orta Derecede	Epey Etkiledi	ok Etkiledi
☐	☐	☐	☐	☐

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

	Sürekli	Çoğu Zaman	Epey Zaman	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir zaman
23. Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
24. Çok sinirli biri oldunuz mu?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
25. Hiçbir şeyin size neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
26. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
27. Çok enerjik oldunuz mu?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
28. Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
29. Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30. Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
31. Yorgunluk hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

32. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli	Çoğu zaman	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir zaman
☐	☐	☐	☐	☐

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33. Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
34. Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	☐	☐	☐	☐	☐
35. Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
36. Sağlığım mükemmeldir.	☐	☐	☐	☐	☐

SF-36 Nasıl Hesaplanır?

SF-36 kişinin sağlık durumu hakkında bilgi edinmek için, hastanın –kişinin kendisinin doldurarak cevapladı 36 maddeden oluşan bir testtir.

SF-36 kişinin sağlık urumunu 8 alt parameter ile değerlendirme imkanı sağlar. Bu alt parametreler şu şekildedir;

- Fiziksel fonksiyon
- Vücut ağrısı
- Fiziksel problemler nedeniyle olan kısıtlanma
- Emosyonel iyilik hali
- Sosyal fonksiyon
- Enerji/Yorgunluk
- Genel sağlık algısı

Her soru maddesinde, işaret kutucuklarının yanında küçük harflerle yazılmış rakamlar bulunmaktadır. Hastanın işaretlediği şıkka ait rakam aşağıdaki yönergeye göre değiştirilerek kullanılacaktır.

1, 2, 20, 22, 34, 36 numaralı maddeler için aşağıdaki değiştirme yönergesini kullanın.

1	100 puan
2	75 puan
3	50 puan
4	25 puan
5	0 puan

Örnek: 1 numaralı soru için hasta “mükemmel” şikkını işaretlemiş ise işaretlenen kutucuğun yanındaki 1 değeri kullanılır. Yukarıdaki tabloya göre 1 numaralı maddenin değeri 100 puana dönüştürülür.

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 numaralı maddeler için aşağıdaki değiştirme yönergesini kullanın.

1	0 puan
2	50 puan
3	100 puan

Örnek: 3 numaralı soru için hasta “2-evet, biraz kısıtlı” şikkını işaretlemişse kutucuğun yanındaki 2 değeri kullanılır. Yukarıdaki tabloya göre 2 numaralı maddenin değeri 50’ye dönüştürülür.

8. ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI: AHMET VELİYEV

Doğum Tarihi ve Yeri:

Öğrenim Durumu:

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2014
Yüksek Lisans	İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı	Halen

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	Mitri	2015-devam

Yayınları (Varsa)

Ödülleri (Varsa)