

T.C.
ANTALYA BİLİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OBEZ VE NORMAL KİLOLU BİREYLERDE DİZ EKLEM POZİSYON
HİSSİ, FİZİKSEL PERFORMANS, FONKSİYONEL KAPASİTE,
POSTÜRAL KONTROL, DÜŞME RİSKİ VE DÜŞME KORKUSUNUN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Nurseli UYAR

NİSAN 2025

ANTALYA

T.C.
ANTALYA BİLİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OBEZ VE NORMAL KİLOLU BİREYLERDE DİZ EKLEM POZİSYON
HİSSİ, FİZİKSEL PERFORMANS, FONKSİYONEL KAPASİTE,
POSTÜRAL KONTROL, DÜŞME RİSKİ VE DÜŞME KORKUSUNUN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Nurseli UYAR

NİSAN 2025

ANTALYA

T.C.
ANTALYA BİLİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**OBEZ VE NORMAL KİLOLU BİREYLERDE DİZ EKLEM POZİSYON
HİSSİ, FİZİKSEL PERFORMANS, FONKSİYONEL KAPASİTE,
POSTÜRAL KONTROL, DÜŞME RİSKİ VE DÜŞME KORKUSUNUN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Nurseli UYAR

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON (TEZLİ-TÜRKÇE) YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI tezi olarak 14/04/2025 tarihinde jüri tarafından (oybirliği/oyçokluğu ile)
kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU (Danışman) [imza]

Dr. Öğr. Üyesi Sinem Asena SEL [imza]

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ERGAN [imza]

Enstitü Müdür V.

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan HERDİ [imza]

Tez Teslim Tarihi:/...../202...

BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Obez ve Normal Kilolu Bireylerde Diz Eklem Pozisyon Hissi, Fiziksel Performans, Fonksiyonel Kapasite, Postüral Kontrol, Düşme Riski ve Düşme Korkusunun Karşılaştırılması” adlı bu çalışmanın hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, bu çalışmanın herhangi bir kısmının başka bir akademik çalışma olarak sunulmadığını beyan ederim.

....// 202...

[imza]

Nurseli UYAR

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	3
ABSTRACT.....	4
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	5
TABLolar LİSTESİ.....	7
ŞEKİLLER LİSTESİ	8
ÖNSÖZ	9
1. GİRİŞ	10
2. GENEL BİLGİLER	14
2.1. Obezite.....	14
2.1.1. Obezitenin Tanımı	14
2.1.2. Obezite Epidemiyolojisi	14
2.1.3. Obezite Etiyolojisi ve Risk Faktörleri	15
2.1.3.1. Obezite ile İlişkili Hastalıklar	17
2.1.3.2. Obezite ve Muskuloskeletal Sistem	20
2.1.4. Obezite Değerlendirme Yöntemleri.....	22
2.1.4.1. Vücut Kitle İndeksi	22
2.1.4.2. Bel Kalça Oranı.....	22
2.2. Obezite ve Propriyosepsiyon.....	23
2.2.1. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi.....	24
2.2.1.1. Kinestezi Testi	24
2.2.1.2. Histolojik Değerlendirme.....	24
2.2.1.3. Nörofizyolojik Değerlendirme.....	24
2.2.2. Diz Eklem Pozisyon Hissi	24
2.3. Obezite ve Fiziksel Performans.....	25
2.4. Obezite ve Fonksiyonel Kapasite	26
2.5. Obezite ve Postüral Kontrol	27
2.6. Obezite ve Düşme Riski	28
2.7. Obezite ve Düşme Korkusu.....	30
3. YÖNTEM.....	32
3.1. Araştırmanın Şekli	32
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	32
3.2.1. Örneklem Analizi.....	32
3.3. Çalışmaya Dahil Edilme ve Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	32

3.3.1. Obez Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	32
3.3.2. Obez Bireylerin Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	32
3.3.3. Normal Kilolu Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	33
3.3.4. Normal Kilolu Bireylerin Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	33
3.4. Veri Toplanma ve Değerlendirme Yöntemleri.....	34
3.5. Yöntemsel Analiz	34
3.5.1. Sosyodemografik Değerlendirme	34
3.5.2. Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	35
3.5.3. Diz Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi.....	35
3.5.4. Fiziksel Performans Değerlendirmesi.....	39
3.5.5. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirmesi	40
3.5.6. Postüral Kontrol Değerlendirmesi.....	42
3.5.7. Düşme Riski Değerlendirmesi.....	46
3.6. Araştırmanın Etik Yönü.....	46
3.7. İstatistiksel Analiz	46
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	92
EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU	92
EK 1. DEVAM.....	93
EK 2. SOSYODEMOGRAFİK BİLGİ VE İZLEM FORMU	94
EK 3. DİZ EKLEM POZİSYON HİSSİ (DEPH) VE ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ (ZKYT)	95
EK 4. 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ (6 DYT)	96
EK 4. DEVAMI VE TEK BACAĞI DURUŞ TESTİ (TBDT).....	97
EK 5. Y DENGİ TESTİ (YDT)	98
EK 5. DEVAM.....	99
EK 6. AKTİVİTEYE ÖZGÜ DENGİ GÜVEN ÖLÇEĞİ (AÖDGÖ)	100
EK 7. TİNETTİ DÜŞME ETKİNLİK ÖLÇEĞİ (TDEÖ)	101
EK 8. SÖZEL BİLDİRİ ÖZETİ VE SUNUM BELGESİ.....	102
EK 9. DEVAM.....	103
EK 9. DEVAM.....	104

ÖZET

OBEZ VE NORMAL KİLOLU BİREYLERDE DİZ EKLEM POZİSYON HİSSİ, FİZİKSEL PERFORMANS, FONKSİYONEL KAPASİTE, POSTÜRAL KONTROL, DÜŞME RİSKİ VE DÜŞME KORKUSUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

Nurseli UYAR

Yüksek Lisans Tezi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU

Nisan 2025; 109 sayfa

Bu çalışma, obez ve normal kilolu bireylerde diz eklem pozisyon hissi (DEPH), fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusunu karşılaştırmak amacıyla planlandı.

Çalışmaya, yaş ortalamaları $41,0 \pm 19,0$ yıl olan 40-60 yaş arası vücut kitle indeksi (VKİ) $30,00-34,99 \text{ kg/m}^2$ olan 28 obez ve VKİ $18,00-24,99 \text{ kg/m}^2$ olan 28 normal kilolu birey dahil edildi. Çalışma kapsamında obez ve normal kilolu bireylerin 30° , 45° , 60° 'lerinde diz fleksiyonu DEPH'leri Eklem Yeniden Konumlandırma Yöntemi (EYKY) ile, fiziksel performansları Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile, fonksiyonel kapasiteleri 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT) ile, postüral kontrolleri statik olarak Tek Bacak Duruş Testi (TBDT), dinamik olarak Y Denge Testi (YDT) ile, düşme riskleri Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ) ile ve düşme korkuları Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği (TDEÖ) kullanılarak değerlendirildi.

Obez ve normal kilolu bireyler arasında DEPH, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme korkuları bakımından anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$). Obez ve normal kilolu bireylerin düşme riskleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Sonuç olarak bu çalışmada obez bireylerin normal kilolu bireylere kıyasla diz eklem pozisyon hissinde daha fazla açısal hata, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol sonuçlarında kayıplar olduğu, düşme korkusunun daha yüksek olduğu ve düşme riskleri arasında fark olmadığı yönündedir.

ANAHTAR KELİMELE: Obezite, Diz eklem pozisyon hissi, Fiziksel performans, Fonksiyonel kapasite, Postüral kontrol, Düşme riski, Düşme korkusu.

JÜRİ: Doç. Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Sinem Asena SEL

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ERGAN

ABSTRACT

COMPARISON OF KNEE JOINT POSITION SENSE, PHYSICAL PERFORMANCE, FUNCTIONAL CAPACITY, POSTURAL CONTROL, FALL RISK AND FEAR OF FALLING IN OBESE AND NORMAL WEIGHT INDIVIDUALS

Nurseli UYAR

MSc Thesis in Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc. Prof. Yıldız ERDOĞANOĞLU

April 2025; 109 pages

This study was planned to compare knee joint position sense (KJPS), physical performance, functional capacity, postural control, fall risk and fear of falling in obese and normal weight individuals.

The study included 28 obese individuals with a mean age of 41.0 ± 19.0 years, between the ages of 40-60, with a body mass index (BMI) of $30.00-34.99 \text{ kg/m}^2$ and 28 normal weight individuals with a BMI of $18.00-24.99 \text{ kg/m}^2$. Within the scope of the study, obese and normal weight individuals were evaluated for knee flexion DEPH at 30° , 45° , and 60° with the Joint Repositioning Method (JRMM), physical performance with the Timed Up and Go Test (TRUMT), functional capacity with the 6-Minute Walk Test (6MWT), postural control static with the Single Leg Stance Test (SLST), dynamic with the Y Balance Test (YST), fall risks with the Activity-Specific Balance Confidence Scale (ASBS), and fear of falling using the Tinetti Falls Efficacy Scale (TFES).

There was a significant difference between obese and normal weight individuals in terms of DEPH, physical performance, functional capacity, postural control, and fear of falling ($p < 0.05$). There was no significant difference between obese and normal weight individuals in terms of fall risks ($p > 0.05$).

As a result, this study suggests that obese individuals have more angular error in knee joint position sense, losses in physical performance, functional capacity, postural control results, higher fear of falling, and no difference in fall risks compared to normal weight individuals.

KEYWORDS: Obesity, Knee joint position sense, Physical performance, Functional capacity, Postural control, Fall risk, Fear of falling.

COMMITTEE: Assoc. Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU (Supervisor)

Asst. Prof. Sinem Asena SEL

Asst. Prof. Mesut ERGAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
°	: Derece
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür

Kısaltmalar

6 DYT	: 6 Dakika Yürüme Testi
A	: Anterior
AÖDGÖ	: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği
Ark	: Arkadaşları
BKO	: Bel Kalça Oranı
cm	: Santimetre
DEPH	: Diz Eklem Pozisyon Hissi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EMG	: Elektromiyografi
EPH	: Eklem Pozisyon Hissi
EYKY	: Eklem Yeniden Konumlandırma Yöntemi
GTO	: Golgi Tendon Organı
kg	: Kilogram
kg/m ² :	: Vücut Kitle İndeksi ölçü birimi
m	: Metre
m ²	: Metrekare
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
n	: Örneklem büyüklüğü

Ort	: Ortalama
PL	: Posterolateral
PM	: Posteromedial
sn	: Saniye
SS	: Standart Sapma
TBDT	: Tek Bacak Duruş Testi
TDEÖ	: Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
YDT	: Y Denge Testi
ZKYT	: Zamanlı Kalk Yürü Testi

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1. Obezitenin etiyoloji ve risk faktörleri	16
Tablo 2.2. Obeziteye eşlik eden hastalıklar ve obezitenin komplikasyonları	19
Tablo 2.3. Obezite ile ilişkili kas iskelet sistemi hastalıkları	20
Tablo 3.1. Güvenilirlik analizi sonuçları	47
Tablo 4.1. Çalışmaya dahil olan obez ve normal kilolu bireylerin tanımlayıcı istatistikleri	49
Tablo 4.2. Obez ve normal kilolu bireylerin diz eklem pozisyon hissini karşılaştırması.....	50
Tablo 4.3. Obez ve normal kilolu bireylerin fiziksel performanslarının karşılaştırması.....	51
Tablo 4.4. Obez ve normal kilolu bireylerin fonksiyonel kapasitelerinin karşılaştırması	51
Tablo 4.5. Obez ve normal kilolu bireylerin statik dengelerinin karşılaştırması	52
Tablo 4.6. Obez ve normal kilolu bireylerin dinamik dengelerinin karşılaştırması.....	52
Tablo 4.7. Obez ve normal kilolu bireylerin düşme riskinin karşılaştırması	53
Tablo 4.8. Obez ve normal kilolu bireylerin düşme korkusunun karşılaştırması.....	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Android üzerinde kullanılan açı ölçer uygulaması	36
Şekil 3.2. Diz eklem pozisyon hissi değerlendirmesi başlangıç pozisyonu (90° fleksiyon)	37
Şekil 3.3. Diz eklem pozisyon hissi 60° fleksiyon hedef açı değerlendirmesi	37
Şekil 3.4. Diz eklem pozisyon hissi 45° fleksiyon hedef açı değerlendirmesi	38
Şekil 3.5. Diz eklem pozisyon hissi 30° fleksiyon hedef açı değerlendirmesi	38
Şekil 3.6. Zamanlı Kalk Yürü Testi	39
Şekil 3.7. Zamanlı Kalk Yürü Testi	40
Şekil 3.8. 6 Dakika Yürüme Testi	41
Şekil 3.9. 6 Dakika Yürüme Testi	42
Şekil 3.10. Tek Bacak Duruş Testi	43
Şekil 3.11. Y Denge Testi, sağ alt ekstremitte anterior yönde uzanma mesafesi ölçümü	44
Şekil 3.12. Y Denge Testi, sağ alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma mesafesi ölçümü	45
Şekil 3.13. Y Denge Testi, sağ alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma mesafesi ölçümü	45
Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen obez ve normal kilolu birey diyagramı	48

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince, araştırmanın her bir aşamasında görüşleriyle beni destekleyen, doğru yönde yönlendiren, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bu süreci en verimli şekilde geçirmemi sağladığı için tez danışmanım Doç. Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın hayata geçirilmesinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, yoğun temposuna rağmen yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Mesut ERGAN, Prof. Dr. Mehmet Ziya FIRAT ve Uzm. Fzt. Erkan ALP'e değerli önerileri ve destekleri için teşekkür ederim.

Her daim moral ve motivasyonu, bilgisi ve kıymetli destekleriyle hep yanımda olan Dr. Öğr. Üyesi Sena ÇELİK ve Öğr. Gör. Dr. Ebru BAŞPINAR TUNCAY' a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım süresince her daim yanımda olan gösterdikleri sabır, anlayış, maddi ve manevi destekleri için sevgili annem Melek UYAR, babam Ramazan UYAR ve kardeşim Betül UYAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezime katılımlarıyla katkıda bulunan katılımcılara da içten teşekkürlerimi sunarım. Onların değerli görüşleri, araştırmamın yönünü belirlemiş ve derinliğini artırmıştır.

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre obezite, vücut adipoz oranının sağlıklı olumsuz etkileyecek seviyelerde artışı olarak tanımlanmaktadır (DSÖ, 2015). Temelde ihtiyaç olandan fazla enerji alımı ve/veya yetersiz enerji tüketimi sebebiyle oluşmaktadır (Sucaklı ve Çelik, 2015). DSÖ ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'nin güncel verilerine göre, VKİ 18,00-24,99 kg/m² arasında olan bireyler normal kilolu kabul edilirken, VKİ'nin $\geq 25,00$ kg/m² olması aşırı kilolu, VKİ $\geq 30,00$ kg/m² olması ise obezite olarak sınıflandırılmaktadır (DSÖ, 2015). Obezitenin oluşumunda genetik faktörler, istirahat metabolizma hızı, alınan kaloringin miktarı, adipoz hücrelerinin yapısal özellikleri, sigara ve alkol kullanımı, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyi gibi unsurlar etkili olmaktadır (Satılmış, 2023). Bilim ve teknolojiadaki ilerlemelerle birlikte bireylerin yaşam tarzları ve beslenme alışkanlıkları önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. Karbonhidrat ve yağ tüketiminin aşırı düzeyde artması, fiziksel aktivitenin azalması ve sedanter bir yaşam tarzının benimsenmesi, obezitenin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Dülger ve Mayda, 2016). Obezite, yalnızca mortalite ve morbidite riskini artıran bir sağlık problemi olmakla kalmayıp, aynı zamanda ciddi sosyal ve ekonomik boyutlara sahip bir toplumsal sorundur (Thompson ve ark., 1999, Hammond ve Levine, 2010).

Obezite yürüyüş değişiklikleri, duruş bozuklukları ve düşme riskinde artış gibi çeşitli olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Obez bireyler işlevsel gerileme ve değişmiş yürüyüş paternleri ile normal VKİ'ye sahip kişilere kıyasla yürüyüşte önemli ölçüde daha yüksek metabolik maliyete neden olup denge kontrolünü de olumsuz etkilemektedir (Pataky ve ark., 2014).

Propriyosepsiyon, vücudun pozisyon duyusunu iletme, iletilen bilgiyi yorumlayarak, hedef postür ve hareketi gerçekleştirecek uyarıya bilinçli ya da bilinçsiz yanıt verme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Houglum, 2016). Diz eklem propriyosepsiyon duyusu eksikliği, eklem instabilitesine neden olabilmektedir (Ergen ve ark., 2007). Çalışmalar yaştan diz eklemi pozisyon duyusu üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir (Relph ve Herrington, 2016 - Négyesi ve ark., 2019). Osteoporoz tanılı geriatrik bireylerde alt ekstremité propriyosepsiyonunda kayıplar olduğunu ve bunun bozulmuş postüral stabilite ile arasında önemli pozitif ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ahmad ve ark., 2023). Obez bireylerde diz eklemi propriyosepsiyon duyusu ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır (Wang ve ark., 2008, Moravveji ve ark., 2017). Puberte öncesi obez erkek çocuklar ile normal kilolu erkek çocuklar arasında diz eklem propriyosepsiyonundaki karşılaştırmada, obez erkek çocuklarda diz fleksiyonu propriyosepsiyon duyusunda daha çok açısız hata olduğu görülmüştür. Propriyosepsiyon duyusu postüral kontrole katkıda bulunan önemli bir etken olduğundan, propriyosepsiyonlarındaki bu tür değişikliklerin obez erkek çocuklarda postüral kontrol kapasitesinin azalmasıyla ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir ve postüral stabilitedeki azalmanın, genç obez bireylerde bile diz eklemdeki propriyoseptif eksiklikleri ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür (Wang ve ark., 2008). Sporcu olan ve olmayan obez ve normal kilolu bireylerin pasif diz eklem propriyosepsiyonları arasında fark olmadığı bulunmuştur (Moravveji ve ark., 2017). Propriyosepsiyonun yaşa bakılmaksızın dik duruş sırasında dengenin sağlanması için kritik bir duyuşal geribildirim kaynağı olduğu da bildirilmiştir (Çoban, 2021).

Obezitenin fiziksel performansın azalmasıyla ilişkili olduğu bilinmektedir (Pataky ve ark., 2014). Obezitenin farklı yaş gruplarında okul öncesi çocuklar ve metabolik olarak sağlıklı yaşlı bireylerde fiziksel performansta azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Tu C ve ark., 2023, Ma ve ark., 2021). Bir başka çalışmada ise sarkopenik obeziteye sahip yaşlı yetişkinlerin yeterince aktif olmaları bireyler obez olsa dahi fiziksel performansta önemli bir azalmaya sebep olmadığını göstermiştir bu sonuç birey obez olsa bile aktif olmanın fiziksel performanstaki gerilemeyi azalttığını göstermiştir (da Silva ve ark., 2024). Yaşlanmaylada birlikte fiziksel performansta önemli bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Ayrıca obeziteli bireyler için de fiziksel performansın değerlendirilmesinin önemli olduğunun ve günlük klinik rutine entegre edilerek değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Genest ve ark., 2021). Obezitenin düşük fiziksel performansla ilişkili olduğu bilinmekle birlikte düşük fonksiyonel kapasitede neden olduğu gerçekleştirilen çalışmalarca bildirilmiştir (Pataky ve ark., 2014, Ma W ve ark., 2021).

Fonksiyonel kapasite, iş ve sosyal durumlar dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda bireyin bağımsız işlev görmesi için gerekli olan yetenekler olarak tanımlanmıştır (Stokes ve ark., 2016). Obezitenin bireylerde daha düşük fonksiyonel kapasiteye sebebiyet verdiği görülmüştür (Pataky ve ark., 2014, Ma W ve ark., 2021). Obeziteye bağlı alt ekstremitte kas güçsüzlüğüne ek olarak diz ekleminde artan aşırı mekanik yüklenme, ağrı oluşumu ve fonksiyonel kapasitede azalmaya neden olmakta ve bunu takiben hareketsizlik meydana gelmektedir (Yázquez ve ark., 2018). Buna karşılık egzersizin, obeziteli bireylerin fonksiyonel kapasitesini iyileştirdiği görülmüştür (Caiado ve ark., 2022). Fiziksel performans ile denge birbirleriyle ilişkili iki önemli parametre olup dengedeki bozulmalar performansı olumsuz etkilemektedir (Bakırhan, 2009). Postüral kontrolünde, bireylerin fonksiyonel kapasitesi için esas olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır (Özsoy ve ark., 2017).

Yetişkin bireylerde VKİ artışının postüral dengenin sağlanmasını zorlaştırdığı bilinmektedir (Southard ve ark., 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde obez çocuklar, yetişkin ve geriatric popülasyonda hem statik hem dinamik dengede kayıplar bulunmuştur (Carral ve ark., 2019, Guzmán-Muñoz ve ark., 2023, Xia ve ark., 2023). Dengenin korunması ve postüral kontrolün sağlanabilmesi için vestibüler, görsel ve proprioseptif sistemler, kas-iskelet sistemi ve merkezi sinir sistemi (serebral korteks, serebellum, beyin sapı ve medulla spinalis) arasındaki uyumlu işleyişin yanı sıra bu yapıların sağlıklı olması gerekmektedir (Peterka, 2002). Bu yapılarıdaki etkilenimlerin obez bireylerde diz eklemi üzerinde olumsuz etkiye neden olduğu görülmüştür (Koçak ve Yüksel, 2021). Ek olarak obez olmak ve sedanter yaşam tarzı dengeyi en çok etkileyen faktörler olmakla birlikte, postüral yanıtlardaki kayıpların düşme riskini arttırdığı belirlenmiştir (Lockhart ve ark., 2019, Ercan ve ark., 2019, Jiang ve ark., 2022).

Yapılan çalışmaların birçoğunda obezitenin düşme riskinin artmasına neden olduğu görülmüştür (Corbeil ve ark., 2001, Trajanoska ve ark., 2020). Obezite, düşmeler için kişisel risk faktörü olarak kabul edilmekte; ancak düşmeler üzerindeki etkisi ile ilgili literatürde çelişkili kanıtlar vardır. Bazı çalışmalar obezitenin yaşlı bireylerde düşme riskinin artışıyla ilişkili olduğunu (Fjeldstad ve ark., 2008, Himes ve Reynolds 2012, Mitchell ve ark., 2015) ve obez geriatric bireylerde normal VKİ'deki yaşlı yetişkinlere göre düşme riskinin %31 daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Mitchell ve ark., 2014). Ancak Cho ve ark. tarafından yapılan çalışmada, VKİ ile belirlenen genel obezitenin

düşme riskiyle anlamlı bir ilişkisi olmadığını, buna karşın bel çevresi temel alınarak yapılan merkezi obezitenin yaşlı bireyler arasında düşme için risk faktörü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çelişkili sonuçların nedeninin obezitenin farklı tanımlarından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Cho ve ark., 2018). Obez geriatrik kadınlarla yapılan çalışmada adipozite ölçümlerinin geriatrik kadınlarda düşme riskiyle ilişkili bulunduğu ve buna azalmış duruş dengesi ile birlikte düşme korkusundaki artışında eşlik ettiği bildirilmiştir (Neri ve ark., 2019).

Düşme korkusu ile ilgili sınırlı sayıda çalışmaya rastlamakla birlikte gerçekleştirilen çalışmalar ilerleyen yaşın, geriatrik bireyler arasında düşme korkusuyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bildirilmiştir (Saleh ve ark., 2018, Neri ve ark., 2019). Obezitenin düşme korkusu ile ilişkisi olduğunu bildiren çalışmalar mevcut olduğu gibi ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalarda yer almaktadır (Neri ve ark., 2019, Garcia ve ark., 2021). Garcia ve ark. gerçekleştirdiği çalışmada yaşlı obez erişkinlerde obezitenin düşme korkusuyla ilişkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Garcia ve ark., 2021). Obez bireylerde cinsiyetin düşme korkusu üzerine etkisine bakıldığında ise kadınlarda düşme korkusunun olduğu fakat erkeklerde düşme korkusu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Ercan ve ark., 2019). Ayrıca geriatrik bireylerde düşme korkusu, denge performansından bağımsız olarak gelecekte düşme olasılığının artmasıyla ilişki göstermiştir (Garbin ve ark., 2023). Orta yaşlı ve yaşlı bireylerin düşme öyküsünde düşme riski, düşme korkusu ile ilişkili olduğunda belirtilmiştir (Aibar-Almazán ve ark., 2018).

Obez bireylerde yetişkin grupta (40-60 yaş arası) diz eklem propriyosepsiyonu üzerine yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Obez bireylerde fiziksel performansı inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmış olup obez çocuk ve yaşlı popülasyon değerlendirilmiş, obez yetişkin (40-60 yaş arası) bireylerin sağlıklı yaşlılarıyla fiziksel performansını karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Obezitede, fonksiyonel kapasitenin değerlendirildiği literatür sınırlı olmakla beraber diz eklem konumlandırma hatasının propriyosepsiyondaki açısal etkilenimin kişinin fonksiyonel kapasitesini sağlıklı yaşlılarına göre hangi yönde etkilediğini inceleyen çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızın amacı; obez ve normal kilolu bireylerde diz eklem pozisyon hissi, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusunu karşılaştırmak amaçladı.

Araştırma hipotezleri ise şu şekildedir:

H10 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında diz eklem pozisyon hissi bakımından fark yoktur.

H11 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında diz eklem pozisyon hissi bakımından fark vardır.

H20 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında fiziksel performans bakımından fark yoktur.

H21 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında fiziksel performans bakımından fark vardır.

H30 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında fonksiyonel kapasite bakımından fark yoktur.

H31 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında fonksiyonel kapasite bakımından fark vardır.

H40 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında postüral kontrol bakımından fark yoktur.

H41 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında postüral kontrol bakımından fark vardır.

H50 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme riski bakımından fark yoktur.

H51 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme riski bakımından fark vardır.

H60 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme korkusu bakımından fark yoktur.

H61 =Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme korkusu bakımından fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obezite

2.1.1. Obezitenin Tanımı

Kelime kökeni itibarıyla, "obesus" terimi Latince olup, "aşırı yemek yeme" anlamına gelmektedir (Yılmaz ve Giriş, 1999). DSÖ'nün tanımlamasına göre obezite, adipoz dokunun insan sağlığına zarar verecek düzeyde anormal ve aşırı adipoz doku birikimi olarak tanımlamıştır (Gönay, 2016). Obezite, bireyin tükettiği enerjiden daha fazla enerjiyi besinlerden alması sonucu vücuttaki adipoz doku kütlelerinin artışıyla ortaya çıkan, kronik ve karmaşık bir durumdur. Bu durum, yağ kütlelerinin yağsız vücut kütlelerine oranını artırarak bireyin metabolik dengesini olumsuz etkilemektedir (Tafozzali, 2013). Son yıllarda kronik sağlık sorunlarında toplum sağlığı sorunlarının oldukça maliyetli olması nedeniyle obezitenin erken önlenmesi gerektiğini göstermiştir (Yüksel, 2016).

Çok sayıda epidemiyolojik çalışma büyük ve çeşitli popülasyonlarda obezitenin; aşırı beslenme sonucunda fiziksel aktivitede azalma gibi çevresel faktörlerin ve genetik faktörlerin etkileşimi içerisinde olduğu sonucuna ulaşmıştır (Çalışkan ve Atak, 2013). Evrimsel süreç boyunca insanlar, açlık ve soğuk gibi hayatta kalmayı zorlaştıran koşullara karşı çeşitli savunma mekanizmaları geliştirmiştir. Bu bağlamda, alınan enerjinin bir kısmı, potansiyel tehlikelere karşı rezerv oluşturmak amacıyla adipoz doku olarak depolanmıştır. Ancak, özellikle son yüzyılda teknolojinin hızlı ilerlemesiyle, enerji tüketimini azaltan çeşitli makineler (örneğin, ulaşım araçları, tarım makineleri ve ev gereçleri) günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, daha fazla kalori alımı ve daha az enerji harcaması, modern toplumlarda yaygın bir durum haline gelmiştir (Alphan ve Yılmaz, 2007).

Günümüzde obezite kronik bir hastalık olarak kabul edilmektedir, literatürde ise en çok önlenebilir durum olan sigara içiciliğinden sonra ikinci ölüm nedeni olduğu belirtilmiştir (Avşar ve ark., 2013, Sezgin ve Serkan, 2022). Dünya çapında obez yetişkinlerin sayısı 2005'te 400 milyon iken 2023'te 783 milyonun üzerine çıktığı belirlenmiştir. DSÖ, genel olarak her yıl obeziteyi en önemli sağlık probleminin başında değerlendirerek epidemik hastalıklar sıralamasının en başında yer vermektedir (Dülger ve Mayda, 2016).

2.1.2. Obezite Epidemiyolojisi

Obezite, neredeyse tüm toplumlarda oldukça yaygın görülen bir sağlık sorunu olup, giderek küresel bir epidemi haline gelmektedir (WHO, 2000, Sabuncu ve ark., 2019, Sezgin ve Serkan, 2022)

Avrupa'da obezite prevalansı ülkeden ülkeye değişmekle birlikte ABD ve Avustralya'ya göre daha düşüktür (Afshin ve ark., 2017). DSÖ projesi MONICA kapsamında Avrupa Birliği ülkelerinde obezite prevalansı 35-64 yaş yetişkin kadınlar ve erkekler arasında obezite prevalansının son on yılda keskin bir şekilde arttığı görülmüştür. ABD'de yetişkinlerin yaklaşık üçte ikisi aşırı kilolu veya obez kategorisindedir. Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Araştırması tarafından elde edilen bilgilere göre, Afrika kökenli Amerikalı kadınların %54'ü ve Latin kökenli kadınların %42'si, beyaz Amerikalı

kadınlara kıyasla daha yüksek obezite oranına sahiptir. Bu sonuçlar, obezitenin etnik gruplar arasında farklı oranlarda yaygın olduğunu belirtmektedir (Strong, 2016).

Obezite, yalnızca yüksek gelirli ülkelerde değil, düşük gelirli ülkelerde ve sosyoekonomik düzeyi düşük bireyler arasında da yaygın halk sağlığı sorunudur. DSÖ'nün belirlediği müdahale sınırı olan %15 prevalans eşiği, günümüzde birçok ülkede aşılmış durumdadır. Bu durum, toplumlararası eşitsizliklerin obezite üzerindeki etkisini ve müdahale ihtiyacını vurgulamaktadır (Çukur ve Erdem, 2017).

2.1.3. Obezite Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

Çevresel faktörler ve beslenme alışkanlıklarının metabolik bozukluklar ve obeziteye yatkınlık gibi insan sağlığı üzerinde daimi olumsuz etkiler yaratabileceğine dair kanıtlar giderek artmaktadır (Karaçıl ve Şanlıer, 2014). Obezitenin etiyolojisi ve obeziteyle bağlantılı çeşitli risk faktörleri, ilgili başlıklar altında detaylı şekilde ele alınmaktadır. Erişkinlikte obezite prevalansı ailede obezite öyküsüne ve obezitenin başlangıç yaşına bağlı olarak değişebilmektedir (Neyzi ve Ertuğrul, 2002, Ross ve Beall, 2008).

Obezitenin neden olduğu en yaygın sağlık sorunları arasında metabolik sendrom, yüksek tansiyon, sarkopeni, osteopeni, diabetes mellitus, obstrüktif uyku apne sendromu, dislipidemi, depresyon ve anksiyete bozukluğu olarak belirtilmektedir (Schroeder ve ark., 2011, Demiray ve Yorulmaz, 2023).

Yetişkinlik obezitesinin genellikle geratrik dönemde de devam ettiğini ve bakım evinde olan obez kişilerin yaşlılıkta obezite sorunuyla çok zor baş ettiği veya edemediği bildirilmektedir (Porter Starr ve ark., 2016, Parkinson ve Thompson, 2022). Ergenlikte obezite, yetişkinlikte şiddetli obezite ile de ilişkilidir. Birçok kilolu kadın, ergenliğin ve hamileliğin başlamasından sonra aniden kilo almaya yatkınlık göstermektedir. Bu kilo almaya yatkınlık, kadınların yaşadığı ergenlik, hamilelik ve menopoza gibi birçok durum tarafından oluşabilmektedir (Dulloo ve ark., 2002, Baran ve ark., 2020, Mason ve ark., 2025). Hamilelik sırasında aşırı kilo alımı ve hamilelik sonrası sürekli kilo alımı, kadınların obezite öyküsünde önemli durumlardandır (Gunderson, 2009, Parlak ve Çetinkaya, 2007, Köksal ve Özel, 2008). Kadınlar hamilelikten sonra kilo alımı ve göbük yağlanması yaşamaktadırlar. Postmenopozun başlangıcında, kadınların genellikle kilo problemleri ve vücut adipoz doku oranlarında bir artış meydana gelebilmektedir. Kadın sağlığı üzerine yapılan bir çalışmada, kadınların yağ kütlesi ve bel çevresi biyoelektrik empedans yöntemiyle ölçülmüştür. Altı yılın sonunda, kadınların ağırlığında (ortalama 2,9 kg artış) ve bel çevresinde (5,7 cm artış) belirgin bir artış kaydedilmiştir. Son adet döneminden itibaren geçen 12 aylık süreçte, vücut adipozite oranı artmaya devam ederken bel çevresindeki artışın hızının yavaşladığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, yumurtalıkların yaşlanmasıyla menopoza döneminde kilo alımı ve vücut kompozisyonundaki değişikliklerle ilişkili olduğunu göstermektedir. (Dulloo ve ark., 2002, Soyuer, 2008).

Tablo 2.1. Obezitenin etiyoloji ve risk faktörleri

Etiyoloji Faktörleri	Risk Faktörleri
Yaşam tarzı	Fiziksel aktivite
Diyet	Tıbbi risk faktörleri
Davranışsal durumlar	Uyku Yoksunluğu
Sigarayı Bırakmak	Sosyoekonomik Faktör
Etnik Faktörler	Gece Yeme Bozuklukları

Tablo 2.1’ de belirtilen yaşam tarzı: Hareketsiz yaşam tarzı günümüzde çeşitli sağlık sorunlarına beraberinde yol açmaktadır (Erdoğan ve ark., 2011), bu nedenle aktif bir yaşam tarzı benimsemek büyük önem taşımaktadır (Arabacı ve Çankaya, 2007). Bu durumun giderilmesi ve önlenmesi için günlük yaşam tarzına fiziksel aktivitenin eklenmesi gerekmektedir (Arabacı ve Çankaya, 2007). Fiziksel aktivitenin azalması ve hareketsiz yaşam tarzlarının benimsenmesi, enerji harcamasında düşüşe neden olmaktadır; bu durum, yaşla birlikte görülen yağsız vücut kütlesi kaybını hızlandırarak kilo alımını teşvik etmektedir (Evans, 2000). Yapılan bir çalışma, işyerlerinde ve evlerde kullanılan enerji tasarrufu sağlayan cihazların enerji harcamasını azaltabileceği ve bunun kilo alma eğilimini artıran bir etken olabileceğini ortaya koymaktadır (Vainio ve Bianchini, 2002).

Fiziksel aktivite ve diğer davranışsal faktörler: Obezite sıklıkla sedanter yaşam tarzı ya da düşük fiziksel aktiviteyle beraber bulunmaktadır. Fiziksel aktivite ile enerji tüketimi arasındaki ilişki, obezitenin gelişiminde birincil faktördür (Parlak ve Çetinkaya, 2007, Kolpman, 2010). Hareketsizlik, fiziksel aktivitede bulunmamak, genelde aynı ortamlarda evde veya iş yerinde vakit geçirmek, okula ve iş yerine motorlu taşıtlarla ulaşım sağlamak gibi aktiviteleri içermektedir (Orhan, 2019). Bilgisayarlar, akıllı telefonlar, ve diğer elektronik cihazlar, yaşamı kolaylaştıran birçok imkan sağlamaktadır. Teknolojik gelişmeler nedeniyle giderek daha hareketsiz bir yaşam tarzı benimsenmektedir (Mengütay, 2005). Hareketsizlik, fiziksel aktivitede bulunmamak ve egzersiz yapmamak hem beden sağlığına hem dem ruh sağlığına zarar vererek psikolojik rahatsızlıkların oluşmasına neden olabilmektedir (Orhan, 2019).

Diyet: Lezzetli, enerji açısından zengin ve faydalı besinlerin mevcudiyeti ve diyet eğilimleri gibi küresel gıda arzındaki değişiklikler, obezite insidansındaki artıştan kısmen sorumludur (Welder ve Sword, 2009). 1970’lerden günümüze, ABD gıda arzındaki rafine karbonhidrat ve yağ miktarı artmış ve toplam kalori alımını önemli ölçüde artırmıştır. Obezitenin ABD’de ve dünya çapında artmasının nedeni olarak gıda porsiyonlarının, şeker oranı yüksek içeceklerin ve hazır gıdaların glisemik indeksinin artması, fast food kültürünün artması, okul öğle yemeklerinin besin içeriğinin azalması ve fiziksel aktivitenin azalmasından kaynaklı artış gösterdiği belirtilmiştir (Akyol ve ark., 2008).

Epidemiyolojik kanıtlar, yağ ve şeker oranı yüksek diyetlerin obeziteyle bağlantılı olduğunu göstermektedir. Mevcut bir çalışma, 120.877 erkek ve kadının, patates cipsi, şekerli içecekler ve işlenmiş et tüketiminin artması nedeniyle kilo aldığını belirlemiştir (Yıldırım, 2018). Sebzeler, kepekli tahıllar, meyveler, kuruyemişler ve yoğurt gibi sağlıklı

besinlerin tüketiminin kilo alımıyla ters bir ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak, şekerle tatlandırılmış içecekler, özellikle meyve suları, obezite gelişimine neden olmaktadır. Bu durum, bireylerin beslenme alışkanlıklarının kilo kontrolü ve obezite riski üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Bireyin beslenmeyle aldığı enerji miktarının harcadığı enerji miktarından daha fazla olmasının obeziteye neden olduğu belirtilmektedir (Tekin, Çiçek ve Konyalıgil, 2018).

Gece yeme bozuklukları: Bireylerin akşam yemeğinden sonra başlayan ve gecenin ilerleyen saatlerine kadar süren aşırı yemek yeme davranışıyla karakterizedir. Bu durum, kişinin günlük kalori alımının büyük bir kısmının akşam saatlerinden sonra alınması olarak tanımlanmaktadır ve özellikle obez bireylerde sık rastlanan bir beslenme bozukluğu olarak bilinmektedir (Stunkard, 2002, Gallant ve ark., 2012). Uyku bozuklukları ile bağlantılıdır ve genellikle gündüz uyuklu olma hali ve gece uyanmalarında görülen uyku apnesinin ayrılmaz bir parçası olabilmektedir (Vgontzas ve ark., 2005, Punjabi, 2008). Yeme bozuklukları, genellikle akşamları ortaya çıkan ancak obezite ile ilişkili kontrol edilemeyen bireyleri psikolojik yönden de etkileyebilen bir durum olduğu görülmüştür (Napolitano ve ark., 2001, Colles ve ark., 2007, Striegel-Moore ve ark., 2010, Gallant ve ark., 2012).

Uyku yoksunluğu: Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre, günde 7 saatten az uyuyan yetişkinlerin yüzdesi son 16 yılda %37'den %40'a yükselmiştir. Bu durum, metabolizmayı olumsuz etkileyecek yaşam tarzında değişiklik olarak değerlendirilmektedir. Gözlemsel çalışmalar, uyku süresindeki azalmayla obezitenin ilişkili olduğunu belirtmiştir (Grandner ve Drummond 2007, Tarakçı, 2020).

Sigarayı bırakmak: Sigarayı bırakmanın kişilerde kilo alımını arttırdığı ve obezite oranındaki artışa neden olabildiği belirtilmiştir (Rashad, 2006). Sigarayı bırakmanın bireyleri daha çok yeme davranışına yöneltmekte olduğu ve kalori yakımını yavaşlattığı belirtilmektedir (Rashad, 2006, Karaoğlu, 2019).

Tıbbi risk faktörleri: Hipotalamik obezite, Cushing sendromu ve büyüme hormonu eksikliği gibi farklı hastalıklar, vücut ağırlığını etkileyerek obeziteye yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra, psikoaktif, antiepileptik, antihiperglisemik ve hormonal ilaçların birçoğunun kilo artışıyla bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, hem sağlık sorunlarının hem de tedavi süreçlerinde kullanılan ilaçların obezite gelişimi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır (Kopelman, 2000, Aronne, 2002, Larsen ve ark., 2003, Kabaran, 2024).

Sosyoekonomik ve etnik faktörler: Obezite, ABD'de ve diğer ülkelerde sosyoekonomik yönden iyi olmayan popülasyonlarda oldukça yaygındır (Demiray ve Yorulmaz, 2023). Obezite, beslenme eğitimi, mahalle yemek ortamı ve çevresel faktörleri (kaldırımların ve oyun alanlarının mevcudiyeti gibi) kapsamakla birlikte birçok faktörle ilişkilidir (Wei ve ark., 2021). Ayrıca genç erişkinlerde obezite başlangıcı siyah ve Latin kadınlarda beyaz kadınlara göre fazla yaygındır (Hales ve ark., 2020).

2.1.3.1. Obezite ile İlişkili Hastalıklar

Obezitenin farklı hastalıklarla ilişkili olduğu bilinmekte olup, morbidite ve mortalite oranlarında ciddi bir artışa neden olduğu belirtilmiştir. Özellikle vücut yağ

dağılımı, mortaliteyi etkileyen kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Obezite ile ilişkili en yaygın komplikasyonlar arasında kardiyovasküler hastalıklar ve ani ölüm yer almaktadır. Abdominal adipoz doku, çok miktarda adrenerjik reseptör içerirken, bu bölgede insüline bağımlı antilipoliz azalmakta, katekolamin bağımlı lipoliz ise artmaktadır. Bunun sonucunda dolaşımda serbest yağ asitleri miktarı artmakta ve bu durum karaciğerde insülin direnci ile ilişkili glikoz üretimini tetiklemektedir. İnsülin direnci, obeziteye bağlı komplikasyonların gelişiminde kilit bir rol oynamaktadır (Serter, 2004).

Ayrıca, VKİ arttıkça ölüm oranlarında da bir artış gözlenmiştir. VKİ'nin 30,00 kg/m²'den fazla olduğu durumlarda ölüm oranında belirgin artış meydana gelmektedir. Bu durum, obezitenin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini daha da vurgulamaktadır. Ani ölüm riski ile VKİ >40,00 kg/m² arasında daha fazla korelasyon vardı (Janssen ve ark., 2002). Obeziteye bağlı ölümlerin önde gelen nedenleri;

- Hipertansiyon
- miyokard enfarktüsü ve diğer kardiyovasküler durumlar,
- Tip 2 diyabet,
- Kanser
- Bunlar safra kesesinin bozukluklarıdır.

Viseral adipoz doku, insülin direnci ve metabolik sendromla yakından ilişkilidir. Bu durum, glukoz intoleransı, tip 2 diyabet, hipertansiyon, polikistik over sendromu ve dislipidemi gibi çeşitli sağlık sorunlarının gelişimine zemin hazırlayabilmektedir. Obezite ise vücudun hemen hemen tüm sistemlerini etkileyerek yaygın ve ciddi bir sağlık sorunu oluşturmaktadır (Savaş ve Gültekin, 2017).

Tablo 2.2' de 'Obeziteye eşlik eden hastalıklar ve obezitenin komplikasyonları' listesi aşağıda gösterilmektedir (Aronne, 2002, Larsen ve ark., 2003, Mermer ve İleri, 2022);

Tablo 2.2. Obeziteye eşlik eden hastalıklar ve obezitenin komplikasyonları

Kardiyovasküler Sistem	Koroner kalp hastalığı Hipertansiyon Derin ven trombozu
Solunum Sistemi	Primer alveolar hipoventilasyon Dispne Obstrüktif uyku apnesi
Metabolik- Endokrin Sistem	Tip 2 Diabetes mellitus Dislipidemi Polikistik over sendromu
Gastrointestinal Sistem	Hiatus hernisi Reflü Non-alkolik yağlı karaciğer Safrataşları
Nörolojik Sistem	Propriyosepsiyon Tuzak nöropatiler Siyatalji
Muskuloskeletal Sistem	Postüral Kontrol Osteoartrit Pes planus Denge
Genitoüriner Sistem	Stres inkontinans Fertilite azalması Gebelik komplikasyonları Üriner sistem taş hastalığı
Meme ile ilgili	Meme kanseri Jinekomasti
Psikososyal	Düşme Korkusu Depresyon Anksiyete
Diğer	Fiziksel Aktivite Fonksiyonel Kapasite Horlama Kronik inflamatuvar süreç

Aşırı kilolu olmayla kardiyovasküler hastalık, postüral kontrol, diyabet, hipertansiyon, propriyosepsiyon, safra kesesi hastalığı, denge, fiziksel aktivite, düşme korkusu, muskuloskeletal sistem sorunları ve bazı kanser türleri dahil olmakla birlikte birçok komorbidite ile obezite arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Meryem ve İleri, 2022).

2.1.3.2. Obezite ve Muskuloskeletal Sistem

Obezite, toplumda muskuloskeletal sistem rahatsızlıklarının başlıca nedenlerinden birisidir. Bu rahatsızlıklarla ilişkili bireysel ve ekonomik yük oldukça önemlidir. Yalnızca ABD'de 1992 yılında muskuloskeletal sistem bozukluklarına bağlı ekonomik maliyetin 149 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Avrupa'da ise bu bozuklukların, tüm hastalık kategorileri arasında en yüksek maliyetlere neden olduğu belirlenmiştir. Ağırlık taşıma aktiviteleri ve yürüyüş yapmak gibi aktivitelerin obez bireylerde muskuloskeletal sistemin gelişimini desteklediği görülmektedir. Klinik açıdan bakıldığında obezitenin özellikle sırt, kalça, diz, ayak bileği, ayak ve daha az oranda üst vücut eklemleri ve yumuşak dokular üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu bildirilmektedir. Mevcut çalışmaların büyük kısmı, obezite kaynaklı diz eklemi problemlerine odaklanmakla birlikte, obezitenin diğer fiziksel ve işlevsel aktiviteler üzerinde önemli etkiler oluşturduğu bildirilmiştir (Gülçin, 2022).

Tablo 2.3'de obezitenin neden olduğu düşünülen muskuloskeletal sistem hastalıkları aşağıda verilmiştir;

Tablo 2.3. Obezite ile ilişkili muskuloskeletal sistem hastalıkları

Adipoz Doku Artışı
Diz Eklemi ve Kas Rahatsızlıkları
Osteoartrit
Gut
Ayakta Plantar Ark Problemleri,
Tarsal Tünel Sendromu
Denge
Ayak ve Diz Deformiteleri

Obeziteyle beraber artan adipoz doku; Muskuloskeletal sistem yaralanmaları ve özellikle sırt, kalça, diz, ayak bileği ve ayak yaralanmalarına bağlı olarak oluşabilmektedir. Adipoz doku miktarındaki artışa bağlı olarak, biyomekanik dizilim hareketi, dengeyi ve gücü etkilemektedir. Aşırı obez ve normal kilolu bireylerde ağırlık merkezi değişir ve anterior-posterior salınım artmaktadır. Yürüme sırasında enerji maliyeti, kilo ile birlikte artış göstermektedir. (Duray ve Yağcı, 2017).

Osteoartrit, iskelet sisteminin dejeneratif bir hastalığıdır (Çelik ve Çelik, 2021). Osteoartritin nedenleri arasında biyokimyasal, biyomekanik, metabolik ve inflamatuvar

birden fazla faktörün rol aldığı gösterilmiştir, bu sebeple osteoartriti yalnızca yaşlanmanın doğal bir sonucu olarak kabul etmenin doğru bir yaklaşım olmadığı belirtilmiştir (Güven ve ark., 2016). Yaş, cinsiyet, eklem lokalizasyonu, eklemde dizilim bozukluğu, travma, genetik yatkınlık ve obezite, OA gelişimi için majör risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (Di Cesare ve ark., 2017).

Osteoartrit, özellikle diz, kalça, el ve ayak eklemlerini etkilemektedir ve yaş önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir, görülme sıklığı yaş ilerledikçe artış göstermektedir (Cicuttini ve ark., 1996, Cooper ve ark., 1998, Anderson ve Loeser, 2010). Obeziteden kaynaklı olarak özellikle ağırlık taşıyan eklemlerde, ilk sırada diz olmak üzere, kalça eklemide osteoartrit gelişimi için risk faktörüdür (Cicuttini ve ark., 1996). Buna karşın obeziteden dolayı yük taşımayan el eklemlerinde de osteoartrit riskinde artış olduğu da ulaşılan sonuçlar arasındadır (Cicuttini ve ark., 1996, Güven ve ark., 2016). Obezite ve beraberindeki osteoartritin, obeziteyle sıklıkla birlikte görülen hipertansiyon, tip 2 diyabet, metabolik sendrom ve hiperlipidemide osteoartritin gelişimine neden olduğu düşünülmektedir (Sellam ve Berenbaum 2013). Kilo kontrolü obez bireylerde osteoartrit gelişme riskinde ve semptomlarında azalma sağlayabildiği de ulaşılan sonuçlar arasında yer almaktadır (Felson ve ark. 1992).

Obezite, yalnızca eklemler üzerinde değil, aynı zamanda tendonlar, fasyalar ve kıkırdaklar üzerinde de önemli etkiler oluşturmaktadır (Wearing ve ark., 2006, Abate, 2014, Pandey ve ark., 2016). Adaptif değişiklikler, diz eklemine binen yükü azaltmaya yönelik bir mekanizma geliştirmektedir. Dejeneratif bir eklem hastalığı olan osteoartrit, obezite ile birlikte ağırlık taşıyan eklemlerde daha sık görülmekte ve hastalığın ilerleme riskini artırmaktadır (Batushansky ve ark., 2022). Obezite bireylerde dizin orta kompartmanına binen yükün artmasına bağlı olarak varus deformasyonuna neden olmaktadır. Vücut ağırlığındaki artışa rağmen, bu yükü destekleyecek subkondral kıkırdak hacminde paralel bir artış olmamıştır (Elmalı ve ark., 2002, Abate, 2014).

Obeziteye bağlı yapıyı etkileyen vertikal kuvvetin artmasına bağlı olarak omurlara binen yük artmakta, subkondral kemiklerde dejeneratif durumlar tetiklenmekte, intradiskal basınç artmakta, spondiloz gelişmekte ve lomber lordoz da artmaktadır (Wearing ve ark., 2006, Wati ve ark., 2024). Vertikal ve yatay subluksasyon, osteoartritte değişiklikler, ayak bileği ve kalça eklemlerinde dejeneratif değişiklikler erken yaşlarda başlamaktadır (Sharma ve ark., 2006, Wearing ve ark., 2006, Xiang ve ark., 2024). Özellikle yaşlılıkta kas gücü, dayanıklılığı ve koordinasyonu zayıflamaktadır (Seidler ve ark., 2010, Hunter ve ark., 2016). Ek olarak obezite ve ileri yaş, maksimal aerobik kapasitenin azalmasının birincil nedenlerindendir (Fleg ve Lakatta, 1988). Bu, kalkaneusa bağlı olarak plantar fasyanın oluşumuyla karakterize edilen yaygın bir hastalıktır. Topuk ağrısının mekanik kökenli olduğu düşünülmekte olup, fazla kilo ve obezitenin etiyolojide rol oynadığı bilinmektedir. Plantar fasya, ayağın medial longitudinal arkında stabilizasyon sağlayan temel yapı olarak bilinmektedir. Plantar fasiit gelişimini etkileyen durumun anormal ark olabileceği kaydedilmiştir (Yücel, 2010).

Plantar yağ yastıkçığı, topuğun altındaki yapıları koruyan, özel olarak düzenlenmiş ve zengin bir şekilde innerve edilmiş bir yağ dokusudur. Yürürken ayağı lokal streslerden korumak önemlidir ve topuğun etkisiyle zemine verilen reaksiyon, mukavemetinin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Yağ yastıkçığının fiziksel ve

mekanik özelliklerindeki değişiklikler plantar ark problemlerinin gelişiminde etkilidir (Yücel, 2010).

Obez bireylerde, azalmış sensorimotor fonksiyonlar, postüral dengede kayıplar ve düşme sayısında artışa neden olabilmektedir (Hue, ve ark., 2007, Mignardot ve ark., 2010). Obezite, metabolik değişikliklere bağlı olarak tüm sinirlerde duyuşal eşiklerin artması nedeniyle periferik nöropatiye neden olabilmektedir. Bu durum propriyosepsiyonu etkileyebilmektedir (Anson, ve ark., 2017, Piccolo ve ark., 2025).

2.1.4. Obezite Değerlendirme Yöntemleri

2.1.4.1. Vücut Kitle İndeksi

Günümüzde obeziteyi belirlemek için boy ve vücut ağırlığının kullanımı, hem pratikliği hem de doğruluğu nedeniyle yaygın bir yöntemdir (Akpınar ve ark., 2007). Bu yaklaşım, ilk kez 1835 yılında Quetelet tarafından tanımlanmıştır. Modern dönemde ise obezite sınıflandırmasında, 1985 yılında Garrow tarafından geliştirilen VKİ kullanılmaktadır. VKİ, toplam vücut yağı ile ilişkili olarak, vücut ağırlığının boyun karesine bölünmesiyle elde edilen ölçüttür [ağırlık (kg)/boy (m²)] ve günümüzde en sık tercih edilen yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (Quetelet, 1842, Garrow ve Webster, 1985).

VKİ'ni gruplara ayırmak obezite sınıflandırması için önemli kriterdir. VKİ 30,00 kg/m² ve üzerinde olduğunda birey obez olarak kabul edilmektedir. DSÖ sınıflaması ise aşağıda verilmiştir;

Fazla kilolu grup: VKİ 25,00 – 29,99 kg/m²

Grup I: VKİ 30,00 - 34,99 kg/m²

Grup II: VKİ 35,00 – 39,99 kg/m²

Grup III obezite: VKİ >40,00 kg/m² olarak tanımlanmıştır (NHLBI, 2000, WHO, 2008).

Obezite yaygın bir halk sağlığı sorunu olmasından kaynaklı, tanı ve izleme için ucuz, basit bir yöntem kullanımı tercih edilmektedir. VKİ en yaygın kullanılan parametredir. VKİ, yağ miktarının genel göstergesidir (Nuttall, 2015). Bu sebeple, büyüme çağındaki çocuklar, hamileler, sporcular, yaşlılar ve ödemi olan kişiler için VKİ, tahmin aracı olarak kullanılmamalıdır (WHO, 2000, Prentice ve Jebb, 2001).

2.1.4.2. Bel Kalça Oranı

Bel kalça oranı (BKO), yağ dağılımını belirlemek için kullanılan en yaygın antropometrik yöntemlerden birisidir. Bel çevresinin kalça çevresine oranı olarak ifade edilmektedir. Obezitenin belirlenmesinde en temel yöntemlerden biri olan VKİ DSÖ tarafından da obezitenin belirlenmesinde ilk tercih edilen yöntem olmasına rağmen VKİ yöntemi ile artan kas dokusunun kütlesi, adipoz dokunun dağılımı ve vücudun su tutmasını değerlendirilememektedir. Benzer VKİ'ye sahip olan kişiler özellikle abdominal yağ dokusu bakımından farklılık gösterebilmektedir. Bu sebeple, bel çevresi

ve BKO ölçümleri, hem klinik hem de araştırma ortamlarında düzenli olarak kullanılan ölçümlerle VKİ'ye alternatif olarak görülmüştür (Akpınar ve ark., 2007). Vücutta adipoz dokunun mevcut miktarının yanında hangi bölgelerde yoğun olarak bulunduğu da önem taşımaktadır. Özellikle yağ dokusunun iç organlar ve karın bölgesinde yoğun olarak bulunması, koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, dislipidemi, tip 2 diyabet insülin direnci gibi sağlık sorunlarına zemin hazırlamaktadır. BKO obezite ile ilgili risk değerlendirmesi için önemlidir. Erkeklerde 0.95, kadınlarda 0.80'den küçük değerler karın yağlanmasının aleyhinedir (Han ve ark., 1995, Lean ve ark., 1995, Eker ve Şahin, 2002).

2.2. Obezite ve Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon, çeşitli mekanoreseptörlerden gelen duysal sinyalleri bütünleştirerek vücut pozisyonunu ve uzaydaki hareketleri belirleme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Goble, 2010, Han ve ark., 2016). Propriyosepsiyon, en karmaşık spor aktivitelerinden günlük yaşamın temel hareketlerine kadar tüm hareketlerin düzenlenmesinde önemli bir rol almaktadır (Lephart ve ark, 1997, Shumway-Cook ve Woollacott, 2007). Obeziteye bağlı kilo artışı, bu duyunun etkili bir şekilde hissedilmesini engelleyerek hareketlerin dengesini ve koordinasyonunu zorlaştırabilmektedir (Wang ve ark., 2008). Propriyoseptif algı, hareket yönü tayininden denge ve stabiliteye kadar birçok önemli işlevi yerine getirmekte ve aktivitenin akıcı ve uyumlu olmasını sağlamaktadır (Proske ve Gandevia, 2012). Bu duyu, çeviklik, stabilite ve hareketin koordinasyonunu sağlamaktadır (Yılmaz ve Gök, 2006). Propriyosepsiyon, eklemlerde ve eklem çevresindeki dokularda bulunan özel reseptörlerde üretilen nöral girdiler tarafından sağlanan eklem ve ekstremitelerin pozisyonudur (Lephart ve ark, 1997, Ellenbecker ve ark., 2012).

Vücudun uzaydaki konumunun bilinçli ve bilinçsiz düzeyde farkında olma yeteneğini sağlayan propriyoseptif duyu, eklem stabilitesini sağlamada ve devam ettirmede önemli bir rol oynamaktadır. Propriyoseptif bilginin üç ana kaynağı olan mekanik, vestibüler ve görsel veriler, merkezi sinir sisteminin (MSS) üç kontrol fazında (omurilik, beyincik ve korteks) afferent yollarla değerlendirilir ve daha sonra efferent yollara geri dönülerek hareket sisteminde yeterli bir motor beceri sağlanmaktadır (Lephart ve ark., 1997, Davies ve ark., 2004). Tüm bu sağlanan beceri nöromüsküler bir kontrol mekanizması oluşturmaktadır (Davies ve ark., 2004).

Propriyosepsiyon, şuurlu ve şuursuz olmak üzere iki temel kategoriye ayrılmaktadır. Günlük yaşamda ve spor aktivitelerinde bilinçli propriyosepsiyon önemli bir rol oynarken, eklemlerin refleksif stabilitesinin sağlanması ve kas kasılmalarının düzenlenmesi için şuursuz propriyosepsiyon gerekmektedir. Bu iki mekanizma, hareketin kontrolü ve vücut dengesi için bir arada çalışmaktadır (Dıraçoğlu ve ark, 2005, Liutsko, 2013).

Hareketin başlamasıyla birlikte, bağlantı ve çevresindeki yapılar mekanik olarak gerilip, kasılmaktadır. Uyarılmış reseptörler, MSS'ye gönderilen ilgili bilgilerle şuurlu bir seviyede hareketleri ve pozisyonları algılamaya yardımcı olmaktadır (Snyder-Mackler ve ark., 1997, Kaynak ve ark., 2015). Bu pozisyonun gerektirdiği algılanan vücut pozisyonu ve motor aktivasyon, zamanında ve koordineli bir propriyoseptif bilgi ile sağlanabilmektedir (Davies ve ark., 2004, Kaynak ve ark., 2015).

2.2.1. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi

Son yıllarda, propriyosepsiyon, eklem hareketinin (kinestezi) özelliklerini ve diz eklemlerin pozisyonunu kapsayan dokunma duyusunun özel şekli olarak tanımlanmıştır (Ergen ve ark., 2007).

Propriyosepsiyon değerlendirilirken çeşitli cihazlar ve yöntemler kullanılmaktadır. İzokinetik dinamometreler, gonyometreler, mobil uygulamalar (Android ve iOS), fleksometreler, denge ölçüm aletleri ve postür-stabilite sistemleri en sık kullanılan araçlardır. Ayrıca, bu ekipmanların bulunmadığı durumlarda, tek ayak üzerinde durma, tek bacakla sıçrama veya gözler kapalı şekilde eklemlerin pasif açılarını tahmin etme gibi yöntemler de uygulanabilmektedir. Bu yöntemler, propriyoseptif duyusunun doğru ve güvenilir bir şekilde ölçülmesine olanak sağlamaktadır (Kurt ve ark., 2021).

2.2.1.1. Kinestezi Testi

Bu, kişinin pasif bir hareketi algılayabildiği eşik değerini ifade etmektedir. Görsel, işitsel ve dokunsal uyarıların devre dışı bırakıldığı bu değerlendirmede, ilgili eklem pasif olarak çok düşük hızlarda (0.3-0.5 derece/s) hareket ettirilmektedir. Kişi hareketi algıladığı anda bir düğmeye basar ve bu işlemle algılama açısı ölçülmektedir. Testin sonucunda bireyin kinestezi düzeyi belirlenmektedir. Bu değerlendirme, eklem reseptörlerini öncelikli olarak ele alır ve kas reseptörlerinden bağımsızdır (Han ve ark., 2016, Lephart ve ark., 1998).

2.2.1.2. Histolojik Değerlendirme

Bu, toplanan doku örneklerinde mekanoreseptörlerin araştırılmasına dayanan bir durumdur (Proske ve Gandevia, 2012).

2.2.1.3. Nörofizyolojik Değerlendirme

Bu testte Elektromiyografi (EMG) kullanılmaktadır. Dizin tendon grubundaki kaslarının dizin değişen pozisyonuna verdiği tepkinin incelendiği bir değerlendirmedir. Tendonun refleks kasılmasının gecikmesi ölçülmektedir (Koçyiğit ve Şentürk, 2021).

2.2.2. Diz Eklem Pozisyon Hissi

Diz eklemi, vücudun kasların, tendonların, bağların, eklem kapsüllerinin, zengin vasküler ve sinir ağlarının ve propriyoseptörlerin yoğunlaştığı bölgelerinden biridir. Diz eklemi, geniş hareket açıklığı nedeniyle propriyoseptif duyusal mekanizmanın düzgün çalışmasını gerektirmektedir (Riemann ve Lephart, 2002, Aydoğ ve ark., 2003, İnal, 2004). Propriyosepsiyon, hassas hareketlerin gerçekleştirilmesi ve nöromüsküler kontrolün sağlanmasında önemli bir role sahiptir (Riemann ve Lephart, 2002). Ayrıca eklem stabilitesini destekleyen kas reflekslerinin oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Günümüzde, propriyoseptif algının, dejeneratif eklem hastalıkları ve kronik yaralanmaların oluşumunda ve bu tür yaralanmaların önlenmesinde kritik bir öneme sahip olduğu belirtilmektedir (Denizci, 2019, Xue ve ark., 2022, Zhao ve ark., 2023).

Yaralanmalar veya kronik patolojiler mekanoreseptörün bilgilerini etkiler. Travma, bağ ve kapsül gibi yapılara ve ayrıca sinir liflerine zarar verebilmektedir. Daha az kollajen dokusuna sahip sinir lifleri strese karşı daha az dirençlidir. Doku hasarından sonra, duyu kaybı ve hareket kaybı oluşmaktadır. Eklem içinde ve çevresinde yaralanmalara yanıt olarak veya kronik patolojik bir yanıt olarak ortaya çıkan efüzyon ve hematoma, duyu iletimi azalmaktadır. Alıcılar iyi olsa dahi, bilgileri doğru bir şekilde iletemez. Bu da yetersiz nöromusküler kontrole yol açmaktadır (Lephart ve ark., 1992, Lephart ve ark., 1994, Gribble ve ark., 2004, Davies ve ark., 2004).

Eklem ve kas reseptörlerinden gelen bilgiler, kas koordinasyonunu, eklemlerin refleks stabilizasyonu ve kontrolünü belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Ergen ve ark., 2007). Sonuç olarak, eklemlere, bağlara, kaslara ve kapsüllere verilen hasarın bir sonucu olarak, bu bölgelerdeki mekanoreseptörler hasar görür, bilgide değişikliklere ve hareket kaybına neden olmaktadır (Beard ve ark., 1993, Gribble ve ark., 2004, Davies ve ark., 2004). Kas yorgunluğu ayrıca reseptör aktivitesini azaltarak propriyosepsiyonu olumsuz yönde etkilemektedir (Forestier ve ark., 2002, Yıldız, 2007).

Mekanoreseptör içeren dokular, uyarıların iletiminde oluşan problemler motor yanıtta gecikme ile propriyoseptif duyuda bir azalmaya neden olabilmektedir. Propriyoseptif geri bildirimdeki bu azalma nedeniyle, yeni bir yaralanmaya yatkınlık olabilmektedir. Rehabilitasyon ile dizdeki kinestezi hissi ve eklem pozisyon hissi bir miktar iyileşebilmektedir. Ligamentlerde oluşan travma sonrası mekanik instabilite ve azalmış propriyoseptif duyu, fonksiyonel instabiliteye, mikrotravmada artışa ve tekrar travma riskine neden olabilmektedir. Muskuloskeletal sistemin tedavisinde propriyosepsiyona dikkat çekilir ve propriyoseptif eğitim erken bir aşamada programa dahil edilirse, fonksiyonel aktiviteler önemli ölçüde iyileştirilebilmektedir. Bununla birlikte, sağlıklı bir iyileşme için nöromusküler kontrolün tamamen iyileşmesi gerekmektedir (Beard ve ark., 1993, Lephart ve ark., 1998, Georgoulis ve ark., 2001, Griffin, 2003, Gribble ve ark., 2004, Davies ve ark., 2004).

2.3. Obezite ve Fiziksel Performans

Fiziksel performans bireylerin genel günlük yaşam aktivitelerindeki performansını değerlendirmektedir (Erel ve Uygur, 2010). Aşırı kilo, gündelik aktiviteleri gerçekleştirme yeteneği bakımından bir kayıba neden olmaktadır özellikle hareketsizlik, denge kaybı ve fiziksel performansın azalmasına yol açabilmektedir (Villareal, ve ark., 2005, Vincent ve ark., 2010, Pataky ve ark., 2014, Do Nascimento ve ark., 2017). Obezite fiziksel performanstaki işlevsel sınırlamalarla ve işlevsel sakatlıklar geliştirme riskinin artmasıyla da bağlantılı bulunmuştur (Tomlinson ve ark., 2016).

Fiziksel performans değerlendirmesi, bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde görevleri yerine getirme yeteneklerine dayanarak soruları cevaplamalarına yardımcı olmak için anketlerden faydalanılabilmektedir. Bu anketler yararlı olsa da, hastanın yanıtlarına ve hastanın ebeveynlerinin değerlendirmesine bağlı olarak değişebilmektedir. Fiziksel performansın değerlendirilmesinin objektif olması gerektiği göz önüne alındığında, ilk objektif değerlendirmeler bireylerin klinikteki günlük yaşamın çeşitli aktivitelerindeki performanslarına veya kendilerine verilen fiziksel görevleri yerine getirme yeteneklerine dayanmaktadır (Steffen ve ark., 2002, Küçük ve Harun, 2004). Bununla beraber, son yıllarda yavaş yavaş değişmekte ve fiziksel performans ölçümleri

esas olarak yürüme ve kişinin transferleri ile ilişkilendirilmektedir (Pataky ve ark., 2014).

Fiziksel performans bozuklukları, birey bir sakatlık geçirmeden önce ortaya çıkabilir bu durumun önceden ortaya çıkması, bireyde sakatlığı önlemek adına erken müdahale açısından da fırsat sağlamaktadır (Rozzini ve ark., 1993, VanSwearingen ve ark., 2001, Tieland ve ark., 2018, Ma ve ark., 2021).

Değerlendirmelerin kullanımı için başlıca esas alınan yürüme hızı, 6 dakika yürüme testi, zamanlı kalk yürü testi fiziksel performans ve fonksiyonel kapasiteyi belirlemede kullanılan testler olarak sıralanabilmektedir (Maktouf ve ark., 2020, Ma ve ark., 2021).

2.4. Obezite ve Fonksiyonel Kapasite

Fonksiyonel kapasite, iş ve sosyal durumlar dahil olmak üzere çeşitli toplu ortamlarda bireyin bağımsız işlev görmesi için gerekli olan yetenekler olarak tanımlanabileceği belirtilmiştir. Genellikle bazı anketler ve fonksiyonel testler alt ekstremita kas gücünü veya yürüme mesafesi, bir sandalyeden oturma ve kalkma ve merdiven çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerinin performansını değerlendirmektedir (Stokes ve ark., 2016).

Obezite ile fonksiyonel kapasite arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Zamanla obez bireylerin fiziksel işlevlerinde belirgin bir azalma görülebilmektedir. Yüksek VKİ, obeziteye bağlı diyabet, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları ile artritis gibi sağlık sorunları, işlevsel bozukluklara yol açmaktadır (Murathan ve Kartal, 2021). Obez bireyler, koşma ve yürüme gibi ağırlık taşıma egzersizlerinde daha düşük performansa ve azalmış kardiyovasküler zindeliğe sahiptir, bu da daha düşük fonksiyonel kapasiteye neden olmaktadır (Valerio ve ark., 2018). Çalışmalar, bireylerin uzun vadeli hareketlilik yeteneklerinin sınırlandırılmasının en önemli sebebinin yüksek VKİ olduğunu, düşük VKİ'li kişilerde vücut fonksiyonunun genelde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Obez insanlar, hareketliliğin azalması ve egzersize tolerans göstermeleri nedeniyle, özellikle yaşlılarda kırılabilirlik, psikososyal problemler ve fonksiyonel yetenekle ilgili problemlerden muzdarip olma olasılıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu durum obez yaşlı erişkinlerin fiziksel fonksiyonlarının azalması yönünde etkilemektedir (Murathan ve Kartal, 2021).

Egzersiz, obez bireyler için çok sayıda yararı olduğu bilinmektedir. Egzersiz, kilo kontrolü ve farklı komorbiditelerin tedavisinde ana stratejilerden biri olarak kullanılmıştır, glisemik kontrole katkıda bulunmuş; istirahat kan basıncını düşürmüş, vücut kompozisyonunu, kardiyovasküler sağlamlığı, uyku ve yaşam kalitesini iyileştirmekte. Fiziksel ve ruhsal sağlığa iyi geldiği bilinmekle birlikte, depresyon ve anksiyetenin tedavisine yardımcı olarak stres seviyesini azaltmakta, günlük yaşam aktivitelerinin performansı üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır (Delgado Flood ve ark., 2015, Carbone ve ark., 2019, Carraça ve ark., 2021). Bazı çalışmalarda ise kilo verme programlarının hareket özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirmiştir ve kilo vermenin yürüyüş hızını, adım uzunluğunu, salınım süresini, kalça hareket açıklığını, maksimal diz fleksiyonunu, ayak bileği plantar fleksiyonunu, tek bacak duruş süresini (statik denge) ve fiziksel işlevi artırdığı ve aynı zamanda kırılabilirliği azalttığını göstermiştir. (Peyrot ve ark., 2009, Paans ve ark., 2013)

2.5. Obezite ve Postüral Kontrol

Postüral kontrol, vücudun uzayda dengeli bir şekilde pozisyonunu ve yönelimini koruma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Shumway-Cook ve Woollacott, 2000). Statik denge, minimum hareketle destek tabanı üzerinde durabilme becerisini ifade ederken, dinamik denge ise sabit pozisyonu muhafaza ederek bir hedefi gerçekleştirme kabiliyetidir (Bressel ve ark., 2007). Hareketin her aşamasında kritik bir öneme sahip olan postüral kontrol, stabilizasyon ve oryantasyon süreçlerinde değişkenlik göstermektedir. Bu sistem, somatosensoriyel, görsel ve vestibüler duyu gibi duyuşal girdiler; algısal süreçler ve motor çıktılar olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır (Horak, 2006).

Postüral denge, hem kendiliğinden başlatılabilen hem de dışarıdan tetiklenerek dengenin bozulması esnasında vücut kütle merkezini sabitlemek için hareket stratejilerinin koordinasyonunu içermektedir (Horak, 2006). İnsan yürüyüşü, muskuloskeletal sistemin hemen hemen tüm bölümlerinin koordineli kontrolünü gerektirmekte ve bu nedenle, bu sistemin bir veya daha fazla faktörü etkilendiğinde yürüyüş bozulabilmektedir. Yürüme yeteneği, tüm yaş gruplarında bağımsızlığın önemli bir bulgusudur. Kas kuvveti, statik denge ve yürüme hızı özüllülük ile yakından ilişkilidir ve yaş ile fonksiyonel kısıtlılık arasındaki ilişki öncelikle azalmış nöromusküler performanstan kaynaklanmaktadır (Ayhan, 2017).

Obezitede motor aktivite durumunda destek yüzeyi sınırlıdır, bu da vücudun ağırlık merkezinde bir değişikliğe yol açabilmektedir. Ağırlık merkezi bu bölgede kaldığı sürece bozulma olmadan hareketini sürdürebilmektedir. Yetişkinlerde duyuşal uyarılara duyarlılığın azalması, hareket açıklığını ve postüral stabilizeyi etkilemektedir. Destek yüzeyinin küçülmesi ve ağırlık merkezindeki değişim, yerçekimi etkisinin daha hassas bir şekilde kontrol edilmesini zorunlu kılmaktadır. Ağırlık merkezi sınırlara yaklaştığında denge kaybı riski artmaktadır. Bu nedenle, geriatric bireylerde güvenli bir şekilde dengeyi sağlamak için salınım genlikleri azaltılmaktadır. Çocukluk döneminde on ikinci torakal omur düzeyinde bulunan ağırlık merkezi, büyüme süreciyle aşağı iner ve yetişkinlikte ikinci sakral omurun önünde, yaklaşık 5 cm mesafede yer almaktadır (Ayhan, 2017).

Denge bozukluklarının nedenleri arasında duyuşal iletimde azalma, yavaş motor reaksiyonlar ve güçsüzlük yer almaktadır. İlaçlar, muskuloskeletal sistem kısıtlamaları ve kondisyon eksikliği de denge bozukluklarına neden olmaktadır (Ayhan, 2017).

Dengenin korunması birden fazla duyuşal, motor ve tamamlayıcı sistemin etkileşimine bağlı bulunmaktadır. Postüral stabilitenin korunmasında önemli rol oynayan fizyolojik etkenler;

Reaksiyon süresi,

Duyuşal fonksiyon,

Görme (görme keskinliği, farklılıklara duyarlılık),

Periferik duyum (dokunsal hassasiyet, titreşim hassasiyeti, propriyosepsiyon) ve

Kas gücüdür.

Bu faktörlerin her birinin işlevi yaşla birlikte azalmaktadır. Bu faktörlerin herhangi birinde saptanan problemin yanı sıra birden çok az veya orta şiddette fizyolojik bozukluğun bir arada bulunması da düşme riskini artırabilmektedir (Harok, 2006, Şimşek ve Ertan, 2011).

Kas kuvveti ve propriyosepsiyoseptif duyudaki iyileşmelerin dengedeki kayıpları azaltılabileceği belirtilmiştir (Baltacı ve ark., 2013). Ayrıca yaşın denge üzerindeki olumsuz etkileri de bildirilmiştir (Xia ve ark., 2023). Dengedeki kayıplar düşme riskini artırmaktadır (Garbin ve Fisher, 2023). Denge kaybı ve düşmeler esas olarak yürüme gibi durumlarda yani aktif durumlarda ve daha az sıklıkla statik durumlarda meydana gelmektedir. Bu sebeple, dengeyi dinamik olarak değerlendirmek önem arz etmektedir (Yücel, 2010).

2.6. Obezite ve Düşme Riski

Her on düşmeden biri ya da ikisi, yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ve mortalite ile morbidite oranlarını artıran ciddi komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Bu komplikasyonlar arasında kalça kırıkları, diğer kırıklar, subdural hematom, kafa travmaları ve ciddi yumuşak doku hasarları yer almaktadır (Canlı ve Bingöl, 2018). Özellikle denge bozuklukları, yetişkin bireylerde düşmelerin en yaygın nedenleri arasında bulunmakta ve bu durumun sıklıkla yaralanma, sakatlık, bağımsızlık kaybı ve yaşam kalitesinin düşmesiyle sonuçlandığı belirtilmektedir (Robie, 2010, Gümüş ve ark., 2017).

Yürüme ve denge bozuklukları genellikle çok faktörlüdür ve tedavi seçeneklerinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (Salzman, 2010, Hausdorff ve ark., 2001). Yürüyüş değişiklikleri, geriatrik bireylerde olduğu kadar çok olmasada, yetişkinlerde alta yatan durumlarla ilişkilidir ve obezitenin kaçınılmaz bir sonucu olarak kabul edilmektedir (Wearing ve ark., 2006, Meng ve ark., 2017, Meng ve Gorniak, 2022). Toplumdaki yetişkinlerin bir kısmının senede en az bir kez düştüğü bildirilmiştir (Roe, 2023). Düşmeler genç yaştaki bireylerde genellikle basit yaralanmalara, ileri yaştaki bireylerde daha ciddi yaralanmalara yol açmaktadır (Kundakçı ve ark., 2018). Düşmeler büyük oranda kırıkla sonuçlanırken, bir çoğuda müdahale gerektiren yaralanmalar ile sonuçlanmaktadır. Düşme kaynaklı kırıklar önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır (Scuffham ve ark., 2003, WHO, 2007, James ve ark., 2020). Düşen her iki geriatrik bireyden birinin yaralanma yaşadığı, en çok görülen yaralanma tipinin de kırık olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kundakçı ve ark., 2018).

Kadınların, düşme oranları erkeklerle karşılaştırıldığında kadınların daha fazla risk taşıdıkları, daha sık düştükleri ve düştüklerinde daha fazla yaralanmaya maruz kaldıkları kaydedildi. Yaşın artmasıyla beraber düşme riski de artmaktadır, ancak düşme riskini artıran neden yaş değil, yaşlanmanın değişikliklerle ilişkili komorbiditesinden kaynaklanmaktadır (Avcı ve Avcı, 2021). Erdem ve Atay'ın gerçekleştirdiği çalışmada düşme geçmişi bulunan kişilerin %76,4'ünün yüksek düşme riski taşımakta olduğu bulunmuş olup düşme öyküsünün bulunmasının düşme korkusuna neden olarak düşme riskini arttırdığı sonucunda ulaşılmıştır (Erdem ve Atay, 2018).

Yürüme ve denge bozukluklarının erken farkedilmesi, uygun müdahale ile işlev bozukluğunu ve bağımsızlık kaybını önleyebilmektedir. Yürüme ve denge bozukluğu durumuna neden olan faktörler;

- Yorgunluk
- Güç kaybı,
- Duyu kaybı,
- Eklem hareket açıklığının kısıtlanması,
- Mauvaise duruşu,
- Deformasyon
- Yakın zamanda cerrahi ve hastane tedavisi geçmişi,
- Akut tıbbi durumlar,
- Adaptasyon homeostazi

durumlarının çoğu, birden fazla faktörün etkileşiminin sonucudur (Nejla, 2018).

Düşmeyi etkileyen risk faktörleri

- Yaş
- Cinsiyet (kadın olmak)
- Obezitenin neden olduğu kas güçsüzlüğü
- Düşmenin tarihi
- Obezite ile ilişkili yürüme problemleri
- Denge ile ilgili sorunlar
- Yardımcı cihazları kullanımı
- Artrit
- Düşme öyküsü
- İnkontinans
- Depresyon
- Ortostatik hipotansiyon
- Bilişsel işlev bozuklukları
- Görme sorunları
- Günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlanması (Eyigör, 2012, Callis, 2016).

Gerçekleştiren araştırmalarda, düşme şikayeti olan bireylerde risk faktörlerinin sayısının arttıkça düşme olasılığının da artacağı bildirilmiştir. Özellikle, Tinetti ve arkadaşlarının toplumda yaşayan yaşlı yetişkinleri kapsayan bir çalışmada, herhangi bir risk faktörü olmayan bireylerde düşme oranının son bir yılda %8 olduğu, dört veya daha fazla risk faktörüne sahip bireylerde ise bu oranın %78'e kadar yükseldiği bulunmuştur (Tinetti, Richman ve Powell, 1990). Düşmelere yol açan risk faktörleri ise iç etkenler (örneğin, alt ekstremité güçsüzlüğü, denge sorunları, görme bozuklukları), dış etkenler (polifarmasi gibi) ve çevresel faktörler (yetersiz aydınlatma, kaygan zeminler gibi) olarak kategorize edilmektedir (Ambrose ve ark., 2013, Hita-Contreras ve ark., 2015).

2.7. Obezite ve Düşme Korkusu

Düşme korkusu, bireylerin gerçekleştirebileceği aktivitelerden kaçınmasına yol açabilen, düşme ile ilgili kalıcı bir endişe olarak tanımlanmaktadır (Jørstad ve ark., 2005). Obez ve 50 yaşın altındaki kadınlarda yüksek düzeyde düşme ve düşme korkusu bildirmiştir. Düşme korkusunun nedeninin ise düşük fiziksel aktivite seviyeleriyle ilişkili olduğu görülmüştür (Rosic ve ark., 2019). Obez yetişkinlerin düşme sorunları bildirme olasılığının daha yüksek olduğu bilinmektedir (Himes ve ark., 2012, Teasdale ve ark., 2013). Ayrıca yaşlı kadınların düşme korkusunun daha yüksek seviyelerde olduğu ve kadınların erkeklerden daha yüksek düşme oranlarına sahip olduğunda çalışmalarca belirtilmiştir (Pohl ve ark., 2015, Ylitalo ve ark., 2016).

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'nin çalışması, geriatrik bireylerin düşme korkusunun yüksek olduğu ve kadın olmanın düşme için risk faktörü olduğu sonucuna ulaşmıştır (Gazibara ve ark., 2017).

Düşme korkusu, geriatrik bireyler arasında yaygın olmasının yanı sıra günlük aktiviteler sırasında düşme konusunda artan endişe ile de karakterizedir (Peeters ve ark., 2020, Yao ve ark., 2021). Bu durumun, düşmeler, denge eksiklikliği veya yürüyüş parametrelerindeki değişikliğin sonucu olarak ortaya çıkabileceği, fakat düşme öyküsü olmadan da ortaya çıkabildiği belirtilmiştir. Düşme korkusu, yaşlı yetişkinlerde ölüm, depresif semptomlar, işlevsel kayıp, azalmış kas kütlesi ve ortostatik hipotansiyon gibi olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirilmiştir (Aibar-Almazán ve ark., 2018, Young ve ark., 2015, Mainenti ve ark., 2011, Jørgensen ve ark., 2017). Yaşlılarda, düşme korkusunun hem düşen hem de düşmeyen kişilerde, özellikle VKİ 40,00 kg/m²'nin üzerinde olan kişilerde de, hareketlilik kısıtlamasına ve fiziksel aktivitede azalmaya yol açtığı belirtilmiştir (Austin ve ark., 2007, Sallinen ve ark., 2009).

Azalmış denge güveni ve artmış düşme korkusu da düşme için risk faktörleridir (Gazibara ve ark., 2017). Uzun süreçte düşme korkusunun aktivite kısıtlaması, kas gücü kaybı, duruş kontrolünün azalması, antropometrik ölçümler, cinsiyet, olumsuz sağlık algısı, çoklu hastalıklar, çevresel faktörler, depresyon, çaresizlik hissi ve sosyal izolasyon da dahil olmak üzere çeşitli olumsuz sonuçlarla yakından ilişkili olduğuna yönelik kanıtlar da bulunmaktadır (Litwic ve ark., 2013, Kumar ve ark., 2016, Auais ve ark., 2018, Deng ve ark., 2021, Arik ve ark., 2021, de Souza Moreira ve ark., 2022, Yang ve ark., 2022).

Geriatrik bireylerde obeziteyi değerlendirmek için en yaygın kullanılan yöntem VKİ'yi ölçmektir. Ancak VKİ'nin yaşlı yetişkinlerde beslenme durumunu veya aşırı yağ birikimini belirlemede her zaman uygun bir ölçüm aracı olmayabileceği giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu nedenle, bazı çalışmalar BKO ve bel çevresi gibi diğer antropometrik ölçümler ile düşme korkusu arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Kumar ve ark., 2016, Prado ve ark., 2023). Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmada, geriatrik kadınlarda 93,5 cm'in üzerinde bel çevresi değerlerine sahip olmanın düşme korkusu riski ile yüksek ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmış ve düşme korkusu için tarama stratejisi olabileceği bildirilmiştir (Prado ve ark., 2023).



3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Bu çalışma prospektif bir çalışma olarak gerçekleştirildi. Çalışma, Isparta Şehir Hastanesi Obezite Bölümünde Aralık 2023 - Ocak 2024 tarihleri arasında çalışmaya katılan obez ve normal kilolu bireyler üzerinde diz eklem pozisyon hissi, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusunu değerlendirmek amacıyla gerçekleştirildi. Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun izni ve onayı alındıktan sonra gerçekleştirildi (Karar No.15/233), (EK 1).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışma Isparta Şehir Hastanesi Obezite Bölümüne başvuran DSÖ VKİ'ne göre obez tanılı 40-60 yaş arası VKİ 30,00-34,99 kg/m² arasında olan bir çalışma grubu ve normal kilolu 40-60 yaş arası VKİ 18,00-24,99 kg/m² arasında olan bireylerden oluşan bir kontrol grubu dahil edilerek gerçekleştirildi. Gönüllülere çalışma ile ilgili bilgileri içeren aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

3.2.1. Örneklem Analizi

Prospektif araştırma modeline göre yapılan bu çalışma için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğünü belirlemek amacıyla G*Power 3.1.9.4 yazılımı kullanıldı (Khromov-Borisov, 2015). Etki büyüklüğünün 0.5, hatanın 0.05 ve etki gücü (effect size) 0.95 alındığında tespit edilen örneklem sayısı 52 kişi olarak bulundu. Çalışmaya 30 obez ve 30 normal kilolu toplam 60 kişi katıldı. İki obez, iki normal kilolu birey olmak üzere toplam dört kişi çalışma dışı bırakıldı ve toplam 56 kişi çalışmaya dahil edildi.

3.3. Çalışmaya Dahil Edilme ve Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

3.3.1. Obez Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya dahil edilen bireylerde aranan kriterler (Schreiber ve ark., 2019 , Ercan ve ark., 2020);

- 40-60 yaş arası olmak
- VKİ 30,00-34,99 kg/m² arasında olmak,
- Diz ekleminde tam eklem hareket açıklığına sahip olmak,
- Türkçe okuryazar olmak, olarak belirlendi.

3.3.2. Obez Bireylerin Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

Çalışma dışı bırakılma kriterleri ise aşağıda belirtildi (Schreiber ve ark., 2019);

- Diz osteoartrit tanısı almış olmak,

- Gut hastalığının olması,
- Postüral stabiliteyi etkileyen muskuloskeletal sistem veya nöromüsküler sorunların olması,
- Alt ekstremitelerde cerrahi hikayesinin olması,
- Dengeyi etkileyebilecek herhangi bir ilaç (yani sakinleştirici, antikolinergikler veya antipsikotik ilaçlar) kullanımının olması,
- Yürüme yardımcısı kullanıyor olması,
- Vestibüler problemi olmak,
- Önceki 6 ay içinde alt ekstremitelerinden travma geçirmiş olmak,
- Kararsız anjina veya kontrolsüz arteriyel hipertansiyonu, şiddetli pulmoner hipertansiyonu olmak, yakın zamanda kardiyak aritmi veya miyokard enfarktüsü öyküsü olması,
- Madde kullanım bozukluğu olması,
- Herhangi bir bilişsel veya psikiyatrik hastalık tanısı almış olunması ve psikiyatrik medikal tedavi alıyor olması.

3.3.3. Normal Kilolu Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya dahil edilen bireylerde aranan kriterler (Schreiber ve ark., 2019);

- 40-60 yaş arası olmak,
- VKİ 18,00-24,99 kg/m² arasında olmak,
- Diz ekleminde tam eklem hareket açıklığına sahip olmak,
- Türkçe okur yazar olmak, olarak belirlendi.

3.3.4. Normal Kilolu Bireylerin Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

Çalışma dışı bırakma kriterleri ise aşağıda belirtildi (Schreiber ve ark., 2019);

- Diz osteoartrit tanısı almış olmak,
- Gut hastalığının olması,
- Postüral stabiliteyi etkileyen muskuloskeletal sistem veya nöromüsküler sorunların olması,
- Alt ekstremitelerde cerrahi hikayesinin olması,

- Dengeyi etkileyebilecek herhangi bir ilaç (yani sakinleştirici, antikolinergikler veya antipsikotik ilaçlar) kullanımının olması,
- Yürüme yardımcısı kullanıyor olması,
- Vestibüler problemi olması,
- Önceki 6 ay içinde alt ekstremitelerinden travma geçirmiş olmak,
- Kararsız anjina veya kontrolsüz arteriyel hipertansiyonu, şiddetli pulmoner hipertansiyonu olmak, yakın zamanda kardiyak aritmi veya miyokard enfarktüsü öyküsü olması,
- Madde kullanım bozukluğu olması,
- Herhangi bir bilişsel veya psikiyatrik hastalık tanısı almış olunması ve psikiyatrik medikal tedavi alıyor olması.

3.4. Veri Toplanma ve Değerlendirme Yöntemleri

Araştırma verilerinin toplanması;

Çalışmaya Katılım Sağlayan Obez ve Normal Kilolu Bireylerin:

- Sosyo-Demografik bilgiler, Sosyodemografik Bilgi Formu ile değerlendirildi.
- Diz eklem pozisyon hissi (DEPH), Eklem Yeniden Konumlandırma Yöntemi (EYKY) ile değerlendirildi.
- Fiziksel performans, Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirildi.
- Fonksiyonel kapasite, 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT) ile değerlendirildi.
- Postüral kontrole yönelik denge değerlendirmesinde Statik denge Tek Bacak Duruş Testi (TBDT), Dinamik denge Y Denge Testi (YDT) ile değerlendirildi.
- Düşme riski, Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ) ile değerlendirildi.
- Düşme korkusu, Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği (TDEÖ) ile değerlendirildi.

3.5. Yöntemsel Analiz

Bu çalışma, kesitsel çalışma modeline uygun olarak “Çalışma grubu” ve “Kontrol grubu” ile gerçekleştirildi (Wang ve ark., 2008).

3.5.1. Sosyodemografik Değerlendirme

Çalışmaya katılan bireylerin sosyodemografik bilgileri “Sosyodemografik Bilgi Formu” ile değerlendirildi.

Katılımcıların adı-soyadı, boy (cm), kilo (kg), VKİ (kg/m²), cinsiyet, yaş (yıl), baskın alt ekstremiteleri, sigara kullanımı, alkol kullanımı, özgeçmiş (daha önce cerrahi operasyon), kullandığı ilaç var mı (antidepresan, hiper tansiyon, vb), ek hastalıklar sosyodemografik bilgiler kısmında sorulandı.

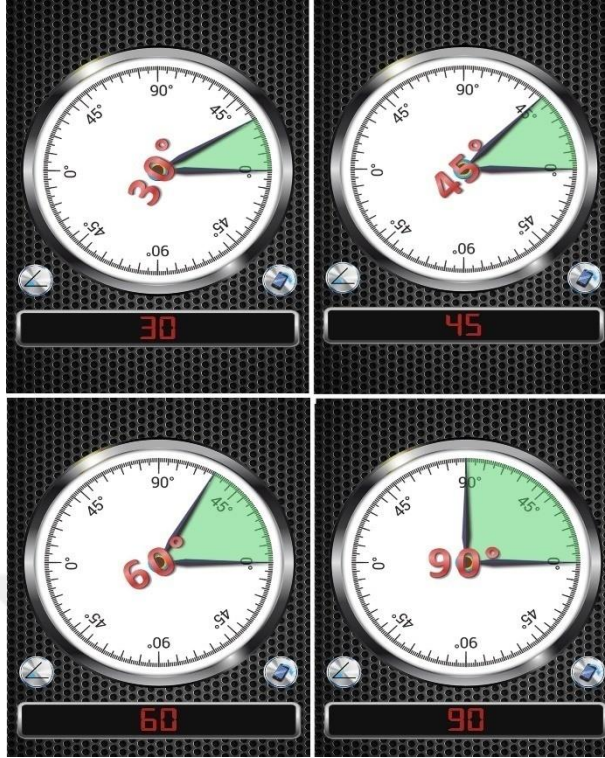
3.5.2. Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Normal eklem hareket açıklığı geçerli ve güvenilir yöntem olan universal gonyometre ile değerlendirildi (Norkin ve White, 2003). Bireylerin dizleri KENDALL McCREARY açı değerleri referans alınarak fleksiyon ve ekstansiyon yönünde, 0-140° arasındaki eklem hareket açıklığı bakımından değerlendirildi (Kendall M. ve ark., 1984). Ölçüm sırasında kişinin hareketlerini kısıtlamayan ve diz eklem bölgesini açıkta bırakan kıyafetler tercih etmesi gerektiği önceden belirtildi. Bireyden tedavi yatağına ayaklarını yataktan sarkıtacak şekilde yüzüstü yatması istendi. Her iki yön için gonyometre ölçüm esnasında gonyometrenin pivot noktası femurun lateral kondiline, sabit kol ise femurun lateral orta çizgisine paralel olarak, hareketli kolu fibula kemiğini takip edecek şekilde fibulaya paralel olarak yerleştirildi. Fleksiyon yönündeki eklem hareket açıklığı için bacağı yatağın üzerinde uzanış konumundan başlayarak aktif olarak diz fleksiyonu yapması istendi ve bacağı son noktaya götürdüğünde gonyometrenin gösterdiği açı değeri derece cinsinden kaydedildi. Ekstansiyon yönündeki değerlendirme içinde bireyden tedavi yatağına ayaklarını yataktan sarkıtacak şekilde yüzüstü yatması istendi. Bireyin dizi pasif olarak 140° fleksiyona aldıktan sonra aktif diz ekstansiyonu yapması istendi bacağı son noktaya götürdüğünde gonyometrenin gösterdiği açı değeri derece cinsinden kaydedildi.

3.5.3. Diz Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi

Çalışmaya katılan bireylerin DEPH, EYKY ile değerlendirildi.

DEPH, Eklem Pozisyon Hissi (EPH) ölçümlerinde geçerli ve güvenilir bir yöntem olarak belirtilen Android üzerinde kullanılan %50'nin üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik katsayısı olan (Keogh ve ark., 2019) açı ölçer (*iOS: gonyometre*) mobil uygulaması ile değerlendirildi (Çetin ve Selman, 2022) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Android üzerinde kullanılan açı ölçer uygulaması

Ölçümler esnasında bireyin dik oturma pozisyonunda, kolları gövdenin önünde çaprazlayarak konumlandırması ve yatağın bir miktar ucuna doğru oturması istendi. Bireyin yatağın uç kısmına doğru konumlandırılmasının nedeni popliteus bölgesinin yatağa temas edip harekete engel oluşturmaması içindi.

Mobil aparat fibula kemiğine paralel olarak sabitlenerek, bireyin gözleri kapalı bir şekilde 90° fleksiyon pozisyonundan başlanarak sırasıyla 60°, 45°, 30° derecelerdeki eklem konumlandırma hataları değerlendirildi.

Ölçümde bireyin dizi başlangıç pozisyonu 90° fleksiyonda olacak şekilde fizyoterapist tarafından konumlandırıldı ve pasif olarak başlangıç pozisyonundan 60° fleksiyon pozisyonuna getirilerek alt ekstremité beş saniye (sn) sabit olarak bekletildi bu açı değerini hissederek aklında tutması istendi ve başlangıç pozisyonuna geri dönüldü. Toplam üç açısal pozisyon bütün bireylere sırası ile 60°, 45° ve 30° fleksiyon açı noktalarında diz eklemleri konumlandırılıp, bireyin bu pozisyonu hissederek aklında tutması hedeflendi. Bu işlem her açı değeri için üç kez tekrar edildi ve her deneme arasında 20 sn dinlenme molası verildi. Ölçüm sırasında kalça eklemi kompensasyonunun olmamasına dikkat edildi. Hedef açı bulma yöntemi anlatıldıktan sonra bireyin dizini 90° başlangıç pozisyonundan başlayarak hedef gösterilen açıyı kendisinin bulması ve emin oldukları noktada 'burası' şeklinde sözel olarak belirtmeleri istendi. Ölçümler arasında 20 sn dinlenme molası verildi. Ölçüm hedef açıların her açısı için üçer defa tekrarlanarak yapıldı, üç hedef açı değeri için ayrı olarak hedef açıdan sapma miktarının mutlak değerleri kaydedilerek bu değerlerin ortalaması alındı (Kethüdaoğlu ve Demirdel, 2021). Hedef açıları belirlenirken literatürdeki çalışmalarda

da sıklıkla kullanılan ve yürümede de fonksiyonel olan bu üç açısal değer tercih edildi (Jerosch ve Prymka, 1996, Lephart ve ark., 1997, Erden, 2009, Raizah ve ark., 2023), (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5).



Şekil 3.2. Diz eklem pozisyon hissi değerlendirme başlangıç pozisyonu (90° fleksiyon)



Şekil 3.3. Diz eklem pozisyon hissi 60° fleksiyon hedef açısı değerlendirme



Şekil 3.4. Diz eklem pozisyon hissi 45° fleksiyon hedef açı değerlendirmesi



Şekil 3.5. Diz eklem pozisyon hissi 30° fleksiyon hedef açı değerlendirmesi

3.5.4. Fiziksel Performans Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil olan katılımcıların fiziksel performansları ZKYT ile değerlendirildi (Çekok ve ark., 2023).

Birey kolçaksız bir sandalyede (oturma yüksekliği: 46 cm) ayakları zeminle tamamen temas ederek otururken fizyoterapistin ‘başla’ komutuyla ayağa kalkması, üç metre yürümesi, üç metre sonunda yer alan işaretli yerden geriye dönerek, tekrar sandalyeye doğru yürüyüp oturması istendi. Bireylerin ayağa kalkması ve oturması esnasında sandalyeden yardım almamasına dikkat edildi ve yürürken mümkün olduğunca hızlı yürümeleri gerektiği belirtildi. Test kişinin her zaman kullandığı ayakkabısıyla gerçekleştirildi. Test önce fizyoterapist tarafından bireylere gösterildi bir kez de bireylere denetildi. Bu test sırasında kronometre bireyin kalçalarının sandalye ile teması kesildiği anda başlatılıp geri döndükten sonra kalçaları sandalyeyle temas ettiği anda durdurdu toplam süre sn olarak kaydedildi. Test üç kez tekrarlanmış olup her ölçüm arasında 20 sn dinlenme molası verildi ve sürelerin ortalaması sn olarak kaydedildi (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Zamanlı Kalk Yürü Testi



Şekil 3.7. Zamanlı Kalk Yürü Testi

3.5.5. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirmesi

Çalışmaya katılan bireylerin fonksiyonel kapasiteleri 6 DYT ile değerlendirildi.

6 DYT fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren, geçerli ve güvenilir yöntemdir (Koyuncu, 2020). Testin uygulanmasındaki amaç altı dakika içerisinde bireyin yürüdüğü mesafeyi metre (m) cinsinden belirlemektir (Koyuncu, 2020).

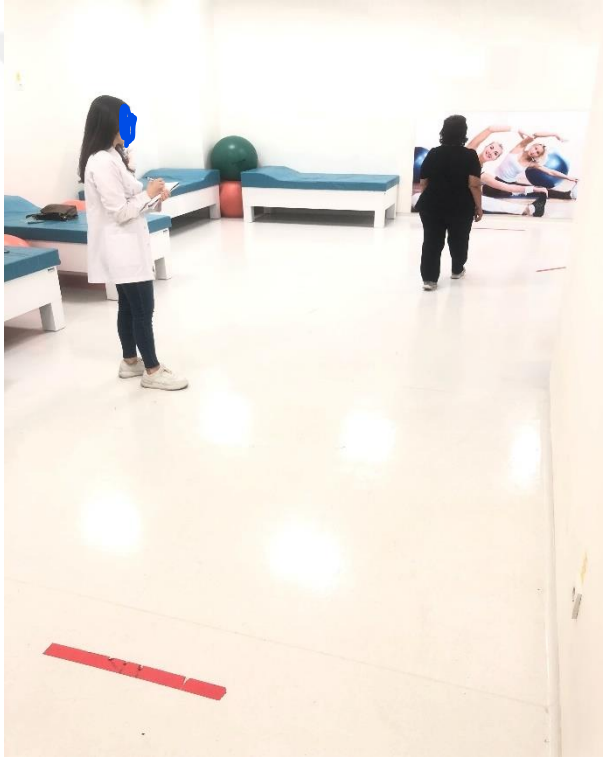
Testin yapıldığı alan 30 metre uzunluğunda koridordur. Test alanının başlangıç ve bitiş noktaları işaretlenerek dönüş noktaları oldukları zemin üzerinde belirtildi ve koridorun uzunluğu her üç metrede bir tekrar işaretlendi. Bireyin test için rahat kıyafet ve yürüyüş için uygun formda ayakkabı tercihinde bulunması gerektiği belirtildi. İlaçlarını her zamanki gibi alabileceği, testten en az iki saat önce yemek yemiş olması gerektiği, testten önceki iki saat içinde ağır bedensel aktivite yapmamış olması gerektiği bilgilendirmeleri yapıldı. Test fizyoterapist tarafından gösterilerek anlatıldı. Birey başlangıç çizgisinin yakınındaki bir sandalyede oturarak on dakika dinlendirildi. Teste başlamadan önce ve test bittikten sonra kalp hızı, tansiyon ölçümü, oksijen saturasyonu (SaO₂), yorgunluk ve dispne ölçümleri yapıldı. Kalp hızı ve tansiyon ölçümü obezite merkezinde bulunan ‘Ri-Medic’ marka cihaz ile ölçüldü, SaO₂ Pulse Oksimetre ile dispne Modifiye Borg Ölçeği, yorgunluk Visual Analog Scale (VAS) ile değerlendirildi. Test esnasında birey ile beraber yürünmedi ve bireyin sohbet etmemesi ve gerekmedikçe konuşmaması belirtildi. Teste başla komutu ile başlandı tamamlanan her dakika sonunda “Gayet güzel gidiyor. ... dakikanız kaldı” şeklinde bilgilendirmeler yapıldı.

Birey test esnasında kendini iyi hissetmezse, başı dönerse, gözü kararırsa ihtiyaç duyduğu anda durup dinlenebileceği ve sonrasında kaldığı yerden devam edebileceği bu süreçte kronometrenin durdurulmayacağı bilgisi verildi.

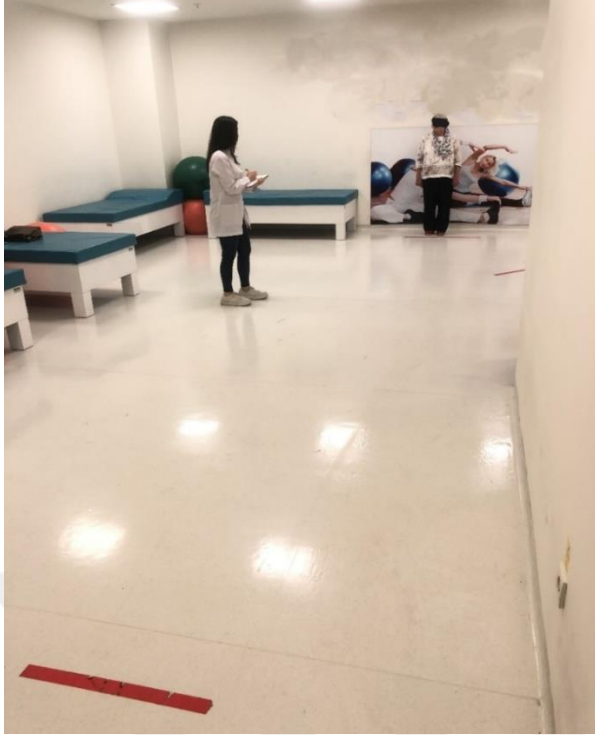
Testin sonlandırma kriteride şu şekildeydi (Özalevli ve Irmak, 2011);

- Göğüs ağrısı,
- Nefes Darlığı,
- Bacak krampları,
- Mide bulantısı ve çarpıntı.

Süre tamamlandığında ise testin sonlandığı belirtilerek test sonlandırıldı (Şekil 3.8, Şekil 3.9). Testin süresi için kronometre kullanıldı. Testin sonucunu altı dakika içerisinde ne kadar mesafe türündü ise metre cinsinden kaydedildi (Koyuncu, 2020).



Şekil 3.8. 6 Dakika Yürüme Testi



Şekil 3.9. 6 Dakika Yürüme Testi

3.5.6. Postüral Kontrol Değerlendirmesi

Bu çalışmada katılımcıların postüral kontrol değerlendirmeleri için statik denge TBDT, dinamik denge YDT ile değerlendirildi (Berenshteyn ve ark., 2018), (Shaffer ve ark., 2013).

3.5.6.1. Statik Denge: Tek Bacak Duruş Testi

Test önce gözler açık sonrasında gözler kapalı olarak iki şekilde gerçekleştirildi. Ölçümler önce sağ bacak sonra sol bacak için sırasıyla gerçekleştirildi, testin nasıl uygulanacağı fizyoterapist tarafından bireye gösterilerek anlatıldı. Yükseltilmiş ayak yere dokunduğunda, pozisyon değiştirildiğinde, ayak değiştirilmeye çalışıldığında, gözlerin açıldığı durum ve 30 sn tek bacak duruş testi sonlandırma kriteri olarak kabul edildi. Bireyin testi kavraması için test bir kez bireye uygulandı. Test esnasında eller ile gövdeden destek alınmamasına dikkat edildi. Zemin üzerinde birey ayakta dik duruş pozisyonunda kollar gövdenin yanında olacak şekilde durması istendi. Test sırasında bir dizini geriye doğru kıvrarak ayağının 90° diğer diz seviyesine yükseltilmesi istendi bu esnada kollar gövde yanında serbest olarak, iki bacak birbirine tam temas etmeyecek şekilde konumlandırıldı. Birey konum aldıktan sonra süre başlatıldı ve bu süre boyunca hareketsiz kalarak dengesini kaybetmeden maksimum sürede testi devam ettirmesi istendi, denge bozulduğu anda test sonlandırılarak bireyin test sonucu kaydedildi. Test iki alt ekstremité içinde gerçekleştirildi. Ölçümler arasında 20 sn dinlenme molası verildi. Test süresinin takibi için kronometre kullanıldı ve süre sn cinsinden kaydedildi. Her test üç kez tekrar edilip üç ölçümün ortalama puanları alındı (Berenshteyn ve ark., 2018), (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Tek Bacak Duruş Testi

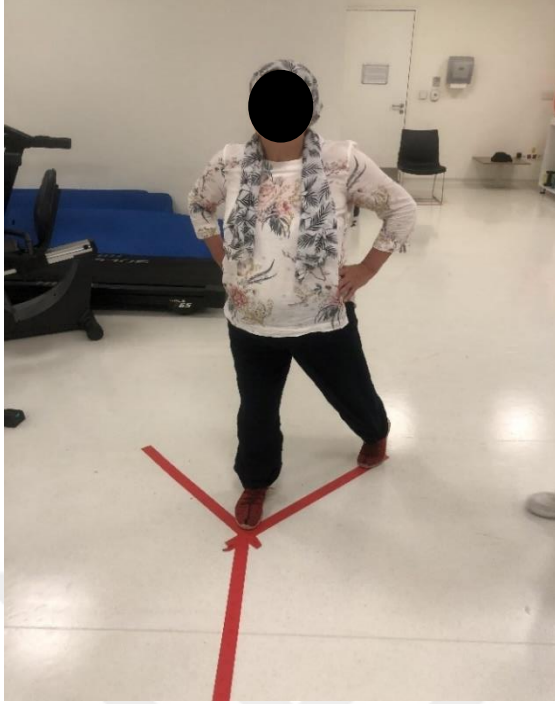
3.5.6.2. Dinamik Denge: Y Denge Testi

YDT, dinamik dengeyi değerlendiren geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (Shaffer ve ark., 2013). YDT anterior (A), posteromedial (PM) ve posterolateral (PL) yönlerde A ile PL yön arası 135° , A ve PM yön arası 135° , PM ve PL yön arası 90° olacak şekilde zemine kırmızı şeritler yerleştirildi. Bu çizgiler üzerine mesafeler cm cinsinden yazıldı. Değerlendirme iki alt ekstremitte içinde gerçekleştirildi. Teste önce baskın alt ekstremitte ile başlandı. Test fizyoterapist tarafından gösterilerek anlatıldı. Baskın ayağın belirlenmesi için de bireylere “Eğer topa vursaydınız kullanacağınız bacağınız hangisi olurdu?” sorusu soruldu (Meddeler ve ark., 2017). Bireye iki defa test denemesi yaptırıldı deneme sonrasında bireye on dakika dinlenme süresi verildi. Teste başlamadan önce her bireyin iki bacağının uzunluğu supin yatışta anterior superioriliak noktadan medial malleolün distaline kadar ölçülerek sonuç santimetre (cm) cinsinden kaydedildi. Test edilecek alt ekstremitenin ayağı, kırmızı çizginin sıfır noktasının hemen arkasına yerleştirildi test süresince bireyin ellerini ilyak üzerinde tutması, duruş ayağının topuğunu zemin ile tam temasta tutması gerektiği belirtildi ve diğer alt ekstremitte A, PM ve PL yönlerde uzanabildiği en uzak noktaya parmak ucu dokunuşu yapıp uzandığı son noktada beklemeden tekrar başlangıç noktasına dönmesi istendi (Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11). Bu ölçüm her iki alt ekstremitte içinde gerçekleştirildi üç yön içinde üç kez tekrarlandı ve uzanma mesafeleri not edildi. Her ölçüm arasında 20 sn dinlenme molası verildi. Test sırasında birey; vücut ağırlığını uzandığı ayağına aktardığında, kaybedilen dengeyi sağlamak için destek aldığı anda, duruş ayağının topuğunu zeminden ayırdığında, ellerini ilyak üzerinden ayırdığında ve başlangıç pozisyonuna dönememesi testi sonlandırma kriteri olarak kabul edildi. Veriler elde edildikten sonra, alt ekstremitte boyunun avantajını

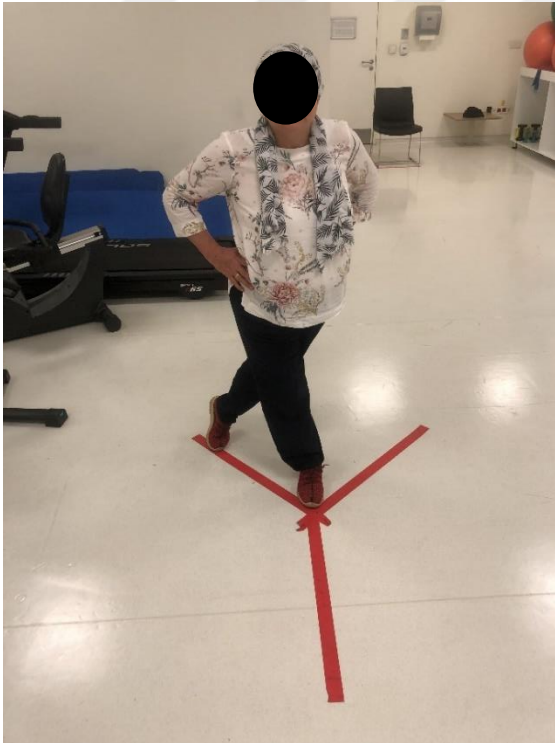
ortadan kaldırmak için her yönde “En İyi Uzanma Mesafesi/Alt Ekstremité Uzunluğu)x100 = % En Çok Uzanma mesafesi” formülü kullanılarak elde edilen puanlar normalize edildi. Normalize edilmiş ANT, PL ve PM puanlarının ortalaması alınarak Toplam Puan (TOP) değeri şu şekilde hesaplandı; ‘Total uzanma mesafesi (%)= 3 yöne uzanma toplam skoru/ 3 x alt ekstremité uzunluğu x 100’ formülü ile hesaplandı (Gonell, Romero ve Soler, 2015).



Şekil 3.11. Y Denge Testi, sağ alt ekstremité anterior yönde uzanma mesafesi ölçümü



Şekil 3.12. Y Denge Testi, sağ alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma mesafesi ölçümü



Şekil 3.13. Y Denge Testi, sağ alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma mesafesi ölçümü

3.5.7. Düşme Riski Değerlendirmesi

Bu çalışma kapsamında düşme riskinin belirlenmesinde AÖDGÖ kullanıldı. Türkçe geçerlilik çalışması Ayhan ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (Ayhan ve ark., 2014). Bireyin ölçekte yer alan 16 soruyu okuyup bu aktiviteleri yaparken dengesini koruyabilme ve sabit kalabilme konusunda kendisine ne kadar güvendiğini 0 ile 100 arasında puanlanması istendi. Her soru puanlaması 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 değerleri üzerinden puanlanarak değerlendirildi. Ölçek onlu likert ölçek yapısındadır. AÖDGÖ’nde 0= Kesinlikle Güvenmiyorum, 100= Güveniyorum anlamına gelmektedir. Toplamda en düşük 0, en yüksek 1600 puan alınabilir. Toplam puan 16’ya bölünerek bir puan elde edildi (Mancini ve Horak, 2010). Çalışma iki faktör olarak ayrılmış “Dikkat Gerektiren Aktiviteler (Attentional demands activities)” 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16 için ve “Basit Tekil Aktiviteler (Simple demands activities)” alt boyutları için 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 sorularının ortalama puanları kullanıldı (Ayhan ve ark, 2014).

3.5.8. Düşme Korkusu Değerlendirmesi

Bu çalışma kapsamında düşme riskinin belirlenmesinde TDEÖ kullanıldı. Bireylerden banyo yapmak ya da düş almak, raflara uzanmak, ev içinde yürümek, ağır ya da sıcak nesneleri taşımayı gerektirmeyen yemekler hazırlamak, yatağa girmek ve yataktan kalkmak, kapıya ya da telefon ziline yanıt vermek, sandalyeye oturmak ve sandalyeden kalkmak, giyinmek ve soyunmak, tuvalete girmek ve tuvaletten ayrılmak ve kişisel bakım konularında puan vermeleri istendi. Bir puan çok güvenirim, 10 puan hiç güvenmem şeklinde değerlendirildi 0 ile 10 arasında verilen puanlar toplandı ve elde edilen skor kaydedildi. Ölçeğe ait puanlar toplandığında 0 (düşmeyle ilişkili düşük etkinlik) ile 100 (düşmeyle ilişkili yüksek etkinlik) arasında bir toplam puan elde edildi. Bu skala, kişinin gündelik hayatındaki düşme korkusu hakkında bilgi verdi. Toplamda 10 soru içeren skalada her soru puanları toplandı. Toplam skorun 70’in altında olması düşme korkusunun olmadığını, 70 ve üzerinde olması ise düşme korkusunun varlığını ifade etmektedir şeklinde değerlendirildi (Ağırca, 2019).

3.6. Araştırmanın Etik Yönü

Çalışma için gerekli etik kurul izni, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı’ndan 05.12.2023 tarihli 15/233 karar sayısı ile alındı. Çalışmaya katılan bireylere Aydınlatılmış Gönüllü Onam formu imzalatıldı ve değerlendirme izni alındı.

3.7. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS v25 istatistik paket programı kullanıldı ve istatistiksel analizlerde örneklem grubunun evreni temsil gücünü (örneklem büyüklüğü) hesaplamada güven aralığı 95 ve hata payı 5 anlamlılık düzeyi ölçütü alındı. Verilerin güvenilirliğinin hesaplanmasında Cronbach’s Alpha katsayısı kullanıldı. Bağımsız değişkenleri açıklayan ifadelerle uygulanan güvenilirlik analizi sonucunda, Cronbach’s Alpha katsayısı hesaplandı (Tablo 3.1).

Yapılan güvenilirlik ölçeği popülasyonu temsil etmesi yönünde seçilen örneklemin popülasyonu ne kadar temsil ettiğini gösterdi. Örneklem büyüklüğü hesaplamada ‘Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys’ makalesinin propriyosepsiyon verisi baz alınarak hesaplama yapıldı. Hesaplama G*Power 3.1.9.4 programı kullanıldı örneklem büyüklüğü obez grupta 28, normal kilolu grupta 28 kişi olacak şekilde toplamda 56 kişi örnekle analizi sonucuna ulaşıldı. Sonuçların güvenilirliği rakamsal olarak Cronbach’s Alpha (α) sayısı olarak değerlendirildi (Kalaycı, 2019).

α değeri;

$0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise güvenilir değil

$0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise düşük güvenilirlikte

$0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise oldukça güvenilir

$0,80 \leq \alpha \leq 1,00$ ise yüksek güvenilirdir.

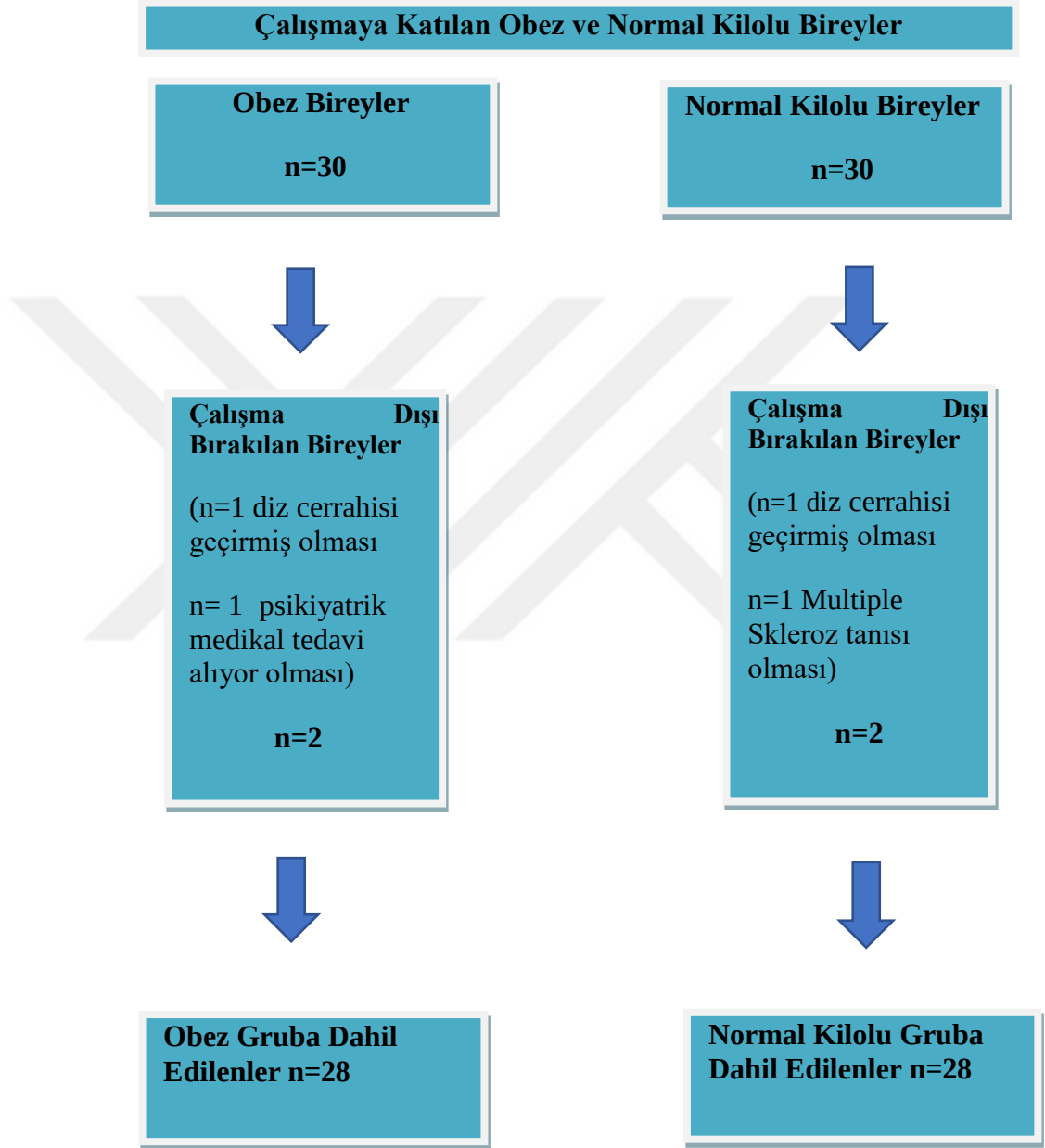
Tablo 3.1. Güvenilirlik analizi sonuçları

Anket	Cronbach's Alpha	Soru İfadesi
AÖDGÖ	0,838	16
TDEÖ	0,877	10

Tanımlayıcı analizler normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapma kullanılarak verilmiştir. Nominal değişkenler için ise sayı ve yüzde (%) olarak gösterilmiştir. Ölçeklerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde verilerin normal dağılım göstermesi durumunda parametrik testler, normal dağılım göstermemesi sonucunda parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Testlerden uygunluğu belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile normallik testleri yapılmıştır. Değişkenlerden normal dağılım kriterlerini sağlayan EYKY, ZKYT, 6 DYT, TBDT ve YDT skorlarına ait verilerin karşılaştırmasında bağımsız t testi kullanılırken; normal dağılım özelliği göstermeyen AÖDGÖ ve TDEÖ verilerinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. Shapiro-Wilk gerekse Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarında normallik değerlerinin değerlerin 0.05’ten küçük olduğu durumlarda normal dağılım göstermediği kabul edilen verilerin, normal dağılıma sahip olmaması sebebiyle parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ile veriler değerlendirildi. Kategorik bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında en küçük beklenen değer ve tüm gözlerde beklenen değer sonuçlarına göre Ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 40-60 yaş arası 60 birey katıldı. Çalışmada dört birey çalışma dışı bırakılma kriterlerini bulundurduğu için çalışma dışı bırakıldı ve obez grupta 28 kişi, normal kilolu grupta 28 kişi olarak çalışma toplam 56 birey ile tamamlandı (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen obez ve normal kilolu birey diyagramı

Tablo 4.1. Çalışmaya dahil olan obez ve normal kilolu bireylerin tanımlayıcı istatistikleri

		Obez Bireyler		Normal Kilolu Bireyler	
		n	Ort±SS	n	Ort±SS
Cinsiyet	Kadın	22	-	21	-
	Erkek	6	-	7	-
Yaş (yıl)		28	48±6,00	28	46±4,00
Kilo (kg)		28	87,20±13,04	28	66±19,50
Boy (cm)		-	163,50±10,70	-	165,80±9,60
VKİ (kg/m ²)		28	33,50	28	21,50
Baskın alt ekstremite	Sağ	24	-	22	-
	Sol	4	-	6	-

n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, %:yüzde değeri, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, kg: kilogram, cm: santimetre, m²: metrekare

Çalışmaya katılan obez bireylerin cinsiyetleri 22 kadın, 6 erkek, normal kilolu bireyler 21 kadın, 7 erkekti. Çalışmaya katılan obez katılımcıların yaş ortalamaları 48±6,00 yıl, normal kilolu katılımcıların yaş ortalaması 46±4,00 yılı. Çalışmaya dahil olan obez bireylerin kilo ortalamaları 87,20±13,04 kg, normal kilolu bireylerin kilo ortalamaları 66±19,50 kg'dı. Çalışmaya dahil olan obez bireylerin boy ortalaması 163,50±10,70 cm, normal kilolu bireylerin ise 165,80±9,60 cm'di. Çalışmaya katılan obez bireylerin VKİ ortalamaları 33,50 kg/m² ve normal kilolu bireylerin VKİ ortalamaları 21,50 kg/m² şeklindeydi. Çalışmaya katılan obez bireylerin sağ taraf baskın alt ekstremitesi olan 24 kişi, sol taraf olan 4 kişi, normal kilolu bireylerin sağ taraf baskın alt ekstremitesi olan 22 kişi, sol taraf olan 6 kişiydi (Tablo 4.1).

Tablo 4.2. Obez ve normal kilolu bireylerin diz eklem pozisyon hissinin karşılaştırması

		Gruplar		
DEPH		Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
DEPH 30°	Baskın	23,33±3,26	27,95±3,20	0,029*
	Baskın olmayan	26,08±2,96	28,55±3,64	0,987
DEPH 45°	Baskın	42,92±2,57	40,10±2,68	0,514
	Baskın olmayan	39,40±2,46	43,19±2,38	0,041*
DEPH 60°	Baskın	58,78±2,86	59,57±2,61	0,152
	Baskın olmayan	60,08±2,50	60,22±2,85	0,718

Bağımsız örneklem T Testi, DEPH: Diz Eklem Pozisyon Hissi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı (<0,05)

Obez ve normal kilolu bireyler arasında 30° baskın alt ekstremitte ve 45° baskın olmayan alt ekstremitte DEPH'leri bakımından fark bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.2). Gruplar arasında 60° DEPH bakımından fark bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 4.2).

Tablo 4.3. Obez ve normal kilolu bireylerin fiziksel performanslarının karşılaştırması

Fiziksel Performans	Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
ZKYT(sn)	12,35±3,35	10,05±2,95	0,013*

Bağımsız örneklem T Testi, ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı (<0,05)

Obez ve normal kilolu bireyler arasında fiziksel performans bakımından gruplar arasında fark bulundu ($p>0,05$), (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Obez ve normal kilolu bireylerin fonksiyonel kapasitelerinin karşılaştırması

Fonksiyonel Kapasite	Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
6 DYT (m)	421,25±1,15	495,59±5,85	0,000*

Bağımsız örneklem T Testi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı (<0,05), m: metre

Obez ve normal kilolu bireyler arasında fonksiyonel kapasite bakımından gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.4).

Tablo 4.5. Obez ve normal kilolu bireylerin statik dengelerinin karşılaştırması

TBDT		Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
Gözler Açık (sn)	Baskın	11,06±2,40	14,80±6,50	0,027*
	Baskın olmayan	12,51±3,70	17,94±8,10	0,036*
Gözler Kapalı (sn)	Baskın	5,10±3,50	6,23±9,70	0,020*
	Baskın olmayan	8,80±3,20	6,65±2,40	0,018*

Bağımsız örneklem T Testi, TBDT: Tek Bacak Duruş Testi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık Katsayısı (<0,05), sn: Saniye

Obez ve normal kilolu bireyler arasında gözler kapalı ve gözler açık statik dengeleri bakımından anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Obez ve normal kilolu bireylerin dinamik dengelerinin karşılaştırması

YDT		Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
A(cm)	Baskın	41,04±7,82	47,28±5,25	0,038*
	Baskın olmayan	40,66±3,46	46,71±3,29	0,044*
PM(cm)	Baskın	49,27±4,15	54,23±4,14	0,032*
	Baskın olmayan	48,66±2,99	52,00±1,64	0,025*
PL(cm)	Baskın	48,95±4,17	48,71±2,78	0,107
	Baskın olmayan	46,16±0,87	49,00±1,07	0,163

Bağımsız örneklem T Testi, YDT: Y Denge Testi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı (<0,05), A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: Santimetre

Obez ve normal kilolu bireyler arasında A ve PM yönlerde dinamik denge sonuçları bakımından fark bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.6). Obez ve normal kilolu bireylerin PL yön sonuçları arasında fark bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 4.6).

Tablo 4.7. Obez ve normal kilolu bireylerin düşme riskinin karşılaştırması

Alt boyutlar	Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
Dikkat Gerektiren Aktiviteler	26,01±1,25	24,23±2,13	0,522
Basit Tekil Gerektiren Aktiviteler	25,96±3,08	24,21±0,94	0,277

Mann Whitney U testi, n: Örneklem büyüklüğü, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı

Obez ve normal kilolu bireyler arasında aktiviteye özgü denge güven ölçeği alt boyutlarında gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. Obez ve normal kilolu bireylerin düşme korkusunun karşılaştırması

Ölçek	Obez Bireyler (n=28) Ort±SS	Normal Kilolu Bireyler (n=28) Ort±SS	p
-------	--------------------------------------	---	---

TDEÖ	78,66±1,46	66,27±3,08	0,038*
------	------------	------------	--------

Mann Whitney U testi, TDEÖ: Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği, n: Örneklem büyüklüğü, Ort:Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık katsayısı

Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme korkusu bakımından fark bulundu ($p<0,05$), (Tablo 4.8).

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, obez ve normal kilolu bireyler arasında, diz eklem pozisyon hissi, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusu arasındaki farkı incelemek amacıyla planlandı.

Çalışma sonucunda, obez ve normal kilolu bireylerin DEPH 30° ve 45° uygulama açıları arasında anlamlı fark bulundu. Bu fark, 30° de baskın alt ekstremitede, 45° de ise baskın olmayan alt ekstremitedeydi. Fiziksel performans sonuçları karşılaştırılmasında gruplar arasında fark bulundu. Obez bireylerin, normal kilolu bireylere kıyasla daha uzun ZKYT süre değerlerine sahip olduğu görüldü. Fonksiyonel kapasite sonuçları bakımından, gruplar arasında fark bulundu. Obez bireylerin 6 dakika yürüme mesafesi sonuçlarının normal kilolu bireylerin sonuçlarından daha düşük olduğu sonucuna ulaşıldı. Postüral kontrol sonuçları bakımından, gruplar arasında fark bulundu. Statik dengede gözler açık durumda iken her iki alt ekstremitede de obez bireylere kıyasla normal kilolu bireyler daha iyi süre değerlerine sahipti, gözler kapalı iken obez bireyler baskın alt ekstremitede daha düşük süre değerlerine sahipken, baskın olmayan alt ekstremitede daha iyi süre değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşıldı. Obez ve normal kilolu bireylerin dinamik dengelerinde A ve PM yönlerdeki sonuçları arasında anlamlı fark bulundu, PL yönlerdeki sonuçlar arasında fark bulunmadı. Normal kilolu bireylerin A ve PM yönlerdeki uzanma mesafelerinin obez bireylere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görüldü. Düşme riski karşılaştırılmasında gruplar arasında fark bulunmadı. Düşme korkusu karşılaştırılmasında gruplar arasında fark bulundu. Obez bireylerde düşme korkusunun normal kilolu bireylerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşıldı.

Obez ve normal kilolu bireylerin DEPH 30° ve 45° uygulama açılarında obez grupta, kontrol grubuna göre anlamlı fark bulundu, 30° de baskın alt ekstremitede, 45° de ise baskın olmayan alt ekstremitede göre açısal hata değerleri daha fazla iken, 60° de anlamlı açısal hatalar bulunmadığı sonucuna ulaşılması '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında diz eklem pozisyon hissi bakımından fark vardır.*' hipotezini kısmen doğruladı. Fiziksel performans sonuçları karşılaştırılmasında gruplar arasında fark bulunması '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında fiziksel performans bakımından fark vardır.*' hipotezini doğruladı. Fonksiyonel kapasite sonuçları karşılaştırılmasında gruplar arası farkın olması '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında fonksiyonel kapasite bakımından fark vardır.*' hipotezini doğruladı. Postüral kontrol değerlendirme sonuçlarında statik ve dinamik denge sonuçlarında gruplar arasında farkın olması '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında postüral kontrol bakımından fark vardır.*' hipotezini doğruladı. Düşme riski değerlendirmesinde iki grup karşılaştırıldığında fark bulunamadı bu sonuç '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme riski bakımından fark yoktur.*' hipotezini doğruladı. Düşme korkusu değerlendirmesinde ise obez ve normal kilolu bireylerin düşme korkuları arasında fark olduğu sonucu '*Obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme korkusu bakımından fark vardır.*' hipotezini doğruladı.

Yapılan çalışmalara bakıldığında diz eklem propriyosepsiyonunu değerlendiren birçok yayın bulunmaktadır (Zhao ve ark., 2023, Xue ve ark., 2022, Rhode ve ark., 2021, Négyesi ve ark., 2019). Obez bireylerde diz eklem propriyosepsiyonuna yönelik çalışmalar sınırlı olup yapılan çalışma puberte öncesi obez erkek çocuk popülasyonu üzerinde yapılmıştır (Wang ve ark., 2008). Bu bağlamda yetişkin yaş grubundaki obez bireylerde diz eklem propriyosepsiyonunun araştırılması bu çalışmanın özgülüdür.

Bu çalışmada, DEPH'inin 60°, 45° ve 30°'de değerlendirmesinin nedeni; 30° ve 45° açıları, yürüyüş, merdiven çıkma, günlük ağırlık taşıma ve hafif çömelme gibi günlük aktiviteler sırasında sıkça kullanılan diz eklem açılarıdır (Barrett ve ark., 1991, Jerosch ve Prymka, 1996, Erden, 2009, Raizah ve ark., 2023). 60° ise daha derin çömelme, oturma ya da ağırlık kaldırma gibi aktiviteler sırasında dizin aldığı açı olmasından kaynaklı hedef açılarımızdır (Lephart ve ark., 1997, Erden, 2009).

Farklı kas iskelet sistemi yaralanmalarına yönelik diz eklem pozisyonunun incelendiği çalışmalar bildirilmiştir. Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması veya rekonstrüksiyonundan sonra farklı zamanlarda propriyosepsiyondaki değişiklikler (Zhao ve ark., 2023), bilateral diz osteoartriti olan bireylerde, diz osteoartriti olan hastalarda total diz artroplastisi sonrası (Xue ve ark., 2022), ön diz ağrısı olan bireylerde (Rhode ve ark., 2021), elit, amatör ve rekreatif tenis oyuncularında (Lin ve ark., 2006), bale dansçılarında (Dieling ve ark., 2014), U21 üst düzey futbol oyuncularında (Namazi ve ark., 2020) ve sağlıklı yetişkinlerde (Négyesi ve ark., 2019) çalışmalara rastlanmıştır.

Ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda, yaralanma ve rekonstrüksiyon sonrası farklı zamanlarda 30° ve 60° diz eklem pozisyon duyusunda meydana gelen değişiklikler incelendiğinde propriyosepsiyonun azaldığını ve etkilenmeyen alt ekstremit ile etkilenen alt ekstremit arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur (Zhao ve ark., 2023). Bilateral diz osteoartriti olan bireylerde yapılan çalışmada, osteoartritli bireylerde osteoartriti olmayan bireylere kıyasla diz propriyosepsiyonunda kayıplar tespit edilmiştir (Xue ve ark., 2022). Ön diz ağrısına sahip bireylerde ise farklı olarak katılımcıların ön diz ağrısı olan ve olmayan dizleri, DEPH bakımından karşılaştırıldığında DEPH'de anlamlı bir fark bulunmamıştır (Rhode ve ark., 2021). Elit, amatör ve acemi tenis oyuncularında yapılan çalışmada, elit grubun acemi gruba kıyasla anlamlı düzeyde daha az açısal hataya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Lin ve ark., 2006). Sağlıklı kadın sporcularda adet döngüsünün DEPH üzerine etkisinin incelendiği çalışmada sağlıklı kadın sporcuların adet döngüsü boyunca farklı DEPH seviyelerine sahip olduğu görülmüştür. DEPH açısal sapmanın, dolaşımdaki seks hormonlarının seviyelerinin düşük olduğu adet dönemlerinde açısal sapmalarda artış göstermekte olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, kadın sporcular adet dönemlerinde daha yüksek yaralanma riski altında oldukları belirtilmiştir (Fouladi ve ark., 2012). Tip2 diyabetli hastalarda propriyoseptif doğruluğun sağlıklı bireylere göre azaldığı görülmüştür (Ettinger ve ark., 2018). Düşen ve düşmeyen yaşlı erkek bireylerde diz propriyosepsiyonu karşılaştırıldığında, düşmeyenlerin düşenlere göre diz propriyosepsiyonunda daha az açısal hatalara sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma sonucu, yaşlı yetişkin düşenlerin düşme riskini önlemek için bilateral diz güç simetrisini ve propriyosepsiyonu iyileştirmeleri gerekebileceğini düşündürmüştür (Daneshjoo ve ark., 2023).

Hem sağ hem de sol ekstremitesi baskın olan bireylerin dahil edildiği çalışmada, baskın ve baskın olmayan alt ekstremitelerin diz eklemleri arasında hedef eşleştirme hataları incelendiğinde, sağ ve sol ekstremit baskınlığı farketmeksizin diz eklemi mutlak pozisyon hatalarının yalnızca baskın olmayan bacakta etkilendiği bulunmuştur (Galamb ve ark., 2018). Gerçekleştirilen çalışmalar yaşında diz eklem pozisyon duyusu üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir (Relph ve Herrington, 2016 - Négyesi ve ark., 2019). Obez popülasyona bakıldığında, ergenlik öncesi obez erkek çocuklar ile normal kilolu erkek çocuklar arasında diz eklem propriyosepsiyonundaki karşılaştırmada, obez erkek çocuklarda diz fleksiyonu propriyosepsiyon duyusunda daha çok açısal hata olduğu

görülmüştür (Wang ve ark., 2008). Sporcu olan obez ve normal kilolu bireyler ile sporcu olmayan obez ve normal kilolu bireylerin diz eklem propriyosepsiyonları incelendiğinde, sporcu ve sporcu olmayan obez bireyler, normal kilolu bireylere kıyasla daha çok EPH hatasına sahipti. Her grup ayrı olarak değerlendirildiğinde ise sporcu olmayan obez bireylerin diz ekstansiyon hareketinde en çok propriyoseptif açısal hataya sahip olan bireyler olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Moravveji ve ark., 2017).

Yapmış olduğumuz çalışmada obez ve normal kilolu bireylerde 30° ve 45°'lerde gruplar arasında fark bulunması sonucu, obez bireylerin normal kilolu yaşlılarına (40-60 yaş) kıyasla daha fazla açısal hataya sahip olduğu ve hedef açıdan daha fazla sapmalar olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda ulaşılan sonuç doğrultusunda obez bireylerdeki 30° ve 45°'deki açısal hatalar, Wang ve ark.'larının bildirdiği gibi obezitenin propriyosepsiyonda kayıplara neden olabildiği sonucunu doğrulamakta ve bozulan postüral dengeninde açısal hatalara neden olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca obezite, sistemik inflamatuvar yanıtı artırarak periferik sinir iletimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Hauner, 2005, Van der Meer ve ark., 2013). Buna ek olarak, diz eklemine binen aşırı mekanik yük; eklem kapsülü, bağlar ve menisküs gibi yapılarda mikrotravmaların oluşmasına yol açabilmektedir. Bu durum, propriyoseptif reseptörlerin fonksiyonunu bozarak diz eklem pozisyon hissinde azalmaya neden olabileceğini düşündürmüştür. 60°'de obez ve normal kilolu bireyler arasında açısal hataların anlamlı fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır ve Moravveji ve ark.'ları obez bireylerde gözlemlenen propriyosepsiyondaki kaybın altında yatan mekanizmanın kesin olarak bilinmediğini de belirtmişlerdir. 60°, diz eklemine orta derecede fleksiyonda bulunduğu bir pozisyonudur ve bu pozisyon, hem kaslar hem de bağlar açısından daha stabil bir açısal derece kabul edilebilmektedir (Neumann, 2016). Dolayısıyla, 60° diz fleksiyon açısı gibi eklem stabilitesinin görece yüksek olduğu bir pozisyonunda, propriyoseptif reseptörlerin mekanik uyarana verdiği yanıtın obez ve normal kilolu bireylerde benzer eşik düzeylerinde gerçekleştiğini düşündürmektedir. Ayrıca, bu açının günlük yaşam aktivitelerinde sıkça kullanılması, propriyoseptif sistemin hem obez hem de normal kilolu bireylerde bu pozisyona alışkın olmasına katkı sağlayabilmektedir. Bu sonuca ulaşmamızdaki diğer etkenler olarak örneklem büyüklüğü sayısının az olması ve kullanılan değerlendirme yönteminden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Obezitenin fiziksel performansın azalmasıyla ilişkili olduğu bulunmuştur (Pataky ve ark., 2014). Okul öncesi çocuklar için aşırı kilo ve obezitenin fiziksel performans üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma, normal kilo grubundaki çocukların fiziksel performansının aşırı kilolu ve obez gruptaki çocuklardan daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır (Tu C ve ark., 2023). Geriatrik bireylerde yapılan bir çalışmada metabolik olarak sağlıklı yaşlı bireylerde dahi obezitenin, zayıf fiziksel performans riskini artırdığı görülmüştür (Ma ve ark., 2021). Bir başka çalışmada geriatrik bireylerde obezite ile fiziksel performans arasındaki ilişkiye bakıldığında benzer şekilde obezitenin kötü fiziksel performansa sebep olduğu görülmüştür (Shim ve ark., 2024). Yaşlı bireylerin dahil edildiği normal kilolu ve kilolu kategorisindeki gruplar arasında fiziksel performansın kilolu grupta daha düşük sonuçlar verdiği görülmüştür (Tapanya ve ark., 2023). Obez bireylerde fiziksel performans üzerine yapılanlar sınırlı olup farklı popülasyonlar üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Sarkopenik obezitesi olan yaşlı yetişkinlerde fiziksel performansı iyileştirmek için egzersiz müdahalesi ve özellikle direnç antrenmanına katılımın fiziksel performansı iyileştirebileceği veya koruyabileceği

bildirilmiştir (Yurtseven, 2023). Yapılan başka bir çalışmada ise sarkopenik obeziteye sahip yaşlı yetişkinlerin yeterince aktif olmalarının fiziksel performansta önemli bir azalmaya sebep olmadığını göstermiştir (da Silva ve ark., 2024). Genest ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada yaşlanmayla birlikte fiziksel performansta önemli bir düşüş olduğu ve ayrıca fiziksel performansın değerlendirilmesinin önemli olduğunun ve obez bireyler için de günlük klinik rutine entegre edilip değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Genest ve ark., 2021).

Obez bireylerde düşük fiziksel performansın yaşam kalitesini de kötüleştirdiği bildirilmiştir (Dalle ve ark., 2020). Çalışmamızda fiziksel performans karşılaştırmasında elde edilen sonuç obez bireylerin, normal kilolu bireylere göre daha uzun ZKYT süre değerlerine sahip olduğu yönündeydi ve literatür ile benzer olarak fiziksel performansın obez bireylerde azaldığı sonucuna ulaşıldı (Pataky ve ark., 2014, Tu C ve ark., 2023, Tapanya ve ark., 2023). Elde ettiğimiz sonuçlar fiziksel performanstaki azalmanın düşme korkusu ve postüral dengedeki kayıplar nedeniyle olduğunu düşündürmekle birlikte diğer etken faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz: obezite, kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerindeki yükü artırarak maksimal oksijen tüketimi düzeyini düşürebilmektedir (Ulukan ve Şahinler, 2023). Bu da obez bireylerin egzersiz sırasında daha hızlı yorulmasına ve fiziksel performansının azalmasına yol açabilmektedir. Obez bireylerin hareket esnasında harcadığı enerjinin, normal kilolu bireylere kıyasla daha fazla olduğu bilinmekle birlikte bu durum, düşük enerji verimliliği ile karakterizedir ve bireyin basit günlük aktivitelerini dahi yüksek metabolik maliyetle gerçekleştirmesine neden olmaktadır (Jéquier, 1989, Astrup, 2007, DeLany ve ark., 2013, Westerterp, 2017). Bu verimsizlik, fiziksel performans üzerinde doğrudan kısıtlayıcı etki oluşturabilmektedir. Beden imajı bozukluğu, motivasyon eksikliği ve egzersize yönelik olumsuz tutumlar gibi psikososyal faktörlerin de obez bireylerin fiziksel performans düzeylerini etkileyen dolaylı ancak önemli değişkenlerden olabildiği düşüncesindeyiz (Neumark-Sztainer ve ark., 2006, Teixeira ve ark., 2004). Bu tür etkenler, bireyin fiziksel aktiviteye katılımında sınırlayarak fiziksel performans farkının oluşmasına neden olabileceğini düşündürmektedir.

VKİ ile fonksiyonel kapasite arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin normal kilolu bireylere kıyasla daha düşük fonksiyonel kapasiteye sahip oldukları görüldü (Pataky ve ark., 2014, Ma W ve ark., 2021). Çocukluk çağında (7-10 yaş), fazla kilolu ve obez çocukların, normal kilolu çocuklara kıyasla 6 DYT'nde zayıf performans sergiledikleri bildirilmiştir (Giontella ve ark., 2024). Metabolik olarak sağlıklı obez kadınların, metabolik olarak sağlıklı olmayan obez kadınlara göre daha iyi fonksiyonel kapasiteye sahip olduğu bildirilmiştir (Bouchard ve ark., 2011). Diz osteoartritli obez ve normal kilolu geriatric bireylerin fonksiyonel kapasitelerini karşılaştıran çalışma obezite ile ilişkili osteoartritin fonksiyonel kapasite üzerinde olumsuz etkiye neden olduğunu belirtmiştir (Gomes-Neto ve ark., 2016). Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası fonksiyonel kapasite karşılaştırmasında cerrahi sonrası fonksiyonel kapasitenin iyileştiği görülmüştür (Reinmann ve ark., 2021). Yapmış olduğumuz çalışmamızın sonucunda, obez ve normal kilolu bireyler arasında fonksiyonel kapasiteleri bakımından anlamlı fark bulundu. Normal kilolu bireylerin obez bireylerden daha fazla 6 DYT mesafesine sahip oldukları bulundu. Obez bireylerin fiziksel aktiviteye katılım düzeylerinin genellikle düşük olduğu bilinmektedir. Sedanter yaşam tarzı, kas gücü, kas dayanıklılığı ve kardiyorespiratuar fonksiyonların zamanla gerilemesine neden olabilmektedir (Ulukan ve Şahinler, 2023).

Bu faktörler, fonksiyonel kapasitenin bozulmasında dolaylı ancak etkili rol oynamaktadır. Abdominal obezite, diyafragmanın hareket açıklığını sınırlayarak solunum parametrelerini olumsuz etkileyebilmektedir (Salome, ve ark., 2010). Bu durum egzersiz sırasında solunum eforunun artmasına, dolayısıyla erken yorgunluğa neden olmaktadır (Ulukan ve Şahinler, 2023). Obez bireylerde yağsız kas kütesine oranla yağ dokusu miktarının fazla olması, enerji metabolizmasında verimsizliğe yol açabilmektedir (Zurlo ve ark., 1990). Artan enerji tüketimi, basit fonksiyonel görevlerde dahi yüksek efor gerektirebilir ve performans düşüklüğüne neden olarak fonksiyonel kapasitede kayıplar oluşturabileceğinin düşündürmektedir. Obezite, bireylerde inaktiviteye neden olabildiği gibi inaktivitenin sonucunda da obezite riski artabilmektedir ayrıca bireylerde düşme korkusunun bulunması, düşme öyküsünün olması bireyleri aktif yaşamdan uzaklaştırabilmektedir bu da zamanla fonksiyonel kapasitede azalmaya sebebiyet verebilmektedir.

Aşırı kilolu ve obez çocuklarda, statik ve dinamik dengede bozulmalar olduğu görülmüştür (Guzmán-Muñoz ve ark., 2023). Obez genç yetişkinler normal kilolu yaşlıları ile karşılaştırıldığında statik dengede gruplar arasında anlamlı fark olmadığı, dinamik dengede ise fark olup obez bireylerin dezavantajlı olduğu belirtilmiştir (Do Nascimento ve ark., 2017). Aşırı kilolu ve obez yaşlı popülasyon normal VKİ'ye sahip yaşlılarla karşılaştırıldığında, hem statik hem dinamik denge bozukluklarının oranları daha yüksek görülmüştür (Xia ve ark., 2023). Fiziksel aktivite düzeyi bakımından inaktif ve aktif obez yaşlı yetişkin bireylerde statik ve dinamik denge ile VKİ arasında anlamlı ilişki olduğu gözlemlenmiş olup inaktif obez bireylerin statik ve dinamik dengelerinde artmış salınımlar tespit edilmiştir (Carral ve ark., 2019). Bariatrik müdahale için belirlenen morbid obezlerin obez bireylere kıyasla daha çok postüral instabiliteye sahip oldukları görülmüştür (Pagnotti ve ark., 2020). Ayrıca gerçekleştirilen bir çalışmada, morbid obez kişilerde gerçekleştirilen abdominoplasti ameliyatından 12 ay sonra oluşan kilo kaybının, obez erkeklerin hem statik hem dinamik duruş stabilitesi üzerinde iyi yönde etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Grella ve ark., 2019). Obez bireylerde cinsiyetler arası denge değerlendirmesinde her iki cinsiyette de statik ve dinamik denge kayıpları olduğu belirtilmiş olup ek olarak VKİ arttıkça dengenin bozulduğunda elde edilen sonuçlar arasındadır (Ercan ve ark., 2019). Başka bir çalışmada ise, VKİ ile postüral kontroldeki kayıpların artması arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Greve ve ark., 2007). Obez bireylerde yapılan birçok postürografik çalışma, duruşsal salınının arttığını göstermiştir (Teasdale ve ark., 2007, Handrigan ve ark., 2010, Meng ve ark., 2016). Genç obez kadınlarda da vücut kütesinin azalmasının statik denge stabilite özelliklerini değiştirdiğini özellikle ML yönde salınımların azaldığını ve normal kilolu kadınların postüral denge özelliklerine yaklaştığı bildirilmiştir (Cieślińska-Świder ve ark., 2019). Kırk yaş üzeri aşırı kilolu ve obez kadınlarda yapılan çalışmada ise obez kadınların AP yöndeki statik ayakta durma stabilitesinin, kilolu kadınlara göre daha zayıf olduğu ve VKİ'nin daha zayıf statik ayakta durma stabilitesiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Ucurum ve ark., 2024). Aşırı kilolu ve obez orta yaşlı erkeklerde obez grubun AP yönde duruş stabilitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu, ML yönde obez erkeklerin normal kilodaki erkeklere göre daha stabil olduğu, bununda muhtemel olarak doğal duruşta destek tabanının genişlemesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Rezaei-pour ve ark., 2018). Obez yaşlı bireylerin, normal kilolu kontrol grubuna göre zayıf statik denge performansına sahip olduğu ve nedeninin ise duruşsal stabilitenin bozulmasıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Lee ve ark., 2020). Obez yaşlı yetişkinlerde yapılan bir diğer

çalışmada, AP ve ML postüral salınım aralıkları obez grup normal kilolu grupla (gözler açık ve kapalı) karşılaştırıldığında obez grubun postüral salınımları daha yüksek bulunmuştur (Melzer ve Oddsson, 2016). 60 yaş ve 60 yaş üzeri bireyler karşılaştırıldığında, statik dengeki kayıp riskinin 70 yaşından itibaren önemli ölçüde arttığı görülmüştür (Xia ve ark., 2023). Bu çalışma sonucunda, statik dengede gözler açık durumda iken her iki alt ekstremitede de obez bireylerin normal kilolu bireylere göre daha az süre değerlerine sahip olduğu bulundu. Gözler kapalı iken normal kilolu bireylerin baskın alt ekstremitede, obez bireylerin baskın olmayan alt ekstremitede daha iyi denge durumuna sahip olduğu bulundu. Çalışmamızda statik dengengenin azalmasına neden olabilecek faktörlerin aşağıda belirttiğimiz neden olabileceği düşüncesindeyiz. Obez bireylerde artan yağ kütlesi, vücut ağırlık merkezinin daha öne ve yukarıya kaymasına neden olmaktadır. Bu nedenle, bireyin destek yüzeyi üzerindeki denge sınırları daralır ve küçük postüral değişimlere bile daha fazla salınım tepkisi vermesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla, statik pozisyonda postüral stabiliteyi sürdürmek obez bireyler için daha zorlu hale gelmektedir (Teasdale ve ark., 2013, Jeong ve ark., 2021). Obezite, ayak tabanındaki yumuşak dokulara uygulanan mekanik basıncı artırarak plantar proprioseptif reseptörlerin duyarlılığını azaltabilir. Postüral kontrol için kritik olan ayaktan gelen duyu geri bildirimini bozabilmektedir (da Rocha ve ark., 2014, Wu ve Madigan, 2014, Catan ve ark., 2020). Proprioepsiyon kaybı, bireyin ağırlık dağılımını etkin biçimde düzenleyememesine ve denge kontrolünde zorluk yaşamasına neden olabilmektedir (Wang ve ark., 2008, Song ve ark., 2021). Obez bireylerde özellikle alt ekstremitte kaslarında yağ infiltrasyonu ve relatif kas kuvvetinde azalma gözlenebilmektedir (Hilton ve ark., 2008). Statik dengeyi sağlayan postüral kasların yeterli düzeyde aktive edilememesi, küçük düzeyde postüral düzeltmelerin etkin şekilde yapılmasını engelleyerek postüral kontrolün azalmasına neden olabilmektedir (Hill ve ark., 2023, Saraiva ve ark., 2024). Bu gibi durumların, postüral stabiliteyi sürdürme yeteneğini olumsuz yönde etkileyerek statik denge sırasında dengeyi korumaya yönelik uygun yanıtların oluşturulmasını zorlaştırabileceği düşüncesindeyiz. Obezite statik dengenin yanında dinamik dengeyi de olumsuz yönde etkileyerek postüral salınımların artmasına neden olmaktadır (Jadelis ve ark., 2001, Sarkar ve ark., 2011, Rossi-Izquierdo ve ark., 2016, Lara ve ark., 2017).

İlkokul öğrencilerinde, aşırı kilonun çocukların postüral dengesini olumsuz etkileyebileceğine dair kanıtlar sunulmuştur (Lara ve ark., 2017). Genç erişkin bireylerde obezitenin bireyin dinamik dengesi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Sarkar ve ark., 2011). Yaşlı yetişkinlerde obezitenin zayıf dinamik denge performansı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Jadelis ve ark., 2001). Bu çalışma sonucunda, obez ve normal kilolu bireylerin gruplar arası karşılaştırılmasında A ve PM yönlerde dinamik denge sonuçları arasında anlamlı fark bulundu. Obez bireylerin ve normal kilolu bireylerin PL yön sonuçları arasında fark bulunmadı. Bu sonuç, A ve PM yönlerde her iki alt ekstremitede de normal kilolu bireyler daha iyi dengeye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan bir araştırmada denge performansının azalmasının (statik-dinamik), bireylerde düşme korkusu olsada olmasada gelecekte düşme olasılığının artmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur (Garbin ve Fisher, 2023). Obez yaşlı yetişkinlerde VKİ artışı hareket kısıtlamasına yatkınlığı arttırmaktadır bu da dengenin kötüleşmesine neden olmaktadır (Garcia ve ark., 2021). Obez yaşlı yetişkinlerin dengesiz yüzeylerde duruşsal dengelerinin azaldığı bilgisi, fizyoterapistler tarafından denge eğitimi egzersizlerini uygulamak ve bu popülasyonda

düşmeleri önlemek için kullanılabileceği belirtildiği gibi, VKİ ile denge birbiriyle ilişki içerisinde bulunması sebebi ile terapistler hemen hemen her yaş grubunda obez bireylerde düşmeleri önlemek adına denge egzersizlerini tercih edebileceğini göstermektedir (Garcia ve ark., 2021). Propriyosepsiyonun postüral kontrole katkıda bulunan önemli bir bileşen olduğu ve obez erkek çocuklarda postüral kontrol kapasitesinin azalmasıyla ilişkilendirileceği belirtilmiş olup (Wang ve ark., 2008), gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda benzer şekilde postüral kayıplar mevcut olup propriyosepsiyondaki kayıpların obezite ile birlikte yetişkin bireylerinde postüral kontrollerini olumsuz yönde etkilediğini düşündürmektedir. Vücut kompozisyonundaki değişiklikler ve bunların hareket sistemi üzerindeki sonuçları dengeyi olumsuz etkiler, duruş bozuklukları, düşme olasılığını ve düşme korkusu artabilir (Dutil ve ark., 2013, Neri ve ark., 2017, Frames ve ark., 2018). Çalışmamızda ulaşılan sonuçlar, literatürle büyük oranda paralellik göstermekte olup (Guzmán-Muñoz ve ark., 2023, Lee ve ark., 2020, Lara ve ark., 2017), yetişkin obez ve normal kilolu bireylerin statik ve dinamik dengeleri arasında fark olduğunu ve obez bireylerin normal kilolu bireylere kıyasla postüral kontrollerinin daha kötü olduğunu göstermiştir. Literatür doğrultusunda çalışmamızda postüral kontroldeki kayıpların öngörücüsü olarak sedanter yaşam tarzı, obez olmak, propriyosepsiyondaki açısız hatalar ve düşme korkusundan kaynaklandığını düşündürmekle birlikte denge değişikliklerinin, duruş kontrolünü korumaya yardımcı olan sinir ve osteoartiküler sistemlerin işlev bozukluklarıyla ilişkili olabileceği bilinmektedir (Ricci ve ark., 2009). Bu nedenle, duyuşal sistem dengede temel bir rol oynamaktadır. Görsel, propriyoseptif ve vestibüler bilgilerin ilişkisi, duruş kontrolünü sürdürmek için uygun yanıtlar üretmede temeldir; görsel, propriyoseptif ve vestibüler sistemlerde, değişiklikler mevcutsa, denge kayıplarının oluşacağı yapılan çalışmalarca bildirilmiştir (Tavares ve ark., 2020). Bu doğrultuda propriyosepsiyondaki kayıplar vücut pozisyonunun doğru algılanamamasına ve buna bağlı olarak dengenin bozulabileceğine işaret etmektedir. Obez bireylerde artan vücut kütlesi, hareket esnasında daha fazla eylemsizlik oluşturabilmektedir. Bu durum, özellikle ani yön değiştirme ya da postüral stabilitenin yeniden sağlanmasını gerektiren durumlarda, daha yüksek düzeyde kas kuvveti üretimi ve enerji harcama ihtiyacını da beraberinde getirmektedir (Hue ve ark., 2007, Costello ve ark., 2012). Obez bireylerde refleks yanıtların yavaşlaması ve kaslar arası koordinasyonun azalması durumunda, ani denge kayıplarına karşı kompensatuar motor yanıtlar etkinliğini azaltabilmektedir (Thelen ve ark., 2000, Reeves ve ark., 2009, Skurvydas ve ark., 2009). Özellikle dengesiz yüzeylerde veya aniden yön değiştirme gerektiren aktivitelerde daha belirgin hale gelebilmektedir. Obez bireylerde görülen değişmiş yürüme paternleri (örneğin geniş tabanlı adım alma, düşük adım frekansı, azalmış çift destek süresi), dengeyi sağlamak adına yapılan kompensatuar stratejilerdendir (Bučková ve ark., 2014, Meng ve ark., 2017, Kim ve ark., 2022). Ancak bu değişikliklerin, dinamik denge performansını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünmekteyiz.

Obezite, düşmeler açısından kişisel risk faktörü olarak kabul edilmektedir ancak düşmeler üzerindeki etkinliği ile ilgili literatürde çelişkili kanıtlar vardır (Rossi-Izquierdo ve ark., 2016, Cho ve ark., 2018). Bazı çalışmalar obezitenin yaşlı bireylerde düşme riskinin artışıyla ilişkili olduğunu belirtmiş (Fjeldstad ve ark., 2008, Himes ve Reynolds 2012, Mitchell ve ark., 2015, Rossi-Izquierdo ve ark., 2016) ve obez yaşlı kişilerde sağlıklı kilodaki yaşlı yetişkinlere göre düşme riskinin %31 daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Mitchell ve ark., 2014). Ancak Cho ve ark. tarafından yapılan çalışmada, VKİ ile belirlenen genel obezitenin düşme riskiyle anlamlı bir ilişkisi olmadığını, buna

karşın bel çevresi temel alınarak yapılan merkezi obezitenin yaşlı bireyler arasında düşme için risk faktörü olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Cho ve ark., 2018). Bu çelişkili sonuçların nedeninin obezitenin farklı tanımlarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Cho ve ark., 2018). Yapılan çalışmalarda büyük oranda obezitenin düşme riskinin artmasına neden olduğu sonucunu kanıtlanmıştır (Corbeil ve ark., 2001, Trajanoska ve ark., 2020). Yetişkinlerde VKİ ile düşme arasındaki cinsiyete özgü ilişkinin incelendiği bir başka çalışmada obezite, kadınlarda daha yüksek düşme riskiyle ilişkilendirilirken, düşük kilolu olmanın ise erkeklerde düşme riskinin daha yüksek oluşuyla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yi ve ark., 2021). Başka bir çalışmada, kırk yaş üzeri obez ve aşırı kilolu kadınların düşme riskleri arasında fark bulunmadığı belirtilmiştir (Ucurum ve ark., 2024). Obez yaşlı kadınların dahil edildiği bir çalışmada ise adipozite ölçümlerinin yaşlı kadınlarda düşme riskiyle ilişkili olduğu ve bu duruma azalmış duruş dengesi ile birlikte düşme korkusundaki artışta eşlik etmekteydi (Neri ve ark., 2019). Genç obez kadınların üç aylık kilo verme programı ve beraberinde ağırlık kaldırma antrenmanı eğitimlerinden sonra düşme risklerinde anlamlı azalmalar görülmüştür (Abdel-Aal ve ark., 2023). 55 yaş ve üzeri bireylerde bel-kalça oranının düşme riskini artıran bir faktör olduğu ve bu oranın, müdahale edilebilir bir risk faktörü olarak değerlendirildiği belirtilmiştir (Kioh ve ark., 2019).

Farklı popülasyonlarda yapılan çalışmalar, diz osteoartriti olan yaşlı kadınlarda düşme riskinin yüksek oranda tespit edildiği, bariatrik cerrahiden sonra dört ve sekizinci aylarda düşme korkusunun azaldığı tespit edilmiştir buna bağlı olarak ameliyattan sonraki süreçte yürüyüşte uzun süreli iyileşmeler sağlayabileceği ve sonuç olarak düşme riskinde azalma ile neticelenebileceği yönünde sonuçlara ulaşmıştır (Shin ve ark., 2022). Yüksek düzeyde düşme korkusuna sahip yaşlı yetişkin bireylerin düşme riskinin daha yüksek olduğu ve kronik düşme korkusunun, işlevsel gerileme riskinin artmasıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir (Choi ve ark., 2017).

Düşme risk faktörlerinin daha düşük VKİ, daha yüksek fiziksel aktivite ve psikolojik sağlığa teşvik etmenin düşmeleri azaltma olasılığının yüksek olduğu belirtilmiştir (Smith ve ark., 2023). Obez bireylerde hareketsiz yaşam tarzının azaltılmasının ve düzenli ağırlık taşıma egzersizlerinin düşme riskini azaltabileceği yönünde bilgilere ulaşılmaktadır (Mitchell ve ark., 2014). Yapılan çalışmalar neticesinde obezitenin düşme korkusunu etkilediği çalışmalar mevcut olduğu gibi etkilemediği sonucuna ulaşan çalışmalarda yer almaktadır, etkilememesinin nedeninin ise obezitenin farklı tanımlarından kaynaklanabileceği belirtmiştir (Cho ve ark., 2018, Trajanoska ve ark., 2020). VKİ 'ye kıyasla bel çevresi ölçümünün düşme riskiyle en güçlü ilişkili endeks olması ve VKİ ile belirlenen genel obezitenin düşme riskiyle anlamlı bir ilişkisi olmadığını, buna karşın bel çevresi temel alınarak yapılan merkezi obezitenin düşme için risk faktörü olduğu bunun nedeninin obezitenin farklı tanımlarından kaynaklanabileceği üzerinde durulmuştur (Neri ve ark., 2019, Cho ve ark., 2018). Gerçekleştirdiğimiz çalışma sonucunda da obez ve normal kilolu bireylerin düşme riskleri arasında fark olmadığı sonucuna ulaşıldı. Bunun nedeninin obeziteyi VKİ kullanılarak değerlendirmemizden kaynaklandığını düşündürmüştür. Geriatrik obez bireylerin normal kilolu bireylere kıyasla düşme riskinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (Rossi-Izquierdo ve ark., 2016), gerçekleştirilen bir meta-analizde de obezitenin, 60 yaş ve üzeri kişilerde düşme riskini artırdığı belirtilmiştir (GR Neri ve ark., 2020), gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise 60 yaş altı bireyler katılım sağlamıştır bu nedenle düşme riskinin obez ve normal kilolu bireyler

arasında fark oluşturmadağını düşünmekteyiz. Denge hem yaş ile hemde VKİ ile ilişkilidir ve her iki faktöründe artışı dengeyi, artış oranında olumsuz etkilemektedir (Ercan ve ark., 2019, Xia ve ark., 2023). Geriatrik obez bireylerde adipozite oranının dengeyi etkilediği ve düşme riski ile ilişkili olduğu görülmüştür, bizim çalışmamız ise yetişkin popülasyonu içermekle birlikte geriatrik bireylere kıyasla daha az etkilenim olabileceğini düşündürmüştür ve çalışmamız sonucu ulaştığımız verilerde obez bireylerde düşme riskinin olmadığını göstermiştir.

İlerleyen yaştan, yaşlı yetişkinler arasında düşme korkusuyla önemli ölçüde ilişkili olduğu görülmüştür (Saleh ve ark., 2018). Elli yaş altı obez kadınlarda düşme korkusunun tespit edildiği ve nedeninin ise düşük fiziksel aktivite seviyesinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Rosic ve ark., 2019). Geriatrik obez ve normal kilolu kadın bireyler karşılaştırıldığında, obez bireylerde normal kilolu bireylere kıyasla düşme korkusunun artış gösterdiği bildirilmiştir (Neri ve ark., 2019). Yapılan araştırmalarda obezitenin düşme korkusu ile ilişkisi olduğunu bildiren çalışmalar mevcut olduğu gibi ilişkisinin olmadığı sonucunu bildiren çalışmalarda yer almaktadır (Neri ve ark., 2019, Garcia ve ark., 2021). Garcia ve ark.'larının gerçekleştirdiği çalışmada yaşlı obez erişkinlerde obezitenin düşme korkusuyla ilişkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Garcia ve ark., 2021). Obezitenin cinsiyete göre düşme korkusu üzerindeki etkisi incelendiğinde, obez kadınlarda düşme korkusunun yüksek olduğu tespit edilmiş ancak obez erkeklerde fonksiyonel kayıplara rağmen düşme korkusunun olmadığı bildirilmiştir. Bunun nedeninin ise aldatıcı bir güven duygusunun olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır (Ercan ve ark., 2019). Obez bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin genellikle daha düşük olması, bu bireylerin merdiven inip çıkma, hızlı yürüme ya da koşma gibi düşme riski barındıran durumlardan kaçınmalarına neden olabilmektedir (Hergenroeder ve ark., 2011, Mitchell, ve ark., 2015). Dolayısıyla, fiziksel aktivitenin sınırlı olması, düşmeye neden olabilecek durumların sayısını azaltarak düşme olasılığını azaltılabildiğini düşündürmüştür. Bunun yanı sıra, postüral kontroldeki kayıplar ya da düşme korkusu gibi faktörlerin, obez bireylerin günlük hareketlerini daha dikkatli ve kontrollü şekilde gerçekleştirmelerine yol açarak bu davranışsal uyumun, düşme riskini azaltan kompensatuvar bir mekanizma olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Düşme riski değerlendirmesinde Berg Denge Testi veya Zamanlı Kalk Yürü Testi gibi test yöntemlerinin kullanılmasının çalışmamızdaki düşme riskini daha net yansıtabileceği fikrinde oluşturmaktadır.

Farklı popülasyonlar üzerinde düşme korkusunun değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (Aibar-Almazán ve ark., 2018, Shin ve ark., 2022, Gambaro ve ark., 2022). Bariatrik cerrahi popülasyonunda cerrahi sonrası düşme korkusunun değişmediği fakat dört ve sekizinci aylardaki değerlendirmelerde düşme korkusunun azaldığı tespit edilmiştir (Shin ve ark., 2022). Depresyon tanısı almış veya depresyon tedavisi görmüş yaşlı bireylere yönelik yapılan meta-analizde, yüksek oranda düşme korkusunun varlığı ile düşme riski arasında bağımlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Düşme oranını azaltmayı amaçlayan terapötik müdahalelerin, depresif semptomları ve düşme korkusunu azaltacağı belirtilmiştir (Gambaro ve ark., 2022). Sarkopeni, obezite ve sarkopenik obeziteli orta yaşlı ve yaşlı kadınların dahil edildiği bir çalışmada, VKİ'nin düşme korkusu ve düşme riskiyle ilişkili olduğu, obezite ve sarkopenik obezitenin düşme riskinin öngörücüleri olduğu belirtilmiştir (Aibar-Almazán ve ark., 2018).

Düşme korkusunu azaltmaya yönelik olarak; genç obez kadınların üç aylık kilo verme programı ve beraberinde ağırlık kaydırma antrenmanı eğitimlerinden sonra düşme korkularında anlamlı azalmalar görülmüştür (Abdel-Aal ve ark., 2023). Bariatrik cerrahi geçiren bireylerde cerrahi sonrası kilo kaybına sebebiyle dört ve sekizinci aylardaki değerlendirmelerde düşme korkusunun azaldığı tespit edilmiştir (Shin ve ark., 2022), başka bir çalışmada ise yaşlı bireylerde düşme korkusunun azalmasında Tai Chi egzersizinin etkili olduğu bildirilmiştir (Zhang ve ark., 2023). Ek olarak düşme korkusu ile postüral denge arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar, VKİ'nin düşme korkusu ve denge bozukluğu ile ilişkili olduğu ve denge performansının düşme korkusunun kritik öngörücüsü olduğu ulaşılan sonuçlar arasında yer almıştır (Thiamwong ve ark., 2023). Gerçekleştirilen bir diğer çalışma ise yaşlı yetişkinlerde düşme korkusunun denge performansı ile gelecekteki düşme riski arasındaki ilişkiyi değiştirmedikçe fakat düşme korkusu, denge performansından bağımsız olarak gelecekte düşme olasılığının artmasıyla ilişki gösterdi bu nedenle denge eğitiminin düşme korkusu olan yaşlı yetişkinlerde düşmeleri azaltmak için uygun olduğu ileri sürülmüştür fakat denge eğitiminde tek başına düşme korkusu olan bireylerde düşmeleri azaltmak için yeterli olamayabileceğini, çünkü düşme korkusu varlığının denge performansından bağımsız olarak gelecekteki düşme riskini artırmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Garbin ve ark., 2023). Orta yaşlı ve yaşlı bireylerde de düşme öyküsünde düşme riski, düşme korkusu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Aibar-Almazán ve ark., 2018). Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada, obez bireylerde düşme korkusunun normal kilolu bireylerden daha fazla olduğu görüldü. Obez bireylerde artan vücut kütlesi, ağırlık merkezinin öne ve yukarı doğru yer değiştirmesine neden olmaktadır, stabilite sınırlarını daraltmakta ve postüral kontrol mekanizmalarının etkinliğini azaltmaktadır (Hue ve ark., 2007). Artan vücut kütlesi nedeniyle dengeyi sağlayan proprioseptif, vestibüler ve görsel girdilerin entegrasyonu daha fazla nöromotor kontrol gerektirmektedir. Bu durum, bireyin postüral kontrolü sağlamasını zorlaştırarak düşme korkusunu tetikleyebilmektedir (Massion, 1994, Hue ve ark., 2007). Obez bireylerde düşme korkusu sıklıkla kinezyofobi ile birlikte görülebilmektedir ve bu durum, bireyin fiziksel aktivite düzeyinde azalma, motor performansta gerileme ve sedanter yaşam tarzının pekişmesiyle sonuçlanmaktadır (Dağ ve ark., 2025). Bu döngü, düşme korkusunun zamanla daha da artış göstermesine neden olabilmektedir. Obez bireylerde düşük beden algısı, özgüven eksikliği ve öğrenilmiş çaresizlik gibi psikososyal değişkenler (Ulukan ve Şahinler, 2023), bireylerin fiziksel yeterliliğine olan inancını azaltmakta ve düşme korkusunu bilişsel düzeyde arttırdığını düşünmekteyiz.

Limitasyonlar

Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır. Yapılacak sonraki çalışmalarda, kişilerin sahip oldukları psikometrik özelliklerin düşme korkularını etkileyebileceğini düşünmekteyiz ilerideki çalışmalarda uyku kalitesi, depresyon durumu gibi psikometrik özelliklerinde değerlendirildiği çalışmalar farklı sonuç yorumları sağlayabilir.

Bu çalışmada, obezite VKİ sonucu üzerinden değerlendirilmiştir. İleride gerçekleştirilecek olan çalışmalarda bel kalça oranı veya vücut yağ oranı ölçümü referans alınarak gerçekleştirilecek obez ve normal kilolu bireyler arasındaki DEPH, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusu sonuçları arasında farklı sonuç yorumları katabilir.

Obez bireyleri jinoid ve andorid obez olarak gruplara ayırıp değerlendirmeye almak diz eklem pozisyon hissi, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusu değerlendirmesi bakımından normal kilolu yaşıtlarına kıyasla farklı bulgular oluşturabilir.

Diğer bir limitasyon olarak görülebilecek parametre ise katılımcıların düşme riskleri ve düşme korkuları incelenirken, daha önceki düşme öykülerinin değerlendirilmemiş olmasıdır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma obez ve normal kilolu bireylerde diz eklem pozisyon hissi, fiziksel performans, fonksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusunun karşılaştırılması amacıyla planlandı.

- Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, obezitenin bireylerin diz eklem pozisyon hissini olumsuz etkileyebileceği yönündeydi. Bu nedenle obez bireylerin kilo vermeye teşvikinin yanısıra bu bireylerin rehabilitasyon protokolleri hazırlanırken, mevcut protokollere incelediğimiz parametrenin değerlendirilmesinin eklenmesi gerektiği ve sonuçların dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

- Obez bireylerin fiziksel performans test sonuçlarının normal kilolu bireylerden daha uzun süre değerine sahip olmasının nedeninin obez bireylerin, başta obez olmakla birlikte postüral kontroldeki kayıplarından ve artmış düşme korkularından kaynaklanabileceği yönündeydi. Obez bireylere denge ve orta şiddette yürüyüş, bisiklete binme gibi aktivitelere teşvikin yapılmasının fiziksel performansta iyileşmeye katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

- Obez bireylerin normal kilolu bireylere göre daha az yürüme mesafesi sonuçlarına sahip olması normal kilolu bireylerin fonksiyonel kapasitelerinin daha iyi olduğunu gösterdi. Obez bireylerin fonksiyonel kapasitelerindeki gerilemenin nedeni olarak fiziksel performanstaki düşüş, postüral kontroldeki kayıplar ve düşme korkusundan kaynaklanabileceği yönündeydi. Obez bireylerin daha aktif bir yaşam tarzına yönlendirilmesinin, postüral kontrolde kayıpların giderilmesi ve düşme korkularını azaltmaya yönelik girişimlerin fonksiyonel kapasiteyi arttıracığı düşüncesindeyiz.

- Statik dengenin gözler açık iken baskın ve baskın olmayan alt ekstremitelerde normal kilolu bireylerin daha iyi değerlere sahip olduğu, gözler kapalı iken normal kilolu bireylerin baskın alt ekstremitelerde, obez bireylerde baskın olmayan alt ekstremitelerde daha iyi değerlere sahip olduğu sonucuna ulaşıldı. Obez ve normal kilolu bireylerin dinamik dengelerinde obez bireylerin A ve PM yönlerdeki uzanma mesafelerinin normal kilolu bireylere göre daha az sayısal değerlere sahip olduğu, PL yönünde obez ve normal kilolu bireylerin sonuçları arasında fark mevcut değildi. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, yüksek VKİ'nin ve diz eklem propriyosepsiyonundaki kayıpların postüral denge üzerindeki olumsuz yönde etkisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kilo kontrolünün sağlanması ve propriyoseptif duyunun iyileştirilmesinin postüral dengedeki kayıpların azaltması açısından önemli olduğunu ve postüral kontroldeki kayıpların beraberinde propriyoseptif duyuyuda etkilemiş olabileceği unutulmamalı ve rehabilitasyon protokolleri hazırlanırken, mevcut protokollere incelediğimiz parametrenin değerlendirilmesinin eklenmesi gerektiği düşünmekteyiz.

-Düşme riski karşılaştırmasında, obez ve normal kilolu bireyler arasında fark mevcut değildi. Geriatrik kategoride olan 60-70 yaş üzeri bireylerde düşme riskinin daha çok artış gösterdiği yönünde bilgiler mevcut olup, çalışmamızda ulaşılan bu sonuçta obez ve normal kilolu bireyler arasında düşme riski bakımından farkın olmamasını çalışmaya dahil ettiğimiz bireylerin yaş aralığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

- Obez bireylerde düşme korkusunun normal kilolu bireylerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşıldı. Elde ettiğimiz sonuçlar obez bireylerin, DEPH'indeki açısal hataların, azalmış fonksiyonel kapasite, fiziksel performans ve postüral kontrolündeki kayıpların düşme korkusunu arttırdığı yönündeydi. Obez bireylerde propriyosepsiyonun, postüral kontrolün iyileştirilmesinin düşme korkusunu azaltacağını düşüncesindeyiz.

Çalışmanın klinik çıktısı:

Çalışma sonuçları, obez ve normal kilolu bireyler karşılaştırıldığında düşme riski dışında değerlendirdiğimiz DEPH, fiziksel performans, foksiyonel kapasite, postüral kontrol ve düşme korkusu bakımından obez ve normal kilolu bireyler arasında fark olduğunu sonucuna ulaşıldı.

Bu sonuçlar göz önüne alındığında obez bireylerde, DEPH, fiziksel performans, foksiyonel kapasite, postüral kontrol, düşme riski ve düşme korkusunun bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği, özellikle obez bireylerde postüral kontroldeki kayıpların ve yürüyüşteki salınımların artmasının temelinde diz eklemi propriyoseptif duyusunda kayıp olabileceği ihtimali unutulmamalıdır. Obez bireylerde adipoz dokudaki artıştan dolayı ağırlık merkezindeki değişim ve DEPH'ndeki açısal hatalar postüral salınımların artmasına, salınımların artışının düşme korkusu oluşturarak kişinin zaman içerisinde fiziksel performans ve fonksiyonel kapasinde azalmaya neden olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Obez bireylerin DEPH'nde propriyoseptif kayıpların olabileceği unutulmamalıdır, fiziksel performans, foksiyonel kapasite, postüral kontrol ve düşme korkusu parametrelerindeki kayıplarda dikkate alınarak bireylerin fonksiyonel kapasiteleride göz önünde bulundurularak uygun ve kademeli artış sağlayacak şekilde fizyoterapi ve rehabilitasyon programları içinde yer almalarının uygun olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abate, M. (2014). How obesity modifies tendons (implications for athletic activities). *Muscles, ligaments and tendons journal*, 4(3), 298.
- Abdel-Aal, N. M., Ibrahim, A. H., Samaha, H. E. S. ve Mohamed, H. S. (2023). Adding Weight Shift Training to Weight Reduction Decreases the Risk of Falling in Obese Women: A Prospective Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine ve Rehabilitation*, 102(8), 670-675.
<https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002224>
- Afshin, A., Reitsma, M. B. ve Murray, C. J. (2017). Health effects of overweight and obesity in 195 countries. *The New England journal of medicine*, 377(15), 1496-1497. <https://doi.org/10.1056/nejmc1710026>
- Ahmad, I., Reddy, R. S., Alqhtani, R. S., Tedla, J. S., Dixit, S., Ghulam, H. S. H. ve Jarrar, M. A. (2023). Exploring the Nexus of lower extremity proprioception and postural stability in older adults with osteoporosis: a cross-sectional investigation. *Frontiers in Public Health*, 11, 1287223.
<http://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1287223>
- Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., Jiménez-García, J. D., Achalandabaso, A., Sánchez-Montesinos, I. ve Hita-Contreras, F. (2018). Sarcopenia and sarcopenic obesity in Spanish community-dwelling middle-aged and older women: Association with balance confidence, fear of falling and fall risk. *Maturitas*, 107, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.10.001>
- Akpınar, E., Bashan, I., Bozdemir, N. ve Saatci, E. (2007). Which is the best anthropometric technique to identify obesity: body mass index, waist circumference or waist-hip ratio?. *Collegium antropologicum*, 31(2), 387-393.
- Akyol, A. G. A., Bilgiç, A. G. P. ve Ersoy, G. (2008). Fiziksel aktivite, beslenme ve sağlıklı yaşam. Baskı. Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Alphan, E. T. ve Yılmaz, N. (2007). Endokanabinoid Sistemin, Enerji Metabolizması ve Obeziteye Etkisi. *Marmara Medical Journal*, 20(3), 202-214.
- Ambrose, A. F., Paul, G. ve Hausdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51-61.
- Anderson, A. S. ve Loeser, R. F. (2010). Why is osteoarthritis an age-related disease?. Best practice ve research *Clinical rheumatology*, 24(1), 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.08.006>
- Anson, E., Bigelow, R. T., Swenor, B., Deshpande, N., Studenski, S., Jeka, J. J. ve Agrawal, Y. (2017). Loss of peripheral sensory function explains much of the increase in postural sway in healthy older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 202. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00202>
- Arabacı, R. ve Çankaya, C. (2007). Beden eğitimi egzersizinde fiziksel aktivitenin düzeyi belirlenir. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 1-15.
- Arik, F., Soysal, P., Capar, E., Kalan, U., Smith, L., Trott, M. ve Isik, A. T. (2021). The association between fear of falling and orthostatic hypotension in older adults. *Aging clinical and experimental research*, 33, 3199-3204.

- <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01584-2>
- Aronne, L. J. (2002). Classification of obesity and assessment of obesity-related health risks. *Obesity research*, 10(S12), 105S-115S.
- <https://doi.org/10.1038/oby.2002.203>
- Astrup, A. (2007, September). Obesity and metabolic efficiency. In *Ciba Foundation Symposium 201-The Origins and Consequences of Obesity: The Origins and Consequences of Obesity: Ciba Foundation Symposium 201* (pp. 159-173). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- <https://doi.org/10.1002/9780470514962.ch10>
- Auais, M., French, S., Alvarado, B., Pirkle, C., Belanger, E. ve Guralnik, J. (2018). Fear of falling predicts incidence of functional disability 2 years later: a perspective from an international cohort study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(9), 1212-1215. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx237>
- Austin, N., Devine, A., Dick, I., Prince, R. ve Bruce, D. (2007). Fear of falling in older women: a longitudinal study of incidence, persistence, and predictors. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(10), 1598-1603.
- Avcı, F. ve Avcı, Ş. (2021). Yaşlılık döneminde görülen değişiklikler, fiziksel inaktivite, kinezyofobi ve düşmeler. *Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 51-62.
- Avşar, P., Kazan, E. E. ve Pınar, G. (2013). Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ile obezite ve kronik hastalıklara ilişkin risk faktörlerinin incelenmesi. *Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Hemşirelik E-Dergisi*, 1(1).
- Aydoğ, S. T., Tetik, O., Atay, A. O., Demirel, H., Leblebicioğlu, G. ve Doral, M. N. (2003). Proprioepsiyonun önemi ve değerlendirilmesi. 9. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Kongre Kitabı, 82.
- Ayhan, M. Y. (2017). Plantar fasiiti olan bireylerde kinesiotaping uygulamasının denge düşme riski ve klinik parametrelere etkisi.
- Bahadır, Ç. T. ve Atmaca, M. H. (2012). Diyabet ve egzersiz. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 29(1s), 16-22.
- <https://doi.org/10.5835/jecm.omu.29.s1.005>
- Bakirhan, S., Angin, S., Karatosun, V., Unver, B. ve Günel, İ. (2009). A comparison of static and dynamic balance in patients with unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Eklem Hastalik Cerrahisi Dergisi*, 20(2), 93-101.
- Baltacı, G., Harput, G., Haksever, B., Ulusoy, B. ve Ozer, H. (2013). Comparison between Nintendo Wii Fit and conventional rehabilitation on functional performance outcomes after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: prospective, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 21, 880-887.
- Baran, J., Weres, A., Czenczek-Lewandowska, E., Leszczak, J., Kalandyk-Osinko, K., Łuszczki, E. ve Mazur, A. (2020). Excessive gestational weight gain: long-term consequences for the child. *Journal of clinical medicine*, 9(12), 3795. <https://doi.org/10.3390/jcm9123795>.

- Barrett, D. S., Cobb, A. G. ve Bentley, G. (1991). Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *The Journal of Bone ve Joint Surgery British Volume*, 73(1), 53-56. 6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.73B1.1991775>
- Batushansky, A., Zhu, S., Komaravolu, R. K., South, S., Mehta-D'souza, P. ve Griffin, T. M. (2022). Fundamentals of OA. An initiative of Osteoarthritis and Cartilage. Obesity and metabolic factors in OA. *Osteoarthritis and cartilage*, 30(4), 501-515. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.06.013>
- Beard, D. J., Kyberd, P. J., Fergusson, C. M. ve Dodd, C. A. (1993). Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery?. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 75(2), 311-315.
- Berenshteyn Y, Gibson K, Hackett Gc, Trem Ab. ve Wilhelm M. (2019). Is standing balance altered in individuals with chronic low back pain. A systematic review. *Disabil Rehabil*, 41(13),1514-1523. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1433240>
- Bouchard, D. R., Langlois, M. F., Brochu, M., Dionne, I. J. ve Baillargeon, J. P. (2011). Metabolically healthy obese women and functional capacity. *Metabolic syndrome and related disorders*, 9(3), 225-229. <https://doi.org/10.1089/met.2010.0101>
- Bressel E, Yonker Jc, Kras J. ve Heath Em. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training Impact*, 2007;42(1): 42–46.
- Bučková, K., Lobotková, J., Hirjaková, Z., Bzdúšková, D. ve Hlavačka, F. (2014). Postural control assessed by limit of stability in obese adults. *Act Nerv Super Rediviva*, 56(3-4), 87-90. <https://doi.org/10.1016/j.phrp.2016.10.001>
- Caiado, V. S., Santos, A. C. G., Moreira-Marconi, E., Moura-Fernandes, M. C., Seixas, A., Taiar, R. ve Bernardo-Filho, M. (2022). Effects of physical exercises alone on the functional capacity of individuals with obesity and knee osteoarthritis: a systematic review. *Biology*, 11(10), 1391. <https://doi.org/10.3390/biology11101391>
- Canlı, S. ve Bingöl, N. (2018). Yaşlı Popülasyonda Düşmeler ve Acil Yaklaşım. *Hastane Öncesi Dergisi*, 3(2), 63-73.
- Carbone, S., Del Buono, M. G., Ozemek, C. ve Lavie, C. J. (2019). Obesity, risk of diabetes and role of physical activity, exercise training and cardiorespiratory fitness. *Progress in cardiovascular diseases*, 62(4), 327-333. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.08.004>
- Carraça, E. V., Encantado, J., Battista, F., Beaulieu, K., Blundell, J. E., Busetto, L. ve Oppert, J. M. (2021). Effect of exercise training on psychological outcomes in adults with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22, e13261. <https://doi.org/10.1111/obr.13261>
- Carral, J. M. C., Ayán, C., Sturzing, L. ve Gonzalez, G. (2019). Relationships between body mass index and static and dynamic balance in active and inactive older adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(4), E85-E90. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000195>

- Catan, L., Amaricai, E., Onofrei, R. R., Popoiu, C. M., Iacob, E. R., Stanciulescu, C. M. ve Suciu, O. (2020). The impact of overweight and obesity on plantar pressure in children and adolescents: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6600. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186600>
- Cho, B. Y., Seo, D. C., Lin, H. C., Lohrmann, D. K. ve Chomistek, A. K. (2018). BMI and central obesity with falls among community-dwelling older adults. *American journal of preventive medicine*, 54(4), e59-e66. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.12.020>
- Choi, K., Jeon, G. S. ve Cho, S. I. (2017). Prospective study on the impact of fear of falling on functional decline among community dwelling elderly women. *International journal of environmental research and public health*, 14(5), 469. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050469>
- Cicuttini, F. M., Baker, J. R. ve Spector, T. D. (1996). The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *The Journal of rheumatology*, 23(7), 1221-1226.
- Cieślińska-Świder, J. M. ve Błaszczyk, J. W. (2019). Posturographic characteristics of the standing posture and the effects of the treatment of obesity on obese young women. *PLoS One*, 14(9), e0220962. <https://doi.org/10.1371/dergi.pone.0220962>
- Colles, S. L., Dixon, J. B. ve O'Brien, P. E. (2007). Night eating syndrome and nocturnal snacking: association with obesity, binge eating and psychological distress. *International journal of obesity*, 31(11), 1722-1730.
- Consultation, W. E. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization, 2008, 8-11.
- Cooper, C., Inskip, H., Croft, P., Campbell, L., Smith, G., Mclearn, M. ve Coggon, D. (1998). Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury and physical activity. *American journal of epidemiology*, 147(6), 516-522. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009482>
- Corbeil, P., Simoneau, M., Rancourt, D., Tremblay, A. ve Teasdale, N. (2001). Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 9(2), 126-136. <https://doi.org/10.1109/7333.928572>
- Costello, K. E., Matrangola, S. L. ve Madigan, M. L. (2012). Independent effects of adding weight and inertia on balance during quiet standing. *Biomedical engineering online*, 11, 1-13.
- Çalışkan, A. ve Atak, N. (2013). Çocukluk Çağı Obezitesine Genel Bir Bakış. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12(5).
- Çekok, F. K., Kahraman, T., Genç, A., Duran, G., Çolakoğlu, B. D., Yerlikaya, D. ve Yener, G. (2023). Association between executive and physical functions in people with Parkinson's disease. *Somatosensory and Motor Research*, 1-7. <https://doi.org/10.1080/08990220.2023.2186393>

- Çelik, M., Çelik, S. T. ve Kayhan Tetik, B. (2021). Güncel kılavuzlar eşliğinde birinci basamakta diz osteoartritine yaklaşım. Ankara Medical Journal. <https://doi.org/10.5505/amj.2021.15986>
- Çetin, O. ve Selman, K. A. Y. A. (2022). Atletik Performans Ölçümünde ve Takibinde Kullanılan Mobil Uygulamalar: Geleneksel Bir Derleme. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 16(1), 1-21.
- Çoban, O. (2021). Denge Yetisinin İncelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 4(3), 58-80.
- Çukur, A. ve Erdem, İ. A. (2017). Obezite vergilerinin obezite ile mücadelede yeri: Türkiye için bir değerlendirme. Sayıştay Dergisi, (106), 121-146.
- da Rocha, E. S., Bratz, D. T. K., Gubert, L. C., de David, A. ve Carpes, F. P. (2014). Obese children experience higher plantar pressure and lower foot sensitivity than non-obese. Clinical Biomechanics, 29(7), 822-827. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.05.006>
- da Silva, L. S. L., Abdalla, P. P., Marcos-Pardo, P. J., Romo-Perez, V., Garcia-Soidan, J. L., Mota, J. ve Machado, Drl. (2024). Sarcopenic obesity does not impair lower limb strength and physical performance in sufficiently active older adults: a cross-sectional study. Scientific Reports, 14(1), 3061. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53538-7>
- Dağ, F., Salkın, Y., Güvener, O., Çekok, F. K. ve Taş, S. (2025). Kinesiophobia Level, Physical Activity, Physical Functioning, and Quality of Life in Pain-Free Older Adults with a History of Falls. Physical & Occupational Therapy In Geriatrics, 1-16. <https://doi.org/10.1080/02703181.2025.2481566>
- Dalle Grave, R., Soave, F., Ruocco, A., Dametti, L. ve Calugi, S. (2020). Quality of life ve physical performance in patients with obesity: A network analysis. Nutrients, 12 (3), 602. <https://doi.org/10.3390/nu12030602>
- Daneshjoo, A., Sadeghi, H., Yaali, R. ve Behm, D. G. (2023). Comparison of unilateral and bilateral strength ratio, strength, and knee proprioception in older male fallers and non-fallers. Experimental Gerontology, 175, 112161. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112161>
- Davies, G. J., Ellenbecker, T. S., Andrews, J. R., Harrelson, G. L. ve Wilk, K. E. (2004). Application of isokinetics in testing and rehabilitation. Physical rehabilitation of the injured athlete, 4.
- de Souza Moreira, B., Cristina de Souza Andrade, A., Xavier, C. C., Proietti, F. A., Braga, Lds., Friche, Aadl. ve Teixeira Caiaffa, W. (2022). Perceived neighborhood and fall history among community-dwelling older adults living in a large Brazilian urban area: a multilevel approach. International journal of environmental health research, 32(3), 522-534. <https://doi.org/10.1080/09603123.2020.1782354>
- DeLany, J. P., Kelley, D. E., Hames, K. C., Jakicic, J. M. ve Goodpaster, B. H. (2013). High energy expenditure masks low physical activity in obesity. International journal of obesity, 37(7), 1006-1011.
- Delgado Floody, P., Jerez Mayorga, D., Caamaño Navarrete, F., Osorio Poblete, A., Thuillier Lepeley, N. ve Alarcón Hormazábal, M. (2015). Doce semanas de

- ejercicio físico intervalado con sobrecarga mejora las variables antropométricas de obesos mórbidosy obesos con comorbilidades postulantes a cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2007-2011.
- <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9610>
- Demiray, G. ve Yorulmaz, F. (2023). Halk Sağlığı Bakışıyla Obezite Yönetimi. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 13(1), 147-155. <https://doi.org/10.33631/sabd.1101432>
- Deng, Z. H., Xu, J., Long, L. J., Chen, F., Chen, K., Lu, W. ve Peng, L. Q. (2021). Association between hip and knee osteoarthritis with falls: A systematic review and meta-analysis. *International journal of clinical practice*, 75(10), e14537. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14537>
- Denizci, T. (2019). *Spor yaralanmalarında spor tesislerinin risk oluşturan kaynak, olay ve etki ilişkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi.].
- Dıraçoğlu, D., Aydın, A. R. ve Başkent, A. (2005). Sağlıklı kişilerde ve diz osteoartritli hastalarda propriosepsiyon duyusunun karşılaştırılması.
- Di Cesare, P. E., Haudenschild, D. R., Samuels, J. ve Abramson, S. B. (2017). Pathogenesis of osteoarthritis. *Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology*, 1685-1704. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-31696-5.00098-x>
- Dieling S, van der Esch M. ve Janssen T, W. (2014) Knee joint proprioception in ballet dancers and non-dancers. *J Dance Med Sci.*;18(4):143-8. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.18.4.143>
- Do Nascimento, J. A., Silva, C. C., Dos Santos, H. H., de Almeida Ferreira, J. J. ve De Andrade, P. R. (2017). A preliminary study of static and dynamic balance in sedentary obese young adults: the relationship between BMI, posture and postural balance. *Clinical obesity*, 7(6), 377-383. <https://doi.org/10.1111/cob.12209>
- Dulloo, A. G., Jacquet, J. ve Montani, J. P. (2002). Pathways from weight fluctuations to metabolic diseases: focus on maladaptive thermogenesis during catch-up fat. *International Journal of Obesity*, 26(2), S46-S57.
- Duray, M. ve Yağci, N. (2017). Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri'nde çalışan yardımcı sağlık personeline kas-iskelet sına etkiyen faktörlerin belirlenmesi. *Pamukkale Medical Journal*, 10(2), 144. <https://doi.org/10.5505/ptd.2017.40326>
- Dutil, M., Handrigan, G. A., Corbeil, P., Cantin, V., Simoneau, M., Teasdale, N. ve Hue, O. (2013). The impact of obesity on balance control in community-dwelling older women. *Age*, 35, 883-890. <https://doi.org/10.1007/s11357-012-9386-x>
- Dülger, H. ve Mayda, A. S. (2016). Bartın üniversitesi sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinde beslenme alışkanlıkları ve obezite prevalansı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 173-177.
- Dünya Sağlık Örgütü, DSÖ, (2000). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: The World Health Organization. Technical Report Series, 894.
- Dünya Sağlık Örgütü, DSÖ, (2015). Obesity and Overweight. Fact Sheet, 311.
- Eker, E., ve Şahin, M. (2002). Birinci basamakta obeziteye yaklaşım. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 11(7), 246.

- Eker, E. ve Şahin, M. (2002). Birinci basamakta obeziteye yaklaşım. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 11(7), 246.
- Ellenbecker, T. S., Davies, G. J. ve Bleacher, J. (2012). Proprioception and neuromuscular control. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-2411-0.00024-1>
- Elmalı, N., Baysal, Ö. ve Germen, B. (2002). Dizin varus osteoartritine kemik ve kas kitlesinin etkisi. *Journal of Turgut Ozal Medical Center*, 9(2).
- Ercan, S., Baskurt, Z., Baskurt, F. ve Cetin, C. (2019). Balance disorder, falling risks and fear of falling in obese individuals: cross-sectional clinical research in Isparta. *JPMMA*. <https://doi.org/10.5455/JPMMA.293668>
- Erdem, Ö. ve Atay, S. (2018). Acil servise başvuran bireylerde düşme riski ve etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 5(2), 128-137. <https://doi.org/10.31125/hunhemsire.454362>
- Erden, Z. (2009). Dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissi farklı mıdır. *Joint Dis Rel Surg*, 20(1), 47-51.
- Erdoğan, M., Certel, Z. ve Güvenç, A. (2011). Masa başı çalışanlarda fiziksel aktivite düzeyi: obezite ve diğer özelliklere göre incelenmesi (Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Örneği). *Spor Hekimliği Dergisi*, 46(3), 097-107.
- Erel, S. ve Uygur, F. (2010). Toplumda ve huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin fiziksel performans ve yaşam kalitelerinin karşılaştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*.
- Ergen, E., Ülkar, B. ve Eraslan, A. (2007). Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*, 42(2), 057-083.
- Ettinger, L. R., Boucher, A. ve Simonovich, E. (2018). Patients with type 2 diabetes demonstrate proprioceptive deficit in the knee. *World journal of diabetes*, 9(3), 59. <https://doi.org/10.4239/wjd.v9.i3.59>
- Felson, D. T., Zhang, Y., Anthony, J. M., Naimark, A. ve Anderson, J. J. (1992). Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. *Annals of internal medicine*, 116(7), 535-539. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-116-7-535>
- Fjeldstad, C., Fjeldstad, A. S., Acree, L. S., Nickel, K. J. ve Gardner, A. W. (2008). The influence of obesity on falls and quality of life. *Dynamic Medicine*, 7, 1-6. <https://doi.org/10.1186/1476-5918-7-4>
- Fleg, J. L. ve Lakatta, E. G. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO2 max. *Journal of applied physiology*, 65(3), 1147-1151. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.65.3.1147>
- Forestier, N., Teasdale, N. ve Nougier, V. (2002). Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(1), 117-122.
- Fouladi R, Rajabi R, Naseri N, Pourkazemi F, Geranmayeh M. (2012). Menstrual cycle and knee joint position sense in healthy female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. (8):1647-52. doi: 10.1007/s00167-011-1811-7. Epub 2011 Dec 9. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1811-7>

- Frames, C. W., Soangra, R., Lockhart, T. E., Lach, J., Ha, D. S., Roberto, K. A. ve Lieberman, A. (2018). Dynamical properties of postural control in obese community-dwelling older adults. *Sensors*, 18(6), 1692.
<https://doi.org/10.3390/s18061692>
- Galamb, K., Szilágyi, B., Magyar, O. M., Hortobágyi, T., Nagatomi, R., Váczi, M. ve Négyesi, J. (2018). Effects of side-dominance on knee joint proprioceptive target-matching asymmetries. *Physiology international*, 105(3), 257-265.
<https://doi.org/10.1556/2060.105.2018.3.22>
- Gallant, A. R., Lundgren, J. ve Drapeau, V. (2012). The night-eating syndrome and obesity. *Obesity reviews*, 13(6), 528-536.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00975.x>
- Gambaro, E., Gramaglia, C., Azzolina, D., Campani, D., Dal Molin, A. ve Zeppegho, P. (2022). The complex associations between late life depression, fear of falling and risk of falls. A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews*, 73, 101532. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101532>
- Garbin, A. J. ve Fisher, B. E. (2023). The interplay between fear of falling, balance performance, and future falls: Data From the national health and aging trends study. *Journal of geriatric physical therapy*, 46(2), 110-115.
<https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000324>
- Garcia, P. A., de Queiroz, L. L., Caetano, M. B. D., e Silva, K. H. C. V. ve da Silva Hamu, T. C. D. (2021). Obesity is associated with postural balance on unstable surfaces but not with fear of falling in older adults. *Brazilian journal of physical therapy*, 25(3), 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.08.003>
- Garrow, J. S. ve Webster, J. (1985). Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *International journal of obesity*, 9(2), 147-153.
- Gazibara, T., Kurtagic, I., Kistic-Tepavcevic, D., Nurkovic, S., Kovacevic, N., Gazibara, T. ve Pekmezovic, T. (2017). Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. *Psychogeriatrics*, 17(4), 215-223.
<https://doi.org/10.1111/psyg.12217>
- Genest, F., Schneider, M., Zehnder, A., Lieberoth-Leden, D. ve Seefried, L. (2021). Differential impact of osteoporosis, sarcopenia and obesity on physical performance in aging men. *Endocrine Connections*, 10(3), 256-264.
<https://doi.org/10.1530/EC-20-0580>
- Georgoulis, A. D., Pappa, L., Moebius, U., Malamou-Mitsi, V., Pappa, S., Papageorgiou, C. O. ve Soucacos, P. N. (2001). The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the ACL autograft. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9, 364-368.
- Giontella, A., Tagetti, A., Bonafini, S., Marcon, D., Cattazzo, F., Bresadola, I. ve Fava, C. (2024). Comparison of Performance in the Six-Minute Walk Test (6MWT) between Overweight/Obese and Normal-Weight Children and Association with Haemodynamic Parameters: A Cross-Sectional Study in Four Primary Schools. *Nutrients*, 16(3), 356. <https://doi.org/10.3390/nu16030356>

- Goble, D. J. (2010). Proprioceptive acuity assessment via joint position matching: from basic science to general practice. *Physical therapy*, 90(8), 1176-1184. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090399>
- Gomes-Neto, M., Araujo, A. D., Junqueira, I. D. A., Oliveira, D., Brasileiro, A. ve Arcanjo, F. L. (2016). Comparative study of functional capacity and quality of life among obese and non-obese elderly people with knee osteoarthritis. *Revista brasileira de reumatologia*, 56(2), 126-130. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2015.08.014>
- Gonell, AC, Romero, JAP. ve Soler, LM (2015). Bir futbol takımında Y denge testi puanları ile yumuşak doku yaralanması insidansı arasındaki ilişki. *Uluslararası spor fizik tedavisi dergisi* , 10 (7), 955.
- GR Neri, S., S Oliveira, J., B Dario, A., M Lima, R. ve Tiedemann, A. (2020). Does obesity increase the risk and severity of falls in people aged 60 years and older? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(5), 952-960.
- Grandner, M. A. ve Drummond, S. P. (2007). Who are the long sleepers? Towards an understanding of the mortality relationship. *Sleep medicine reviews*, 11(5), 341-360. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.03.010>
- Grella, R., Del Torto, G., Nicoletti, G. F. ve D'Andrea, F. (2019). Postural changes after abdominoplasty in morbid obese patients. *Annals of Plastic Surgery*, 83(1), 89-93. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000001807>
- Greve, J., Alonso, A., Bordini, A. C. P. ve Camanho, G. L. (2007). Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics*, 62, 717-720. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322007000600010>
- Gribble, P. A., Hertel, J., Denegar, C. R. ve Buckley, W. E. (2004). The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *Journal of athletic training*, 39(4), 321.
- Griffin, L. Y. E. (2003). Neuromuscular training and injury prevention in sports. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 409, 53-60.
- Gunderson, E. P. (2009). Childbearing and obesity in women: weight before, during, and after pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 36(2), 317-332.
- Guzmán-Muñoz, E., Mendez-Rebolledo, G., Núñez-Espinosa, C., Valdés-Badilla, P., Monsalves-Álvarez, M., Delgado-Floody, P. ve Herrera-Valenzuela, T. (2023). Anthropometric profile and physical activity level as predictors of postural balance in overweight and obese children. *Behavioral Sciences*, 13(1), 73. <https://doi.org/10.3390/bs13010073>
- Gülçin, U. S. T. A. (2022). Pilates Egzersizlerinin Fonksiyonel Hareket Performansına Etkisi. *Efe Akademi Yayınları*.
- Gümüş, E., Arslan, İ., Tekin, O., Fidancı, İ., Eren, Ş. Ü., Dilber, S. ve Şahin, K. (2017). Kendi evi ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda, denge ve yürüme skorları ile düşme riskinin karşılaştırılması. *Ankara Med J*, 2, 102-110. <http://doi.org/10.17098/amj.284275>

- Güven, S. C., Özdemir, O. ve Dinçer, F. (2016). Osteoartrit ve Obezite İlişkisi. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*, 19(1).
- Hales, C. M., Carroll, M. D., Fryar, C. D. ve Ogden, C. L. (2020). Prevalence of obesity and severe obesity among adults: United States, 2017–2018. *NCHS data brief*, 360(360), 1-8.
- Hammond, R. A. ve Levine, R. (2010). The economic impact of obesity in the United States. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 285-295.
- Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J. ve Liu, Y. (2016). Assessing proprioception: a critical review of methods. *Journal of sport and health science*, 5(1), 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.004>
- Han, T. S., Van Leer, E. M., Seidell, J. C. ve Lean, M. E. J. (1995). Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *Bmj*, 311(7017), 1401-1405. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7017.1401>
- Handrigan, G., Hue, O., Simoneau, M., Corbeil, P., Marceau, P., Marceau, S. ve Teasdale, N. (2010). Weight loss and muscular strength affect static balance control. *International Journal of Obesity*, 34(5), 936-942. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.300>
- Hauner, H. (2005). Secretory factors from human adipose tissue and their functional role. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(2), 163-169. <https://doi.org/10.1079/PNS2005428>
- Hausdorff, J. M., Rios, D. A. ve Edelberg, H. K. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(8), 1050-1056. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24893>
- Hergenroeder, A. L., Wert, D. M., Hile, E. S., Studenski, S. A. ve Brach, J. S. (2011). Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. *Physical therapy*, 91(8), 1223-1234. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100214>
- Hill, M. W., Wdowski, M. M., Rosicka, K., Kay, A. D. ve Muehlbauer, T. (2023). Exploring the relationship of static and dynamic balance with muscle mechanical properties of the lower limbs in healthy young adults. *Frontiers in Physiology*, 14, 1168314. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1168314>
- Hilton, T. N., Tuttle, L. J., Bohnert, K. L., Mueller, M. J. ve Sinacore, D. R. (2008). Excessive adipose tissue infiltration in skeletal muscle in individuals with obesity, diabetes mellitus, and peripheral neuropathy: association with performance and function. *Physical therapy*, 88(11), 1336-1344. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080079>
- Himes, C. L. ve Reynolds, S. L. (2012). Effect of obesity on falls, injury, and disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(1), 124-129. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03767.x>

- Hita-Contreras, F., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D. ve Pérez-López, F. R. (2015). Osteosarcopenic obesity and fall prevention strategies. *Maturitas*, 80(2), 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.11.009>
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and ageing*, 35(suppl_2), ii7-ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl077>
- Houglum, P. A. (2016). Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries 4th edition. Human Kinetics.
- Hue, O., Simoneau, M., Marcotte, J., Berrigan, F., Doré, J., Marceau, P. ve Teasdale, N. (2007). Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait and posture*, 26(1), 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.07.005>
- Hunter, S. K., Pereira, H. M. ve Keenan, K. G. (2016). The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of applied physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00475.2016>
- İnal, H. S. (2004). Spor biyomekaniği: Temel prensipler. Nobel.
- Jadelis, K., Miller, M. E., Ettinger Jr, W. H. ve Messier, S. P. (2001). Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (OASIS). *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(7), 884-891. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49178.x>
- James, S. L., Lucchesi, L. R., Bisignano, C., Castle, C. D., Dingels, Z. V., Fox, J. T. ve Murray, C. J. (2020). The global burden of falls: global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the Global Burden of Disease Study 2017. *Injury prevention*, 26(Suppl 2), i3-i11. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043286>
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T. ve Ross, R. (2002). Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Archives of internal medicine*, 162(18), 2074-2079. <https://doi.org/10.1001/archinte.162.18.2074>
- Jeong, H., Johnson, A. W., Feland, J. B., Petersen, S. R., Staten, J. M. ve Bruening, D. A. (2021). Added body mass alters plantar shear stresses, postural control, and gait kinetics: Implications for obesity. *PLoS One*, 16(2), e0246605. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246605>
- Jéquier, E. (1989). Energy metabolism in human obesity. *Sozial-und Praventivmedizin*, 34(2), 58-62. <https://doi.org/10.1007/bf02080082>
- Jerosch, J. ve Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 4(3), 171-179. <https://doi.org/10.1007/BF01577413>
- Jiang, Y., Wang, M., Liu, S., Ya, X., Duan, G. ve Wang, Z. (2022). The association between sedentary behavior and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in public health*, 10, 1019551. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1019551>
- Jørgensen, V., Forslund, E. B., Opheim, A., Franzén, E., Wahman, K., Hultling, C. ve Roaldsen, K. S. (2017). Falls and fear of falling predict future falls and related injuries in ambulatory individuals with spinal cord injury: a longitudinal

- observational study. *Journal of physiotherapy*, 63(2), 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.11.010>
- Jørstad, E. C., Hauer, K., Becker, C., Lamb, S. E. ve ProFaNE Group. (2005). Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. *Journal of the American geriatrics society*, 53(3), 501-510. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53172.x>
- Kabaran, S. (2024). Çocukluk çağı obezitesi etiyolojisi. *Sağlık ve Bilim 2024: Çocukluk Çağı Obezitesi ve Yaygın Komplikasyonlarına Güncel Bakış*, 23.
- Karaçıl, M. Ş. ve Şanlıer, N. (2014) Obezitenin Çevre ve Sağlık Üzerine Etkileri. Sorumlu Yazı İşleri Müdürü, 786.
- Karaoğlu, D. (2019). Sigarayı bırakma ve obezite arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *Journal of Research in Economics*, 3(1), 46-57. <https://doi.org/10.24954/JORE.2019.28>
- Kaynak, H., Altun, M., Özer, M. ve Akseki, D. (2015). Sporda propriosepsiyon ve sıcak-soğuk uygulamalarla ilişkisi. *Cbü beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 10(1), 10-35.
- Kendall, M. (1984). F. P. Kendall ve E. K. McCreary "Muscles, Testing and Function" (Third Edition). *British Journal of Sports Medicine*, 18(1), 25.
- Keogh, J. W., Cox, A., Anderson, S., Liew, B., Olsen, A., Schram, B. ve Furness, J. (2019). Reliability and validity of clinically accessible smartphone applications to measure joint range of motion: A systematic review. *PloS one*, 14(5), e0215806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215806>
- Kethüdaoğlu, M. O. ve Demirdel, E. (2021). Sağlıklı Bireylerde Torakolumbal Fasya Gevşetme Tekniklerinin Eklem Hareket Açıklığı, Eklem Pozisyon Hissi ve Enduransa Etkilerinin İncelenmesi: Pilot Çalışma. *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 12-24.
- Khromov-Borisov, N. N. (2015). Free biostatistical software. *Traumatology and Orthopedics of Russia*, 21(4), 154-159. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/163410>.
- Kim, D., Lewis, C. L., Silverman, A. K. ve Gill, S. V. (2022). Changes in dynamic balance control in adults with obesity across walking speeds. *Journal of biomechanics*, 144, 111308. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2022.111308>
- Kioh, S. H., Mat, S., Kamaruzzaman, S. B., Ibrahim, F., Mokhtar, M. S., Hairi, N. N. ve Melor Investigators. (2019). Body shape, fear of falling, physical performance, and falls among individuals aged 55 years and above. *European geriatric medicine*, 10, 801-808. <https://doi.org/10.1007/s41999-019-00220-1>
- Knoop, J., Steultjens, M. P. M., Van der Leeden, M., Van der Esch, M., Thorstensson, C. A., Roorda, L. D. ve Dekker, J. (2011). Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and cartilage*, 19(4), 381-388. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2011.01.003>
- Koçak, B. ve Yüksel, A. (2021). Kemik-eklem hastalıklarının obezite ile ilişkisi. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 3(1), 97-100.

- <https://doi.org/10.33308/2687248X.202131205>
- Koçyiğit, B. ve Şentürk, A. (2021). Türkiye’de Elektromiyografi Konusunda Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmaları: Meta Analizi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 495-506.
- Kolpman, P. G. (2010). *Clinical Obesity in Adults and Children*. London: Wiley-Blackwell.
- Kopelman, P. G. (2000). Obesity as a medical problem. *Nature*, 404(6778), 635-643.
- Köksal, G. ve Özel, H. G. (2008). Okul öncesi dönemde obezite. TC Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- Kumar, A., Delbaere, K., Zijlstra, G. A. R., Carpenter, H., Iliffe, S., Masud, T. ve Kendrick, D. (2016). Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Age and ageing*, 45(3), 345-352. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw036>
- Kundakçı, G. A., Yılmaz, M. ve Sözmen, M. K. (2018). Yaşlılarda düşme ve düşmeye ilişkin özelliklerin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 34(3), 73-88.
- Kurt, E., Erdoğanoglu, Y. ve Kaya, D. (2021). Bedensel Engelli Yüzücülerde Omuz Eklem Pozisyon Hissinin Yüzme Performansı ile İlişkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*, 6(3). <https://doi.org/10.5336/healthsci.2020-78676>
- Küçük, V. ve Harun, K. O. Ç. (2004). Psiko-sosyal gelişim süreci içerisinde insan ve spor ilişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (9).
- Lara, S., Graup, S., Balk, R. D. S., Teixeira, L. P., Farias, A. D., Alves, G. B. ve Leiria, V. B. (2017). Association between postural balance and anthropometric indexes in elementary schoolchildren. *Revista Paulista de Pediatria*, 36, 59-65. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2018;36;1;00011>
- Larsen, P. R., Kronenberg, H. M., Melmed, S. ve Polonsky, K. S. (2003). *Williams textbook of endocrinology* (pp. 552-562). Philadelphia: Saunders.
- Lean, M. E. J., Han, T. S. ve Morrison, C. E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*, 311(6998), 158-161. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.6998.158>
- Lee, JJ, Hong, DW, Lee, SA, Soh, Y., Yang, M., Choi, KM. ve Chon, J. (2020). Toplumda yaşayan yaşlı popülasyonda obezite ve denge arasındaki ilişki: kesitsel bir analiz. *Amerikan fiziksel tıp ve rehabilitasyon dergisi*, 99 (1), 65-70. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001292>
- Lephart, S. M., Kocher, M. S., Fu, F. H., Borsa, P. A. ve Harner, C. D. (1992). Proprioception following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1(3), 188-196. <https://doi.org/10.1123/jsr.1.3.188>
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M. ve Rozzi, S. L. (1998). Proprioception of the ankle and knee. *Sports medicine*, 25, 149-155.

- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraido, J. L. ve Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of sports medicine*, 25(1), 130-137.
<https://doi.org/10.1177/0363546597025001>
- Lephart, S. M., Warner, J. J., Borsa, P. A. ve Fu, F. H. (1994). Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 3(6), 371-380. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80022-0](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80022-0)
- Lin CH., Lien YH., Wang SF., Tsao JY. Hip and knee proprioception in elite, amateur, and novice tennis players. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006 Mar;85(3):216-21. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000200376.12974.41>
- Litwic, A., Edwards, M. H., Dennison, E. M. ve Cooper, C. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British medical bulletin*, 105(1), 185-199. <https://doi.org/10.1093/bmb/lds038>
- Liutsko, L. N. (2013). Proprioception as a basis for individual differences. *Psychology in Russia*, 6(3), 107. [10.11621/pir.2013.0310](https://doi.org/10.11621/pir.2013.0310)
- Lockhart, T. E., Frames, C. W., Soangra, R. ve Lieberman, A. (2019). Effects of obesity and fall risk on gait and posture of community-dwelling older adults. *International journal of prognostics and health management*, 10(1), 019.
- Lv, D., Shen, S. ve Chen, X. (2022). Association between dynapenic abdominal obesity and fall risk in older adults. *Clinical interventions in aging*, 439-445. <https://doi.org/10.2147/CIA.S347053>
- Ma, W., Liu, Y., Wu, N., Zhang, H., Han, P., Wang, F. ve Yu, Y. (2021). Obesity, even in the metabolically healthy, increases the risk of poor physical performance: a cross-sectional study of older people in a Chinese community. *Clinical Interventions in Aging*, 697-706. <https://doi.org/10.2147/CIA.S302167>
- Mainenti, M. R. M., de Carvalho Rodrigues, É., de Oliveira, J. F., de Sá Ferreira, A., Dias, C. M. ve dos Santos Silva, A. L. (2011). Adiposity and postural balance control: correlations between bioelectrical impedance and stabilometric signals in elderly Brazilian women. *Clinics*, 66(9), 1513-1518. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322011000900001>
- Mason, S. M., Farkas, K., Bodnar, L. M., MacLehose, R. F. ve Neumark-Sztainer, D. (2025). Adolescent Risk Factors for Adult Pre-Pregnancy Obesity and High Gestational Weight Gain: A Longitudinal Study. *Paediatric and perinatal epidemiology*. <https://doi.org/10.1111/ppe.70007>
- Massion, J. (1994). Postural control system. *Current opinion in neurobiology*, 4(6), 877-887. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90137-6](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90137-6)
- Melzer, I. ve Oddsson, L. I. (2016). Altered characteristics of balance control in obese older adults. *Obesity research and clinical practice*, 10(2), 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2015.05.016>
- Meng, H. ve Gorniak, S. L. (2022). Obesity is associated with gait alterations and gait asymmetry in older adults. *Motor Control*, 27(1), 6-19.
<https://doi.org/10.1123/mc.2021-0125>

- Meng, H., O'Connor, D. P., Lee, B. C., Layne, C. S. ve Gorniak, S. L. (2016). Effects of adiposity on postural control and cognition. *Gait and posture*, 43, 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.10.012>
- Meng, H., O'Connor, D. P., Lee, B. C., Layne, C. S. ve Gorniak, S. L. (2017). Alterations in over-ground walking patterns in obese and overweight adults. *Gait and posture*, 53, 145-150. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.01.019>
- Mengütay, S. (2005). Çocuklarda hareket gelişimi ve spor. Morpa Kültür yayınları.
- Mermer, D. ve İleri, Y. (2022). Obezite Cerrahisinin Maliyet Analizi ve Üniversite Hastaneleri Üzerindeki Ekonomik Yükü. *Nobel Medicus Journal*, 18(2).
- Mignardot, J. B., Olivier, I., Promayon, E. ve Nougier, V. (2010). Obesity impact on the attentional cost for controlling posture. *PloS one*, 5(12), e14387. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014387>
- Mitchell, R. J., Lord, S. R., Harvey, L. A. ve Close, J. C. (2014). Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. *Australian and New Zealand journal of public health*, 38(1), 13-18. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12152>
- Mitchell, R. J., Lord, S. R., Harvey, L. A. ve Close, J. C. (2015). Obesity and falls in older people: mediating effects of disease, sedentary behavior, mood, pain and medication use. *Archives of gerontology and geriatrics*, 60(1), 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.09.006>
- Moravveji, H., Ghanbari, A. ve Kamali, F. (2017). Proprioception of knee joint in athletes and non-athletes obese. *Global J Health Sci*, 9, 286-293. <http://dx.doi.org/10.5539/gjhs.v9n2p286>
- Murathan, G. ve Kartal, M. Fitness ve beden algısı. *Holistik sağlık ve egzersiz*, 131.
- Namazi P., Zarei M., Abbasi H., Hovanloo F., Rommers N., Rössler R. Proprioception is not associated with lower extremity injuries in U21 high-level football players. *Eur J Sport Sci*. 2020 Jul;20(6):839-844. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1662492>
- Napolitano, M. A., Head, S., Babyak, M. A. ve Blumenthal, J. A. (2001). Binge eating disorder and night eating syndrome: psychological and behavioral characteristics. *International Journal of Eating Disorders*, 30(2), 193-203. <https://doi.org/10.1002/eat.1072>
- Négyesi, J., Galamb, K., Szilagy, B., Nagatomi, R., Hortobagyi, T. ve Tihanyi, J. (2019). Age-specific modifications in healthy adults' knee joint position sense. *Somatosensory and Motor Research*, 36(4), 262-269. <https://doi.org/10.1080/08990220.2019.1684888>
- Nejla, U. (2018). Yaşlılarda Düşmeye Yol Açan Faktörler ve Koruyucu Rehabilitasyon Yaklaşımları. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 5(2), 267-274. <https://doi.org/10.17681/hsp.343252>
- Neri, S. G. R., Gadelha, A. B., Correia, A. L. M., Pereira, J. C., Safons, M. P. ve Lima, R. M. (2017). Association between obesity, risk of falls and fear of falling in older women. *Revista Brasileira de Cineantropometria ve Desempenho Humano*, 19, 450-458. <https://doi.org/10.5007/19800037.2017v19n4p450>

- Neri, S. G. R., Gadelha, A. B., de David, A. C., Ferreira, A. P., Safons, M. P., Tiedemann, A. ve Lima, R. M. (2019). The association between body adiposity measures, postural balance, fear of falling, and fall risk in older community-dwelling women. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(3), E94-E100. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000165>
- Neumann, D. A. (2016). *Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Neumark-Sztainer, D., Paxton, S. J., Hannan, P. J., Haines, J. ve Story, M. (2006). Does body satisfaction matter? Five-year longitudinal associations between body satisfaction and health behaviors in adolescent females and males. *Journal of adolescent health*, 39(2), 244-251.
- Neyzi, O. ve Ertuğrul, T. (2002). *Pediatric (4. baskı) Nobel Tıp Kitabevi*. İstanbul, 18, 1203-8.
- Niehues, J. R. (2015). Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Alternative therapies in health and medicine*, 21(5), 73.
- Norkin Cc, White Dj.(2003)." Measurement of joint motion, a guide to goniometry". 3rd ed. Philadelphia.
- North American Association for the Study of Obesity, National Heart, Lung, Blood Institute, and NHLBI Obesity Education Initiative. (2000). *The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults*. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, NHLBI Obesity Education Initiative, North American Association for the Study of Obesity.
- Nuttall, F. Q. (2015). Body mass index: obesity, BMI, and health: a critical review. *Nutrition today*, 50(3), 117-128. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000092>
- Orhan, R. (2019). Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 157-176.
- Özalevli, S. ve Irmak, R. (2011). Soru ve Cevaplarla 6-Dakika Yürüme Testi Sık Kullanılan Egzersiz Testleri Serisi 1. Kitap Elektronik Sürüm 1.2: Sık Kullanılan Egzersiz Testleri Serisi 1. Kitap. Rafet Irmak. <https://doi.org/10.5350/SEMB.20150903125636>
- Özsoy, G., Özsoy, İ., İlçin, N., Tekin, N. ve Savcı, S. (2017). Yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve periferik kas kuvveti arasındaki ilişki. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 28-32. <https://doi.org/10.1002/oby.20514>
- Paans, N., van den Akker-Scheek, I., Dilling, R. G., Bos, M., Van Der Meer, K., Bulstra, S. K. ve Stevens, M. (2013). Effect of exercise and weight loss in people who have hip osteoarthritis and are overweight or obese: a prospective cohort study. *Physical therapy*, 93(2), 137-146. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110418>
- Pagnotti, G. M., Haider, A., Yang, A., Cottell, K. E., Tuppo, C. M., Tong, K. Y. ve Chan, M. (2020). Postural stability in obese preoperative bariatric patients using static and dynamic evaluation. *Obesity facts*, 13(5), 499-513.

<https://doi.org/10.1159/000509163>

- Pandey, A. K., Kumar, P., Aithal, S. K., Kotian, S. R., Thittamaranahalli, H., Bangera, H. ve Souza, A. D. (2016). Histological and biochemical study of the superficial abdominal fascia and its implication in obesity. *Anatomy & Cell Biology*, 49(3), 184-188.
- Parkinson, M. ve Thompson, J. (2022). An exploration of the challenges of providing person-centred care for older care home residents with obesity. *Health and Social Care in the Community*, 30(4), e1112-e1122. <https://doi.org/10.1111/hsc.13519>
- Parlak, A. ve Çetinkaya, Ş. (2007). Çocuklarda obezitenin oluşumunu etkileyen faktörler. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(5), 27-33.
- Pataky, Z., Armand, S., Müller-Pinget, S., Golay, A. ve Allet, L. (2014). Effects of obesity on functional capacity. *Obesity*, 22(1), 56-62.
- Peeters, G., Bennett, M., Donoghue, O. A., Kennelly, S. ve Kenny, R. A. (2020). Understanding the aetiology of fear of falling from the perspective of a fear-avoidance model—A narrative review. *Clinical psychology review*, 79, 101862. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101862>
- Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*, 88(3), 1097-1118. <https://doi.org/10.1152/jn.2002.88.3.1097>
- Petrella, R.J., Lattanzio, P.J. ve Nelson M.G. (1997). Effect of age and activity on knee joint proprioception. *Am J Phys Med Rehabil*, 76(3), 235-41. <https://doi.org/10.1097/00002060-199705000-00015>
- Peyrot, N., Thivel, D., Isacco, L., Morin, J. B., Duche, P. ve Belli, A. (2009). Do mechanical gait parameters explain the higher metabolic cost of walking in obese adolescents?. *Journal of Applied Physiology*, 106(6), 1763-1770. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.91240.2008>
- Piccolo, N., Wiggers, A., Koubek, E. J. ve Feldman, E. L. (2025). Neuropathy and the metabolic syndrome. *Eneurologicalsci*, 38, 100542. <https://doi.org/10.1016/j.ensci.2024.100542>
- Pohl, P., Ahlgren, C., Nordin, E., Lundquist, A. ve Lundin-Olsson, L. (2015). Gender perspective on fear of falling using the classification of functioning as the model. *Disability and Rehabilitation*, 37(3), 214-222. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.914584>
- Porter Starr, K. N., McDonald, S. R., Weidner, J. A. ve Bales, C. W. (2016). Challenges in the management of geriatric obesity in high risk populations. *Nutrients*, 8(5), 262. <https://doi.org/10.3390/nu8050262>
- Prado, B. H., de Souza, L. F., Canever, J. B., de Souza Moreira, B., Danielewicz, A. L. ave de Avelar, N. C. P. (2023). Is waist circumference associated with fear of falling in community-dwelling older adults? A cross-sectional study. *Geriatric nursing*, 50, 203-207. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.01.010>
- Prentice, A. M. ve Jebb, S. A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity reviews*, 2(3), 141-147. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2001.00031.x>

- Proske, U. ve Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological reviews*. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>
- Punjabi, N. M. (2008). The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(2), 136-143.
- Quetelet, A. (1842). *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou essai de physique sociale* (Éd. 1835). (No Title).
- Raizah, A., Reddy, R. S., Alshahrani, M. S., Tedla, J. S., Dixit, S., Gular, K. ve Kandakurti, P. K. (2023). Investigating knee joint proprioception and its impact on limits of stability using dynamic posturography in individuals with bilateral knee osteoarthritis—a cross-sectional study of comparisons and correlations. *Journal of Clinical Medicine*, 12(8), 2764. <https://doi.org/10.3390/jcm12082764>
- Rashad, I. (2006). Structural estimation of caloric intake, exercise, smoking, and obesity. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2), 268-283. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2005.11.002>
- Reeves, N. P., Cholewicki, J. ve Narendra, K. S. (2009). Effects of reflex delays on postural control during unstable seated balance. *Journal of biomechanics*, 42(2), 164-170. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.016>
- Reinmann, A., Gafner, S. C., Hilfiker, R., Bruyneel, A. V., Pataky, Z. ve Allet, L. (2021). Bariatric surgery: consequences on functional capacities in patients with obesity. *Frontiers in endocrinology*, 12, 646283. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.646283>
- Relph, N. ve Herrington, L. (2016). The effects of knee direction, physical activity and age on knee joint position sense. *The Knee*, 23(3), 393-398. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.02.018>
- Rezaeipour, M. (2018). Evaluation of postural stability in overweight and obese middle-aged men. *Turkish journal of medical sciences*, 48(5), 1053-1057. <https://doi.org/10.3906/sag-1709-108>
- Rhode, C., Louw, Q. A., Leibbrandt, D. C. ve Williams, L. (2021). Joint position sense in individuals with anterior knee pain. *South African Journal of Physiotherapy*, 77(1), 1497. <https://doi.org/10.4102/sajp.v77i1.1497>
- Ricci, N. A., de Faria Figueiredo Gonçalves, D., Coimbra, A. M. V. ve Coimbra, I. B. (2009). Sensory interaction on static balance: A comparison concerning the history of falls of community-dwelling elderly. *Geriatrics ve gerontology international*, 9(2), 165-171. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2009.00516.x>
- Riemann, B. L. ve Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of athletic training*, 37(1), 80.
- Robie, K. (2010). Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. *JAMA*, 304(17), 1958-1959. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1599>
- Roe M., D. P. T. (2023). Fall Prevention.

- Rosic, G., Milston, A. M., Richards, J. ve Dey, P. (2019). Fear of falling in obese women under 50 years of age: a cross-sectional study with exploration of the relationship with physical activity. *BMC obesity*, 6, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s40608-019-0230-z>
- Ross, M. G. ve Beall, M. H. (2008, June). Adult sequelae of intrauterine growth restriction. In *Seminars in perinatology* (Vol. 32, No. 3, pp. 213-218). WB Saunders. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2007.11.005>
- Rossi-Izquierdo, M., Santos-Pérez, S., Faraldo-García, A., Vaamonde-Sánchez-Andrade, I., Gayoso-Diz, P., Del-Río-Valeiras, M. ve Soto-Varela, A. (2016). Impact of obesity in elderly patients with postural instability. *Aging clinical and experimental research*, 28, 423-428. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0414-4>
- Rozzini, R., Frisoni, G. B., Bianchetti, A., Zanetti, O. ve Trabucchi, M. (1993). Physical performance test and activities of daily living scales in the assessment of health status in elderly people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(10), 1109-1113. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb06460.x>
- Sabuncu, T., Bayram, F., Kızılcı, S., Satman, İ., Yumuk, V. ve İzol, A. N. (2019). Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu 2019. 6. Baskı. Ankara: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 33-4.
- Saleh, N. M. H., Ibrahim, H. S., Mohamed, H. N. A. E. A. ve El-Gilany, A. H. (2018). Predictors of fear of falling among community dwelling older adults in Mansoura City, Egypt. *International journal of Nursing Didactics*, 8(08), 63-71.
- Sallinen, J., Leinonen, R., Hirvensalo, M., Lyyra, T. M., Heikkinen, E. ve Rantanen, T. (2009). Perceived constraints on physical exercise among obese and non-obese older people. *Preventive medicine*, 49(6), 506-510. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.04.003>
- Salome, C. M., King, G. G. ve Berend, N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of applied physiology*, 108(1), 206-211. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00694.2009>
- Salzman, B. (2010). Gait and balance disorders in older adults. *American family physician*, 82(1), 61-68.
- Saraiva, M., Vilas-Boas, J. P. ve Castro, M. A. (2024). Postural Control and Muscle Activity during Dual-Task in Young Adults. *Behavioral Sciences*, 14(5), 403. <https://doi.org/10.3390/bs14050403>
- Sarkar, Aparna., Singh, Meenakshi., Bansal, Nitesh. ve Kapoor, Seema. (2011). Effects of obesity on balance and gait alterations in young adults. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 55(3), 227-233.
- Satılmış, N. (2023). Obez Çocuklara Uygulanan Aerobik Egzersizin Antioksidan ve Oksidan Sistem üzerine etkileri. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Saulicz, E., Knapik, A., Saulicz, M., Linek, P., Rottermund, J., Wolny, T. ve Mysliwiec, A. (2016). Physical activity in youth and level of kinesiophobia in older adults. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 8(2), 6. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.08.2.06>

- Savaş, H. B. ve Gültekin, F. (2017). İnsülin direnci ve klinik önemi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(3), 116-125. <https://doi.org/10.17343/sdutfd.264358>
- Schreiber, S., Parent, E. C., Hill, D. L., Hedden, D. M., Moreau, M. J. ve Southon, S. C. (2019). Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle—Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added to standard care and standard care alone. *SOSORT 2018 Award winner. BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2695-9>
- Schroeder, R., Garrison Jr, J. M. ve Johnson, M. S. (2011). Treatment of adult obesity with bariatric surgery. *American family physician*, 84(7), 805-814.
- Scuffham, P., Chaplin, S. ve Legood, R. (2003). Incidence and costs of unintentional falls in older people in the United Kingdom. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(9), 740-744. <https://doi.org/10.1136/jech.57.9.740>
- Seidler, R. D., Bernard, J. A., Burutolu, T. B., Fling, B. W., Gordon, M. T., Gwin, J. T. ve Lipps, D. B. (2010). Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(5), 721-733. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.005>
- Sellam, J. ve Berenbaum, F. (2013). Is osteoarthritis a metabolic disease?. *Joint bone spine*, 80(6), 568-573. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2013.09.007>
- Serter, R. (2004). *Obezite Atlası*. Ankara, Karakter Color Basımevi.
- Sezgin, B. S. ve Serkan, Işık. (2022). Obezite ile Mücadelede Şekerli İçecek Vergilerinin Kullanımı Üzerine Bir Analiz. *TroyAcademy*, 7(3), 455-483. <https://doi.org/10.31454/troyacademy.1130976>
- Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorensen, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A. ve Childs, J. D. (2013). Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military medicine*, 178(11), 1264-1270. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00222>
- Sharma, L., Kapoor, D. ve Issa, S. (2006). Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Current opinion in rheumatology*, 18(2), 147-156. <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000209426.84775.f8>
- Shim GY., Yoo MC., Soh Y., Chon J., Won CW. Obesity, Physical Performance, Balance Confidence, and Falls in Community-Dwelling Older Adults: Results from the Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Nutrients*. 2024 Feb 23;16(5):614. <https://doi.org/10.3390/nu16050614>
- Shin, D., Keegan, L. ve Gill, S. V. (2022). Changes in gait self-efficacy, fear of falls, and gait four and eight months after bariatric surgery. *Behavioral Sciences*, 12(8), 246. <https://doi.org/10.3390/bs12080246>
- Shumway-Cook, A. ve Woollacott, M. (2000). Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(1), M10. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.1.M10>
- Shumway-Cook, A. ve Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. Lippincott Williams and Wilkins.

- Sjölander, P., Johansson, H., Sojka, P. ve Rehnholm, A. (1989). Sensory nerve endings in the cat cruciate ligaments: a morphological investigation. *Neuroscience letters*, 102(1), 33-38. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(89\)90303-0](https://doi.org/10.1016/0304-3940(89)90303-0)
- Skurvydas, A., Gutnik, B., Zuoza, A. K., Nash, D., Zuoziene, I. J. ve Mickeviciene, D. (2009). Relationship between simple reaction time and body mass index. *Homo*, 60(1), 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2008.06.006>
- Smith, M. C., O'Loughlin, J., Karageorgiou, V., Casanova, F., Williams, G. K., Hilton, M. ve Tyrrell, J. (2023). The genetics of falling susceptibility and identification of causal risk factors. *Scientific reports*, 13(1), 19493. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44566-w>.
- Smith, N. A., Batterham, M. ve Shulman, M. A. (2022). Predicting recovery and disability after surgery in patients with severe obesity: The role of the six-minute walk test. *Anaesthesia and Intensive Care*, 50(3), 159-168. <https://doi.org/10.1177/0310057X20981969>
- Snyder-Mackler, L., Fitzgerald, G. K., Bartolozzi III, A. R. ve Ciccotti, M. G. (1997). The relationship between passive joint laxity and functional outcome after anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*, 25(2), 191-195.
- Song, Q., Zhang, X., Mao, M., Sun, W., Zhang, C., Chen, Y. ve Li, L. (2021). Relationship of proprioception, cutaneous sensitivity, and muscle strength with the balance control among older adults. *Journal of sport and health science*, 10(5), 585-593.
- Southard, V., Dave, A. ve Douris, P. (2010). Exploring the role of body mass index on balance reactions and gait in overweight sedentary middle-aged adults: A pilot study. *Journal of primary care and community health*, 1(3), 178-183. <https://doi.org/10.1177/21501319103809>
- Soyuer, F. ve Soyuer, A. (2008). Yaşlılık ve fiziksel aktivite. *Journal of Turgut Ozal Medical Center*, 15(3), 219-224.
- Steffen, T. M., Hacker, T. A. ve Mollinger, L. (2002). Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up and Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*, 82(2), 128-137. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128>
- Stokes, J. W., Wanderer, J. P. ve McEvoy, M. D. (2016). Significant discrepancies exist between clinician assessment and patient self-assessment of functional capacity by validated scoring tools during preoperative evaluation. *Perioperative Medicine*, 5, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13741-016-0041-4>
- Striegel-Moore, R. H., Rosselli, F., Wilson, G. T., Perrin, N., Harvey, K. ve DeBar, L. (2010). Nocturnal eating: association with binge eating, obesity, and psychological distress. *International Journal of Eating Disorders*, 43(6), 520-526. <https://doi.org/10.1002/eat.20735>
- Stunkard, A. J. (2002). Binge-eating disorder and the night-eating syndrome.
- Sucaklı, M. H. ve Çelik, M. (2015). Obezite Etiyolojisi ve Epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri Family Medicine-Special Topics*, 6(3), 1-6.

- Şimşek, D. ve Ertan, H. (2011). Postural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3), 81-90. https://doi.org/10.1501/Sporm_00000000203
- Tapanya, W., Kumfu, S., Sangkarit, N., Amput, P. ve Konsanit, S. (2023). Overweight in elderly increases postural instability during sit-to-stand test: a Kinect-based assessment. *Aging Clinical and Experimental Research*, 35(12), 3007-3014. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02606-5>
- Taşdemir, A. (2016). Sağlıklı bireylerde kardiyorespiratuvar fitness düzeyinin vücut kompozisyon analizi ve diz kas gücü ile ilişkisi.
- Tavares, G. M. S., Pacheco, B. P., Gottlieb, M. G. V., Müller, D. V. K. ve Santos, G. M. (2020). Interaction between cognitive status, fear of falling, and balance in elderly persons. *Clinics*, 75, e1612. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1612>
- Teasdale, N., Hue, O., Marcotte, J., Berrigan, F., Simoneau, M., Doré, J. ve Tremblay, A. (2007). Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *International journal of obesity*, 31(1), 153-160. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803360>
- Teasdale, N., Simoneau, M., Corbeil, P., Handrigan, G., Tremblay, A. ve Hue, O. (2013). Obesity alters balance and movement control. *Current Obesity Reports*, 2, 235-240. <https://doi.org/10.1007/s13679-013-0057-8>
- Teixeira, P. J., Going, S. B., Houtkooper, L. B., Cussler, E. C., Metcalfe, L. L., Blew, R. M. ve Lohman, T. G. (2004). Pretreatment predictors of attrition and successful weight management in women. *International journal of obesity*, 28(9), 1124-1133.
- Tekin, T., Çiçek, B. ve Konyalıgil, N. (2018). İntestinal mikrobiyota ve obezite ilişkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 27(1), 95-99.
- Thelen, D. G., Muriuki, M., James, J., Schultz, A. B., Ashton-Miller, J. A. ve Alexander, N. B. (2000). Muscle activities used by young and old adults when stepping to regain balance during a forward fall. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 10(2), 93-101. [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(99\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(99)00028-0)
- Thiamwong, L., Xie, R., Conner, N. E., Renziehausen, J. M., Ojo, E. O. ve Stout, J. R. (2023). Body composition, fear of falling and balance performance in community-dwelling older adults. *Translational medicine of aging*, 7, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.tma.2023.06.002>
- Thompson, D., Edelsberg, J., Colditz, G. A., Bird, A. P. ve Oster, G. (1999). Lifetime health and economic consequences of obesity. *Archives of internal medicine*, 159(18), 2177-2183.
- Tieland, M., Trouwborst, I. ve Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 9(1), 3-19. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12238>
- Tinetti M E, Richman D. ve Powell L. (1990): Falls Efficacy as a Measure of Fear of Falling. *Journal of Gerontology*. 45(6),239-243. <https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.P239>

- Tomlinson, D. J., Erskine, R. M., Morse, C. I., Winwood, K. ve Onambélé-Pearson, G. (2016). The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. *Biogerontology*, 17, 467-483.
<https://doi.org/10.1007/s10522-015-9626-4>
- Trajanoska, K., Seppala, L. J., Medina-Gomez, C., Hsu, Y. H., Zhou, S., van Schoor, N. M. ve Rivadeneira, F. (2020). Genetic basis of falling risk susceptibility in the UK Biobank Study. *Communications biology*, 3(1), 543.
<https://doi.org/10.1038/s42003-020-01256-x>
- Tu C, Tu Y, Jiang C, Zhang S. The Establishment of the Cut-off Value of Weight-for-Height for Preschool Children in China and an Empirical Study on the Influence of Overweight and Obesity on Physical Performance. *Iran J Public Health*. 2023 Jun;52(6):1190-1198. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i6.12984>
- Ucurum, S. G., Uzunlar, H., Kirmizi, M., Altas, E. U. ve Kaya, D. O. (2024). Comparative analysis of postural stability and risk of falling and developing disability among overweight and obese women over 40 years. *Journal of bodywork and movement therapies*, 38, 549-553. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.03.045>
- Ulukan, M. ve Şahinler, Y. (2023). Sağlıklı yaşam için obezite eğitimi ve spor: temel bilgiler ve pratik ipuçları. *Esar Journal*, 4(2), 24-49.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10373831>
- Valerio, G., Licenziati, M. R., Tortorelli, P., Calandriello, L. F., Alicante, P. ve Scalfi, L. (2018). Lower performance in the six-minute walk test in obese youth with cardiometabolic risk clustering. *Frontiers in Endocrinology*, 9, 701.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00701>
- Van der Meer, J. W. ve Netea, M. G. (2013). A salty taste to autoimmunity. *New England Journal of Medicine*, 368(26), 2520-2521.
<https://doi.org/10.1056/NEJMcibr1303292>
- VanSwearingen, J. M. ve Brach, J. S. (2001). Making geriatric assessment work: selecting useful measures. *Physical therapy*, 81(6), 1233-1252.
<https://doi.org/10.1093/ptj/81.6.1233>
- Vgontzas, A. N., Bixler, E. O. ve Chrousos, G. P. (2005). Sleep apnea is a manifestation of the metabolic syndrome. *Sleep medicine reviews*, 9(3), 211-224.
<https://doi.org/10.1016/j.smr.v.2005.01.006>
- Villareal, D. T., Apovian, C. M., Kushner, R. F. ve Klein, S. (2005). Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *The American journal of clinical nutrition*, 82(5), 923-934. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.5.923>
- Vincent, H. K., Vincent, K. R. ve Lamb, K. M. (2010). Obesity and mobility disability in the older adult. *Obesity reviews*, 11(8), 568-579. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00703.x>
- Wang L., Li JX., Xu DQ., Hong YL. Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys. *Med Sci Monit*. 2008 Mar;14(3):CR129-35.
<https://doi.org/10.12659/MSM.947038>

- Wati, K. A. P., Kinandana, G. P. ve Adhitya, I. P. G. S. (2024). Relationship between body mass index and lumbar lordosis curve. *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive*, 3(1), 1-5. <https://doi.org/10.62004/kpc.v3i1.33>
- Wearing, S. C., Hennig, E. M., Byrne, N. M., Steele, J. R. ve Hills, A. P. (2006). Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. *Obesity reviews*, 7(3), 239-250.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00251.x>
- Wearing, S., Hennig, E. M., Byrne, N. M., Steele, J. R. ve Hills, A. P. (2006). The biomechanics of restricted movement in adult obesity. *Obesity reviews*, 7(1), 13-24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00215.x>
- Wei, J., Wu, Y., Zheng, J., Nie, P., Jia, P. ve Wang, Y. (2021). Neighborhood sidewalk access and childhood obesity. *Obesity reviews*, 22, e13057. <https://doi.org/10.1111/obr.13057>
- Westerterp, K. R. (2017). How are overall energy intake and expenditure related to obesity?. *Energy balance and obesity*.
- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation.
- Wu, X. ve Madigan, M. L. (2014). Impaired plantar sensitivity among the obese is associated with increased postural sway. *Neuroscience letters*, 583, 49-54. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.09.029>
- Xia, Q., Zhou, P., Li, X., Li, X., Zhang, L., Fan, X. ve Zhang, M. (2023). Factors associated with balance impairments in the community-dwelling elderly in urban China. *BMC geriatrics*, 23(1), 545. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04219-z>
- Xiang, Q., Wu, Z., Zhao, Y., Tian, S., Lin, J., Wang, L. ve Li, W. (2024). Cellular and molecular mechanisms underlying obesity in degenerative spine and joint diseases. *Bone Research*, 12(1), 1-15.
- Xue, Y. Y., Shi, J. N., Zhang, K., Zhang, H. H. ve Yan, S. H. (2022). The effects of total knee arthroplasty on knee proprioception of patients with knee osteoarthritis: A meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 17(1), 258. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03142-0>
- Yang, J. M. ve Kim, J. H. (2022). Association between activity restriction due to fear of falling and mortality: Results from the Korean longitudinal study of aging. *Geriatrics and Gerontology International*, 22(2), 168-174. <https://doi.org/10.1111/ggi.14336>
- Yao, Q., Jin, W. ve Li, Y. (2021). Associations between fear of falling and activity restriction and late life depression in the elderly population: findings from the Irish longitudinal study on ageing (TILDA). *Journal of psychosomatic research*, 146, 110506. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2021.110506>
- Yázigi, F., Espanha, M., Marques, A., Teles, J. ve Teixeira, P. (2018). Predictors of walking capacity in obese adults with knee osteoarthritis. *Acta reumatologica portuguesa*, 43(4).
- Yıldırım, N. (2018). Obezite ve Kanser. *Fırat Tıp Dergisi*, 23, 61-67.

- Yıldız, D. S. A., Fizyolojisi, E. ve Çikler, F. H. (2007). *Çalışmasının Kas Gücü ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkileri* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/42535.pdf>.
- Yılmaz, A. ve Gök, H. (2006). Propriyosepsiyon ve propriyoseptif egzersizler. *Romatizma Dergisi*, 21(1), 23-26.
- Yılmaz, C. ve Giriş, O. (1999). Obezite ve Tedavisi, s: 7-10. Mart Matbaacılık, İstanbul.
- Yi, S. W., Kim, Y. M., Won, Y. J., Kim, S. K. ve Kim, S. H. (2021). Association between body mass index and the risk of falls: a nationwide population-based study. *Osteoporosis international*, 32, 1071-1078. <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05725-1>
- Ylitalo, K. R. ve Karvonen-Gutierrez, C. A. (2016). Body mass index, falls, and injurious falls among US adults: Findings from the 2014 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Preventive medicine*, 91, 217-223. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.08.044>
- Young, W. R. ve Williams, A. M. (2015). How fear of falling can increase fall-risk in older adults: applying psychological theory to practical observations. *Gait ve posture*, 41(1), 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.09.006>
- Yurtseven, Muhammed. (2023). Sarkopenik Obezitede Egzersiz Yaklaşımları/Exercise Approaches in Sarcopenic Obesity. *Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences*, 4(1). <https://doi.org/10.46629/jms.2023.100>
- Yücel, U. (2010). Plantar fasiiti Tedavisinde Kortikosteroid Enjeksiyonunun Etkinliğinin Değerlendirilmesi.
- Yüksel, A. (2016). Bariatrik cerrahi operasyonu geçiren morbid obez bir hastanın 3 yıl sonraki beslenme durumu: olgu sunumu. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(1), 39-45.
- Zhang, W., Sun, J., Feng, X., Zhang, H., Zhang, Y. ve Zhao, M. (2023). Effectiveness of Tai Chi exercise on fear of falling and balance in older adults: A meta-analysis. *Geriatric Nursing*, 51, 194-201. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.03.019>
- Zhao, Y., Chen, Z., Li, L., Wu, X. ve Li, W. (2023). Changes in proprioception at different time points following anterior cruciate ligament injury or reconstruction. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 547. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04044-5>
- Zurlo, F., Larson, K., Bogardus, C. ve Ravussin, E. (1990). Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. *The Journal of clinical investigation*, 86(5), 1423-1427.

EKLER

EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : 72867572-050.01.04-645669
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Doç.Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU
Antalya Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Antalya

Sorumlu araştırmacı olduğunuz "Obez Bireylerde Diz Eklem Pozisyon Hissinin Fiziksel Performans, Fonksiyonel Kapasite, Postüral Kontrol, Düşme Riski ve Düşme Korkusu ile İlişkisinin İncelenmesi " isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 05.12.2023 tarih ve 233 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Mekin SEZİK
Etik Kurul Başkanı

Eki :Etik Kurul Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampüsü 32260-İSPARTA
Tel : 0(246)211 37 04 Faks : 0(246)237 71 65
e-Posta :tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi :www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi İçin : Dilek TOLA OLGUN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0(246)211 32 30

EK 1. DEVAM

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Obez Bireylerde Diz Eklem Pozisyon Hissinin Fiziksel Performans, Fonksiyonel Kapasite, Postüral Kontrol, Düşme Riski ve Düşme Korkusu ile İlişkinin İncelenmesi (05.12.2023 tarih ve 15 /233 sayılı karar)			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246 211 37 04			
	FAKS	246 237 11 65			
	FAKS	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr. Yıldız ERDOĞANOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ GÖREV YAPTIĞI BİRİM	Antalya Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	☐ FAZ1 ☐ FAZ2 ☐ FAZ3 ☐ FAZ4 Gözlemsel ilaç çalışması ☐ Tıbbi cihaz klinik araştırması ☐ İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları ☐ İlaç dışı klinik araştırma ☐ Diğer ise belirtiniz : Prospektif Araştırma			
		ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	☒ Tek Merkez ☐ Çok Merkez ☒ Ulusal ☐ Uluslararası		
		DEĞERLENDİRİLEN BELGİLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası
ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ					☐ Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU					☐ Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer
OLGU RAPOR FORMU				☐ Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer	
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				☐ Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGİLER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	☐			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	Bütçe Taahhütnamesi		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐			
	İLAN	☐			
	YILLIK BİLDİRİM	☐			
	SONUÇ RAPORU	☐			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐			
DİĞER	☒	Kurum İzni			

Prof. Dr. Mekin SEZİK
Etik Kurul Başkanı

EK 2. SOSYODEMOGRAFİK BİLGİ VE İZLEM FORMU

Hasta Adı-soyadı:

Vaka no:

İZLEM FORMU

-Adı – soyadı:

-VKİ (Boy(m) - kilo(kg):

-Cinsiyet:

-Yaş:

-Dominant Extremite:

EK 3. DİZ EKLEM POZİSYON HİSSİ (DEPH) VE ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ (ZKYT)

Diz Eklem Pozisyon Hissi

	SAĞ DİZ		SOL DİZ	
	Ölçülen Değer	Normalden	Ölçülen Değer	Normalden
	Sapma		Sapma	
30 derece				
45 derece				
60 derece				
Ortalama				

Fiziksel performans değerlendirmesi Zamanlı Kalk Yürü Testi

	Süre
1.Ölçüm	
2.Ölçüm	
3.Ölçüm	
ORTALAMA SÜRE	

EK 4. 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ (6 DYT)

▪ Fonksiyonel kapasite değerlendirmesi 6 dakika yürüme testi

	ÖNCESİ	SONRASI
Kalp atım Hızı		
SaO2		
Dispne		
Yorgunluk		
Kan basıncı		
Sistolik		
Diyastolik		

Toplam yürünen mesafe	
-----------------------	--

Visual Analog Scale (VAS)



EK 4. DEVAMI VE TEK BACAK DURUŞ TETİ (TBDT)

Modifiye Borg ölçeği

0- yok
 0.5- zorlukla fark edilebilir düzeyde
 1- çok hafif
 2- hafif
 3- orta
 4- biraz ciddi
 5- ciddi
 6- 5 ile 7 arası
 7- çok ciddi
 8- 7 ile 9 arası
 9- çok çok ciddi
 10- en şiddetli

Tek Bacak Duruş Testi

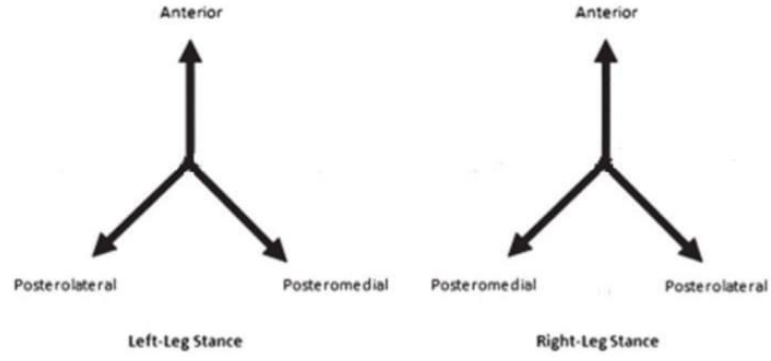
SAG	SÜRE			ORTALAMA
GÖZLER AÇIK				
GÖZLER KAPALI				

SOL	SÜRE			ORTALAMA
GÖZLER AÇIK				
GÖZLER KAPALI				

EK 5. Y DENGİ TESTİ (YDT)**Y DENGİ TESTİ**Dominant(sağ alt ext.)Nondominant(sol alt ext)**Bacak Uzunluğu:**

DOMİNANT ALT EXTREMİTE	CM			ORTALAMA
ANTERİOR				
POSTEROMEDİAL				
POSTEROLATERAL				

NONDOMİNANT ALT EXTREMİTE	CM			ORTALAMA
ANTERİOR				
POSTEROMEDİAL				
POSTEROLATERAL				

EK 5. DEVAM**TOPLAM PUAN**

DOMİNANT ALT EXTREMİTE	
NONDOMİNANT ALT EXTREMİTE	

EK 6. AKTİVİTEYE ÖZGÜ DENGİ GÜVEN ÖLÇEĞİ (AÖDGÖ)

Aktiviteye özgü denge güven ölçeği

Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği

Aşağıdaki aktivitelerin her birisi için lütfen belirtilen değerlendirme ölçeğine karşılık gelen sayıyı seçerek kendinize güven seviyenizi belirtiniz:

0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 %100

Hiç Kesinlikle Güvenmiyorum Güveniyorum

Aşağıdakileri yaparken dengenizi koruyabilme ve sabit durabilme konusunda kendinize ne kadar güveniyorsunuz?

1. Evin çevresinde dolaşmak? _____ %
2. Merdiven inip - çıkmak? _____ %
3. Eğilip dolabın dibinden terlik almak? _____ %
4. Boy hizasındaki bir raftan küçük bir kutu almak? _____ %
5. Başınızın üstündeki bir şeye parmak uçlarında yükselip uzanmak? _____ %
6. Sandalyeye çıkarak bir şeye uzanmak? _____ %
7. Yer süpürmek? _____ %
8. Evden çıkıp sokağa yürümek? _____ %
9. Arabaya binip – inmek? _____ %
10. Park yerinden geçerek alışveriş merkezine gitmek? _____ %
11. Yokuş çıkıp – inmek? _____ %
12. Bir alışveriş merkezinde koşuşturan kalabalıkta yürümek? _____ %
13. Alışveriş merkezinde yürürken ona buna çarpmak ? _____ %
14. Tırabzana tutunarak yürüyen merdivende inip – çıkmak? _____ %
15. Eliniz dolu olduğu için tırabzandan tutamadığınız durumda yürüyen merdivende inip – çıkmak? _____ %
16. Kaygan kaldırımda yürümek? _____ %

Total Skorlama (0-1600):	
--------------------------	--

EK 7. TİNETTİ DÜŞME ETKİNLİK ÖLÇEĞİ (TDEÖ)

Düşme Etkinlik Ölçeği (Falls Efficacy Scale)

Hastanın Adı Soyadı: Tarih:/...../.....

1'in çok güvenirim, 10'un ise hiç güvenemem anlamına geldiği bir ölçekte, aşağıdaki aktiviteleri düşmeden gerçekleştirme konusunda kendinize ne kadar güvenirsiniz?

1	Banyo yapmak ya da duş almak.	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
2	Rafıara uzanmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
3	Ev içinde yürümek	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
4	Ağır ya da sıcak nesneleri taşımayı gerektirmeyen yemekler hazırlamak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
5	Yatağa girmek ve yataktan kalkmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
6	Kapıya da telefon ziline yanıt vermek	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
7	Sandalyeye oturmak ve sandalyeden kalkmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
8	Giyinmek ve soyunmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
9	Kişisel bakım (ör: yüzü yıkamak)	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
10	Tuvalete girmek ve tuvaletten ayrılmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem

Toplam Puan:
(>70 puan düşme korkusu)

Savetti HL, Robinson S, Powell L. (1990) Geriatrics. 1990 Nov; 43(5): F139-43.



EK 8. SÖZEL BİLDİRİ ÖZETİ VE SUNUM BELGESİ

SOCRATES 5TH International Conference on Engineering, Health and Applied Sciences



FAZLA KİLOLU VE OBEZ YETİŞKİNLERDE FİZİKSEL AKTİVİTE VE FİZİKSEL PERFORMANS DÜZEYLERİNİN POSTURAL KONTROL İLE İLİŞKİSİ

Fzt.Nurseli UYAR

Antalya Bilim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-1498-0209>

Doç.Dr.Yıldız ERDOĞANOĞLU

Antalya Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Antalya, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-9909-6561>

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, fazla kilolu ve obez yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeyleri ve fiziksel performans düzeylerinin postural kontrol ile arasındaki ilişkisini incelemek amaçlandı.

Yöntem: Çalışmaya, 25-60 yaş aralığında, 37 fazla kilolu ve obez birey dahil edildi. Katılımcıların sosyodemografik bilgileri kaydedildikten sonra fiziksel aktivite düzeyleri Kısa form Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) Türkçe versiyonu ile, fiziksel performans düzeyleri 6 dakika yürüme testi ile, postural kontrolleri Tek bacak duruş testi ve Y denge testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalamaları $46,49 \pm 9,59$ yıl olarak bulundu. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri ile her iki alt ekstremité gözler açık statik denge ile anlamlı ilişki olduğu bulundu ($p < 0,05$), ancak dinamik dengeyle bir ilişki yoktu ($p > 0,05$). Katılımcıların, toplam yürüme mesafesi ile her iki alt ekstremitenin statik dengesi (gözler kapalı ve açık) ve dominant ekstremitedeki dinamik denge arasında almalı ilişki bulundu ($p < 0,05$).

Sonuç: Bu çalışma sonuçları, fazla kilolu ve obez kişilerde fiziksel aktivite düzeyi ve fiziksel performansın postural kontrolü etkilediğini gösterdi. Bu sonuçların bu hasta grubunun tedavi protokolleri oluşturulurken dikkate alınması gerektiği düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Fiziksel Aktivite, Fiziksel Performans, Postural kontrol

EK 9. DEVAM

SOCRATES 5TH International Conference on Engineering, Health and Applied Sciences



THE RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY AND PHYSICAL PERFORMANCE LEVELS WITH POSTURAL CONTROL IN OVERWEIGHT AND OBESE ADULTS

SUMMARY

Objective : In this study, it was aimed to examine the relationship between physical activity levels and physical performance levels of overweight and obese adults with postural control.

Method: 37 overweight and obese individuals aged 25-60 years were included in the study. After recording the sociodemographic information of the participants , their physical activity levels Short form International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Turkish version with, physical performance levels with the 6-minute walk test, postural Controls were evaluated with one leg stance test and Y balance test.

Results: The mean age of the participants was 46.49 ± 9.59 years . It was found that there was a significant correlation between the physical activity levels of the participants and static balance in both lower extremities with eyes open ($p<0.05$), but there was no correlation with dynamic balance ($p>0.05$). A significant correlation was found between the total walking distance of the participants and the static balance of both lower extremities (eyes closed and open) and the dynamic balance in the dominant extremity ($p<0.05$).

Conclusion: The results of this study showed that physical activity level and physical performance affect postural control in overweight and obese individuals. It was thought that these results should be taken into account when creating treatment protocols for this patient group.

Keywords: Obesity , Physical Activity, Physical Performance, Postural control

ISSN 2757-5519

SINCE 2015

EK 9. DEVAM

