

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI



**GERİATRİK DİZ OSTEOARTRİTLİLERDE MODİFİYE OTAGO VE
NÖROMUSKULER EGZERSİZ PROGRAMLARININ DÜŞME, YÜRÜYÜŞ,
FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

MEHMET ERCAN ODABAŞIOĞLU

DOKTORA TEZİ

GAZİANTEP - 2023

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**GERİATRİK DİZ OSTEOARTRİTLİLERDE MODİFİYE OTAGO VE
NÖROMUSKULER EGZERSİZ PROGRAMLARININ DÜŞME, YÜRÜYÜŞ,
FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

MEHMET ERCAN ODABAŞIOĞLU

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Doktora Programı için öngördüğü
DOKTORA TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Zerrin PELİN

GAZİANTEP

2023

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tezimin bütün aşamaları boyunca sunduğu katkı, deneyim ve ilgilerinden dolayı tez danışmanım Sayın **Prof. Dr. Zerrin PELİN**'e,

Doktora eğitimimin başından bugüne kadar güler yüzü ve samimiyetiyle gerek akademik gerekse manevi olarak hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Sayın **Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR**'a,

Doktora eğitimim boyunca akademik yönden gelişimime ve tezimin her aşamasındaki yol gösterici tutumu ile sunduğu katkıdan ve yoğun çalışma temposundan zaman ayırarak çalışmamın analizi konusunda sunduğu destekten dolayı **Prof. Dr. Yavuz YAKUT**'a

Tez izleme komitemde yer alarak tecrübelerini paylaşan ve yol gösterici tutumuyla her konuda yardımcı olan Sayın **Prof. Dr. Nuran TOSUN**'a

Tez çalışmamın her aşamasında gerek manevi ve gerek akademik yönden destek olan değerli meslektaşım ve yol arkadaşım **Uzm. Fzt. İrfan KÜÇÜKOĞLU**'na,

Önümde her anlamda bir rol model ve ilham kaynağı olan amcam **Prof. Dr. Fuat ODABAŞIOĞLU**'na,

Bu süreçte desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli mesai arkadaşlarıma,

Her konuda ve her zaman desteklerini esirgemeyen çok değerli anne ve babam'a ve diğer aile fertlerime,

Bu zorlu süreçte ister istemez vakitlerinden feragat ettiğim sabır ve hoşgörülerini beklediğim sevgili eşim **Zehra GENÇ ODABAŞIOĞLU**'na ve çocuklarımız **Erdem, Mustafa Mert** ve **Kerem ODABAŞIOĞLU**'na

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU. Geriatrik Diz Osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş, Fiziksel Fonksiyon ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Gaziantep 2023. Bu çalışma geriatrik diz osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin düşme, yürüyüş, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yapıldı. Çalışmada 88 birey yer aldı ve bireyler Modifiye Otago, Nöromuskuler ve Kontrol grubu olarak üçe ayrıldı. Bütün gruplara geleneksel fizyoterapi uygulamaları (Hotpack + Ultrason (US) + Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu (TENS) yapıldı. Egzersiz gruplarına bu uygulamalara ek olarak Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizler klinik ortamda haftada 2 gün, 12 hafta fizyoterapist eşliğinde yaptırıldı. Kontrol grubu sadece takip edildi. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası temel parametreler açısından değerlendirildi. Bireylerde denge ve düşme riski için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), düşme korkusu için Uluslararası Düşme Etkinlik Ölçeği (UDES), semptomlar ve fonksiyon için Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC), kinezyofobi için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ), fonksiyonel kapasite için 6 dakika yürüme testi (6DYT), yaşam kalitesi için Nottingham Sağlık Profili (NSP), ağrı için McGill Kısa Form (MKF) anketi, yürümenin spatio-temporal değişkenleri için “Gait Analyzer” adlı android tabanlı bir akıllı telefon uygulaması kullanıldı. Eklem pozisyon hissi (EPH) gonyometre ile ölçüldü ve diz fleksiyonu 30° ve 60° hedef açılar olarak belirlendi. Tedavi sonrası egzersiz yapan grupların egzersiz deneyimleri cevapları 0-10 arasında değişen üç soru sorularak değerlendirildi. Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin kontrol grubuna göre düşme riskini ve düşme korkusunu azalttığı, dengeyi artırdığı, klinik semptomları ve ağrıyı azalttığı, fonksiyonu ve yaşam kalitesini artırdığı, yürümenin spatio-temporal parametrelerinde olumlu değişiklikler sağladığı ve eklem pozisyon hissinde kısmen iyileşme sağladığı görüldü ($p<0,05$). Egzersiz grupları karşılaştırıldığında Modifiye Otago grubu Nöromuskuler egzersiz grubuna göre yaşam kalitesi ve ağrı üzerinde daha olumlu sahipti ($p<0,05$). Ayrıca bu grupta bireyler egzersizleri daha az sıkıcı ve daha az yorucu olarak değerlendirdi ($p<0,001$). Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlere geriatrik diz osteoartritli bireylerin tedavi programlarında olası düşmeleri azaltmayı amaçlayan

egzersizler olarak yer verilebilir. Bireylerin uyum ve memnuniyeti açısından Modifiye Otago egzersizlerinin daha üstün ve bu nedenle daha tercih edilebilir sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, düşme riski, modifiye Otago egzersizleri, nöromuskuler egzersizler, yürüme kinematığı



ABSTRACT

Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU. Investigation of the Effects of Modified Otago and Neuromuscular Exercise Programs on Falling, Gait, Physical Function and Quality of Life in Geriatric Knee Osteoarthritis, Hasan Kalyoncu University, Graduate Education Institute, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Ph.D. Thesis, Gaziantep 2023. This study was carried out to examine the effects on walking, physical function and quality of life. There were 88 individuals in the study and they were divided into three groups as Modified Otago, Neuromuscular and Control groups. Traditional physiotherapy applications (Hotpack + Ultrasound (US) + Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) were applied to all groups. In addition to these applications, Modified Otago and Neuromuscular exercises were performed 2 days a week in a clinical setting, accompanied by a physiotherapist for 12 weeks. The control group was only followed up. Patients were evaluated for basic parameters before and after treatment: Berg Balance Scale (BBS) and Timed Up Go Test (TUG) for balance and fall risk, International Fall Efficiency Scale (FES-I) for fear of falling, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) for symptoms and function, Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) for kinesiophobia, 6-minute walk test for functional capacity (6MWT), Nottingham Health Profile (NHP) for quality of life, McGill Short Form (MSF) questionnaire for pain, an android-based smartphone application called “Gait Analyzer” were used for spatio-temporal variables in gait. Joint position sense (JPS) was measured with a goniometer and knee flexion was determined as 30° and 60° target angles. The exercise experiences of the groups who exercised after the treatment were evaluated by asking three questions with answers ranging from 0 to 10. It was observed that modified Otago and Neuromuscular exercises reduced the risk of falling and fear of falling, increased balance, decreased clinical symptoms and pain, increased function and quality of life, provided positive changes in the spatio-temporal parameters of walking and partially improved the sense of joint position compared to the control group ($p<0,05$). When the exercise groups were compared, the Modified Otago group had more positive quality of life and pain than the Neuromuscular exercise group ($p<0,05$). In addition, individuals in this group evaluated the exercises as less boring and less tiring ($p<0,001$). Modified Otago and Neuromuscular exercises can be included in the treatment programs of individuals with geriatric knee osteoarthritis as exercises aimed at reducing possible falls. It was concluded that Modified

Otago exercises are superior and therefore more preferable in terms of compliance and satisfaction of individuals.

Key words: Knee osteoarthritis, fall risk, modified Otago exercises, neuromuscular exercises, gait kinematics



İÇİNDEKİLER

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI	
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ix
ŞEKİL DİZİNİ.....	x
TABLO DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Osteoartrit.....	4
2.1.1. Patogenez	4
2.1.2. Kıkırdak.....	7
2.1.3. Subkondral Kemik.....	7
2.1.4. Sinovyal Membran	8
2.1.5. Osteoartritin Sınıflandırması ve Tanı Kriterleri	9
2.1.6. Osteoartrit Risk Faktörleri	12
2.1.6.1. Kişi Düzeyindeki Risk Faktörleri.....	13
2.1.6.2. Eklem Düzeyindeki Risk Faktörleri.....	14
2.1.7. Klinik Semptomlar	15
2.2.Diz Osteoartriti.....	17
2.2.1.Diz Osteoartritinde Nöromuskuler Değişiklikler	18
2.2.2.Düşme Riski	20
2.2.3.Diz Osteoartritinde Tedavi	21
2.2.4.Nöromuskuler Egzersiz	22
2.2.5.Modifiye Otago Egzersizleri	24
3.BİREYLER ve YÖNTEM	26
3.1.Bireyler	26
3.1.1.Bireylerin Seçimi.....	26
3.1.2.Güç Analizi	27
3.1.3.Randomizasyon ve Tedavi Grupları.....	27

3.2.Yöntem.....	27
3.3. Değerlendirme Parametreleri.....	30
3.3.1. Hasta Değerlendirme Formu	30
3.3.2. Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi (Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC))	30
3.3.3.Denge ve Düşme Riski Değerlendirilmesi	30
3.3.4. Düşme Korkusu Değerlendirilmesi (Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDS, Falls Efficacy Scale–International FES-I))	31
3.3.5. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi	31
3.2.6. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirilmesi	32
3.3.7. Ağrının Değerlendirilmesi	32
3.3.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	32
3.3.9. Eklem Pozisyon Hissi.....	33
3.3.10. Yürümenin Spatio-Temporal Değişkenlerinin Değerlendirilmesi	33
3.3.11. Egzersiz Memnuniyetinin Değerlendirilmesi.....	34
3.4.Egzersiz Uygulamaları.....	34
3.4.1.Modifiye Otago Egzersiz Programı.....	34
3.4.2.Nöromuskuler Egzersiz Programı	45
3.5. İstatiksel Analiz.....	51
4.BULGULAR	52
4.1. Genel Demografik Bilgiler.....	52
4.2.Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	54
4.3.Egzersiz Uyumunun Değerlendirilmesine Ait Bulgular.....	66
5.TARTIŞMA.....	67
6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	78
7.KAYNAKLAR.....	79
8. EKLER	96
Ek-1.....	96
Ek-2.....	97
Ek-3.....	98
Ek-4.....	99
Ek-5.....	100
Ek-6.....	101
Ek-7.....	105

Ek-8.....	106
Ek-9.....	107
Ek-10.....	108
Ek-11.....	110
Ek-12.....	111
Ek-13.....	112
Ek-14.....	113
Ek-15.....	114



TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora tez olarak sunduğum “**Geriatrik Diz Osteoartritlerinde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş, Fiziksel Fonksiyon ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması**” başlıklı çalışmanın tarafımca, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

.../.../2023

Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1.1. Osteoartrit gelişiminde sinyal yolları ve yapısal değişiklikler.....	6
Şekil 2.2. Diz OA'lı hastalarda ana semptomlar	16
Şekil 3.1. Çalışma akış diyagramı.....	29
Şekil 3.2. Sandalyede oturken diz ekstansiyonu	36
Şekil 3.3. Ayakta sandalyeden destek olarak diz fleksiyonu.....	37
Şekil 4.3. Ayakta sandalyeden destek olarak kalça abduksiyonu.....	37
Şekil 3.5. Ayakta sandalyeden destek olarak parmak ucu yükselme	38
Şekil 3.6. Ayakta sandalyeden destek olarak topuklar üzerinde yükselme	38
Şekil 3.7. Mini squat	39
Şekil 3.8. Parmak ucu yürüme.....	39
Şekil 3.9. Topuk üzerinde yürüme	40
Şekil 3.10. Tandem duruş.....	40
Şekil 3.11. Tandem yürüyüş (ileri).....	41
Şekil 3.12. Tandem yürüyüş (geri).....	41
Şekil 3.13. Geri geri yürüme (10 adım)	42
Şekil 3.14. Tek ayak üzerinde ayakta durma.....	42
Şekil 3.15. Tek ayak üzerinde deseksiz ayakta durmak	43
Şekil 3.16. Yana doğru yürüme (destekten tutunarak).....	43
Şekil 3.17. Yana doğru yürüme (desteksiz)	44
Şekil 3.18. Sandalyeye otur-kalk.....	44
Şekil 3.19. Sekiz şeklinde yürüme	45
Şekil 3.20. Kor stabilite / postüral fonksiyon egzersizleri	46
Şekil 3.21. Postüral oryantasyon egzersizleri (farklı yüzey olamadan zeminde öne-yana-geriye adım kaydırma).....	47
Şekil 3.22. Postüral oryantasyon egzersizleri (farklı bir yüzey üzerinde sabit bir destekten tutunarak öne-yana-geriye adım kaydırma).....	48
Şekil 3.23. Alt ekstremite kuvvetlendirme egzersizleri	50
Şekil 3.24. Fonksiyonel egzersizler (sandalyeye oturup kalkma egzersizleri).....	50
Şekil 3.25. Fonksiyonel egzersizler (basamak egzersizleri).....	51

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1. Kellgren ve Lawrence Sistemine Göre Radyolojik Sınıflandırma	10
Tablo 2.2. Osteoartritin Sınıflandırılması	11
Tablo 2.3. Amerikan Romatoloji Birliği (ACR)'ne Göre Diz OA Kriterleri	12
Tablo 2.4. OA İçin Risk Faktörleri	15
Tablo 2.5. Uluslararası bazı kuruluşların OA için mevcut tedavi seçenekleri.....	22
Tablo 2.6. Otago Egzersizlerinde Kuvvetlendirme ve Denge Egzersizlerinin Zorluk Seviyeleri İle Tekrar Sayıları.....	26
Tablo 4. 1. Bireylerin Gruplardaki Cinsiyetlere Göre Dağılımları.....	52
Tablo 4. 2. Bireylerin Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Özelliklerinin Tedavi Öncesi Değerlerinin Gruplara Göre Dağılımı.....	53
Tablo 4.3. Değerlendirilen Parametreler ve İstatistiksel Analiz İçin Kullanılan Testler....	55
Tablo 4. 4. Bireylerin Tedavi Öncesi Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Parametrik).....	56
Tablo 4. 5. Bireylerin Tedavi Öncesi Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Non-Parametrik).....	57
Tablo 4. 6. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Parametrik).....	58
Tablo 4.7. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Non-Parametrik).....	59
Tablo 4.8. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasında Farklı Olan Grubun Belirlenmesi (Parametrik).....	60
Tablo 4.9. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasında Farklı Olan Grubun Belirlenmesi (Nonparametrik).....	61
Tablo 4.10. Modifiye Otago Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik).....	62
Tablo 4.11. Nöromusküler Egzersiz Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik)	62
Tablo 4.12. Kontrol Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik).....	63
Tablo 4.13. Modifiye Otago Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Ölçümleri Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik).....	63
Tablo 4.14. Nöromusküler Egzersiz Grubu'nda Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik).....	64

Tablo 4.15. Kontrol Grubu'nda Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik) 65

Tablo 4.16. Tedavi Sonrası Egzersiz Uyumunun Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Gruplarına Göre Karşılaştırılması..... 66



SİMGELER VE KISALTMALAR

OA: Osteoartrit

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ACR: Amerikan Romatoloji Birliği

CDC: Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi

MOEP: Modifiye Otago Egzersiz Programı

OEP: Otago Egzersiz Programı

VAS: Visuel Analog Skala

US: Ultrason

TENS: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

NEG: Nöromuskuler Egzersiz Programı Grubu

MOEG: Modifiye Otago Egzersiz Programı Grubu

KG: Kontrol Grubu

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

BDÖ: Berg Denge Ölçeği

UDES: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası

FES-I: Falls Efficacy Scale–International

TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi

NSP: Nottingham Sağlık Profili

MKF: McGill Kısa Formu

EPH: Eklem Pozisyon Hissi

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

1.GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağı ve çevresindeki dokuların çoğunu tutan dejeneratif bir eklem hastalığıdır. OA'da eklem kıkırdak hasarı ve kaybına ilaveten, subkondral kemiğin yeniden modellenmesi, ligamentlerde gevşeklik, osteofit oluşumu, periartiküler kasların zayıflaması ve bazı durumlarda sinovyal inflamasyon vardır (1). Diz OA kronik, yaygın bir eklem hastalığıdır ve klinik semptomları arasında ağrı, eklem sertliği ve yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen disfonksiyon yer alır (2). Diz OA dünya çapında yaşlı nüfusun büyük bir bölümünü etkileyen ağrılı, dejeneratif, kronik bir eklem hastalığıdır. ABD'deki en büyük fiziksel engellilik kaynağıdır ve OA'dan en sık etkilenen eklem dizdir. Kas güçsüzlüğü, ağrı, zayıflamış proprioepsiyon ve denge bozukluğu bu grupta yaygın görülen bozukluklardır ve düşme için önemli risk faktörleridir (3–5).

Düşmeler, yaşlı popülasyonda morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir ve sağlık bakımı maliyet yüküne önemli bir katkı sağlar. Aynı zamanda yakın geçmişte düşmeler, fonksiyonel düşüşün bir göstergesi olarak bildirilmiştir (3, 4). 65 yaş ve üzeri yetişkinlerin yaklaşık %15-33'ünde her yıl bir düşme yaşanmaktadır. Diz OA olan bireyler, OA'sı olmayan bireylere göre daha fazla düşme riski altındadır (6, 7). Diz OA'sı ile düşmeler arasındaki ilişki tartışmalıdır, ancak OA ile sekonder gelişen yürüme ve denge bozukluğu düşme riskini artırabilir (8). Hasta beyanına dayanan düşme geçmişi sorgulamalarında OA'lı bireylerin OA'sı olmayanlara göre %25 daha fazla düşme yaşadıkları ve OA'luların %50'i kadarının her yıl bir düşme yaşadığı bildirilmiştir (9, 10). Alt ekstremitede birden fazla eklemde semptomatik OA olan bireyler ya da diz veya kalçada semptomatik OA olan bireyler bilinen risk faktörlerinden bağımsız olarak yüksek düşme riski altındadır (3). Alt ekstremitede OA olmayan bireylere göre alt ekstremitede tek eklemde OA olan bireyler %53, iki eklemde OA olanlar %74, üç veya dört eklemde OA olanlar %85 daha yüksek düşme riski oranlarına sahiptir (3).

Nöromuskuler egzersiz dengeyi, kas aktivasyonunu, fonksiyonel dizilimi ve fonksiyonel eklem stabilitesini geliştirmeye yönelik egzersizleri içerir ve bu parametrelerde iyileşmeler sağlar (11, 12). Nöromuskuler egzersizin primer amacı, kompensatuar fonksiyonel stabilite elde etmek ve sensorimotor kontrolü geliştirmektir (13). OA'lı hastalarda kas güçsüzlüğünün yanı sıra, duyu eksiklik, değişmiş kas aktivasyon paternleri ve azalmış fonksiyonel performans açısından sensorimotor fonksiyonda bir bozulma vardır. Bu açıdan bakıldığında eğitim programlarının işlevi

iyileştirmek ve semptomları hafifletmek için sensorimotor işlevin çeşitli yönlerini ele alması gerektiği açıktır. Nöromusküler egzersiz eğitimi bu ihtiyaçları karşılayabilir. Kuvvet antrenmanı öncelikle motor performansı artırmayı amaçlarken, nöromusküler egzersiz esas olarak hareketlerin kalitesini ve verimliliğini artırmayı amaçlar (14).

Otago egzersizleri ilk olarak Yeni Zelanda'daki Otago Üniversitesi'nde geliştirilmiş ve test edilmiştir. Düşme ve düşmeye bağlı yaralanmaları %35 oranında azalttığı kanıtlanmıştır (15). Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından kanıta dayalı bir düşme önleme programı olarak kabul edilmektedir (16). Otago egzersiz programını (OEP) kullanan çeşitli çalışmalar, fiziksel performansta önemli gelişmeler ve düşme riski ve ölüm oranlarında önemli düşüşler bildirmiştir. OEP güçlendirme, denge, yürüme ve aerobik egzersizlerden oluşur, bireysel toleransa dayanır ve ev ortamında yapılabilir. Program, dengeyi ve kas gücünü artırmaya yardımcı olarak düşmeleri önlemeyi amaçlamaktadır. Bazı çalışmalarda OEP'den yürüme bileşeni çıkarılarak modifiye OEP kullanılmıştır. OEP'in orijinali ev egzersiz programıdır. OEP hakkında diz OA olan yaşlı yetişkinlerde düşme riskini azaltmaya odaklanan çok az çalışma vardır (15, 17, 18).

Artrit olmayan popülasyonlarda, denge performansını hedefleyen egzersiz programlarının faydaları iyi bilinmektedir (19–21). Klinik uygulamada kalça ve diz OA için en yaygın tedavi eklemi mobilize etmeye ve kasları güçlendirmeye odaklanır. Fakat denge performansını hedefleyen egzersizler bu kişiler için egzersiz programının yönetiminde bir rutin olarak görülmemektedir. Halbuki OA'da kas güçsüzlüğü, ağrı, zayıflamış propriosepsiyon ve denge bozukluğu yaygın görülen bozukluklardır ve düşme için önemli risk faktörleridir. OA ile ilgili ağrı ve kas-iskelet sistemi semptomlarının etkilenen ekstremitelerin ve eklemlerin kullanımının azalmasına, kas güçsüzlüğüne, postüral dengesizliğe ve kötü fonksiyonel performansa yol açarak düşme riskinde artışa neden olduğu varsayılmıştır. Az sayıda çalışma, özellikle OA'lı kişilerde denge egzersizlerinin etkinliğini değerlendirmiştir (22, 23). OA'lı kişilerde düşme riskini azaltmada farklı egzersiz türlerinin veya diğer düşmeyi önleme yaklaşımlarının etkinliğini gösteren randomize kontrollü çalışma sınırlı sayıdadır. Sonuç olarak, diz OA'lı kişiler için bu nöromusküler faktörleri ele almak için özel olarak tasarlanmış düşmeleri azaltmayı amaçlayan bir egzersiz yaklaşımının geliştirilmesi esastır (7).

Bu nedenle çalışmamızda diz OA'lı hastalarda iki farklı egzersiz eğitiminin düşme riski, düşme korkusu, ağrı, propriosepsiyon, yürüyüş, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi parametreleri açısından etkilerini incelemeyi amaçladık.

Bu çalışmadaki hipotezler şunlardır:

H1: Modifiye Otago egzersizleri diz OA'lı hastalarda dūřme riskini ve dūřme korkusunu azaltır.

H2: Nöromuskuler egzersizler diz OA'lı hastalarda dūřme riskini ve dūřme korkusunu azaltır.

H3: Modifiye Otago egzersizleri diz OA'lı hastalarda dūřme riski ve dūřme korkusunu azaltmada nöromuskuler egzersizlerden daha etkilidir.

H4: Modifiye Otago egzersizleri diz OA'lı hastalarda yürüyüşün spatio-temporal parametrelerinde olumlu değişiklikler sağlar.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoartrit

OA, kıkırdak bozulmasına, sinovyal inflamasyona, subkondral kemik yeniden şekillenmesine ve kemik sklerozu ile osteofit oluşumuna yol açan, eklemden kronik düşük dereceli inflamasyon ile karakterize, yaşlanma ile ilişkili kronik bir eklem hastalığıdır (24). Dünya genelinde en yaygın kronik eklem hastalığıdır, yaşla birlikte prevalansı artar ve 65 yaş üstü bireylerin çoğunu etkiler. Bununla birlikte yaşlılarda kas-iskelet sistemi kaynaklı hareket bozukluğunun önde gelen nedenidir (25). Hastalık genel olarak primer ve sekonder OA olarak ikiye ayrılır. Primer OA'nın belirgin bir tetikleyicisi yoktur. Sekonder OA ise altta yatan belirgin bir rahatsızlığın sonucudur. Bu hastalığın başlıca özellikleri kıkırdak erozyonu, sinovyal fibrozis, eklem kenarlarında osteofit oluşumu ve subkondral kemiğin sklerozudur. Bu değişiklikler eklem dokusunun parçalanması ve onarılması arasındaki regülasyonda meydana gelen bir dengesizliğin sonucu olarak ortaya çıkabilir. OA'nın primer semptomları eklem ağrısı, sertlik ve hareket kısıtlılığını içerir. Hastalığın ilerlemesi genellikle yavaştır ancak sonuçta ağrı ve sakatlık ile birlikte eklem fonksiyon kaybına yol açabilir (1). Primer OA'nın etiyojisi bilinmemekle birlikte birçok risk faktörü saptanmıştır. Sistemik risk faktörleri arasında genetik arka plan, etnik köken, cinsiyet ve obezite bulunur. Ancak primer OA'nın başlaması ve ilerlemesi için ana risk faktörü yaşlanmadır. Fonksiyonel eklem kıkırdağı, kıkırdak hücreleri, kondrositler tarafından korunur. Bu hücrelerin eklem kıkırdağının homeostazını koruyamamasına yol açan kondrositlerdeki değişikliklerin OA gelişiminin temelinde olması beklenebilir. OA'nın başlıca risk faktörünün yaşlanma olduğu gerçeği göz önüne alındığında, kondrositlerdeki yaşa bağlı değişikliklerin OA gelişiminde rol alması muhtemeldir (26). OA artık yaygın bir şekilde aşırı kullanım veya yaralanmaya bir yanıt olarak bir eklemde yaşa bağlı dinamik reaksiyon paterni olarak görülmektedir. Eklemde tüm dokuları tutulur, ancak eklem kıkırdağının kaybı ve subkondral kemikteki değişiklikler en çarpıcı özellikler olmaya devam eder. Bu bağlamda OA böbrek veya kalp yetmezliğine benzer bir organ olarak eklem yetmezliğini temsil eder. Hastalık başlangıcındaki patolojik gözlemler sürecin başlamasına katkıda bulunan primer hasar veya hasarın olduğu kadar onarım çabalarının bir ürünü olduğunu göstermektedir (27).

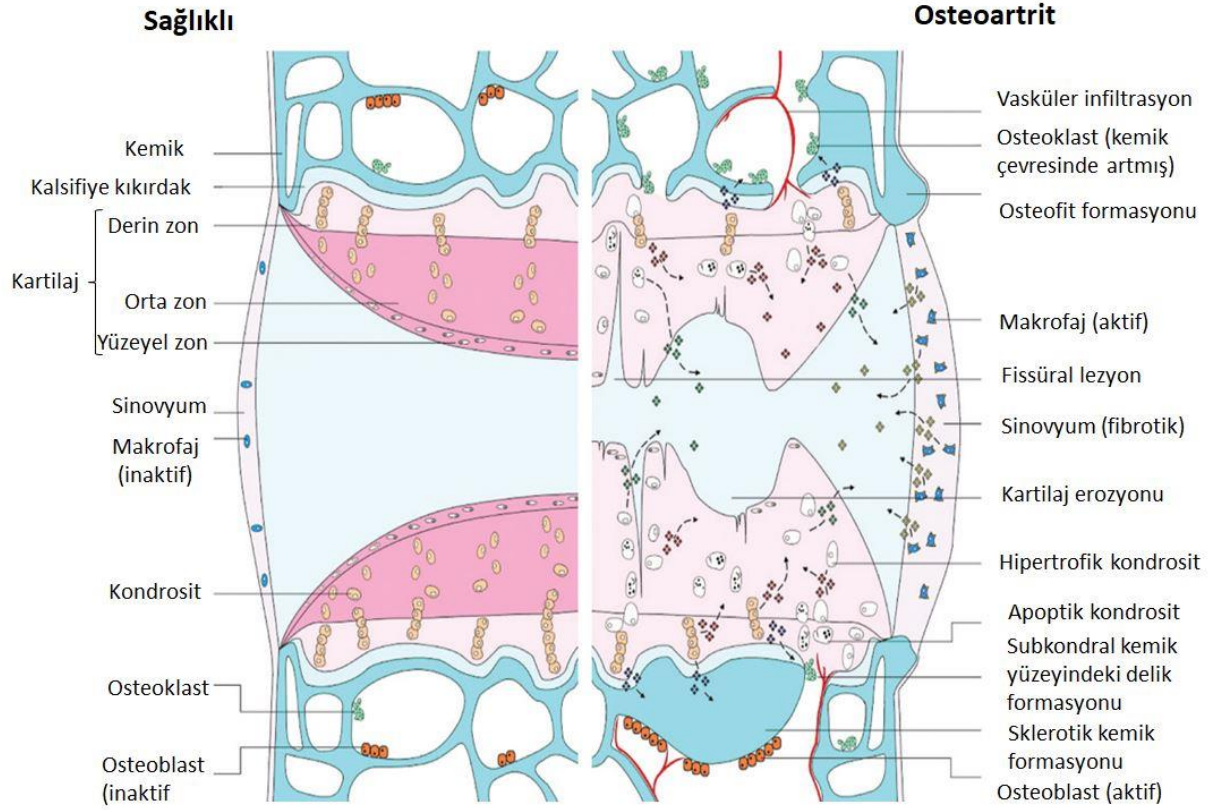
2.1.1. Patogenez

OA bir zamanlar tamamen mekanik kıkırdak bozulmasının yol açtığı basit bir aşınma ve yıpranma hastalığı olarak görülüyordu. Ancak günümüzde matris proteazlarının

aktivasyonunun çok önemli bir role sahip olduğu ve tüm eklemi etkileyen karmaşık bir durum olduğu biliniyor. Çeşitli risk faktörlerinin ortak bir son yolak yoluyla OA'ya yol açma olasılığı, terapötik potansiyel sunar. Kıkırdak, subkondral kemik ve sinovyum muhtemelen hastalık patogenezinde anahtar rollere sahiptir ve sistemik inflamasyon ile bir ilişki de mevcut olabilir (28, 29).

Birkaç eklem dokusunun tutulumuna ek olarak OA uzun zamandır esas olarak eklemdeki biyomekanik ve biyokimyasal değişiklikler nedeniyle hasarlı kıkırdağın onarım sürecinin başarısızlığı ile karakterize edilmiştir. Kıkırdak vaskülarize değildir. Bu nedenle çok büyük miktarda hücre dışı matrisin korunmasından sorumlu hücreler olan kondrositlere besin ve oksijen tedarikini kısıtlar. Erken evrede bir onarım gerçekleştirme girişiminde hasarlı alanlarda kondrosit kümeleri oluşur ve matristeki büyüme faktörlerinin konsantrasyonu yükselir. Bu girişim daha sonra başarısız olur ve bozulma lehine bir dengesizliğe yol açar (30). Doku yıkıcı proteinazların (matris metalloproteinazlar ve agrekanazlar) artan sentezi kondrositlerin apoptotik ölümünün artması ve hücre dışı matris bileşenlerinin yetersiz sentezi, normal mekanik streslere dayanamayan bir matris oluşumuna yol açar. Sonuç olarak doku, hücre dışı matrisin sentezinde yıkımın hakim olduğu bir kısır döngüye girer. Eklem kıkırdağı anöral olduğu için, innerve dokular dahil olmadıkça bu değişiklikler klinik belirtiler üretmez. Bu, osteoartritin geç teşhisinin bir nedenidir. Osteoartritin patofizyolojisinin uzun süredir kıkırdak kaynaklı olduğu düşünülse de son kanıtlar kemik ve sinovyal dokunun ek ve entegre bir rolünü göstermektedir. Aynı zamanda hastalıkta düzensiz bir kronik sinovit belirgindir (31). Sinovyal inflamasyon, eklem şişmesi ve inflamatuvar ağrı gibi klinik semptomlara karşılık gelir ve kıkırdak döküntüleri ve sinovyal boşluğa giren katabolik mediatörlere sekonder olduğu düşünülmektedir. Sinovyal makrofajlar, katabolik ve proinflamatuvar mediatörler üretir ve inflamasyon, kıkırdak matriks yıkımı ve onarımı dengesini olumsuz yönde etkilemeye başlar. Bu süreç sırayla sinovyal enflamasyonu güçlendirerek bir kısır döngü yaratır. Sinovyal inflamasyon OA'nın erken ve geç evrelerinde meydana gelir ve nadiren romatoid artritteki kadar şiddetlidir. Ancak ilerleyici eklem dejenerasyonunun kısır döngüsüne katkıda bulunabilir. OA'nın temel özellikleri subkondral kemikteki değişikliklerdir. Osteofit oluşumu, subkondral skleroz, kemiğin yeniden modellenmesi ve yıpranma radyolojik tanı için çok önemlidir. Bu kemik değişikliklerinin birçoğu sadece hastalığın son aşamasında değil, aynı zamanda muhtemelen kıkırdak yıkımından önce hastalığın

başlangıcında meydana gelir. Bu bulgu, subkondral kemiğin kırıkdağ hasarını başlatabileceği önerisine yol açmıştır (30).



Şekil 1.1. Osteoartrit gelişiminde sinyal yolları ve yapısal değişiklikler (29).

OA'nın birincil patolojisi fokal kırıkdağ lezyonlarıdır. Kondrositlerin büyüme faktörü stimülasyonuna yanıt verme yeteneğinin azalması lezyon oluşumuna katkı sunmaktadır. Yaşlı hastalardaki kondrositler ve osteoartritik kırıkdağ, beta ve insülin benzeri büyüme faktörü-I'e daha az yanıt verir. Sonuç olarak, kırıkdağ incelmesinin bir sonucu olarak azalan eklem alanı vardır. Kırıkdağ erozyonu, fissür ve ayrılma alanlarının meydana geldiği yerlerde, subkondral kemik açığa çıkar. Subkondral kistler gelişirken, gevşek kırıkdağ sinovyal inflamasyona yol açar ve bunu yeni kemik veya osteofit oluşumu izler (8). Kemik yeniden şekillenmesi ve aşınması, fibrokartilaj dejenerasyonu, kondro-osteofitik çıkıntılar, subsinovyal inflamatuvar hücreler ve sinovyum hücre hiperplazisinin neden olduğu hastalık sürecinde nispeten erken ortaya çıkar. Bunun sonucunda aktive edilmiş sinovyum, aşırı sinovyal sıvı salgılayarak kapsüler şişmeye neden olur. Bu şişme, bir spinal refleks yoluyla, eklemi birbirine bağlayan kasların tam aktivasyonunu engeller (artrojen inhibisyonu). Bu durum kullanmamaya bağlı kas zayıflığına ve atrofiye yol açar

(32, 33). Sinovyumda bulunan iltihaplanma, periferik sinir sistemindeki değişiklikleri tetikleyerek eklemde ve çevre dokulardan gelen nosiseptif sinyallerin afferent işlenmesini etkiler. OA eklemde tüm yapılarını patolojik olarak etkiler. Bu nedenle bu yapılardan birindeki değişikliklerin diğerlerini nasıl etkileyebileceğinin anlaşılabilmesi için hastalık sürecini ve ilerlemesini anlamak gerekir (32).

2.1.2. Kıkırdak

OA, hastalığın seyri boyunca ciddi şekilde bozulan eklem kıkırdağı üzerindeki etkisi ile en çok dikkat çekenidir. Eklem kıkırdağı, uzun kemiklerin sonunda ve intervertebral disklerin içinde bulunan düz kıkırdaktır. Ağır yükleri iletebilirken eklem yüzleri için düşük sürtünmeli bir yüzey sağlar. Kıkırdak içindeki kolajenin yarı ömrü uzun olmasına rağmen, küçük yaralanmalarda bile çok yavaş iyileşir. OA'da en belirgin değişiklikler kıkırdakta olmasına rağmen, sinovyum, eklem bağları ve subkondral kemik dahil olmak üzere tüm eklem etkilenir (28).

Kıkırdak, ağırlık bazında esas olarak kolajen ve proteoglikanlardan oluşur. Kolajenler (tip II, tip IX ve tip XI) yoğunlukla gerilme mukavemeti sağlarken, proteoglikan ağrekan matriste suyu tutar. İnsanlarda kıkırdak üç bölgeden oluşur: yüzeysel bölge, orta bölge ve derin bölge. Yüzeysel bölge disk şeklinde kondrositleri içerir, orta bölge hücrelerindeki hücreler daha küreseldir ve derin bölge sütunlar halinde düzenlenmiş küresel kondrositleri içerir. OA'da kıkırdak hasarının çeşitli özellikleri vardır. OA'nın ilk aşamalarında kıkırdak yüzeyi sağlamdır ancak fokal ödem ve minör fibrilasyonlar gözlenebilir. Daha sonra yüzeysel bölge fibrile olur ve bu bölgeden kondrositler kaybolur. Son olarak, fibrilasyonlar fissürlere doğru ilerler ve bunu kıkırdak erozyonu, kemik soyulması ve eklem deformasyonunu takip eden bir süreç izler (26).

2.1.3. Subkondral Kemik

Subkondral kemiğin rolünün şu anda OA patogeneğinde özel bir öneme sahip olduğuna inanılmaktadır. Subkondral kemik, normal eklemlerde şok emici ve destek görevlerini yerine getirir ve kıkırdağı besin sağlar (34). Kalsifiye kıkırdağın hemen altında yer alır ve diğer iskelet bölgelerindeki kortikal kemiğe fizyolojik ve mekanik olarak benzeyen ancak onun kemik kadar sert olmayan bir kortikal kemik plakasıdır. Bu kortikal kemik plakasının distalinde, daha gözenekli ve metabolik olarak aktif olan ve daha düşük yoğunluk, hacim ve sertliğe sahip olan subkondral süngerimsi kemik bulunur. 'Subkondral kemik' terimi hem bu kortikal hem de süngerimsi kısımları ifade eder (35). Hem erken evre

artmış kemik yeniden şekillenmesi ve subkondral kemik kaybı hem de geç evre daha yavaş olan yeniden şekillenme ve subkondral skleroz OA'ya yol açan patogenetik sürecin önemli bileşenleridir (30, 35).

Bugüne kadar OA patogenezinde eklem kıkırdağı üzerine odaklanılmış ve kemiğin kesin rolü iyi anlaşılmamıştır. Her ne kadar tartışmalı da olsa kemik, eklemdaki kuvvetleri azaltarak eklemdaki ana amortisör görevi görebileceğinden kıkırdağı aşırı yüklerden kaynaklanan hasardan koruyabilir. Bununla birlikte subkondral kemikte değişiklikler varsa, enerjiyi daha az emebilir ve dağıtabilir, böylece eklem yoluyla iletilen kuvvetleri artırabilir. Gerçekten de OA'nın cerrahi örneklerinde subkondral kemik değişikliklerinin yaygın olduğu gösterilmiştir (36, 37). İlerlemiş OA'lı kişilerde yaygın olarak görülen bu tür bir subkondral kemik anormalliği, subkondral kemik kaybıdır. Bu durum kemik yüzeyinde düzleşme veya depresyon gibi eklem kemiği şeklinde bir değişiklikle sonuçlanan, majör kırıkla ilgisi olmayan bir subkondral kemik kaybıdır (33). Bununla birlikte, subkondral kemikteki değişikliklerin kıkırdak bozulmasından önce mi yoksa bundan mı kaynaklandığı belirsizliğini korumaktadır. Çeşitli hayvan çalışmalarından elde edilen veriler, mikro yapısal subkondral kemik değişikliklerinin kıkırdak hasarından önce, sırasında veya sonrasında meydana gelebileceğini göstermektedir (35).

2.1.4. Sinovyal Membran

Sinovyal membran eklem aralığına sinovyal sıvı salgılayarak hem kondrositleri besler hem de metabolitleri ve matriks bozunma ürünlerini ortadan kaldırır. Bu şekilde normal eklem fonksiyonunda önemli bir rol oynar. Sinovyal astar hücrelerinde üretilen hyaluronik asit ve lubrisin eklem kıkırdağının korunmasına ve devamlılığına yardımcı olur. Bunlar optimum eklem işlevine katkıda bulunur. Ancak OA'lı hasta gruplarında düşük lubrikasyon kapasitesi gösterir. OA'da meydana gelen sinovyum iltihabı, görüntüleme, artroskopi veya histoloji ile tespit edilebilen sinovit ile sonuçlanır. Bununla birlikte, bu sinovyal inflamasyona rağmen OA sinovyal sıvısındaki lökosit sayısı tipik olarak bir inflamatuvar bozukluğu tanımlayan eşiğin altında olduğundan OA genellikle inflamatuvar olmayan bir bozukluk olarak sınıflandırılır (29, 31, 38).

Kondrositler ve osteoblastlar da inflamatuvar mediatörleri ve parçalayıcı enzimleri serbest bırakır. Bu durum muhtemelen eklem aşırı kullanılmasıyla salınan inflamatuvar mediatörlere ve kıkırdak matris moleküllerine sekonder olarak gelişir. Sinovyal sıvıya salınan kıkırdak yıkım ürünleri, sinovyal hücreler tarafından fagosite edilerek sinovyal

inflamasyonu güçlendirir. Buna karşılık, iltihaplı sinovyumdaki aktive edilmiş sinovyal hücreler kıkırdak yıkımından sorumlu proteolitik enzimlerin aşırı üretimine yol açan katabolik ve proinflamatuvar mediatörler üretir ve pozitif bir geri besleme döngüsü yaratır. İnflamatuvar yanıt aktive edilmiş sinovyal T hücreleri, B hücreleri ve infiltrate makrofajlar tarafından güçlendirilir. Bu inflamatuvar yanıtı engellemek için sinovyum ve kıkırdak anti-inflamatuvar sitokinler üretebilir. Kıkırdak iltihabı ve yıkımı üzerindeki bu etkilere ek olarak, iltihaplı sinovyum osteofit oluşumuna katkıda bulunur. Ardından sinovyal doku, pozitif bir geri besleme döngüsünde ilerleyici eklem dejenerasyonunu tetikler. OA'da meydana gelen sinovyum iltihabı, ağrı da dahil olmak üzere birçok klinik semptomdan sorumludur ve bozukluğun yapısal ilerlemesini yansıtır. Ayrıca sinovit birkaç çözünür mediatörün etkisinden dolayı OA patofizyolojisinde önemli bir faktördür. Sonuç olarak OA'nın erken veya son evresinde de önemli sinovyal inflamasyon oluşabilir. Sinovit, OA'nın çeşitli semptomlarını ve klinik belirtilerini tetikler ve MRG (manyetik rezonans görüntüleme), ultrasonografi ve artroskopi ile değerlendirilebilir. Ancak OA sinovitini saptamak için altın standart yöntem biyopsi ile elde edilen örneklerin histolojik analizidir (38).

2.1.5. Osteoartritin Sınıflandırması ve Tanı Kriterleri

OA radyolojik, klinik veya subjektif olarak tanımlanabilir. OA geleneksel olarak düz film radyografisi ile teşhis edilir ve hastalığı tanımlamak için geleneksel olarak kullanılan radyografik özellikler arasında eklem aralığının daralması, osteofitöz, subkondral skleroz, kist oluşumu ve kemik konturu anormallikleri bulunur. Radyolojik açıdan hastalığı doğru bir şekilde belirlemek ve derecelendirmek için birçok girişimde bulunulmuştur. Ancak günümüzde çalışmalarda en yaygın olarak Kellgren ve Lawrence (K&L) derecelendirme sistemi kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) bu kriterleri OA ile ilgili epidemiyolojik çalışmalar için standart olarak benimsemiştir. Bu sistemde genel şiddet dereceleri 0 ile 4 arasında belirlenir ve radyolojik özellikler osteofitlerin, eklem aralığı daralmasının, sklerozun ve kistlerin varsayılan ardışık görünümü ile ilgilidir (1, 27, 39) (Tablo 1). MRG'nin radyografiye göre birçok avantajı vardır ve eklem yapılarının üç boyutlu ve yüksek çözünürlükte değerlendirilmesine olanak tanır. MRG ölçümleri, radyografi ile elde edilenlerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterir. Sonuç olarak yapısal değişiklikleri erken tespit etmede daha duyarlıdır (29). Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (OARSI), kıkırdak morfolojisinin değerlendirilmesi için artık MRG önermektedir (40).

Tablo 2.1. Kellgren ve Lawrence Sistemine Göre Radyolojik Sınıflandırma

Derece	Sınıflandırma	Tanım
0	Normal	OA'nın hiçbir özelliği yok
1	Şüpheli	Küçük osteofitik çıkıntılar için şüpheli görünüm
2	Minimal	Eklem aralığı normal, osteofit varlığı
3	Orta	Orta derecede eklem aralığı daralması
4	Şiddetli	Subkondral kemiğin sklerozu ve ileri derecede daralmış eklem aralığı

Subjektif OA, hastalığın mevcut olup olmadığı konusunda hastanın değerlendirmesine dayanır. Bazen ilginç bir şekilde erken ağrılı OA'sı olan kişilerde radyografik değişiklikler olmayabilir ve bunun tersine şiddetli radyografik değişiklikleri olanlar ise tamamen asemptomatik olabilir. Radyografik olarak hastalığın şiddeti ile semptomlar arasında bir ilişki vardır, ancak bu ilişki güçlü değildir. Bu ilişkinin zayıf olması iki durumla açıklanabilir. Birincisi; radyolojik görüntülerdeki bazı yapıların nosiseptif innervasyona sahip olmaması. İkincisi ise; ağrı deneyiminin psikolojik yönlerinin olması ve sadece yapısal değişime karşı bir yanıtın daha karmaşık olması. Bu yüzden semptomatik radyografik OA tanısı hem yapısal değişiklik hem de eklem ağrısı veya rahatsızlığı dikkate alınarak geliştirilmiştir (41).

Klinik OA öyküdeki ve muayenedeki özelliklerle tanımlanır. Diğer özelliklerine ek olarak her zaman eklem ağrısının varlığını gerektirir. Klinik OA tanısı için en yaygın olarak kullanılan tanı kriterleri Amerikan Romatoloji Birliği (ACR) tarafından geliştirilmiştir. Bunlar kalça, diz ve el eklemi için geliştirilmiştir. Bu kriterler ana dahil etme kriteri olarak önceki ayın çoğu günü için eklem ağrısı olan klinik OA'lı bireyleri tanımlar. Sınıflandırma algoritmaları, klinik olarak OA tanısı konan hastalar ve diğer artritik veya kas-iskelet sistemi hastalıklarına bağlı bölgeye özgü eklem ağrısı olan kontroller karşılaştırılarak geliştirilmiştir (27). ACR'ye göre diz OA kriterleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

OA etyolojik olarak primer (idiyopatik) ve sekonder OA olarak ikiye ayrılır. Primer OA gelişiminde altta yatan net bir neden bulunmazken tanımlanmış birçok risk faktörü bulunmaktadır (27).

Tablo 2. 2. Osteoartrit Sınıflandırılması

İlgili Eklemelere Göre Sınıflandırma	Primer ve Sekonder Olmasına Göre Sınıflandırma	Belirli Özelliklerin Varlığına Göre Sınıflandırma
<u>Yaygın-jeneralize</u> -Monoartiküler, -Oligoartiküler veya poliaritiküler	<u>Primer = idiyopatik</u> <u>Sekonder</u> 1. Metabolik -Akromegali -Hemokromatoz -Kalsiyum kristal birikimi	-İnflamatuvar OA -Eroziv OA -Atrofik veya yıkıcı OA -Kondrokalsinozlu OA -Diğerleri
<u>Lokalize</u> Kalça -Eksentrik (superior) -Konsentrik (medial) -Diffüz	2. Anatomik -Kaymış femoral epifiz -Epifiz displazileri -Blount hastalığı -Legge - Perthe hastalığı -Konjenital kalça çıkığı -Bacak uzunluğu eşitsizliği -Hiper mobilite sendromları	
Diz -Medial, -Lateral, -Patellofemoral kompartmanlar	3. Travmatik -Majör eklem travması -Eklem veya osteonekroz yoluyla kırılma -Eklem cerrahisi (örneğin menisektomi) -Kronik yaralanma (mesleki artropatiler)	
El -İnterfalangeal eklemler -Başparmak tabanı)	4. İnflamatuvar -Herhangi bir inflamatuvar artropati -Septik artrit	
Omurga -Apofiz eklemler -İntervertebral (disk hastalığı patolojileri)		
Diğerleri		

Tablo 2.3. Amerikan Romatoloji Birliği (ACR)'ne Göre Diz OA Kriterleri

Klinik	Mevcut öğeler varsa OA mevcuttur
1) nceki ayın çoğu gününde diz ağrısı	
2) Aktif eklem hareketinde krepitasyon	1, 2, 3, 4 veya
3) Sabah tutukluğu süresi ≤ 30 dakika	1, 2, 5 veya
4) Yaş ≥ 38	1, 4, 5
5) Muayenede dizde kemik büyümesi	
Klinik ve Radyografik	
1) nceki ayın çoğu gününde diz ağrısı	
2) Eklem kenarlarında osteofitler (radyografik)	1, 2 veya
3) OA'ya özgü sinovyal sıvı (laboratuvar)	1, 3, 5, 6 veya
4) Yaş ≥ 40	1, 4, 5, 6
5) Sabah tutukluğu ≤ 30 dakika	
6) Aktif eklem hareketinde krepitasyon	

2.1.6. Osteoartit Risk Faktörleri

OA geliştirme riski hem sistemik hem de lokal faktörler tarafından belirlenir. Risk faktörlerinin göreceli önemi, farklı eklemler için ve hastalığın evrelerine göre değişebilir. Hastalığın gelişimi veya ilerlemesi ile ilişkili tek ve kümelenmiş risk faktörleri arasında bir ayırım yapmak da zordur. Hastalık için birkaç sistemik faktör tanımlanmıştır. Bunlar eklemlerin yaralanmaya karşı duyarlılığını artırarak eklem dokularına doğrudan zarar vererek veya hasarlı eklem dokusunun onarım sürecini bozarak etki edebilir. Lokal eklem düzeyindeki faktörler ise çoğunlukla biyomekanik niteliktedir ve ekleme uygulanan kuvvetleri olumsuz etkiler. Obezite ve metabolik hastalık, yaş, cinsiyet, etnik köken ve ırk, genetik, beslenme, sigara, kemik yoğunluğu ve kas fonksiyonu dahil olmak üzere bir dizi spesifik risk faktörü tanımlanmıştır. OA patogenezi için son yıllarda kabul gören kavramsal bir modelin iki ilkesi vardır. Bunlardan birincisi; eklem (kıkırdak, kemik, kaslar, bağlar, diğer dokuları ve yapılar) uygun hareketi sağlayan ve aşırı yüklenmeyi önleyen biyomekanik bir organ sistemi olarak işlev görür. İkincisi ise eklem dejenerasyonuna genel duyarlılığı artıran sistemik faktörler ve bir eklem optimal işleyişini bozan lokal biyomekanik faktörlerin her ikisi de OA geliştirme riskinin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Bu bağlamda OA için risk faktörleri sistemik ve lokal eklem düzeyindeki risk faktörleri olarak düşünülebilir (27).

2.1.6.1. Kişi Düzeyindeki Risk Faktörleri

Yaş

Yaş, OA için en belirgin risk faktörlerinden biridir. Yaşla birlikte artan OA insidansı, çeşitli risk faktörlerine kümülatif maruz kalmanın ve eklem yapılarında yaşa bağlı biyolojik değişikliklerin bir sonucudur (42). Prevalans sayıları, özellikle OA'nın değişen tanımları nedeniyle değişse de, yaşlanmanın OA gelişimi için en büyük risk faktörü olduğu kesindir. Hem radyografik hem de semptomatik OA varlığı insan ömrü boyunca artar. Yaşlanma ile artan oranlar diz, kalça ve el OA'sında kaydedilmiştir. Dünya çapındaki tahminler 60 yaşından büyük erkeklerin %9.6'sının ve kadınların %18'inin semptomatik OA'ya sahip olduğu yönündedir (28). Yaş ve OA riski arasındaki ilişki çok sayıda kişisel faktörün bir sonucu olarak muhtemelen çok faktörlüdür. Bunlar arasında oksidatif hasar, kıkırdakta incelme, kas zayıflaması ve propriyosepsiyonda azalma yer alır. Ayrıca doku homeostazını koruyan temel hücrel mekanizmalar, yaşlanma ile birlikte azalır, bu da strese veya eklem yaralanmasına yetersiz yanıt ve bunun sonucunda eklem dokusu yıkımı ve kaybına yol açar (1).

Cinsiyet

Diz, kalça ve el OA insidansı kadınlarda erkeklere göre daha yüksektir ve kadınlarda menopoza döneminde dramatik olarak artar. İkinci bir bulgu ise araştırmacıları hormonal faktörlerin OA'nın gelişiminde rol oynayabileceği varsayımına yöneltmiştir. Ancak klinik ve epidemiyolojik çalışmaların sonuçları bunu evrensel olarak doğrulamamıştır. Bazıları, östrojen veya hormon replasman tedavisinin radyografik diz ve kalça OA veya eklem replasmanına ilerlemesi üzerinde koruyucu bir etkisi olduğunu göstermiştir (43, 44).

Etnik Köken ve Irk

OA görülme sıklığı ve hastalığın ortak tutulum şekilleri farklı etnik grup ve ırklara göre farklılık gösterir. Genel olarak hastalık ABD ve Avrupa'da dünyanın diğer kıtalarına göre daha yaygın görülür. Diz OA Afrikalı-Amerikalı kadınlarda beyaz kadınlardan daha sık görülür. Ancak kalça için durum böyle değildir (27).

Sarkopeni

Kas zayıflığı diz OA için önemli bir risk faktörü olabilir. Önceden radyografik diz OA bulguları olan bireylerde özellikle eklemler semptomatik olduğunda, OA olmayanlara göre daha zayıf kuadriseps sahip oldukları tespit edilmiştir. Diz OA'sının kendi içinde kullanılmama atrofisine bağlı kuadriseps zayıflığına yol açması muhtemeldir. Bununla birlikte, ağrı veya kas atrofisi yokluğunda diz çevresinde de zayıflığın bulunabileceği gösterilmiştir. Bunun nedeni kas kasılmasının artrojen olarak inhibisyonu olabilir (1).

Kemik Yoğunluğu ve Osteoporoz

Subkondral kemik sklerozu ve osteofitler gibi kemikteki değişimler OA patolojisinin belirgin bir özelliği olduğundan, kemiğin OA başlaması ve ilerlemesindeki rolü üzerinde düşündürmektedir. Kesitsel popülasyon çalışmaları, kalça veya diz OA'lı kadınların OA'lı eklemelere hem yakın hem de uzak iskelet bölgelerinde daha yüksek kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğunu göstermiştir (27).

2.1.6.2. Eklem Düzeyindeki Risk Faktörleri

Travmatik bir diz yaralanması, diz OA gelişimi için en güçlü risk faktörlerinden biridir. Çapraz bağ ve menisküs yırtılmaları, kırıklar ve çıkıklar dahil olmak üzere akut yaralanmalar OA gelişimi ve kas-iskelet sistemi semptomları riskinde artışa neden olabilir. Travma nedeniyle lokal dokuların doğrudan zarar görmesine ek olarak normal biyomekanik bozulması ve eklem içindeki değişen yük dağılımı da sonradan OA riskinin artmasına katkıda bulunur. Bu risk bireyin başka bir eklemde OA varsa daha da fazladır. Belirli fiziksel aktivitelere eşlik eden tekrarlayan ve aşırı eklem yüklemesi ilgili eklemlerde OA gelişme riskini artırır. İşleri gereği tekrar tekrar kerpeten veya pense tutuşu gerektiren işçilerde özellikle distal interfalangeal eklemde radyografik el OA riski artmıştır. Uzun süreli çömelme ve diz çökme eklemleri zorlar ve sonuç olarak orta ila şiddetli radyografik diz OA riskinin artmasıyla ilişkilidir. Sportif aktiviteler ve OA arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda çelişkili sonuçlar vardır. Elit uzun mesafe koşucularının diz ve kalça OA geliştirme riskinin yüksek olduğuna dair bazı kanıtlar bulunmaktadır. Başka çalışmalar eklem yaralanması gibi durumların olmadığında ılımlı seviyede eğlence amaçlı yapılan koşu ve spor aktivitelerinin radyografik kalça veya diz OA geliştirme riskini artırmadığını göstermektedir (1, 45, 46).

Dizin mekanik dizilimi, yükün eklem yüzeyleri boyunca dağılımını etkiler. Normal dizilime sahip bir dizde, ağırlık taşıyan yükün %60-70'i medial bölmeden iletilir. Valgus veya varus yönündeki herhangi bir kayma yük dağılımını etkiler. Kompartmantal yüklemedeki anormal artışların, eklem kıkırdağı ve diğer eklem yapıları üzerindeki stresi arttırdığı ve ardından dejeneratif değişikliğe yol açtığı düşünülmektedir. Sistematik bir derleme, diz dizilim bozukluğunun radyografik diz OA'sının ilerlemesi için bağımsız bir risk faktörü olduğunu doğrulamıştır (1).

Obezite, diz OA için en güçlü ve en iyi belirlenmiş risk faktörleri arasındadır. Hastalık gelişiminden yıllar önce bir risk faktörü olarak yer alır ve mevcut diz OA'nın yapısal olarak kötüleşmesini hızlandırır. Kilo kaybının daha sonra diz OA gelişme riskini

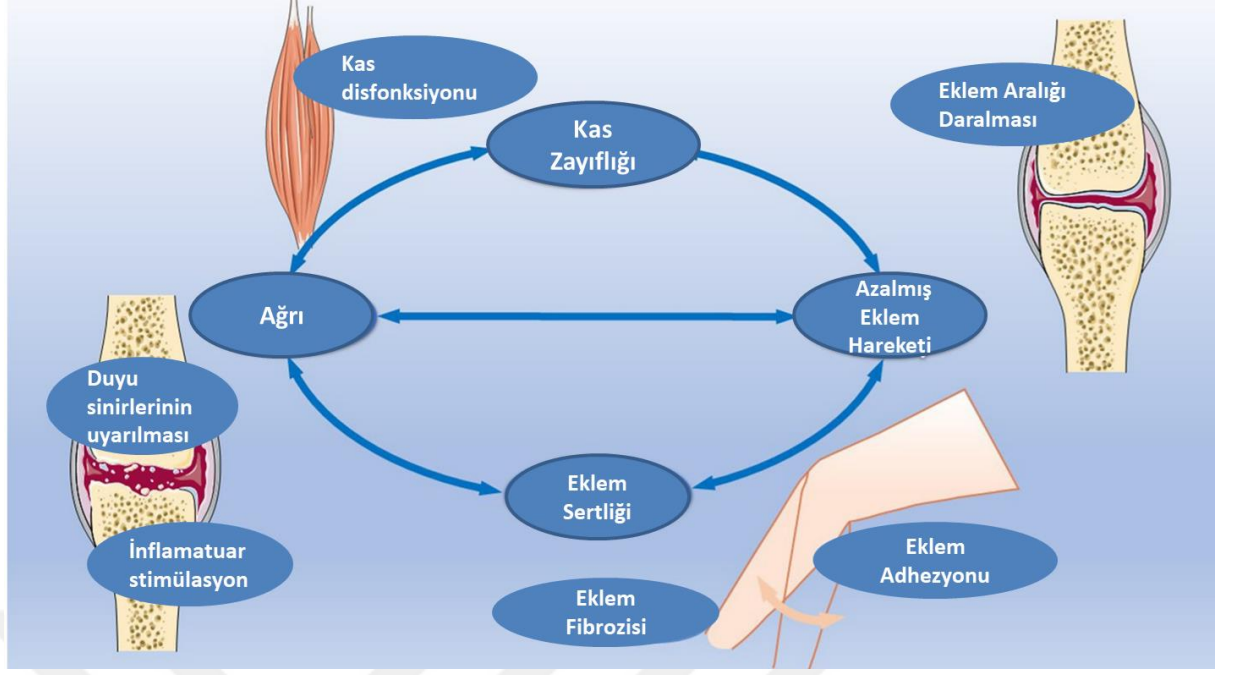
azalttığına dair bazı kanıtlar vardır. Total kalça replasmanı ile ilgili epidemiyolojik çalışmaların gösterdiği gibi obezite diz için olduğundan daha az güçlü olsa da kalça OA için de bir risk faktörüdür (27).

Tablo 2. 4. OA İçin Risk Faktörleri

OA İçin Risk Faktörleri		
Sistemik Faktörler	Lokal Eklem Faktörleri	Ekstrinsik Faktörler
○ Yaş	○ Travma hikayesi	○ Obezite
○ Cinsiyet	○ Kas zayıflığı	○ Spesifik yaralayıcı faaliyetler
○ Etnik köken	○ Eklem deformitesi/ uyumsuzluk	(Spor ve aşırı fiziksel faaliyetler)
○ Genetik faktörler	○ Ligamentöz gevşeklik	○ Mesleki faktörler (çiftçilik)
○ Endokrin	○ Ekstremitte kısalığı	
○ Kemik dansitesi	○ Yanlış dizilim	
○ Beslenme		
○ İnflamasyon		

2.1.7. Klinik Semptomlar

Semptomatik OA'da hastalar tipik olarak eklemlerinde ağrı ve sertlik bildirirler. Eklem ağrısı aktivite ile kötüleşir ve dinlenme ile düzelir. Ağrı, aktivite düzeyine bağlı olarak gün boyunca kötüleşebilir. Bununla birlikte, sabahları veya diğer zamanlarda uzun süre hareketsiz kaldıktan sonra, OA'lı bazı kişiler genellikle sadece birkaç dakika süren bir sertlik hissi yaşayabilir. Bu belirtiyeye "jel fenomeni" veya "jelleşme fenomeni" denir ve bu duruma eklem içindeki doğal sıvıların geçici olarak kalınlaşması neden olur. Kişi tekrar hareket etmeye başladığında genellikle etkilenen eklemde 20 dakikadan az sürer. Fizik muayenede eklem hattı çevresinde palpasyonda hassasiyet, eklem hareketi ile krepitasyon ve hareket açıklığında azalma olabilir. İlerlemiş artritte hafif inflamasyon ve/veya eklem şişmesi, kemik büyümesi ve deformiteye dair kanıtlar olabilir. Sırasıyla distal ve proksimal interfalangeal eklemleri etkileyen Heberden ve Bouchard nodülleri muayenede kolayca palpe edilir (47).



Şekil 2.2. Diz OA'lı hastalarda ana semptomlar

Diz OA'lı hastaların ana semptomları ağrı, sertlik, kas zayıflığı ve eklem hareketliliğinin azalmasıdır. Ağrı her zaman inflamatuvar stimülasyon ve duyu sinirlerinin uyarılması ile ilişkilidir. Eklem fibrozu ve eklem adhezyonları sertlik ile ilişkilidir. Kas disfonksiyonu kas zayıflığına neden olabilir. Eklem aralığının daralması, eklem hareketliliğinin azalmasıyla ilişkilidir (48).

Ağrı

OA'daki ağrı aktivite ile ilgilidir. Genellikle sadece hasta ağrıyı tetikleyen belirli aktiviteler yaptığında ortaya çıkar. Örneğin, diz OA'sı olan kişilerde, merdiven inip çıkmak sıklıkla ağrıya neden olurken, yatakta yatmak sıklıkla ağrı oluşturmaz. Bununla birlikte son çalışmalar OA'daki aktivite ağrısının bu basit tanımının yetersiz olduğunu göstermektedir. Yapılan nitel bir çalışmada hastaların yaşadığı iki farklı ağrı tipi tanımlanmıştır. Birincisi, çoğu hasta için beklenen ve yaşam tarzlarını etkilemeyen veya aktivitelerini engellemeyen kronik ve sürekli bir donuk ağrıydı. İkincisi ise ileri evre OA'da genellikle beklenmedik bir şekilde ve belirgin bir tetikleyici olmadan ortaya çıkan, çok daha stresli ve kaygı uyandıran patlayıcı tarzda bir ağrıydı. Hastalığın erken dönemlerinde ağrının epizodik olduğu ve tetikleyicilerin bilindiği ifade edilmiştir. Ağrı ataklarının kendi kendini sınırladığı; ileri evrelerde ise ağrının kronik hale gelip bu kronik ağrının üzerine beklenmedik şiddetli ağrı ataklarının eklendiği belirtilmiştir (32).

Sertlik

Sertlik, KOA hastalarının ortak bir şikayetidir. Genellikle sabah ilk uyanışta ortaya çıkar ve 30 dakikadan az sürer. Uzun süreli sinovit, hücre proliferasyonuna ve matris proteinlerinin (kolajen tip I, III ve VI) sentezinin artmasına neden olarak karşılıklı yapışma, artrofibroz ve kademeli eklem disfonksiyonu ile sonuçlanır (48, 49).

Azalmış Eklem Hareketi

Dizdeki azalan eklem hareketi, diz instabilitesi semptomlarının birincil ve temel belirtisidir. Diz OA hastalarının diz hareket açıklığı genellikle hastalığın evrelerine göre değişir. Hastalığın erken aşamasında, hareket aralığı sınırlaması her zaman eklem hareketinin son kısmında görülür. Hastalık ilerledikçe eklem hareket açıklığı küçülür. Diz OA'lı hastalar, doktora gittiklerinde sıklıkla diz ekstansiyon ve fleksiyon bozukluklarından şikayet ederler (48, 50, 51).

Kas Güçsüzlüğü

Kas zayıflığı diz OA hastalarının bir özelliği olmasının yanında ağrı veya eklem aralığı daralmasına göre disfonksiyonun daha iyi bir göstergesidir. Çoğu yetişkin en yüksek kas gücüne 20'li yaşların ortalarında ulaşır ve bu seviyeyi 60'lı yaşlarına kadar korur. Ancak 80'li yaşlarında kas kuvvetleri, zirvelerinin sadece yarısına düşer. Kas zayıflığına kas disfonksiyonu neden olabilir ve diz OA'nın ilerlemesi için bir risk faktörü olabilir. En belirgin kas zayıflığı ekstansiyon ve fleksiyon gücündeki azalmadır. Diz OA'lı hastalarda ekstansör zayıflığı, özellikle kuadriseps zayıflığı yaygındır. Bu durum artan fonksiyonel sınırlama ve sakatlık riskine yol açabilir. Kas zayıflığı, yaşlanma ve kas disfonksiyonu ile ilişkilidir ve dizin stabilitesini azaltabilir ve diz OA'nın ilerlemesini hızlandırabilir. Özellikle kuadrisepslerde kas güçsüzlüğünün iyileştirilmesi diz OA tedavisi için önemlidir. Ağrı, sertlik, eklem disfonksiyonu ve kas zayıflığı diz OA'nın temel semptomlarıdır ve bunlar bağımsız değil birbiriyle ilişkilidir. Klinik olarak birincil tedavi hedefi diz OA ile ilişkili dejenerasyonu geciktirmek, bu dört semptomu azaltmak ve dizin fonksiyonunu en üst düzeye çıkarmak olmalıdır. Farmakoterapi ve cerrahi dışında egzersiz eğitimi, yukarıdaki semptomları ana nedenlerine göre iyileştirmenin yollarından biri olabilir.

2.2.Diz Osteoartriti

Diz, insanlarda en büyük sinovyal eklemdir ve kemik yapılardan (distal femur, proksimal tibia ve patella); kıkırdak (menisküs ve serbest kıkırdak); bağlar; infrapatellar yağ yastığı; ve sinovyumdan oluşur. Sinovyum, vasküler kıkırdağı yağlayan ve besleyen sinovyal sıvının üretiminden sorumludur. Ancak bu eklemin sık kullanımı ve maruz kaldığı yüksek stres göz önüne alındığında özellikle OA olmak üzere ağrılı durumların sık

görüldüğü bir bölgedir. OA'nın ilerlemesi genellikle yavaştır ve yıllar alabilir. Hastalık aşamalardan geçebilir veya zaman içinde kademeli bir evrim göstererek hastalığın ciddiyetini ve semptomlarını daha da kötüleştirebilir (52).

Dejeneratif diz hastalığı olan hastalarda ana şikayet ağrıdır. Ancak hastalar bunun yanında günlük ve/veya spor ve eğlence aktivitelerinde fonksiyonel kısıtlamalar bildirmektedir. Ağrı, sertlik, eklem hareketlerinde azalma ve kas güçsüzlüğü dahil olmak üzere dört ana belirti baskındır (48). Bu hastalar genel popülasyondan fiziksel olarak daha az aktiftirler. Günümüzde OA'lı hastalarda tam bir fonksiyon resmi elde etmek için hem kendi kendine bildirilen hem de objektif fonksiyon ölçümlerinin kullanılması önerilmektedir (13). Diz OA hastaların günlük yaşam ve iş aktivitelerini yerine getirme yeteneklerini her zaman azaltır ve bu da toplum üzerinde ciddi bir ekonomik yüke neden olur. Bu nedenle diz OA ile ilişkili dejenerasyona karşı etkili olabilecek bir tedavi hem hastalara hem de topluma önemli ölçüde fayda sağlayacaktır (48).

2.2.1.Diz Osteoartritinde Nöromuskuler Değişiklikler

Yaşlanma başlı başına düşme riskinde önemli bir faktör olan dinamik postüral kontroldeki önemli değişikliklerle ilişkilidir. Genç ve yaşlı bireyler arasındaki farklılıklar, postüral tepkilerin kinematığı ve kinetiğinin yanı sıra otomatik ve istemli postüral tepkilerin başlangıcı, genliği ve koordinasyonunda da kaydedilmiştir. Ayakları yerinde tutma ve destekte değişiklik reaksiyonları yaşla birlikte etkilenir. Nöromuskuler değişiklikler yaşlanma ile ilişkilidir ve dinamik postüral kontroldeki değişikliklerle doğrudan bağlantılıdır. Bunlar proprioepsiyon, vestibüler ve görsel değişiklikler, kas zayıflığı, azalmış güç ve yorgunluktaki eksiklikleri içerir. Diğer nöromuskuler değişikliklerin, azaltılmış motor ünite deşarj hızı, kasılma hızı, ekstremiteler arası koordinasyonu, tendon sertliği ve istemli aktivasyon kapasitesi dahil olmak üzere dinamik postüral kontrolde rol oynadığı varsayılmıştır. Yaşla birlikte nöromuskuler kontroldeki değişiklikleri, perturbasyonlara karşı otomatik ve istemli postüral tepkilerdeki bozulmalarla ilişkilendiren araştırmalar gözden geçirildiğinde azalmış proprioepsiyon, vestibüler bilgi ve görme gibi duyuşal değişikliklerin dinamik postüral kontroldeki rolünün yanı sıra kas zayıflığının etkilerini vurguladığı görülmüştür. Araştırmalar, yaşlılarda eksantrik gücün önemini vurgulamıştır. Eksantrik güç, yaşlanmanın etkilerine karşı daha dirençli görünmektedir ve hızla güç üreterek postüral bozulmalardan kurtulmada kritik olabilir. Çevrede gezinme ve postüral bozulmalardan kurtulma ile işlevsel olarak ilgili olabileceğinden, kas gücü araştırılmaktadır. Bununla birlikte, bu iki yapının dinamik

postüral kontroldeki rolünü ve bunların kuvvet veya güç antrenmanı yoluyla değiştirilmesinin postüral bozulmalara verilen tepkileri nasıl iyileştirebileceğini incelemek için çok az çalışma yapılmıştır. Daha fazla araştırma nöromuskuler değişikliklerin, özellikle yaşlılarda eğitim veya rehabilitasyona uygun olabilecek dinamik postüral kontrol yönleri üzerindeki rolünü incelemeye ihtiyaç duyar (53).

Diz OA'sı olanlar, eklem propriyosepsiyonunun bir ölçüsü olan eklem yeniden konumlandırma testlerinde aynı yaştaki sağlıklı kontrollere göre daha fazla zorluk yaşarlar. Örneğin, aynı yaştaki sağlıklı bireyler için hedeflenen %53'e kıyasla, diz OA'sı olanlar eklem yeniden konumlandırma denemelerinin sadece %7,5'inde başarılı olmuştur. OA'sı olanlar ayrıca eklem hareketini algılamak için çok daha yüksek bir eşığe sahiptir. Bu durum algılanmadan önce daha fazla miktarda hareket meydana geldiği anlamına gelir. Harekete karşı bu azaltılmış hassasiyet, postüral bozulmaları algılamak ve bunlardan kurtulmak için daha uzun bir süreye neden olabilir. Alt ektremite propriyoseptif kaybı olan kişilerde eklem propriyosepsiyonunun bozulması, yukarıda açıklandığı gibi otomatik postüral yanıtların gecikmeli başlangıcı ve azaltılmış kas amplitüdünün yanı sıra, pertürbasyona kinematik ve kinetik tepkilerin değişmesine neden olur (53, 54).

Yaşlanma ile gözlenen değişen nöromuskuler süreçlerden kaynaklanan dinamik postüral kontroldeki eksiklikler, diz OA gibi kas-iskelet sistemi patolojisi olan yaşlı erişkinlerde daha da artar. Diz OA'sı olanlar, yaşlanmayla görülenin ötesinde nöromuskuler değişiklikler sergilerler ve kanıtlar, bu popülasyonda düşme riskinin ve oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Diz OA'sında görülen ve postüral kontrolü olumsuz etkileyen nöromuskuler değişiklikler arasında eklem ağrısı, azalmış propriyosepsiyon, kas zayıflığı ve azalmış güç bulunur. Diz OA'sı olanlar ayrıca motor ünite ateşleme özelliklerinde değişiklikler ve düşük istemli aktivasyon kapasitesi sergileyebilir. Bununla birlikte, diz OA'sının dinamik postüral kontrol üzerindeki etkisini ve bu nöromuskuler değişikliklerin rolünü araştıran az sayıda çalışma vardır. Dolayısıyla hangi değişikliklerin özellikle postüral bozulmalara verilen tepkileri ve nihayetinde düşmeye karşı savunma yeteneğini etkileyebileceği bilinmemektedir. Gelecekteki araştırmaların, diz OA'sı olanların beklenmedik rahatsızlıklara nasıl tepki verdiğini ve bunlardan nasıl kurtulduğunu daha iyi anlamak için bu değişikliklerin dinamik postüral kontrol üzerindeki etkisini değerlendirmesi gerekmektedir. Böyle bir anlayış, bu hasta popülasyonunda düşme önleme ve tedavi programlarının başarılı bir şekilde oluşturulması ve uygulanması için kritik öneme sahiptir (53).

Diz ve kalça OA'sı olan yaşlı hastalar yürürken farklı kompensatuar biyomekanik stratejiler benimserler. Tipik olarak tek taraflı kalça OA'sı olan hastalarda trendelenburg yürüyüşü gelişir. Yürüyüşün etkilenen taraftaki duruş fazı sırasında, etkilenen taraftaki yükü azaltmak için pelvis aşağı doğru eğilir. Bu nedenle ağırlık merkezinin destek ayağına kayması meydana gelmez ve bu durum da instabiliteye yol açar. Diz OA'nın kötüleşmesi sonucu ağrı, deformite veya kas güçsüzlüğü nedeniyle eklem fleksiyon ve ekstansiyonunda azalma ortaya çıkabilir. Bu da denge kontrolünde artan eksikliklere yol açar. Örneğin yürüme sırasında diz OA'sı olan kişilerde sallanma fazındaki ekstremitelerde ayak ve yer arasındaki açıklık artar. Bu durum ise kalça abdüktörü ve ekstansör kas gruplarına daha fazla bağımlılığa yol açar. Yürüyüş paternlerindeki ve postüral stabilitedeki değişiklikler daha sonra engelleri aşma hızının azalmasına, ağırlık merkezinin transferinde zorluklara ve kötü denge performansına neden olur (8).

2.2.2.Düşme Riski

Semptomatik OA olan kişilerde fonksiyonda ilerleyici bir düşüş, eklem sertliği ve ağrıda artış vardır. Bu fiziksel bozukluklar göz önüne alındığında diz ağrısı olmayan yaşlı yetişkinlere kıyasla bu bireylerde düşme riski daha fazladır. Bunun nedeni yürüme bozuklukları ve yürümenin kinematik parametrelerinde değişkenlik, değişmiş statik postüral kontrol, kas zayıflığı, ağrı, bozulmuş propriyosepsiyon ve obezite gibi bu bireylerde mevcut olabilecek bilinen düşme riskleri olabilir. Bir kişinin düşmesinin sayısız nedeni olsa da, kendi bildirdiği fonksiyonel performans, ağrı ve sertlikteki kısıtlamalar, yaşlı erişkinlerde düşmeler için risk faktörleridir (55–57). Kas güçsüzlüğü, ağrı, zayıflamış propriyosepsiyon ve denge bozukluğu diz OA'da yaygın görülen bozukluklar olup, kötü fonksiyonel performansa yol açarlar ve düşme için önemli risk faktörleridir. Diz OA yaşlılarda düşme ve azalmış denge için bir risk faktörü olarak bildirilmiştir. Düşmeler ve OA genellikle yaşlı insanlar arasında bir arada bulunur. OA genellikle ağrı ve kas güçsüzlüğüne bağlı olarak bozulmuş hareketlilik ile ilişkilidir ve bu nedenle düşme için yerleşik bir risk faktörü olarak kabul edilir. Bu nedenle OA tanısı almış bireyler düşmeleri engelleme açısından müdahale edilmesi gereken bir gruptur. Ancak bu hastalarda egzersiz programının yönetiminde dengeye yönelik egzersizler bir rutin olarak görülmemektedir. Çok az çalışma, özellikle OA'lı kişilerde denge egzersizlerinin etkinliğini değerlendirmiştir (3–5).

2.2.3.Diz Osteoartritinde Tedavi

50 yaşın üzerindeki kişilerin %25'ine varan oranda diz OA'sı vardır ve birçoğu diz artroplastisine ilerlemektedir. Mevcut klinik uygulama kılavuzları, cerrahi tedavinin ancak birinci ve ikinci basamak tedavi seçenekleri tükendikten sonra önermektedir. Bu tür cerrahi olmayan yönetim seçenekleri arasında hasta eğitimi, egzersiz tedavisi, kilo yönetimi ve semptomların farmakolojik yönetimi hakkında tavsiyeler yer alır.

OA için güncel bir tedavi yoktur. Tedavi genel olarak değiştirilebilir risk faktörlerinin azaltılması, eklem içi tedavi, fiziksel yöntemler, alternatif tedaviler ve cerrahi tedaviler olarak sınıflandırılabilir (Tablo 3). Ayrıca birkaç yeni tedavi için yeni kanıtların ortaya çıktığı görülmektedir. OA seyriinin başlarında tedavi, ağrı ve sertliğin azaltılmasına daha sonra ise fiziksel işleyişin sürdürülmesine odaklanır (28). Hali hazırda, akademik ve profesyonel topluluklar tarafından mevcut tedavileri standartlaştırmak ve önermek için çeşitli kılavuzlar geliştirilmiştir. OARSI, ACR ve Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi (AAOS) yayınlarından mevcut tedavi seçeneklerini gösterir (Tablo 2.5)(58).

Tedavinin ana hedefleri, yan etkileri minimize ederek ağrı kontrolü, eklem hareketliliği ve fonksiyonunun sürdürülmesi veya iyileştirilmesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir. Tedavi her bireye göre ayarlanmalıdır. Tek bir tedavi yeterli olmadığı için, hastalık yönetimine yönelik başlıca klinik kılavuzlar genellikle tedavinin farmakolojik olmayan ve farmakolojik tedavilerin bir kombinasyonunu içermesi gerektiği konusunda hemfikirdir (59). OA tedavisi klinik muayenenin spesifik bulgularına uyacak şekilde kişiselleştirilmelidir. Bu özellikle obezite, dizilim bozukluğu ve/veya kas güçsüzlüğü olan hastalar için geçerlidir. Kapsamlı yönetim her zaman hastanın ağrısını ve fonksiyonel aktiviteye toleransını iyileştirme ortak amacına yönelik tedavi seçeneklerinin bir kombinasyonunu içerir. Tedavi planları asla eklemin radyolojik görünümüne göre katı bir şekilde tanımlanmamalıdır. Bunun yerine elde edilen fonksiyonel ve semptomatik veriler doğrultusunda değiştirilebilmesi için esnek kalmalıdır. Kılavuzlar tedavi yönetim hiyerarşisinin önce farmakolojik olmayan modalitelerden, sonra farmakoterapiden ve sonra cerrahiden oluşması gerektiğini önermektedir (60, 61).

Tablo 2.5. Uluslararası bazı kuruluşların OA için mevcut tedavi seçenekleri

Tedavi	OARSI	ACR	AAOS
Egzersiz (Kara Tabanlı)	Uygun	Güçlü Tavsiye	Güçlü Tavsiye
Egzersiz (Su Bazlı)	Uygun	Güçlü Tavsiye	Güçlü Tavsiye
TENS	Belirsiz	Kullanıma Karşı Güçlü Öneri	Sonuçsuz
Baston	Uygun	Güçlü Tavsiye	
Kilo Kontrolü	Uygun	Güçlü Tavsiye	Orta Derecede Öneri
Kondroitin veya Glukozamin	Hastalık Modifikasyonu İçin Uygun Değil, Belirsiz (Sx Kabartma)	Kullanıma Karşı Güçlü Öneri	Kullanıma Karşı Öneri
Parasetamol Asetaminofen	Komorbidite Olmadan: Uygun	Koşullu Öneri	Sonuçsuz
Duloksetin	Uygun	Koşullu Öneri	Tavsiye Yok
Oral NSAID'ler	Komorbidite Olmadan: Uygun; Komorbiditeleri Olan: Belirsiz	Güçlü Tavsiye	Güçlü Tavsiye
Topikal NSAID'ler	Uygun	Kullanıma Karşı Koşullu Öneri	Güçlü Tavsiye
Opioidler	Belirsiz	Tavsiye Yok	Önerilen (Sadece Tramadol)
Eklem İçi Kortikosteroidler	Uygun	Güçlü Tavsiye	Sonuçsuz
Eklem İçi Viskoz Takviye	Belirsiz	Kullanıma Karşı Koşullu Öneri	Kullanıma Karşı Öneri

OARSI: Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği; ACR: Amerikan Romatoloji Koleji; AAOS: Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi; NSAID'ler: steroid olmayan antienflamatuar ilaçlar.

2.2.4.Nöromuskuler Egzersiz

Nöromuskuler egzersiz dengeyi, kas aktivasyonunu, fonksiyonel dizilimi ve fonksiyonel eklem stabilitesini geliştirmeye yönelik egzersizleri içerir. Geleneksel kuvvet antrenmanından farklı olarak nöromuskuler egzersiz, hareketin kalitesine hitap eder ve üç düzlemde de eklem kontrolünü vurgular. Diz fonksiyonel performansı, diz biyomekanığı ve çevreleyen diz kas sisteminin kas aktivasyon paternleri üzerinde etkileri vardır (11, 12). Nöromuskuler egzersiz fonksiyonel egzersiz, proprioseptif, çeviklik veya pertürbasyon

eğitimi gibi terimlerle bilinen programları içeren nispeten geniş bir egzersiz programı sınıfıdır. Nöromuskuler egzersizler tipik olarak gövde ve alt ekstremite eklemlerinin doğru diziliminin yanı sıra hareketin kalitesini ve verimliliğini vurgulayan fonksiyonel ağrılık taşıyan pozisyonlarda gerçekleştirilir (62).

Koordine kas aktivitesi yoluyla kontrollü hareket üretme yeteneği, yaygın olarak nöromuskuler kontrol olarak adlandırılır. Nöromuskuler kontrol, sinir sistemi ile kas-iskelet sistemi arasındaki karmaşık bir etkileşimden kaynaklanır. Çok basit bir modelde nöromuskuler sistem 3 bileşene indirgenebilir: duyu organları, sinir yolları ve kaslar. Geri besleme ve ileri besleme kontrolünün kontrol teorisi kavramları tipik olarak bu sistemin işlevini modellemek için kullanılır (63). Nöromuskuler egzersiz dengeyi, kas aktivasyonunu, fonksiyonel dizilimi ve eklem stabilitesini iyileştirebilir. Nöromuskuler egzersizin primer amacı, kompensatuar fonksiyonel stabilite elde etmek ve sensorimotor kontrolü geliştirmektir (13). Sensorimotor kontrol koordine kas aktivitesi yoluyla kontrollü hareket üretme yeteneği olup diğer adı nöromuskuler kontroldür. Fonksiyonel stabilite ise eklem fiziksel aktivite sırasında stabil kalma yeteneğidir ve diğer adıyla dinamik stabilite olarak da adlandırılır. Kuvvetlendirme egzersizlerindeki gibi kas kuvvetine odaklanmak ya da aerobik egzersizlerdeki kardiyovasküler zindeliği artırmak yerine nöromuskuler egzersizler sensorimotor kontrol ve fonksiyonel stabiliteyi geliştirmeyi amaçlar (63). Nöromuskuler egzersizler birden fazla eklemi ve kas grubunu içerir ve genellikle hem açık hem de kapalı kinetik zincir pozisyonlarında (uzanma, oturma, ayakta durma vs.) yapılır. Güç, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyon, çeşitli çekirdek stabilite/postural fonksiyon, postural oryantasyon, kas güçlendirme ve esneklik egzersizlerine entegre edilmiştir. Temel olarak ise core stabilizasyon ve postural fonksiyon, postural oryantasyon, alt ekstremite kas kuvveti ve fonksiyonel egzersizlere odaklanan dört başlıktan oluşur. Her egzersizdeki performansın kalitesi vurgulanır ve eğitim ve ilerleme düzeyi, hastanın nöromuskuler işlevi tarafından yönlendirilir. Egzersizler yapılırken bireylerin kapasitelerine uygun olarak başlanır ve hareketlerin sayısı, yönü ve hızı artırılarak değişen zorluk derecelerinde egzersizlere doğru ilerlenir (13).

OA'lı hastalarda kas güçsüzlüğünün yanı sıra, duyu eksiklik, değişmiş kas aktivasyon paternleri ve azalmış fonksiyonel performans açısından sensorimotor fonksiyonda bir bozulma vardır. Bu açıdan bakıldığında eğitim programlarının işlevi iyileştirmek ve semptomları hafifletmek için sensorimotor işlevin çeşitli yönlerini ele alması gerektiği açıktır. Nöromuskuler egzersiz eğitimi bu ihtiyaçları karşılayabilir. Kuvvet antrenmanı öncelikle motor performansı artırmayı amaçlarken,

nöromusküler egzersiz esas olarak hareketlerin kalitesini ve verimliliğini artırmayı amaçlar (14).

2.2.5.Modifiye Otago Egzersizleri

Otago Egzersiz Programı (OEP), bir fizyoterapist tarafından yönetilen kişiye özel, ev tabanlı, denge ve kuvvetlendirmeye dayalı düşme önleme programıdır. Otago egzersizleri ilk olarak Yeni Zelanda'daki Otago Üniversitesi'nde geliştirilmiş ve test edilmiştir. Düşme ve düşmeye bağlı yaralanmaları %35 oranında azalttığı kanıtlanmıştır. 80 yaşın üzerindeki yetişkinler ve bir takvim yılı içinde daha önce düşmüş olanlar gibi yüksek riskli bireyler arasında düşmeleri ve düşmeye bağlı yaralanmaları azaltmak için etkili olduğu gösterilmiştir. OEP ayrıca toplum içerisinde bağımsız olarak yaşayabilen yaşlı yetişkinler üzerinde de etkili bulunmuştur. Program, Yeni Zelanda'daki Otago Üniversitesi profesörleri John Campbell ve Clare Robertson ile Yeni Zelanda Düşme Önleme Araştırma Grubu araştırmacıları tarafından yaşlı yetişkinler arasındaki düşme yaralanmalarının sıklığı ve ciddiyetine yanıt olarak geliştirildi (15). OEP, CDC tarafından kanıta dayalı bir düşme önleme programı olarak kabul edilmektedir (16). Otago egzersiz programını kullanan çeşitli çalışmalar, fiziksel performansta önemli gelişmeler ve düşme riski ve ölüm oranlarında önemli düşüşler bildirmiştir. OEP kuvvetlendirme, denge, yürüme ve aerobik egzersizlerden oluşur, bireysel toleransa dayanır ve ev ortamında yapılabilir. Program, dengeyi ve kas gücünü artırmaya yardımcı olarak düşmeleri önlemeyi amaçlamaktadır. Bazı çalışmalarda OEP'den yürüme bileşeni çıkarılarak modifiye OEP kullanılmıştır. OEP'in orijinali ev egzersiz programıdır. OEP hakkında diz OA olan yaşlı yetişkinlerde düşme riskini azaltmaya odaklanan çok az çalışma vardır (15, 17, 18).

Otago Egzersizleri kuvvetlendirme, denge ve yürüyüş egzersizlerinden oluşur. Modifiye Otago Egzersizlerinde ise programında hem yürüyüş egzersizleri çıkartılmış hem de normalde 1 yıl olan süre değiştirilmiştir. Kuvvetlendirme egzersizleri diz fleksörleri, diz ekstansörleri, kalça abdükörleri, plantarfleksörler ve dorsifleksörleri hedef alan 5 egzersizden oluşur. Direnç olarak ayak bileğine takılan serbest ağırlık ve vücut ağırlığı kullanılır. Denge egzersizleri ise zorluk seviyesi tekrar veya adım sayısına göre değişen 11 egzersizden oluşur (18, 64, 65). Egzersizlerin zorluk seviyeleri ve tekrar sayıları Tablo 2.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 2.6. Otago Egzersizlerinde Kuvvetlendirme ve Denge Egzersizlerinin Zorluk Seviyeleri İle Tekrar Sayıları

Kuvvetlendirme Egzersizleri Zorluk Seviyeleri				
	A	B	C	D
Diz ekstansiyonu	Kaslara direnç sağlamak için ayak bileği manşet ağırlıkları kullanılır ve her egzersiz 10 tekrar yapılır.			
Diz fleksiyonu				
Kalça abduksiyonu				
Parmak ucu yükselme (Plantar fleksörleri kuvvetlendirme)	-	-	10 tekrar, destekli, tekrar et	10 tekrar, desteksiz, tekrar et
Topuklar üzerinde yükselme (Dorsifleksörleri Kuvvetlendirme)	-	-	10 tekrar, destekli, tekrar et	10 tekrar, desteksiz, tekrar et
Denge Egzersizleri Zorluk Seviyeleri				
Mini squat	10 tekrar, destekli	10 tekrar desteksiz veya 10 tekrar destekli, tekrar et	10 tekrar desteksiz, tekrar et	3*10 tekrar, desteksiz
Geri geri yürüme		10 adım, 4 tekrar, destekli		10 adım, 4 tekrar, desteksiz
Sekiz şeklinde yürüme		Sekiz şeklinde yürüme*2 tekrar, destekli	Sekiz şeklinde yürüme*2 tekrar, desteksiz	
Yana doğru yürüme		10 adım, 4 tekrar, destekli	10 adım, 4 tekrar, desteksiz	
Tandem duruş	10 sn, destekli	10 sn, desteksiz		
Tandem yürüyüşü			10 adım, destekli, tekrar et	10 adım, desteksiz, tekrar et
Tek ayak üzerinde durma		10 sn, destekli	10 sn, desteksiz	30 sn, desteksiz
Topuk üzerinde yürüme			10 adım, 4 tekrar, destekli	10 adım, 4 tekrar, desteksiz
Parmak ucu yürüme			10 adım, 4 tekrar, destekli	10 adım, 4 tekrar, desteksiz
Tandem geri yürüme				10 tekrar, desteksiz, tekrar et
Sandalyeye otur-kalk	5 tekrar, iki el destek olarak	5 tekrar, tek el destek olarak veya 10 tekrar, iki el destek olarak	10 tekrar, desteksiz veya 10 tekrar, tek el destekli, tekrar et	10 tekrar, desteksiz, tekrar et

3.BİREYLER ve YÖNTEM

3.1.Bireyler

Çalışma Kilis Devlet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ünitesine başvuran diz OA tanısı almış yaşlı-yetişkin bireylerden çalışmaya gönüllü olanları kapsamaktadır. Hastalar temel parametreler açısından değerlendirilerek randomize 3 grup oluşturuldu ve toplamda 88 birey alındı.

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 31.05.2021 tarihinde izin alındı (2021/073 protokol numarası) (Ek 1). Bireylere çalışmanın kapsamı, süresi, uygulanacak tedavi ve değerlendirmeler hakkında bilgi verildi. Sonrasında gönüllülere bilgilendirme ve olur (rıza) formu imzalatılarak çalışmaya katılım için yazılı onam alındı (Ek 2).

3.1.1.Bireylerin Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Diz OA tanısı almış olmak
- 65 yaş ve üzeri ile 80 yaş ve altı olmak
- VKİ <30 kg/m² altında olmak
- 3 < VAS skoru < 8
- Berg Denge Ölçeği skorları 21-40 arasında olanlar
- Standardize Mini Mental Durum Testi'nden 24 ve üzeri skora sahip olmak
- Son 1 yıl içerisinde fizyoterapiye yönelik tedavi almamış olmak
- Eğitim programına uyum sağlayabilecek,
- Gönüllü olarak çalışmaya dahil olmak isteyen,
- Aydınlatılmış onam alınan bireyler

Dahil edilmeme kriterleri;

- Romberg Testi pozitif olan hastalar
- Eklem pozisyon hissi değerlendirilmesinde mutlak açısal hata değeri 20° den fazla olan hastalar
- B₁₂ eksikliği olan hastalar
- Antidepresan, anksiyolitik ve miyoreleksan türevi ilaç kullanan hastalar
- Diyabet tanısı olan hastalar

- Diskopatisi olan hastalar
- Son altı ay içinde alt ekstremite ameliyatı, travmatik yaralanması olanlar veya halihazırda bir rehabilitasyon programına dahil olanlar
- Çalışmaya katılmayı reddeden
- Eğitim programına uyum sağlayamayacak olan hastalar.

3.1.2.Güç Analizi

Örneklem büyüklüğü G*Power 3.1 programı ile hesaplandı. Daha önce diz OA'lı hastalarda yapılan benzer bir çalışmanın Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) süre ortalaması verileri kullanılarak 0.29 etki büyüklüğü ile %80 güç, tip 1 hata düzeyi %5 için ulaşılması gereken en küçük örneklem büyüklüğü 87 olarak hesaplandı ($p<0.05$) (66).

3.1.3.Randomizasyon ve Tedavi Grupları

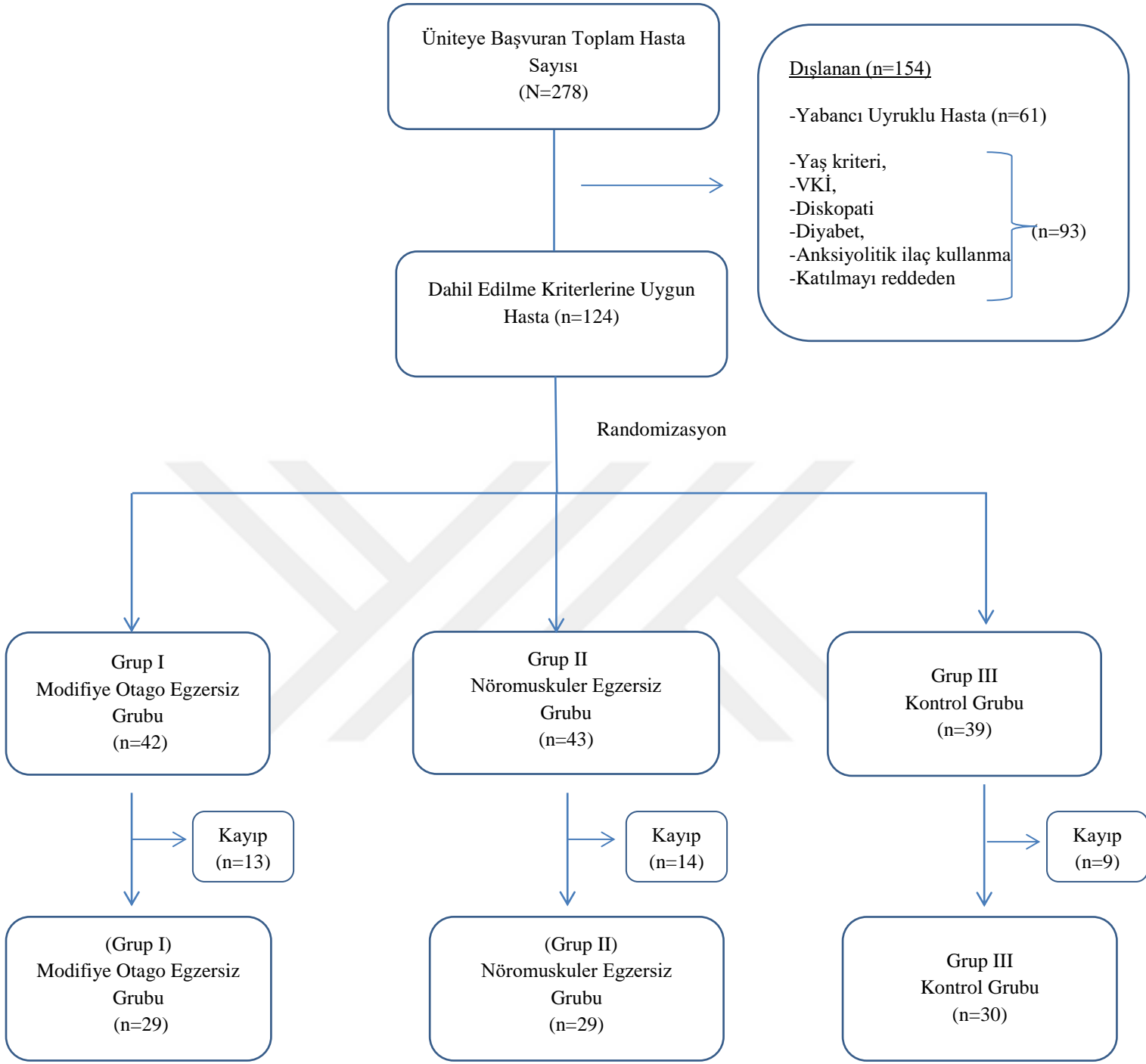
Çalışma prospektif, tek kör ve randomize kontrollü olarak planlandı. Dahil edilme kriterlerine uygunluğu belirlemek adına hastalara fizyoterapist tarafından bir ön değerlendirme yapıldı. Birçok amaç için rastgele sayılar sunan www.random.org adlı web sitesinde sayılar rastgele olarak dağıtıldı. Daha sonra uygunluğu belirlenen hastalar geliş sırasına göre bu gruplardan birine atandı. Gruplar sırasıyla Grup-1 Modifiye Otago Egzersiz Grubu (MOEG), Grup-2 Nöromuskuler Egzersiz Grubu (NEG) ve Grup-3 Kontrol Grubu (KG) olmak üzere belirlendi.

3.2.Yöntem

Araştırma tek merkezli, tek kör randomize kontrollü bir çalışma olarak tasarlandı. Başlangıçta her gruba geleneksel fizyoterapi uygulamaları (Hotpack + US (Ultrason) + TENS (Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu) yapıldı ve bu uygulamalar sonrasında her grup temel parametreler açısından değerlendirildi. Egzersiz gruplarına bu uygulamalara ek olarak modifiye otago ve nöromuskuler egzersizler klinik ortamda haftada 2 gün fizyoterapist eşliğinde 12 hafta yaptırıldı. KG'ye geleneksel fizyoterapi uygulamaları dışında müdahale edilmedi. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası temel parametreler açısından değerlendirildi. Bireylerde denge ve düşme riski için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), düşme korkusu için Uluslararası Düşme Etkinlik Ölçeği (UDES), hastalığa özgü semptomlar ve fonksiyonel durum için Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC), kinezyofobi için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ), fonksiyonel kapasite için 6 dakika yürüme testi (6DYT),

yaşam kalitesi için Nottingham Sağlık Profili (NSP), ağrı için McGill Kısa Form (MKF) anketi, yürümenin spatio-temporal değişkenleri için “Gait Analyzer” adlı android tabanlı bir akıllı telefon bir uygulaması kullanıldı. Eklem pozisyon hissi (EPH) için 30° ve 60° diz fleksiyonu hedef açılar olarak belirlendi ve gonyometre ile ölçüm yapıldı. Bunlar dışında bireylerin egzersiz deneyimleri için egzersiz gruplarında tedavi sonrası cevapları 0-10 arasında numerik şekilde olan üç soru sorularak değerlendirildi. 12 hafta sonunda bütün gruplar temel parametreler açısından tekrar değerlendirildi.

Üniteye başvuran 278 hastadan 61'i yabancı uyruklu olması, 93'ü ise dahil edilme kriterlerin e uymaması nedeniyle toplam 154 hasta çalışmaya alınmadı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 124 hasta alındı. Bu hastalardan Modifiye Otago egzersiz grubundan 13, nöromuskuler egzersiz grubundan 14, kontrol grubundan ise 9 hasta çalışmaya devam etmek istememe, Covid-19, cerrahi operasyon, ailevi sebepler, iletişim kuramama gibi sebeplerden dolayı çıkarıldı. Çalışma Modifiye Otago egzersiz grubunda 29, nöromuskuler egzersiz grubunda 29, kontrol grubunda ise 30 olmak üzere toplam 88 kişi ile tamamlandı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma akış diyagramı

3.3. Değerlendirme Parametreleri

3.3.1. Hasta Değerlendirme Formu

Araştırmacılar tarafından hazırlanan yapılandırılmış değerlendirme formu yüz yüze görüşmeler şeklinde uygulandı. Form ile gönüllülerin yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum ve sağlık sigortası gibi sosyo-demografik bilgilerinin yanı sıra kronik hastalıkları ve sürekli kullanılan bir ilaç olup olmadığı durumları sorgulandı ve kaydedildi (Ek 3).

3.3.2. Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi (Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC))

WOMAC kalça ve diz osteoartriti olan hastalarda yaygın bir şekilde kullanılan ağrı, eklem sertliği ve fonksiyonu değerlendirmek için geliştirilmiş kendi kendine bildirilen bir sağlık durum ölçütüdür. 1982 yılında Western Ontario ve McMaster Üniversitelerinde geliştirilmiştir ve o günden bu yana çeşitli revizyonlar ve modifikasyonlar geçirmiştir (67, 68). Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması ise Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (69). Hastaların klinik olarak son 24 saatteki ağrı, eklem sertliği ve fonksiyonu olmak üzere üç ayrı boyutunu sorgular. Sorular 5’li likert formatındadır ve 0-4 arasında puanlanır (0: yok, 1: hafif, 2: orta, 3: şiddetli, 4: çok şiddetli). Ağrıyı değerlendiren 5, sertliği değerlendiren 2, fonksiyonu değerlendiren ise 17 olmak üzere toplam 24 soru içerir. Ölçeği oluşturan üç alt boyut ayrı ayrı skorlanabildiği gibi toplam olarak da skorlanabilir. Yüksek skorlar daha kötü ağrıyı, fiziksel işlevi ve sertliği temsil eder (68). (Ek 4)

3.3.3. Denge ve Düşme Riski Değerlendirilmesi

3.3.3.1. Berg Denge Ölçeği (BDÖ)

BDÖ yetişkin bir bireyin fonksiyonel görevleri yerine getirirken denge yeteneklerini değerlendirmek için kullanılır. Oturma pozisyonundan ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, tek ayak üzerinde durma, çeşitli dönme aktiviteleri, gözü kapalı durma ve sandalye transferleri gibi bazı fonksiyonel aktiviteler değerlendirilir. Ölçek likert formatında 14 maddeden oluşur ve performanslar 0 “yapamaz” ile 4 “bağımsız ve güvenli yapar” arasında beş farklı puan şeklinde (0-4) puanlanır. Toplam puan 0 ile 56 puan arasında bir değerdedir. Bu değer 0’a ne kadar yakınsa düşme riski o kadar yüksektir. Bu testten elde edilen toplam puana göre düşme riski 0-20 puan arasında ise “yüksek riskli”, 21-40 puan arasında

ise “orta derecede riskli”, 41-56 puan arasında ise “düşük riskli” şeklinde değerlendirilir (70, 71) (Ek 5). Çalışmamıza orta derecede düşme riski olan hastalar dahil edilmiştir.

3.3.3.2. Denge Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)

ZKYT Amerikan Geriatri Derneği ve İngiliz Geriatri Derneği tarafından düşme riskinin taranması için önerilir. Fonksiyonel mobilite ve düşme riskini belirlemek için bu test kullanıldı. Test için hastalardan bir sandalyeye oturmaları istendi. Sandalyeden 3 metre ileride bir hedef noktası belirlendi. Hastalardan ayağa kalkarak sabit ve normal bir yürüme hızında bu hedefe yürüyüp geri dönmeleri ve sandalyeye oturmaları söylendi. Hastaların sandalyeden kalkışları ve geri oturmaları arasındaki süre bir kronometre vasıtasıyla ölçüldü. Hastalara ilk deneme öğrenme için yaptırılıp ikinci deneme gerçek test olarak saniye cinsinden kaydedildi. Test süresi 15 sn’den fazla olan geriatrik bireylerin düşme riski olduğu ve dolayısıyla denge sorunlarının olduğu bildirilmiştir (72).

3.3.4. Düşme Korkusu Değerlendirilmesi (Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES, Falls Efficacy Scale–International FES-I))

Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES) bireylerin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken düşmeler ile ilgili endişe düzeyleri hakkında bilgi edinmeyi amaçlayan 16 soruluk kendi kendine bildirilen bir skaladır. Sorular likert formatında olup 1 “hiç endişe duymam”, 4 “çok endişelenirim” arasında 4 puan şeklinde (1-4) puanlanır. Toplam skor 16-64 puan arasında değişir ve bu skor 64’e ne kadar yakınsa düşme korkusu o kadar yüksektir (Ek 6). UDES (FES-I)’in Türkçe güvenilirlik ve geçerlik çalışması Ulus ve ark. tarafından yapılmıştır (73, 74).

3.3.5. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi

Kinezyofobi, bir hastanın acı verici bir yaralanma durumunda veya yeniden yaralanmaya karşı savunmasızlık hissinden kaynaklanan aşırı, irrasyonel ve zayıflatıcı fiziksel aktivite ve hareket korkusu olduğu bir durumdur (75). Bireylerin kinezyofobilerini değerlendirmek için Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği yapılmış olan Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek dörtlü likert formatında olup (1-kesinlikle katılmıyorum, 4-tamamen katılıyorum) 17 sorudan oluşmaktadır. Ölçek puanı hesaplanırken bazı soruların (4, 8, 12 ve 16) puanları ters çevrilip hesaplanır (Ek 7). Toplam puanın yüksek olması bireyin kinezyofobisinin yüksek olduğunu gösterir (76).

3.2.6. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel kapasite değerlendirilmesi 6 dakika yürüme testi (6DYT) ile gerçekleştirilmiştir. 6DYT sadece hastanın yürüme kabiliyetini değerlendirmekle kalmaz, aynı zamanda bireyin dayanıklılık seviyesinin de bir göstergesini verir. Bu nedenle, ACR tarafından önerilen diz OA için mükemmel bir fonksiyonel sonuç ölçüsüdür (77, 78). Test kapalı ve kalabalık olmayan bir mekanda yapılır. Kapalı bir mekanda başlangıç ve bitiş noktaları arası mesafe 30 metre olan düz bir zemin olmalıdır. Bireyin bu alanda 6 dakikada yürüyebildiği mesafe metre cinsinden değerlendirilir. Test başlamadan önce hasta dinlendirilir ve hastaya testle alakalı bilgi verilir. Hastadan başlangıç ve bitiş noktaları arasında kendi istediği yürüme temposunda yürümesi istenir. Test kronometre ile takip edilir. Testin amacı bu süre zarfında yürüyebildiği maksimum mesafeyi ölçmektir (79).

3.3.7. Ağrının Değerlendirilmesi

Bireylerin ağrı durumu kısa form McGill ağrı anketinin Türkçe versiyonu ile değerlendirilmiştir. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasını Yakut ve ark. yapmışlardır. Anket üç bölümden oluşur ve ağrı hissinin duyusal, duygusal ve yoğunluk bileşeni hakkında bilgi sağlar. Birinci bölümde 15 farklı ağrıyı tanımlayıcı sözcük bulunmakta ve bunların karşısında tanımlanan ağrı seviyesinin yoğunluğuna karşılık gelen dördümlük likert formatında (0-yok, 1-hafif, 2-orta, 3-ağır derecede) seçenekler vardır (80) . Bireyden yaşadığı ağrı tipini ve yoğunluğunu belirtmesi istenir. İlk 11 soru ağrının duyusal son 4 soru ise ağrının algısal boyutunu değerlendirir. İlk bölümde duyusal ağrı skoru, algısal ağrı skoru ve toplam ağrı skoru olmak üzere üç farklı skor elde edilir. Anketin ikinci bölümünde bireyin yaşadığı mevcut ağrının şiddetini belirlemek için “yok” ve “dayanılmaz ağrı” arasında altı farklı ifade yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise bireyin mevcut ağrısının şiddetini belirlemek için 1 cm’lik dilimlere bölünmüş bir çizgi şeklinde olan görsel ağrı ölçeği yer alır (ağrı yok-0, şiddetli ağrı-10). Bireyin yaşadığı ağrı şiddetini ikinci ve üçüncü bölümde istenen şekilde belirtmesi istenir. Üçüncü bölüm ile de görsel ağrı skoru elde edilir (81) (Ek 8).

3.3.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Bireylerin yaşam kalitesi algılarını değerlendirmek için Nottingham Sağlık Profili (NSP)’nin Türkçe versiyonu kullanılmıştır. NSP bireylerin algılanan sağlık durumunu ölçmek için kullanılan bir yaşam kalitesi ölçeğidir. OA’lı popülasyonlarda kullanılması son derece güvenilir bulunmuştur (82). Anketin Türkçe adaptasyon ve psikometrik özellikler

çalışması Küçükdeveci ve ark. tarafından OA'lı bireylerde yapılmıştır (83). Anket esasen iki bölümden oluşur. Birinci bölüm sağlıkla ilgili 6 boyutu (ağrı-8, fiziksel aktivite-8, enerji düzeyi-3, uyku-5, sosyal izolasyon-5 ve emosyonel reaksiyonlar-9) ele alır ve toplam 38 maddeden oluşur. İkinci bölüm 7 maddeden oluşur. Bireylerin durumları “evet” ve “hayır” şeklinde değerlendirmesi istenir. Her bölüm 0-100 puan arasında toplam puan ise 0-600 puan arasında skorlanır ve böylece sağlık profil skoru elde edilir (Ek 9). Düşük skorlar iyi sağlık profilini, yüksek skorlar ise kötü sağlık profilini gösterir.

3.3.9. Eklem Pozisyon Hissi

Eklem pozisyon hissi (EPH) tekrarlanarak belirlenen hedef bir pozisyon ile tahmin edilen pozisyon arasındaki açısal fark ile değerlendirilir ve buna mutlak açısal hata denir. Bu yöntem diz eklemi için güvenilir bir tekniktir (84, 85). EPH daha önceden pasif olarak öğretilen eklem pozisyonunun aktif şekilde bulunması ile test edilir. Çalışmada EPH için sadece diz eklemi değerlendirildi ve 30° ve 60° diz fleksiyonu hedef açılar olarak belirlendi. Test için universal gonyometre kullanıldı. Ölçümden önce bireylere testle alakalı bilgi verildi. Test pozisyonu için bireyler kalça ve dizleri 90° fleksiyonda ve ayaklar yerden yüksekte olacak şekilde oturur pozisyona alındı. Daha sonra diz 90° fleksiyondan yavaşça pasif olarak ekstansiyona doğru getirilirken önce 60° fleksiyon açısında 5 saniye durdurularak bireylerden bu pozisyonu algılamaları ve öğrenmeleri istendi. Sonra bireyden dizini bu hedef açığa getirmesi istenerek ölçüm yapıldı. Aradaki fark mutlak açısal hata olarak kaydedildi. Aynı işlem 30° fleksiyon açısı için de yapıldı. Her iki pozisyon için de üç tekrar istenerek ortalamalar hesaplandı ve kaydedildi (Ek 10). Test yapılırken görsel geri bildirimini elimine etmek için bireylerde göz bandı kullanıldı.

3.3.10. Yürümenin Spatio-Temporal Değişkenlerinin Değerlendirilmesi

Yürüme için “Gait Analyzer” (version 0.9.95.0 (Control One LLC, NM, USA)) isimli güvenilirlik ve geçerliliği test-tekrar testleri yapılmış android platformu tarafından ücretli bir uygulama olarak sunulan akıllı telefon tabanlı bir uygulama kullanıldı (86). Bu uygulama ile yapılan ölçüm sonucunda yürüme hızı, kadans, adım süresi, adım uzunluğu, adım uzunluğu simetrisi ve adım süresi simetrisi gibi yürümenin kinematik verileri elde edilebilmektedir. Program akıllı telefona (Huawei Mate 10 Lite, RNE-L01) kurulduktan sonra hastanın demografik bazı verileri girildi. Sonrasında hastanın L₃ processus spinosusuna denk gelen bölgeye akıllı telefon velkro bandajlı uygun bir bel kemeri ile sabitlendi. Daha sonra hastalardan yürüme yardımı olmadan kendi doğal yürüyüş

biçiminde ve hızında 20 metrelik bir mesafede yürümleri istenerek ölçüm gerçekleştirildi. Sonuçlar forma kaydedildi (Ek 10).

3.3.11. Egzersiz Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersiz grubuna 12 haftalık tedavi sonrasında cevapları 0-10 arasında olan egzersiz deneyimleri ile alakalı üç soru yöneltildi ve hastaların deneyimlerini skorlamaları istendi. Sorular sırasıyla “Size önerilen egzersizleri yaparken zorlandınız mı?”, “Size önerilen egzersizleri yaparken sıkıldınız mı?” ve “Tedaviden memnun kaldınız mı?” şeklindeydi (Ek 11).

3.4.Egzersiz Uygulamaları

Her iki egzersiz modeli için de müdahaleye başlamadan önce bireylere egzersizlerin prosedürleri hakkında bilgi verilerek egzersizlerin nasıl yapılacağı detaylı şekilde gösterildi. Egzersizler yapılırken hareketlerin doğru şekilde yapılması, egzersizlere doğru nefes alma modeliyle eşlik edilmesi, bunun yanında yorgunluk hissederse dinlenebilecekleri konusunda bilgi verildi. Egzersiz sırasında herhangi bir nefes darlığı, baş dönmesi veya göğüs ağrısı olması durumunda fizyoterapiste bildirmesi söylendi.

Egzersizlerin tamamlanması yaklaşık 20 dakika sürdü ve haftada ardışık olamayan 2 gün klinik ortamda fizyoterapist eşliğinde yaptırıldı. Bireylere egzersiz seansları için haftanın iki günü belirlendi. Seansa gelemediği günler için aynı hafta telafi seçeneği sunuldu. Programa katılım %75’in altında kalan bireyler çalışmadan çıkarıldı.

3.4.1.Modifiye Otago Egzersiz Programı

Modifiye Otago Egzersiz Grubu (MOEG) kuvvetlendirme ve denge egzersizlerinden oluşmaktadır. Katılımcılara egzersizlere 5 dakikalık esneklik egzersizleri ile başlama talimatı verildi. MOEG’e orijinal Otago egzersizlerinin yürüme bileşeni ile denge egzersizlerindeki merdiven çıkma egzersizi dahil edilmedi. Egzersizler 5 kuvvetlendirme, 11 denge egzersizini içerdi.

Otago egzersizlerinde temel olarak kolaydan zora A, B, C ve D olmak üzere dört zorluk seviyesi vardır. Ancak her egzersiz bu dört seviyeyi içermez. Bazı egzersizler tek bir zorluk seviyesinde yapılırken bazıları süreç içerisinde dört seviyeyi de barındırabilir. Egzersizler yaptırılırken bireylerin bu zorluk seviyelerini başarmalarına göre progresyon gerçekleştirildi. Genel olarak bireyler bir zorluk seviyesinde hareketleri kaliteli bir şekilde 10 tekrar 2 set yapabiliyorsa bir üst zorluk seviyesine geçildi. Müdahalenin ilk iki

haftasında bireylerin egzersizleri daha kolay öğrenmesi ve programa adapte olması açısından egzersizler bütün bireylere en basit seviyeden başlandı.

Kuvvetlendirme egzersizleri diz ekstansiyonu, diz fleksiyonu ve kalça abduksiyonu egzersizlerinde direnç olarak ayak bileğine takılı 1 kg olan serbest ağırlık kullanıldı. Müdahalenin ilk iki haftasında tüm bireylerde 1 kg ile başlandı. Hareketler kaliteli bir şekilde 10 tekrar 2 set yapıldığında serbest ağırlık 2 kg'a çıkarıldı ve kalan haftalarda bu şekilde devam edildi. Dorsifleksör ve plantar fleksör kuvvetlendirme egzersizlerinde ise vücut ağırlığı direnç olarak kullanıldı. Bu egzersizlerde ise destekli ve destekli olmayan üzere iki zorluk seviyesi vardı. Progresyon yine aynı şekilde hareketler kaliteli bir şekilde 10 tekrar 2 set yapıldığında bir üst zorluk seviyesine geçilerek kalan haftalarda bu seviyeden devam edildi. Denge egzersizlerinde ise progresyon önce destekli pozisyondan destekli pozisyona geçilerek daha sonra ise tekrar sayısı artırılarak yapıldı. Hareketler kaliteli bir şekilde 10 tekrar 2 set yapıldığında kuvvetlendirme egzersizlerinde olduğu gibi bir üst zorluk seviyesine geçilerek devam edildi.

Egzersizler şu şekildedir;

Isınma egzersizleri (5 dk)

Kuvvetlendirme egzersizleri (Serbest ağırlıkla)

- Sandalyede oturken diz ekstansiyonu
- Ayakta sandalyeden destek alarak diz fleksiyonu
- Ayakta sandalyeden destek alarak kalça abduksiyonu

Kuvvetlendirme egzersizleri (Serbest ağırlıklar çıkarılmış)

- Ayakta sandalyeden destek alarak parmak ucu yükselme
- Ayakta sandalyeden destek alarak topuklar üzerinde yükselme

Denge Egzersizleri (Destek alarak—Destek almadan şekilde ilerleyici olarak)

- Mini squat
- Parmak ucu yürüme
- Topuk üzerinde yürümek
- Tandem duruş
- Tandem yürüyüşü

- Geri geri yürüme (10 adım)
- Tek ayak üzerinde ayakta durmak
- Destekli yan yürüme
- Desteksiz yan yürüme
- Sandalyeye otur-kalk
- Sekiz şeklinde yürüme

Kuvvetlendirme Egzersizleri

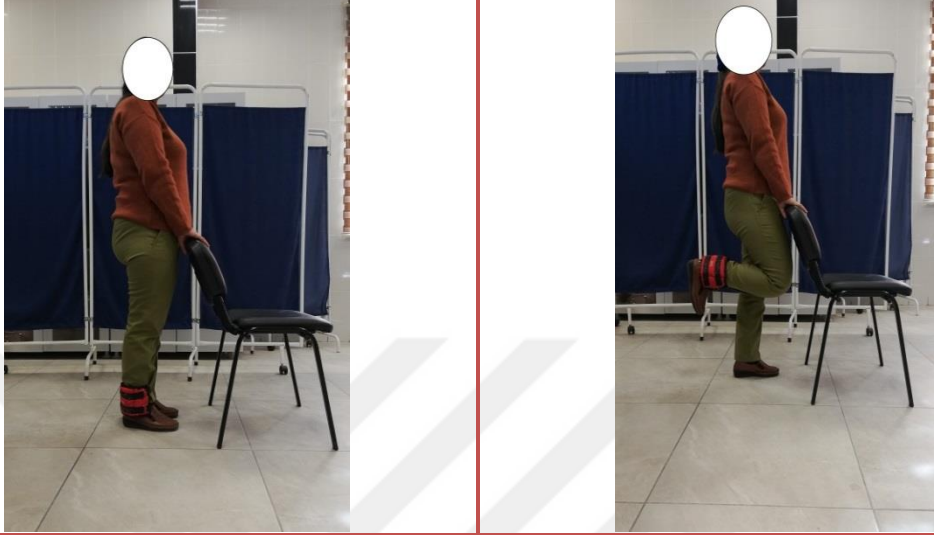
- ✓ Sırtınız desteklenmiş şekilde sandalyeye oturun. Ağırlığı yavaşça kaldırın ve dizinizi düzeltin.
- ✓ Bu pozisyonda 5 e kadar sayın.
- ✓ Bunu 10 kez yaptıktan sonra diğer bacağına geçin.



Şekil 3.2. Sandalyede oturken diz ekstansiyonu

Kuvvetlendirme Egzersizleri

- ✓ Ayakta durun ve sandalyeden destek alın
- ✓ Tek ayak üzerinde dururken diğer ayağınızı dizinizden bükün
- ✓ Sonra tekrar eski haline getirin ve dinlendirin
- ✓ Bunu tek ayak üzerinde 10 kez tekrarlayın, ardından bacakları değiştirin



Şekil 3.3. Ayakta sandalyeden destek alarak diz fleksiyonu

Kuvvetlendirme Egzersizleri

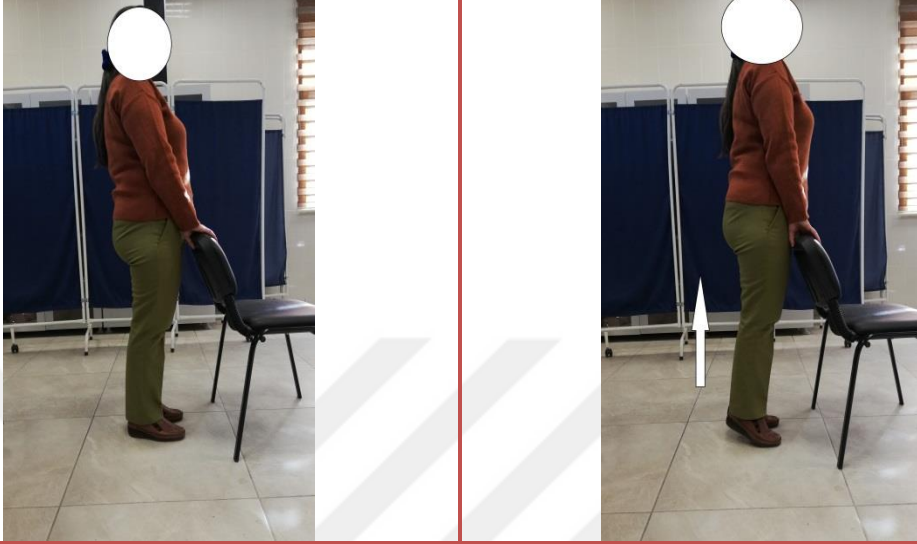
- ✓ Ayakta durun, sandalyeden destek alın ve ayaklarınızı kalça genişliğinde açın
- ✓ Tek ayak üzerinde dururken diğer ayağınızı kalçadan yan tarafa doğru açın ve eski haline getirin
- ✓ Bunu tek ayak üzerinde 10 kez tekrarlayın, ardından bacakları değiştirin
- ✓ Bu egzersizden sonra ağırlıkları çıkarın



Şekil 4.3. Ayakta sandalyeden destek alarak kalça abduksiyonu

Kuvvetlendirme Egzersizleri

- ✓ Ayakta durun, sandalyeden destek alın ve ayaklarınızı kalça genişliğinde açın
- ✓ Parmaklarınız ucunda yükselin
- ✓ Sonra tekrar eski haline getirin ve dinlendirin
- ✓ Bunu 10-20 kez tekrarlayın ve her parmak ucu durduğunuzda 5'e kadar sayın



Şekil 3.5. Ayakta sandalyeden destek alarak parmak ucu yükselme

Kuvvetlendirme Egzersizleri

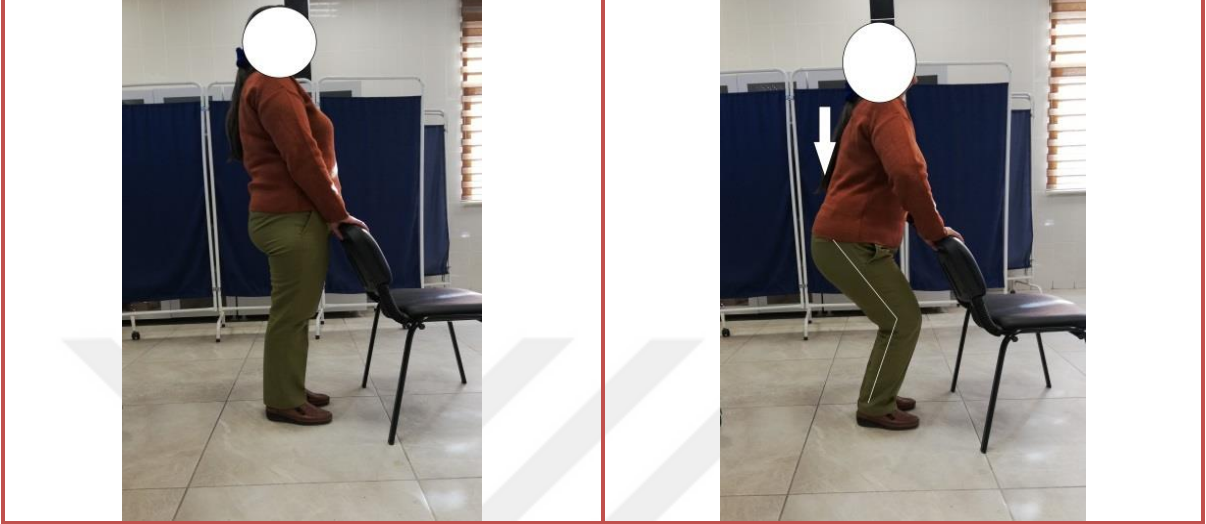
- ✓ Ayakta durun, sandalyeden destek alın ve ayaklarınızı kalça genişliğinde açın
- ✓ Topuklarınız üzerinde durun
- ✓ Sonra tekrar eski haline getirin ve dinlendirin
- ✓ Bunu 10-20 kez tekrarlayın ve her parmak ucu durduğunuzda 5'e kadar sayın



Şekil 3.6. Ayakta sandalyeden destek alarak topuklar üzerinde yükselme

Denge Egzersizleri

- ✓ Ayakta durun, sandalyeden destek alın ve ayaklarınızı kalça genişliğinde açın
- ✓ Dizlerinizi kırın ve oturacakmışınız gibi kalçanızı geriye doğru itin.
- ✓ Başlangıç pozisyonuna geri dönün
- ✓ Bunu 10 kez tekrarlayın



Şekil 3.7. Mini squat

Denge Egzersizleri

- ✓ Normal bir şekilde ayakta ve bir desteğin yanında durun
- ✓ Parmak uçlarınız üzerinde 10 adım ileriye doğru yürüyün.
- ✓ Sonra ters yöne dönüp tekrarlayın



Şekil 3.8. Parmak ucu yürüme

Denge Egzersizleri

- ✓ Normal bir şekilde ayakta ve bir desteğin yanında durun
- ✓ Topuklarınız üzerinde 10 adım ileriye doğru yürüyün.
- ✓ Sonra ters yöne dönüp tekrarlayın



Şekil 3.9. Topuk üzerinde yürüme

Denge Egzersizleri

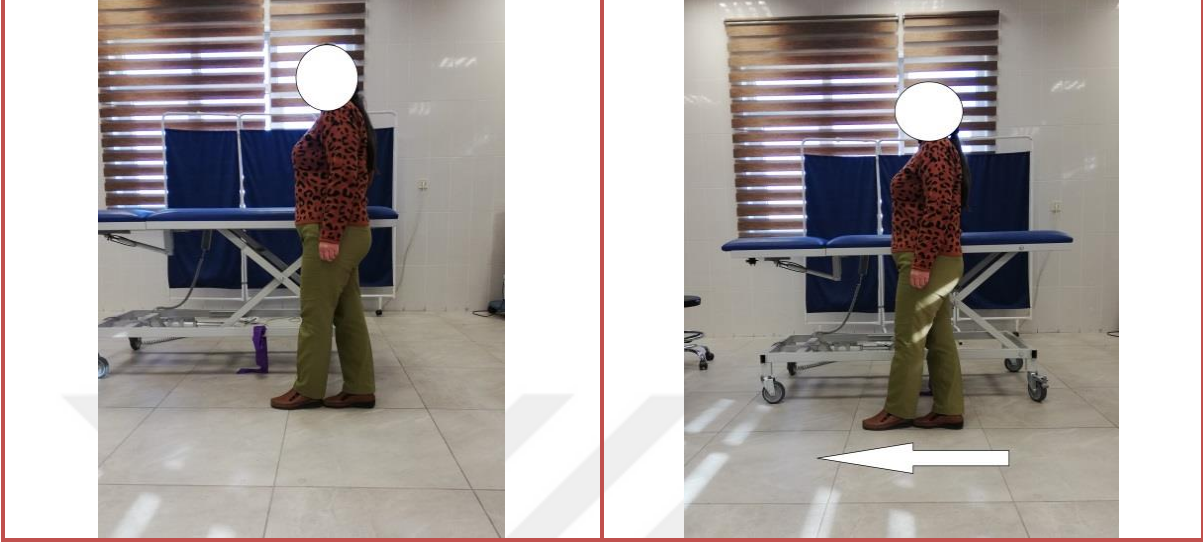


- ✓ Normal şekilde bir desteğin yanında durun
- ✓ Bir ayağınızı diğerinin önüne koyun
- ✓ İleriye bakın ve 10 saniye dengede kalın
- ✓ Başlangıç pozisyonuna geri dönün ve diğer ayağınızı öne alarak yapın.

Şekil 3.10. Tandem duruş

Denge Egzersizleri

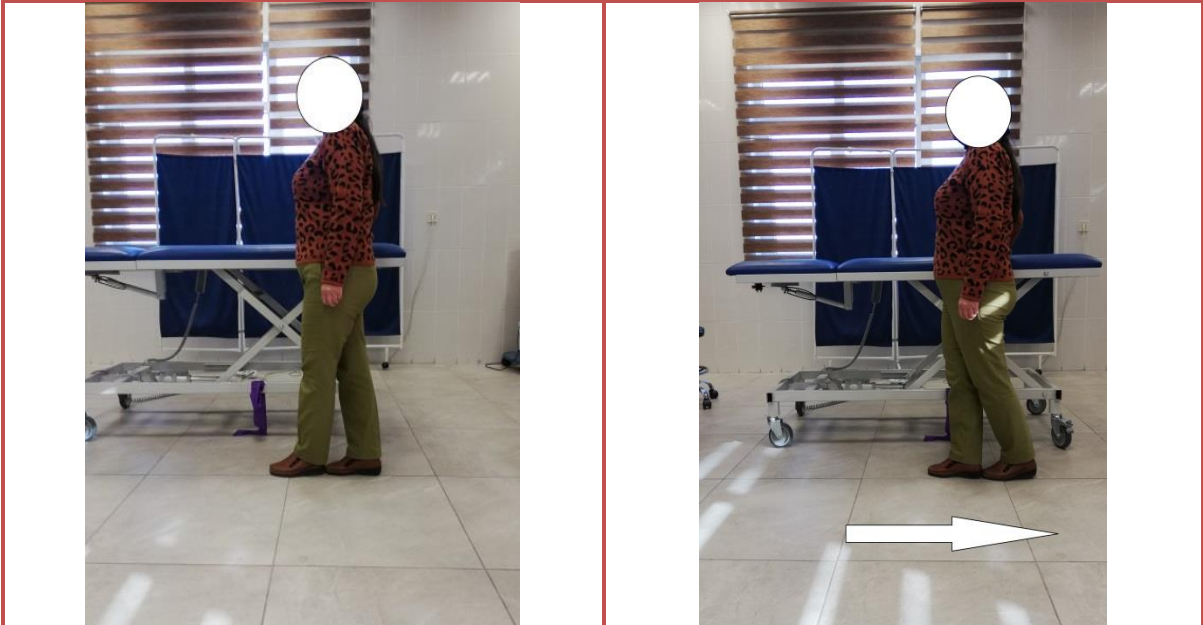
- ✓ Normal şekilde bir desteğin yanında durun
- ✓ Bir ayağınızı diğerinin önüne koyun ve bu şekilde 10 adım yürüyün
- ✓ Sonra ters yöne dönüp tekrarlayın



Şekil 3.11. Tandem yürüyüş (ileri)

Denge Egzersizleri

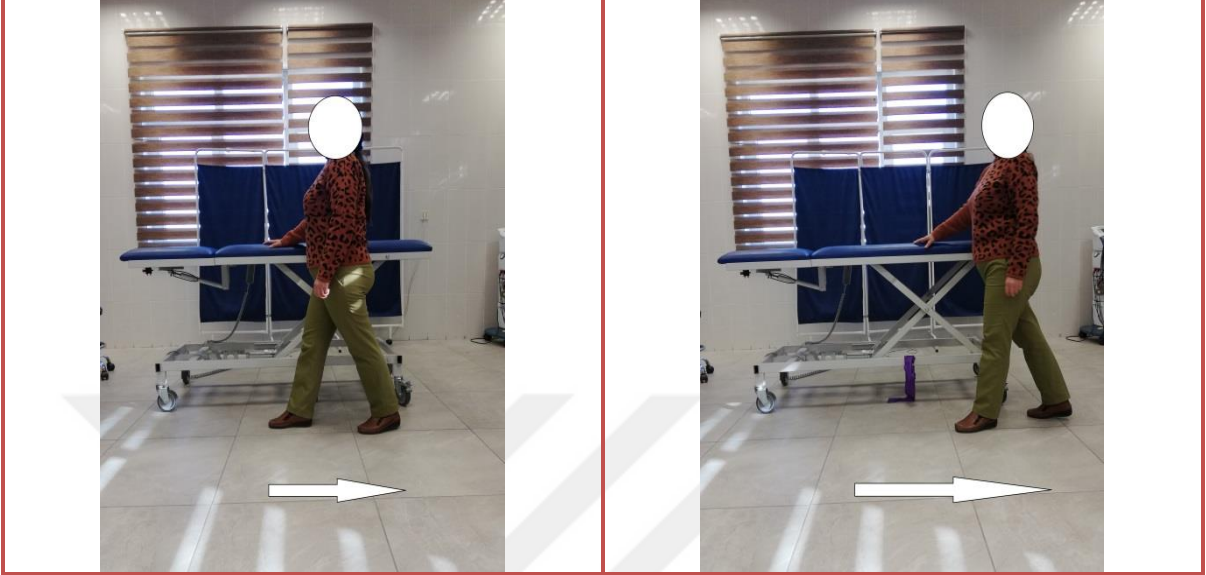
- ✓ Normal şekilde bir desteğin yanında durun
- ✓ Bir ayağınızı diğerinin arkasına koyun ve bu şekilde geriye doğru 10 adım yürüyün



Şekil 3.12. Tandem yürüyüş (geri)

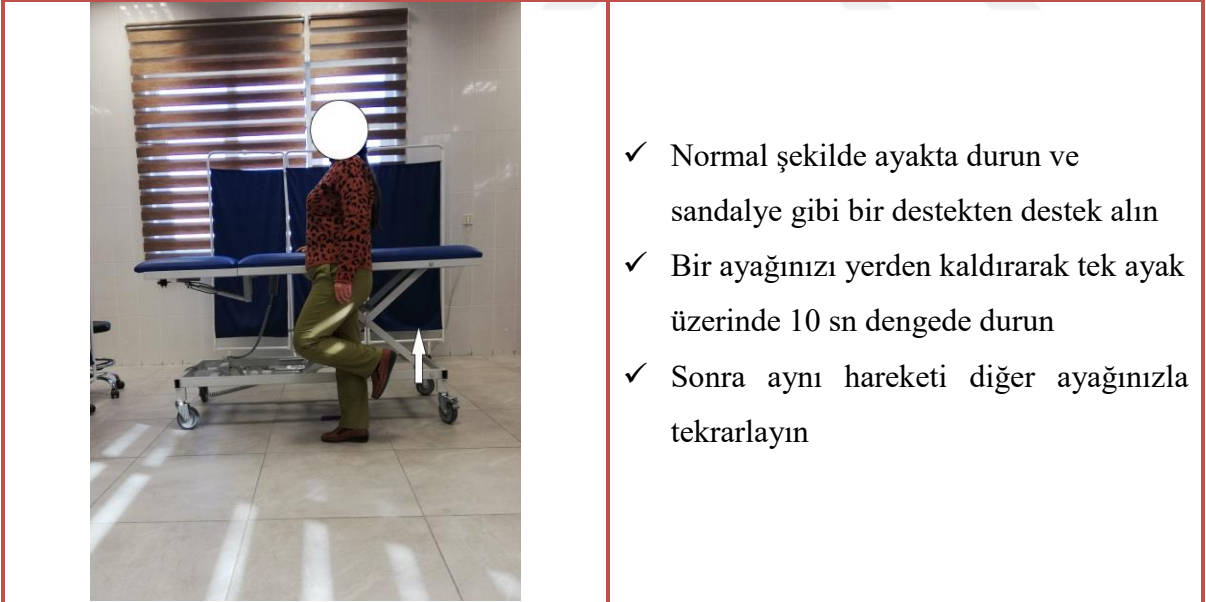
Denge Egzersizleri

- ✓ Ayakları kalça genişliğinde açık olacak şekilde bir desteğin yanında durun
- ✓ Geriye doğru 10 adım yürüyün.
- ✓ Sonra ayaklarınızı düzleştirip değiştirin desteğe doğru dönün ve diğer yönde yürüyün



Şekil 3.13. Geri geri yürüme (10 adım)

Denge Egzersizleri



- ✓ Normal şekilde ayakta durun ve sandalye gibi bir destekten destek alın
- ✓ Bir ayağınızı yerden kaldırarak tek ayak üzerinde 10 sn dengede durun
- ✓ Sonra aynı hareketi diğer ayağınızla tekrarlayın

Şekil 3.14. Tek ayak üzerinde ayakta durma

Denge Egzersizleri



- ✓ Normal şekilde destek almadan ayakta durun
- ✓ Bir ayağınızı yerden kaldırarak tek ayak üzerinde 10 sn dengede durun
- ✓ Sonra aynı hareketi diğer ayağınızla tekrarlayın

Şekil 3.15. Tek ayak üzerinde deseksiz ayakta durmak

Denge Egzersizleri



- ✓ Kaymayan bir sabit bir yerden destek alın.
- ✓ Yana doğru 10 adım yürüyün
- ✓ Sonra diğer tarafa doğru tekrarlayın

Şekil 3.16. Yana doğru yürüme (destekten tutunarak)

Denge Egzersizleri



- ✓ Ayakta desteksiz durun
- ✓ Hiçbir yerden tutunmadan yana doğru 10 adım yürüyün
- ✓ Sonra diğer tarafa doğru tekrarlayın

Şekil 3.17. Yana doğru yürüme (desteksiz)

Denge Egzersizleri

- ✓ Sandalyede az öne doğru oturun
- ✓ İhtiyaç halinde sandalyeden destek alarak ayağa kalkın
- ✓ Sonra tekrar oturma pozisyonuna gelin
- ✓ Bunu 10 kez tekrarlayın



Şekil 3.18. Sandalyeye otur-kalk

Denge Egzersizleri



- ✓ Normal yürüme hızınızda tabureler arasından geçerek “8” şeklinde yürüyün
- ✓ Yürürken dik durmaya çalışın
- ✓ Bunu buradaki egzersizleriniz haricinde günde 2 kez tekrarlayın




Şekil 3.19. Sekiz şeklinde yürüme

3.4.2.Nöromuskuler Egzersiz Programı

Nöromuskuler egzersizler temel olarak dört egzersiz bileşeninden oluşur. Bunlar; core stabilize / postüral fonksiyon, postüral oryantasyon, alt ekstremite kas gücü ve fonksiyonel egzersizler. Egzersizler 5 dakikalık ısınma ve soğuma periyotları da içerir. Nöromuskuleregzersizlerde progresyon bireylerin kapasitelerine göre basitten zora doğru hareketin yönü ve hızı değiştirilerek, yüklenme miktarı artırılarak, destek yüzeyi değiştirilerek ve pertürbasyon müdahaleleri ile gerçekleştirildi. Bunun dışında kuvvetlendirme egzersizlerinde kullanılan dirençli bantlar sarı renk ile başlanıp bireyin kapasitesine göre ileryen haftalarda kırmızı, yeşil ve mor renklere geçildi. Genel olarak bireyler bir zorluk seviyesinde hareketleri kaliteli bir şekilde 10 tekrar 2 set yapabiliyorsa bir üst zorluk seviyesine geçildi. Müdahalenin ilk iki haftasında bireylerin egzersizleri daha kolay öğrenmesi ve programa adapte olması açısından egzersizler bütün bireylere en basit seviyeden başlandı.

- Bobath topu ile dizin proprioseptif stabilizasyonu
- Bobath topu ile köprü kurma
- Ayakta sabit bir destekten tutunarak öne-yana-geriye adım kaydırma
- Aynı hareketleri destek ayağı farklı bir yüzey üzerinde yapma
- Dirençli bantla kalça abduksiyon-adduksiyonu
- Dirençli bantla diz fleksiyon-ekstansiyonu

- Basamağa adım alarak çıkma-inme
- Basamak üzerinde dengede durma
- Sandalyeden ayağa kalkma

<u>Kor Stabilite / Postüral Fonksiyon Egzersizleri</u>	
Bobath topundan destek alarak sit-up egzersizi	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sırtüstü uzanırken ellerinizi dizlerinize doğru uzatın. ✓ Bu pozisyonda 5sn bekleyin ve eski pozisyonunuza geri dönün. ✓ Bu hareketi 10 kez tekrarlayın
Bobath topu ile köprü kurma	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sırtüstü uzanırken elleriniz yanda, destek alarak kalçanızı yukarı yönde kaldırın. ✓ Bu pozisyonda 5sn bekleyin ve eski pozisyonunuza geri dönün. ✓ Bu hareketi 10 kez tekrarlayın dizlerinize doğru uzatın.
Yumuşak küçük top ile dizin proprioseptif stabilizasyonu	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ayaklarınızı sedyeden serbest sandalyeye doğru uzatın. ✓ Bir ayağınızla sandalyeden destek alırken diğer ayağınızı topun üzerinde ileri-geri ve sağa-sola yuvarlama hareketleri yapın.

Şekil 3.20. Kor stabilite / postüral fonksiyon egzersizleri

Postüral Oryantasyon Egzersizleri

Ayakta sabit bir destekten tutunarak öne-yana-geriye adım kaydırma

- ✓ Sabit bir yerden destek alarak ayakta durun
- ✓ Sonra destek almaya devam ederek ayağınızı zeminde kaydırıp öne alın.
- ✓ Eski pozisyonunuza dönerek hareketi 5 kez tekrarlayın.
- ✓ Sonra diğer ayağınızla da tekrarlayın
- ✓ Bu egzersizi yana ve geriye olacak şekilde de yapınız.



Şekil 3.21. Postüral oryantasyon egzersizleri (farklı yüzey olamadan zeminde öne-yana-geriye adım kaydırma)

Postüral Oryantasyon Egzersizleri

Ayakta destek ayağı farklı bir yüzey üzerinde sabit bir destekten tutunarak öne-yana-geriye adım kaydırma

- ✓ Sabit bir yerden destek alarak ayakta durun
- ✓ Sonra destek almaya devam ederek ayağınızı zeminde kaydırıp öne alın.
- ✓ Eski pozisyonunuza dönerek hareketi 5 kez tekrarlayın.
- ✓ Sonra diğer ayağınızla da tekrarlayın
- ✓ Bu egzersizi yana ve geriye olacak şekilde de yapınız.



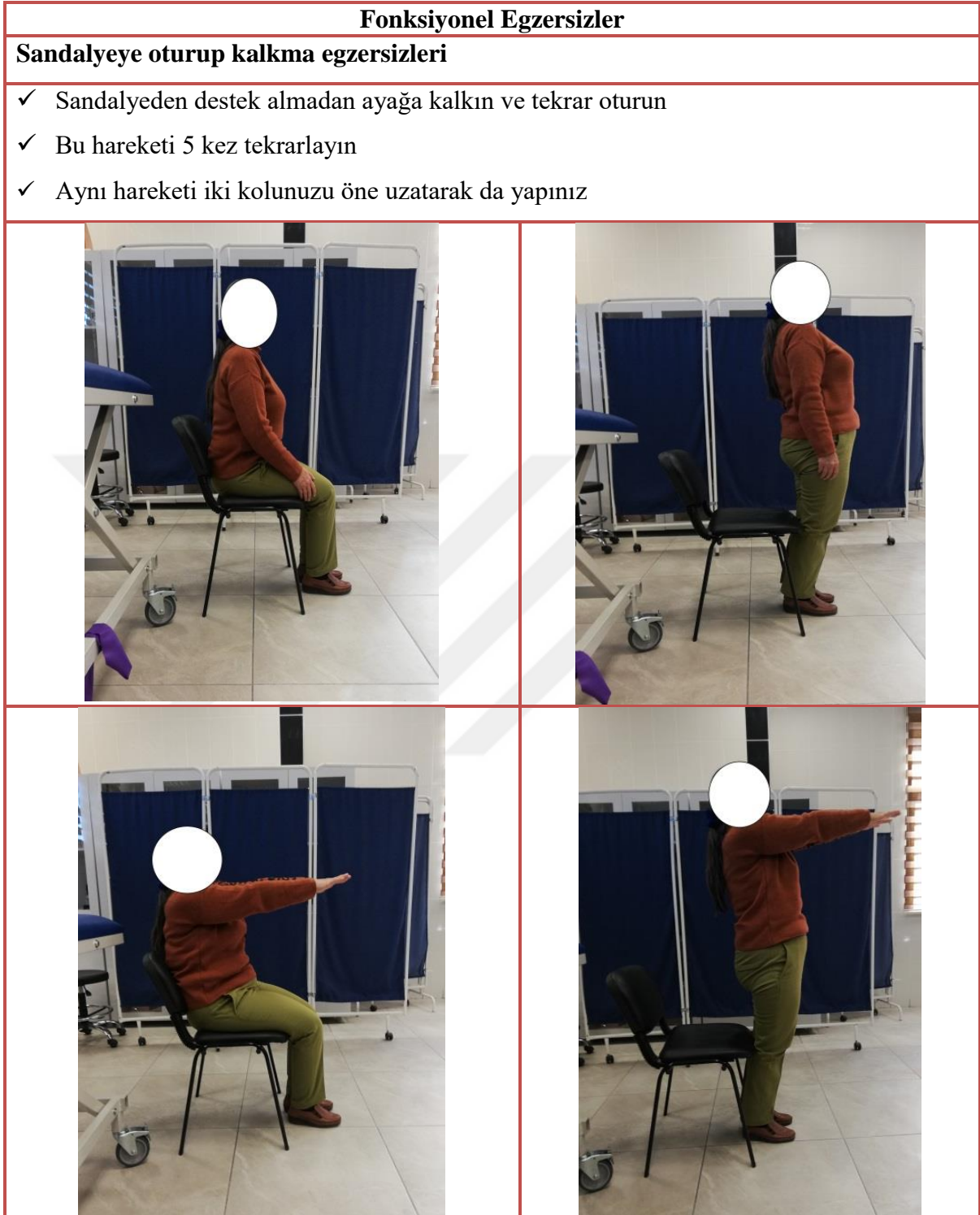
Şekil 3.22. Postüral oryantasyon egzersizleri (farklı bir yüzey üzerinde sabit bir destekten tutunarak öne-yana-geriye adım kaydırma)

Alt Ekstremitte Kuvvetlendirme Egzersizleri



- Dirençli bantla kalça abduksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri
- ✓ Ayakta sabit bir destekten tutunarak kalçanızı yana doğru açın ve geri getirin
- ✓ Hareketi 10 kez tekrarlayın
- ✓ Sonra diğer ayağınızla da tekrarlayın
- ✓ Bu egzersizi ileri ve geriye olacak şekilde de yapınız.



Şekil 3.23. Alt ekstremite kuvvetlendirme egzersizleri



Şekil 3.24. Fonksiyonel egzersizler (sandalyeye oturup kalkma egzersizleri)

Fonksiyonel Egzersizler	
Basamağa adım alarak çıkma-inme	
Basamak üzerinde dengede durma egzersizleri	
<ul style="list-style-type: none">✓ Önünüzdeki basamağa bir adım alın.✓ Sonra basamakta dengede durun ve geri başlangıç pozisyonuna dönün.✓ Bu egzersizi 10 kez tekrarlayın	
	

Şekil 3.25. Fonksiyonel egzersizler (basamak egzersizleri)

3.5. İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23,0 istatistik paket programıyla yapıldı. Hastalara ait veriler tanımlayıcı analizler için sayısal ölçümle belirlenen değişkenler aritmetik ortalama ve standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edildi ve sayısal olmayan veriler için frekans değerleri yüzde (%) olarak değerlendirildi. Verilerin normal dağılıp dağılmadığına parametrik veriler için tek yönlü varyans analizi, Non-parametrik verileri için Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. Normal dağılan verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılığa çoklu karşılaştırma testlerinden biri olan Tukey kullanılarak incelendi. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Normal dağılan verilerin grup içi ilk test son test verilerin karşılaştırılmasında Paired t testi kullanıldı. Normal dağılmayan verilerin grup içi ilk test son test verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Normal dağılmayan verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Mann Whitney U Testi kullanıldı. p değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1. Genel Demografik Bilgiler

Geriatrik diz OA'lı bireylerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersiz programlarının düşme, yürüyüş ve yaşam kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda yer alan bireylerin özellikleri aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 62 (%70)'si kadın, 26 (%30)'sı erkek olmak üzere 88 birey (ortalama yaş: 67,80±2,69 yıl, (min:65-maks:76) alındı. Bireyler Modifiye Otago Egzersiz Grubu (MOEG, n=29), Nöromuskuler Egzersiz Grubu (NEG, n=29) ve Kontrol Grubu (KG, n=30) olmak üzere randomize üç gruba ayrıldı. Bireylerin gruplardaki cinsiyetlere göre dağılımları Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 1. Bireylerin Gruplardaki Cinsiyetlere Göre Dağılımları

	Kadın (%)	Erkek (%)	Toplam (%)
Modifiye Otago Grubu	20 (%69)	9 (%31)	29
Nöromuskuler Egzersiz Grubu	22 (%76)	7 (%24)	29
Kontrol grubu	20 (%67)	10 (%33)	30
Toplam	62 (%70)	26 (%30)	88 (%100)

%%: yüzde

Gruplardaki bireylerin tedavi öncesi yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKİ özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 4.2'de gösterildi. Karşılaştırmada Anova testi kullanıldı ve grupların karşılaştırılan değerler açısından benzer olduğu görüldü ($p>0,05$).

Tablo 4. 2. Bireylerin Yaş, Boy, Kilo ve VKİ Özelliklerinin Tedavi Öncesi Değerlerinin Gruplara Göre Dağılımı

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		Kontrol Grubu (n=30)		Anova	
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	F	p
Yaş (yıl)	67,90±2,85	65-74	67,28±2,30	65-73	68,20±2,91	65-76	0,895	0,413
Boy (cm)	164,97±5,38	158-176	163,14±6,53	155-181	163,87±5,25	155-174	0,744	0,478
Vücut Ağırlığı (kg)	75,97±4,16	69-84	75,24±5,13	67-92	76,70±,74	67-87	0,713	0,493
VKİ (kg/m ²)	27,921±,07	25,97-29,69	28,28±1,29	24,34-29,97	28,56±1,09	25,01-29,76	2,260	0,111

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, Anova p<0,05

4.2.Grupların Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Bireylerin klinik özellikleri karşılaştırılırken değerlendirilen parametrelerin hangisinde parametrik hangisinde nonparametrik istatistiksel analiz testleri kullanıldığı Tablo 4.3.'te gösterildi.

Bireylerin parametrik olan klinik özelliklerinin tedavi öncesi değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 4.4'te gösterildi. Karşılaştırmada Anova testi kullanıldı ve tedavi öncesi ölçüm sonuçlarının üç grupta da benzerlik gösterdiği görüldü ($p>0,05$). Nonparametrik olan klinik özelliklerinin tedavi öncesi değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması ise Tablo 4.5'te gösterildi. Karşılaştırmada Kruskal Wallis testi kullanıldı ve tedavi öncesi ölçüm sonuçlarının çoğunun üç grupta da benzerlik gösterdiği görülürken ($p>0,05$) sadece Nottingham Sağlık Profili skorunda kontrol grubunda fark olduğu saptandı ($p<0,05$).

Bireylerin parametrik olan klinik özelliklerinin tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 4.6'da gösterildi. Tedavi sonrası ölçüm sonuçlarına bakıldığında sadece adım uzunluğu ve adım zamanında benzerlik görülürken ($p>0,05$) diğer ölçüm sonuçlarında gruplar arasında fark gözlemlendi ($p<0,05$).

Nonparametrik olan klinik özelliklerinin tedavi sonrası değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması ise Tablo 4.7'de gösterildi. Tedavi sonrası ölçüm sonuçlarına bakıldığında sağ diz 60° EPH'de benzerlik görülürken ($p>0,05$) diğer ölçüm sonuçlarında gruplar arasında fark gözlemlendi ($p<0,05$).

Bireylerin parametrik olan klinik özelliklerinin tedavi sonrası ölçümleri Tablo 4.6'da gösterildiği gibi gruplar arasında farklıydı. Farkın nereden kaynaklandığını açıklayabilmek amacıyla yapılan ileri istatistik sonuçlarına göre grupların birbirleri ile olan farklarına bakıldığında kontrol grubunun ZKYT, 6DYT, yürüme hızı, kadans, adım zamanı simetrisi, adım uzunluğu simetrisi, vertikal COM sonuçları egzersiz gruplarına göre daha kötüydü. Modifiye Otago ve Nöromusküler egzersiz grupları arasında bütün ölçüm sonuçları açısından fark olmadığı gözlemlendi (Tablo 4.8).

Bireylerin nonparametrik olan klinik özelliklerinin tedavi sonrası ölçümleri Tablo 4.7'de gösterildiği gibi gruplar arasında farklıydı. Farkın nereden kaynaklandığını açıklayabilmek amacıyla yapılan ileri istatistik sonuçlarına göre grupların birbirleri ile olan farklarına bakıldığında kontrol grubunun bütün sonuçları egzersiz gruplarına göre daha

kötüydü. Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersiz grupları arasında Nottingham Sağlık Profili (kısa) ve McGill ağrı endeksi skorlarında Modifiye Otago egzersiz grubunun sonuçları daha iyi bulundu. Diğer bütün ölçüm sonuçları açısından ise fark olmadığı gözlemlendi. Modifiye Otago ve kontrol grubu karşılaştırıldığında sadece WOMAC-sertlik ve sağ diz 60° EPH’de gruplar arasında fark olmadığı gözlemlendi. Nöromuskuler Egzersiz grubu ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ise sadece sağ diz ve sol diz 60° EPH’de gruplar arasında fark olmadığı gözlemlendi (Tablo 4.9).

Tablo 4.3. Değerlendirilen Parametreler ve İstatistiksel Analiz İçin Kullanılan Testler

Değerlendirilen Parametreler	Kullanılan Testler
ZKYT	Parametrik
6DYT	Parametrik
Yürüme hızı (m/sn)	Parametrik
Adım uzunluğu	Parametrik
Adım zamanı	Parametrik
Kadans	Parametrik
Adım zamanı simetrisi	Parametrik
Adım uzunluğu simetrisi	Parametrik
Vertikal COM	Parametrik
WOMAC-Ağrı	Nonparametrik
WOMAC-Sertlik	Nonparametrik
WOMAC-Fonksiyon	Nonparametrik
WOMAC-Toplam	Nonparametrik
BDÖ	Nonparametrik
Tampa	Nonparametrik
FES-I	Nonparametrik
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	Nonparametrik
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	Nonparametrik
McGill Ağrı Nitelik	Nonparametrik
McGill Ağrı Endeksi	Nonparametrik
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	Nonparametrik
EPH sağ 30°	Nonparametrik
EPH sağ 60°	Nonparametrik
EPH sol 30°	Nonparametrik
EPH sol 60°	Nonparametrik

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, **6DYT:** 6 dakika yürüme testi, **Vertikal COM:** Vücudun vertikal eksenindeki yer değişimi **WOMAC:** Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Tablo 4. 4. Bireylerin Tedavi Öncesi Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Parametrik)

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		Kontrol Grubu (n=30)		Anova	
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	F	p
ZKYT	12,70±1,42	9,24-14,58	12,55±1,62	9,07-14,52	12,37±1,58	8,73-14,36	0,345	0,709
6DYT	356,55± 44,55	296-463	342,21±38,33	292-432	338,97±40,23	277-431	1,517	0,225
Yürüme Hızı	0,88±0,10	0,74-1,11	0,91±0,12	0,75-1,15	0,89±0,13	0,73-1,18	0,584	0,560
Adım Uzunluğu	0,53±0,04	0,45-0,61	0,54±0,05	0,46-0,62	0,53±0,04	0,46-0,62	1,083	0,343
Adım Zamanı	0,55±0,04	0,49-0,65	0,57±0,05	0,48-0,66	0,55±0,04	0,49-0,64	1,617	0,205
Kadans	99±7	85-116	101±8	89-120	102±8	90-123	1,173	0,315
Adım Zamanı Simetrisi	5,40±1,83	2,12-8,69	5,44±2,09	1,9-9,11	5,47±2,15	1,85-9,86	0,009	0,991
Adım Uzunluğu Simetrisi	8,32±2,22	3,25-12,56	7,07±2,64	2,78-12,09	7,46±2,57	3,24-11,87	1,923	0,152
Vertikal COM	2,56±1,17	1,15-5,27	2,99±1,11	1,56-5,74	2,82±0,95	1,43-5,61	1,149	0,322

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, **6DYT:** 6 dakika yürüme testi, **Vertikal COM:** Vücutun vertikal eksenindeki yer değişimi, **X±SS:** Ortalama ± Standart Sapma,

*Tukey p<0,05

Tablo 4. 5. Bireylerin Tedavi Öncesi Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Non-Parametrik)

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		Kontrol Grubu (n=30)		Kruskal Wallis	
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	χ^2	p
WOMAC-Ağrı	9,62±1,95	6-13	9,83±2,14	7-14	9,23±2,22	5-14	1,138	0,566
WOMAC-Sertlik	3,28±1,56	0-6	2,76±1,50	0-5	3,20±1,75	0-7	1,860	0,395
WOMAC-Fonksiyon	29,76±6,04	18-38	28,72±6,68	15-43	29,40±5,96	17-40	0,486	0,784
WOMAC-Toplam	42,66±8,36	25-56	41,31±8,84	25-56	41,83±8,74	23-57	0,359	0,836
BDÖ	26,76±3,38	22-34	27,93±4,23	22-37	27,77±4,48	22-37	0,860	0,650
Tampa	33,14±7,71	19-49	36,76±9,37	20-53	32,13±8,11	16-45	4,262	0,119
FES-I	31,17±7,74	18-46	33,45±9,65	18-51	35,00±9,73	19-54	1,919	0,383
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	266,93±64,45	148-362	263,28± 65,13	148-438	297,07± 62,85	148-378	7,012	0,030*
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	4,07±1,22	2-7	4,72±0,96	3-7	4,27±1,36	2-7	5,311	0,070
McGill Ağrı Nitelik	17,90±5,87	7-28	16,07±5,28	7-25	18,03±5,67	7-27	2,252	0,324
McGill Ağrı Endeksi	3,34±1,17	2-6	3,76±1,24	2-6	3,47±1,20	2-6	1,832	0,400
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	6,07±1,58	3-9	6,76±1,06	4-9	6,27±1,29	3-9	3,789	0,150
EPH sağ 30°	8,62±1,61	6-11	7,79±1,78	5-12	8,23±2,05	5-14	4,345	0,114
EPH sağ 60°	8,10±1,86	5-11	8,52±1,60	5-12	8,33±1,77	5-12	0,666	0,717
EPH sol 30°	7,55±1,45	5-10	7,83±1,34	6-10	8,17±1,97	6-13	0,838	0,658
EPH sol 60°	7,83±2,09	5-11	8,38±1,68	5-12	8,67±2,26	5-14	1,825	0,402

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, **X±SS:** Ortalama ± Standart Sapma, *p<0,05, **χ^2 :** Kruskal Wallis Test

Tablo 4. 6. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Parametrik)

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		Kontrol Grubu (n=30)		Anova	
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	F	p
ZKYT	11,10±1,95	7,64-14,13	10,97±1,92	7,79-14,37	12,49±2,09	7,97-14,45	5,300	0,007*
6DYT	391,97± 46,39	318-507	386,90± 50,66	275-472	339,53± 42,65	285-431	11,404	0,001*
Yürüme Hızı	0,96±0,13	0,78-1,19	0,9±70,13	0,79-1,21	0,87±0,12	0,74-1,09	5,502	0,006*
Adım Uzunluğu	0,55±0,04	0,47-0,63	0,55±0,05	0,47-0,67	0,53±0,04	0,47-0,62	2,524	0,086
Adım Zamanı	0,56±0,04	0,51-0,67	0,58±0,05	0,48-0,67	0,57±0,05	0,47-0,66	1,452	0,240
Kadans	105±8	93-126	105±9	91-124	99±7	85-119	6,202	0,003*
Adım Zamanı Simetrisi	4,40±2,02	1,54-8,5	4,36±1,93	1,67-8,71	5,97±2,06	2,37-10,89	6,205	0,003*
Adım Uzunluğu Simetrisi	5,76±2,18	2,12-10,47	5,42±2,29	1,84-9,84	7,71±2,20	3,75-11,57	9,205	0,001*
Vertikal COM	2,11±0,56	1,12-3,55	2,00±0,58	1,23-3,87	2,57±0,67	1,56-4,12	7,347	0,001*

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, **6DYT:** 6 dakika yürüme testi, **Vertikal COM:** Vücudun vertikal eksenindeki yer değişimi, **X±SS:** Ortalama ± Standart Sapma, *Tukey p<0,05

Tablo 4.7. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması (Non-Parametrik)

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		Kontrol Grubu (n=30)		Kruskal Wallis	
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	χ^2	p
WOMAC-Ağrı	6,52±1,88	3-10	7,14±1,94	5-13	10,27±2,56	6-15	29,633	0,001*
WOMAC-Sertlik	2,59±1,57	0-5	2,31±1,51	0-5	3,40±1,67	0-6	6,564	0,038*
WOMAC-Fonksiyon	25,03±5,07	16-35	23,69±5,73	13-35	31,47±6,81	15-43	21,257	0,001*
WOMAC-Toplam	34,14±7,37	19-46	33,14±7,95	19-49	45,13±9,90	23-60	23,579	0,001*
BDÖ	31,45±4,31	26-40	31,62±4,71	23-41	26,40±5,10	19-38	18,931	0,001*
Tampa	29,38±6,30	17-42	28,69±6,15	18-41	39,43±10,34	21-54	19,123	0,001*
FES-I	26,07±8,62	14-44	24,34±6,28	16-37	39,60±9,34	24-56	34,131	0,001*
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	232,45±60,21	136-376	225,59± 56,55	122-378	320,40± 82,61	138-449	23,424	0,001*
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	3,34±1,01	2-7	4,10±0,90	2-6	4,80±1,42	2-7	22,785	0,001*
McGill Ağrı Nitelik	13,03±5,90	3-25	11,28±4,74	5-21	20,77±5,00	11-30	33,998	0,001*
McGill Ağrı Endeksi	2,62±0,82	1-5	3,21±0,98	2-6	3,80±0,85	3-6	7,012	0,030*
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	4,72±1,16	3-8	5,28±1,19	3-8	6,93±1,17	5-9	35,256	<0,001**
EPH sağ 30°	7,03±1,59	4-10	6,72±1,93	4-11	9,13±2,61	5-14	15,477	<0,001**
EPH sağ 60°	7,86±1,64	5-11	8,59±1,68	6-12	8,80±2,11	5-14	3,455	0,178
EPH sol 30°	6,76±1,24	5-9	6,93±1,56	4-10	8,40±1,77	5-12	14,503	0,001*
EPH sol 60°	7,14±1,58	4-10	8,07±1,96	5-13	8,90±2,45	5-13	8,849	0,012*

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, **X±SS:** Ortalama ± Standart Sapma, *p<0,05, ** p<0,001, χ^2 : Kruskal Wallis Test

Tablo 4. 8. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasında Farklı Olan Grubun Belirlenmesi (Parametrik)

	Anova			Ortalama Fark	Standart hata	p
ZKYT	F: 5,300 p: 0,007	MOEG	NEG	0,13	0,52	0,967
			KG	-1,38*	0,52	0,024*
		NEG	KG	-1,51*	0,52	0,012*
6DYT	F: 11,404 p<0,001	MOEG	NEG	5,07	12,25	0,910
			KG	52,43*	12,14	<0,001**
		NEG	KG	-47,36*	12,14	0,001*
Yürüme Hızı	F: 5,502 p:0,006	MOEG	NEG	-0,01	0,03	0,957
			KG	,088*	0,03	0,022*
		NEG	KG	,097*	0,03	0,01*
Adım Uzunluğu	F: 2,524 p: 0,086	MOEG	NEG	-0,01	0,01	0,838
			KG	0,02	0,01	0,255
		NEG	KG	0,03	0,01	0,083*
Adım Zamanı	F: 1,452 p: 0,240	MOEG	NEG	-0,02	0,01	0,215
			KG	-0,01	0,01	0,789
		NEG	KG	0,01	0,01	0,55
Kadans	F: 6,202 p:0,003	MOEG	NEG	0,21	2,08	0,994
			KG	6,37*	2,06	0,008*
		NEG	KG	6,16*	2,06	0,01*
Adım Zamanı Simetrisi	F: 6,205 p: 0,003	MOEG	NEG	0,04	0,53	0,997
			KG	-1,57*	0,52	0,008*
		NEG	KG	-1,60*	0,52	0,01*
Adım Uzunluğu Simetrisi	F: 9,205 p<0,001	MOEG	NEG	0,33	0,58	0,837
			KG	-1,95*	0,58	0,003
		NEG	KG	-2,29*	0,58	<0,001**
Vertikal COM	F: 7,347 p: 0,001	MOEG	NEG	0,11	0,16	0,77
			KG	-,45*	0,16	0,013*
		NEG	KG	-,56*	0,16	0,002*

MOEG:Modifiye Otago Egzersiz Grubu, NEG:Nöromuskuler Egzersiz Grubu, KG:Kontrol Grubu, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6DYT: 6 dakika yürüme testi, Vertikal COM:Vücutun vertikal eksenindeki yer değişimi, *p<0,05, ** p<0,001 Tukey

Tablo 4.9. Bireylerin Tedavi Sonrası Klinik Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasında Farklı Olan Grubun Belirlenmesi (Nonparametrik)

	Modifiye Otago Grubu- Nöromuskuler Egzersiz Grubu		Modifiye Otago Grubu- Kontrol Grubu		Nöromuskuler Egzersiz Grubu - Kontrol Grubu	
	z	p	z	p	z	p
WOMAC-Ağrı	-0,945	0,344	-4,899	<0,001**	-4,367	<0,001**
WOMAC-Sertlik	-0,907	0,364	-1,611	0,107	-2,515	0,012*
WOMAC-Fonksiyon	-0,756	0,450	-3,728	<0,001**	-4,137	<0,001**
WOMAC-Toplam	-0,460	0,646	-4,099	<0,001**	-4,241	<0,001**
BDÖ	-0,234	0,815	-3,769	<0,001**	-3,724	<0,001**
Tampa	-0,475	0,635	-3,657	<0,001**	-3,847	<0,001**
FES-I	-0,537	0,591	-4,672	<0,001**	-5,341	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	-0,459	0,646	-4,140	<0,001**	-4,178	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	-3,371	0,001*	-4,136	<0,001**	-2,629	0,009*
McGill Ağrı Nitelik	-1,247	0,213	-4,471	<0,001**	-5,382	<0,001**
McGill Ağrı Endeksi	-2,408	0,016*	-4,757	<0,001**	-2,506	0,012*
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	-1,734	0,083	-5,404	<0,001**	-4,469	<0,001**
EPH sağ 30°	-1,051	0,293	-3,128	0,002*	-3,495	<0,001**
EPH sağ 60°	-1,510	0,131	-1,678	0,093	-0,277	0,782
EPH sol 30°	-0,422	0,673	-3,530	<0,001**	-2,971	0,003*
EPH sol 60°	-1,643	0,100	-2,883	0,004*	-1,476	0,140

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, **X±SS:** Ortalama ± Standart Sapma, *p<0,05, ** p<0,001, Mann Whitney U Test

Tablo 4.10. Modifiye Otago Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik)

Modifiye Otago Grubu					
		D±SS	d	t	p
ZKYT	TÖ-TS	1,60±0,85	1,88	10,097	<0,001**
6DYT	TÖ-TS	-35,41±29,76	-1,19	-6,409	<0,001**
Yürüme hızı (m/sn)	TÖ-TS	-0,08±0,05	-1,52	-8,170	<0,001**
Adım uzunluğu	TÖ-TS	-0,01±0,02	-0,54	-2,933	0,007*
Adım zamanı	TÖ-TS	-0,01±0,05		-1,106	0,278
Kadans	TÖ-TS	-6,49±5,87	-1,11	-5,953	<0,001**
Adım zamanı simetrisi	TÖ-TS	1,00±0,85	1,19	6,386	<0,001**
Adım uzunluğu simetrisi	TÖ-TS	2,57±1,76	1,46	7,866	<0,001**
Vertikal COM	TÖ-TS	0,45±1,15	0,39	2,107	0,044*

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, Vertikal COM: Vücudun vertikal eksenindeki yer değişimi, D±SS: Fark±Standart Sapma, d: Etki Büyüklüğü, *p<0,05, ** p<0,001, Paired Samples Test

Tablo 4.11. Nöromuskuler Egzersiz Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik)

Nöromuskuler Egzersiz Grubu					
		D±SS	d	t	p
ZKYT	TÖ-TS	1,58±1,00	1,58	8,493	<0,001**
6DYT	TÖ-TS	-44,69±58,77	-0,76	-4,095	<0,001**
Yürüme hızı (m/sn)	TÖ-TS	-0,05±0,08	-0,70	-3,764	0,001*
Adım uzunluğu	TÖ-TS	-0,01±0,03	-0,27	-1,448	0,159
Adım zamanı	TÖ-TS	-0,02±0,07		-1,401	0,172
Kadans	TÖ-TS	-4,18±6,17	-0,68	-3,647	0,001*
Adım zamanı simetrisi	TÖ-TS	1,09±0,97	1,12	6,050	<0,001**
Adım uzunluğu simetrisi	TÖ-TS	1,65±1,22	1,35	7,271	<0,001**
Vertikal COM	TÖ-TS	0,99±1,23	0,80	4,298	<0,001**

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, Vertikal COM: Vücudun vertikal eksenindeki yer değişimi, D±SS: Fark±Standart Sapma, d: Etki Büyüklüğü, *p<0,05, ** p<0,001, Paired Samples Test

Tablo 4.12. Kontrol Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Parametrik)

		Kontrol Grubu			
		D±SS	d	t	p
ZKYT	TÖ-TS	-0,12±1,04		-0,636	0,530
6DYT	TÖ-TS	-0,57±24,25		-0,128	0,899
Yürüme hızı (m/sn)	TÖ-TS	0,03±0,04	0,59	3,218	0,003*
Adım uzunluğu	TÖ-TS	0,00±0,02		-0,094	0,926
Adım zamanı	TÖ-TS	-0,03±0,06	-0,46	-2,510	0,018*
Kadans	TÖ-TS	2,87±4,62	0,62	3,401	0,002*
Adım zamanı simetrisi	TÖ-TS	-0,49±1,23	-0,40	-2,197	0,036*
Adım uzunluğu simetrisi	TÖ-TS	-0,25±1,58		-0,860	0,397
Vertikal COM	TÖ-TS	0,25±1,08		1,286	0,209

TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, Vertikal COM: Vücudun vertikal eksenindeki yer değişimi, D±SS: Fark±Standart Sapma, d: Etki Büyüklüğü, *p<0,05, ** p<0,001, Paired Samples Test

Tablo 4.13. Modifiye Otago Grubu'nda Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Ölçümleri Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik)

		Modifiye Otago Grubu			
		D±SS	d	z	p
WOMAC-Ağrı	TS-TÖ	3,10±1,40	2,22	-4,671	<0,001**
WOMAC-Sertlik	TS-TÖ	0,69±1,31	0,53	-2,425	0,015*
WOMAC-Fonksiyon	TS-TÖ	4,72±4,14	1,14	-4,184	<0,001**
WOMAC-Toplam	TS-TÖ	8,52±5,06	1,68	-4,588	<0,001**
BDÖ	TS-TÖ	-4,69±2,42	-1,94	-4,612	<0,001**
Tampa	TS-TÖ	3,76±2,98	1,26	-4,337	<0,001**
FES-I	TS-TÖ	5,10±3,33	1,53	-4,495	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	TS-TÖ	34,48±32,69	1,05	-3,974	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	TS-TÖ	0,72±0,80	0,91	-3,700	<0,001**
McGill Ağrı Nitelik	TS-TÖ	4,86±2,88	1,69	-4,601	<0,001**
McGill Ağrı Endeksi	TS-TÖ	0,72±0,92	0,79	-3,337	0,001*
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	TS-TÖ	1,35±0,86	1,57	-4,386	<0,001**
EPH sağ 30°	TS-TÖ	1,59±1,05	1,51	-4,356	<0,001**
EPH sağ 60°	TS-TÖ	0,24±1,43		-0,972	0,331
EPH sol 30°	TS-TÖ	0,79±1,57	0,51	-2,713	0,007*
EPH sol 60°	TS-TÖ	0,69±1,91		-1,827	0,068

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, FES-I: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), EPH: Eklem Pozisyon Hissi, D±SS: Fark±Standart Sapma, d: Etki Büyüklüğü, *p<0,05, ** p<0,001, Wilcoxon Signed Rank Test

Tablo 4.14. Nöromuskuler Egzersiz Grubu'nda Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik)

		Nöromuskuler Egzersiz Grubu			
		D±SS	d	z	p
WOMAC-Ağrı	TS-TÖ	2,69±2,16	1,25	-4,311	<0,001**
WOMAC-Sertlik	TS-TÖ	0,45±1,06	0,42	-2,095	0,036*
WOMAC-Fonksiyon	TS-TÖ	5,03±4,74	1,06	-4,128	<0,001**
WOMAC-Toplam	TS-TÖ	8,17±5,43	1,50	-4,403	<0,001**
BDÖ	TS-TÖ	-3,69±2,88	-1,28	-4,319	<0,001**
Tampa	TS-TÖ	8,07±4,60	1,75	-4,628	<0,001**
FES-I	TS-TÖ	9,10±6,11	1,49	-4,576	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	TS-TÖ	37,69±29,42	1,28	-4,271	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	TS-TÖ	0,62±0,56	1,11	-4,025	<0,001**
McGill Ağrı Nitelik	TS-TÖ	4,79±3,52	1,36	-4,312	<0,001**
McGill Ağrı Endeksi	TS-TÖ	0,55±0,69	0,80	-3,398	0,001*
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	TS-TÖ	1,48±0,87	1,70	-4,427	<0,001**
EPH sağ 30°	TS-TÖ	1,07±1,81	0,59	-2,907	0,004*
EPH sağ 60°	TS-TÖ	-0,07±1,53		-0,074	0,941
EPH sol 30°	TS-TÖ	0,90±1,74	0,52	-2,549	0,011*
EPH sol 60°	TS-TÖ	0,31±1,71		-0,879	0,379

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, **D±SS:** Fark±Standart Sapma, **d:** Etki Büyüklüğü, *p<0,05, ** p<0,001, Wilcoxon Signed Rank Test

Modifiye Otago grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası parametrik olan ölçümleri Tablo 4.10'da, nonparametrik olan ölçümleri Tablo 4.13'de karşılaştırılmıştır. Etki büyüklüğüne cohen (d) katsayısıyla bakıldı ve 0,2'den küçükse etki büyüklüğü zayıf, 0,5 olması durumunda etki büyüklüğü orta ve 0,8'den büyük olması durumunda ise etki büyüklüğü büyük olarak tanımlandı (87). Karşılaştırmada adım zamanı, sağ diz ve sol diz 60° EPH'de tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri arasında fark olmadığı gözlenirken (p>0,05), diğer tüm ölçümler arasında fark gözlemlendi (p<0,05).

Nöromuskuler egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası parametrik olan ölçümleri Tablo 4.11'da, nonparametrik olan ölçümleri Tablo 4.14'te karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada adım uzunluğu, adım zamanı, sağ diz ve sol diz 60° EPH'de tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri arasında fark olmadığı gözlenirken (p>0,05), diğer tüm ölçümler arasında fark gözlemlendi (p<0,05).

Kontrol grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası parametrik olan ölçümleri Tablo 4.12'de, nonparametrik olan ölçümleri Tablo 4.15'te karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada

ZKYT, 6DYT, adım uzunluğu, adım uzunluğu simetrisi, vertikal COM, WOMAC-sertlik, McGill Ağrı Endeksi, sol diz 30° EPH, sağ diz ve sol diz 60° EPH’de tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri arasında fark olmadığı gözlenirken ($p>0,05$), diğer tüm ölçümler arasında fark gözlemlendi ($p<0,05$). Ancak bu grupta ölçümler arasındaki farklar klinik durumdaki kötüye gidiş yönündeydi.

Tablo 4.15. Kontrol Grubu’nda Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Bazı Ölçümlerin Grup İçerisinde Karşılaştırılması (Nonparametrik)

		Kontrol Grubu			
		D±SS	d	z	p
WOMAC-Ağrı	TS-TÖ	-1,03±2,55	-0,40	-2,014	0,044*
WOMAC-Sertlik	TS-TÖ	-0,20±1,47		-0,536	0,592
WOMAC-Fonksiyon	TS-TÖ	-2,07±4,76	-0,43	-2,142	0,032*
WOMAC-Toplam	TS-TÖ	-3,30±6,27	-0,53	-2,397	0,017*
BDÖ	TS-TÖ	1,37±2,93	0,47	-2,446	0,014*
Tampa	TS-TÖ	-7,30±4,95	-1,48	-4,633	<0,001**
FES-I	TS-TÖ	-4,60±5,30	-0,87	-3,764	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Toplam)	TS-TÖ	-23,33±27,19	-0,86	-3,731	<0,001**
Nottingham Sağlık Profili (Kısa)	TS-TÖ	-0,53±1,11	-0,48	-2,305	0,021*
McGill Ağrı Nitelik	TS-TÖ	-2,73±3,10	-0,88	-3,656	<0,001**
McGill Ağrı Endeksi	TS-TÖ	-0,33±1,45		-1,251	0,211
McGill Mevcut Ağrı Şiddeti	TS-TÖ	-0,67±1,45	-0,46	-2,342	0,019*
EPH sağ 30°	TS-TÖ	-0,90±2,66	-0,34	-2,143	0,032*
EPH sağ 60°	TS-TÖ	-0,47±2,54		-1,026	0,305
EPH sol 30°	TS-TÖ	-0,23±1,89		-0,693	0,488
EPH sol 60°	TS-TÖ	-0,23±2,74		-0,394	0,694

WOMAC: Western Ontario and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **FES-I:** Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), **EPH:** Eklem Pozisyon Hissi, **D±SS:** Fark±Standart Sapma, **d:** Etki Büyüklüğü, * $p<0,05$, ** $p<0,001$, Wilcoxon Signed Rank Test

4.3.Egzersiz Uyumunun Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersiz grubuna tedavi sonrası cevapları 0-10 arasında olan egzersiz deneyimleri ile alakalı üç soru soruldu. Soruların skor ortalamaları ve gruplara göre karşılaştırması Tablo 4.16’da gösterildi. “Tedaviden memnun kaldınız mı?” sorusunun skor ortalamasında gruplar arasında fark gözlenmezken ($p>0,05$), “Egzersizleri yaparken zorlandınız mı?” ve “Egzersizleri yaparken sıkıldınız mı?” sorularının skor ortalamalarında gruplar arasında fark gözlendi ($p<0,05$). Modifiye Otago grubunda Nöromuskuler egzersiz gruna göre bu iki sorunun skor ortalamaları daha düşük bulundu.

Tablo 4.16. Tedavi Sonrası Egzersiz Uyumunun Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Gruplarına Göre Karşılaştırılması

	Modifiye Otago Grubu (n=29)		Nöromuskuler Egzersiz Grubu (n=29)		z	p
	X±SS	Min- Maks	X±SS	Min- Maks		
Egzersiz Soru 1: Egzersizleri yaparken zorlandınız mı?	4,76±1,33	3-8	6,48±1,24	4-8	-4,265	0,001*
Egzersiz Soru 2: Egzersizleri yaparken sıkıldınız mı?	3,79±1,05	2-6	5,41±1,38	3-8	-4,326	0,001*
Egzersiz Soru 3: Tedaviden memnun kaldınız mı?	7,03±1,45	4-10	6,62±1,15	4-8	-1,152	0,249

X±SS: Ortalama ± Standart Sapma, * $p<0,05$, ** $p<0,001$, Mann Whitney U Test

5.TARTIŞMA

Geriatrik diz osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin düşme, yürüyüş, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesine etkilerinin incelendiği çalışmamızda Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin kontrol grubuna göre kıyaslandığında düşme riskini ve düşme korkusunu ve hareket korkusunu azalttığı, dengeyi artırdığı, klinik semptomları ve ağrıyı azalttığı, yaşam kalitesini artırdığı, yürümenin spatio-temporal parametrelerinde olumlu değişiklikler sağladığı ve eklem pozisyon hissinde kısmen iyileşme sağladığı görüldü. Her iki egzersiz eğitimi birbirlerine göre kıyaslandığında ise Modifiye Otago grubunun Nöromuskuler egzersiz grubuna göre yaşam kalitesi, 6DYT ve ağrı üzerinde daha olumlu etkileri olduğu görüldü. Bunun yanında Modifiye Otago grubundaki bireyler egzersizleri daha az sıkıcı ve daha az yorucu olarak değerlendirdi.

Çalışmamıza katılan bireyler yaş, boy, kilo ve VKİ açısından homojen bir dağılıma sahipti. Çalışmanın dışlama kriterlerinden birisi olarak BDÖ'den 20 puanın altı ve 40 puanın üstü alan bireyler dahil edilmediği için çalışmaya dahil edilen tüm bireyler orta derecede düşme riski olan bireylerden oluşmaktaydı. Bu nedenle bireyler düşme riski açısından da homojen bir dağılıma sahiptiler. Bu durum grupların daha sağlıklı bir randomizasyon ile dağılmasına katkıda bulundu.

Kas güçsüzlüğü, ağrı, zayıflamış propriosepsiyon ve denge bozukluğu diz OA'da yaygın görülen bozukluklardır ve düşme için önemli risk faktörleridir. Diz OA yaşlılarda düşme ve azalmış denge için bir risk faktörü olarak bildirilmiştir. OA ile ilgili ağrı ve kas-iskelet sistemi semptomlarının etkilenen ekstremitelerin ve eklemlerin kullanımının azalmasına, kas güçsüzlüğüne, postüral dengesizliğe ve kötü fonksiyonel performansa yol açarak düşme riskinde artışa neden olduğu varsayılmıştır. Düşmeler ve OA genellikle yaşlı insanlar arasında bir arada bulunur. OA genellikle ağrı ve kas güçsüzlüğüne bağlı olarak bozulmuş hareketlilik ile ilişkilidir ve bu nedenle düşme için yerleşik bir risk faktörü olarak kabul edilir. Bu nedenle OA tanısı almış bireyler düşmeleri engelleme açısından müdahale edilmesi gereken bir gruptur. Ancak bu hastalarda egzersizin programının yönetiminde dengeye yönelik egzersizler bir rutin olarak görülmemektedir. Çok az çalışma, özellikle OA'lı kişilerde denge egzersizlerinin etkinliğini değerlendirmiştir (88).

Yaşlanma, yavaşlamış kassal tepki, zayıflamış kas gücü ve daha zayıf kas gücü ve kas kuvvet dengesizliği gibi durumlarla birlikte dinamik postüral kontrolü sürdürme

yeteneğini etkileyen nöromusküler değişikliklerle ilişkilidir. Diz OA'sı olan kişilerde, bu nöromusküler bozulmalar daha fazla kötüleşebilir. Bu durum ise düşme tehlikesinde ani denge toparlayıcı kurtarma yanıtları gerektiğinde daha büyük bir düşme riskine yol açabilir (3–5).

Diz OA'lı hastalar denge ve postüral kontrolü değiştirebilen propriyoseptif eksikliklerin yanı sıra kuadriseps kas zayıflığı da gösterirler (89–91). Bu hastalarda bulunan eklem iltihabı ağrıya katkıda bulunur ve hareket ve eklem pozisyonu hissi ile ilgili afferent bilginin ulaşmasını engeller. Bu tür propriyoseptif eksiklikler eklem etrafındaki kaslar tarafından sağlanan dinamik stabilitede bir değişikliğe neden olarak bireyin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini sınırlayan fonksiyonel bir dengesizlik oluşturur (92).

Diz osteoartriti olan kişiler, diz OA'sı olmayan kişilere kıyasla 2,5 kat daha fazla düşme riskine sahiptir (7, 93, 94). Diz OA dengedeki ani bir bozulmaya verilecek denge toparlayıcı yanıtın etkili bir şekilde uygulanmasını engelleyebilecek ve bu sebeple düşmelere katkıda bulunabilecek bir dizi bozulmaya sahiptir. Kas zayıflığı, ağrı, zayıf propriyosepsiyon ve denge disfonksiyonu bu grupta sık görülen bozukluklardır ve ayrıca bu parametreler düşmeler için majör risk faktörleridir (95). Diz OA hastalarındaki fizyolojik ve fonksiyonel bozuklukların olası açıklamaları, eklem boşluğu içindeki dokular, bağlar, tendonlar ve periartiküler dokular gibi hastalığın neden olduğu değişikliklerde yatabilir (96). Bunun yanında diz OA hastalarında kuadriseps motor nöron uyarılabilirliğinde bir azalma bulunur. Bu durum da istemli kuadriseps aktivasyonunu azaltır. Böylece kuadriseps zayıflığına katkıda bulunur ve propriyoseptif keskinliği azaltır (97).

Diz OA'sı olan kişilerde, hızlı tepki verme ve bir düşüşü durdurmak için alt ekstremite kas gücü üretme yeteneği bozulmuştur. Öne doğru bir düşüş simüle edildiğinde, diz OA'sı olanlar daha yavaş adım tepkileri ve diz eklemine darbe kuvvetlerini emme ve düşmeyi durdurmak için vücudun ileri momentumunu yavaşlatma yeteneğinin bozulduğu görülmüştür (98). Bu biyomekanik yanıtlar, özellikle bu hasta grubunda en sık etkilenen kaslar olan kuadrisepslerde kas gücünün ve özellikle de hızlı kuvvet üretme yeteneğinin kaybıyla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (99). Bu nedenle, günlük yaşam görevlerine özgü hızlı bir şekilde kuvvet üretme yeteneğinin eğitilmesi kas fonksiyonunun korunmasıyla ilgili fonksiyonel kazanımlar ve düşmeleri önleme potansiyeline de sahip olan etkili adım atma tepkileri ile sonuçlanacaktır (94).

OA'lı hastalar için literatürde genellikle semptomları azaltmaya ve hafifletmeye, fonksiyonel aktivitelerin performansını iyileştirmeye, kas gücü kaybını önlemeye ve hastalığın ilerlemesini yavaşlatmaya yardımcı olan konservatif tedavi önerilmiştir. Farklı konservatif tedaviler arasında egzersizin ağrıyı azalttığı ve fonksiyonel performansı iyileştirdiği gösterilmiştir (100–102). Diz OA için aerobik egzersiz ve kuvvet antrenmanının etkinliğine ilişkin iyi düzeyde klinik kanıt zaten mevcuttur. Bununla birlikte, egzersizin OA hastalarının postural stabilite ve dengesi üzerindeki etkilerine ilişkin az sayıda çalışma yapılmıştır (103).

Denge egzersizlerine odaklanan egzersiz müdahalelerinin, yaşlı insanlar için düşmeleri azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (88). Bununla birlikte, mevcut düşme önleme programlarının diz OA'sı olan kişiler için etkili olacağını gösteren hiçbir kanıt yoktur. Ayrıca, mevcut egzersize dayalı düşme önleme programları temel olarak dengenin korunmasına odaklanır. Düşme riskini azaltmak için gerekli nöromusküler elemanların eğitilmesine odaklanmaz. Düşme riskini azaltmak veya olası bir düşmeyi engellemek için gerekli olan nöromusküler elemanlar, diz OA'sı olan kişilerde asemptomatik benzerlerine kıyasla daha fazla bozulmuştur (98). Düşerken dengeyi sağlamak için yeterli kas kuvveti ve eklem stabilitesi gereklidir (104). Bu, OA'dan olumsuz etkilenir. Bu nedenle, bu yüksek risk grubunda düşme önleme stratejilerinin tasarımında bu benzersiz faktörler ve ilişkili ağrı dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak, diz OA'sı olan kişiler için bu nöromusküler faktörleri ele almak için özel olarak tasarlanmış, düşmeleri azaltmayı amaçlayan bir egzersiz yaklaşımının geliştirilmesi esastır (5).

Berg Denge Ölçeği ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), diz OA'sı olanlar da dahil olmak üzere birçok popülasyonda sırasıyla denge ve hareketliliği değerlendirmek için geçerli ve güvenilir araçlardır. BDÖ statik ve dinamik dengeyi değerlendirirken, ZKYT denge kontrolünün hareketlilik bileşenini değerlendirmeye yardımcı olur (96, 105, 106). Shumway-Cook BDÖ'yü toplulukta yaşayan yaşlı yetişkinler arasında düşme durumunun en iyi göstergesi olarak tanımlamıştır (107). BDÖ skoru ne kadar düşükse, düşme riski o kadar fazladır. Aslında puanı 40'ın altında olan bir kişinin düşme olasılığı, puanı 40'in üzerinde olan bir kişiden neredeyse 12 kat daha fazladır (108). Birçok çalışmada bireylerin düşme riskini veya düşme riskindeki değişimi belirlemek için BDÖ ve ZKYT kullanılmıştır (65, 108–116).

Berg ve ark. yaptıkları çalışmada BBS skorunun 40 ve altında olmasının düşme riskini öngörmeye önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (117). Çalışmamıza BDÖ skoru 20-41 arasında (orta derecede düşme riski) olan hastalar dahil edildi. Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizler bireylerde dengeyi iyileştirmesine ve düşme riskinin azalmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir. Orta derecede düşme riski olan hastaların bu çalışmaya dahil edilmesi kas kuvvetlendirme egzersizlerinin denge ve düşme üzerine etkisini daha iyi vurgulamıştır.

Düşme korkusu, normal aktiviteleri düşmeden gerçekleştirme konusunda özgüven eksikliği olarak tanımlanır (118). Düşme korkusu yaşlı erişkinlerde yaygındır ve tahmini prevalans oranı %20'nin üzerindedir. Bunun yanında yaşlı erişkinlerde düşme için majör bir risk faktörüdür (119). Ayrıca yaşlı erişkinlerde yürüyüş değişikliklerine de katkıda bulunan klinik bir faktördür. Önceki çalışmalar, düşme korkusuna bağlı yürüyüş değişikliklerinin daha yavaş yürüme hızını, daha kısa adım uzunluğunu, artan adım genişliğini ve uzun süreli çift uzuv desteği ihtiyacını ve ayrıca alt gövde dalgalanmalarını içerdiğini bildirmiştir. Bütün bu değişiklikler yaşlı yetişkinler arasında düşme riskinin artmasına yol açar. Diz OA'sı olan yaşlı erişkinler daha yavaş yürüme hızı, daha kısa adım uzunluğu, daha geniş adım genişliği ve daha yüksek adım süresi değişkenliği gibi tipik yürüyüş paterni değişiklikleri sergiler. Daha da önemlisi, diz OA'lı bireyler normal yetişkinlere göre düşme korkusu geliştirmeye ve düşmeye daha yatkındır. Bu raporlar, düşme korkusu olan bazı diz OA'lı yetişkinlerin, gövde salınımını kontrol etme çabaları nedeniyle yürüme sırasında zorluklar yaşayabileceğini göstermektedir (118-120). Çalışmamızda her iki egzersiz modelinin de kontrol grubuna göre düşme korkusunu ve kinezyofobiyi azaltmada etkili olduğu görüldü. Bunun yanında yürüme hızı, kadans, adım zamanı ve adım uzunluğu simetrisi ve vertikal salınımın üzerinde pozitif değişiklikler sağladığı görüldü. Klinik semptomlardaki iyileşmenin ve buna bağlı düşme korkusundaki azalmanın yürüyüşün spatiotemporal parametrelerindeki olumlu değişiklikler ortaya çıkardığını söyleyebiliriz. Bütün gelişmelere paralel olarak hastaların 6DYT değerlerinin de artarak yürüme ve fonksiyonel performansının arttığını söyleyebiliriz.

Dıraçoğlu ve ark. (2005) diz OA'lı 66 kadında kinestezi ve denge egzersizlerinin etkilerini incelemişler. Bireyler iki gruba ayrılmış ve egzersizler 8 hafta uygulanmış. Birinci gruba kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak kinestezi ve denge egzersizleri (geriye yürüme, parmak uçlarında yürüme, yanlara yaslanma, denge tahtası egzersizleri, minitrambolin egzersizleri, plyometrik egzersizler vb.) verilirken ikinci gruba ise sadece

güçlendirme egzersizleri verilmiş. Çalışma sonucunda WOMAC, SF-36 formu, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme süreleri, izokinetik kuadriseps kas kuvveti ve propriyoseptif duyu seviyeleri için başlangıca göre her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler gözlenmiş. Kinestezi eğitimi verilen birinci grupta, ikinci grupla karşılaştırıldığında, fonksiyonel durumu ölçen tüm alt parametrelerde (WOMAC-fiziksel fonksiyon değeri, SF-36 Formu (fiziksel fonksiyon, rol sınırlamaları-fiziksel ve canlılık-enerji) ve yorgunluk değişkenlerinde (basamak merdiven çıkma ve 10 m yürüme süreleri) ve yüksek açısız hızlarda izokinetik kas gücünde anlamlı ölçüde daha fazla iyileşme elde edilmiş. Mutlak açısız hata yüzdesi (propriyoseptif doğruluğu değerlendirmek için) her iki grupta da egzersiz sonrası önemli ölçüde iyileşirken bu parametrede gruplar arasında fark olmadığını bildirmişler (23).

Braghin ve ark. (2017) diz OA'lı bireylerde egzersizin denge ve fonksiyon üzerine ilişkisini incelemişler. 42 bireyin katıldığı çalışmada semptomatik diz OA (n=15), asemptomatik diz OA (n=11) ve kontrol grubu (n=16) olmak üzere randomize üç grup oluşturulmuş. Egzersizler müdahale gruplarına 8 hafta, haftada 2 gün yaptırılırken, kontrol grubu sadece takip edilmiş. Çalışmada düşme öyküsü, WOMAC, denge için bir kuvvet plakası ile farklı sertlikteki yüzeyler için postüral stabilite limitlerine ve fonksiyona bakılmış. Çalışma sonunda düşme öyküsü konusunda müdahale grupları ile kontrol grubu karşılaştırıldığında klinik olarak anlamlı sonuçlar göstermiş. Müdahale grupları değerlendirmeden önceki 6 ay ile karşılaştırıldığında 8 haftalık müdahale sırasında yeni düşme olayı göstermezken kontrol grubunda bu süreçte düşme olayları devam etmiş. Semptomatik OA grubu WOMAC alt ölçek skorlarında iyileşmeler gösterirken, asemptomatik grup kontrol grubuna göre sadece fonksiyon için anlamlı iyileşmeler göstermiş (121).

Gezginaslan ve ark. (2018) orta derecede düşme riski olan diz OA'lı 39 bireyde 6 haftalık izokinetik kuvvetlendirme eğitimi denge, propriyosepsiyon ve fiziksel fonksiyon üzerine etkilerini incelemişler. Sonuç olarak WOMAC alt ölçek puanları, VAS puanları ve fiziksel fonksiyon testlerinde tedavi öncesine göre anlamlı düzeltilmeler olduğunu bildirmişler. BDÖ skorlarının arttığını, ZKYT süresinin azaldığını bu duruma binaen diz osteoartritli hastalarda rehabilitasyon programlarına izokinetik kuadriseps ve hamstring kuvvetlendirme egzersizlerinin dahil edilmesinin yaşam kalitesini yükseltebileceğini ve düşme riskinin azalmasına katkı sağlayabileceğini vurgulamışlar (109).

Ahmed (2011) geriatrik diz osteoartritli 40 kadın hastada sensorimotor egzersiz eğitiminin denge üzerine etkisini incelemiştir. Hastalar randomize iki eşit gruba ayrılmış bu kapsamda kontrol grubu geleneksel egzersiz programı alırken, müdahale grubu geleneksel egzersiz programına ilaveten sensorimotor egzersiz eğitimi almış. Egzersizler haftanın değişen günlerinde olmak üzere haftada 3 seans olarak yaptırılmış ve toplam tedavi 6 hafta yaptırılmış. Çalışmada Biodex denge sistemi ile denge ölçümleri (genel stabilite indeksi OSI, medial/lateral stabilite indeksi, anterior/posterior stabilite indeksi), algılanan ağrı, propriyosepsiyon keskinliği, diz ekstansör kas torku ve fonksiyonel yetersizlik parametreleri değerlendirilmiş, ölçümler tedavi başında ve sonunda kaydedilmiştir. Sensorimotor grubu için ölçülen tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler kaydedilirken, geleneksel egzersiz grubu yalnızca algılanan ağrı, propriyosepsiyon keskinliği, kas torku ve fonksiyonel sakatlık ölçümlerinde önemli iyileşmeler kaydedilmiştir. Ayrıca sensorimotor grubunda geleneksel gruba göre önemli ölçüde daha iyi gelişme sağlanmış. Bu sonuçlara göre dengenin ana belirleyicisinin propriyosepsiyon olduğunu, diz OA tedavisinde kullanılan klasik geleneksel egzersiz programlarının dengeyi geliştirmek için yeterli olmadığını, bu hastaların rehabilitasyon programına sensorimotor eğitimin eklenmesinin denge ve fonksiyonel aktivite düzeyleri üzerinde daha olumlu etkiler üretebileceğini bildirmişler (122).

Xiao ve Li (2021) Wuqinxi egzersizlerinin geriatrik kadın diz OA hastalarında denge fonksiyonu ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemişler. Çalışmaya diz OA olan 284 birey egzersiz grubu ve kontrol grubu olarak randomize iki eşit gruba ayrılmış. Egzersizler 24 hafta uygulanmış ve her iki grupta da tedavi başlangıcı, 12. hafta ve 24. haftada ölçümler alınmış. Kontrol grubuna düzenli her hangi bir egzersiz müdahalesi uygulanmamış. Çalışmada Biodex denge sistemi ile stabilite limitleri, dinamik düşme indeksi, SF-36 ve WOMAC ile ölçümler gerçekleştirilmiş. Çalışma sonunda egzersiz grubunda kontrol grubuna göre tüm parametrelerde olumlu yönde anlamlı değişiklikler olduğunu bildirmişler. Bu sonuçlara göre Wuqinxi egzersizlerinin diz OA olan yaşlı kadın hastalar için etkili bir tedavi olabileceğini, klinik semptomları etkili bir şekilde hafifleterek, denge ve yaşam kalitesini belirtmişler (123).

Golightly ve Smith-Ryan (2021) diz OA'lı bireylerde 12 haftalık yüksek yoğunluklu aralıklı eğitimin etkilerini ve uygulanabilirliğini incelemişler. 29 kişinin dahil edildiği çalışmada sadece eğitim grubu yer almış; ölçümler başlangıç, 6. ve 12. haftada gerçekleştirilmiş. Ağrı, fonksiyon ve denge WOMAC, 20 m hızlı yürüme testi, 30 saniye

sandalyede otur-kalk testi, merdiven çıkma testi, ZKYT ve tek ayak üzerinde durma testleri, kardiyorespiratuar zindelik için VO_2 maksimum, izometrik diz ekstansör/fleksör gücü vücut kompozisyonu için çift enerjili x-ışını absorpsiyometrisi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda 12 haftalık denetimli bir yüksek yoğunluklu aralıklı eğitim programının, WOMAC puanlarını, fiziksel işlevi, dengeyi, izometrik diz ekstansör gücünü ve kardiyorespiratuar zindeliği iyileştirdiğini ve çoğu değişikliğin 6 hafta gibi erken bir tarihte meydana geldiğini bildirmişler. Semptomatik diz OA'sı olan bireyler için gelecekteki çalışmalarda katılımcılar bu egzersiz yaklaşımını öğrenirken ve rahat hale gelirken, uyumu ve tolere edilebilirliği artırmak için bir yüksek yoğunluklu aralıklı eğitim programının ilk haftalarında gözetimli bir protokol düşünülmesi gerektiğini öne sürmüşler (124).

Ghandali ve ark. (2017) diz OA'lı bireylerde Thai-Chi egzersizlerinin denge üzerine etkilerini incelemişler. 20 bireyin dahil edildiği çalışmada egzersizler 8 hafta ve haftada iki kez uygulanmış. Çalışmada denge için bir kuvvet plakası ile farklı sertlikteki yüzeyler için postüral stabilite limitlerine bakılmış. Çalışma sonunda diz OA'lı yaşlı bireylerde rijit ve köpük yüzeyler arasında önemli basınç hareket merkezi alanı farklılıkları olduğunu ve Tai Chi egzersizlerinden sonra rijit yüzeylerde bu alanının azaldığını bildirmişlerdir (125).

Mat ve ark. (2017) Modifiye Otago Egzersizlerinin bozulmuş yürüyüş ve dengesi olan düşme öyküsü olan diz osteoartritli yaşlılarda postüral denge, düşme korkusu ve düşme riski üzerine etkisini incelemişler. 41 bireyin dahil edildiği çalışmalarında egzersiz (n=17) ve kontrol (n=24) grubu olarak randomize iki grup oluşturulmuş. Egzersiz grubu egzersiz programını 6 ay boyunca haftada 3 kez (her seferinde yaklaşık 30 dakika) gerçekleştirmeleri için teşvik edilmiş. Kontrol grubundaki katılımcılar mevcut sağlık bakım uzmanlarından genel sağlık tavsiyesi ve standart bakım almış. Çalışmada postüral kontrol, düşme korkusu (UDES), diz yaralanması ve osteoartrit sonuç skoru (KOOS) sonuç değişkenleri başlangıçta ve 6 ay sonra ölçülmüş. Çalışmada denge ve düşme riski için bir kuvvet plakası ile farklı sertlikteki yüzeyler için postüral stabilite limitlerine bakılmış. Çalışma sonunda egzersiz grubunda kontrol grubuna göre düşme riski ve düşme korkusunun azaldığını, düşme sayısında ise fark olmadığını bildirmişler. Düşme sonuçlarındaki herhangi bir önemli farklılığı tespit etmek için muhtemelen daha uzun bir takip süresi gerekeceğini öne sürmüşler (65).

Takacs ve ark. (2017) medial kompartman diz OA'sı olan 36 bireyin dahil edildiği çalışmalarında eğitim (n=17) ve kontrol (n=19) grubu olarak randomize iki grup oluşturulmuş; eğitim grubuna on haftalık dinamik denge eğitimi ev egzersizi olarak verilirken kontrol grubuna ise müdahale edilmemiş. Çalışmada denge değerlendirilmesinde Community Balance and Mobility Scale kullanılmış. Çalışma sonunda on haftalık dinamik denge eğitiminin, hastanın kendi bildirdiği diz ağrısı, fiziksel işlev ve hareket korkusunda önemli bir iyileşme sağladığını, ancak dinamik denge üzerinde bir değişiklik olmadığını bildirmişler (126).

Yoo ve ark. (2013) artırılmış gerçeklik tabanlı Otago egzersizlerinin yaşlı kadınların denge, yürüme ve düşme üzerine etkilerini incelemişler. 21 bireyin dahil edildiği çalışmada artırılmış gerçeklik tabanlı Otago egzersiz grubu (n=10) ve Otago egzersiz grubu (n=11) olarak randomize iki grup oluşturulmuş ve egzersizler 12 hafta boyunca yaptırılmış. Çalışmada denge için BDÖ, yürüyüş parametreleri (hız, kadans, adım uzunluğu ve adım uzunluğu) için GAITRite sistemi ve düşme korkusu için UDES ölçümlerini yapmışlar. Ölçümler tedavi başlangıcı ve sonunda gerçekleştirilmiş. Çalışma sonucunda her iki grupta da BDÖ skorlarında ve yürüyüş parametrelerinde anlamlı bir artış görülmüş. Düşme korkusu için ise artırılmış gerçeklik tabanlı Otago grubunda fark bulunurken, diğer grupta fark bulunamamış. Sonuç olarak artırılmış gerçeklik tabanlı Otago egzersizinin yaşlı kadınların denge, yürüme ve düşme etkinliğini iyileştirmede etkili olduğunu ve etkili denge, yürüme ve düşme etkinliği eğitimi için bir fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları için bir veri tabanı olarak kullanılabileceğini bildirmişler (127).

Al-Khlaifat ve ark. (2016) medial kompartman diz OA'sı olan 14 hastanın dahil edildiği çalışmalarında ev egzersizlerine ek olarak altı hafta, haftada bir kez dinamik denge egzersizleri yaptırılmış. Egzersiz programından sonra diz ve kalça kuvvetinin arttığı, ağrının azaldığını, fonksiyonun geliştiğini bildirmişler (128).

Kim ve ark. (2018) 65-75 yaş arası diz OA'lı kadınlarda ağrının kuadriseps kuvveti, eklem propriyosepsiyonu ve dinamik denge üzerindeki etkilerini incelemişler. Kesitsel tasarımlı çalışmaya 40 kadın birey dahil edilmiş. Çalışmada izokinetik kas gücü, diz propriyoseptif keskinliği ve dinamik denge değerlendirilmiş. Çalışma sonunda ağrının daha fazla olduğu dizde daha diğer tarafa göre ölçülen tüm açılarda daha az kuadriseps kuvveti ölçülmüş. Ancak her iki dizde de propriyoseptif keskinlik açısından fark bulamamışlar. Dinamik denge indeksi ölçümünde her iki diz arasında anlamlı fark tespit etmişler. Daha

ağrılı dizde daha kötü denge skoru bulunmuş. Sonuç olarak kuadriseps kuvvetinin, dinamik denge stabilitesi ile ilişkili olduğunu bildirmişler (129).

Chen ve ark. (2021) diz OA'lı hastalarda geri yürüme egzersizinin statik stabilite, propriosepsiyon, ağrı ve fiziksel fonksiyon üzerindeki etkinliğini incelemişler. Çalışmada 32 diz OA'lı birey geri yürüme (n=16) ve kontrol grubu (n=16) olarak randomize iki gruba ayrılmış. Geri yürüme grubu geri yürüme eğitimi ve geleneksel tedavi alırken, kontrol grubu sadece geleneksel tedavi almış. Müdahaleler 4 hafta sürmüştür. Değerlendirme için postüral stabilite, propriosepsiyon ve WOMAC ölçümleri yapılmış. Çalışma sonunda geleneksel tedaviye eklenmiş geri yürüme eğitimi kontrol grubuna göre postüral stabilite, WOMAC skorları ve ağrıda iyileşme yönünde fark oluştururken sadece propriosepsiyonda gruplar arasında fark gözlenmemiş (130).

Literatüre baktığımızda Dıraçoğlu ve ark. (2005), Kim ve ark. (2018), Chen ve ark. (2021) yaptıkları çalışmalarda verilen egzersizler sonucunda gruplar arasında denge, ağrı, WOMAC skorları ve yaşam kalitesi gibi parametrelerde olumlu değişiklikler bildirirken proprioseptif keskinlik parametresinde fark olmadığını bildirmişler (23, 129, 130). Bizim çalışmamızda ise proprioseptif keskinlik parametresinde EPH 30° diz fleksiyon açısında egzersiz grupları ile kontrol grubu arasında fark gözlenirken EPH 60° diz fleksiyon açısında fark gözlenmedi. Bu durumun ölçüm pozisyonu ve teknikleri ile ilişkili olabileceğini düşünüyoruz.

Ageberg ve ark. (2013) şiddetli diz ve kalça OA'lı geriatrik bireylerde nöromusküler egzersiz eğitiminin hasta tarafından bildirilen sonuçlar ve fiziksel işlev üzerindeki etkilerini incelemişler. Çalışmaya 87 birey dahil edilmiş ve 12 haftalık eğitim uygulanmış. Çalışma sonunda hem kendi kendine bildirilen sonuçlar hem de fiziksel işlev kontrol grubunda eğitim grubuna göre açıkça daha kötü bulunmuş. Bireyselleştirilmiş bir yaklaşım ve kademeli ilerleme ile nöromusküler eğitim, kalça veya diz ileri seviye primer OA'sı olan geriatrik hastalarda bile hasta tarafından bildirilen sonuçları ve fiziksel işlevi iyileştirme konusunda umut vaat ettiğini bildirmişler (131).

Çolak ve ark. (2017) diz OA hastalarında gözetim altında (n=33) ve ev egzersizi grubu olmak üzere randomize iki grupta (n=23) düşük yoğunluklu alt ekstremite egzersiz programlarının ağrı, kas gücü, denge ve hemodinamik parametreler üzerindeki etkilerini incelemişler. 1. gruba egzersizler klinikte grup egzersiz programı olarak uygulanırken, 2. gruba ev egzersizi olarak gösterilmiş. 6 haftalık egzersiz programı öncesi ve sonrasında

ağrı, kuadriseps ve hamstring kas kuvvetleri, 6DYT ve non-invaziv hemodinamik parametreler değerlendirilmiş. Çalışmanın sonunda ağrı, kas gücü ve 6DYT skorları her iki grupta da anlamlı iyileşmeler gösterirken, klinikte fizyoterapist gözetiminde yapılan düşük yoğunluklu alt ekstremite egzersizlerinin, aktivite sonrası ağrı düzeylerini azaltmada ve kuadriseps ve sağ hamstring kas kuvvetini geliştirmede evde yapılan egzersizlere göre daha etkili olduğunu bulmuşlar. Bunun yanında hastanın tedavi memnuniyeti, daha fazla ağrı azalması ve kas kuvveti artışı için, diz OA hastalarında denetimli egzersiz programlarının endike olduğunu bildirmişler (132). Bizim alışmamızda da her iki egzersiz modeli denetimli bir program olarak klinikte uygulandı ve ağrı üzerinde etkili olduğu gözlendi.

Williams ve ark. (2010) artritli kişilerde düşme riskini azaltmayı amaçlayan farklı egzersiz türlerinin veya diğer düşme önleyici yaklaşımların etkinliğini gösteren randomize kontrollü çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu ve bu grupta nöromuskuler faktörleri ele alarak özel tasarlanmış düşmeleri azaltmayı amaçlayan bir egzersiz yaklaşımının geliştirilmesinin esas olduğunu bildirmiş (7). Holden ve ark. (2009) diz OA'lı bireylerde tatmin edici denge sonuçları için 8 haftayı açan bir srenin gerekli olduğunu bildirmiştir (133). Golightly ve Smith-Ryan (2021) bireylerde uyumu ve tolere edilebilirliği artırmak için egzersiz programının ilk haftalarında gözetimli bir protokol düşünülmesi gerektiğini öne sürmüşler (124). olak ve ark. (2017) ise hastanın tedavi memnuniyeti, daha fazla ağrı azalması ve kas kuvveti artışı için diz OA'lı bireylerde denetimli egzersiz programlarının endike olduğunu bildirmişler (132). Bizim alışmamızda her iki egzersiz modeli literatürde tavsiye edildiği gibi 8 haftayı açan bir sürede ve denetimli bir program olarak klinikte uygulandı. Bu durumun her iki egzersiz modelinin de bireylerin egzersiz programlarına uyumunu artırmak, düşme riski ve diğer alt parametreler üzerinde olumlu gelişmeler göstermesinde önemli bir etken olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç olarak literatüre baktığımızda diz OA'lı bireylerde verilen denge egzersizlerinin birçok çalışmada sadece denge ile ilişkili parametreleri iyileştirmediğini, bunun yanında yaşam kalitesi, ağrı, fonksiyonel durum, düşme ve hareket korkusu ve yürümenin spatio-temporal değişkenlerinde de olumlu değişiklikler sağladığını görüyoruz. Bu bağlamda geriatrik diz OA'lı bireylerde çalıştığımız her iki egzersiz modeli de bireylerin tedavi programını oluşturabilir. Egzersizlerin klinikte fizyoterapist eşliğinde ve 12 hafta süreyle yaptırılmasının bireylerdeki olumlu gelişmeler üzerinde önemli bir etken olmakla birlikte Modifiye Otago egzersizlerinin hastaların egzersize uyumu, fonksiyonel

kapasite, ağrı ve yaşam kalitesi parametreleri açısından Nöromuskuler egzersizlere göre bir adım önde olduğunu söyleyebiliriz. Gelecekte fizyoterapistlerin ve diğer klinisyenlerin bu egzersizleri gerek tedavi amaçlı gerekse de başka alanlardaki araştırmalarda kullanacaklarını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın Limitasyonları

Çalışmamızda dinamik denge ve düşme riski parametreleri BDÖ ve ZKYT ile değerlendirilmiştir. Her ne kadar literatürde bu iki envanter düşme riski ölçümü için sık kullanılsa da bu testlerin yanında postüral stabiliteyi değerlendiren cihazlar kullanabilseydik egzersizlerin düşme riski üzerindeki gelişimini daha net gösterebilirdik. Ancak çalışmanın yürütüldüğü klinikte böyle bir cihazımız yoktu.

Çalışmamızda yapılan ölçümler sadece tedavi öncesi ve tedavi sonrası gerçekleştirildi. Bu süre zarfında herhangi bir ara ölçüm yapılarak değerlendirilmedi. Çalışmamız ara ölçüm ile desteklenseydi egzersizlerin daha kısa zaman dilimleri içerisinde etkinliği konusunda bilgi sahibi olabilirdik. Bunun yanında tedavi sonrası sadece takip ile egzersizlerin zaman içerisinde etkinliğine de bakılabildi. Ancak gerek klinik ortamdaki yoğunluk ve gerekse çalışma süresindeki kısıtlılık nedeniyle gerçekleşmeyen bu durum çalışmanın bir limitasyonu oldu.

Çalışmamızda;

Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizler diz OA'lı hastalarda düşme riskini ve düşme korkusunu azaltmada etkilidir.

Modifiye Otago egzersizleri diz OA'lı hastalarda yürüyüşün spatio-temporal parametrelerinde olumlu değişiklikler sağlar hipotezlerimiz doğrulanmıştır.

Modifiye Otago egzersizleri diz OA'lı hastalarda düşme riski ve düşme korkusunu azaltmada nöromuskuler egzersizlerden daha etkilidir hipotezimiz ise doğrulanmamıştır. Her iki egzersiz modeli de bu grupta düşme riski ve düşme korkusunu azaltmada benzer etkiye sahiptir. Ancak Modifiye Otago egzersizleri hastalar tarafından daha az sıkıcı ve daha az yorucu bulunmuştur. Ayrıca yaşam kalitesi profili, ağrı ve 6DYT performansı üzerinde Nöromuskuler egzersiz grubuna göre daha etkili bulunmuştur. Gerek hastanın tedavi memnuniyeti, gerek fonksiyonel durumdaki daha iyi gelişmeler sebebiyle Modifiye Otago egzersizlerinin diz OA'lı hastalarda tedavi programlarında daha tercih edilebilir olduğu görüşündeyiz.

6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Literatür ve çalışmamızdan elde edilen veriler neticesinde önerilerimiz aşağıdaki gibidir:

- Geriatrik diz OA'lı bireylerde Modifiye Otago egzersizleri ve Nöromuskuler egzersizler düşme riski, düşme ve hareket korkusu, denge, klinik semptomlar, fonksiyonel durum, ağrı, yaşam kalitesi ve yürümenin spatio-temporal parametrelerinde etkilidir. Bunun yanında her iki egzersiz modeli de eklem pozisyon hissinde kısmen etkili bulundu.
- Her iki egzersiz eğitimi birbirlerine göre kıyaslandığında ise Modifiye Otago grubunun Nöromuskuler egzersiz grubuna göre yaşam kalitesi, 6DYT ve ağrı üzerinde daha olumlu etkileri olduğu görüldü. Bunun yanında Modifiye Otago grubundaki bireyler egzersizleri daha az sıkıcı ve daha az yorucu olarak değerlendirdi.
- Geriatrik diz OA'lı bireyler için planlanan egzersiz programlarında bu gruptaki aynı yaş grubuna göre yüksek düşme riski gözetilerek denge eğitimlerine özellikle yer verilmelidir. Tedavi programları sadece kuvvetlendirme ve klinik semptomları giderme üzerine planlanmamalıdır.
- Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin veya bu iki egzersiz modelinin dışındaki başka bir denge egzersizinin yüksek ve düşük düşme riski olan geriatrik diz OA'lı bireyler üzerinde de etkinliğini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.
- Geriatrik diz OA'lı bireylerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin telerehabilitasyon destekli ev programları şeklinde etkinliğini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Geriatrik diz OA'lı bireylerde gerek araştırma gerekse tedavi amaçlı denge egzersizleri temelli bir program uygulanacaksa, programın 8 hafta ve üzeri bir süreyle uygulanması daha doğru olacaktır. Bunun yanında egzersizlerin etkinliğini daha iyi anlayabilmek için tedavi süresince ara ölçümler, tedavi programı sona erdikten sonra ise daha uzun vadeli takipler yapılabilir. Ayrıca ölçümlerde düşme riski, dinamik denge, klinik semptomlar gibi parametrelerin yanında düşme olayı da takip edilebilir.
- Diz OA'lı düşme riski olan 65 yaş altı bireylerde de Modifiye Otago ve Nöromuskuler egzersizlerin etkinliğini inceleyen araştırmalar yapılmalıdır.

7.KAYNAKLAR

1. Litwic A, Edwards M, Dennison E, Cooper C. Epidemiology and Burden of Osteoarthritis. *Br Med Bull* 2013;105:185–199.
2. Li D, Li S, Chen Q, Xie X. The Prevalence of Symptomatic Knee Osteoarthritis in Relation to Age, Sex, Area, Region, and Body Mass Index in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med* 2020;7:304.
3. Doré AL, Golightly YM, Mercer VS, Shi XA, Renner JB, Jordan JM, *et al.* Lower-extremity osteoarthritis and the risk of falls in a community-based longitudinal study of adults with and without osteoarthritis. *Arthritis Care Res* 2015;67:633–639.
4. Tsonga T, Michalopoulou M, Malliou P, Godolias G, Kapetanakis S, Gkadaris G, *et al.* Analyzing the History of Falls in Patients with Severe Knee Osteoarthritis. *Clin Orthop Surg* 2015;7:449–456.
5. Levinger P, Dunn J, Bifera N, Butson M, Elias G, Hill KD. High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials* 2017;18:384.
6. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson L, *et al.* Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;2012:CD007146.
7. Williams SB, Brand CA, Hill KD, Hunt SB, Moran H. Feasibility and Outcomes of a Home-Based Exercise Program on Improving Balance and Gait Stability in Women With Lower-Limb Osteoarthritis or Rheumatoid Arthritis: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:106–114.
8. Ng CT, Tan MP. Osteoarthritis and falls in the older person. *Age Ageing* 2013;42:561–566.

9. Prieto-Alhambra D, Nogues X, Javaid MK, Wyman A, Arden NK, Azagra R, *et al.* An increased rate of falling leads to a rise in fracture risk in postmenopausal women with self-reported osteoarthritis: a prospective multinational cohort study (GLOW). *Ann Rheum Dis* 2013;72:911–917.
10. Hoops ML, Rosenblatt NJ, Hurt CP, Crenshaw J, Grabiner MD. Does lower extremity osteoarthritis exacerbate risk factors for falls in older adults? *Womens Health Lond Engl* 2012;8:685–696; quiz 697–698.
11. Clausen B, Holsgaard-Larsen A, Søndergaard J, Christensen R, Andriacchi TP, Roos EM. The effect on knee-joint load of instruction in analgesic use compared with neuromuscular exercise in patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized, single-blind, controlled trial (the EXERPHARMA trial). *Trials* 2014;15:444.
12. Risberg MA, Holm I, Myklebust G, Engebretsen L. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 2007;87:737–750.
13. Ageberg E, Roos EM. Neuromuscular Exercise as Treatment of Degenerative Knee Disease. *Exerc Sport Sci Rev* 2015;43:14.
14. Ageberg E, Nilsson A, Kosek E, Roos EM. Effects of neuromuscular training (NEMEX-TJR) on patient-reported outcomes and physical function in severe primary hip or knee osteoarthritis: a controlled before-and-after study. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:232.
15. Liew LK, Tan MP, Tan PJ, Mat S, Majid LA, Hill KD, *et al.* The Modified Otago Exercises Prevent Grip Strength Deterioration Among Older Fallers in the Malaysian Falls Assessment and Intervention Trial (MyFAIT). *J Geriatr Phys Ther* 2019;42:123–129.

16. A CDC Compendium of Effective Fall Interventions: What Works for Community-Dwelling Older Adults. 216.
17. Beato M, Dawson N, Svien L, Wharton T. Examining the Effects of an Otago-Based Home Exercise Program on Falls and Fall Risks in an Assisted Living Facility. *J Geriatr Phys Ther* 2019;42:224–229.
18. Jahanpeyma P, Kayhan Koçak FÖ, Yıldırım Y, Şahin S, Şenuzun Aykar F. Effects of the Otago exercise program on falls, balance, and physical performance in older nursing home residents with high fall risk: a randomized controlled trial. *Eur Geriatr Med* 2021;12:107–115.
19. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2008;56:2234–2243.
20. Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997;77:46–57.
21. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, *et al.* The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA* 1995;273:1341–1347.
22. Sekir U, Gür H. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensoriomotor function. A randomized controlled trial. *J Sports Sci Med* 2005;4:590–603.
23. Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, Celik A. Effects of Kinesthesia and Balance Exercises in Knee Osteoarthritis. *JCR J Clin Rheumatol* 2005;11:303–310.

24. Xie C, Chen Q. Adipokines: New Therapeutic Target for Osteoarthritis? *Curr Rheumatol Rep* 2019;21:71.
25. Xia B, Di Chen null, Zhang J, Hu S, Jin H, Tong P. Osteoarthritis pathogenesis: a review of molecular mechanisms. *Calcif Tissue Int* 2014;95:495–505.
26. van der Kraan PM, Blaney Davidson EN, van den Berg WB. A role for age-related changes in TGF β signaling in aberrant chondrocyte differentiation and osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2010;12:201.
27. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: Epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20:3–25.
28. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *Med Clin North Am* 2020;104:293–311.
29. Glyn-Jones S, Palmer AJR, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, *et al.* Osteoarthritis. *The Lancet* 2015;386:376–387.
30. Bijlsma JWJ, Berenbaum F, Lafeber FPJG. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *Lancet Lond Engl* 2011;377:2115–2126.
31. Scanzello CR, Goldring SR. The role of synovitis in osteoarthritis pathogenesis. *Bone* 2012;51:249–257.
32. Felson DT. Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2009;11:203.
33. Neogi T, Felson D, Niu J, Lynch J, Nevitt M, Guermazi A, *et al.* Cartilage Loss Occurs in the Same Subregions as Subchondral Bone Attrition: A Within-Knee Subregion-Matched Approach From the Multicenter Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 2009;61:1539–1544.
34. Castañeda S, Roman-Blas JA, Largo R, Herrero-Beaumont G. Subchondral bone as a key target for osteoarthritis treatment. *Biochem Pharmacol* 2012;83:315–323.

35. Burr DB, Gallant MA. Bone remodelling in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2012;8:665–673.
36. Felson DT, Neogi T. Osteoarthritis: Is it a disease of cartilage or of bone? *Arthritis Rheum* 2004;50:341–344.
37. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH. *Rheumatology E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2014.
38. Sellam J, Berenbaum F. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2010;6:625–635.
39. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis. *Ann Rheum Dis* 1957;16:494–502.
40. Conaghan PG, Hunter DJ, Maillefert JF, Reichmann WM, Losina E. Summary and recommendations of the OARSI FDA osteoarthritis Assessment of Structural Change Working Group. *Osteoarthritis Cartilage* 2011;19:606–610.
41. Hannan MT, Felson DT, Pincus T. Analysis of the discordance between radiographic changes and knee pain in osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2000;27:1513–1517.
42. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *The Lancet* 2019;393:1745–1759.
43. Cirillo DJ, Wallace RB, Wu L, Yood RA. Effect of hormone therapy on risk of hip and knee joint replacement in the Women’s Health Initiative. *Arthritis Rheum* 2006;54:3194–3204.
44. de Klerk BM, Schiphof D, Groeneveld FPMJ, Koes BW, van Osch GJVM, van Meurs JBJ, *et al*. No clear association between female hormonal aspects and osteoarthritis of the hand, hip and knee: a systematic review. *Rheumatol Oxf Engl* 2009;48:1160–1165.

45. Muraki S, Akune T, Oka H, Mabuchi A, En-Yo Y, Yoshida M, *et al.* Association of occupational activity with radiographic knee osteoarthritis and lumbar spondylosis in elderly patients of population-based cohorts: a large-scale population-based study. *Arthritis Rheum* 2009;61:779–786.
46. Tanamas S, Hanna FS, Cicuttini FM, Wluka AE, Berry P, Urquhart DM. Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review. *Arthritis Rheum* 2009;61:459–467.
47. Syed N, Makris UE. Osteoarthritis. In: Noe CE, editor. *Pain Manag Clin Guide Assess Treat* Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 175–180. doi:10.1007/978-3-030-39982-5_7.
48. Zeng C-Y, Zhang Z-R, Tang Z-M, Hua F-Z. Benefits and Mechanisms of Exercise Training for Knee Osteoarthritis. *Front Physiol* 2021;12:.
49. Mayr HO, Hochrein A. The Stiff Knee. *The Knee* 2015;22:354–355.
50. Chaudhari AMW, Schmitt LC, Freisinger GM, Lewis JM, Hutter EE, Pan X, *et al.* Perceived Instability Is Associated With Strength and Pain, Not Frontal Knee Laxity, in Patients With Advanced Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2019;49:513–517.
51. Taylor AL, Wilken JM, Deyle GD, Gill NW. Knee Extension and Stiffness in Osteoarthritic and Normal Knees: A Videofluoroscopic Analysis of the Effect of a Single Session of Manual Therapy. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014;44:273–282.
52. Martel-Pelletier J, Barr AJ, Cicuttini FM, Conaghan PG, Cooper C, Goldring MB, *et al.* Osteoarthritis. *Nat Rev Dis Primer* 2016;2:1–18.
53. Takacs J, Carpenter MG, Garland SJ, Hunt MA. The Role of Neuromuscular Changes in Aging and Knee Osteoarthritis on Dynamic Postural Control. *Aging Dis* 2013;4:84–99.

54. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum* 1997;40:2260–2265.
55. Arden NK, Crozier S, Smith H, Anderson F, Edwards C, Raphael H, *et al.* Knee pain, knee osteoarthritis, and the risk of fracture. *Arthritis Rheum* 2006;55:610–615.
56. Aljehani MS, Crenshaw JR, Rubano JJ, Dellose SM, Zeni JA. Falling risk in patients with end-stage knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2021;40:3–9.
57. Foley SJ, Lord SR, Srikanth V, Cooley H, Jones G. Falls risk is associated with pain and dysfunction but not radiographic osteoarthritis in older adults: Tasmanian Older Adult Cohort study. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14:533–539.
58. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci* 2021;22:2619.
59. Pereira D, Ramos E, Branco J. Osteoarthritis. *Acta Med Port* 2015;28:99–106.
60. Hunter D. Treatment of Osteoarthritis. In: Arden N, Blanco F, Cooper C, Guermazi A, Hayashi D, Hunter D, *et al.*, editors. *Atlas Osteoarthr* Tarporley: Springer Healthcare Ltd.; 2014. p. 83–100.doi:10.1007/978-1-910315-16-3_6.
61. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, *et al.* OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16:137–162.
62. Bennell KL, Egerton T, Wrigley TV, Hodges PW, Hunt M, Roos EM, *et al.* Comparison of neuromuscular and quadriceps strengthening exercise in the treatment of varus malaligned knees with medial knee osteoarthritis: a randomised controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:276.

63. Williams GN, Chmielewski T, Rudolph K, Buchanan TS, Snyder-Mackler L. Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001;31:546–566.
64. Robertson MC, Campbell AJ. *Otago exercise programme to prevent falls in older adults*. Wellington, N.Z.: ACC Thinksafe; 2003.
65. Mat S, Ng CT, Tan PJ, Ramli N, Fadzli F, Rozalli FI, *et al*. Effect of Modified Otago Exercises on Postural Balance, Fear of Falling, and Fall Risk in Older Fallers With Knee Osteoarthritis and Impaired Gait and Balance: A Secondary Analysis. *PM&R* 2018;10:254–262.
66. Zacaron KAM, dos Santos CS, Corrêa CPS, Cotta e Silva Y, Reis ICF, Sant’Ana Simões M, *et al*. Effect of laying on of hands as a complementary therapy for pain and functioning in older women with knee osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *Int J Rheum Dis* 2021;24:36–48.
67. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988;15:1833–1840.
68. Faucher M, Poiraudéau S, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Fermanian J, Revel M. Assessment of the test–retest reliability and construct validity of a modified WOMAC index in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2004;71:121–127.
69. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13:28–33.

70. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health Rev Can Sante Publique* 1992;83 Suppl 2:S7-11.
71. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevolu N, Sahin T, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther* 2001 2008;31:32–37.
72. Nordin E, Lindelöf N, Rosendahl E, Jensen J, Lundin-olsson L. Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. *Age Ageing* 2008;37:442–448.
73. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing* 2005;34:614–619.
74. Ulus Y, Durmus D, Akyol Y, Terzi Y, Bilgici A, Kuru O. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Arch Gerontol Geriatr* 2012;54:429–433.
75. Lundberg MKE, Styf J, Carlsson SG. A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia — from a physiotherapeutic perspective. *Physiother Theory Pract* 2004;20:121–133.
76. Yilmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fiz Rehabil* 2011;22:44–9.
77. Ateef M, Kulandaivelan S, Tahseen S. Test–retest reliability and correlates of 6-minute walk test in patients with primary osteoarthritis of knees. *Indian J Rheumatol* 2016;11:192.

78. Dobson F, Hinman RS, Hall M, Marshall CJ, Sayer T, Anderson C, *et al.* Reliability and measurement error of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI) recommended performance-based tests of physical function in people with hip and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2017;25:1792–1796.
79. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111–117.
80. Yakut Y, Yakut E, Bayar K, Uygur F. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol* 2007;26:1083–1087.
81. Strand LI, Ljunggren AE, Bogen B, Ask T, Johnsen TB. The Short-Form McGill Pain Questionnaire as an outcome measure: test-retest reliability and responsiveness to change. *Eur J Pain Lond Engl* 2008;12:917–925.
82. Yildiz N, Topuz O, Gungen GO, Deniz S, Alkan H, Ardic F. Health-related quality of life (Nottingham Health Profile) in knee osteoarthritis: correlation with clinical variables and self-reported disability. *Rheumatol Int* 2010;30:1595–1600.
83. Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res Int Z Rehabil Rev Int Rech Readaptation* 2000;23:31–38.
84. Larsen R, Lund H, Christensen R, Røgind H, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense. *Br J Sports Med* 2005;39:43–46.

85. Olsson L, Lund H, Henriksen M, Rogind H, Bliddal H, Danneskiold-Samsøe B. Test–retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Adv Physiother* 2004;6:37–47.
86. Howell DR, Lugade V, Taksir M, Meehan WP. Determining the utility of a smartphone-based gait evaluation for possible use in concussion management. *Phys Sportsmed* 2020;48:75–80.
87. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: applications to practice*. Pearson/Prentice Hall Upper Saddle River, NJ; 2009.
88. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales Public Health Bull* 2011;22:78–83.
89. Lyytinen T, Liikavainio T, Bragge T, Hakkarainen M, Karjalainen PA, Arokoski JPA. Postural control and thigh muscle activity in men with knee osteoarthritis. *J Electromyogr Kinesiol* 2010;20:1066–1074.
90. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, *et al*. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 2003;21:792–797.
91. Miyaguchi M, Kobayashi A, Kadoya Y, Ohashi H, Yamano Y, Takaoka K. Biochemical change in joint fluid after isometric quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2003;11:252–259.
92. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic Physical Therapy for Hip and Knee Osteoarthritis: Results of a Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 2007;87:32–43.
93. Levinger P, Menz HB, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee

- replacement surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2011;19:1082–1089.
94. Pazit L, Jeremy D, Nancy B, Michael B, George E, Hill KD. Safety and feasibility of high speed resistance training with and without balance exercises for knee osteoarthritis: A pilot randomised controlled trial. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med* 2018;34:154–163.
95. Levinger P, Wallman S, Hill K. Balance dysfunction and falls in people with lower limb arthritis: factors contributing to risk and effectiveness of exercise interventions. *Eur Rev Aging Phys Act* 2012;9:17–25.
96. Kim H-S, Yun DH, Yoo SD, Kim DH, Jeong YS, Yun J-S, *et al.* Balance Control and Knee Osteoarthritis Severity. *Ann Rehabil Med* 2011;35:701–709.
97. Sørensen RR, Jørgensen MG, Rasmussen S, Skou ST. Impaired postural balance in the morning in patients with knee osteoarthritis. *Gait Posture* 2014;39:1040–1044.
98. Levinger P, Nagano H, Downie C, Hayes A, Sanders KM, Cicuttini F, *et al.* Biomechanical balance response during induced falls under dual task conditions in people with knee osteoarthritis. *Gait Posture* 2016;48:106–112.
99. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Muscle Impairments in Patients With Knee Osteoarthritis. *Sports Health* 2012;4:284–292.
100. Jan M-H, Lin C-H, Lin Y-F, Lin J-J, Lin D-H. Effects of Weight-Bearing Versus Nonweight-Bearing Exercise on Function, Walking Speed, and Position Sense in Participants With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:897–904.
101. Fransen M, McConnell S. Land-based exercise for osteoarthritis of the knee: a metaanalysis of randomized controlled trials. *J Rheumatol* 2009;36:1109–1117.

102. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Esch MV der, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;doi:10.1002/14651858.CD004376.pub3.
103. Hanna FS, Wluka AE, Bell RJ, Davis SR, Cicuttini FM. Osteoarthritis and the postmenopausal woman: Epidemiological, magnetic resonance imaging, and radiological findings. *Semin Arthritis Rheum* 2004;34:631–636.
104. Nagano H, Levinger P, Downie C, Hayes A, Begg R. Contribution of lower limb eccentric work and different step responses to balance recovery among older adults. *Gait Posture* 2015;42:257–262.
105. Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of Self-Report Outcome Measures in People With Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:96–104.
106. Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for Balance and Mobility Impairment in Elderly Individuals Living in Residential Care Facilities. *Phys Ther* 1995;75:462–469.
107. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000;80:896–903.
108. Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. The Effect of Land and Aquatic Exercise on Balance Scores in Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* 2003;26:3–6.
109. Gezginaslan Ö, Öztürk EA, Cengiz M, Mirzaoğlu T, Çakıcı FA. Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turk J Phys Med Rehabil* 2018;64:353–361.

110. Si H, Zeng Y, Zhong J, Zhou Z, Lu Y, Cheng J, *et al.* The effect of primary total knee arthroplasty on the incidence of falls and balance-related functions in patients with osteoarthritis. *Sci Rep* 2017;7:16583.
111. Ribeiro IC, Coimbra AMV, Costallat BL, Coimbra IB. Relationship between radiological severity and physical and mental health in elderly individuals with knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 2020;22:187.
112. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr* 2014;14:14.
113. Kojima G, Masud T, Kendrick D, Morris R, Gawler S, Treml J, *et al.* Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatr* 2015;15:38.
114. Tsonga T, Michalopoulou M, Kapetanakis S, Giovannopoulou E, Malliou P, Godolias G, *et al.* Reduction of Falls and Factors Affecting Falls a Year After Total Knee Arthroplasty in Elderly Patients with Severe Knee Osteoarthritis. *Open Orthop J* 2016;10:522–531.
115. Sargin S, Guler N, Sahin N, Aslan A. Effects of total knee arthroplasty on balance and fall risk in elderly patients with severe gonarthrosis: An age- and sex-matched comparative study. *Niger J Clin Pract* 2022;25:1445–1451.
116. Takacs J, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Validity and Reliability of the Community Balance and Mobility Scale in Individuals With Knee Osteoarthritis. *Phys Ther* 2014;94:866–874.

117. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995;27:27–36.
118. Oka T, Asai T, Kubo H, Fukumoto Y. Association of fear of falling with acceleration-derived gait indices in older adults with knee osteoarthritis. *Aging Clin Exp Res* 2019;31:645–651.
119. Reelick MF, van Iersel MB, Kessels RPC, Rikkert MGMO. The influence of fear of falling on gait and balance in older people. *Age Ageing* 2009;38:435–440.
120. Chamberlin ME, Fulwider BD, Sanders SL, Medeiros JM. Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:1163–1167.
121. Braghin R de MB, Libardi EC, Junqueira C, Nogueira – Barbosa MH, de Abreu DCC. Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2018;22:76–82.
122. Ahmed AF. Effect of sensorimotor training on balance in elderly patients with knee osteoarthritis. *J Adv Res* 2011;2:305–311.
123. Xiao Z, Li G. The effect of Wuqinxi exercises on the balance function and subjective quality of life in elderly, female knee osteoarthritis patients. *Am J Transl Res* 2021;13:6710–6716.
124. Golightly YM, Smith-Ryan AE, Blue MNM, Alvarez C, Allen KD, Nelson AE. High-Intensity Interval Training for Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. *ACR Open Rheumatol* 2021;3:723–732.
125. Ghandali E, Moghadam ST, Hadian MR, Olyaei G, Jalaie S, Sajjadi E. The effect of Tai Chi exercises on postural stability and control in older patients with knee osteoarthritis. *J Bodyw Mov Ther* 2017;21:594–598.

126. Takacs J, Krowchuk NM, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Dynamic Balance Training Improves Physical Function in Individuals With Knee Osteoarthritis: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98:1586–1593.
127. Yoo H, Chung E, Lee B-H. The Effects of Augmented Reality-based Otago Exercise on Balance, Gait, and Falls Efficacy of Elderly Women. *J Phys Ther Sci* 2013;25:797–801.
128. Al-Khlaifat L, Herrington LC, Tyson SF, Hammond A, Jones RK. The effectiveness of an exercise programme on dynamic balance in patients with medial knee osteoarthritis: A pilot study. *The Knee* 2016;23:849–856.
129. Kim D, Park G, Kuo L-T, Park W. The effects of pain on quadriceps strength, joint proprioception and dynamic balance among women aged 65 to 75 years with knee osteoarthritis. *BMC Geriatr* 2018;18:245.
130. Chen Z, Ye X, Wang Y, Shen Z, Wu J, Chen W, *et al.* The Efficacy of Backward Walking on Static Stability, Proprioception, Pain, and Physical Function of Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM* 2021;2021:5574966.
131. Ageberg E, Link A, Roos EM. Feasibility of neuromuscular training in patients with severe hip or knee OA: The individualized goal-based NEMEX-TJR training program. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:126.
132. Kuru Çolak T, Kavlak B, Aydoğdu O, Şahin E, Acar G, Demirbüken İ, *et al.* The effects of therapeutic exercises on pain, muscle strength, functional capacity, balance and hemodynamic parameters in knee osteoarthritis patients: a randomized controlled study of supervised versus home exercises. *Rheumatol Int* 2017;37:399–407.

133. Holden MA, Nicholls EE, Young J, Hay EM, Foster NE. UK-based physical therapists' attitudes and beliefs regarding exercise and knee osteoarthritis: findings from a mixed-methods study. *Arthritis Rheum* 2009;61:1511–1521.



8. EKLER

Ek-1



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.03.2023-32425

Sayı : E-97105791-806.01.03-32425
Konu : Tez konu başlığı hk.(M.Ercan
ODABAŞIOĞLU)

14.03.2023

Sayın M.Ercan ODABAŞIOĞLU

Enstitü Yönetim Kurulunun 26.05.2021 tarih ve 2021/12 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
216109566 M.Ercan ODABAŞIOĞLU	Geriatrik Diz Osteoartritlerinde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş, Fiziksel Fonksiyon ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması

Prof.Dr. Mahmut Serhat YENİCE
Müdür

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSD12B3VT

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/hasan-kalyoncu-universitesi-ebys>

Adres: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Havaalanı Yolu Üzeri S. Km. Şahinbey / Gaziantep
Telefon:0 (342) 211 8080 / 1400/1402 Faks:0 (342) 211 80 81
e-Posta:info@hku.edu.tr Web:0 (342) 211 80 81
Kep Adresi:hasankalyoncu.univ@bt01.kep.tr

Bilgi için: Seda SÖNMEZ
Unvanı: Memur
Tel No: 0(342) 211 8080



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Karar No :2021/073

Karar Tarihi :31.05.2021

Sayın Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU,

“Geriatrik Diz Osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş, Fiziksel Fonksiyon Ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması” konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**(Sorumlu Araştırmacı
Olduğundan Katılmadı)
Prof. Dr. Zerrin PELİN
Başkan**

Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye

Prof. Dr. Mine YURTTAGÜL
Üye

Prof. Dr. Nermin OLGUN
Üye

Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye

Prof. Dr. Yavuz YAKUT
Üye

Prof. Dr. Ayla YAVA
Üye

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Bu araştırmanın amacı; **geriatrik diz osteoartritlilerde modifiye otago ve nöromusküler egzersiz programlarının düşme, yürüyüş, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesine etkilerinin araştırılması** amacıyla planlanmıştır. Bu araştırma çerçevesinde araştırmacı tarafından size yöneltilen soruları cevaplamanız istenecek ve yanıtlarınız araştırmada kullanılmak üzere kaydedilecektir.

Araştırma kapsamında vereceğiniz bilgiler gizli tutulacak ve hiçbir şekilde sizin isminiz belirtilerek açıklanmayacaktır. Bu bilgiler, farklı bir araştırma/uygulamada da kullanılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecek, çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılmama ya da kabul ettikten sonra vazgeçme hakkına sahipsiniz.

Bu çalışma, sizlerin fizik tedavi uygulamalarından sonra katılacağınız egzersiz programlarının düşme riski, yaşam kalitesi ve klinik sonuçlar bakımından etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, İmzası

Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

Western Ontario ve McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

AĞRI	Aşağıdaki sorular incelenen eklem ya da eklemlerde artrite (kireçlenme) bağlı olarak hissettiğiniz ağrı ile ilgilidir. Her durum için son 24 saat içinde hissettiğiniz ağrı şiddetini belirtiniz.	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Şiddetli (3)	Çok şiddetli (4)
	Düz bir zeminde yürümede ağrı					
	Merdiven inip çıkmakla ağrı					
	Gece yatağın içinde ağrı					
	Otururken ya da uzanırken ağrı					
	Ayakta dururken ağrı					

SERTLİK	Aşağıdaki sorular incelenen eklem ya da eklemlerde son 24 saat içinde hissettiğiniz eklem sertliğinin (ağrısının değil) miktarı ile ilgilidir. Sertlik, eklemlerinizi hareket ettirirken hissettiğiniz kısıtlama veya yavaşlamadır.	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Şiddetli (3)	Çok şiddetli (4)
	Sabah katlığınızda sertliğinizin şiddeti nedir?					
	Günün daha sonraki saatlerinde otururken, uzanırken ya da istirahat de sertliğinizin şiddeti nedir?					

FİZİKSEL FONKSİYON	Aşağıdaki sorular fiziksel durumunuzla ilgilidir. Bu deyimle hareket etme ve günlük yaşamdaki ihtiyaçlarınızı yerine getirebilme yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki her aktivite için incelenen eklem ya da eklemlerinizi ilgili son 24 saat içinde artrite (kireçlemeye) bağlı olarak ne kadar zorlandığınızı işaretleyiniz.	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Şiddetli (3)	Çok şiddetli (4)
	Merdiven inerken					
	Merdiven çıkarken					
	Sandalyeden kalkarken					
	Ayakta dururken					
	Yere eğilirken					
	Düzgün zeminde yürürken					
	Arabaya binip-inerken					
	Alışverişe giderken					
	Çorap giyerken					
	Yataktan kalkarken					
	Çorap çıkarırken					
	Yatakta yatarken					
	Banyoya girip-çıkarken					
	Otururken					
	Tuvalete girip-çıkarken					
	Ağır ev işleri yaparken					
Hafif ev işleri yaparken						

BERG DENGİ ÖLÇEĞİ

1)Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak

Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2)Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var.
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

3)Desteksiz Oturmak (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmiş soruyu atlayınız)

Yönerge: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4)Ayaktayken Oturma Pozisyonuna Geçmek

Yönerge: Lütfen oturun.

- 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5)Transfer

Yönerge: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor.
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor.
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var.

- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var.

6)Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- 4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7)Ayaklar Bitişikken Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8)Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak

Yönerge: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. [Gözetmen eller 90° iken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir.

Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin].

- 4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- 3 Rahatça öne uzanabilir >12,5 cm.
- 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir.

9)Ayaktayken Yerden Nesne Almak

Yönerge: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

- 4 Terliği rahatça alabilir.
- 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10)Ayaktayken Sağ Ya Da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak

Yönerge: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin.

[Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.]

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.
- 3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil.
- 2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor.
- 1 Dönerken gözetime gereksinimi var.
- 0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11)360° Dönmek

Yönerge: Tam daire çizecek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12)Desteksiz Ayakta Dururken Değişerek Bir Ayağı Yere Basamak veya Tabureye Yerleştirmek

Yönerge: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- 4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir
- 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13)Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz Ayakta Durmak

Yönerge: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

- 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor.
- 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14)Tek Ayak Üstünde Durmak

Yönerge: Tek ayağın üzerinde durabildiğinizce fazla durun

- 4 Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden daha fazla durabiliyor.
- 3 Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabiliyor.
- 2 Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabiliyor.
- 1 Tek ayağı üzerinde durabiliyor ancak bunu 3 devam ettiremiyor.
- 0 Tek ayağı üzerinde duramıyor.

Puanlama

- 0-20:** Yüksek Düşme Riski! Tekerlekli sandalye - Walker gerekli.
- 21-40:** Orta derecede düşme riski. Baston – Tripod gerekli.
- 41-56:** Düşük risk. Yardımcı araç gerekmez.



Uluslararası Düşme Etkinlik Ölçeği (UDES) (Falls Efficacy Scale International (FES-I))

Size düşme ihtimali ile ilgili endişelerinize yönelik bazı sorular soracağım. Her bir aktivite için lütfen sizi en iyi ifade eden şıkkı işaretleyin. Her bir aktiviteyi nasıl yaptığınızı hatırlayarak yapmıyorsanız da yapsaydınız nasıl olacağını düşünerek cevaplayınız

		Hiç Endişe Duymam	Biraz Endişe Duyarım	Oldukça Endişe Duyarım	Çok Endişe Duyarım
1	Evi temizlemek (ör: silme, süpürme, toz alma)				
2	Giyinmek veya soyunmak				
3	Kolay yemekler yapmak				
4	Banyo yapmak veya duş almak				
5	Alışverişe çıkmak				
6	Sandalyeye oturmak veya sandalyeden kalkmak				
7	Merdiven inmek veya çıkmak				
8	Evin çevresinde yürümek (aynı sokak içinde)				
9	Başınızın üstündeki bir nesneye uzanmak ya da yerden bir nesne almak				
10	Arayan vazgeçmeden önce sabit telefona cevap vermek				
11	Islak veya buzlu gibi kaygan bir zeminde yürümek				
12	Bir arkadaşı veya akrabayı ziyaret etmek				
13	Kalabalık bir yerde yürümek				
14	Taşlı zemin bozuk kaldırım gibi engebeli bir zeminde yürümek				
15	Yokuş aşağı veya yukarı yürümek				
16	Dini toplantı, aile toplantısı veya kulüp dernek buluşması gibi sosyal bir etkinlik için dışarı çıkmak				

Toplam Puan (16-64):

TAMPA KINEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ

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

Mcgill Kısa Form

Aşağıdaki maddelerden yararlanarak ağrınızı tarifleyiniz. Ağrı seviyesi ile uyumlu olan sütunu işaretleyiniz. Sadece diz ağrısını dikkate alınız.

	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Ağır (3)
Zonklama, çarpıntı gibi				
Sıçrayan, fırlayan tarzda				
Bıçaklama, delinme gibi				
Keskin, kesiliyor gibi				
Kasılır tarzda				
Kemirici, çekiştirici				
Sıcaklık veren, yakıyor gibi				
Acı veren				
Künt, yoğun tarzda				
Hassasiyet şeklinde				
Keskin, şiddetli				
Yorucu, yıpratıcı				
Bıktırıcı, tiksindirici				
Endişe-korku veren, korkunç				
Dayanılmaz, eziyet çektiren				

Mevcut ağrı endeksi

Aşağıdakilerden hangisi şu anki ağrınızı açıklamaktadır

Ağrı yok

Hafif

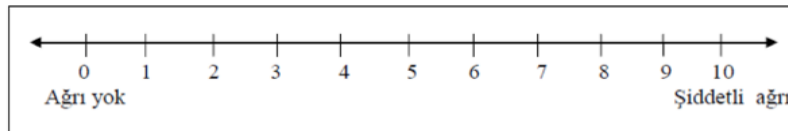
Rahatsız edici

Acı verici

Korkunç

Dayanılmaz

Aşağıdaki çizgiyi işaretleyerek şu anki ağrınızı en iyi gösteren noktayı gösteriniz



NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

	AĞRI	Evet	Hayır
1	Gece ağrım var		
2	Dayanılmaz ağrım var		
3	Hareket ederken ağrım var		
4	Yürürken ağrım var		
5	Ayakta ağrım var		
6	Devamlı ağrı içindeyim		
7	Merdiven inip çıkarken ağrım var		
8	Otururken ağrım var		

	FİZİKSEL AKTİVİTE	Evet	Hayır
1	Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum		
2	Eğilmek çok zor		
3	Hiç yürüyemiyorum		
4	Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum		
5	Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum		
6	Giyinmede güçlüğüüm var		
7	Uzun süre ayakta duramıyorum		
8	Sokakta yürümek için yardım gerekiyor		

	ENERJİ DÜZEYİ	Evet	Hayır
1	Her zaman yorgunum		
2	Her şey gayret gerektiriyor		
3	Hiç enerjim yok		

	UYKU	Evet	Hayır
1	Uyku ilacı alıyorum		
2	Sabah erken saatte uyanıyorum		
3	Gece uykum kaçıyor		
4	Uyumakta güçlük çekiyorum		
5	Gece uykum çok kötü		

	SOSYAL İZOLASYON	Evet	Hayır
1	Kendimi yalnız hissediyorum		
2	İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum		
3	Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum		
4	İnsanlara ayak bağı olduğumu düşünüyorum		
5	İnsanlarla geçinemiyorum		

	EMOSYONEL REAKSİYONLAR	Evet	Hayır
1	Olaylar beni zorluyor		
2	Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum		
3	Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum		
4	Günler zor geçiyor		
5	Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum		
6	Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum		
7	Endişelerim gece uyumama engel oluyor		
8	Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum		
9	Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum		

	Sağlık durumunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda problem yaşıyor musunuz?	Evet	Hayır
1	Çalıştığımız işte		
2	Yemek, temizlik, tamir gibi işlerde		
3	Dışarı çıkmak arkadaş ziyareti sinema gibi sosyal faaliyetlerde		
4	Evdeki diğer insanlarla ilişkilerde		
5	Cinsel hayatınızda		
6	Hobi gibi aktiviteler yapmakta		
7	Tatil zamanlarında		

Eklem Pozisyon Hissi

	Tedavi Öncesi Mutlak Açısal Hata		Tedavi Sonrası Mutlak Açısal Hata	
Sağ Diz	30° için		30° için	
	60° için		60° için	
Sol Diz	30° için		30° için	
	60° için		60° için	

ZKYT (Timed Up Go Test)

Tedavi Öncesi (sn)	Tedavi Sonrası (sn)

6 Dk Yürüme

Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası

Gait Analyzer Parametreleri

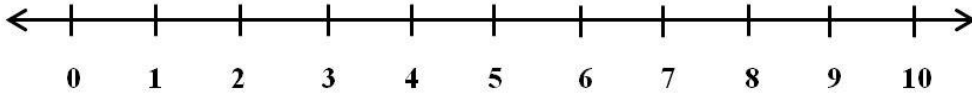
Tedavi Öncesi	Adım sayısı	Yürüme hızı (m/sn)	Adım uzunluğu (m)	Adım Zamanı (sn)	Kadans (adım/dk)	Adım zamanı Simetrisi (%)	Adım uzunluğu simetrisi (%)	Vertikal com (cm)

Tedavi Sonrası	Adım sayısı	Yürüme hızı (m/sn)	Adım uzunluğu (m)	Adım Zamanı (sn)	Kadans (adım/dk)	Adım zamanı Simetrisi (%)	Adım uzunluğu simetrisi (%)	Vertikal com (cm)

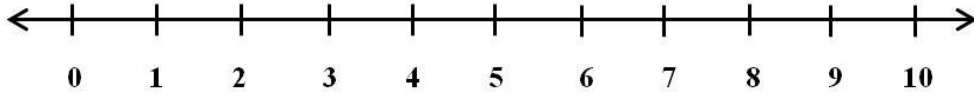
EGZERSİZE UYUM VE HASTA MEMNUNİYETİ

Açık uçlu sorulardan oluşan bu form egzersizler sonrasında egzersiz uyumunuzu ve size uygulanan tedaviden memnuniyet düzeyinizi ölçmek amacıyla tarafımızca hazırlanmıştır. Sorulan soruları size göre 0 ile 10 puan arasında bir değer seçerek bildiriniz.

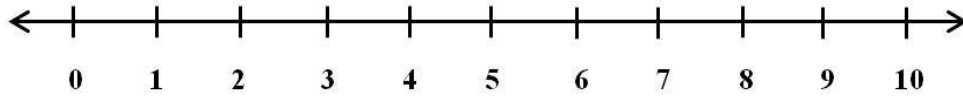
- 1) Size önerilen egzersizleri yaparken zorlandınız mı? (**Egzersize uyum+ hasta memnuniyeti**)



- 2) Size önerilen egzersizleri yaparken sıkıldınız mı? (**Egzersize uyum**)



- 3) Uygulanan tedaviden memnun kaldınız mı? (**Hasta memnuniyeti**)





T.C.
KİLİS VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : E-83362127-604.02.02
Konu : Araştırma İzin Başvurusu

DAĞITIM YERLERİNE

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde Doktora Öğrencisi Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU'nun Doktora Tezi için "Geriatrik Diz Osteoartritlerinde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması" konulu çalışmayı Müdürlüğümüze bağlı Kilis Devlet Hastanesi'nde yürütmek için izin talebi ve ilgili başvuru formları incelenmiş olup, uygun görülmüştür.

01.06.2021- 01.02.2022 tarihleri arasında yapılacağı beyan edilen çalışmanın;

- Sağlık tesisinde işleyiş ve hizmeti aksatmayacak şekilde kişisel verilere ve özel hayatın gizliliğinin korunmasına özen gösterilerek yürütülmesi,
- Beyan edilen süre içerisinde tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüze gerekçenin bildirilerek ek süre talebinde bulunulması,
- Kurumsal, toplumsal ve sosyal fayda sağlamak amacıyla çalışmanın sonucunun araştırmanın tamamlanmasının ardından Müdürlüğümüze iletilmesi,
- Araştırmadan elde edilecek verilerin Kilis İl Sağlık Müdürlüğünden izin almaksızın yayınlanmaması gerekmektedir.

Araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüze iletilmemesi ve Müdürlüğümüzden izin almadan yayınlanması durumunda yasal işlem yapılabileceği ve aynı kişilerin ilerdeki süreçte Müdürlüğümüze bağlı sağlık tesislerinde yürütmeyi talep edecekleri çalışmalara izin verilmesinin mümkün olmayacağı hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dt.Murat ŞEKEROĞLU
Sağlık Hizmetleri Başkanı

Ek: Komisyon Kararı
Dağıtım:
Kilis Devlet Hastanesi
Mehmet Ercan Odabaşoğlu

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 5c3520fc-848c-468b-93af-01b22804a2a Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

Kilis İl Sağlık Müdürlüğü

Telefon: Faks No:

e-Posta: perihan.tacoglu@saglik.gov.tr İnternet Adresi: Perihan POLAT

Bilgi için: PERİHAN POLAT

EBE

Telefon No: (0 348) 822 15 15



İntihal Raporu

Tez			
ORJİNALLİK RAPORU			
% 8	% 7	% 2	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı		% 2
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		% 1
3	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		% 1
4	acikerisim.pau.edu.tr İnternet Kaynağı		<% 1
5	acikerisim.ybu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		<% 1
6	hdl.handle.net İnternet Kaynağı		<% 1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı		<% 1
8	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		<% 1
9	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi		<% 1

CV

Ünvanı	Öğretim Görevlisi	
Adı-Soyadı	Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU	
Fakülte	Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu	
Bölüm	Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü / Fizyoterapi Programı	
EĞİTİM BİLGİLERİ		
Derece	Üniversite/Enstitü-Fakülte/Alan	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	2006-2011
Yüksek Lisans	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı	2015-2017
Doktora	Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	2018-2023
MESLEKTE DENEYİM		
Görev Ünvanı	Kurum/Kuruluş	Görev Dönemi
Fizyoterapist	Sevinç Yağmuru Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2011-2012
Fizyoterapist	Özel Uğur Akar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2012-2015
Öğretim Görevlisi	Kilis 7 Aralık Üniversitesi	2015-
İDARİ GÖREVLER		
Terapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkan Yardımcısı		2018-2019
Terapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı		2021-
YABANCI DİL-ALES		
İngilizce:78,75 YÖKDİL ALES: 84,53		
YAYINLAR VE BİLDİRİLER		
<u>A.SCI, SSCI, SCI-Expanded ve AHCI kapsamındaki dergilerde yayınlanmış makaleler</u>		
1-Bahşi İ., Topal Z., Çetkin M., Orhan M., Kervancioglu P., Odabasioglu ME., Cihan OF. "Evaluation of attitudes and opinions of medical faculty students against the use of cadaver in anatomy education and investigation of the factors affecting their emotional responses related thereto". Surg Radiol Anat (2020). https://doi.org/10.1007/s00276-020-02567-8		
<u>B- SCI, SSCI, SCI-Expanded ve AHCI kapsamı dışındaki uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış makaleler</u>		

1- Odabasıoğlu ME., Cihan OF., Yılmaz MT. “Investigation of the Coeliac Trunk Morphometry with Multidetector Computed Tomography Angiography”. Eur J Ther (2020). DOI: 10.5152/eurjther.2021.20091

C.SCI, SSCI, SCI-Expanded ve AHCI kapsamı dışındaki yurtiçi hakemli dergilerde yayımlanmış makaleler

1-Odabasıoğlu ME, Dedeoğlu T, Kasırğa Z, Sünbül F. “Üniversite Öğrencilerinde Uyku Hijyeni” Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2017;6(4): 204-212.

2- Kasırğa Z, Odabasıoğlu ME, Dedeoğlu T. “Üniversite Öğrencilerinde Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Egzersiz Yarar/Engel Algılarının İncelenmesi”. Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi.2021;4(1): 83-95

D. SCI, SSCI, SCI-ExpandUlusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

A. Uluslararası bildiriler:

1-Odabasıoğlu ME, Dedeoğlu T, Kasırğa Z. Investigation of self-esteem and anxiety level of foreign national university students. II.International Middle East Conferences “Immigration Problem In Context of Clashes In The Middle East”. Bildiri Kitabı, 656. Kilis-Turkey 28-29 April 2016.

2-Odabasıoğlu ME, Dedeoğlu T, Kasırğa Z, Kılınç E, Sünbül F. “Üniversite Öğrencilerinde Uyku Hijyeni ve Yaşam Kalitesi Algılarının İncelenmesi”. I. Uluslararası Sağlık Bilimler Kongresi Bildiri Kitabı, 300. Aydın 29 Haziran-1 Temmuz 2017, Sözel Bildiri.

3-Kasırğa Z, Odabasıoğlu ME, Dedeoğlu T, Kılınç E, Sünbül F. “Üniversite Öğrencilerinde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Algılarının İncelenmesi”. I. Uluslararası Sağlık Bilimler Kongresi, Bildiri Kitabı, 299. Aydın, 29 Haziran-1 Temmuz 2017, Sözel Bildiri.

4-Dedeoğlu T, Kasırğa Z, Odabasıoğlu ME. “Ev Hanımlarında Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları ve Yaşam Kalitesine Etkisi”. I. Uluslararası Sağlık Bilimler Kongresi, Bildiri Kitabı, 224. Aydın, 29 Haziran-1 Temmuz 2017, Sözel Bildiri.

5-Sünbül F, Odabasıoğlu ME, Kasırğa Z, Dedeoğlu T. “Investigation Of Medical Waste Management and Disposal Process: Konya Examination”. 1st International Healt Sciences Congress, 23-25 November 2017.

6- Odabasıoğlu ME, Kasırğa Z, Dedeoğlu T. “Sağlıklı Genç Bireylerde El Kavrama Kuvvetine Dominant Tarafın Etkisi, Yorgunluk Durumu ve Referans Değerler”. I. Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Hizmetleri Kongresi. GAP Zirvesi-İKSAD, 4-6 Mayıs 2018-Şanlıurfa.

7- Dedeoğlu T, Odabasıoğlu ME, Kasırğa Z. “El Kavrama Kuvveti Ölçümünde Dijital Dinamometre Ekranından Desteklenen Görsel Geribildirim Ölçüm Sonuçlarına Etkisi”. I. Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Hizmetleri Kongresi. GAP Zirvesi-İKSAD, 4-6 Mayıs 2018-Şanlıurfa.

8- Dedeoğlu T, Odabasıoğlu ME, Kasırğa Z.“Kadınlarda Diz Ağrısı ve Vücut Kütle İndeksinin Sosyodemografik Veriler ile İncelenmesi: Kilis Örneği”. I. Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Hizmetleri Kongresi. GAP Zirvesi-İKSAD, 4-6 Mayıs 2018-Şanlıurfa.

9- Dedeoğlu T, Kasırğa Z, Odabasıoğlu ME. “Genç Bireylerde El Kavrama Kuvvetinin Antropometrik Ölçümlerle Karşılaştırılması”. I. Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Hizmetleri Kongresi. GAP Zirvesi-İKSAD, 4-6 Mayıs 2018-Şanlıurfa.

10- Odabasıoğlu ME, Pelin Z, Yakut Y. “Geriatrik Diz Osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler

Egzersizlerin Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi". Uluslararası Rehabilitasyonda İnovasyon I: Denge Kongresi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, 25-26 Kasım 2022-Gaziantep, Sözel Bildiri.

B. Ulusal Bildiriler:

1-Odabaşoğlu ME, Cihan ÖF, Yılmaz MT. Truncus Coeliacus ve Dallarının Multidetektor BT Anjiografi Yöntemi ile Morfometrik Analizi. 17. Uluslararası Katılımlı Ulusal Anatomi Kongresi. Özet Kitabı, 131, (P26). Eskişehir-Türkiye 5-9 Eylül 2016.

TEZLER

-Truncus Coeliacus ve Dallarının Multidetektor BT Anjiografi Yöntemi ile Morfometrik Analizi, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi ABD. Danışman; Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN. 2017. (Yüksek Lisans Tezi)

- Geriatrik Diz Osteoartritlilerde Modifiye Otago ve Nöromuskuler Egzersiz Programlarının Düşme, Yürüyüş, Fiziksel Fonksiyon ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin Araştırılması, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Danışman; Prof. Dr. Zerrin PELİN. 2023 (Doktora Tezi)

KİTAP/KİTAP BÖLÜMÜ

-A. Yazılan Uluslararası Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler

-Odabaşoğlu ME., Dedeoğlu T., (2019). Hamilelerde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz. T. Dedeoğlu, Fizyoterapide Güncel Yaklaşımlar. Ankara:Iksad Publications. ISBN: 978-625-7029-65-0

-Dedeoğlu T., Odabaşoğlu ME., (2019). Aşıl Tendon Ruptüründe Rehabilitasyon. T. Dedeoğlu, Fizyoterapide Güncel Yaklaşımlar. Ankara:Iksad Publications. ISBN: 978-625-7029-65-0

-B. Yazılan Ulusal Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler

-Odabaşoğlu ME., (2019).Girdap Banyoları(Whirlpool). M. Yaran, Hidroterapi. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-78-2

-Odabaşoğlu ME., Dedeoğlu T. (2019). Diadinamik Akımlar. Yaran M, Elektro-Fiziksel Modaliteler. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-81-2

-Dedeoğlu T., Odabaşoğlu ME. (2019). Fizyoterapi Teknikerinin Görev ve Sorumlulukları. M. Yaran, Fizyoterapiye Giriş. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-79-9

-Dedeoğlu T., Odabaşoğlu ME. (2019). Fizyoterapide Etik. M. Yaran, Fizyoterapiye Giriş. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-79-9

-Odabaşoğlu ME., Dedeoğlu T. (2019). Daldırma Banyoları. M. Yaran, Hidroterapi. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-78-2

-Dedeoğlu T., Odabaşoğlu ME. (2019). Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Akım. M. Yaran, Elektro-Fiziksel Modaliteler. Ankara:Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-9278-81-2

EĞİTİMLER

-Ortopedik Fizyoterapi ve Manuel Terapi Üst Ekstremitte Değerlendirme ve Tedavi Kursu (2012)

BİLİMSEL ETKİNLİKLER (KONGRE, SEMPOZYUM, SEMİNER, PANEL vb KATILIMI)

-Anatomi Günleri, 2015, Gaziantep, Türkiye, 26-28 Şubat 2015

-II. International Middle East Conferences “Immigration Problem In Context of Clashes In The Middle East”. Kilis-Turkey 28-29 April 2016.

-17. Uluslararası Katılımlı Ulusal Anatomi Kongresi. Eskişehir-Türkiye 5-9 Eylül 2016.

-Protez-Ortez Günleri I. “Protez ve Ortezlerde Güncel Teknoloji”. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, 5 Kasım 2016, Gaziantep-Türkiye.

- I. Uluslararası Sağlık Bilimler Kongresi. Aydın- Türkiye, 29 Haziran-1 Temmuz 2017.

- I. Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Hizmetleri Kongresi. GAP Zirvesi-İKSAD, 4-6 Mayıs 2018-Şanlıurfa.

-Uyku ve Fizyoterapi Rehabilitasyon Sempozyumu. Hasan Kalyoncu üniversitesi- 9 Ekim 2018-Gaziantep.

-Zeugma Sağlık Araştırmaları Sempozyumu Bilim Şenliği. Hasan Kalyoncu üniversitesi- 23Ekim 2018-Gaziantep.

-3. Halk Sağlığı Günleri Sempozyumu: Çocuk Sağlığı Sempozyumu. Hasan Kalyoncu üniversitesi 19-20 Kasım 2019-Gaziantep.

-Romatolojik Rehabilitasyon Günleri I: Hasan Kalyoncu üniversitesi- 15 Haziran 2021-Gaziantep.

- Uluslararası Rehabilitasyonda İnovasyon I: Denge Kongresi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, 25-26 Kasım 2022-Gaziantep

ÜYELİKLER

-Türkiye Fizyoterapistler Derneği (TFD)

-Türk Anatomi ve Klinik Anatomi Derneği (TAKAD)