T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

DİZ OSTEOARTRİTİNDE EGZERSİZ KOMBİNASYONLARININ AĞRI, FONKSİYON VE PROPRİOSEPSİYON ÜZERİNE ETKİSİ

ZAHİDE SEDA BAKTIR

DANIŞMAN
DOÇ.DR.YILDIZ ANALAY AKBABA

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2021

İTHAF

Her zaman destekleyen, beni daima cesaretlendiren, yol gösteren canım aileme ve yardımcı olan tüm sevdiklerime ithaf ediyorum…

TEŞEKKÜR

Doktora dönemi süresince tanışmış ve birlikte çalışmış olmaktan keyif aldığım; klinik ve akademik bilgisiyle beni aydınlatan, ilgisi ve tüm içtenliği ile bana yol gösteren değerli danışman hocam Doç. Dr. Yıldız ANALAY AKBABA'ya;

Özellikle lisansüstü eğitim hayatında ekiplerine dahil olmaktan gurur duyduğum, değerli bilgilerini ve tecrübeleri ile vizyonumu geliştirmemi sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. İpek YELDAN ve Prof. Dr. Arzu Razak ÖZDİNÇLER'e;

Tez çalışmamda tanıma şansı bulduğum ve ekibiyle birlikte hasta takip sürecime büyük katkıları olan ve doktora tez izleme jürimde bulunmayı kabul eden değerli hocam Doç. Dr. Gökhan KAYNAK'a;

Doktora sürecim boyunca birlikte çalıştığım, çalışma prensiplerinden ve disiplininden feyz aldığım, akademik hayatımdaki ve doktora tez sürecimdeki katkıları için değerli hocam Prof. Dr. Hanifegül TAŞKIRAN'a;

Lisansüstü eğitim dönemim boyunca, akademik süreçlerde bana yol gösteren, samimiyetini daima hissettiğim ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım değerli hocam Doç. Dr. Ebru KAYA MUTLU'ya;

Doktora eğitimimde öğrencileri olmaktan mutluluk duyduğum olan değerli hocalarım Prof. Dr. Derya ÇELİK, Prof. Dr. Ela TARAKCI, Prof. Dr. Ekin AKALAN, Doç. Dr. Gökşen KURAN ASLAN; Doç. Dr. Burcu HÜSEYİNSİNOĞLU'na ve tanımaktan mutluluk duyduğum tüm değerli hocalarıma;

Lisans eğitimimde değerli bilgi ve tecrübesini esirgemeden paylaşan, bizleri özenle yetiştiren tüm değerli hocalarıma;

Tez sürecimde, çekinmeden iletişim kurduğum ve içtenlikle bana destek olan değerli hocam Rüstem MUSTAFAOĞLU'na;

Doktora dönemimde yollarımızın kesiştiği, birbirimizle paylaşımlarımızı ve birbirimize olan desteğimizi daima hatırlayacağım tüm doktora dönem arkadaşlarıma;

Tez döneminde samimiyetlerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Mesut Amir BONAB, Tansu BİRİNCİ, Gamze AYDIN ve Naziye CEYHAN'a;

Tez sürecimizde birbirimizin heyecanını paylaşıp, birbirimize yol gösterdiğimiz değerli arkadaşlarım Tezcan Zeynep ÖZKAN TİLKİ, Merve ATAMAN ve Arta FEZJULLAHU'ya;

Destek veren ve heyecanımı paylaşan tüm ekip arkadaşlarıma ve öğrencilerime;

Doktora sürecimi heyecanla takip eden, güvenlerini ve desteklerini hep omzumda hisssetiğim, beni yüreklendiren anneannem, dedem, annem, babam, kardeşlerim ve hayattaki en iyi arkadaşıma teşekkür ederim.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: TDK-2020-34491

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİİ
TABLOLAR LİSTESİ X
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİİİ
ÖZET XV
ABSTRACT ..... XVİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Osteoartritin Tanımı 4
2.1.1. Diz Eklemi ve Osteoartrit 4
2.2. Osteoartritin Etiyolojisi 4
2.3. Osteoartritin Patofizyolojisi 5
2.4. Osteoartritin Epidemiyolojisi 6
2.6. Diz Osteoartritinin Klinik Bulguları 7
2.7. Diz Osteoartritinin Tanısı 8
2.8. Osteoartritin Ayırıcı Tanısı 9
2.9. Osteoartritin Sınıflandırması 9
2.10. Diz Ekleminin Biyomekaniksel Özellikleri 10
2.11. Diz Osteoartritinin Tedavisi 11
2.11.1. Diz Osteoartriti için Egzersiz Önerileri 13
2.11.2. Diz Osteoartriti için Egzersizlerin Dozajı 15
3. GEREÇ VE YÖNTEM 18
3.1. Olgular 18
3.1.1. Olguların Seçimi 18
3.1.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması 19
3.1.3. Randomizasyon 19

3.1.4. Katılımcılar 20
3.1.5. İstatistiksel Analiz.....20
3.2. Değerlendirme Yöntemleri 22
3.2.1. Demografik Form.....22
3.2.2. Ağrı 22
3.2.3. Fonksiyon.....23
3.2.4. Kas Kuvveti 25
3.2.5. Kas Esnekliği 27
3.2.6. Diz Eklemi Hareket Açıklığı.....28
3.2.7. Propriosepsiyon.....30
3.2.8. Denge 31
3.2.9. Aerobik Kapasite 31
3.2.10. Depresyon 32
3.2.11. Yaşam Kalitesi 32
3.2.12. Kan Basıncı 33
3.2.13. Saturasyon.....33
3.3. Tedavi Yöntemleri 34
3.3.1. Tedavi Programının Süresi ve Yoğunluğu.....36
4. BULGULAR.....50
4.1. Grupların Numerik Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması 50
4.2. Grupların Kategorik Demografik Verilerinin Karşılaştırılması.....50
4.3. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Ağrı Şiddetlerinin Karşılaştırılması.....51
4.4. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Basınç Ağrı Eşiğinin Karşılaştırılması 54
4.5. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘WOMAC’’ Fonksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması 56
4.6. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi’’ Fonksiyonlarının Karşılaştırılması.....57
4.7. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘30 s Otur Kalk Testi’’ Fonksiyonlarının Karşılaştırılması 59
4.8.Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması 60
4.9. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Esneklik Değerlerinin Karşılaştırılması.....62
4.10. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Karşılaştırılması 64

4.11. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Propriosepsiyon Duyularının Karşılaştırılması 66
4.12. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘Süreli Kalk-Yürü Testi’’ ile Dengelerinin Karşılaştırılması 67
4.13. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Aerobik Kapasitelerinin Karşılaştırılması .68
4.14.Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Depresyon Düzeylerinin Karşılaştırılması 69
4.15. Olguların Grup İçi ve Gruplar Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması 70
5. TARTIŞMA 74
KAYNAKLAR 94
FORMLAR 108
ETİK KURUL KARARI 121
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 123
ÖZGEÇMİŞ ..... **HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1. ACR'nin klinik ve radyolojik tanı kriterleri:..... 8
Tablo 2-2. Kellgren ve Lawrence Sınıflaması 9
Tablo 2-3. Osteoartritin Sınıflandırması 10
Tablo 3-1. Grupların 8 haftalık tedavi programı..... 41
Tablo 4-1. Olguların demografik özellikleri..... 50
Tablo 4-2. Olguların; cinsiyete, dominant tarafa, vücudun etkilenmiş tarafına, medeni duruma, eğitim durumuna, enjeksiyon öyküsüne, geçirilmiş operasyon öyküsüne, komorbiditeye ve ilaç kullanım durumuna göre dağılımları..... 51
Tablo 4-3. Olguların grup içi ve gruplar arası NAS-İstirahat, NAS-Aktivite ve NAS-Gece ortalama değerlerinin karşılaştırılması 53
Tablo 4-4. Olguların grup içi ve gruplar arası basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması 55
Tablo 4-5. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘WOMAC’’ fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması..... 56
Tablo 4-6. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi’’ fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması..... 58
Tablo 4-7. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘30 s Otur Kalk Testi’’ fonksiyonlarının karşılaştırılması..... 59
Tablo 4-8. Olguların grup içi ve gruplar arası kalça çevresi ve diz çevresi kaslarının kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması..... 61
Tablo 4-9. Olguların grup içi ve gruplar arası esneklik değerlerinin karşılaştırılması ... 63
Tablo 4-10. Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması..... 65
Tablo 4-11. Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon değerlerinin karşılaştırılması..... 66
Tablo 4-12. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘Süreli Kalk-Yürü Testi’’ denge testi karşılaştırılması..... 67
Tablo 4-13. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘6 Dakika Yürüme Testi’’ ile aerobik kapasitelerinin karşılaştırılması 68
Tablo 4-14. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘Beck Depresyon Ölçeği’’ skorlarının karşılaştırılması..... 69

Tablo 4-15. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘SF-36 Yaşam Kalitesi’’ değerlerinin karşılaştırması 71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1. Klinik Akış Diyagramı (CONSORT 2010) 21
Şekil 3-2. Dijital Algometre 23
Şekil 3-3. Hand-Held Dinamometre 25
Şekil 3-4. Kalça Fleksör Kas Kuvveti Değerlendirmesi 26
Şekil 3-5. Diz Fleksör Kas Kuvveti Değerlendirmesi 27
Şekil 3-6. Diz Ekstansör Kas Kuvveti Değerlendirmesi 27
Şekil 3-7. Hamstring Kas Esnekliği Değerlendirmesi 28
Şekil 3-8. Kuadriseps Kas Esnekliği Değerlendirmesi 28
Şekil 3-9. Diz Eklemi Fleksiyon Hareket Açıklığı Ölçümü 29
Şekil 3-10. Diz Eklemi Ekstansiyon Hareket Açıklığı Ölçümü 29
Şekil 3-11. Diz Eklem Propriosepsiyonu Değerlendirmesi 30
Şekil 3-12. 6 Dakika Yürüme Testi 32
Şekil 3-13. Oksimetre 34
Şekil 3-14. Sabit Bisiklet ile Aerobik Egzersiz Eğitimi 35
Şekil 3-15. Kuadriseps ve Hamstring Kasları için Germe Egzersizleri 35
Şekil 3-16. Kalça Eklemine ait Kaslar için Kuvvetlendirme Egzersizleri 35
Şekil 3-17. Diz Eklemine Ait Kaslar için Kuvvetlendirme Egzersizleri 36

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

OA:	Osteoartrit
EHA:	Eklem Hareket Açıklığı
NAS:	Numerik Ağrı Skalası
WOMAC :	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
s:	Saniye
ROM:	Range of Motion
NPS:	Numerical Pain Scale
GYA:	Günlük Yaşam Aktivitesi
PNF:	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
RO:	Reaktif Oksijen
IL:	İnterlökin
dk:	Dakika
ACR:	Amerikan Romatoloji Derneği
DM:	Diyabetus Mellitus
TENS:	Transkutanöz Elektriksel Stimülasyon
US:	Ultrason
BDT:	Bilişsel Davranışsal Terapi
NICE:	National Institute for Health and Care Excellence
ACSM:	American College of Sport Medicine
AHA:	American Heart Association
AAOS:	American Academy of Orthopedic Surgeons
OARSI:	Osteoarthritis Research Society International
EULAR:	European League Against Rheumatism
ACR:	American College of Rheumatology
H/Q:	Hamsting/Quadriceps Oranı
1 MT:	1 Maksimum Tekrar
VKİ:	Vücut Kitle İndeksi
SPSS:	Statistical Package for Social Sciences

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health ((İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası sınıflandırılması)

GAS: Görsel Analog Skala

cm^2: Santimetrekare

cm: Santimetre

Ibf: Libre Kuvvet

ICC: Internal Correlation Coefficient

SEM: Standard Error of Mean (Standart Ölçüm Hatası)

kgf: Kilogram Kuvvet

MCID: Minimal Clinical Important Difference

SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi

6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

m: Metre

mmHg: Milimetre Civa

BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği

SF-36: Short Form-36

p: İstatistiksel Hata Miktarı

n: Gruptaki Olgu Sayısı

Ort: Ortalama

SS: Standart Sapma

kg: Kilogram

kg/cm^2: Kilogram/Santimetrekare

EB: Etki Büyüklüğü

ark. : Arkadaşları

ÖZET

Baktır, Z.S. (2021). Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Giriş ve Amaç: Osteoartrit(OA) dünyada sık görülen dejeneratif eklem hastalığıdır. OA'da eklem tutulumu mobilite kaybı, disabilite ve fonksiyonel bağımlılığın temel nedenidir. Çalışmamızın amacı; diz osteoartritinde egzersiz kombinasyonlarının ağrı, fonksiyon ve propriosepsiyon üzerine etkisini araştırmaktı.

Metod: Çalışmamıza dahil edilen diz OA'lı 45 olgu randomize olarak 15 kişilik, 3 gruba ayrıldı. Diz ekleminde; ağrı şiddeti, basınç ağrı eşiği,fonksiyon,kas kuvveti,esneklik, eklem hareket açıklığı (EHA),propriosepsiyon,denge,aerobik kapasite,depresyon ve yaşam kalitesi sorgulandı. Grup1'de klinikte aerobik ve germe egzersizleri/evde aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri; Grup 2'de klinikte aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri/evde aerobik ve germe egzersizleri; Grup 3'te klinikte aerobik, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri/evde aerobik egzersizler; 8 hafta, haftada 2 gün uygulandı.

Bulgular: Grup içi değerlendirmede gruplarımızda ağrı şiddeti, basınç ağrı eşiği, fonksiyon, kas kuvveti, esneklik, EHA, propriosepsiyon, aerobik kapasite, depresyon ve yaşam kalitesi skorlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmada; sadece patellanın lateral sınırının orta noktasından alınan basınç ağrı eşiği ölçümü, Grup 2 lehine istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0.05$). Diğer sonuç ölçümlerinde gruplar arası iyileşme değerlerinde fark yoktur.

Sonuç: Tüm gruplarda NAS(Numerik Ağrı Skalası) ağrı şiddeti, WOMAC(Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) fonksiyon ve esneklik skorlarının grup içi değişimi anlamlıydı. Gruplar arası değerlendirmede tek fark patellanın lateral sınırından alınan ölçümde meydana gelmiş olup, Grup 2 lehinedir. Grupların etki büyüklüklerini incelediğimizde; Grup 1, WOMAC skorundaki,9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testindeki,kas kuvvetindeki, EHA'daki ve depresyon skorundaki gelişim bakımından; Grup 2, NAS skorundaki,basınç ağrı eşiğindeki,30 s Otur Kalk Testindeki ve SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesindeki gelişim bakımından; Grup 3, esneklikteki, EHA'daki,propriosepsiyondaki, aerobik kapasitedeki gelişim bakımından öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: osteoartritit, egzersiz, aerobik, germe, kuvvetlendirme

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: TDK-2020-34491

ABSTRACT

Baktır,Z.S.(2021). The Effect of Exercise Combinations on Pain, Function and Proprioception in Knee Osteoarthritis. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Physiotherapy and Rehabilitation. PHD Thesis. İstanbul.

Introduction and Aim: Osteoarthritis(OA) is a common degenerative joint disease in the world. Joint involvement in OA is main cause of loss of mobility, disability and functional dependence. Aim of this study was to investigate the effect of exercise combinations on pain, function and proprioception in knee osteoarthritis.

Method: Forty-five patients with knee OA included in our study were randomly divided into 3 groups of 15 people. In knee joint; pain intensity, pressure pain threshold, function, muscle strength, flexibility, range of motion(ROM), proprioception, balance, aerobic capacity, depression and quality of life were questioned. In Group 1, aerobic and stretching exercises in clinic/aerobic and strengthening exercises at home; in group 2, aerobic and strengthening exercises in clinic/aerobic and stretching exercises at home group 3, aerobic, strengthening and stretching exercises in clinic/aerobic exercises at home during 8 weeks, 2 days/week.

Results: In intragroup evaluation, changes in pain intensity, pressure pain threshold, function, muscle strength, flexibility, range of motion(ROM), proprioception, aerobic capacity, depression and quality of life scores were found to be statistically significant in our groups($p<0.05$). Pressure pain threshold measurement taken from lateral border of patella which was only between-group difference was statistically significant in favor of group 2($p<0.05$).

Conclusion: Intragroup changes in NPS(Numerical Pain Scale) pain severity, WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)function and flexibility scores were significant in all groups. The only between-group difference in the groups occurred in the algometric measurement taken from lateral border of patella, favoring Group 2. When effect sizes were compared; Group 1 had improvement in WOMAC score, 9-Step Stair Climbing Test, muscle strength, ROM and depression score, Group 2 had improvement in NPS score, pressure pain threshold, 30 s Sit and Stand Test and SF-36 Quality of Life evaluation, Group 3 had improvement in flexibility, ROM, proprioception, and aerobic capacity.

Keywords: Osteoarthritis, exercise, aerobics, stretching, strengthening

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University-Cerrahpasa the Scientific Research Projects Unit. Project No: TDK-2020-34491

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA); eklem kıkırdağını etkileyen dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). Eklem kıkırdağında meydana gelen aşınmaların etkisiyle bireylerde; kas-iskelet sistemi ağrısı, eklem hareket açıklığında kısıtlılık, değişen derecelerde fonksiyon kaybı meydana gelir (2,3). Hastalığın ileri evrelerinde sinovyal dokuda inflamasyon ve kemik doku dejenerasyonu göze çarpar (4).

Bireysel faktörler arasında yer alan; artan yaş, kadın cinsiyet, obezite, genetik yatkınlığın varlığı ve aşırı kilolu olma faktörleri dizde OA gelişim riskinde artışa neden olur (5). Özellikle diz ekleminin anatomik yapılarında daha önceden yaralanma olması dizde OA gelişimini hızlandırır. Diz eklemine ait yapılara uygulanan operasyonların da(ön çapraz bağ, meniskektomi, menisküs tamiri…v.b), dizde OA gelişim riskini artırdığı bildirilmiştir. Birden fazla yapının yaralanmış olması OA gelişim riskini daha fazla artırır (5,6). Özellikle dizin fleksiyon pozisyonunda olduğu pozisyonları içeren aktiviteler ve yüksek şiddetli aktiviteler ve uzun süre sabit pozisyonda kalmayı gerektiren aktiviteler diz ekleminde OA gelişiminde rol oynamaktadır. Arasında; çömelme, merdiven çıkma, 2 saatten uzun ayakta kalma, taşıma benzeri aktivitelerin de yer aldığı günlük yaşam aktivitelerinin, OA gelişiminde etkili olduğu vurgulanmıştır (6).

OA'da tedavinin temel amaçları eklem ağrısının ve eklem sertliğinin azaltılması, mobilitenin korunması ve artırılması, eklem hasarının sınırlanması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir. OA'lı olgularda ağrı ve fonksiyon ile yaşam kalitesi bir bütündür (7). İlk semptom ağrı olup, zamanla fonksiyon bozuklukları ve deformite gelişimi görülebilir. Hastalığın ileri evrelerinde semptomlardaki artış sonucu, bireyler kendini korumaya alır. Bu durum kaslarda atrofi gelişimi ile sonuçlanır (8).

Diz OA ile kardiyovasküler hastalıklar, metabolik hastalıklar, diyabet, hipertansiyon ve obezite arasında bir ilişki vardır. OA'nın progresyonunda; kronik düşük dereceli inflamasyon, vasküler yapılardaki endotel disfonksiyon, metabolik bozukluklar rol oynar. Obezitenin varlığı, dizde OA gelişiminde ve hastalığın ilerlemesinde önemli bir risk faktörüdür (9). Aerobik egzersizlerin temel etkileri göz önüne alındığında; kardiyovasküler sağlığın iyileştirilmesinde ve kronik sistemik inflamasyonun azaltılmasında önemli terapötik etkiye sahiptir (9,10). Aerobik

egzersizler uygun dozlarda reçete edildiğinde; kronik hastalıkların meydana getirdiği çoklu fizyolojik problemlerin kontrol altına alınmasını ve iyileştirilmesini sağlar (9). Aerobik egzersizler; karada treadmill, bisiklet ergometresi ve kol ergometresi olarak verilebileceği gibi; su içinde aerobik egzersizler veya yüzme olarak da planlanabilir.

OA; kas kuvvetsizliğine bağlı olarak; eklem kartilajına yüksek şiddetli tekrarlı yüklenmelerin etkisiyle meydana gelen kronik bir eklem problemidir. Diz eklem kartilajı üzerinde yüklerin dengeli dağılımı; hareketler sırasında ortaya çıkan sürtünme kuvvetlerini ortadan kaldırarak hareketin düzgün biçimde meydana gelmesini sağlar. OA'ya bağlı olarak meydana gelen kas imbalansı ise yüklerin anormal dağılımıyla sonuçlanır. Bunun sonucunda eklem kartilajı incelir, aşınır ve kıkırdağın kollajen yapısında bozulmalar meydana gelir. Kollajenöz yapının bozulmasıyla birlikte eklem dejenerasyonu hızlanır. OA'nın progresyonu ile birlikte kas kuvvet kaybı kaçınılmazdır (10). Ayrıca birçok çalışmanın sadece diz çevresi kaslara odaklandığı ve bu sebeple kalça çevresi kasların göz ardı edildiğine dikkat çekilmiştir. Özellikle kalça abduktor kaslarının, pelvik stabilizasyonu açısından önemli olduğu ve mutlaka kalça abduktor kaslarının kuvvetlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (11). Kuvvetlendirme egzersizleri sadece konsantrik değil, aynı zamanda eksentrik ve izometrik egzersiz uygulamalarının da egzersiz reçetesine eklenmesi önerilmiştir (12). Tedaviden elde edilmek istenen etkiye göre kuvvetlendirme egzersizlerinin, progresif yük bindirici ve yük bindirmeyen pozisyonlarda uygulanabileceği belirtilmiştir (13,14).

Germe egzersizleri diz OA'lı bireylerde eklem hareket açıklığının (EHA) artırılmasında ve günlük yaşam aktivitelerinde (GYA); mobilitenin geliştirilmesinde önem taşır (15). Diz OA'da oluşan ağrı; eklemde limitasyon ve GYA'da bağımlılığa yol açmadan bu egzersizlerin, egzersiz programına eklenmesi yararlı olacaktır. Statik, dinamik veya PNF (Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon) germe egzersiz çeşitlerinden seçilecek herhangi biri, diz OA'lı bireyler için uygundur (16,17).

Egzersizlerde seçilecek egzersiz çeşidinin, şiddetinin, egzersizin kara ya da su temelli planının hastanın gelişim göstermesi hedeflenen sonuç parametrelerine göre planlanabileceği belirtilmiştir. Klinik ve ev ortamında planlanan egzersiz programlarının, OA'lı bireylerde yararlı olduğu vurgulanmıştır. Ancak, bazı çalışmalarda ev egzersizlerinin ağrıya etki ettiği ancak fonksiyona katkısı olmadığı ve ev programının hastanın devamlılığını azalttığı yönünde görüşler bildirilmiştir (18–20).

Literatürde yer alan çalışmalar özellikle kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri için ardışık uygulamaların; tek tek yapılan uygulamalara göre, kaslar üzerinde kümülatif aşırı yüklenmeye neden olduğunu, bu nedenle egzersizlerin her birinden elde edilen verimin azalacağına dikkat çekmiştir (21,22).

Bu bilgilerden yola çıkarak planlamış olduğumuz "Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi" konulu prospektif randomize paralel 3 gruptan oluşan çalışmamızda; hem yük bindiren pozisyonlarda hem de yük bindirmeyen pozisyonlarda aerobik egzersizlere, kalça ve diz çevresi kas grupları için izometrik ve izotonik yük bindirmeyen pozisyonlarda yapılan progresif kuvvetlendirme egzersizlerine ve statik esneklik egzersizlerine, değişen ortamlarda (klinik veya ev programı) yer verdik. Çalışmamızın hipotezi; diz osteoartritinde egzersiz kombinasyonlarının ağrı, fonksiyon ve propriosepsiyon üzerine etkisi bakımından fark oluşturacağı yönündedir. Çalışmamızın amacı; aynı seans içerisinde uygulanan egzersiz sayısının artmasının, tedavi sonuç parametreleri üzerinde yarattığı etkiyi görmekti. Aynı zamanda klinik ve ev programlarındaki farklı kombinasyonlarımız ile fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında çalışan klinisyen ve akademisyen meslektaşlarımıza; hangi egzersiz kombinasyonlarının ev programında verilmesinin daha uygun olacağı ve hangi egzersizlerin klinikte gözlem altında uygulanmasının daha yararlı sonuçlar oluşturacağına ışık tutmaktı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoartritin Tanımı

Osteoartrit (OA); eklem kıkırdağını, ligamanları ve subkondral kemiği etkileyen dejeneratif bir tür eklem hastalığıdır. Eklem kıkırdağında meydana gelen aşınmalar, ilerleyen dönemde kemik yüzeylerde de değişimlere yol açar (23). Kıkırdakta meydana gelen bozulmalar sonucu kas-iskelet sistemi ağrısı, eklem hareket açıklığında kısıtlılık, değişen derecelerde fonksiyon kaybı olguların temel şikayetleri arasında yer alır (2,3). Önce eklemleri tutan bu hastalık, eklem aralığında zamanla gelişen sinovyal inflamasyonla devam eder (24).

2.1.1. Diz Eklemi ve Osteoartrit

OA, eklem kartilajında meydana gelen dejenerasyonun bir sonucudur. Sıklıkla yük taşıyan kalça ve diz gibi büyük eklemlerde meydana gelir. Aşınmanın derecesine bağlı olarak lezyon zamanla diz eklem kıkırdağından subkondral kemiğe doğru ilerler.

Diz eklemi; yürümede vücut ağırlığının 2-5 katına, koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına çıkan yüklere maruz kalır (25). Diz eklemindeki aşınmalar, fonksiyonel aktivitelerde krepitasyonların meydana gelmesine yol açar. Eğer yapısal olarak kaslarda disfonksiyon veya güçsüzlük varsa, dizde boşalma hissi meydana gelebilir. Yakınmalar çömelme, yokuş çıkma, merdiven inip-çıkma gibi aktivitelerle artış gösterir ve bireylerin yaşam kalitesini düşürür.

2.2. Osteoartritin Etiyolojisi

Eklem kıkırdağında fibrilasyon, fissür oluşumları ve eklem yüzeyinin aşınması ile dejenerasyon gelişir. Ardından subkondral kemik dokuda skleroz ve osteofitik oluşumlar meydana gelir. Önceki yıllarda, meydana gelen bu aşınmalar, kemik ve kıkırdak dokudaki biyomekanik değişimlerle ilişkilendiriliyordu. Ancak son zamanlarda yapılan araştırmalarda kıkırdak doku kaybında etkili mekanizmanın, eklem kıkırdağı, ekstrasellüler matriks ve subkondral kemik sentezi ve yıkımı arasındaki dengenin bozulmuş olmasını kapsayan hem mekanik hem de biyolojik nedenlerle ilişkilendirilmektedir (26). Diz OA'da erken dönemde kıkırdak dejenere olmakta ve sinovyal inflamasyon ise romatoid artritin aksine sonradan gelişir (24). Diz osteoartriti

primer ve sekonder diz osteoartriti olmak üzere iki kategoride sınıflanır. Primer OA lokal nedenlere bağlı olarak gelişir, sekonder OA ise sistemik hastalığa bağlı olarak gelişir (26).

2.3. Osteoartritin Patofizyolojisi

2.3.1. Morfolojik Değişimler: Kıkırdak yüzeyinin homojen ve pürüzsüz yapısı kaybolur. Kıkırdak dokuda fissürler ve parçalanmalar meydana gelir. Kıkırdaktaki parçalanmanın kondrositler tarafından sentezlenen reaktif oksijen (RO) ve nitrojenleri ürünlerini de içeren katabolik faktörlerden kaynaklanır. RO hücrede karbonhidrat, protein ve yağların yapısında modifikasyonlar oluşturur. Meydana gelen hücresel değişimler ise biyolojik süreçlerde bozulmalarla sonuçlanır. Hatta aşınma ilerledikçe kemik yüzeyler belirgin hale gelir. Osteofitler üzerinde, düzensiz dağılımla gelişen hyalin ve fibrokartilajinöz oluşumlar görülür (24). Ayrıca hastalık sadece kıkırdak ve kemik dokuyu etkilemekle kalmaz, ligamanlar, kapsül ve sinovyal dokuda da değişimler meydana gelir (26).

2.3.2. Biyokimyasal değişimler: Kıkırdağın su içeriğinde artış meydana gelir. Tip 2 kollajen konsantrasyonu değişmeksizin, kıkırdağın bileşimindeki su içeriğinin artmasıyla kollajen fibrillerinin yapısında da değişimler meydana gelir. Perisellüler alanda tip I kollajenlerde artış meydana gelir. Proteoglikan miktarı da hastalığın ilerleyen dönemlerinde azalır. Hem kollajen hem de proteoglikan miktarında meydana gelen azalmaların etkisiyle kıkırdak, kompresif ve mekanik yüklere karşı direncini kaybeder ve yapısal değişimlerin etkisiyle bazı fonksiyonel bozulmalar meydana gelir (27).

2.3.3. Metabolik değişimler: Kondrositler tarafından üretilen matriks parçalayan ait ve proteinaz gibi enzim türlerinde artış meydana gelir. Bu enzimler hastalığın ilerleyen dönemlerinde kollajen liflerin incelmesine ve kollajen ağının zayıflamasına yol açar. Sonuçta kıkırdak matriksinin hacmi artar. Ayrıca, İnterlökin-1 (IL-1), IL-6 ve TNF-α gibi sitokinlerde artış meydana gelir (10). Sitokinler hücre yıkımından sorumludur (27). IL-1 kıkırdak dokunun yıkımından birinci derecede sorumlu olan sitokin türü olarak bilinmektedir. TNF-α ise kıkırdakta kollajen üretimini ve proteoglikan üretimini azaltır. Kıkırdak aşınması ile birlikte subkondral kemik yüzeylerde ve eklem kenarlarında (özellikle tendon ve ligamanların yapışma yerlerinde) osteofitik oluşumlar görülür (24,27). Osteofitlerin büyük çoğunluğu hyalin kıkırdak kaplı olup, kemik yüzeylerde

skleroza neden olur. Osteofitik oluşumlardan kopan kıkırdak ve kemik fragmanlar eklem aralığına düştüğünde ‘‘eklem faresi’’ olarak adlandırılır. Sinovyum ise hipertrofik bir hal alır (27).

2.4. Osteoartritin Epidemiyolojisi

OA dünyada yaygınlıkla görülen bir tür eklem hastalığıdır. Radyolojik olarak 65 yaş üzeri popülasyonun %40’ında, 75 yaş üzeri popülasyonun %80’inde görülür. Semptomatik olarak diz osteoartritinin 55 yaş üzeri popülasyonda görülme oranı %10-13’tür (26,28). Kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülür (24). Türkiye’de 50 yaş üzeri popülasyonda dizde osteoartrit OA prevalansı %14,8 iken; oran kadınlarda %22,5, erkeklerde ise %8 olarak bildirilmiştir (29). Diz eklemi tutulumu kalça eklemi tutulumuna göre daha sık olup, OA’da eklem tutulumu mobilite kaybı, disabilite ve fonksiyonel bağımlılığın temel nedenidir (26). OA insidansı yılda % 4’tür. Daha ileri yaşlarda bu oran %10-12’lere çıkmaktadır (1,8).

2.5. Osteoartritin Risk Faktörleri

Diz OA’nın gelişiminde rol oynayan risk faktörleri bireysel risk faktörleri ve ekleme ait risk faktörleri olmak üzere ikiye ayrılır. Bireysel faktörler arasında yer alan; artan yaş, kadın cinsiyet, obezite, genetik yatkınlığın varlığı,aşırı kilolu olma ve diyette C ve Hidroksi-25 D vitamini eksikliği faktörleri dizde OA gelişim riskini artırır (5).

Ekleme ait risk faktörleri arasında; konjenital ve gelişimsel anomaliler (kalça çıkığı, avasküler nekroz gibi), diz ekleminin anatomik yapılarında tendon, ligaman, menisküs gibi yapılarda daha önceden yaralanma öyküsü, yaralanma öyküsü olan yapılara uygulanan operasyonlar (ön çapraz bağ, mesikektomi, menisküs tamiri…v.b) yer alır (5,6). Ayrıca anormal yüklenme (çok tekrarlı ve yüksek şiddetli dizin fleksiyon pozisyonundaki yüklenmeler, sinovyumun kanlanmasının azalması, laksite, tendon ve ligamanlardaki yapısal değişimler ve diz eklemindeki dizilim bozukluğu (varus dizilimi medial diz OA, valgus dizilimi lateral diz OA) dizde OA gelişimi açısından risk faktörüdür (31,32). Bu noktada; çömelme, merdiven çıkma, 2 saatten uzun ayakta kalma, taşıma içeren mesleki aktivitelerinin OA gelişiminde etkili olabileceği vurgulanmıştır. Meslek grupları perspektifinde ise yapı işleri, tarım, fiziksel eğitim alanında çalışan kişilerin ve şoförlerin risk altında oldukları bildirilmiştir (6).

Sigara kullanımı, şiddetli fiziksel aktivite ve spor aktivitelerine katılım, östrojen eksikliği, doğum kontrol hapı kullanımı, kemik mineral yoğunluğu artışı, hipertansiyon, depresyon ve kas zayıflığı ise diz OA gelişiminde etkisi olabileceği tartışılan diğer başlıklardır (6,33,34).

2.6. Diz Osteoartritinin Klinik Bulguları

OA'nın klinik bulguları; ağrı, eklemde sertlik, hareket kısıtlılığı, eklemde krepitasyon, kıkırdak dokuda aşınma, efüzyon ve inflamasyondan oluşur. Klinik bulgular sıklıkla günlük yaşam aktivitelerinin ve diğer aktivitelerin gerçekleştirilmesini olumsuz etkiler. Bunun sonucunda kaslarda atrofi, deformite, yaşam kalitesinde azalma ve fonksiyonel yetersizlik görülür (8,31).

Ağrı; hareketle artar ve istirahat ile azalır. Eklemdeki yüklenme arttıkça ağrı şiddetlenir. İlerlemiş olgularda gece ağrısı hastanın uykusunu etkiler. Diz osteoartritine eşlik eden tendinit, bursit, ligamentöz gerginlik, periosteal gerginlik, kapsüler gerginlik, sinovyal iskemi, sinovit veya kas kaynaklı ağrılarda zaman zaman oluşabilir. Kıkırdak doku avasküler ve anöral olması nedeniyle ağrı oluşturan temel yapılardan değildir. Ancak tendon, ligament, periartiküler kaslar, eklem kapsülü ve sinovyum innervasyon bakımından zengin olup nosisepsiyon yönünden önemli yapılardır (31).

Tutukluk; genellikle sabahları görülür ve genellikle 30 dakika (dk)'dan kısa sürelidir. Diz ekleminin uzun süreli sabit pozisyonlarından sonra bireyler sıklıkla diz eklemlerinde tutukluk hissi tarif ederler. Uzun oturuş sonrasında ayağa kalkarken ya da uzun süre ayakta kaldıktan sonra tutukluk belirgin hale gelir. Tutukluk, eklem çevresi yapıların esnekliğinin azalmasına, inflamasyonun artışına ve dejenere kıkırdak yüzeylerin uyumsuzluğuna bağlı olarak gelişir (31).

Hareket kısıtlılığı; perartiküler yapılarda esneklik kaybı, kaslarda kuvvetin kaybı, sinovyal hipertrofi, osteofitik oluşumlar ve eklem içi fragmanlar kaynaklı olabilir. Bireylerin aktif hareketi kısıtlanırsa bu durum deformite ve kontraktür gibi kalıcı eklem problemlerine yol açabilir (31).

Krepitasyon; dejenere eklem yüzeyleri arasındaki sürtünmelerden dolayı meydana gelir. Bireyler tarafından eklemde sürtünmenin etkisiyle oluşan bir ses olarak tarif edilir (31).

Atrofi; ağrı, sinovyal hipertrofi ve kas inhibisyonu sonucu gelişir. Hacim artışı en çok kuadriseps kas aktivitesinin azalmasına yol açar. Özellikle immobilize edilen bireylerde hem kasın aktif aktivitesinin azalması hem de dizde gelişen kuadriseps kas inhibisyonu sonucu kas lifleri fonksiyonunu kaybeder ve atrofi meydana gelir (31).

Eklem deformiteleri; eklemlerde subluksasyona ve bireyin uzun süreli immobilizasyonuna bağlı olarak meydana gelir (31). Eğer eklem deformiteleri için uygun destek ve yardımcı cihazlar (ortezler) kullanılmaz ise bu durum bireylerde eklem biyomekanik yapısının bozulmasıyla, vücutta asimetrik yük aktarımıyla ve beraberinde birçok kas-iskelet sistemi problemiyle sonuçlanır.

İnstabilite; periartiküler yumuşak dokunun yapısındaki değişimlere ve kaslardaki kuvvet kaybına bağlı olarak gelişir (31). İnstabilitenin geliştiği olgularda eklemler üzerinde yükün dağılımı ve kas-iskelet yapılarına etki eden kuvvetlerin kontrolü bozulur. Bu durum bireylerde yaralanmaların artışına yol açar.

2.7. Diz Osteoartritinin Tanısı

Radyolojik görüntüleme, objektif tanı koymada önemlidir. Tanıya klinikte uygulanan testler ve hasta öyküsü yardımcı olur. Tanı için, Amerikan Romatoloji Derneği'nin (ACR) klinik ve radyolojik olarak 2 başlık altında sınıflamış olduğu spesifik kriterler vardır (35). Klinik bulguların bu kriterler ile destekleniyor olması tanıyı doğrulayıcı niteliktedir. Bu kriterler Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2-1. ACR'nin klinik ve radyolojik tanı kriterleri:

Klinik Tanı Kriterleri
1) **Önceki ayın çoğu gününde oluşan diz ağrısı**
2) **Aktif eklem hareketinde krepitasyon varlığı**
3) **Sabah tutukluğu ≤ 30 dk olması**
4) **Yaş ≥ 38 olması**
5) **Diz ekleminde kemik çevresinde genişleme meydana gelmesi**
Bu kriterlerden 1,2,3,4; 1,2,5 veya 1,4,5'in bulunması tanı açısından belirleyicidir.
Radyolojik Tanı Kriterleri
1) **Önceki ayın çoğu gününde oluşan diz ağrısı**
2) **Eklem sınırlarında radyolojik olarak tespit edilen osteofitler**
3) **OA'ya spesifik sinovyal sıvı bulguları**
4) **Yaş ≥ 40 olması**

5) **Sabah tutukluğu ≤ 30 dk olması**
6) **Aktif eklem hareketinde krepitasyon varlığı**
Bu kriterlerden 1,2; 1,3,5,6 veya 1,4,5,6'nın bulunması tanı açısından belirleyicidir.

Radyolojik görüntülemede elde edilen bulgular için Kellgren ve Lawrence tarafından radyolojik derecelendirme yapılmıştır (Tablo 2.3) (36). Radyolojik görüntülemede kıkırdak kaybı, eklem aralığında daralma, subkondral skleroz ve osteofitik oluşumların varlığı OA tanısı bakımından önem taşır.

Tablo 2-2. Kellgren ve Lawrence Sınıflaması

Evre	**Radyolojik Bulgu**
Evre 0	Osteoartrite ait bulgu yoktur.
Evre I	Minimal osteofit gelişimi
Evre II	Belirgin osteofit gelişimi, eklem aralığı normal
Evre III	Eklem aralığında orta derece daralma varlığı
Evre IV	Eklem aralığında ileri derece daralma varlığı ve subkondral kemik dokuda skleroz

2.8. Osteoartritin Ayırıcı Tanısı

Bazı hastalıkların verdiği bulgular diz OA ile benzerlik gösterir. Ayırıcı tanının yapılmadığı ve hastalığın klinik bulgularına göre tanı konulan durumlarda tedaviden beklenen sonuç alınamaz (8). Osteonekroz, sinovit, enfeksiyon, tümör, inflamatuar artrit, kristal depo hastalıkları benzer bulgular oluşturur ve ayırıcı tanı için incelenmelidir.

2.9. Osteoartritin Sınıflandırması

Osteoartrit tutulum şekline göre primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Primer OA'da altta yatan herhangi bir neden olmaksızın, direkt olarak eklem tutulumu görülür. Sekonder OA'da ise altta yatan bir başka hastalık öyküsü mevcuttur. Bu yüzden metabolik ve endokrinolojik faktörlerin incelenmesi gerekir (Tablo 2.4) (8,37).

Tablo 2-3. Osteoartritin Sınıflandırması

Primer	Sekonder
Lokalize	**Travma**
Genellikle el, ayak, diz, kalça, omurga eklemlerinden birinde tutulum görülür.	Eklem içi kırık gibi akut veya meniskektomi gibi cerrahilere bağlı olarak kronik gelişim gösterebilir.
Generalize	**Konjenital ve Gelişimsel Hastalıklar**
3 veya daha fazla eklemin tutulumundan bahsedilir.	Leg Calve Perthes, asetabular displazi, kalça çıkığı, varus-valgus deformiteleri, ekstremiteler arası uzunluk farkı ve hipermobilite sendromuna bağlı gelişebilir.
Herediter	**Metabolik Hastalıklar**
Generalize OA, eroziv inflamatuar OA, Diffüz İdiopatik Hiperskleroz, Kondromalazi Patella gibi durumlara bağlı olarak gelişir.	Hemokromatozis ve Wilson hastalığı gibi hastalıklara bağlı olarak gelişebilir.
	Endokrin Hastalıklar
	Akromegali, hiper/hipoparatiroidizm, Diyabet (DM) ve obezite gibi hastalıklara bağlı gelişebilir.
	Diğer Kemik ve Eklem Hastalıkları
	Lokalize olarak kırık ve avasküler nekroz gibi durumlarda, yaygın olarak ise romatizmal hastalıklara, paget, osteokondrozis ve osteopetrozis gibi kemik hastalıklarına bağlı olarak gelişir.
	Kristal Artropatiler ve Kalsiyum Depo Hastalıkları
	Hidroksiapatit Artropatisi ve gut gibi hastalıklara bağlı olarak gelişebilir.
	Nöropatik Artropatiler
	Tabes Dorsalis, DM ve diğer nöropatik hastalıklara bağlı olarak gelişebilir.
	Endemik bozukluklar
	Kashin-Beck, Mseleni, Malmad Hastalığı, Handigodu Hastalığı gibi hastalıklara bağlı gelişebilir.
	Sınıflanamayan durumlar
	Hemoglobinopatilere bağlı gelişir.

2.10. Diz Ekleminin Biyomekaniksel Özellikleri

Diz eklem biyomekaniği, hem OA'nın gelişiminde hem de ilerlemesinde önemlidir. Günlük yaşam aktivitelerinde diz fleksiyonu çok önemlidir. Merdiven aktiviteleri için 90°-120° arası, çömelme ve skuat aktiviteleri için 110°-165° arası, küvet kullanımı için 135° ve bahçe aktiviteleri için 150° üzeri diz fleksiyon açısı gerekir (38).

Normal vücut mekaniğimizdeki değişimin OA gelişimindeki rolü literatürde çeşitli çalışmalar ile ortaya konmuştur. Örneğin; dizdeki varus dizilimine bağlı olarak diz ekleminin medial kompartımanı üzerindeki streslerde artış meydana gelir. Obezite

ve kilo artışı yine diz ekleminde OA gelişim riskini artıran bir diğer faktördür. Kas zayıflıkları, özellikle kadınlarda kuadriseps kasının zayıflığı diz eklem kartilajının dejenerasyonunu hızlandırır ve dizde OA gelişim riskini artırır.

Diz ekleminde adduksiyon yönündeki moment artışının, diz eklemi medialinde OA gelişimini tetiklediği ve OA varlığında hastalığın ilerleyişini hızlandırdığı yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur (39–41). Kas fonksiyon bozuklukları, diz eklem propriosepsiyonundaki azalma ve diz eklem laksitesindeki artış da biyomekanik değişimleri beraberinde getirir (42).

2.11. Diz Osteoartritinin Tedavisi

Diz OA'da tedavi, konservatif ve cerrahi tedavi olarak 2'ye ayrılır. Konservatif tedavi farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi yöntemlerinden oluşur. Diz OA'sının farmakolojik olmayan tedavisine yönelik; literatürde hasta eğitimi, günlük yaşam aktiviteleri, egzersiz eğitimi, elektroterapi içerikli fizyoterapi uygulamaları, termal yöntemler, balneoterapi yöntemleri, ayakkabı modifikasyonları, kilo kontrolü, asistif ve adaptif cihazların kullanımı ve alternatif ve tamamlayıcı tıbbi yöntemleri kapsayan birçok çalışma bulunmaktadır (43,44).

TENS, lazer, galvanik stimülasyon ve elektromanyetik stimülasyonun kesikli uygulamaları ile ağrı düzeyindeki azalmayı ve basınç ağrı eşiğindeki artışı ortaya koyan çalışmalar literatürde yer almaktadır. Diğer yöntemlere ek olarak bu elektroterapi yöntemlerinin uygulanmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir (1,44). Sıcak, soğuk ve ultrasonu (US) içeren termal uygulamalarla ağrının azaltılabileceği literatürde belirtilmiştir (44).Balneoterapi yaklaşımlarının OA'sı olan bireylere ağrının azaltılmasında ve fonksiyonun iyileştirilmesinde katkı sağladığı, tek başına ve diğer modalitelerle birlikte uygulanabileceği belirtilmiştir (45,46).

Kinezyolojik bantlama, akupunktur, manuel terapi uygulamaları, davranış modifikasyonu, eklem ve enerji koruma teknikleri gibi diğer tüm yöntemlerin egzersizlere ek olarak uygulanmasının yararlı olacağı bildirilmiştir (1).

Fizik tedavi ve iş uğraşı tedavisi yöntemlerinden faydalanılarak, diz OA'lı kondisyon kaybı yaşayan bireylerin yeniden eğitimi gerçekleştirilmektedir. Diz OA'nın tedavisinde fiziksel aktivitenin ağrı ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğu bilinmektedir.

Bunun yanında baston ve breys kullanımı, ayakkabı modifikasyonları gibi eklenen diğer yöntemler de bu popülasyonda günlük yaşam aktivitelerinin iyileştirilmesine katkı sağlar. Çin tıbbı uygulamalarından doğan tai chi egzersizleri yavaş ve ritmik hareketlerden oluşmaktadır. Bu yöntem ile eklemlerde ağrı ve sertliğin azaldığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (1,44).

Kinezyolojik bantlama, kama tabanlıklar, akupunktur, manuel terapi uygulamaları, davranış modifikasyonu, eklem ve enerji koruma teknikleri gibi diğer tüm yöntemlerin egzersizlere ek olarak uygulanmasının yararlı olacağı bildirilmiştir (1).

Ağrı deneyiminin psikolojik faktörlerle sıklıkla ilişkili olduğu, bu nedenle baş etme mekanizmasını geliştirmenin ve bilişsel davranışsal tedavilerin (BDT) de eklenmesinin tedavinin etkisini artırdığı vurgusu literatürde yer almaktadır (12,47). Farmakolojik tedavi seçenekleri; analjezik ilaçlar, topikal ve oral steroid içerikli olmayan antiinflamatuar ilaçlar ve opioid ilaçlardan oluşmaktadır. Konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalarda ise cerrahi seçenekler uygulanmaktadır. Sinovektomi, eklem debridmanı, yüksek tibial osteotomi, artroplasti ve artrodez bunların başlıcalarıdır (43,47).

Ayrıca dizde OA tedavisine yönelik NICE (National Institute for Health and Care Excellence), ACSM (American College of Sport Medicine), AHA (American Heart Association), AAOS (American Academy of Orthopedic Surgeons), OARSI (Osteoarthritis Research Society International) ve EULAR (European League Against Rheumatism)'ın uygulama önerilerine yer verilen tedavi rehberlerinde; özellikle aerobik egzersizlerin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin tedavinin temel taşı olduğu belirtilmiştir. Germe egzersizleri ve nöromusküler egzersizlerin de program içerisine eklenebileceği bildirilmektedir (12,16,47–49). Özellikle 2019 yılında ACR (American College of Rheumatology) tarafından yayınlanan tedavi rehberlerinde, diz OA'da farmakolojik olmayan tedavide kilo kaybı, egzersiz, öz yönetim, tai chi, baston ve tibiofemoral breys kullanımı güçlü öneriler arasında yer almaktadır. Denge egzersizleri, bilişsel davranışsal tedaviler, ısı uygulamaları, akupunktur, kinezyolojik bantlama, patellofemoral bantlama/ breys ve yoga gibi diğer yöntemlerin ise duruma göre tedavi içine dahil edilebileceği belirtilmiştir. Tedavilerde elektroterapi uygulamalarında yaygın olarak kullanılan TENS (Transkutanöz Elektriksel Stimülasyon) uygulamalarının diz osteoartritinde tek başına kullanımı kesinlikle önerilmemiştir. Manuel terapi, masaj,

ayakkabı modifikasyonları, tabanlık kullanımı ve vibrasyonun tedavilerde duruma uygun olarak kullanılabileceği, ancak öncelikli tedavide yer almadıkları belirtilmiştir (50).

2.11.1. Diz Osteoartriti için Egzersiz Önerileri

Araştırmaları incelediğimizde birçok kaynakta kuvvetlendirme egzersizlerinin ve aerobik egzersizlerin tedavi programında yer almasının gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Germe egzersizlerinin de tedavi programına eklenmesinin yararlı olacağı bildirilmiştir (12,16).

Danışmanlık, telerehabilitasyon ve internet temelli gözetimli egzersiz programları şeklinde yaptırılan ev egzersizlerinin hastalarda ağrıyı azaltmada, fonksiyonu geliştirmede, eklem sertliğinde, kas kuvvetini artırmada, denge ve mobiliteyi geliştirmede etkili olduğunu belirtilmektedir (18,51,52). Bireylere verilen ev programının incelendiği çalışmalarda; hazır program vermek yerine, fizyoterapistin öğrettiği programlarda ağrı, fonksiyon, kas kuvveti ve yaşam kalitesinde meydana gelen artışın daha anlamlı olduğu vurgulanmıştır (19). Bu programlarda hasta takibine, hastayı değerlendirmeye ve hastanın eğitime bağlılığını artırmaya yönelik uygulamalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (53). Klinik egzersiz programlarının ev programı ile desteklenmesi, bireylerde iyileşmeyi olumlu yönde etkileyecektir.

Aerobik egzersizler; diz OA'da egzersiz reçetesinin önemli bir bileşenidir. OA'lı bireylerde; aerobik egzersiz uygulamasında; treadmill, bisiklet ergometresi ve kol ergometresinden herhangi bir ekipman tercih edilebilir. Aerobik egzersizlerden treadmill, bisiklet ve kol ergometesi karşılaştırıldığında, ağrıyı azaltmada kol ergometresinin, dengeyi geliştirmede ise treadmill egzersizlerinin etkili olduğu belirtilmiştir (7). Aerobik egzersizler aynı zamanda su içi egzersiz uygulamaları şeklinde de programa eklenebilir. Su içi egzersizle ilgili olarak yapılan çalışmalarda; hastanın egzersize bağlılığının, su içi egzersizlerde daha fazla olduğu belirtilmiştir (54). Ayrıca karada egzersiz yapamayan olgular için de iyi bir seçenek olduğu vurgulanmıştır (55). Su içi egzersizlerin ağrıyı azalttığını ve fonksiyonu iyileştirdiğini destekleyen kaynaklar mevcuttur (56). Fakat, su içi egzersizlerin sadece ağrıyı azaltmada etkili olduğunu, fonksiyon ve dengeye etki etmediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (57). Karada yapılan egzersizlerin, suda yapılan egzersizlere göre ağrıyı azaltmada, fonksiyonu iyileştirmede, yaşam kalitesini artırmada daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

Ayrıca karada yapılacak egzersiz eğitimlerinin, maliyet bakımından daha uygun ve ulaşılabilir olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca su içi egzersiz tedavilerinin etkisinin kısa süreli oluşu, bu programların kara egzersizlerine tercih edilemeyeceğini ortaya koymaktadır (55). Ağrıdaki ve fonksiyondaki iyileşme incelendiğinde karada yapılan aerobik egzersizlerin etki büyüklüklerinin, suda yapılan egzersizlere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (17). Bireyde geliştirmek istenen parametreye göre uygun olan aerobik egzersiz seçeneği tercih edilebilir.

İzometrik kuvvetlendirme egzersizlerinin de diz OA'da ağrının azalmasına, fonksiyonun gelişimine, kas kuvvetinin artmasına, düşme riskinin azalmasına ve yaşam kalitesinin iyileşmesine olumlu yönde etki ettiği belirtilmiştir (58–61). Bu egzersizlerin tedavi programına eklenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Kalça çevresindeki kasların da kuvvetlendirilmesi ağrıyı azaltmada, fonksiyonu iyileştirmede, eklem sertliğini azaltmada ve yaşam kalitesini artırmada önemlidir. Özellikle kalça abduktor kaslarını kuvvetlendirmenin, pelvis stabilizasyonunu ve yürümeyi iyileştirmeye yarar sağlayacağı belirtilmiştir (11,62). Sadece kuadriseps kasının kuvvetlendirilmesine odaklanmanın doğru olmadığı, yapılan hamstring kas kuvvetlendirme egzersizlerinin H/Q oranını artırarak, dizin anterolateral stabilitesine katkı sağladığı belirtilmiştir (63,64). Ağrıyı azaltmada, EHA ile kas kuvvetini artırmada ve fonksiyonu iyileştirmede, eksentrik egzersizlerin konsantrik egzersizlerden daha yararlı olduğu belirtilmiştir (65). Aynı zamanda eksentrik kuadriseps kuvvetlendirme egzersizlerinin vastus medialis kasında hipertrofi meydana getirdiği ortaya konmuştur (66). Kapalı kinetik zincir egzersiz eğitiminin diz OA'da ağrıyı, fonksiyonu ve performansı olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur (67). Kuadriseps kasını kuvvetlendirmenin, ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu iyileştirdiği vurgulanmıştır. Ayrıca; kuadriseps kuvvetlendirme eğitiminin, proprioseptif eğitimden üstün olduğunu vurgulanmıştır (68).

Germe egzersizleri için statik, dinamik, balistik veya PNF (Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon) germe tiplerinden herhangi birinin uygulanmasının yararlı olacağı belirtilmiştir. Literatürde germe egzersizlerinin etkinliğine yönelik çalışmalarda spesifik olarak belirtilen bir germe egzersizi tipi yoktur. Ancak, literatürde sadece kuadriseps kasının kuvvetine odaklanmak yerine, diz eklem kapsülünü gevşetmek ve EHA'yı arttırmak için hamstring kas esneklik egzersizlerine yer verilmesi

önerilmektedir. Hamstring kas esneklik egzersizlerinin ağrı ve fonksiyona da olumlu etki ettiği belirtilmiştir (63).

Nöromüsküler egzersizler başlığı altında denge& koordinasyon egzersizleri, yürüme eğitimi, çeviklik egzersizleri, proprioseptif egzersizler, yoga ve tai chi gibi birçok egzersiz çeşidine yer verilmektedir (16,17). Nöromusküler egzersizlerin de program içinde uygulanabileceği belirtilmiştir (16,47).

Propriosepsiyon ile denge arasında yakın bir ilişki vardır. Yaşlanmanın etkisiyle proprioseptif duyuda kayıplar meydana gelir ve mobilite bundan önemli derecede etkilenir. Vücudumuzdaki proprioseptörler; aktif egzersizlerle, koordinasyon egzersizleriyle, direnç egzersizleriyle, denge egzersizleriyle, proprioseptif egzersizlerle, tekrarlı kas aktivasyonuyla ve vibrasyonla uyarılır. Muskuloskeletal durumlarda proprioseptif eğitimle en iyi fonksiyonel gelişmenin osteoartritte görüleceği belirtilmiştir (69).

Literatürde, aerobik egzersizlerin ağrı ve fonksiyonda iyileşme açısından etki büyüklüğü, kuvvetlendirme egzersizlerinin etki büyüklüğünden daha fazla bulunmuştur (17,70). Fakat klinik uygulama rehberlerinde, hem aerobik hem de kuvvetlendirme egzersizlerinin egzersiz tedavisinin olmazsa olmazlarından kabul edilmektedir. Ayrıca, literatürde yer alan bazı çalışmalar, kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerinin ardışık uygulanması durumunda kaslar üzerinde meydana gelen aşırı yüklenme nedeniyle egzersizlerden elde edilen kazancın ayrı ayrı yapılacak egzersiz uygulamalarına göre daha az olacağına vurgu yapmıştır (21,22). Bu bilgiler doğrultusunda; egzersiz programımızı, aerobik egzersiz, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin farklı kombinasyonlarından oluşturduk. Böylece hangi kombinasyonun daha başarılı sonuçlar meydana getireceğini araştırmayı hedefledik.

2.11.2. Diz Osteoartriti için Egzersizlerin Dozajı

OA'lı bireyler için; orta şiddetli aerobik egzersizlerin uygun olduğu vurgulanmıştır (12). Aerobik egzersizlerin kondisyonu düşük bireylerde; düşük-orta şiddette verilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir. Diz ve kalça osteoartritine yönelik yapılan egzersiz önerilerinde; aerobik egzersizler için maksimum kalp hızının %40-60'ı arası düşük-orta şiddette haftanın 3-5 günü uygulanması önerilmiştir (12).

Aerobik egzersizleri çeşitlendirmede; yürüme, bisiklet, raket sporları veya step uygulamalarından yararlanmanın uygun olacağı belirtilmiştir (12,17). Diz OA'lı bireyler için; diz eklemine binen yükü azaltmada yatay kondisyon bisikleti daha fazla önerilmektedir (71). Bisiklet egzersizi için; 3 dk'lık ısınma periyodunun ardından, orta şiddetli bir aktivitede dk'da 60-80 pedal frekansı önerilmiştir (72). Egzersiz sırasında; sele ayarının hastaya uygun olması, pedalı çevirirken diz fleksiyonunun ve bunu takiben pedalın en altta olduğu noktada, tam diz ekstansiyonunun gerçekleşmesi önerilmiştir (73). Ardından 2 dk'lık düşük hızda soğuma periyodu ile egzersizin sonlandırılması gerektiği vurgulanmıştır (72).

Kuvvetlendirme egzersizleri için; düşük-orta şiddetli egzersizlerin, haftada 2-3 gün frekansla verilmesinin uygun olacağı vurgulanmıştır (16). Literatürde diz OA üzerine yapılmış çalışmaların süreleri 6 hafta ve 3 ay arasında değişkenlik göstermektedir (74). Kuvvetlendirme egzersizleri için 4 haftada net etkinin görüldüğü ve 12 haftayı aşan çalışmaların da ek bir yarar sağlamadığı belirtilmiştir (11,75). Kuvvetlendirme egzersizleri için 1 MT değerinin %40-60'ı arası düşük-orta şiddette haftanın 2-3 günü uygulamasının uygun olacağını belirtmişlerdir. Kuvvetlendirme egzersizleri verilirken özellikle kalça fleksör, ekstansör, abduktor, hamstring ve kalf kaslarına yönelik egzersizlerin planlanması önerilmektedir (12). Yüksek ve düşük şiddetli kuvvetlendirme egzersizlerinin her ikisinin de bir olumsuz etkisi olmadığını destekleyen yayınlar mevcuttur (76). Yüksek şiddette verilen egzersizlerle ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesinde gelişim olduğunu destekleyen bir vaka raporu literatürde yer almaktadır (77). Ancak klinik uygulama rehberlerinde sıklıkla hafif-orta şiddet egzersizlerin progresif olarak verilmesinin daha uygun olduğu belirtilmektedir (12,16,50). Yüksek şiddetli kuvvetlendirme egzersizlerinin; herhangi bir olumsuz etki oluşturmasa bile, diz OA tedavisinde tercih edilebilecek bir seçenek olmadığı vurgulanmıştır (76). Düşük dozlu kuvvetlendirme egzersizleri ve nöromusküler egzersizlerden oluşan iki programın karşılaştırmasında da, fonksiyon ve yaşam kalitesi bakımından herhangi bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Germe egzersizlerinin haftada 2-3 gün frekans ile uygulanmasının etkili olacağı ifade edilmiştir (16,17). Germe egzersizleri için ise, tam hareket açıklığının son noktasında 20-30 s bekleyerek yapılan statik germe egzersizlerinin haftanın 3-5 günü uygulanması önerilmiştir (12).

Nöromusküler egzersizler için, egzersiz şiddetinde ve sayısında belirlenmiş bir standart yoktur. Egzersiz frekansının haftada 2-3 gün olduğu, 20-30 dk süreli seans planlamalarının yararlı olacağı düşünülmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olgular

"Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi" konulu prospektif randomize paralel 3 gruptan oluşan tez çalışmasına Haziran 2019-Nisan 2021 tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı polikliniğine başvuran diz osteoartriti tanısı almış olgular içinden gönüllü, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olgular seçilerek, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Tedavi Laboratuvarlarına yönlendirildi ve 45 gönüllü olgu çalışmamıza dahil edildi.

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Danışma Kurulu'nun 11.06.2019 tarihli toplantısında 59491912-604.01.02 sayılı onayı ile "Helsinki Deklarasyonu"na uygun olarak yürütüldü.

Araştırmaya katılan bütün katılımcılara tedavi öncesi ilk görüşmede, araştırmanın amacı, süresi, yapılacak uygulamalar, karşılaşılabilecek problemler hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile onam alındı (EK 1.).

Bu çalışma, ClinicalTrials.gov isimli klinik çalışma kayıt sistemine kaydedildi. (Kayıt No: NCT05054686)

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Bilimsel Araştırma ve Projeler Birimi tarafından desteklendi. (Proje No: TDK-2020-34491)

3.1.1. Olguların Seçimi

Çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllü olguların seçimi aşağıda yer alan dahil edilme ve edilmeme kriterlerine göre yapıldı.

Dahil edilme kriterlerimiz;

- Dünya Sağlık Örgütü'ne göre orta yaş ve yaşlı olarak tanımlanan 45-74 yaş aralığında olma,
- Kellgren Lawrence Sınıflamasına göre evre 2-3 unilateral diz osteoartrit tanısı almış olma,

- VKİ'si 30'un altında olma,
- Diz OA'sı olma,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olma olarak belirlenmiştir.

Dahil edilmeme kriterlerimiz;

- Çalışmaya dahil olmayı kabul etmeme,
- Alt ekstremiteyi ilgilendiren farklı bir ortopedik probleme sahip olma,
- Kontrol edilemeyen hipertansiyon problemine sahip olma,
- Alt ekstremite arteriyel veya venöz problemlerine sahip olma,
- Nörolojik hastalığa sahip olma,
- Öğrenme, algılama problemine sahip olma,
- Kalp pili bulunma,
- Geçtiğimiz 6 ay içinde diz OA'sı nedeniyle bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programına dahil olma,
- Geçtiğimiz 6 ay içinde diz eklemine enjeksiyon yapılmış olma olarak belirlenmiştir.

3.1.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Çalışmamızda örneklem büyüklüğü PS-Power programı ile hesaplandı. Diz osteoartritinde primer değerlendirme ölçütü olarak, ağrı ve fonksiyonu değerlendirmek için kullandığımız WOMAC skoruna ait minimal klinik anlamlılık değeri bulundu (78). Daha önce diz osteoartritinde WOMAC skorunun kullanılmış olduğu bir literatürün standart sapma değerlerine ulaştık (79). Güven aralığı %90, α=0,05, klinik anlamlılık değeri 16 ve standart sapma değeri 2,7 (ağrı)+ 9,4 (fonksiyon)=12,1 alındığında 1 gruptaki katılımcı sayısı 13 olarak hesaplandı. Çalışma dışı kalacak katılımcılar düşünülerek, her bir grupta yer alan katılımcı sayısı ‘‘15’’ olacak şekilde çalışmamız planlandı.

3.1.3. Randomizasyon

‘‘www.randomizer.org‘’ web sitesi kullanılarak; 3 gruba 15 sayıdan oluşan numara setleri oluşturuldu. Programda rastgele belirlenen numaralar ayrı zarflara kondu. Dahil edilme kriterlerine uyan gönüllü olgulardan bir zarf seçmesi istenerek, (Grup 1, Grup 2 ve Grup 3) 45 olgu çalışmamıza dahil edildi.

3.1.4. Katılımcılar

Çalışma için 68 katılımcı değerlendirmeye alındı. 7 katılımcı pilot çalışma grubunda olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Grup 1'deki; 3 katılımcı sokağa çıkma kısıtlamaları nedeniyle, 1 katılımcı Kovid-19 (+) olması nedeniyle, 1 katılımcı kronik hastalığı nedeniyle, 2 katılımcı ulaşım problemi nedeniyle çalışma dışı bırakıldılar. Grup 2'deki; 2 katılımcı sokağa çıkma kısıtlamaları nedeniyle, 1 katılımcı kronik hastalığı nedeniyle ve 1 katılımcı ulaşım problemi yaşaması nedeniyle çalışma dışı bırakıldılar. Grup 3'deki; 2 katılımcı sokağa çıkma kısıtlamaları nedeniyle, 1 katılımcı Kovid-19 temaslı olması nedeniyle,1 katılımcı devamsızlık nedeniyle ve 1 katılımcı da ulaşım problemi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. (Şekil 3-1.)

3.1.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın veri analizinde ‘‘Statistical Package for Social Sciences’’ (SPSS) Version 20. (SPSS Inc, Chicago,IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi. Çalışmamızda verilerin normal dağılıma uygunlukları Shaphiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma ve ortalama ± % 95 CI (Güven Aralığı) olarak, kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi.

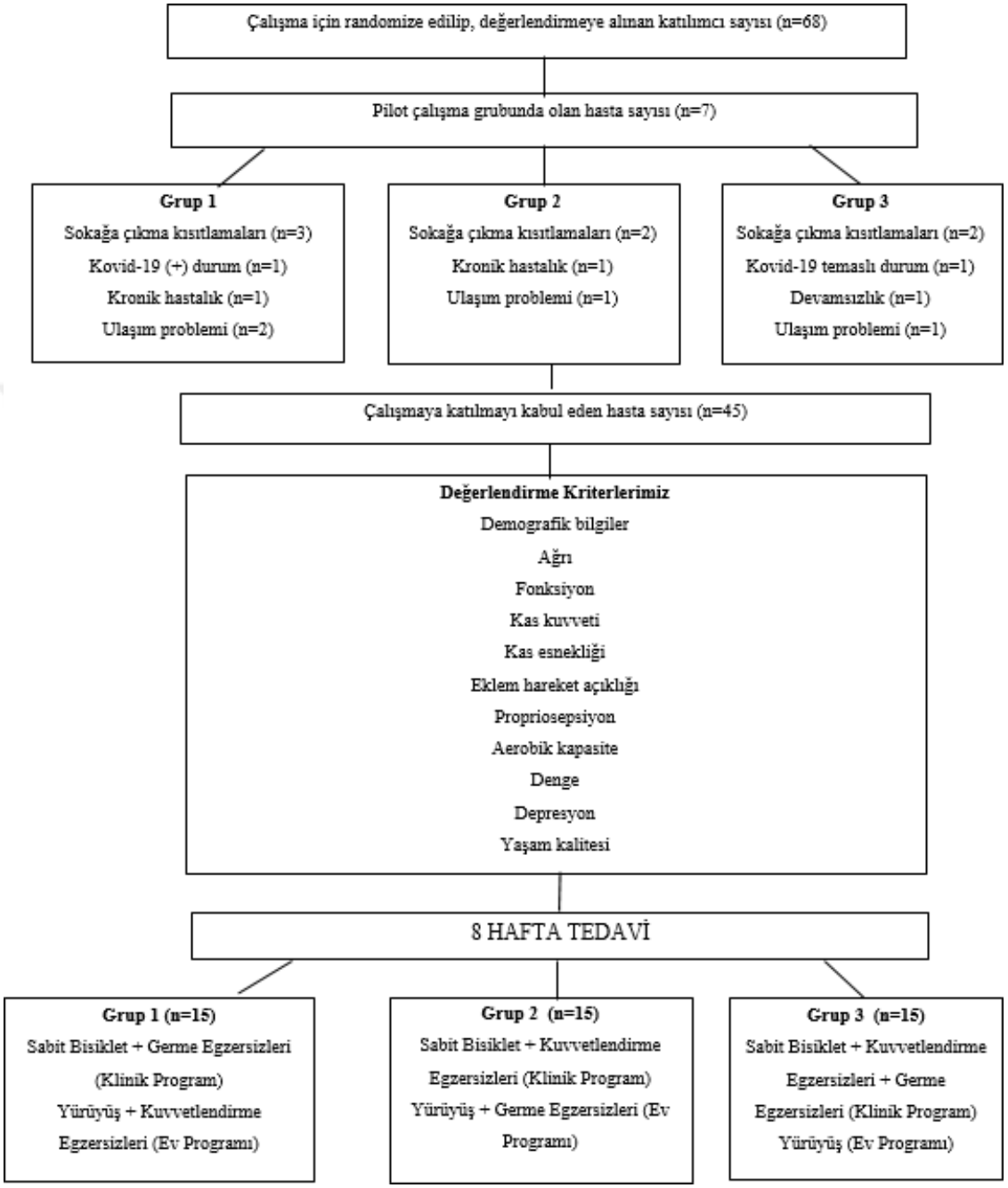
Grupların; yaş, boy, kilo, VKİ ve haftalık ortalama adım sayısı gibi numerik olan demografik bilgileri için tek yönlü varyans analizi ‘‘ANOVA’’ testi kullanılarak analiz edildi.

Olgularda; cinsiyetin, dominant tarafın, vücudun etkilenen tarafının, eğitim düzeyinin, medeni durumun, enjeksiyon öyküsünün, geçirilmiş operasyon öyküsünün, komorbid hastalıklardan hipertansiyonun, hiperlipideminin, diyabetin, kardiyak hastalığın, solunum sistemi hastalığının ve ilaç kullanımının sorgulandığı kategorik olan bilgiler ‘‘Ki-kare’’ testi kullanılarak analiz edildi.

Grupların, tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırmasında, grup içi değişimleri görmek için ‘‘Eşleştirilmiş Örneklem t Testi’’ kullanıldı.

Her bir grupta meydana gelen tedavi öncesi ve sonrası farkların gruplar arası karşılaştırmasında, tek yönlü varyans analizi ‘‘ANOVA’’ testi kullanıldı.

Çalışmamızda gruplara ait etki büyüklükleri, tedavide meydana gelen değişimin ortalama değeri tedavi öncesi standart sapmaya bölünmesiyle hesaplandı.



Şekil 3-1. Klinik Akış Diyagramı (CONSORT 2010)

3.2. Değerlendirme Yöntemleri

ICF (İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası sınıflandırılması), sağlığın tanımlanmasına ve ölçülmesine yönelik politakalar için kavramsal bir temel oluşturur. Aynı zamanda sağlık alanında yer alan birçok disipline ve sektöre yönelik geniş bir sınıflandırma sistemdir. Biyo psiko-sosyal model çerçevesinde; fizyolojik fonksiyonlar, anatomik yapılar, hareketler, görevler, yaşam alanları ve dış etkenler bir bütün olarak ele alınır. Bu bileşenler; vücut işlevleri, vücut yapıları, aktivite ve katılım ile çevresel faktörler olmak üzere 4 genel başlık çerçevesinde incelenir. Değerlendirmelerimiz; ICF sınıflaması çerçevesinde, bireyin etkilenimini çok boyutlu olarak ele almamızı sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir (80).

3.2.1. Demografik Form

Diz osteoartritli olgularda demografik bilgilere yer vererek katılımcıların yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim durumu, medeni hal, komorbid hastalıklar ve ilaç kullanımı v.b durumları sorgulandı. (EK 2.)

3.2.2. Ağrı

Numerik Ağrı Skalası (NAS)

NAS romatolojik hastalıklarda ağrı şiddetini ölçmek amacıyla kullanılan geçerli ve güvenilir bir ölçektir. 6 aydan uzun süren kronik ağrılı durumlarda Görsel Analog Skala (GAS) ile korelasyonu 0,86-0,95 arasıdır. Güvenilirliği okuryazar olan ve okuryazar olmayan popülasyonda sırayla r=0,96 ve r=0,95'dir. Ağrı şiddetini ölçmede kullanılan NAS'ın hem yazılı hem de sözlü olarak uygulanabilmesi VAS'a göre güçlü yönüdür. Ağrının şiddeti ''0-10'' arası puanlanır. Skorlamada artan değerler, ağrı şiddetinin arttığını ifade eder (0=Ağrı yok, 10= En şiddetli ağrı). NAS skorunda 1,8 puanlık değişim hafif iyileşmeyi gösterirken, 7 puanlık değişim klinik olarak anlamlı iyileşmeyi gösterir (81–83).

Basınç Ağrı Eşiği

Diz osteoartritinde basınç ağrı eşiği ölçümünün geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2015 Skou ve ark. tarafından ve Türk toplumunda geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2015 yılında yılında Mutlu ve ark. tarafından yapılmıştır (84,85). Basınç ağrı eşiğini ölçmede ''Wagner-FDIX'' marka ve model 1 cm^2 başlıklı algometre kullanıldı

(Şekil 3-2.). Basınç ağrı eşiği ölçümleri patellanın orta noktasından, patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın medial sınırının ortasından ve patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın lateral sınırının ortasından ve patellanın üst sınırının 2 cm proksimalinden yapıldı. Ölçümler katılımcı uzun oturuş pozisyonunda iken 3 kez tekrarlandı (85). Total skor, ‘‘Ibf’’ cinsinden, yapılan 3 ölçümün ortalaması alınarak hesaplandı. Ölçüm öncesinde katılımcıya deneme amacıyla bir ölçüm yapıldı. Ağrı eşiği ölçümünün yapıldığı noktalara basınç uygulanırken, katılımcıdan basınç hissinin ağrıya dönüştüğü anda ‘‘dur’’ komutu ile ölçümü sonlandırması istendi (84). Algometrik ölçümlerde artan skorlar, katılımcıların basınç ağrı eşiğinin artışını ifade etmektedir.



Şekil 3-2. Dijital Algometre

3.2.3. Fonksiyon

WOMAC

WOMAC skalasının, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Tüzün ve ark. tarafından 2005 yılında yapılmıştır (82). Çeşitli güncellemeler ile günümüzdeki versiyonuna dönüşmüştür (EK 3.). Son versiyonda 5’li likert skalası şeklinde puanlama yapılmaktadır (78). Ağrı, sertlik ve günlük yaşam aktivitelerinde zorluğu tarif eden 3 alt başlıktan ve toplam 24 sorudan oluşur (82). Skalada artan puanlama semptomların artışını ifade eder (0= Ağrı yok, 1= Hafif şiddetli ağrı, 2= Orta şiddetli ağrı, 4= Aşırı şiddetli ağrı). Ağrı başlığı altında 5 soru, sertlik başlığı altında 2 soru ve günlük yaşam aktivitelerinde zorluğa ait 17 sorudan oluşur. Ağrı alt başlığından en çok 20 puan, sertlik alt başlığından en çok 8 puan, fiziksel fonksiyon alt başlığından en çok 68 puan elde edilir. Skorun yüzde olarak ifade edilmesinde skoru normalize etmek amacıyla, ‘‘(Toplam Puan)* 100/ 96’’ formülü kullanılarak anketin puanlaması yapılır (82). Anket

katılımcıya verilerek, telefonla veya elektronik ortamda cep telefonundan ve bilgisayardan uygulanabilir. Anketin tamamlanma süresi 5-10 dakikadır. Sertlik ve fonksiyon alt skalaları yeterli iç tutarlılığa sahiptir. Fakat ağrı alt skalası yeterli düzeyin biraz altında kalmaktadır. Anketin skorlanması yaklaşık 5 dk sürer (86). WOMAC anketi için minimal klinik anlamlı fark %16'dır (78). Sertlik için etki büyüklüğü 2. haftada düşük düzeyde olup, 6. haftada düşük-orta düzey, 3. ayda orta-yüksek düzey arasında değişir. Ağrı için etki büyüklüğü 1. haftada yüksek olup, 4. haftada orta-yüksek düzey ve 6. ayda düşük-yüksek düzey arasında değişkenlik gösterir. Fonksiyon için etki büyüklüğü 2. haftada orta düzeyde olup, 6-12. haftalar arasında orta-yüksek düzey arası artış gösterir (86). Literatürde WOMAC için minimum klinik anlamlılık düzeyi WOMAC ağrı alt başlığı için 0,3-2,1, sertlik alt başlığı için 0,2-1,2 ve fonksiyon alt başlığı için 0,2-1,4 birim aralığında değişkenlik gösterir (87). Yapılan bir başka çalışmada ise total WOMAC skorundaki 6 birimlik iyileşme klinik olarak anlamlı bulunmuştur (88).

9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi

Katılımcıların; tırabzan yüksekliği 96 cm olan, 18 cm yüksekliğindeki ve 28 cm derinliğindeki 9 basamağı güvenli ve rahat oldukları hızda çıkmaları istendi. Dokuz Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi için test-retest güvenilirliğinde ICC (Internal Correlation Coefficient) değeri 0,90, standart ölçüm hatası (SEM) 2,35 s'dir (89). Katılımcılardan kendilerini zorlamadan merdiveni çıkması ve inmesi istendi. Eğer dengesini kaybederse yanındaki tırabzanı tutması istendi. Merdiveni çıkıp inmede süre ''s'' cinsinden kaydedildi. Normalde bu süre 2,6 s iken diz osteoartritli olgularda bu süre 5,6 s üzerine çıkmaktadır (90). Basamak testinin minimum saptanabilir değişiklik süresi 5,49 s'dir (91).

30 s Otur Kalk Testi

Katılımcılar 45 cm yüksekliğindeki kol desteği olmayan sandalyede otururak teste başlar. Katılımcının elleri omuzda çaprazlanır. Sandalyenin hareket edip etmediği kontrol edilir. Eğer hareket ediyorsa sandalye duvar önüne yerleştirilir. Terapistin ''Başla'' komutunun ardından 30 s'de olabildiğince hızlı bir şekilde kalkıp, tekrar sandalyeye oturması istenir. Kalktığında katılımcının tam dik durması gerekir. Oturduğunda diz eklemi fleksiyona gelmelidir ve kalça sandalyeye temas etmelidir. Katılımcının, 30 s süresinde kaç defa oturup kalktığı test skoru olarak kaydedilir. 30

s’de 10’un altında oturup kalkma alt ekstremite güçsüzlüğüne işaret eder. Test, oturup kalkma aktivitesinde alt ekstremite fonksiyonunu ve dinamik dengeyi değerlendiren bir testtir. Bir deneme testinin ardından, katılımcıya değerlendirme uygulanır (92).

3.2.4. Kas Kuvveti

Kas kuvvetini ölçmek için ‘‘Wagner-FDIX’’ marka ve model hand-held dinamometre kullanıldı (Şekil 3-3.). Dinamometrenin 7.5*3 cm^2 ebatında başlığı kullanılarak, her bir vücut bölgesinde aşağıda belirtilen pozisyonlarda kas testi yapıldı. Katılımcıdan test sırasında cihaza karşı izometrik kontraksiyon oluşturması istendi. İzometrik kontraksiyon ‘‘Cihaza karşı hareket meydana gelmeden, maksimum kuvveti uygulamalısınız.’’ şeklinde ifade edildi. Bu işlem sırasında fizyoterapist katılımcı tarafından cihaza uygulanan kuvveti karşılayacak kadar direnç uyguladı. Katılımcıya, uygulamayı tanıtmak amacıyla bir deneme ölçümü yapıldı. Toplam 3 ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerdeki ortalama değer ‘‘kgf’’ cinsinden kaydedildi. Artan sonuç değerleri katılımcıda kuvvetin artması ile ilişkilendirildi. Diz ekleminde, fleksör ve ekstansör kaslar için MCID (Minimal Clinical Important Difference) değeri 1 kg’dir (93). Kalça fleksör kasları için kadınlarda %4’lük, erkeklerde %3.8’lik değişim; kalça ekstansörleri için kadınlarda %4.8’lik, erkeklerde %5.1’lik değişim minimum klinik anlamlık düzeyi olarak belirtilmiştir (88).



Şekil 3-3. Hand-Held Dinamometre

Kalça Fleksiyonu

Katılımcı kalça ve diz eklemi 90^o açı fleksiyonda yatak kenarında otururken, dizini yataktan yukarı kaldırması ve cihaza karşı izometrik kontraksiyon oluşturması istendi (Şekil 3-4.). Fizyoterapist katılımcının etkilenen vücut yanında, bir eli ile pelvisi

tespit ederken, diğer eli ile diz ekleminin üzerinden (patellanın üst sınırının 5 cm proksimalinden) katılımcının cihaz ile temasını sürdürdü (94).



Şekil 3-4. Kalça Fleksör Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kalça Abduksiyonu

Katılımcı sağlam vücut yanı üzerine yan yatarken, sağlam bacak destek yüzeyini arttırmak için fleksiyon pozisyonunda yerleştirildi. Etkilenen bacağını diz ekstansiyonda iken, 45^{o} açı ile yataktan yukarı kaldırması ve cihaza karşı izometrik kontraksiyon uygulaması istendi. Fizyoterapist, katılımcının arkasında, bir eli ile pelvisi tespit ederken, diğer eli ile ayak bileği ekleminin üzerinden (lateral malleolün 5 cm proksimalinden) katılımcının cihaz ile temasını sürdürdü (94).

Kalça Ekstansiyonu

Katılımcı yüzüstü pozisyonda diz ekstansiyonda yatarken, kalça ekstansiyonunda izometrik kontraksiyon oluşturması istendi. Fizyoterapist, katılımcının etkilenen vücut yanında bir eli ile kalçayı tespit ederken, diğer eli ile uyluk üzerinden (diz ekleminin 5 cm proksimalinden) katılımcının cihaz ile temasını sürdürdü (94,95).

Diz Fleksiyonu

Katılımcı diz eklemi 90^{o} fleksiyonda yüzüstü pozisyonda yatarken, cihaza karşı izometrik kontraksiyon uyguladı (Şekil 3-5.). Fizyoterapist, katılımcının ayak bileği ekleminin arkasından (ayak bileği ekleminin 5 cm proksimalinden) katılımcının cihaz ile temasını sürdürdü (94).



Şekil 3-5. Diz Fleksör Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Diz Ekstansiyonu

Katılımcı yatak kenarında diz eklemi 90º fleksiyonda oturdu. Diz altına rulo yapılarak havlu yerleştirildi. Katılımcıdan diz eklemini tam ekstansiyona getirmesi istendi (Şekil 3-6.). Fizyoterapist etkilenen ekstremitenin karşısında bir eli uyluk proksimali üzerinden tespit ederken, diğer eli ile ayak bileği ekleminin üzerinden (ayak bileği ekleminin 5 cm proksimalinden) cihazın temasını sürdürdü. Katılımcıdan cihaza karşı izometrik kontraksiyon oluşturması istendi (94,96).



Şekil 3-6. Diz Ekstansör Kas Kuvveti Değerlendirmesi

3.2.5. Kas Esnekliği

Hamstring Kası

Katılımcı sırtüstü pozisyonda yatarken, diz eklemi ekstansiyonda olacak şekilde kalça fleksiyonu yapması istendi. Fizyoterapist, katılımcının etkilenen vücut yanında dururken, femurun lateral kondili ve yatak arası mesafeyi mezuru ile ölçtü (Şekil 3-7.). Katılımcıya uygulamayı tanıtmak amacıyla bir deneme ölçümü yapıldı. Toplam 3 ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerdeki ortalama değer ‘‘cm’’ cinsinden kaydedildi. Artan sonuç değerleri, esnekliğin artması ile ilişkilendirildi (97).



Şekil 3-7. Hamstring Kas Esnekliği Değerlendirmesi

Kuadriseps Kası

Katılımcı yatakta yüzüstü pozisyonda yatarken, dizini 90^{o} fleksiyona getirmesi istendi. Diz ekleminin fleksiyon pozisyonunu koruyarak, kalça ekstansiyonu yapması ve diz eklemini yataktan uzaklaştırması istendi (Şekil 3-8.). Katılımcıya uygulamayı tanıtmak amacıyla bir deneme ölçümü yapıldı. Toplam 3 ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerdeki ortalama değer ‘‘cm’’ cinsinden kaydedildi. Artan sonuç değerleri, esnekliğin artması ile ilişkilendirildi (97).



Şekil 3-8. Kuadriseps Kas Esnekliği Değerlendirmesi

3.2.6. Diz Eklemi Hareket Açıklığı

Ölçüm için ‘‘Baseline 12-1027’’ marka ve model dijital gonyometre kullanıldı.

Diz Fleksiyonu

Diz ekleminde normal eklem hareket açıklığı fleksiyon için AAOS tarafından 135^{o} olarak belirlenmiştir. Ölçüm yüzükoyun pozisyonda yapıldı. Pivot nokta femurun

lateral kondiline yerleştirildi. Sabit kol femurun lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol fibulayı takip edecek şekilde ölçüm yapıldı (Şekil 3-9.). Ölçüm 3 kez tekrarlandı ve bu 3 ölçümün ortalaması sonuç değeri olarak kaydedildi (98).



Şekil 3-9. Diz Eklemi Fleksiyon Hareket Açıklığı Ölçümü

Diz Ekstansiyonu

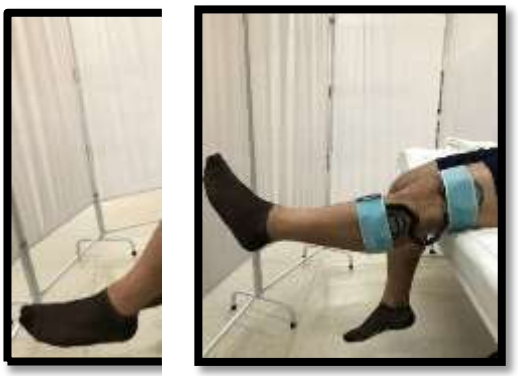
Diz ekleminde normal eklem hareket açıklığı ekstansiyon için AAOS tarafından 10^{o} olarak belirlenmiştir. Diz eklemiyle ilgili patolojilerde, son 20^{o} açıdaki aktif ekstansiyon hareketi azalır. Normal diz ekleminde ekstansiyon hareketinde 10^{o}'lik hiperekstansiyon olabilir. Ölçüm için katılımcı yüzüstü pozisyonda, ayak bileği eklemi yatak dışında kalacak biçimde yatırıldı (Şekil 3-10.). Pivot nokta femurun lateral kondiline yerleştirildi. Sabit kol femurun lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol fibulayı takip edecek şeklide ölçüm yapıldı. Ölçüm 3 kez tekrarlandı ve bu 3 ölçümün ortalaması sonuç değeri olarak kaydedildi (98).



Şekil 3-10. Diz Eklemi Ekstansiyon Hareket Açıklığı Ölçümü

3.2.7. Propriosepsiyon

Propriosepsiyon, çeşitli vücut kısımlarının boşluktaki pozisyon hissidir. Dengenin, hareket kontrolünün ve eklem stabilitesinin sağlanmasında propriosepsiyon duyusu önemlidir. Diz ekleminin eklem yapısını, tendonlarını veya ligamanlarını etkileyen patolojilerde eklemde propriosepsiyon duyusu etkilenir. Yapılan çalışmalar diz fleksiyonunun 20º-40º'si arasında propriosepsiyon duyusunun, yürüme aktivitesi ve günlük aktivitelerdeki propriosepsiyon ile benzer ortaya koymuştur (99). Çalışmamızda ''Lafayette'' marka ''ACU 001&002'' model dijital inklinometre kullanılmıştır. Diz ekleminde 90º -30º açı aralığında diz fleksiyonunda propriosepsiyon değerlendirildi (Şekil 3-11.). 90º diz fleksiyonu hareketin başlangıç noktası olarak belirlendi (100). Katılımcı yatak kenarında 90º diz fleksiyonda oturur iken, dizini ekstansiyon poziyonuna getirerek, 30º fleksiyon açısını yakaladığında durması öğretildi. İnklinometrenin başlıklarından biri femurun distal 1/3'üne, diğeri ise fibulanın 1/3 proksimaline yerleştirildi. Dominant ekstremiteye uygulanan deneme testi ile, katılımcıya hareketi nerede durduracağı öğretildi. Yapılan 3 ölçümde elde edilen sapma miktarlarının ortalama değeri sonuç değeri olarak kaydedildi. ''90º-30º'' diz fleksiyonu değerlendirmemizde kullanıldı (100). İnklinometre ile yapılan ölçümlerde artan değerler, harekette sapmanın arttığını ve propriosepsiyon duyusundaki etkileniminin artışını ifade eder. Literatürde diz ekleminde inklinometre ile yapılan ölçümlerde minimum saptanabilir değişim 0,2-0,3 olarak belirtilmiştir (101). Ancak bu değerlerin elde edildiği çalışma sağlıklı bireylerde denenmiştir.



Şekil 3-11. Diz Eklem Propriosepsiyonu Değerlendirmesi

3.2.8. Denge

Süreli Kalk-Yürü Testi (SKYT)

Süreli kalk yürü testi; kas–iskelet problemi olan bireylere uygulanan, dengeyi, çevikliği, gücü değerlendiren bir geçiş testidir. Oturma, ayağa kalkma, dönme gibi birçok aktiviteden oluşur. SKYT, dinamik dengeyi, kısa mesafede yürümeyi, yürürken yön değiştirmeyi, ayağa kalkmak için geçen sürenin ‘‘s’’ cinsinden hesaplandığı bir değerlendirme yöntemidir. Katılımcılara uygulamayı tanıtmak amacıyla bir deneme testi uygulandı. Katılımcıyı test etmede, uygulama 3 kez tekrarlandı. Ortalama süre sonuç değeri olarak kaydedildi. Test için oturma genişliği 45 cm, oturma yüksekliği 45 cm, kol yüksekliği 65 cm olan sandaye kullanıldı. Testte ayakkabı ve yürüme yardımcısı kullanımına izin verilir ancak fiziksel yardıma izin verilmez. Tedavi öncesi ve sonrasında yapılacak değerlendirmelerde katılımcılardan aynı ayakkabı ile teste gelmeleri istendi. Sağlıklı bireyler için testin tamamlanma süresi yaklaşık 10 s’dir. Diz osteoartritli olgularda SKYT için ICC değeri 0,87 ve standart ölçüm hatası 0,84 s’dir (102). Evre 1-3 diz osteoartritinde minimum saptanabilir değişim süreli kalk yürü testi için 1,10-1,14 s’dir (103).

3.2.9. Aerobik Kapasite

6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT)

6 dk yürüme testi bireylerin submaksimal aerobik kapasitelerini değerlendirmede kullanılan bir testtir. 30 m’lik bir alan içersinde bireyin 6 dk içinde yürüdüğü mesafe kronometre ile kaydedilir (Şekil 3-12.). Katılımcı, yorgunluk hissederse teste ara verilir ve ara verdiği sürede de ayrıca kaydedilir. Katılımcının; uygun kıyafet ve ayakkabı ile teste katılması önerilir. Eğer katılımcı, herhangi bir yürüme yardımcısı kullanıyorsa test sırasında kullanmaya devam edebilir. Son bir aydaki stabil olmayan anjinanın ve geçirilmiş miyokard enfarktüsünün varlığı, testin kesinlikle uygulanmamasını gerektirir. Ayrıca dinlenim kalp hızını s’de 120 atımdan fazla ve kan basıncı 180/100 mmHg üzerinde ise testin uygulanmaması önerilir (104). 30 m mesafede katılımcılardan koşmadan, kendi yürüyüş hızlarında 6 dk boyunca durmaksızın yürümeleri istendi. 60 s aralıkla katılımcılara ‘‘devam edin, çok iyi…v.b.’’ motivasyon bildirimleri yapıldı (89). Eğer test anında yorgunluk oluşursa, teste ara verileceği ve kendilerini iyi hissettiklerinde teste devam edebilecekleri bilgisi

katılımcılarla paylaşıldı. Göğüs ağrısı, tolere edilemeyen nefes darlığı, bacak krampları, soluklaşma/morarma ve sendeleme gibi durumların varlığını anında belirtmeleri katılımcılara hatırlatıldı (104). Katılımcıların aerobik kapasitelerini değerlendirmede katedilen mesafe kaydedildi. Tedavi öncesi ve sonrası testler aynı koridorda uygulandı. Katılımcılara, tedavi öncesi ve sonrası uygulanacak değerlendirmelere aynı ayakkabılar ile gelmeleri hatırlatıldı. Artan yürüme mesafesi aerobik kapasitedeki artış ile ilişkilendirildi. 6 DYT için minimum saptanabilir değişim literatürde 61,34 m olarak belirtilmiştir (91).



Şekil 3-12. 6 Dakika Yürüme Testi

3.2.10. Depresyon

Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ)

21 sorudan oluşan BDÖ bireylerde algılanan depresyonu, yaşamlarını etkileyen vejetatif semptomları (kilo kaybı,anoreksi, uykusuzluk, yorgunluk, dikkat kaybı), emosyonel ve kognitif semptomları kantitatif olarak değerlendirmede kullanılır (EK 4.). Artan skorlar, depresyon durumunun kötüleşmesini ifade eder. 17 ve üzerindeki değerler, bireyin risk grubuna girdiğini ifade eder (105). Ölçeğin Türkçe versiyonunun Cronbach-α değeri 0.80'dir (106).

3.2.11. Yaşam Kalitesi

SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi

Geçerlilik ve güvenilirliği 1999 yılında Koçyiğit ve ark. tarafından yapılan SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi sağlığın 8 boyutta incelenmesini sağlayan, 36 sorudan oluşan bir değerlendirme ölçeğidir(107) (EK 5.). Sekiz alt başlık altında fiziksel fonksiyona,

sosyal fonksiyona, rol kısıtlamalarına, mental sağlığa, vitaliteye (enerjiye), ağrıya ve sağlığın genel algısına yönelik sorular yer almaktadır (108). Bu anket kendini değerlendirme anketidir. Katılımcılar tarafından 5 dk kadar kısa bir süre içerisinde kolaylıkla doldurulmaktadır. SF-36, sağlık ile ilgili olumlu ve olumsuz durumları belirlemenin yanısıra özürlülükteki minimal değişimleri yansıtmada birçok ankete göre daha duyarlıdır (Nottingham Sağlık Profili) (107). Toplam puan 0-100 arasında değişmektedir. ‘‘0’’ puan en kötü sağlık durumunu ifade ederken, ‘‘100’’ puan en iyi sağlık durumunu gösterir. Artan skorlar sağlık durumunun iyileşmesini ifade eder (108). SF-36 skorunda 7,8 puanlık değişim klinik olarak hafif iyileşmeye işaret ederken, 17 puanlık iyileşme anlamlı iyileşmeye işaret eder (109,110).

3.2.12. Kan Basıncı

‘‘Omron’’ marka, ‘‘M2 Basic’’ model, tansiyon aleti ile katılımcıların tedavi öncesi ve tedavi sonrası kan basıncını ve nabzını değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Ayrıca katılımcıların kan basıncı ve nabız takipleri 6 DYT öncesi ve sonrası güvenlik amaçlı takip edildi. Kan basıncı; katılımcının sırtı destekli, ayakları yerle tam temas halinde, kolu kalp seviyesinde iken; dominant taraftan, üst kol bölgesinden ölçüldü (111). Ölçüm sırsında katılımcılar, konuşmamaları konusunda uyarıldı. Dinamik egzersiz sonrası sistolik kan basıncında artış meydana gelirken, diyastolik kan basıncı sabit kalır veya hafif düşer. Sistolik kan basıncında 8-12±2 mmHg kan basıncı artışı zirve egzersiz seviyesine ulaşıldığını göstermektedir (112). Normal basıncı değeri sistoloki kan basıncı için 120 mm Hg, diyastolik kan basıncı 80 mm Hg’dir. Normal nabız sayısı dk’da 70-79 arasındadır.

3.2.13. Saturasyon

‘‘ChoiceMMed’’ marka, ‘‘OxyWatch C29’’ model oksimetre ile katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası saturasyon ile nabız değerleri takip edildi. Ayrıca oksimetre, sabit bisiklet kullanımı sırasında güvenlik amaçlı nabız takiplerini yapmak amacıyla da kullanıldı. Saturasyon; katılımcının sırtı destekli, ayakları yerle tam temas halinde, masa kenarında oturur pozisyonda iken dominant elin işaret parmağından ölçüldü (Şekil 3-13.). Ölçümü etkilememesi için, kadın katılımcılara oje kullanmamaları hatırlatıldı. Saturasyonun normal değerleri % 97-99 arasında seyreder. İleri yaşlarda bu düzey, %94-96 arası seyreder (113).



Şekil 3-13. Oksimetre

3.3. Tedavi Yöntemleri

Değerlendirme sonrası dahil edilen olgulara vermiş olduğumuz tedavi programlarımızda; aerobik egzersizlere, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerine yer verdik. 8 hafta süren tedavi dönemimizde; haftada 2 gün klinikte her gruba farklı egzersiz kombinasyonları uyguladık. Ayrıca, olgulara klinikte egzersiz yaptırmadığımız günlerde verdiğimiz ev programları ile egzersiz programımızda tüm egzersiz çeşitlerine yer verdik.

Grup 1: Birinci grubumuza; klinikte gözetimli olarak aerobik egzersiz (sabit dikey bisiklet) ve diz çevresi kaslara germe egzersizleri verdik (Şekil 3-14. ve Şekil 3-15.). Ev programında ise, 2 gün kalça ve diz çevresi kaslara kuvvetlendirme egzersizleri ve 2 gün aerobik egzersiz (yürüyüş) verdik (Şekil 3-16. ve Şekil 3-17.).

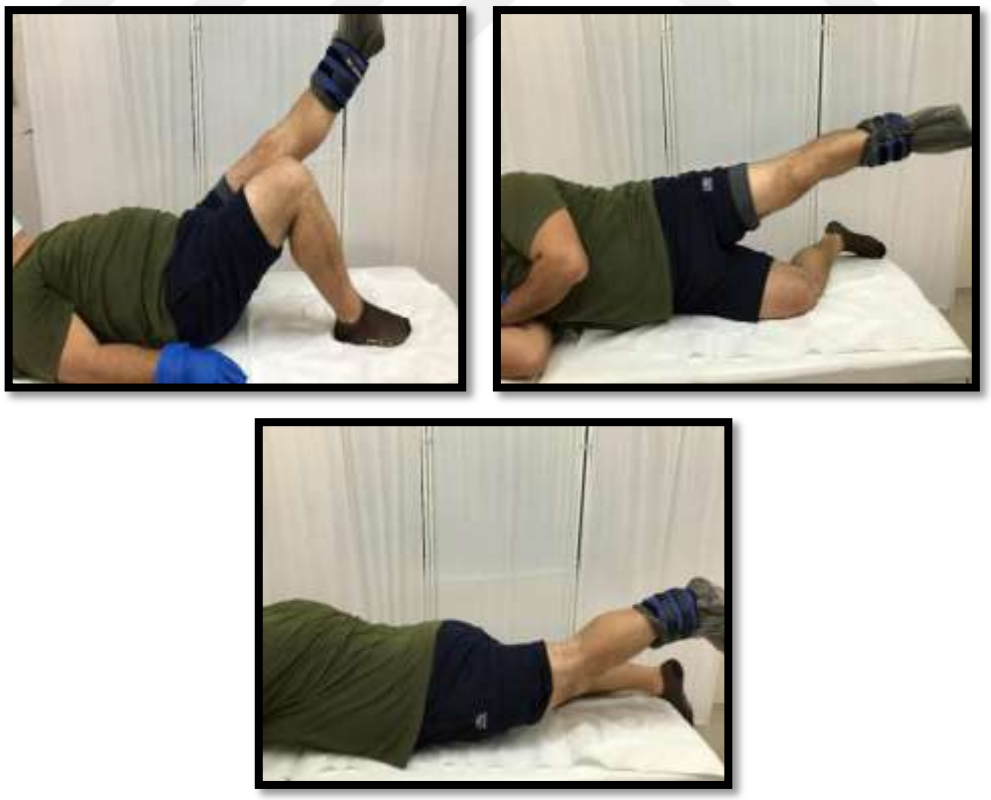


Şekil 3-14. Sabit Bisiklet ile Aerobik Egzersiz Eğitimi



Şekil 3-15. Kuadriseps ve Hamstring Kasları için Germe Egzersizleri

Grup 2: İkinci grubumuza; klinikte gözetimli olarak aerobik egzersiz (sabit dikey bisiklet) ve kalça ve diz çevresi kaslara kuvvetlendirme egzersizleri verdik. Ev programında ise, 2 gün diz çevresi kaslara germe egzersizleri ve 2 gün aerobik egzersiz (yürüyüş) verdik.



Şekil 3-16. Kalça Eklemine ait Kaslar için Kuvvetlendirme Egzersizleri



Şekil 3-17. Diz Eklemine Ait Kaslar için Kuvvetlendirme Egzersizleri

Grup 3: Üçüncü grubumuza; klinikte gözetimli olarak aerobik egzersiz (sabit dikey bisiklet), kalça ve diz çevresi kaslara kuvvetlendirme egzersizleri ve diz çevresi kaslara germe egzersizleri verdik. Ev programında ise, 2 gün aerobik egzersiz (yürüyüş) verdik.

Katılımcılara ev egzersizlerin sonrasında bir kılıf içerisine buz torbası koyarak uygulaması önerildi. Ayrıca gün içerisinde 1 saati aşan, çömelme gibi dizin uzun süreli fleksiyon pozisyonunda kaldığı aktivitelerden kaçınmaları ve kilo vermeleri önerildi (4,114). Ayrıca Kovid-19 önlemleri gereği, katılımcılara geldikleri zaman dezenfektan kullanımı hatırlatıldı. Tedavilerde; bireysel kağıt çarşaf kullanımı, buz uygulamalarında, buz çevresine kağıt havlu kullanımı, kum torbalarının temas etmemesi için poşet üzerine geçirilmesi ve bisiklette temaslı kısımların her hastada dezenfekte edilmesi ve katılımcılar için uygulamalar sırasında eldiven kullanımı sağlandı.

3.3.1. Tedavi Programının Süresi ve Yoğunluğu

Çalışmamızda tüm gruplar; haftada 2 gün, 8 hafta süre ile egzersizlere devam ettiler. Klinikte uygulanan tedavinin süresi 1 saat ile 2 saat arası değişkenlik gösterdi. Bu 8 hafta süre içinde her bir grup ev egzersiz programlarında, aerobik egzersizi

(yürüyüş) ve kuvvetlendirme egzersizlerini (Grup 1), aerobik egzersizi (yürüyüş) ve germe egzersizlerini (Grup 2) ve sadece aerobik egzersizi (yürüyüş) (Grup 3) uyguladılar.

3.4.1. Grup 1 Egzersiz Programı

Grup 1'deki katılımcılar aerobik egzersiz (sabit dikey bisiklet) ve germe egzersizlerini klinikte fizyoterapist eşliğinde uyguladılar.

- Germe egzersizlerini; hamstring kası için sırtüstü pozisyonda çarşaf yardımı ile son pozisyonu 20-30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Kuadriseps kası için ise çarşaf yardımıyla yüzükoyun pozisyonda, son pozisyonu 30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Germe egzersizlerini takiben katılımcılar, aerobik egzersize yönlendirildi.
- Katılımcılar, kliniğe geldikleri 2 gün Voit marka 3.4 model dikey kondisyon bisikleti ile aerobik egzersiz yaptılar. Katılımcılar; kalp hızının %60'ı ile orta şiddette,30 dk süre ve 15-16 birimlik hız ayarı (dakikada 60 pedal frekansına denk) ile, dirençsiz olarak, pedalın en alt noktasında tam diz ekstansiyonuna izin verecek şekilde sele kişinin boyuna özel ayarlanarak aerobik egzersizlerini tamamladılar. Amaç; aerobik kapasiteyi geliştirmek olduğu için, bisiklet ile direnç uygulanmadı.
- Sabit bisiklet egzersizlerini tamamlayan hastalara uzun oturuş pozisyonunda 15 dk buz uygulaması yapılarak seans sonlandırıldı.
- Katılımcılar; sedanter oldukları için ve programın standardizasyonu etkileneceği için kuvvetlendirme egzersizleri 1 set olarak planlandı. Materyal olarak kum torbası tercih edilerek hem ev programında kuvvetlendirme egzersizi yapan hastaların materyale ulaşımı kolaylaştırıldı hem de egzersiz şiddetine uygun materyalin belirlenmesinde hata payı azaltıldı.
- Egzersizin sayısı ve şiddeti, fizyoterapist tarafından takip edilerek katılımcılara haftalık bildirimler yapıldı.
- Kuvvetlendirme egzersizleri kalçada fleksör, abduktor, adduktor kaslar için ve dizde fleksör ve ekstansör kaslar için planlandı. Her katılımcının 1 maksimum

tekrarı (1 MT) hesaplandı. Tedavi başında 1 MT'nin %30'u egzersiz şiddetine denk kum torbaları ile ve 10 tekrar ile egzersizlere başlandı.

- Katılımcılar kuvvetlendirme egzersiz programlarına tekrar sayıları ve egzersiz şiddeti modifiye edilerek, 1 MT'nin %30-60'ı egzersiz şiddetine denk gelen hafif-orta şiddet arasında 8 hafta uygun kum torbaları ile devam ettiler.
- Katılımcılara, kuvvetlendirme egzersizi yapmadıkları 2 ayrı günde, ev programında aerobik egzersiz olarak yürüyüş yapmaları önerildi. Egzersizi tamamladıktan sonra katılımcılara, evde 15 dk süreli buz uygulaması önerildi.
- Yürüyüşler, 30 dk süreli ve katılımcıların kendini rahat hissettiği tempoda olacak şekilde planlandı. Yürüyüşler için, katılımcıların telefonlarına ''Zulumaniya 1.2.109 sürüm'' pedometre mobil uygulaması yüklenerek, egzersiz yapılan sürede adım sayısının takibi sağlandı.
- Bu gruptaki katılımcılar aralıklı günlerde haftanın 2 günü, klinikte fizyoterapist eşliğinde aerobik egzersizleri ve germe egzersizlerinden, 4 gün aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan ev programına katılım sağlayarak haftanın 6 günü, 8 hafta süren egzersiz programını tamamladılar.

3.4.2. Grup 2 Egzersiz Programı

Grup 2'deki katılımcılar; aerobik egzersizi (sabit dikey bisiklet) ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren egzersiz programlarını klinikte, fizyoterapist eşliğinde uyguladılar.

- Yorgunluk oluşturmaksızın kas liflerinde maksimum düzeyde aktivasyon ve kaslarda kuvvet kazanımı sağlamak için, katılımcılara kuvvetlendirme egzersizlerini, aerobik egzersizden önce pratik etmeleri önerildi.
- Kuvvetlendirme egzersizleri kalçada fleksör, abduktor, adduktor kaslar için ve dizde fleksör ve ekstansör kaslar için planlandı. Her katılımcının 1 maksimum tekrar (1 MT) değeri hesaplandı. Tedavi başında 1 MT'nin %30'u egzersiz şiddetine denk kum torbaları ile ve 10 tekrar ile egzersizlere başlandı.
- Katılımcılar kuvvetlendirme egzersiz programlarına tekrar sayıları ve egzersiz şiddeti modifiye edilerek, 1 MT'nin %30-60'ı egzersiz şiddetine denk gelen hafif-orta şiddet arasında 8 hafta uygun kum torbaları ile devam ettiler.

- Katılımcılar, kliniğe geldikleri 2 gün Voit marka 3.4 model dikey kondisyon bisikleti ile aerobik egzersiz yaptılar. Katılımcılar; kalp hızının %60'ı ile orta şiddette,30 dk süre ve 15-16 birimlik hız ayarı (dakikada 60 pedal frekansına denk) ile, dirençsiz olarak, pedalın en alt noktasında tam diz ekstansiyonuna izin verecek şekilde sele kişinin boyuna özel ayarlanarak aerobik egzersizlerini tamamladılar. Amaç; aerobik kapasiteyi geliştirmek olduğu için, bisiklet ile direnç uygulanmadı.
- Katılımcılara, kuvvetlendirme egzersizi yapmadıkları 2 ayrı günde, ev programında aerobik egzersiz olarak yürüyüş yapmaları önerildi. Egzersizi tamamladıktan sonra katılımcılara, evde 15 dk süreli buz uygulaması önerildi.
- Germe egzersizlerini; hamstring kası için sırtüstü pozisyonda çarşaf yardımı ile son pozisyonu 20-30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Kuadriseps kası için ise çarşaf yardımıyla yüzükoyun pozisyonda, son pozisyonu 30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Germe egzersizlerini takiben katılımcılar, aerobik egzersize yönlendirildi.
- Germe egzersizlerinde çarşaf tercih edilmesinin nedeni hem hastayı aktif kılmak, hem de ev programında germe yapan katılımcıların materyal sıkıntısının önüne geçmekti. Gruplarda standart bir program oluşturmak adına; klinikte de germe egzersizlerini çarşaf kullanarak yaptırdık ve hastanın aktif olmasını tercih ettik.
- Katılımcılara, germe egzersizi yapmadıkları 2 ayrı günde, ev programında aerobik egzersiz olarak yürüyüş yapmaları önerildi. Egzersizi tamamladıktan sonra katılımcılara, evde 15 dk süreli buz uygulaması önerildi.
- Yürüyüşler, 30 dk süreli ve katılımcıların kendini rahat hissettiği tempoda olacak şekilde planlandı. Yürüyüşler için, katılımcıların telefonlarına ‘‘Zulumaniya 1.2.109 sürüm’’ pedometre mobil uygulaması yüklenerek, egzersiz yapılan sürede adım sayısının takibi sağlandı.
- Bu gruptaki katılımcılar aralıklı günlerde haftanın 2 günü, klinikte fizyoterapist eşliğinde aerobik egzersizleri ve kuvvetlendirme egzersizlerinden, 4 gün aerobik ve germe egzersizlerinden oluşan ev programına katılım sağlayarak haftanın 6 günü, 8 hafta süren egzersiz programını tamamladılar.

3.4.2. Grup 3 Egzersiz Programı

Grup 3'deki katılımcılar; aerobik egzersizi (sabit dikey bisiklet), kuvvetlendirme ve germe egzersizlerini içeren egzersiz programlarını klinikte, fizyoterapist eşliğinde uyguladılar.

- Yorgunluk oluşturmaksızın kas liflerinde maksimum düzeyde aktivasyon ve kaslarda kuvvet kazanımı sağlamak için, katılımcılara ilk kuvvetlendirme egzersizlerini pratik etmeleri önerildi.
- Kuvvetlendirme egzersizleri kalçada fleksör, abduktor, adduktor kaslar için ve dizde fleksör ve ekstansör kaslar için planlandı. Her katılımcının 1 maksimum tekrar (1 MT) değeri hesaplandı. Tedavi başında 1 MT'nin %30'u egzersiz şiddetine denk kum torbaları ile ve 10 tekrar ile egzersizlere başlandı.
- Katılımcılar kuvvetlendirme egzersiz programlarına tekrar sayıları ve egzersiz şiddeti modifiye edilerek, 1 MT'nin %30-60'ı egzersiz şiddetine denk gelen hafif-orta şiddet arasında 8 hafta uygun kum torbaları ile devam ettiler. Kuvvetlendirme egzersizlerini takiben katılımcılar germe egzersizlerine geçtiler.
- Germe egzersizlerini; hamstring kası için sırtüstü pozisyonda çarşaf yardımı ile son pozisyonu 20-30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Kuadriseps kası için ise çarşaf yardımıyla yüzükoyun pozisyonda, son pozisyonu 30 s koruyarak gerçekleştirdiler. Germe egzersizlerini takiben katılımcılar, aerobik egzersize yönlendirildi.
- Katılımcılar, kliniğe geldikleri 2 gün Voit marka 3.4 model dikey kondisyon bisikleti ile aerobik egzersiz yaptılar. Katılımcılar; kalp hızının %60'ı ile orta şiddette,30 dk süre ve 15-16 birimlik hız ayarı (dakikada 60 pedal frekansına denk) ile, dirençsiz olarak, pedalın en alt noktasında tam diz ekstansiyonuna izin verecek şekilde sele kişinin boyuna özel ayarlanarak aerobik egzersizlerini tamamladılar. Amaç; aerobik kapasiteyi geliştirmek olduğu için, bisiklet ile direnç uygulanmadı.
- Katılımcılara, egzersiz yapmadıkları 2 ayrı günde, ev programında aerobik egzersiz olarak yürüyüş yapmaları önerildi. Egzersizi tamamladıktan sonra katılımcılara, evde 15 dk süreli buz uygulaması önerildi.

- Yürüyüşler, 30 dk süreli ve katılımcıların kendini rahat hissettiği tempoda olacak şekilde planlandı. Yürüyüşler için, katılımcıların telefonlarına ‘‘Zulumaniya 1.2.109 sürüm’’ pedometre mobil uygulaması yüklenerek, egzersiz yapılan sürede adım sayısının takibi sağlandı.
- Bu gruptaki katılımcılar aralıklı günlerde haftanın 2 günü klinikte fizyoterapist eşliğinde aerobik egzersizleri, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden, 2 gün aerobik egzersizden oluşan ev programına katılım sağlayarak haftanın 4 günü, 8 hafta süren egzersiz programını tamamladılar.

Tablo 3-1. Grupların 8 haftalık tedavi programı

Hafta	Egzersiz programı	Grup 1	Grup 2	Grup 3
1. Hafta	Klinik Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre

		Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk
2. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		Kuvvetlendirme Egzersizi İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %30* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	
3. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme:	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	
4. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme:	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %40* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	
5. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %50* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %50* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör,	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		ekstansör Şiddet: %50* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	Kullanılan Materyal: Çarşaf	
6. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %50* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %50* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %50* 1 MT	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal:	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	Çarşaf	
7. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 10 tekrar Kullanılan Materyal: Kum	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 10 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

		torbası		
8. Hafta	**Klinik Egzersiz Programı**	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Dikey kondisyon bisikletinde sele kişiye özel yükseklikte ayarlanarak ve %60 maksimum kalp hızı ile orta şiddette uygulanmıştır. Süre: 30 dk Hız: 15-16 birim Pedal Frekansı: 60 tur/dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf
	Ev Egzersiz Programı	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Kuvvetlendirme Egzersizi** İzometrik Kuvvetlendirme: Diz ekstansör kaslarına İzotonik Kuvvetlendirme: Kalça fleksör, abduktor, ekstansör ve diz fleksör, ekstansör Şiddet: %60* 1 MT Sayı: 15 tekrar Kullanılan Materyal: Kum torbası	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk **Germe Egzersizi** Kas Grubu: Diz fleksör ve ekstansör kaslarına Sayı: 15 tekrar Son pozisyonu koruma süresi: 20-30 s Kullanılan Materyal: Çarşaf	**Aerobik Egzersiz** Kendi Hızında Pedometre Takipli Yürüyüş Süre: 30 dk

MT: Maksimum tekrar

4. BULGULAR

4.1. Grupların Numerik Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Gruplar arasında yaş bakımından, Grup 1 kaynaklı, istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 1'in yaş ortalaması diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü. Boy, kilo, VKİ ve haftalık adım sayısı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Olguların yaş, boy, kilo, VKİ ve haftalık ortalama adım sayısı dağılımlarını gösteren demografik bilgileri Tablo 4-1'de gösterilmiştir.

Tablo 4-1. Olguların demografik özellikleri

	Grup 1 (n=15) Ort±SS	**Grup 2 (n=15) Ort±SS**	**Grup 3 (n=15) Ort±SS**	**F**	**P**
Yaş (yıl)	53,33±5,83	60,93±6,95	65,00±6,68	12,410	**0,001**
Vücut Ağırlığı (kg)	77,27±7,19	74,27±6,43	74,40±8,94	0,747	0,480
Boy (cm)	165,80±6,87	161,47±7,22	163,27±6,35	1,526	0,229
VKİ (kg/cm^2)	28,09±1,56	28,45±1,23	27,81±1,71	0,686	0,509
Haftalık Adım Sayısı (Ortalama)	10072,10±1435,49	10202,86±2592,31	10106,76±1571,70	0,018	0,982

4.2. Grupların Kategorik Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

Gruplarda vücudun etkilenmiş tarafı ve kardiyak hastalık başlıklarında dağılımda fark bulunmuştur (her iki başlık için $p=0,040$). Değerlendirilen diğer kategorik verilerin başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Olguların; cinsiyeti, dominant tarafı, vücudun etkilenmiş tarafı, medeni durumu, eğitim durumu, enjeksiyon öyküsü, geçirilmiş operasyon öyküsü, komorbidite dağılımları, ilaç kullanımı açısından dağılımları Tablo 4-2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4-2. Olguların; cinsiyete, dominant tarafa, vücudun etkilenmiş tarafına, medeni duruma, eğitim durumuna, enjeksiyon öyküsüne, geçirilmiş operasyon öyküsüne, komorbiditeye ve ilaç kullanım durumuna göre dağılımları

		Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	Grup 3 n (%)	p
Cinsiyet	Kadın	10 (%66,7)	12 (%80)	12 (%80)	
	Erkek	5 (%33,3)	3 (%20)	3 (%20)	0,618
Dominant Taraf	Sağ	14 (%93,3)	15 (%100)	13 (%86,7)	
	Sol	1 (%6,7)	0 (%0)	2 (%13,3)	0,343
Vücudun Etkilenmiş Tarafı	Sağ	10 (%66,7)	10 (%66,7)	4 (%26,7)	
	Sol	5 (%33,3)	5 (%33,3)	11 (%73,3)	**0,040**
Medeni Durum	Bekar	2 (%13,3)	3 (%20)	2 (%13,3)	0,549
	Evli	13 (86,7)	12 (%80)	13 (%86,7)	
Eğitim Durumu	Okuryazar Değil	0 (%0)	1 (%6,7)	2 (%13,3)	
	İlkokul	5 (%33,3)	9 (%60)	7 (%46,7)	
	Ortaokul	3 (%20)	1 (%6,7)	3 (%20)	
	Lise	2 (%13,3)	4 (%26,7)	0 (%0)	0,146
	Önlisans	2 (%13,3)	0 (%0)	0 (%0)	
	Lisans	3 (%20)	0 (%0)	2 (%13,3)	
	Lisansüstü	0 (%0)	0 (%0)	1 (%6,7)	
Enjeksiyon Öyküsü	Var	6 (%40)	6 (%40)	7 (%46,7)	
	Yok	9 (%60)	9 (%60)	8 (%53,3)	0,913
Geçirilmiş Operasyon Öyküsü	Var	9 (%60)	8 (%53,3)	7 (%46,7)	
	Yok	6 (%40)	7 (%46,7)	8 (%53,3)	0,765
Hipertansiyon	Var	5 (%33,3)	9 (%60)	9 (%60)	
	Yok	10 (%66,7)	6 (%40)	6 (%40)	0,241
Hiperlipidemi	Var	3 (%20)	3 (%20)	1 (%6,7)	
	Yok	12 (%80)	12 (%80)	14 (%93,3)	0,508
Diyabet	Var	3 (%20)	5 (%33,3)	6 (%40)	
	Yok	12 (%80)	10 (%66,7)	9 (%60)	0,484
Kardiyak Hastalık	Var	0 (%0)	2 (%13,3)	5 (%33,3)	
	Yok	15 (%100)	13 (%86,7)	10 (%66,7)	**0,040**
Solunum Sistemi Hastalığı	Var	2 (%13,3)	1 (%6,7)	4 (%26,7)	
	Yok	13 (%86,7)	14 (%93,3)	11 (%73,3)	0,306
İlaç Kullanımı	Var	9 (%60)	10 (%66,7)	14 (%93,3)	
	Yok	6 (%40)	5 (%33,3)	1 (%6,7)	0,092

4.3. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Ağrı Şiddetlerinin Karşılaştırılması

Olguların ağrı şiddetleri istirahat anında, aktivite sırasında ve gece olmak üzere NAS ile subjektif olarak sorgulandı. Grupların tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin

karşılaştırmasında; NAS-İstirahat, NAS-Aktivite ve NAS-Gece'ye göre ağrı şiddetlerinde oluşan azalma istatistiksel açıdan anlamlıdır. (Grup 1; p=0,001,p=0,001, p=0,009; Grup 2; p=0,001, p=0,001, p=0,003, Grup 3; p=0,005, p=0,001, p=0,008)

Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'ün NAS-İstirahat, NAS-Aktivite ve NAS-Gece ağrı şiddetlerinde meydana gelen farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası ağrı değerlendirmelerinin karşılaştırılması Tablo 4-3.'te verilmektedir.

Tablo 4-3. Olguların grup içi ve gruplar arası NAS-İstirahat, NAS-Aktivite ve NAS-Gece ortalama değerlerinin karşılaştırılması

AĞRI ŞİDDETİ (NAS)	GRUP	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Grup İçi		Grup İçi Değişim	Gruplar Arası	
		Ort±SS	Ort±SS	p	Etki Büyüklüğü (EB)	Ort [%95 CI]	F	P
İstirahat	**Grup 1**	5,26±2,98	3,00±2,82	**0,001**	0,758	-2,26 [-0,76-(-4,43)]	0,260	0,772
	Grup 2	5,00±2,59	1,31±1.78	**0,001**	1,424	-3,69 [-1,32-(-5,33)]		
	Grup 3	3,80±3,23	1,87±1,87	**0,005**	0,597	-1,93 [-0,78-(-4,28)]		
Aktivite	**Grup 1**	6,86±2,09	3,06±2,46	**0,001**	1,818	-3,80 [-2,34-(-5,25)]	0,559	0,576
	Grup 2	8,26±2,21	4,20±1,85	**0,001**	1,837	-4,06 [-2,48-(-5,65)]		
	Grup 3	7,20±2,33	4,13±3,11	**0,001**	1,317	-3,07 [-1,65-(-4,47)]		
Gece	**Grup 1**	3,66±3,13	1,06±1,79	**0,009**	0,830	-2,60 [-0,76-(-4,43)]	0,260	0,772
	Grup 2	4,40±3,77	1,06±1,70	**0,003**	0,885	-3,34 [-1,32-(-5,33)]		
	Grup 3	4,26±3,21	1,73±2,12	**0,008**	0,788	-2,53 [-0,78-(-4,28)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri(Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

NAS: Numerik Ağrı Skalası

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.4. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Basınç Ağrı Eşiğinin Karşılaştırılması

Olguların basınç ağrı eşikleri; patellanın orta noktasından, patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın medial sınırının ortasından, patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın lateral sınırının ortasından ve patellanın üst sınırının 2 cm proksimalinden olmak üzere 4 noktadan ölçüm alınarak objektif olarak değerlendirildi. Grupların tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarında; basınç ağrı eşiğindeki artış, patellanın orta noktasında sadece Grup 2'de ($p=0,003$), patellanın medial sınırında Grup 1 ve Grup 2'de (sırayla $p=0,013$, $p=0,001$), patellanın lateral sınırında Grup 1 ve Grup 2'de (sırayla $p=0,013$, $p=0,002$) ve patellanın üst sınırının 2 cm proksimalinde ise Grup 1 ve Grup 2'de (sırayla $p=0,025$, $p=0,007$) istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Grupların basınç ağrı eşiklerindeki değişimlerin farkı, patellanın lateral sınırının orta noktası dışındaki ($p=0,045$) hiçbir noktada istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Patellanın lateral sınırının orta noktasında etki büyüklüğü hesaplaması sonucunda, Grup 2'nin basınç ağrı eşiğindeki iyileşme Grup 1'e göre daha fazla bulunmuştur. Olguların grup içi ve gruplar arası basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması Tablo 4-4.'te verilmektedir.

Tablo 4-4. Olguların grup içi ve gruplar arası basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması

BASINÇ AĞRI EŞİĞİ (ALGOMETRE)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi	Etki Büyüklüğü	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası	
				p	(EB)		F	P
Patella Ortası (IbF)	**Grup 1**	12,76±3,91	14,26±3,63	0,096	0,383	1,50 [3,31-(-0,30)]		
	Grup 2	12,18±2,32	14,59±1,94	**0,003**	1,038	2,41 [3,82-(0,98)]	1,767	0,183
	Grup 3	12,72±4,49	13,10±3,86	0,626	0,084	0,38 [2,03-(-1,26)]		
Patella 3 cm medial sınır (IbF)	**Grup 1**	13,07±5,68	16,24±2,47	**0,013**	0,558	3,17 [5,55-(0,77)]		
	Grup 2	11,23±2,33	13,77±2,57	**0,001**	1,090	2,54 [3,66-(1,43)]	0,591	0,558
	Grup 3	12,94±4,55	14,66±4,44	0,132	0,378	1,72 [4,02-(-0,58)]		
Patella 3 cm lateral sınır (IbF)	**Grup 1**	11,87±4,21	15,37±3,66	**0,013**	0,831	3,50 [6,16-(0,84)]		
	Grup 2	10,86±2,56	14,04±3,02	**0,002**	1,242	3,18 [4,95-(1,40)]	3,335	**0,045**
	Grup 3	14,15±4,11	14,18±3,76	0,973	0,007	0,03 [2,26-(-2,19)]		
Patella üst sınırının 2 cm üstü (IbF)	**Grup 1**	17,09±4,64	19,76±4,16	**0,025**	0,575	2,67 [4,94-(0,38)]		
	Grup 2	13,73±4,01	16,48±3,50	**0,007**	0,685	2,75 [4,62-(0,88)]	0,105	0,901
	Grup 3	14,76±4,99	16,92±4,94	0,053	0,432	2,16 [4,34-(-0,02)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

IbF: Libre

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.5. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘WOMAC’’ Fonksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların fonksiyonel durumları ‘‘WOMAC’’ ile subjektif olarak sorgulandı. Grupların tedavi sonrası WOMAC skorlarındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıdır (Her grup için p=0,001).

Gruplar arası WOMAC skorları arasındaki farkların karşılaştırmasında, fonksiyonel düzeydeki gelişim hiçbir grupta istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘WOMAC’’ fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4-5.’te verilmektedir.

Tablo 4-5. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘WOMAC’’ fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması

FONKSİYON (WOMAC)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
WOMAC	**Grup 1**	39,31±16,26	14,26±3,63	**0,001**	1,540	-25,05 [-13,53-(-30,19)]	0,841	0,438
	Grup 2	44,13±19,98	15,98±8,27	**0,001**	1,408	-28,15 [-14,81-(-41,46)]		
	Grup 3	42,09±18,01	23,03±16,30	**0,001**	1,058	-19,06 [-8,66-(-29,44)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.6. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi’’ Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Olguların fonksiyonel düzeyleri objektif olarak ‘‘9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi’’ ile merdiven inme ve çıkma aktiviteleri sırasında değerlendirildi. Sadece Grup 1’de merdiven inme ve çıkma süresindeki azalma istatistiksel açıdan anlamlıdır (sırayla p=0,010, p=0,020). Grup 2 ve Grup 3’te merdiven inme ve çıkma süresindeki azalma istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası merdiven inme ve çıkma aktivitelerini gerçekleştirme sürelerindeki farkların karşılaştırmasında; Grup 1, Grup 2 ve Grup 3’ün merdiven inme ve çıkma aktivitelerini gerçekleştirme sürelerindeki azalma istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası merdiven inme ve çıkma aktivitelerini gerçekleştirme sürelerinin karşılaştırılması Tablo 4-6.’da verilmektedir.

Tablo 4-6. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi’’ fonksiyon değerlerinin karşılaştırılması

FONKSİYON (9 BASAMAK MERDİVEN İNME ÇIKMA TESTİ)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Merdiven İnme (s)	**Grup 1**	7,72±3,43	5,76±1,61	**0,010**	0,571	-1,96 [-0,54-(-3,37)]		
	Grup 2	8,17±2,84	7,94±3,57	0,805	0,080	-0,23 [1,71-(-2,17)]	0,652	0,526
	Grup 3	10,00±3,56	9,81±6,77	0,918	0,053	-0,19 [3,78-(-4,16)]		
Merdiven Çıkma (s)	**Grup 1**	7,69±3,35	6,06±1,42	**0,020**	0,486	-1,63 [-0,30-(-2,95)]		
	Grup 2	7,91±1,86	7,72±2,56	0,763	0,102	-0,19 [1,15-(-1,54)]	0,408	0,667
	Grup 3	10,01±4,39	9,78±7,09	0,909	0,052	-0,23 [4,13-(-4,60)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri(Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri(Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

s: saniye

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.7. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘30 s Otur Kalk Testi’’ Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Olguların fonksiyonel düzeyleri objektif olarak ‘‘30 s Otur Kalk Testi’’ ile sandalyeye oturup kalkma aktiviteleri sırasında değerlendirildi. Sadece Grup 1’de ve Grup 2’de 30 s’de oturup kalkma sayısındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıdır (sırayla p=0,008, p=0,007). Grup 3’te 30 s’de oturup kalkma sayısındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası 30 s’de oturup kalkma sayısındaki farkların karşılaştırmasında; Grup 1, Grup 2 ve Grup 3’ün 30 s’de oturup kalkma sayısındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası 30 s’de oturup kalkma aktivitelerini gerçekleştirme sayılarının karşılaştırılması Tablo 4-7.’de verilmektedir.

Tablo 4-7. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘30 s Otur Kalk Testi’’ fonksiyonlarının karşılaştırılması

FONKSİYON (30 s Otur Kalk Testi)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi		Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası	
				p	Etki Büyüklüğü (EB)		F	P
30 s Otur Kalk Testi	**Grup 1**	9,00±1,89	10,42±2,12	**0,008**	0,746	1,41 [-2,40-(-0,43)]	0,823	0,446
	Grup 2	9,20±1,61	10,48±2,16	**0,007**	1,795	1,28 [-2,16-(-0,40)]		
	Grup 3	8,80±2,30	9,35±1,76	0,408	0,239	0,55 [-1,93-(0,83)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)
Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)
Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)
WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
SS: Standart Sapma
EB: Etki Büyüklüğü
CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.8. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların kalça ve diz çevresi kas kuvveti el dinamometresi ile ölçüldü. Grup içi kas kuvvetlerinin karşılaştırmasında; kalça çevresi abduktor, fleksör ve ekstansör kasların kuvvetlerinde görülen artış Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te istatistiksel açıdan anlamlıdır (kalça abduktor kasları sırayla p=0,001, p=0,001, p=0,001; kalça fleksör kasları sırayla p=0,001, p=0,016, p=0,001; kalça ekstansör kasları sırayla p=0,001,p=0,002, p=0,001). Ancak diz fleksör kas kuvvetindeki grup içi değişim sadece Grup 1'de istatistiksel açıdan anlamlıdır (p=0,004). Grup 2 ve Grup 3'ün diz fleksör kas kuvvetindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Grup içi karşılaştırmada, diz ekstansör kas kuvvetinin artışı Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te istatistiksel açıdan anlamlıdır (sırayla p=0,001,p=0,001, p=0,003).

Gruplar arası kas kuvveti değerlerindeki farkların karşılaştırmasında; kalça ve diz çevresi kas kuvvetlerindeki farklar, hiçbir grupta istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası kalça çevresi ve diz çevresi kaslarının kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4-8.'de verilmektedir.

Tablo 4-8. Olguların grup içi ve gruplar arası kalça çevresi ve diz çevresi kaslarının kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

KAS KUVVETİ (EL DİNAMOMETRESİ)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Kalça Abduksiyonu (kgF)	**Grup 1**	10,80±2,25	14,17±1,76	**0,001**	1,497	3,37 [4,49-(2,25)]	0,671	0,517
	Grup 2	10,14±2,28	13,09±2,08	**0,001**	1,293	2,95 [4,31-(1,58)]		
	Grup 3	9,01±2,53	12,96±2,70	**0,001**	1,561	3,95 [5,39-(2,50)]		
Kalça Fleksiyonu (kgF)	**Grup 1**	9,34±2,44	12,22±2,23	**0,001**	1,180	2,88 [4,15-(1,60)]	0,764	0,472
	Grup 2	10,07±2,57	11,92±1,34	**0,016**	0,719	1,85 [3,29-(0,40)]		
	Grup 3	9,07±2,68	11,69±2,01	**0,001**	0,977	2,62 [3,83-(1,40)]		
Kalça Ekstansiyonu (kgF)	**Grup 1**	9,17±2,60	13,09±2,60	**0,001**	1,507	3,92 [5,23-(2,62)]	1,414	0,255
	Grup 2	9,01±2,28	11,62±2,00	**0,002**	1,144	2,61 [4,11-(1,10)]		
	Grup 3	7,74±2,03	10,38±2,28	**0,001**	1,300	2,64 [3,88-(1,39)]		
Diz Fleksiyonu (kgF)	**Grup 1**	6,28±1,98	8,36±2,67	**0,004**	1,050	2,08 [3,36-(0,78)]	1,883	0,165
	Grup 2	6,39±1,78	7,04±1,34	0,156	0,365	0,65 [1,59-(-0,28)]		
	Grup 3	6,07±1,89	7,10±1,61	0,087	0,544	1,03 [2,23-(-0,17)]		
Diz Ekstansiyonu (kgF)	**Grup 1**	8,93±2,42	12,65±2,90	**0,001**	1,537	3,72 [4,92-(2,52)]	1,486	0,238
	Grup 2	8,30±3,15	11,78±2,47	**0,001**	1,104	3,48 [4,88-(2,08)]		
	Grup 3	8,60±3,23	10,92±3,28	**0,003**	0,718	2,32 [3,68-(0,95)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)
Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)
Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)
kgF: Kilogram Kuvvet
SS: Standart Sapma
EB: Etki Büyüklüğü
CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.9. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Esneklik Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların diz çevresinde yer alan kuadriseps ve hamstring kaslarına esneklik ölçümü yapıldı. Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te tedavi öncesinde ve sonrasında kuadriseps ve hamstring kaslarına ait esneklik değerlerindeki grup içi değişim istatistiksel açıdan anlamlıdır (kuadriseps kası için sırayla p=0,001, p=0,001, p=0,008; hamstring kası için sırayla p=0,007, p=0,033, p=0,001).

Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'ün esneklik değerlerindeki artışların gruplar arası farkı, istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası esneklik değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4-9.'da verilmektedir.

Tablo 4-9. Olguların grup içi ve gruplar arası esneklik değerlerinin karşılaştırılması

ESNEKLİK	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Kuadriseps kası (cm)	**Grup 1**	19,80±5,93	24,75±6,75	**0,001**	0,834	4,95 [7,40-(2,50)]		
	Grup 2	13,20±4,69	17,69±3,53	**0,001**	0,957	4,49 [5,96-(3,01)]	0,259	0,773
	Grup 3	14,00±5,83	17,88±6,66	**0,008**	2,120	3,88 [5,58-(1,17)]		
Hamstring kası (cm)	**Grup 1**	40,07±6,91	45,51±3,97	**0,007**	0,787	5,44 [9,10-(1,78)]		
	Grup 2	39,00±5,96	44,98±10,91	**0,033**	1,003	5,98 [11,39-(0,55)]	0,212	0,810
	Grup 3	37,93±5,63	45,16±3,41	**0,001**	1,284	7,23 [10,68-(3,76)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

cm: Santimetre

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.10. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların diz eklemi hareket fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklıkları elektronik gonyometre ile ölçüldü. Grup içi karşılaştırmada Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te diz fleksiyon açısında görülen artış istatistiksel açıdan anlamlıdır (sırayla p=0,012, p=0,001, p=0,016). Ancak diz ekstansiyonunda, grupların eklem hareket açıklığındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Eklem hareket açıklığındaki değişimin gruplar arası farkı, hiçbir grupta istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4-10.'da verilmektedir.

Tablo 4-10. Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması

EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI (GONYOMETRE)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Diz Fleksiyonu	**Grup 1**	106,80±11,9	113,70±6,42	**0,012**	0,579	6,9 [12,04-(1,74)]	0,073	0,930
	Grup 2	99,91±9,44	107,68±10,03	**0,001**	0,823	7,77 [11,68-(3,86)]		
	Grup 3	98,04±7,88	104,66±7,54	**0,016**	0,840	6,62 [11,81-(1,42)]		
Diz Ekstansiyonu	**Grup 1**	179,62±1,31	180,10±0,46	0,159	0,366	0,48 [1,16-(-0,21)]	0,090	0,914
	Grup 2	179,76±0,94	180,01±0,44	0,442	0,265	0,25 [0,91-(-0,42)]		
	Grup 3	179,44±1,70	179,78±1,18	0,520	0,200	0,34 [1,42-(-0,75)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.11. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Propriosepsiyon Duyularının Karşılaştırılması

Olguların propriosepsiyon duyuları ‘‘inklinometre’’ ile değerlendirildi. Grup içi karşılaştırmalara göre propriosepsiyon duyusunda meydana gelen değişim, sadece grup 3’te anlamlıdır (p= 0,015). Propriosepsiyon duyusunda meydana gelen grup içi değişim, Grup 1 ve Grup 2’de istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası karşılaştırmada, grupların propriosepsiyon duyularındaki değişimlerin farkı, istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon duyularındaki değişimin karşılaştırılması Tablo 4-11.’de verilmektedir.

Tablo 4-11. Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon değerlerinin karşılaştırılması

PROPRİYOSEPSİYON (İNKLİNOMETRE)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
90-30^0 Diz Fleksiyonu	**Grup 1**	5,08±2,68	4,57±2,82	0,387	0,190	-0,51 [0,70-(-1,71)]	1,071	0,352
	Grup 2	6,31±4,63	4,14±1,81	0,113	0,468	-2,17 [0,58-(-4,93)]		
	Grup 3	5,83±3,17	3,67±2,75	**0,015**	0,681	-2,16 [-0,49-(-3,82)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)
Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)
Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)
SS: Standart Sapma
EB: Etki Büyüklüğü
CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.12. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası ‘‘Süreli Kalk-Yürü Testi’’ ile Dengelerinin Karşılaştırılması

Olguların dengeleri ‘‘Süreli Kalk-Yürü Testi’’ ile değerlendirildi. Hiçbir grupta tedavi öncesinde ve sonrasında, SKYT’ye göre dengelerinde meydana gelen değişim istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası karşılaştırmada; Grup 1, Grup 2 ve Grup 3’ün dengedeki değişimlerin farkı, istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası denge değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4-12.’de verilmektedir.

Tablo 4-12. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘Süreli Kalk-Yürü Testi’’ denge testi karşılaştırılması

DENGE (SKYT)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Süreli Kalk-Yürü Testi (s)	Grup 1	7,69±3,35	14,26±3,63	0,084	1,961	6,57 [0,11-(-1,64)]	0,512	0,603
	Grup 2	10,58±1,79	10,23±2,06	0,559	0,195	-0,35 [0,89-(-1,58)]		
	Grup 3	11,36±2,27	11,79±4,82	0,743	0,189	0,43 [3,18-(-2,32)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

s: Saniye

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.13. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Aerobik Kapasitelerinin Karşılaştırılması

Olguların aerobik kapasiteleri ‘‘6 Dakika Yürüme Testi’’ ile değerlendirildi. Grup içi karşılaştırmalara göre grupların 6 DYT’de yürüdükleri mesafede meydana gelen değişim, Grup 2 ve Grup 3’te istatistiksel olarak anlamlıdır (sırayla p= 0,043, p=0,004). Ancak grup içi değişim, Grup 1’de istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası karşılaştırmada, grupların aerobik kapasitelerindeki değişimlerin farkı, istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası aerobik kapasitelerinin karşılaştırılması Tablo 4-13.’te verilmektedir.

Tablo 4-13. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘6 Dakika Yürüme Testi’’ ile aerobik kapasitelerinin karşılaştırılması

AEROBİK KAPASİTE (6 DYT)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
6 Dakika Yürüme Testi (m)	Grup 1	445,02±72,44	466,13±74,63	0,308	0,291	21,11[63,89-(-21,67)]	0,841	0,438
	Grup 2	376,80±89,34	423,77±60,44	**0,043**	0,525	46,97 [92,12-(1,80)]		
	Grup 3	342,60±87,09	396,96±78,88	**0,004**	0,624	54,36 [87,99-(15,68)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)
Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)
Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)
m: metre
SS: Standart Sapma
EB: Etki Büyüklüğü
CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.14. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Depresyon Düzeylerinin Karşılaştırılması

Olguların depresyon düzeyleri ‘‘Beck Depresyon Ölçeği’’ ile değerlendirildi. Grup içi karşılaştırmalara göre, grupların BDÖ skorlarında meydana gelen düşüş, Grup 1 ve Grup 2’de istatistiksel olarak anlamlıdır (Grup 1 ve Grup 2, p= 0,003). Ancak depresyon skorunun grup içi değişimi, grup 3’te istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05).

Gruplar arası karşılaştırmada, grupların depresyon düzeylerinde meydana gelen düşüşler arasındaki fark, istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası depresyon düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 4-14.’te verilmektedir.

Tablo 4-14. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘Beck Depresyon Ölçeği’’ skorlarının karşılaştırılması

DEPRESYON (BDÖ)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi		Grup İçi Değişim	Gruplar Arası	
				p	Etki Büyüklüğü (EB)	Ort [%95 CI]	F	P
Beck Depresyon Ölçeği	**Grup 1**	7,29±3,70	4,15±2,87	**0,003**	0,848	-3,14 [-1,29-(-4,99)]	0,669	0,518
	Grup 2	9,42±6,32	6,33±4,12	**0,003**	0,488	-3,09 [-1,27-(-4,91)]		
	Grup 3	8,69±4,29	7,01±2,91	0,209	0,391	-1,68 [1,05-(-4,41)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

4.15. Olguların Grup İçi ve Gruplar Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması

Olguların yaşam kaliteleri ‘‘SF-36 Yaşam Kalitesi’’ anketi ile değerlendirildi. Grup içi karşılaştırmalara göre, grupların ‘’SF-36 Yaşam Kalitesi’’ skorlarında tedavi sonrası meydana gelen artış, Grup 1’de; fiziksel fonksiyon, emosyonel iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık durumunu içeren alt başlıklar istatistiksel olarak anlamlıdır (sırayla p=0,001, p=0,021, p=0,021, p=0,001, p=0,030). Grup 2’de fiziksel rol limitasyonu, emosyonel rol limitasyonu, ağrı ve genel sağlık durumunu içeren alt başlıklar istatistiksel olarak anlamlıdır (sırayla p=0,049, p=0,001, p=0,002, p=0,016). Grup 3’te fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, ağrı ve sağlık değişimini içeren alt başlıklar istatistiksel açıdan anlamlıdır (sırayla p=0,001, p=0,012, p=0,001, p=0,005).

Gruplar arası farkların karşılaştırmasında, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol limitasyonu, emosyonel rol limitasyonu, enerji-yorgunluk, emosyonel iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı, genel sağlık durumu, sağlık değişimi alt başlıklarının hiçbirinde gruplar arası değişim istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0,05). Olguların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırması Tablo 4-15.’te verilmektedir.

Tablo 4-15. Olguların grup içi ve gruplar arası ‘‘SF-36 Yaşam Kalitesi’’ değerlerinin karşılaştırması

YAŞAM KALİTESİ (SF-36)	GRUP	Tedavi Öncesi Ort±SS	Tedavi Sonrası Ort±SS	Grup İçi p	Etki Büyüklüğü (EB)	Grup İçi Değişim Ort [%95 CI]	Gruplar Arası F	Gruplar Arası P
Fiziksel Fonksiyon	**Grup 1**	56,00±26,13	76,71±10,18	**0,001**	0,792	20,71 [31,11-(10,31)]	0,689	0,508
	Grup 2	50,00±21,46	62,37±24,24	0,099	0,576	12,37 [27,39-(-2,63)]		
	Grup 3	47,00±19,62	61,58±20,97	**0,001**	0,743	14,58 [20,90-(8,20)]		
Fiziksel Rol Limitasyonu	**Grup 1**	40,00±33,80	49,09±29,70	0,333	0,268	9,09 [28,57-(-10,37)]	0,607	0,549
	Grup 2	11,67±18,58	35,76±39,48	**0,049**	1,296	24,09 [48,02-(0,16)]		
	Grup 3	10,00±15,81	26,62±34,33	0,068	1,051	16,62 [34,67-(-1,43)]		
Emosyonel Rol Limitasyonu	**Grup 1**	46,66±39,44	59,16±27,99	0,219	0,316	12,5 [33,35-(-8,34)]	2,759	0,075
	Grup 2	13,32±16,88	59,15±37,66	**0,001**	2,715	45,83 [67,63-(24,02)]		
	Grup 3	13,33±21,07	35,73±36,19	0,061	1,063	22,4 [45,96-(-1,15)]		

Enerji-Yorgunluk	**Grup 1**	62,67±23,74	73,75±14,74	0,054	0,466	11,08 [22,37-(-0,19)]	0,375	0,690
	Grup 2	60,00±19,18	69,09±17,91	0,089	0,473	9,09 [19,76-(-1,58)]		
	Grup 3	58,33±22,09	63,50±24,99	0,268	0,234	5,17 [14,79-(-4,45)]		
Emosyonel İyilik Hali	**Grup 1**	69,60±13,16	79,98±9,76	**0,021**	0,788	10,38 [18,98-(1,78)]	0,197	0,822
	Grup 2	65,07±16,86	72,51±16,03	0,183	0,441	7,44 [18,87-(-3,96)]		
	Grup 3	64,80±16,84	71,27±16,50	0,154	0,384	6,47 [15,70-(-2,74)]		
Sosyal Fonksiyon	**Grup 1**	85,00±21,23	98,64±2,79	**0,022**	0,642	13,64 [24,96-(2,33)]	0,698	0,503
	Grup 2	83,33±28,21	93,64±13,77	0,271	0,365	10,31 [29,60-(-8,96)]		
	Grup 3	65,00±31,05	87,43±23,00	**0,012**	0,722	22,43 [39,01-(5,84)]		
Ağrı	**Grup 1**	52,67±20,40	84,27±15,80	**0,001**	1,549	31,6 [43,34-(19,87)]	0,197	0,822
	Grup 2	44,17±16,19	70,11±18,72	**0,002**	1,602	25,94 [40,98-(10,90)]		
	Grup 3	40,17±21,28	69,79±22,99	**0,001**	1,391	29,62 [44,27-(14,98)]		

Genel Sağlık Durumu	**Grup 1**	59,00±21,14	70,19±15,80	**0,030**	0,529	11,19 [21,13-(1,26)]	0,777	0,466
	Grup 2	56,67±7,71	62,86±10,80	**0,016**	0,802	6,19 [11,03-(1,36)]		
	Grup 3	55,00±17,21	59,91±16,22	0,241	0,285	4,91 [13,50-(-3,68)]		
Sağlık Değişimi	**Grup 1**	46,67±20,84	54,27±28,08	0,424	0,364	7,60 [27,44-(-12,21)]	0,595	0,556
	Grup 2	43,33±24,02	55,94±21,40	0,079	0,524	12,61 [26,90-(-1,67)]		
	Grup 3	35,00±24,64	53,96±18,53	**0,005**	0,769	18,96 [31,34-(6,58)]		

Grup 1: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Ev programı)

Grup 2: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz)+ Germe Egzersizleri (Ev programı)

Grup 3: Sabit Bisiklet (Aerobik Egzersiz)+ Kuvvetlendirme Egzersizleri+ Germe Egzersizleri (Klinikte)/ Yürüyüş (Aerobik Egzersiz) (Ev programı)

SS: Standart Sapma

EB: Etki Büyüklüğü

CI: Confidence Interval (Güven Aralığı)

5. TARTIŞMA

‘‘Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi’’ başlıklı prospektif randomize, 3 paralel gruptan oluşan çalışmamızda hipotezimiz; diz osteoartritinde egzersiz kombinasyonlarının ağrı, fonksiyon ve propriosepsiyon üzerine etkisi bakımından fark oluşturacağı yönündeydi. Uygulanan tedavimizin sonucunda, grup içi değişimlerinde; Grup 1’de (klinikte aerobik+germe egzersizleri), NAS ağrı şiddetlerinin, basınç ağrı eşiği (patellanın medial sınırı-patellanın lateral sınırı-patellanın üst sınırının 2 cm üstü) değerlerinin, WOMAC fonksiyon skorunun, 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi sonuçlarının, alt ekstremitede tüm kas kuvvetlerinin, kas esnekliklerinin, diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA’sının, Beck Depresyon skorlarının ve SF-36 Yaşam Kalitesi ölçeğindeki (Fiziksel Fonksiyon-Emosyonel İyilik Hali-Sosyal Fonksiyon-Ağrı-Genel Sağlık Durumu) alt başlıklarının değişimi istatistiksel olarak anlamlıdır. Grup 2’de (klinikte aerobik+kuvvetlendirme egzersizleri), NAS ağrı şiddetlerinin, basınç ağrı eşiğinin tüm noktalardaki değerlerinin, WOMAC fonksiyon skorunun, kalça abduktor, fleksör. ekstansör ve diz ekstansör kas kuvvetlerinin, kas esnekliklerinin, diz eklemi fleksiyon EHA’sının, 6 dk yürüme testinin, Beck Depresyon skorlarının ve SF-36 Yaşam Kalitesi ölçeğindeki (Fiziksel Rol Limitasyonu-Emosyonel Rol Limitasyonu-Ağrı-Genel Sağlık Durumu) alt başlıklarının değişimi istatistiksel açıdan anlamlıdır. Grup 3’te (klinikte aerobik+germe+kuvvetlendirme egzersizleri), NAS ağrı şiddetlerinin, WOMAC fonksiyon skorunun, kalça abduktor, fleksör. ekstansör ve diz ekstansör kas kuvvetlerinin, kas esnekliklerinin, diz eklem propriosepsiyonunun, 6 dk yürüme testinin ve SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeğinin (Fiziksel Fonksiyon- Sosyal Fonksiyon-Ağrı-Sağlık Değişimi) alt başlıklarının değişimi istatistiksel olarak anlamlıdır. Gruplar arası karşılaştırmada tek fark patellanın lateral sınırından alınan algometrik ölçümde meydana gelmiştir ve tedavi başarısı Grup 2 lehinedir.

Literatürde bazı çalışmalar özellikle kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerinde ardışık egzersiz uygulamalarının; seans içinde tek egzersiz çeşidinin uygulanmasına kıyasla kaslar üzerinde kümülatif yüklenmeye neden olduğunu, bu nedenle egzersizlerin her birinden elde edilen verimin azaldığına dikkat çekmiştir (21,22). Escalante ve ark. (115) yapmış oldukları çalışmada, tedavide tek çeşit egzersiz uygulamanın, çoklu egzersiz uygulamalarına göre ağrıyı iyileştirmede daha yararlı olduğunu ve kombine

programların etkisini daha derinlemesine araştıran çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Holm ve ark. (116) yaptıkları derlemede çoklu egzersiz uygulamalarının izole sonuç elde etmeyi zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Anwer ve ark. (59) yaptıkları derlemede; ev egzersiz programlarının, gözetimli seanslar eklenerek veya eklenmeden uygulanan egzersiz programlarının ağrıyı azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda hem gözetimli seanslara hem de ev egzersiz programlarına yer vererek egzersiz kombinasyonlarımızı çeşitlendirdik. Literatürde aynı seans içerisinde uygulanan egzersiz çeşidinin arttırılmasının; ağrı, fonksiyon, kas kuvveti, kas esnekliği, EHA, propriosepsiyon, denge, aerobik kapasite, depresyon ve yaşam kalitesinden oluşan sonuç parametrelerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Gruplarımızın yaş, vücut ağırlığı, boy, kilo, VKİ, haftalık ortalama adım sayısı gibi numerik demografik verilerinde, yaş hariç gruplar arasında fark yoktu. Grupların yaş ortalaması karşılaştırıldığında, Grup 1'in yaş ortalaması (53,33±5,83 yıl), Grup 2 (60,93±6,95 yıl) ve Grup 3'e (65±6,68 yıl) kıyasla daha düşüktü. Katılımcıların VKİ'leri 27,81-29,65 kg/m2 arasında değişmekteydi. Artan kilonun OA için risk faktörü olduğu bilinmektedir (5). Diz OA'lı birçok birey için obezite eklem üzerine yansıyan yükleri artırır. Bu yüzden obez olan olguları çalışma dışı bıraktık. Gruplarda; cinsiyetin, dominant tarafın, vücudun etkilenmiş tarafının, eğitim düzeyinin, medeni durumun, enjeksiyon öyküsünün, geçirilmiş operasyon öyküsünün, komorbid hastalıklardan hipertansiyonun, hiperlipideminin, diyabetin, kardiyak hastalığın, solunum sistemi hastalığının ve ilaç kullanımının sorgulandığı kategorik demografik verilerinin karşılaştırmasında, sadece vücudun etkilenmiş tarafı ve kardiyak hastalık başlıklarında grupların başlangıç verilerinde fark bulunmuştur. Grup 1'de kardiyak hastalık öyküsüne rastlanmaz iken, Grup 2'de ve Grup 3'te kardiyak hastalık öyküsüne sahip katılımcılar yer almaktaydı. Bu sonucun Grup 1'de yer alan olguların, Grup 2'de ve Grup 3'te yer alan olgulara göre daha genç olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kontrol edilebilir düzeyde olan komorbid hastalıklar çalışmamıza dahil edildi. Olguların %73,3'ü ilaç kullanım öyküsüne sahipti İlaç kullanımının komorbid hastalıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Etkilenim Grup 1'de ve Grup 2'de dominant vücut yanında (sağ) iken, Grup 3'te dominant olmayan vücut yanında idi (sol). Grupların dağılımındaki farkların olgularımızın randomize olarak tedaviye alınmasına bağlıyoruz.

Diz OA'lı olgularda ilerleyen yaşla birlikte eklem aralığında sinovyal sıvıda azalma, eklem yüzeylerinde meydana gelen dejenerasyon ve eklem yüzeylerine etki eden stresin etkisiyle dizde ağrı şiddetinde artış meydana gelir (117). Fransen ve McConnell (118) yaptıkları sistematik derlemede, diz OA'da 2-6 ay sürdürülen egzersizlerin ağrıyı azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Gohir ve ark. (52) Kellgren Lawrence'e göre evre 1-4 arası olan diz OA'lı olgularda; internet üzerinden verilen 6 hafta süreli, açık ve kapalı kinetik zincir alt ekstremite kuvvetlendirme, kor stabilizasyon, denge ve performans egzersizlerinin bir arada verildiği egzersiz programının NAS ağrı skorunu azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Hughes ve ark. (119) uyguladıkları 8 hafta süreli, haftada 3 gün aerobik egzersizleri, kuvvetlendirme ve fleksibilite egzersizlerini içeren 12 ay takipli ev egzersiz programlarının ağrıyı azaltmada etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Tanaka ve ark. (13) yaptıkları sistematik derlemede yük bindirmeden ve yük bindirerek yapılan kuvvetlendirme egzersizlerinin ve aerobik egzersizlerin karşılaştırmasını yapmışlardır. Ağrı şiddetini azaltmada; yük bindirmeden yapılan kuvvetlendirme egzersizlerinin, hem yük bindiren kuvvetlendirme egzersizlerine göre hem de aerobik egzersizlere göre daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ekleme yük bindiren egzersizlerin, semptomları kötüleştirdiği ve olumsuz sonuçlar oluşturduğu belirtilmiştir. Fransen ve McConnell (118), Hughes ve ark. (119), Tanaka ve ark. (13)'nın çalışmalarına benzer şekilde biz de çalışmamızda ağrıda azalma gözlemledik. Bu durum aerobik, kuvvetlendirme ve fleksibilite egzersizlerinin yük bindirmeyen pozisyonlarda uygulamasının ağrıyı azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda ağrıyı azaltmak aynı zamanda kuvveti ve fonksiyonu arttırmak amacıyla aerobik, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerine yer verildi ve bu egzersiz programları 8 hafta süre ile uygulandı. Ağrı şiddeti her üç grubumuzda da NAS ile (istirahat, aktivite ve gece) sorgulandı. Çalışmamızda, NAS ağrı şiddetindeki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında, istatistiksel açıdan tüm gruplarda anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak, tedavi öncesi ve sonrası NAS ağrı şiddetinin grup içi değişimlerini karşılaştırdığımızda, tüm gruplarımızda ağrı şiddetinde istatistiksel açıdan anlamlı değişim görüldü. Bu durum 8 hafta süreli tüm egzersiz kombinasyonlarımızın, ağrı şiddetini azaltmada etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmamızın NAS skorlarındaki değişim minimal klinik anlamlılık düzeyini (1,8 birimlik değişim) sağlamıştır (81). Etki büyüklüklerini incelediğimizde Grup 2'nin ağrı şiddetindeki azalma, diğer gruplardan daha fazla idi.

Grup 3, ağrı şiddetindeki azalma açısından en son sırada yer almakta idi. NAS etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanmasının ve germe egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin ağrı şiddetini azaltmada daha etkili olduğu görülmektedir.

Bireylerin ağrı algısı periferik, spinal ve supraspinal mekanizmalar tarafından kontrol edilmektedir. OA'lı bireylerde arka boynuzda yer alan nöronların hipereksitabilitesi, segmental düzeyde hipersensitiviteye yol açmaktadır (120). Bunun sonucunda diz OA'da diz ekleminde basınç ağrı eşiğinde düşüş meydana gelmektedir. Holm ve ark. (116) yaptıkları çalışmada Kellgren Lawrence'e göre evre 2-4 arası olan diz OA'lı olgularda nöromusküler egzersizlere ve hasta eğitimine eklenen kuvvetlendirme egzersizlerinin, basınç ağrı eşiğine etkisini incelemişlerdir. Ancak çalışmamızdan farklı olarak, Holm ve ark. (116) tedavi programında hem yüksek hem de düşük şiddetli kuvvetlendirme eğitimine, nöromüsküler egzersizlere ve hasta eğitimine yer vermişlerdir. 12 hafta boyunca haftanın 2 günü uyguladıkları egzersiz programının sonucunda, nöromusküler egzersizlerin, hasta eğitimine ve kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak uygulanmasının basınç ağrı eşiğinde daha fazla artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Holm ve ark. (116) basınç ağrı eşiğini tibial tüberkülün 1 parmak üstünden ölçmüşlerdir. Çalışmamızda Holm ve ark. (116)'nın çalışmasından farklı olarak; basınç ağrı eşiğinin değerlendirmesi, algometre ile 4 referans noktadan ölçüm alınarak; patellanın orta noktasından, patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın medial sınırının ortasından ve patellanın orta noktasına 3 cm uzaklıkta patellanın lateral sınırının ortasından ve patellanın üst sınırının 2 cm proksimalinden ölçülmüştür (85). Çalışmamızda, basınç ağrı eşiğindeki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında, sadece patellanın lateral sınırının ortasından alınan ölçümde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Meydana gelen bu fark Grup 2 lehinedir. Basınç ağrı eşiğindeki grup içi değişimi karşılaştırdığımızda, Grup 1'de basınç ağrı eşiğine ait patellanın medial sınırından, lateral sınırından ve üst sınırının 2 cm üstünden alınan ölçümlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. Grup 2'de tüm referans noktalardan alınan basınç ağrı eşiği ölçümlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. Grup 3'te hiçbir referans noktadan alınan ölçümlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir. Grup 3'te elde edilen sonuca göre, gözetim altında 3 egzersiz çeşidini birleştirmek, basınç ağrı eşiği artışını olumsuz etkilemektedir. Çalışmamızda Holm ve

ark. (116)'nın çalışmasına benzer şekilde basınç ağrı eşiğinde artış gözlendi. Basınç ağrı eşiğinde artış sağlamak için seans içindeki egzersizleri iki çeşit ile sınırlamak doğru bir yaklaşım olacaktır. Literatürde basınç ağrı eşiği değerlendirmesi için belirlenen bir minimum klinik anlamlılık değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. Etki büyüklerini incelediğimizde, Grup 2'nin basınç ağrı eşiğindeki artış, Grup 1'e göre daha fazla bulundu. Basınç ağrı eşiği etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin gözetim altında uygulanmasının ve germe egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin basınç ağrı eşiğinde artış sağlamada daha etkili olduğu görülmektedir.

Bartoldy ve ark. (121) yaptıkları sistematik derlemede, kuvvetlendirme egzersizleri sonucu diz ekstansör kaslarındaki kuvvet kazanımının, %30-40 oranında değişim göstermediği sürece ağrı ve disabilite üzerine etkisi olmadığını belirtmişlerdir. OA'lı bireylerde; yaşıtlarına göre diz ekstansiyon kas kuvvetinde %20-45 oranında hamstring kas kuvvetinde ise %19-25 kayıp görüldüğü bilinmektedir (63). Kas disfonksiyonu sadece diz kasları ile sınırlı olmayıp, diğer alt ekstremite kaslarını da etkileyebilir (122). Kuvvetlendirme egzersizleri bu hastalar için tedavinin önemli bir parçasıdır ve tedaviye dahil edilmesi önerilmektedir (123). Xie ve ark. (62) yaptıkları çalışmada Kellgren Lawrence'e göre evre 2-4 olan diz OA'lı olgularda; 6 hafta boyunca, haftada 2 kez uygulanan kuadriseps kuvvetlendirme egzersiz programına eklenen kalça abduktor kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerinin sonuç ölçümlerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Xie ve ark. (62) çalışmamızdan farklı olarak egzersizleri gün içinde 3 set, 10 tekrar ile uygulamışlardır. Kuvvetlendirme egzersizlerini elastik band ile uygulamışlardır. Ayrıca, Xie ve ark. (62)'nın çalışmasında kuvvetlendirme egzersizleri için standardize edilmiş egzersiz dozajı planlanmamıştır. Bandın rengini değiştirmişler ve set içinde egzersizleri 20 tekrar yaptırdıklarında yorgunluk oluşmuyorsa, bu tekrar sayısı ile devam etmişlerdir. Xie ve ark. (62), çalışmalarında fonksiyonu WOMAC ile değerlendirmişlerdir. Tedavi sonunda kalça abduksiyon egzersizleri eklenen grupta; fonksiyondaki iyileşme daha anlamlı bulunmuştur. Kalça abduktor kas zayıflığının, pelvisin stabilizasyonunu ve yürüme aktivitesini önemli derecede etkileyeceğini ve diz eklemi üzerinde yüklenmede artışa neden olacağını belirtmişlerdir. Huang ve ark. (61) yaptıkları çalışmada, 1 ay süre ile test grubuna günde 2 kez kuadriseps kasının izometrik kasılmasını sağlayan kalça ve diz eklemi için ev egzersizleri önermişlerdir. Kontrol grubuna da antiinflamatuar ilaç ile birlikte günde 1

kez konvansiyonel fizyoterapi uygulamışlardır. Kellgren Lawrence'e göre evre 1-4 arası olan olgularda; fonksiyonu WOMAC ile değerlendirmişlerdir. 3 aylık takip sonucunda fonksiyondaki iyileşme açısından, kuadriseps kasının izometrik kasılmasını sağlayan kuvvetlendirme egzersizleri verilen grubunun sonuçları daha anlamlı bulunmuştur. Kangeswari ve ark. (124) yaptıkları çalışmada, Kellgren Lawrence'e göre evre 1-3 olan diz OA'lı olgulara; 12 hafta, günde 3 kez diz çevresi kaslara izometrik kuvvetlendirme egzersizleri vermişlerdir. İzometrik diz egzersizlerinden oluşan ev egzersiz tedavisinin, fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Messier ve ark. (76) Kellgren Lawrence'e göre evre 2-3 olan diz OA'lı olgularda yaptıkları çalışmada; yüksek yüklenme düzeyindeki ve düşük yüklenme düzeyindeki kuvvet egzersizlerinin kas kuvvetine ve diz ekleminde fonksiyona etkisini incelemişlerdir. 18 ay takipli çalışmada, yüksek yüklenme düzeyindeki kuvvet egzersizleri 2'şer hafta arayla modifiye edilmiştir. Messier ve ark. (76), çalışmamıza benzer şekilde hem yükü hem de tekrar sayısını modifiye ederek programı tamamlamıştır. Yüksek yüklenme düzeyindeki egzersizlerin bulunduğu grubun WOMAC skorunda en kötü sonuçların oluştuğuna dikkat çekerek, bu egzersizlerin tedavide düşük yüklenmeli egzersizlere veya kontrol grubuna tercih edilebilir bir seçenek olmadığını bildirmişlerdir. Messier ve ark. (76)'nın çalışmalarında belirttiği gibi yüksek şiddetli egzersizlerin fonksiyonu olumsuz etkileyeceğini düşündük ve çalışmamızda düşük ve orta şiddetli egzersizlere yer verdik. Çalışmamızda, literatür ile uyumlu şekilde kalça ve diz eklemi çevresindeki kaslara yönelik hem izometrik hem de izotonik kas kuvvetlendirme egzersizlerine yer verildi. Çalışmamızda, WOMAC fonksiyon skorundaki değişimin, gruplar arası karşılaştırmasında üç grup arası fark istatiksel olarak anlamlı değildi. WOMAC fonksiyon skorundaki değişimin grup içi karşılaştırmasında, tüm gruplarımızın WOMAC fonksiyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana geldi. Etki büyüklüklerini incelediğimizde WOMAC fonksiyon skorundaki değişim açısından; Grup 1'de daha fazla azalma olduğu ve Grup 3'ün fonksiyon skorlarının etki büyüklüğü sıralamasında en sonda yer aldığı görüldü. Çalışmamızın sonuçları; seans içerisinde egzersiz çeşidinin artmasının fonksiyonel kazanımı azalttığını gösterdi. Tedavi sonucunda tüm gruplarımızın WOMAC fonksiyon skoru (6 birimlik değişim) klinik olarak da anlamlıydı (88). WOMAC fonksiyon skoru etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve germe egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanmasının ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ayrı bir seansta

verilmesinin WOMAC fonksiyon skorunu iyileştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Diz OA'da meydana gelen anatomik değişimler, ağrı ile birlikte fonksiyon kaybına da yol açmaktadır. Özellikle; çömelme, merdiven inme çıkma ve uzun süreli oturuş ve ardından ayağa kalkma gibi diz ekleminde ardışık fleksiyon ve ekstansiyon gerektiren günlük yaşam aktivitelerinde zorluğa neden olmaktadır (125). Özellikle kuadriseps ve hamstring kaslarının kuvvet kaybı da, merdiven inme çıkma fonksiyonunu etkilemektedir. Bunun yanında diz OA'lı olgularda uzun süre oturduktan sonra ayağa kalkarken zorlanma ve hareketlerde yavaşlama en sık rastlanan semptomlardandır. Yapılan bir çalışmada kuadriseps kasının maksimum güç üretme yeteneğinin merdiven inip çıkmada %40 etkili olduğu bildirilmiştir (122). Bireylerin zorluk yaşadıkları aktivitelerdeki fonksiyon gelişiminin takibi literatüre objektif sonuçlar sunma açısından önemlidir. Literatürde diz OA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testinin kullanımına rastlayamadık. Rasi ve ark. (126) kalça OA'lı olgularda yaptıkları çalışmada; katılımcılara aerobik, EHA, alt ekstremite kuvvetlendirme, mobilite, denge, çeviklik ve yön değiştirme egzersizleri vermişlerdir. Fonksiyonu 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi ile değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi'nde gelişim görülmemiştir. Casana ve ark. (127) diz artroplastisi uygulanan diz OA'lı hastalarda yaptıkları çalışmada 4 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi fonksiyonunu değerlendirmişlerdir. Yapmış oldukları korelasyon analizinde statik denge ve EHA ile 4 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi fonksiyonu arasında ilişki bulamamışlardır. Ancak, diz ekstansiyon kas kuvveti ve 4 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi fonksiyonu arasında korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Casana ve ark. (127) çalışmasına benzer şekilde, çalışmamızda da diz ekstansiyon kas kuvvetindeki ve 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testindeki en iyi fonksiyonel gelişim aynı grupta meydana gelmiştir. Çalışmamızda, 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testinde meydana gelen değişimin gruplar arası karşılaştırmasında, fark tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı değildi. Çalışmamızda, 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testinin grup içi karşılaştırmasında, sadece Grup 1'de 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana geldi. Bu durum; gruplarımızın tümünde WOMAC fonksiyon skorlarında elde edilen subjektif gelişimin, bireylerin aktivite sırasındaki performanslarına yansımadığını gösterdi. Yalnızca, Grup

1 açısından 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi ve WOMAC fonksiyon skorlarında meydana gelen iyileşme benzerlik göstermektedir. Gruplarımızın tümünde 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testinde klinik anlamlılık düzeyine (5,59 s) ulaşamadı (91). Grupların etki büyüklüklerini incelediğimizde, etki büyüklüğü açısından Grup 1 en yüksek değere, Grup 3 ise en düşük değere sahipti. Grup 1'de, merdiven inme ve çıkma aktivitelerindeki performansın daha iyi olması, bu gruptaki olguların yaş ortalamalarının daha düşük ve fonksiyonel kısıtlılıklarının daha az olmasından kaynaklanabilir. Seans içinde artan egzersiz çeşidinin 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma fonksiyonunu olumsuz etkilediğini göstermektedir. 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve germe egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanmasının ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testi fonksiyonunu iyileştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Özyakup ve Angın (128) Kellgren Lawrence'e göre evre 2-3 diz OA tanılı olgularda 30 s Otur Kalk Testi ile yaşın, alt ekstremite fonksiyonuna etkisini incelemişlerdir. Gruplardan birinde 45-65 yaş arası katılımcılar, diğer gruba 65 yaş üstü katılımcılar dahil edilmiştir. Özyakup ve Angın (128), 45-65 yaş arası katılımcıların 30 s Otur Kalk Testi fonksiyonlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda; 30 s Otur Kalk Testi fonksiyonundaki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. 30 s Otur Kalk Testindeki fonksiyonunun grup içi değişimlerini karşılaştırdığımızda, Grup 1'de ve Grup 2'de 30 s istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. Grup 3'teki değişim ise istatistiksel olarak anlamlı değildi. Grup 3 çalışmamızda yaş ortalamasının en yüksek olduğu grup idi. Bu nedenle elde ettiğimiz sonuç anlamlı çıkmamış olabilir. Özyakup ve Angın (128)'ın çalışmasına benzer şekilde, çalışmamız da artan yaşla birlikte, 30 s Otur Kalk Testindeki fonksiyonel gelişimin daha az olduğunu göstermiştir. Ayrıca Grup 3, daha fazla egzersiz çeşidine yer verdiğimiz grup idi. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar, 30 s Otur Kalk Testi alt ekstremite fonksiyonunu geliştirmede seans içinde 2 egzersiz çeşidi uygulamanın daha etkili olduğunu göstermektedir. Fakat 30 s Otur Kalk Testi fonksiyonu bakımından etki büyüklüklerini incelediğimizde, Grup 2 öne çıkmıştır. 30 s Otur Kalk Testinde Grup 2'de meydana gelen fonksiyonel gelişim, bu sonucun ağrı şiddetindeki azalmayla ve basınç ağrı eşiğindeki artışla ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Literatürde 30 s Otur Kalk Testi için belirlenmiş, minimum klinik

anlamlılık değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. 30 s Otur Kalk Testi etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanmasının ve germe egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin 30 s Otur Kalk Testi alt ekstremite fonksiyonunu geliştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Diz OA'lı olgularda kas kuvvetinin azaldığı ve kas aktivasyon paternlerinin değiştiği bilinmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri; kas aktivasyonunu ve eklem biyomekaniğinin restorasyonunu sağlamada önemli bir yere sahip olduğundan tedaviye dahil edilmesi önerilmektedir (122). Li ve ark. (11) yaptıkları meta-analizde, 12 hafta süresince uygulanan kuvvetlendirme egzersizlerinin; kas kuvvetini iyileştirmede etkili olduğunu bildirmişlerdir. 12 haftadan uzun süren programların ise ek kazanım meydana getirmediğini belirtmişlerdir. Kellgren Lawrence'e göre evre 2-3 arası katılımcıların yer aldığı çalışmamızda, yine literatürle uyumlu olarak haftada 2 gün, hafif-orta şiddetli egzersizler progresif olarak 1 MT'ın %30-60'ı arasında verildi (11,16). Egzersizlerin tekrar sayısını haftalık olarak güncelledik. Kuvvetlendirme egzersizlerinde materyal olarak kum torbası tercih etmemizin nedeni 1 MT'ye göre egzersiz şiddetini değiştirirken, ağırlığın ölçülebilir olmasını sağlamaktı. Kuvvetlendirme egzersiz programına, kuadriseps ve hamstring kaslarının yanında mutlaka kalça çevresi kaslarında dahil edilmesi gerektiği belirtilmiştir (131). Literatürdeki klinik uygulama kılavuzlarında, genellikle diz OA'lı olgularda hafif-orta şiddette, haftada 2-3 kez kuvvetlendirme egzersizlerin uygulanmasının etkili olduğu vurgulanmıştır (12,16,49). Ayrıca, her hafta egzersizin periyodik yapılmasının yaşlılarda kuvvet kazanımıyla ve kas hipertrofisi ile sonuçlandığı bildirilmiştir (77). Mas'ud ve ark. (132) yaptıkları çalışmada tek başına düz bacak kaldırma veya sabit bisiklet egzersizlerinin kuadriseps kas kuvvetine etkisini karşılaştırmışlardır. Mas'ud ve ark. (132) çalışmamızdan farklı olarak diz OA'lı olgularda haftada 3 gün, günde 3 set şeklinde uygulama yapmışlardır. Kas kuvvetini egzersiz öncesi ve sonrasında karşılaştırmışlardır. Her iki egzersizinde kuadriseps kas kuvvetini artırdığını fakat bu iki egzersiz çeşidi arasında istatistiksel bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda Mas'ud ve ark. (132) çalışmasında yer alan iki egzersiz çeşidini bir arada uyguladık ve kuadriseps kas kuvvetinde artış gözlemledik. Özdinçler ve ark. (67) yaptıkları çalışmada, kapalı kinetik zincir egzersizleri ile progresif rezistans eğitiminin diz eklemi kas kuvvetindeki etkisini karşılaştırmışlardır. 5 hafta eğitim sonrasında, kapalı kinetik zincir egzersiz eğitiminin

izokinetik kas kuvvetine etkisinin istatistiksel olarak daha anlamlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda egzersiz programımızı 8 hafta boyunca sürdürdük. Egzersiz programımız, kalça ve diz eklemi çevresinde bulunan kaslara, izometrik ve izotonik kuvvetlendirme egzersizleri uygulanacak şekilde dizayn edilmiştir. Çalışmamızda, kas kuvvetinin gruplar arası karşılaştırmasında, kaslara ait kuvvet değişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Kas kuvvetinde meydana gelen değişimin grup içi karşılaştırmasında, Grup 1'de, tüm kas kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. Grup 2'de ve Grup 3'te ise diz fleksör kasları hariç tüm kalça ve diz kaslarında istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. Etki büyüklüklerini incelediğimizde, Grup 1 kalça abduktor kasları haricinde diğer tüm kasların kuvvet artışı açısından öne çıkmaktaydı. Kalça abduktor kas kuvveti gelişiminde ise Grup 3 öne çıkmaktaydı. Çalışmamızda, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde ettiğimiz kalça ve diz ekleminin fleksör ve ekstansör kaslarındaki iyileşme klinik olarak da anlamlıydı (kalça fleksörleri MCID; Kadın: %4, Erkek: %3.8 kuvvet değişimi; kalça ekstansörleri MCID; Kadın: %4.8, Erkek: %5.1 kuvvet değişimi; diz fleksörleri ve ekstansörleri: 1 kg'lık kuvvet değişimi) (91,93). Kalça abduktor kasları için literatürde belirlenmiş, minimum klinik anlamlılık değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. Çalışmamız, kas kuvvetinde gelişim elde etmede aynı seans içinde 2 egzersiz çeşidi uygulamanın daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca WOMAC fonksiyon skorunda ve 9 Basamak Merdiven İnme Çıkma Testinde Grup 1'in öne çıkmış olmasına bağlı olarak artan kas kuvvetinin fonksiyonun iyileşmesini olumlu etkilediğini düşünmekteyiz. Kas testi değerlerinin etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve germe egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanmasının ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin kas kuvvetini artırmada daha etkili olduğu görülmektedir.

Diz OA'da, kondrositlerin bozulan fonksiyonu ve yaşlanma sonucu vücutta su içeriğinin azalması kas esnekliğini olumsuz etkiler. Ayrıca ağrı nedeniyle hareket azalır ve zamanla eklem sertleşir. Eklemde gelişen limitasyonlar, zamanla eklem çevresindeki kasları ve yumuşak dokuları da etkiler. Kaslarda esneklik artarsa; ağrı ve yaralanma riski azalır, fonksiyon iyileşir (133). Bu nedenle diz OA'lı olgularda esneklik egzersizleri, EHA'nın korunması ve mobilitenin arttırılması açısından önem taşır. Page (134) yaptığı çalışmada EHA'yı arttırmak için, germe egzersizlerinden; statik, dinamik,

PNF germe egzersizlerinin tamamını önermektedir. Fakat, balistik germeleri, yaralanma riski oluşturduğu için önermemiştir. Hareket açıklığının son noktasında 10-30 s beklenmesini önermiştir. 6-8 hafta süre aralığında esneklikte gelişim olacağı belirtilmiştir. Weng ve ark. (135) yaptıkları çalışmada, özellikle PNF germenin, EHA'yı artırmada daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Reid ve McNair (136) hamstring kas esnekliği üzerine yapmış oldukları çalışmada, diz osteoartriti için statik germe önermişlerdir. Feland ve ark. (137) yaptıkları çalışmada uzun süre son hareket açısını korumanın 10 haftada kalıcı değişimler oluşturacağını vurgulamıştır ve hareketin son noktasında 60 s beklemeyi önermiştir. Johani ve ark. (63), germe egzersizlerinde hareketin son noktasında 20-30 s tutmanın uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bennell ve Hinman (12) yaptıkları derlemede, diz OA için hareketin son noktasında sabit kalınan süreyi 30 s olarak belirtmiştir. Bandy ve ark. (138) hareketin son noktasında 30 s bekleme süresinin uygunluğunu desteklerken, son noktadaki sürenin grubun yaşına göre seçilmesinin daha uygun olacağını vurgulamışlardır. Page (134) yaptığı çalışmada, ısınma periyodunda veya egzersiz öncesi germe egzersizleri uygulamanın, kasın açığa çıkaracağı kuvveti azaltacağını belirtilmiştir. Luan ve ark. (139) diz OA'da germe egzersizini tek başına uygulamanın ağrıyı azaltmada daha başarılı olduğunu ve seans içerisinde eklenen diğer uygulamaların elde edilen kazanımı artırmadığını vurgulamıştır. Page (134)'nin önerisi ile uyumlu olarak, seans içinde grubumuza kuvvetlendirme egzersizlerinden sonra germe egzersizi uygulamayı tercih ettik. Hareket açıklığının son noktasında 30 s beklemeyi önerdik ve katılımcıların herhangi bir materyale ihtiyaç duymaksızın, standart ve risksiz bir şekilde ev egzersizlerini yapabilmesi için statik germe türünü seçtik. Çalışmamızda, esneklik değerlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Esneklik değerlerindeki değişimin grup içi karşılaştırmasında, gruplarımızın tümünde kuadriseps ve hamstring kaslarına ait esneklik değerlerinin değişimi istatistiksel olarak anlamlıdır. Etki büyüklüklerini incelediğimizde; kuadriseps ve hamstring kas esnekliğinde en iyi gelişim Grup 3'te meydana geldi. Çalışmamız, Luan ve ark. (139)'nın vurgusunun aksine, germe egzersizlerinin seans içinde bir başka egzersizle birlikte uygulanmasının, kas esnekliğindeki gelişimi olumsuz etkilemediğini göstermektedir. Kas esnekliğinde elde ettiğimiz bu sonucun seans içindeki egzersiz sıralamasının doğru yapılmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde, diz çevresi kasların esneklik değerleri için belirlenen bir minimum klinik anlamlılık

değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. Esneklik değerlerinin etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca, sabit bisiklet ile aerobik eğitim ile kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin gözetim altında uygulanmasının diz eklemi çevresindeki kaslarda esnekliği artırmada daha başarılı olduğu görülmektedir.

Diz OA'lı olgularda azalan EHA, fonksiyonel disabilitenin temel nedenleri arasında yer almaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda genellikle kas kuvvetinin disabiliteye etkisine yoğunlaşılmıştır. Merdiven inme çıkma, oturma ve kalkma, yürüme gibi aktiviteleri gerçekleştirebilmek için EHA oldukça önemlidir (140). Ayrıca azalan EHA diz eklemi üzerine yansıyan yüklerde artış meydana getirmektedir (141). Johani ve ark. (63) yaptıkları çalışmada, Kellgren Lawrence'e göre evre 2-3 olan diz OA'lı olgularda, çalışma grubuna; TENS, kuadriseps kasına kuvvetlendirme, hamstring kasına germe ve kuvvetlendirme egzersizlerini, kontrol grubuna; TENS, kuadriseps kasına kuvvetlendirme ve hamstring kasına germe egzersizlerini 12 hafta boyunca haftada 3 gün uygulamışlardır. Diz EHA'sını değerlendirmişlerdir. Hamstring kas kuvvetlendirme egzersizlerinin eklendiği grupta EHA'daki artış daha anlamlı bulunmuştur. Hamstring ve kuadriseps kaslarını birlikte kuvvetlendirmenin diz ekleminde ko-kontraksiyonu iyileştirdiği belirtilmiştir. (141). Johani ve ark. (63)'ın çalışmasında olduğu gibi, çalışmamızda hamstring kası için de kuvvetlendirme egzersizlerine yer verdik ve eklem hareket açıklığı üzerindeki etkisini araştırmış olduk. Ancak, Johani ve ark. (63)'larından farklı olarak sadece diz değil kalça eklemi çevresindeki kaslar için de kuvvetlendirme egzersizleri planladık. Çalışmamızda, EHA'daki değişiminin gruplar arası karşılaştırmasında tüm gruplarda, istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. EHA'daki grup içi değişimleri karşılaştırdığımızda, diz eklemi fleksiyon EHA'sında gruplarımızın tümünde görülen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ancak diz eklemi ekstansiyon EHA'sındaki değişim hiçbir grupta istatistiksel olarak anlamlı değildi. Etki büyüklerini incelediğimizde, diz fleksiyon EHA'sında en anlamlı artış Grup 3'te meydana geldi. Çalışmamız, seans içinde uygulanan egzersiz çeşidinin artmasının diz EHA'sında olumsuz bir etki oluşturmadığını gösterdi. Ayrıca EHA'da Grup 3'te meydana gelen değişimin, Grup 3'ün esnekliğindeki artış ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Johani ve ark. (63)'ın çalışmasında EHA değişimi 50 adım yürüme testi performansı ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmamızda aerobik kapasiteyi değerlendirmek için kullandığımız 6 MWT'inde de Grup 3'ün öne çıkması EHA değişiminin yürüyüş fonksiyonuna

yansıdığını düşündürmektedir. Literatürde, EHA için belirlenen bir minimum klinik anlamlılık değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. EHA değerlerinin etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik egzersiz eğitiminin, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin gözetim altında uygulanmasının diz EHA'sını geliştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Propriosepsiyon, bireyin hareket ve pozisyon algısını oluşturan duyu olarak tarif edilir. Vücuttaki mekanoreseptörlerin merkezi sinir sistemi ile ilişkisi sonucu hareket kontrolünün sağlanmasında propriosepsiyon duyusunun etkisinin oldukça büyük olduğu vurgulanmaktadır (69). Muskuloskeletal problemlerde proprioseptif eğitimle en iyi fonksiyonel gelişmenin OA'da görüldüğü ifade edilmiş ve bu oranın %42 düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Propriosepsiyondaki gelişim, motor performansı iyileştirir. Kuş ve Yeldan (68) yaptıkları sistematik derlemede; farklı kuadriseps kuvvetlendirme egzersizlerinin birbirinden farklı bir etki oluşturmadığını belirtmişlerdir. Diz OA tedavisinde uygulanan kuadriseps kası için kuvvetlendirme egzersizlerinin, proprioseptif eğitimden üstün olduğunu vurgulamışlardır. Literatürde; propriosepsiyon eğitim süreleri, 1 gün ile 6 hafta arası değişen çalışmalar mevcuttur. Propriosepsiyon duyusunda gelişim sağlamak için en az 6 hafta ve daha uzun süreli eğitimlerin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Tunay ve ark. (143) yaptıkları 6 hafta süreli çalışmalarında kuvvetlendirme ve propriosepsiyon egzersizlerinin ev veya klinik ortamda uygulanmasının propriosepsiyona etkisini karşılaştırmışlardır. Tedaviler haftada 5 gün toplamda 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Klinikte egzersiz yapan gruba, monitörize fonksiyonel skuat sistemini kullanarak propriyosepsiyon eğitimi ve ev programı verilmiştir. Ev programın önerilen gruba ise, soğuk kompres ile kuvvetlendirme ve propriosepsiyon egzersizleri verilmiştir. Çalışmamızda proriosepsiyonu değerlendirmek amacıyla inklinometre kullanıldı. Tunay ve ark. (143) çalışmamızdan farklı olarak, propriosepsiyonu monitörize fonksiyonel skuat sistemini kullanarak skuat aktivitesi sırasında değerlendirmişlerdir ve egzersiz programlarında propriosepsiyon egzersizlerine yer vermişlerdir. Klinik ortamda egzersiz yapan bireylerde propriosepsiyondaki değişim anlamlı bulunmuştur. Fakat ev egzersizi yapan bireylerde propriosepsiyonda anlamlı değişim görülmemiştir. Kuadriseps kasını kuvvetlendirmenin, ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu iyileştirmede daha etkili olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda, propriosepsiyon değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında, tüm gruplarda fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Propriosepsiyon değerlerinin grup içi değişimini karşılaştırdığımızda, propriosepsiyon açısından sadece Grup 3'ün değerlerinde, istatistiksel olarak anlamlı değişim olmuştur. Çalışmamızda, direkt propriosepsiyona etki eden egzersizlere yer vermemiştik. Etki büyüklerini incelediğimizde, diz eklemi propriosepsiyon değerlerindeki en anlamlı artış Grup 3'te meydana geldi. Meydana gelen değişim, klinik olarak da (0.2-0.3 birim) anlamlı düzeydedir (101). Çalışmamızda, seans içinde uygulanan egzersiz çeşidinin artmasının, diz ekleminde propriosepsiyon gelişimini olumsuz etkilemediği görülmektedir. Ayrıca, Tunay ve ark. (143) ile benzer şekilde tüm egzersiz çeşitlerini klinikte uyguladığımız grubun propriosepsiyon gelişiminin daha iyi olduğu saptandı. Propriosepsiyonu geliştirmede egzersizlerin gözetimli uygulanmasının daha etkili olduğunu düşünmekteyiz. Propriosepsiyon değerlerinin etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile uygulanan aerobik eğitimin, kuvvetlendirme ile germe egzersizlerinin gözetim altında uygulandığı egzersiz programının diz ekleminde propriosepsiyonu geliştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Temel yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken yaşadıkları düşme korkusu ve denge kayıpları zamanla bireylerde mobilitenin azalmasıyla sonuçlanır. Visvas ve ark. (144) hafif ve orta dereceli diz OA'lı hastalarda kuvvetlendirme ve propriosepsiyon egzersizlerinin dengeye olan etkisini karşılaştırmışlardır. Egzersiz tedavi haftada 5 gün, 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dengeyi geliştirmede kuvvetlendirme egzersizleri verilen grubun denge skorlarındaki değişim, propriosepsiyon egzersizleri verilen gruba göre daha anlamlı bulunmuştur. Visvas ve ark. (144) dengeyi değerlendirmede Berg Denge Skalasını kullanmışlardır. Çalışmamızda Visvas ve ark. (144) farklı olarak dengeyi SKYT değerlendirdik ve kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak germe egzersizlerine ve aerobik egzersizlere yer verdik. Kabiri ve ark. (7) 1 ay boyunca haftada 3 gün, 3 tedavi grubuna farklı aerobik egzersiz çeşitlerini ve kuvvetlendirme egzersizlerini birlikte uygulamışlardır. Sonuç ölçümlerinde SKYT ile denge değerlendirmesi yapmışlardır. Aerobik egzersiz olarak treadmill, bisiklet ergometresi, kol ergometresi kullanmışlardır. SKYT skorlarında en anlamlı değişim treadmill grubunda olmuştur. Treadmill ve bisiklet ergometresinde, kol ergometresine göre daha büyük kas grupları çalışmaktadır. Dolayısıyla; bu egzersiz çeşitlerinin proprioseptif gelişime etkisinin daha fazla olduğu vurgulanmıştır. Treadmill egzersizlerinde fonksiyonel yük aktarımının da etkisiyle

denge açısından daha fazla artış meydana geldiğini düşünmüşlerdir. Kabiri ve ark. (7) ile benzer şekilde aerobik eğitime ve kuvvetlendirme egzersizlerine yer verdiğimiz çalışmamızda dengeyi SKYT ile değerlendirdik. Çalışmamızda, Kabiri ve ark. (7) farklı olarak, treadmill yerine yürüyüş ve sabit bisiklet ile uyguladığımız ve aerobik eğitimde progresyon planlamadan sadece orta şidddette egzersize devam ederek programı uygulamamız nedeniyle dengede gelişim görülmediğini düşünmekteyiz. Visvas ve ark. (144) farklı olarak, çalışmamızın sonucunda gruplarımızın denge skorlarında gelişim görülmemiştir. Bu sonucun kuvvetlendirme egzersizlerinin sıklığının az olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda, grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda, gruplarımızın tümünde SKYT denge değerlerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi. Çalışma gruplarımızın tümünde SKYT değerlerindeki değişim minimum saptanabilir değişim düzeyine (1.10-1.14 s) ulaşamadı (103). SKYT sonuçlarına göre, 8 hafta boyunca, aerobik eğitimden, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan programlarımızın dengeyi geliştirmede etkili olmadığı görülmektedir. Dengede gelişim elde etmek için, dengeye özel egzersizlerin programda yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

Diz OA'lı bireylerin günde en az 7000 adım atması beklenmektedir (145,146). Pedometre ile hastalarımızın evde 2 gün aerobik egzersiz yaparken attıkları adım sayısı ortalaması, 10107-12790 adım arasında değişiklik göstermekte idi. Literatürde bu aralık, düşük aktif gruba denk gelmektedir (147). Diz OA'lı bireylerde kas disfonksiyonunun yanında aerobik kapasitede de düşüş meydana gelmektedir. Hughes ve ark. (119) diz OA'lı olgulara 8 hafta boyunca haftada 3 gün uyguladıkları; aerobik egzersiz eğitiminden, kuvvetlendirme ve esneklik egzersizlerinden oluşan egzersiz programının 6 DYT sonuçlarını iyileştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda kontrol grubu ile kıyaslandığında egzersiz alışkanlığının 6. aya kadar devam ettiğini belirtmişlerdir. Literatürdeki örneklerle uyumlu olarak aerobik egzersiz eğitimine, kuvvetlendirme egzersizlerine ve germe egzersizlerine yer verdiğimiz çalışmamızda aerobik kapasiteyi 6 DYT ile değerlendirdik. Çalışmamızda, 6 DYT değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında, tüm gruplarımızda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. 6 DYT değerlerinin grup içi değişimini karşılaştırdığımızda, Grup 2'nin ve Grup 3'ün aerobik kapasitelerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Kuvvetlendirme ve aerobik egzersizlerin gözetim altında uygulanmasının aerobik kapasiteyi iyileştirdiğini düşünmekteyiz. Etki büyüklüklerini

incelediğimizde; Grup 3'ün aerobik kapasitesindeki gelişim, diğer gruplardan daha fazladır. Gruplarımızın tümünde 6 DYT'deki gelişim minimum saptanabilir değişim (61.30 m) düzeyine ulaşamadı (91). 6 DYT sonuçlarına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin gözetim altında uygulanmasının aerobik kapasiteyi geliştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

Diz OA'lı bireylerde disabilite; korku, endişe, depresyon gibi psikolojik problemlerin altında yatan nedenlerdendir. Fiziksel aktivite düzeyinin artması ağrıyı ve fonksiyonu iyileştirmenin yanında, meydana gelen depresyon ve anksiyetenin azaltılmasında etkilidir (148). Li ve ark. (11) yaptıkları meta-analizde; 12 haftaya kadar uygulanan kuvvetlendirme egzersiz programının, fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Fonksiyonel kazanımın olmadığı durumlarda ise kuvvetlendirme egzersizlerinin, hastaların modunu iyileştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Thomas ve ark. (149), diz OA'lı hastalarda yaptıkları 2 yıl süreli çalışmada, bir gruba sadece ev egzersizleri (elastik bant ile kuvvetlendirme egzersizleri), ikinci gruba ev egzersizi ve telefon takibi, üçüncü gruba sadece telefon takibi uygulamışlardır. Dördüncü grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Egzersiz grubuna ilk 2 ayda gözetimli 30 dk'lık 4 takip seansı yapılmış, ardından 6 ay aralıklarla takip seansları devam ettirilmiştir. Telefon ile her ay aramalar yaparak semptomları takip etmişler ve ağrıya yönelik tavsiyelerde bulunmuşlardır. Depresyon düzeyinin ve semptomların iyileşmesinde, ev egzersizi önerilen grubun skorlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Fitzgerald ve ark. (150) randomize olarak 2 gruba ayırdıkları diz OA'lı hastalara 6-8 hafta boyunca, 12 seans süreli egzersiz uygulaması yapmışlardır. Bir gruba aerobik egzersiz, esneklik, alt ekstremite kuvvetlendirme, EHA egzersizlerini uygulamışlardır. İkinci gruba ise bu egzersizlere ek olarak denge ve çeviklik egzersizlerini eklemişlerdir. Her iki egzersiz programının depresyon düzeyine etki etmede süre açısından yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Diracoglu ve ark. (151) yaptıkları çalışmada diz OA'lı hastaları iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba sadece kuvvetlendirme egzersizleri, diğer gruba ise hem kuvvetlendirme hem de denge egzersizleri uygulamışlardır. Klinikte haftanın 3 günü 8 hafta boyunca tedavinin ısınma fazında 5 dk sabit bisiklet ile aerobik egzersiz uygulamışlardır. Kuadriseps ve hamstring kaslarına izometrik kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte EHA, aktif germe egzersizleri uygulamışlardır. Kuvvetlendirme egzersizlerinde progresyonunu 1 MT'nin %40- %70'i arasında uygulamışlardır. Denge egzersizi eklenen grupta BDÖ'de görülen

gelişim daha fazla bulunmuştur. Fitzgerald ve ark. (150) ile benzer şekilde çalışmamızda aerobik eğitime, alt ekstremite kuvvetlendirme ve germe egzersizlerine yer verdik. Ancak Fitzgerald ve ark. (150)'dan farklı olarak çalışmamızda 16 egzersiz seansı uyguladığımız çalışmamızda depresyon düzeyinde iyileşme elde ettik. Diracoglu ve ark. (151) ile benzer şekilde çalışmamızda kuvvetlendirme egzersizlerine yer verdik ancak uyguladık. Diracoglu ve ark. (151)'nun çalışmasından farklı olarak kuvvetlendirme egzersizlerinde progresyonu 1 MT'nin %30-60'ı arasında uyguladık ve denge egzersizlerine yer vermedik. Çalışmamızda emosyonel durumun değerlendirilmesinde Beck Depresyon Ölçeği kullanıldı. Çalışmamızda, BDÖ skorlarının gruplar arası karşılaştırmasında, tüm grupların depresyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. BDÖ skorlarındaki değişimin grup içi karşılaştırmasında, Grup 1'de ve Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğu görüldü. Grup 3'de ise depresyon skoru azalmış, fakat istatistiksel olarak anlamlı değişim olmamıştır. Etki büyüklüklerini incelediğimizde, depresyon düzeyi açısından Grup 1 en iyi değere sahiptir. Çalışmamızda WOMAC fonksiyon skoru ve 9 Basamak fonksiyon testinde elde edilen en iyi gelişimin Grup 1'de olması, fonksiyonel iyileşmenin depresyon düzeyini azaltmada etkili olduğunu düşündürmektedir. Literatürde BDÖ için belirlenen bir minimum klinik anlamlılık değerine veya minimum saptanabilir değişim değerine rastlanmadı. Depresyon düzeyini azaltmada seans içindeki egzersiz çeşidini 2 ile sınırlamanın daha etkili olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca Thomas ve ark. (149)'nın çalışmalarındaki sonucuna benzer şekilde, BDÖ'de elde edilen gelişimde, programa eklenen ev egzersizlerinin etkili olabileceğini düşünmekteyiz. BDÖ etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve germe egzersizlerinin gözetim altında uygulanmasının, kuvvetlendirme egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesinin depresyon düzeyindeki iyileşmeyi daha olumlu etkilediği görülmektedir.

Chen ve ark. (18) çalışma grubuna ev egzersizi ve hasta eğitimi, kontrol grubuna ise sadece hasta eğitimi vererek diz OA'lı olguların yaşam kalitesini karşılaştırmışlardır. Tedavi ettikleri gruba 12 hafta boyunca haftada 4 gün, 2'şer saatlik egzersiz eğitimi vermişlerdir. Çalışma sonucunda; çalışma grubunun yaşam kalitesinde daha fazla gelişim görülmüştür. Yılmaz ve ark. (19) yaptıkları bir çalışmada, diz OA'lı bireylere verilen standart ev programı ile fizyoterapist tarafından öğretilen ev programının SF-36 yaşam kalitesi skorlarına etkisini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda,

fizyoterapistin egzersizleri öğretmiş olduğu grupta yaşam kalitesindeki artış, istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmuştur. Holm ve ark. (152) diz OA'sı üzerine yaptıkları derlemede, 12 hafta süreli hasta eğitimi ile düşük dozlu kuvvetlendirme egzersizleri ve nöromusküler egzersizlerden oluşan tedavi programlarını karşılaştırmışlardır. İki egzersiz programının yaşam kalitesine etkisinin istatistiksel olarak farklı olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışma sonunda, çoklu egzersiz uygulamalarının, izole sonuç elde etmeyi güçleştirdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, SF-36 Yaşam Kalitesi skorlarının gruplar arası karşılaştırmasında, tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. SF-36 Yaşam Kalitesi skorlarının grup içi karşılaştırmasında, her grupta farklı alt başlıklarda istatistiksel olarak anlamlı değişim görüldü. SF-36 Yaşam kalitesi değerlendirmesinde; Grup 1'de; fiziksel fonksiyon, emosyonel iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık durumunu içeren alt başlıklarda, Grup 2'de; fiziksel rol limitasyonu, emosyonel rol limitasyon, ağrı ve genel sağlık durumunu içeren alt başlıklarda, Grup 3'te fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, ağrı ve sağlık değişimini içeren alt başlıklarda istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana geldi. SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesinin sonuçlarındaki iyileşme, tedavimizde NAS ağrı şiddeti ve WOMAC fonksiyon değerlerinde elde edilen gelişimi ile uyumludur aynı zamanda SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesinde emosyonel durumda iyileşme gösteren grupların Beck Depresyon skorlarında da olumlu değişim gözlemledik. SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesinde Grup 1 daha fazla alt başlıkta iyileşme bakımından öne çıkmaktaydı. SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesinin etki büyüklüklerini incelediğimizde, iyileşme düzeyi bakımından Grup 2 öne çıkmaktaydı. Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı değişim olan alt başlıklarda minimal klinik anlamlılık düzeyini (7,8 puan) sağlayan değerler bulunmaktadır (101). Grup 1 iyileşme gösterdiği; fiziksel fonksiyon, emosyonel iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık durumunu içeren tüm alt başlıklarda klinik anlamlılık düzeyine ulaştı. Grup 2 iyileşme gösterdiği; fiziksel rol limitasyonu, emosyonel rol limitasyon ve ağrı alt başlıklarında klinik anlamlılık düzeyine ulaştı. Grup 3 iyileşme gösterdiği; fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, ağrı ve sağlık değişimini içeren tüm alt başlıklarda klinik anlamlılık düzeyine ulaştı. SF-36 Yaşam Kalitesi değerlendirmesi etki büyüklüğü karşılaştırmasına göre, 8 hafta boyunca sabit bisiklet ile aerobik eğitimin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin gözetim altında, germe egzersizlerinin ise ayrı bir seansta uygulanmasının yaşam kalitesini iyileştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

5.1. Çalışmamızın Limitasyonları ve Güçlü Yönleri

Çalışmamızın limitasyonları;

- Kovid-19 Salgını nedeniyle olgularımızda çalışma dışı kalan olguların sayısının artması,
- Kontrol grubumuzun olmaması,
- Ev egzersizlerinin monitörizasyonunun yapılamamış olması,

Çalışmamızın güçlü yönleri;

- Diz OA'lı olgularda hangi egzersiz kombinasyonlarının hangi amaçla kullanılması gerektiğini ortaya koyan ilk çalışma olması,
- Seans içinde ardışık uygulanan egzersiz sayısının artmasının tedavi sonuç parametreleri üzerinde yarattığı etkiyi gösteren ilk çalışma olması,
- Hangi egzersiz kombinasyonlarının klinikte gözetim altında, hangilerinin ev programı şeklinde verilmesinin daha uygun olacağının belirlenmesine yönelik veri sunan ilk çalışma olması,
- Egzersiz programının progresif ve dozajın bireyselleştirilmiş olması ve tüm gruplarda standardize edilmesi,
- Değerlendirmelerin sadece subjektif değil, objektif yöntemlerle de desteklenmiş olması,
- Sonuçlarının literatüre değer katacak nitelikte olması ve çalışmamızın özgün bir dizayna sahip olmasıdır.

Çalışmamızın sonuçları;

- WOMAC fonksiyon skorunun, 9 Basamak Merdiven İnip Çıkma Testinde fonksiyonun, kas kuvvetinin, Beck Depresyon skorunun ve SF-36 Yaşam Kalitesi skorunun iyileştirilmesinde; aerobik eğitimin ve germe egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanması ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesi en etkili kombinasyondur.
- NAS ağrı şiddetinin, basınç ağrı eşiğinin ve 30 s Otur Kalk Testindeki iyileştirilmesinde; aerobik eğitimin ve kuvvetlendirme egzersizlerinin gözetimli olarak uygulanması ve germe egzersizlerinin ayrı bir seansta verilmesi en etkili kombinasyondur.
- Diz eklemi çevresindeki kaslarda esnekliğin, diz eklemi fleksiyon EHA'sının arttırılmasında, diz eklem propriosepsiyonu ile 6 Dakika Yürüme Testi ile değerlendirilen aerobik kapasitenin geliştirilmesinde, aerobik eğitim ile kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin gözetim altında uygulanması en etkili kombinasyondur.
- Süreli Kalk-Yürü Testi ile değerlendirilen denge skorununun geliştirilmesinde, aerobik eğitimden, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan tüm egzersiz kombinasyonları yetersiz kalmıştır.

Öneriler;

- Fonksiyondaki gelişimin takibinde; yaş ortalaması homojen grupların karşılaştırılması literatüre daha güvenilir sonuçlar kazandıracaktır.
- Daha büyük örneklemlerden oluşan uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.
- Denge egzersizlerinin yer aldığı karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Egzersiz sonuçlarında fizyolojik değerlendirmelere yer verilerek, egzersiz kombinasyonlarının kan değerlerinde oluşturduğu etkilerin objektif yöntemlerle incelendiği çalışmalar planlanmasının literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Taruc-Uy RL, Lynch SA. Diagnosis and treatment of osteoarthritis. Prim Care Clin Office Pract.2013;40 (4):821–836. DOI: 10.1016/j.pop.2013.08.003.

2. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Osteoartrit. Türkiye Kas ve İskelet Sistemi Hastalıkları Önleme Ve Kontrol Programı (2015-2020). Ekinci B, Gönül Elmas D, Kaplan Ş (ed). Ankara. Anıl Reklam Matbaa. 2015;16-20. ISBN: 978-975-590-592-1.

3. Hüner B, Demirhan E, Atar S. Geriatrik Hastalarda Kas İskelet Sistemi Hastalıkları. Okmeydanı Tıp Dergisi. 2013;29(2):75-88. DOI: 10.5222/otd.supp2.2013.075.

4. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. Caspian J Intern Med. 2011;2(2): 205–212.

5. Palazzo C, NGuyen C, Lefevre-Colau MM, Rannou F, Poiraudeau S. Risk factors and burden of osteoarthritis. Ann Phys Rehabil Med. 2016;59(3):134-138. DOI:10.1016/j.rehab.2016.01.006.

6. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2010;18(1):24-33. DOI: 10.1016/j.joca.2009.08.010.

7. Kabiri S, Halabchi F, Angoorani H, Yekaninejad S. Comparison of three modes of aerobic exercise combined with resistance training on the pain and function of patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. Phys Ther Sport. 201;32:22-28. DOI: 10.1016/j.ptsp.2018.04.001.

8. Kutsal YG, Kara M. Diz Osteoartriti. Sandoğan M. (ed). Osteoartrit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2007;149-161.

9. Schulz JM, Birmingham TB, Atkinson HF, Woehrle E, Primeau CA, Lukacs MJ, et.al. Are we missing the target? Are we aiming too low? What are the aerobic exercise prescriptions and their effects on markers of cardiovascular health and systemic inflammation in patients with knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2020;54(13):771-775. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100231.

10. Marriott K, Hurley-Chopp J, Loukov D, Karampatos S, Kuntz AB, Wiebenga EG, et.al. Muscle strength gains after strengthening exercise explained by reductions in serum inflammation in women with knee osteoarthritis. Clin Biomech. 2021;86:105381.DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2021.

11. Li Y, Su Y, Chen S, Zhang Y, Zhang Z, Liu C, et.al. The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2016;30(10):947-959. DOI: 10.1177/0269215515610039.

12. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. J Sci Med Sport. 2011;14(1):4-9. DOI: 10.1016/j.jsams.2010.08.002.

13. Tanaka R, Ozawa J, Kito N, Moriyama H. Efficacy of strengthening or aerobic exercise on pain relief in people with knee osteoarthritis: a systematic review

and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Rehabil. 2013;27(12):1059-71. DOI: 10.1177/0269215513488898.

14. Jan MH, Lin CH, Lin YF, Lin JJ, Lin DH. 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(6):897-904. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.11.018.

15. Lee PG, Jackson EA, Richardson CR. Exercise Prescriptions in Older Adults. Am Fam Physician. 2017;95(7):425–32.

16. Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, et.al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. Ann Rheum Dis. 2018;77(9):1251-1260. DOI: 10.1136/annrheumdis-2018-213585.

17. Crookham J. A guide to exercise prescription. Prim Care. 2013;40(4):801–820. DOI: 10.1016/j.pop.2013.08.002.

18. Chen H, Zheng X, Huang H, Liu C, Wan Q, Shang S. The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study. BMC Musculoskelet Disord. 2019;20(1):160. DOI: 10.1186/s12891-019-2521-4.

19. Yilmaz M, Sahin M, Algun ZC. Comparison of effectiveness of the home exercise program and the home exercise program taught by physiotherapist in knee osteoarthritis. J Back Musculoskelet Rehabil. 2019;32(1):161–169. DOI: 10.3233/BMR-181234.

20. Xie SH, Wang Q, Wang LQ, Wang L, Song KP, He CQ. Effect of Internet-Based Rehabilitation Programs on Improvement of Pain and Physical Function in Patients with Knee Osteoarthritis: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. J Med Internet Res. 2021;23(1):21542. DOI: 10.2196/21542.

21. Coffey VG, Pilegaard H, Garnham AP, O'Brien BJ, Hawley JA. Consecutive bouts of diverse contractile activity alter acute responses in human skeletal muscle. J Appl Physiol. 2009;106(4):1187–1197. DOI: 10.1152/japplphysiol.91221.2008.

22. Hawley JA. Molecular responses to strength and endurance training: are they incompatible? Appl Physiol Nutr Metab. 2009;34(3):355–361. DOI: 10.1139/H09-023.

23. Wong J, Ries MD. Total Knee Arthroplasty. Maxey L, Magnusson J. (ed) Rehabilitation for the Postsurgical Orthopedic Patient. 3. Edition. Missouri. 2013;480-483. ISBN:978-0323-07747-7

24. Wollheim FA, Lohmander LS. Osteoartritin patogenezi ve patolojisi. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME. Weisman MH. (ed). Romatoloji. 2. Cilt. 4.Baskı. Ankara: Rotatıp Kitapevi. 2011; 1709–1726. ISBN:978-605-4431-06-9

25. Şener G, Erbahçeci F. Diz Eklemi Mekaniği ve Patomekaniği. Içinde: Kinezyoloji ve Biyomekanik. 1. baskı Ankara: Hipokrat Kitabevi; s. 5-7–526. ISBN:978-605-9169-36-0

26. Uysal FG, Başaran S. Diz Osteoartriti. Turkish J Phys Med Rehabil Fiz Tip ve Rehabil Derg. 2009;55(1):1-7.

27. Pelletier JP, DiBattista JA, Roughley P, McCollum R, Martel-Pelletier J. Cytokines and inflammation in cartilage degradation. Rheum Dis Clin North Am. 1993;19(3):545–568.

28. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. Osteoarthr Cartil. 2011;19(11):1270–1285. DOI: 10.1016/j.joca.2011.08.009.

29. Kaçar C, Gilgil E, Urhan S, Arikan V, Dündar U, Oksüz MC, et.al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. Rheumatol Int. 2005;25(3):201–204. DOI: 10.1007/s00296-003-0415-z.

30. Kallman DA, Wigley FM, Scott WWJ, Hochberg MC, Tobin JD. New radiographic grading scales for osteoarthritis of the hand. Reliability for determining prevalence and progression. Arthritis Rheum. 1989;32(12):1584–1591. DOI: 10.1002/anr.1780321213.

31. Lodoza CJ, Altman RD. Osteoartritin Klinik Özellikleri. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME. Weisman MH. (ed). Romatoloji. 2.Cilt. 4.Baskı. Ankara: Rotatıp Kitapevi. 2011;. 1701–1708. ISBN:978-605-4431-06-9

32. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit. C. 8, Kafkas Journal of Medical Sciences. http://194.27.41.48/meddergi/jvi.asp: Kafkas Üniversitesi; 2018. s. 133–42.

33. Hart HF, Ackland DC, Pandy MG, Crossley KM. Quadriceps volumes are reduced in people with patellofemoral joint osteoarthritis. Osteoarthr Cartil. Ağustos 2012;20(8):863–868. DOI: 10.1016/j.joca.2012.04.009.

34. Crossley KM, Hinman RS. The patellofemoral joint: the forgotten joint in knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage. 2011;19(7):765–767. DOI: 10.1016/j.joca.2011.05.005.

35. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et.al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. Arthritis Rheum. 1986;29(8):1039–1049. DOI: 10.1002/art.1780290816.

36. 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). 2014;15:444. DOI: 10.1186/1745-6215-15-444.

37. Atalay S, Alkan B, Aytekin M. Osteoartrite Güncel Yaklaşım. Ankara Medical Journal. 2013;13(1):26–32.

38. Wimmer MA, Nechtow W, Schwenke T, Moisio KC. Knee Flexion and Daily Activities in Patients following Total Knee Replacement: A Comparison with ISO Standard 14243. Biomed Res Int. 2015;2015:157541. DOI: 10.1155/2015/157541.

39. Creaby MW, Wang Y, Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Bowles K-A, et.al. Dynamic knee loading is related to cartilage defects and tibial plateau bone area in medial knee osteoarthritis. Osteoarthr Cartil. 2010;18(11):1380–1385. DOI: 10.1016/j.joca.2010.08.013

40. Maly MR. Linking Biomechanics to Mobility and Disability in People With Knee Osteoarthritis. Exerc Sport Sci Rev. 2009;37(1):36-42. DOI: 10.1097/JES.0b013e3181912071.

41. Chehab EF, Favre J, Erhart-Hledik JC, Andriacchi TP. Baseline knee adduction and flexion moments during walking are both associated with 5 year cartilage changes in patients with medial knee osteoarthritis. Osteoarthr Cartil. 2014;22(11):1833–1839. DOI: 10.1016/j.joca.2014.08.009.

42. Van Tunen JAC, Dell'Isola A, Juhl C, Dekker J, Steultjens M, Thorlund JB, et.al. Association of malalignment, muscular dysfunction, proprioception, laxity and abnormal joint loading with tibiofemoral knee osteoarthritis - a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2018;19(1):273. DOI: 10.1186/s12891-018-2202-8

43. Tuncer T, Cay HF, Kacar C, Altan L, Atik OS, Aydin AT, et.al. Evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis: a consensus report of the Turkish League Against Rheumatism / Diz osteoartrit tedavisinde kanita dayali oneriler: Turkiye Romatizma Arastirma ve Savas Dernegi uzlasi raporu. Turkish J Rheumatol. 2012;27(1):001-017. DOI: 10.5606/tjr.2012.001.

44. Sarzi-Puttini P, Cimmino MA, Scarpa R, Caporali R, Parazzini F, Zaninelli A, et.al. Osteoarthritis: an overview of the disease and its treatment strategies. Semin Arthritis Rheum. 2005;35(1):1–10. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2005.01.013.

45. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA, Boers M, Cardoso JR, Lambeck J, de Bie RA, et.al. Balneotherapy for osteoarthritis. Cochrane database Syst Rev. 2007;17(4):CD006864. DOI: 10.1002/14651858.CD006864

46. Bender T, Bálint G, Prohászka Z, Geher P, Tefner I. Evidence-based hydro- and balneotherapy in Hungary—a systematic review and meta-analysis. Int J Biometeorol. 2013;58(3):311-323 DOI: 10.1007/s00484-013-0667-6.

47. Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline, 2nd edition. J Am Acad Orthop Surg. 2013;21(9):571–576. DOI: 10.5435/JAAOS-21-09-571

48. 2014 NICE Osteoarthritis: care and management. London; 2014. Erişim: https://www.nice.org.uk/guidance/cg177/resources/osteoarthritis-care-and-management-pdf-35109757272517

49. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, et.al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthr Cartil. 2014;22(3):363–388. DOI: 10.1016/j.joca.2014.01.003

50. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et.al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. Arthritis Care Res (Hoboken). 2020;72(2):149–162. DOI: 10.1002/acr.24131.

51. Hsu YI, Chen YC, Lee CL, Chang NJ. Effects of Diet Control and Telemedicine-Based Resistance Exercise Intervention on Patients with Obesity and Knee Osteoarthritis: A Randomized Control Trial. C. 18, International Journal of Environmental Research and Public Health . 2021; DOI: 10.3390/ijerph18157744

52. Gohir SA, Eek F, Kelly A, Abhishek A, Valdes AM. Effectiveness of Internet-Based Exercises Aimed at Treating Knee Osteoarthritis: The iBEAT-OA Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2021;4(2):e210012. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.0012.

53. Duong V, Daniel MS, Ferreira ML, Fritsch CG, Hunter DJ, Wang X, et.al. Measuring adherence to unsupervised, conservative treatment for knee osteoarthritis: A systematic review. Osteoarthr Cartil 2021;3(2):100171. DOI: 10.1016/j.ocarto.2021.100171

54. Dong R, Wu Y, Xu S, Zhang L, Ying J, Jin H, et.al. Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis? Medicine. 2018;97(52):13823. DOI: 10.1097/MD.0000000000013823

55. Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z, et.al. Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis. Z Rheumatol. 2015;74(6):543–552. DOI: 10.1007/s00393-014-1559-9.

56. Rewald S, Lenssen AFT, Emans PJ, de Bie RA, van Breukelen G, Mesters I. Aquatic Cycling Improves Knee Pain and Physical Functioning in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2020;101(8):1288-1295. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.12.023

57. Yaşar MF, Yakşi E, Kurul R, Balcı M. Comparison of outpatient and inpatient spa therapy in knee osteoarthritis. Int J Biometeorol. 2021;65(10):1675-1682. DOI: 10.1007/s00484-021-02122-z

58. Aamir M, Rashad A, Suleman TA, Uddin S, Intikhab R, Memon AG, et.al. Effects of isometric exercises in reducing fall risk in elderly knee osteoarthritis patients. J Orthop trauma Surg Relat Res. 2021;16(4):1-4. Erişim: https://www.jotsrr.org/articles/effects-of-isometric-exercises-in-reducing-fall-risk-in-elderly-knee-osteoarthritis-patients-7928.html

59. Anwer S, Alghadir A, Brismée J-M. Effect of Home Exercise Program in Patients With Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. J Geriatr Phys Ther. 2016;39(1):38–48. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000045.

60. Park S, Min S, Park SH, Yoo J, Jee YS. Influence of Isometric Exercise Combined With Electromyostimulation on Inflammatory Cytokine Levels, Muscle Strength, and Knee Joint Function in Elderly Women With Early Knee Osteoarthritis. Front Physiol. 2021;12:688260. DOI:10.3389/fphys.2021.688260.

61. Huang L, Guo B, Xu F, Zhao J. Effects of quadriceps functional exercise with isometric contraction in the treatment of knee osteoarthritis. Int J Rheum Dis. 2018;21(5):952–959. DOI: 10.1111/1756-185X.13082.

62. Xie Y, Zhang C, Jiang W, Huang J, Xu L, Pang G, et.al. Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: a study protocol for a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2018;19(1):147. DOI: 10.1186/s12891-018-2041-7.

63. Al-Johani AH, Kachanathu SJ, Ramadan Hafez A, Al-Ahaideb A, Algarni AD, Meshari Alroumi A, et.al. Comparative study of hamstring and quadriceps strengthening treatments in the management of knee osteoarthritis. J Phys Ther Sci. 2014;26(6):817–820. DOI: 10.1589/jpts.26.817.

64. Kannus P. Ratio of hamstring to quadriceps femoris muscles' strength in the anterior cruciate ligament insufficient knee. Relationship to long-term recovery. Phys Ther. 1988;68(6):961–965. DOI: 10.1093/ptj/68.6.961.

65. Afzal F, Rasul A, Atif M, Saeed H, Hussain S, Umer M. Eccentric versus concentric isotonic resistance training of quadriceps muscles for treatment of knee osteoarthritis. Rawal Med J. 2021;46:52–55.

66. Trojani MC, Bendahan D, Chorin F, Gerus P, Breuil V, Guis S, et.al. Clinical and MRI Comparison of Eccentric versus Concentric Rehabilitation in Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Prospective Randomized Study. Ann Rheum Dis. 2021;80(1):367. DOI: 10.1136/annrheumdis-2021-eular.3164.

67. Özdinçler AR, Yeldan I, Kinali P. The effects of closed kinetic chain exercise on pain and functional performance of patients with knee osteoarthritis. Pain Clin. 2005;17(1):107–115. DOI: 10.1163/1568569053421753

68. Kus G, Yeldan I. Strengthening the quadriceps femoris muscle versus other knee training programs for the treatment of knee osteoarthritis. Rheumatol Int. 2019;39(2):203–218. DOI: 10.1007/s00296-018-4199-6. h

69. Ferlinc A, Fabiani E, Velnar T, Gradisnik L. The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review. Mater Sociomed. 2019;31(3):219–221. DOI: 10.5455/msm.2019.31.219-221.

70. Lambova S. Exercise Programmes for Osteoarthritis with Different Localization. Current Rheumatology Reviews. 2018;14(2):123–130. DOI: 10.2174/1573397113666170810153808.

71. Salacinski AJ, Krohn K, Lewis SF, Holland ML, Ireland K, Marchetti G. The effects of group cycling on gait and pain-related disability in individuals with mild-to-moderate knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(12):985–995. DOI: 10.2519/jospt.2012.3813.

72. Keogh JW, Grigg J, Vertullo CJ. Is high-intensity interval cycling feasible and more beneficial than continuous cycling for knee osteoarthritic patients? Results of a randomised control feasibility trial. PeerJ. 2018;6: 4738. DOI: 10.7717/peerj.4738.

73. Luan L, Bousie J, Pranata A, Adams R, Han J. Stationary cycling exercise for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2021;35(4):522–33. DOI: 10.1177/0269215520971795.

74. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, et.al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. Hong Kong Med. 2019;25(2):127–33. DOI: 10.12809/hkmj187600.

75. Uthman OA, Van der Windt DA, Jordan JL, Dziedzic KS, Healey EL, Peat GM, et.al. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. BMJ Br Med J. 2013;347:5555. DOI: 10.12809/hkmj187600.

76. Messier SP, Mihalko SL, Beavers DP, Nicklas BJ, DeVita P, Carr JJ, et.al. Effect of High-Intensity Strength Training on Knee Pain and Knee Joint Compressive Forces Among Adults With Knee Osteoarthritis: The START Randomized Clinical Trial. JAMA. 2021;325(7):646–57. DOI: 10.1001/jama.2021.0411.

77. Malorgio A, Malorgio M, Benedetti M, Casarosa S, Cannataro R. High intensity resistance training as intervention method to knee osteoarthritis. Sport Med Heal Sci. 2021;3(1):46–48. DOI: 10.1016/j.smhs.2021.02.005.

78. Hmamouchi I, Allali F, Tahiri L, Khazzani H, Mansouri L El, Ali Ou Alla S, et.al. Clinically important improvement in the WOMAC and predictor factors for response to non-specific non-steroidal anti-inflammatory drugs in osteoarthritic patients: a prospective study. BMC Res Notes. 2012;5(1):58. DOI: 10.1186/1756-0500-5-58.

79. Foroughi N, Smith RM, Lange AK, Singh MAF, Vanwanseele B. Progressive resistance training and dynamic alignment in osteoarthritis: A single-blind

randomised controlled trial. Clin Biomech. 2011;26(1):71–77. DOI: 10.1186/1756-0500-5-58.

80. Özberk ZN, Karaduman A. İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Ulauslararası Sınıflaması- ICF'in Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Kullanımı. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (Genel Fizyoterapi) Karaduman A, Tunca YÖ editör. 1. Baskı. Ankara: Pelikan Kitabevi; 2016. 63–76. ISBN:978-605-9169-24-7

81. Abbott JH, Schmitt J. Minimum important differences for the patient-specific functional scale, 4 region-specific outcome measures, and the numeric pain rating scale. J Orthop Sports Phys Ther. 2014;44(8):560–564. DOI: 10.2519/jospt.2014.5248.

82. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthr Cartil. 2005;13(1):28–33. DOI: 10.1016/j.joca.2004.10.010.

83. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011;63(11):240–252. DOI: 10.1002/acr.20543.

84. Mutlu E, Ozdincler A. Reliability and responsiveness of algometry for measuring pressure pain threshold in patients with knee osteoarthritis. J Phys Ther Sci. 2015;27:1961–1965. DOI: 10.1589/jpts.27.1961.

85. Skou ST, Simonsen O, Rasmussen S. Examination of Muscle Strength and Pressure Pain Thresholds in Knee Osteoarthritis: Test-Retest Reliability and Agreement. J Geriatr Phys Ther. 2015;38(3):141-147. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000028.

86. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS) , Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011;63(11):208-228. DOI: 10.1002/acr.20632.

87. Jeong HS, Lee S-C, Jee H, Song JB, Chang HS, Lee SY. Proprioceptive Training and Outcomes of Patients With Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Athl Train. 2019;54(4):418–428. DOI: 10.4085/1062-6050-329-17.

88. Ruhdorfer A, Wirth W, Eckstein F. Relationship between isometric thigh muscle strength and minimum clinically important differences in knee function

in osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. Arthritis Care Res (Hoboken). 2015;67(4):509–518. DOI: 10.1002/acr.22488.

89. Stratford PW, Kennedy DM, Woodhouse LJ. Performance measures provide assessments of pain and function in people with advanced osteoarthritis of the hip or knee. Phys Ther. Kasım 2006;86(11):1489–1496. DOI: 10.2522/ptj.20060002.

90. Dobson F, Hinman RS, Hall M, Terwee CB, Roos EM, Bennell KL. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. Osteoarthr Cartil. 2012;20(12):1548–1562. DOI: 10.1016/j.joca.2012.08.015.

91. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord. 2005;6:3. DOI: 10.1186/1471-2474-6-3.

92. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport. 1999;70(2):113–119. DOI: 10.1080/02701367.1999.10608028.

93. Lin D-H, Lin C-HJ, Lin Y-F, Jan M-H. Efficacy of 2 Non-Weight-Bearing Interventions, Proprioception Training Versus Strength Training, for Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. J Orthop Sport Phys Ther. 2009;39(6):450–7. DOI: 10.2519/jospt.2009.2923.

94. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. Scand J Med Sci Sports. 2010;20(3):493–501. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2009.00958.x.

95. Thorborg K, Bandholm T, Holmich P. Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013;21(3):550-555. DOI: 10.1007/s00167-012-2115-2.

96. Mentiplay BF, Perraton LG, Bower KJ, Adair B, Pua Y-H, Williams GP, et.al. Assessment of Lower Limb Muscle Strength and Power Using Hand-Held and Fixed Dynamometry: A Reliability and Validity Study. PLoS One. 2015;10(10):0140822. DOI: 10.1371/journal.pone.0140822. eCollection 2015.

97. Otman S, Köse N. Esneklik ve Değerlendirmesi. Içinde: Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 9. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi;2016:47–49. ISBN:978-605-6305-87-0

98. Otman S, Köse N. Normal Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 9. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi;2016:76–77. ISBN:978-605-6305-87-0

99. Co FH, Skinner HB, Cannon WD. Effect of reconstruction of the anterior cruciate ligament on proprioception of the knee and the heel strike transient. J Orthop Res. 1993;11(5):696–704. DOI: 10.1002/jor.1100110512.

100. Suner-Keklik S, Cobanoglu-Seven G, Kafa N, Ugurlu M, Guzel NA. The Validity and Reliability of Knee Proprioception Measurement Performed With Inclinometer in Different Positions. J Sport Rehabil. 2017;26(6):1-18. DOI: 10.1123/jsr.2017-0010.

101. Romero Franco N, Montaño Munuera JA, Fernández Domínguez JC, Jiménez Reyes P. Validity and Reliability of a Digital Inclinometer to Assess Knee Joint Position Sense in an Open Kinetic Chain. J Sport Rehabil. 2019;28(4):332–338. DOI: 10.1123/jsr.2017-0221.

102. Dobson F. Timed Up and Go test in musculoskeletal conditions. J Physiother. 2015;61(1):47. DOI: 10.1016/j.jphys.2014.11.003.

103. Alghadir A, Anwer S, Brismée JM. The reliability and minimal detectable change of Timed Up and Go test in individuals with grade 1-3 knee osteoarthritis. BMC Musculoskelet Disord. 2015;16:174. DOI: 10.1186/s12891-015-0637-8.

104. Pollentier B, Irons SL, Benedetto CM, Dibenedetto A-M, Loton D, Seyler RD, et.al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: a systematic review. Cardiopulm Phys Ther J. 2010;21(1):13–21.

105. Şahin NH, Şahin N. Reliability and validity of the Turkish version of the Automatic Thoughts Questionnaire. J Clin Psychol. 1992;48(3):334–340. DOI: 10.1002/1097-4679(199205)48:3<334::AID-JCLP22700480311>3.0.CO;2-P.

106. Kart A, Zamki E, Orsel S, Turkcapar H. Reliability and validity study of the Turkish version of the remission from depression questionnaire. Psychiatry Clin Psychopharmacol. 2019;29:1–7. DOI: 10.1080/24750573.2019.1635673.

107. Koçyiğit H, Aydemir O, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form-36 (SF-36)'nın Türkçe Versiyonunun Güvenilirliği ve Geçerliliği. Reliability and Validity of the Turkish Version of Short Form-36 (SF-36). İlaç ve Tedavi Derg. 1999;12:102–106.

108. Makarm WK, Sharaf DM, Zaghlol RS. Impact of home exercise program on self-efficacy and quality of life among primary knee osteoarthritis patients: a randomized controlled clinical study. Egypt Rheumatol Rehabil. 2021;48(1):1–11. DOI: 10.1186/s43166-021-00073-2.

109. Angst F, Aeschlimann A, Stucki G. Smallest detectable and minimal clinically important differences of rehabilitation intervention with their implications for required sample sizes using WOMAC and SF-36 quality of life measurement instruments in patients with osteoarthritis of the lower extremities. Arthritis Rheum. 2001;45(4):384–391. DOI: 10.1002/1529-0131(200108)45:4<384::AID-ART352>3.0.CO;2-0.

110. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Aróstegui I, Lafuente I, Vidaurreta I. Responsiveness and clinically important differences for the WOMAC and SF-36 after total knee replacement. Osteoarthr Cartil. 2007;15(3):273–280. DOI: 10.1016/j.joca.2006.09.001.

111. Frese EM, Fick A, Sadowsky HS. Blood pressure measurement guidelines for physical therapists. Cardiopulm Phys Ther J. 2011;22(2):5–12.

112. Severin R, Sabbahi A, Albarrati A, Phillips SA, Arena S. Blood Pressure Screening by Outpatient Physical Therapists: A Call to Action and Clinical Recommendations. Phys Ther. 2020;100(6):1008–1019. DOI: 10.1093/ptj/pzaa034.

113. Pretto JJ, Roebuck T, Beckert L, Hamilton G. Clinical use of pulse oximetry: Official guidelines from the Thoracic Society of Australia and New Zealand. Respirology. 2014;19(1):38–46. DOI: 10.1111/resp.12204.

114. Bichsel D, Liechti FD, Schlapbach JM, Wertli MM. Hip and Knee Osteoarthritis in Clinical Guidelines. Arch Phys Med Rehabil. 2021; Article in Press. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.07.801

115. Escalante Y, Saavedra JM, García-Hermoso A, Silva AJ, Barbosa TM. Physical exercise and reduction of pain in adults with lower limb osteoarthritis: a systematic review. J Back Musculoskelet Rehabil. 2010;23(4):175–186. DOI: 10.3233/BMR-2010-0267.

116. Holm PM, Petersen KK, Wernbom M, Schrøder HM, Arendt-Nielsen L, Skou ST. Strength training in addition to neuromuscular exercise and education in individuals with knee osteoarthritis-the effects on pain and sensitization. Eur J Pain. 2021;25(9):1898-1911. DOI: 10.1002/ejp.1796.

117. Mora JC, Przkora R, Cruz Almeida Y. Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities. J Pain Res. 2018;11:2189–2196. DOI: 10.2147/JPR.S154002.

118. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. Br J Sports Med. 2015;49(24): 1554–1557. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095424.

119. Hughes SL, Seymour RB, Campbell R, Pollak N, Huber G, Sharma L. Impact of the Fit and Strong Intervention on Older Adults With Osteoarthritis. Gerontologist. 2004;44(2):217–228. DOI: 10.1093/geront/44.2.217.

120. Goode AP, Shi XA, Gracely RH, Renner JB, Jordan JM. Associations between pressure-pain threshold, symptoms, and radiographic knee and hip osteoarthritis. Arthritis Care Res (Hoboken). 2014;66(10):1513–1519. DOI: 10.1002/acr.22321.

121. Bartholdy C, Juhl C, Christensen R, Lund H, Zhang W, Henriksen M. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. Semin Arthritis Rheum. 2017;47(1):9–21. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2017.03.007.

122. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder Mackler L. Muscle impairments in patients with knee osteoarthritis. Sports Health. 2012;4(4):284–292. DOI: 10.1177/1941738112445726.

123. Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et.al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part three: aerobic exercise programs. Clin Rehabil. 2017;31(5):612–624. DOI: 10.1177/0269215517691085.

124. Kangeswari P, Murali K, Arulappan J. Effectiveness of Isometric Exercise and Counseling on Level of Pain Among Patients With Knee Osteoarthritis. SAGE open nursing. 2021;7:1-11 DOI: 10.1177/2377960821993515.

125. Santos MA, Damiani P, Marcon ACZ, Haupenthal A, Avelar NPC. Influence of knee osteoarthritis on functional performance, quality of life and pain in older women. Fisioter em Mov. 2020;33:e003306 DOI: 10.1590/1980-5918.033.AO06.

126. Uusi-Rasi K, Patil R, Karinkanta S, Tokola K, Kannus P, Sievänen H. Exercise

Training in Treatment and Rehabilitation of Hip Osteoarthritis: A 12-Week Pilot Trial. J Osteoporos. 2017;2017:3905492. DOI:10.1155/2017/3905492.

127. Casaña J, Calatayud J, Silvestre A, Sánchez-Frutos J, Andersen LL, Jakobsen MD, et.al. Knee Extensor Muscle Strength Is More Important Than Postural Balance for Stair-Climbing Ability in Elderly Patients with Severe Knee Osteoarthritis. Int J Environ Res Public Health. Mart 2021;18(7). DOI: 10.3390/ijerph18073637.

128. Özyakup B, Angın E. Farklı Yaş Gruplarındaki Diz Osteoartriti Olan Bireylerin Denge, Fiziksel Performans, Ağrı ve Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması. Sağlık ve Toplum. 2019;29(2):34-42.

129. McCarthy EK, Horvat MA, Holtsberg PA, Wisenbaker JM. Repeated Chair Stands as a Measure of Lower Limb Strength in Sexagenarian Women. Journals Gerontol Ser A. 2004;59(11):1207–1212. DOI: 10.1093/gerona/59.11.1207

130. Alcazar J, Kamper RS, Aagaard P, Haddock B, Prescott E, Ara I, et.al. Relation between leg extension power and 30-s sit-to-stand muscle power in older adults: validation and translation to functional performance. Sci Rep. 2020;10(1):16337. DOI: 10.1038/s41598-020-73395-4

131. Segal NA, Boyer ER, Wallace R, Torner JC, Yack HJ. Association between chair stand strategy and mobility limitations in older adults with symptomatic knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(2):375–383. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.09.026.

132. Mas'ud EM, Hasbiah H, Hendrik H. The Effect of Straight Leg Raise Exercise with Static Bicycles on Increasing Quadriceps Muscle Strength in Knee Osteoarthritis Patients. Heal Notions. 2021;5(4):129–133. ISSN: 2580-4936

133. Jyoti, Joshi S, Yadav VS. Knee Joint Muscle Flexibility in Knee Osteoarthritis Patients and Healthy Individuals. International Journal of Health Sciences & Research. 2019;9(6):156-163. ISSN: 2249-9571.

134. Page P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. Int J Sports Phys Ther 2012;7(1):109–119.

135. Weng MC, Lee CL, Chen CH, Hsu JJ, Lee WD, Huang MH, et.al. Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis. Kaohsiung J Med Sci. 2009;25(6):306–315. DOI: 10.1016/S1607-551X(09)70521-2.

136. Reid DA, McNair PJ. Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. Med Sci Sports Exerc. 2004;36(11):1944–1948. DOI: 10.1249/01.mss.0000145462.36207.20.

137. Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Measom GW. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. Phys Ther. 2001;81(5):1110–1117.

138. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther. 1997;77(10):1090–1096. DOI: 10.1093/ptj/77.10.1090.

139. Luan L, El-Ansary D, Adams R, Wu S, Han J. Knee osteoarthritis pain and stretching exercises: a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy. 2021; (Article In Press) Erişim:

https://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406(21)00086-9/pdf DOI: 10.1016.j.physio.2021.10.001.

140. Steultjens MPM, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RAB, Bijlsma JWJ. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. Rheumatology. 2000;39(9):955–961. DOI: 10.1093/rheumatology/39.9.955.

141. Moallem H, Amir, Barati A, Elham, Araghi S, Kazemnejad A. The Comparison of Knee Joint Muscle Flexibility between Women with and without Radiographic Knee Osteoarthritis Original Article. J Rehabil Sci Res. 2020;7:118–123. DOI: 10.30476/JRSR.2020.86618.1092.

142. Hafez AR, Al-Johani AH, Zakaria AR, Al-Ahaideb A, Buragadda S, Melam GR, et.al. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. J Phys Ther Sci. 2013;25(11):1401–1405. DOI: 10.1589/jpts.25.1401.

143. Tunay VB, Baltaci G, Atay O. Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010; 44(4):270-277. DOI: 10.3944/AOTT.2010.2306.

144. Viswas S, Vaidya VK, saffar Aneja P, Saha S, Rai P. Impact of Strengthening and Proprioceptive Exercises on Balance and Activities of Daily Living (ADLS) In Knee Osteoarthritis Patients from West Delhi, Indianpopulation. Int J Pharm Bio Med Sci. 2021;1(8):144–50. DOI: 10.47191/ijpbms/v1-i8-04.

145. Can S. Sedanter Davranış, Adım Sayısı ve Sağlık. Turkish Journal of Sport Med. 2019;54(1):071-082. DOI: 10.5152/tjsm.2019.118.

146. Wallis JA, Webster KE, Levinger P, Taylor NF. What proportion of people with hip and knee osteoarthritis meet physical activity guidelines? A systematic review and meta-analysis. Osteoarthr Cartil. 2013;21(11):1648–59. DOI: 10.1016/j.joca.2013.08.003.

147. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et.al. How many steps/day are enough? For adults. Int J Behav Nutr Phys Act. 2011;8:79. DOI: 10.1186/1479-5868-8-79

148. Mesci E, Icagasioglu A, Mesci N, Turgut ST. Relation of physical activity level with quality of life, sleep and depression in patients with knee osteoarthritis. North Clin Istanb. 2015;2(3):215–221. DOI: 10.14744/nci.2015.95867.

149. Thomas KS, Muir KR, Doherty M, Jones AC, O'Reilly SC, Bassey EJ. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial. BMJ. 2002;325(7367):752. DOI: 10.1136/bmj.325.7367.752.

150. Fitzgerald GK, White DK, Piva SR. Associations for change in physical and psychological factors and treatment response following exercise in knee osteoarthritis: An exploratory study. Arthritis Care Res (Hoboken). 2012;64(11):1673–1680. DOI: 10.1002/acr.21751.

151. Diracoglu D, Baskent A, Celik A, Issever H, Aydin R. Long-term effects of kinesthesia/balance and strengthening exercises on patients with knee osteoarthritis: A one-year follow-up study. J Back Musculoskelet Rehabil. 2008;21(4):253–262. DOI: 10.3233/BMR-2008-21406.

152. Holm PM, Schrøder HM, Wernbom M, Skou ST. Low-dose strength training in

addition to neuromuscular exercise and education in patients with knee osteoarthritis in secondary care - a randomized controlled trial. Osteoarthr Cartil. 2020;28(6):744–754. DOI: 10.1016/j.joca.2020.02.839.

FORMLAR

EK 1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU VE ONAM FORMU

EK-1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "**Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi**"**dir.** Bu araştırmanın amacı, diz osteoartritli olgularda aerobik egzersizleri, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerini içeren farklı egzersiz kombinasyonlarının ağrı, fonksiyon ve Propriyosepsiyon üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmaya katılmayı kabul etmeden önce bu formu dikkatle incelemeniz önem taşımaktadır.

Bu çalışmada katılımcı olmayı kabul ederseniz, diz bölgenize uygulanacak olan tedavi öncesi ve sonrası İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Tedavi Laboratuvarında değerlendirme yapılacaktır. Değerlendirme sonrasında size 3 farklı egzersiz kombinasyonundan biri randomizasyon dahilinde uygulanacaktır. Grup 1'de; aerobik egzersizler ve germe egzersizleri fizyoterapist gözetimi altında uygulanacaktır. Grup 2'de; aerobik egzersizler ve kuvvetlendirme egzersizleri fizyoterapist gözetimi altında uygulanacaktır. Grup 3'te; aerobik egzersizler, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri fizyoterapist gözetimi altında uygulanacaktır. Gözetim altında yapmadığınız diğer egzersiz çeşidi ev programınıza eklenecektir. Tedaviniz içinde yer alan aerobik, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerin tamamı diz osteoartritinin tedavisinde uygulanması önerilen ve güvenli yöntemlerdir. Bu egzersizler, ağrınızın azalmasına ve hareket yeteneğinizin artışına yardımcı olacaktır. Günlük hayatta zorluk yaşadığınız aktiviteleri daha rahat yapmanızı sağlayacaktır. Tedaviler ve değerlendirmeler Uzm. Fzt. Z.Seda BAKTIR tarafından yapılacaktır. Değerlendirmelerde; ağrı düzeyiniz, fonksiyon düzeyiniz, kas kuvvetiniz, kas esnekliğiniz, eklem hareket açıklığınız, propriosepsiyonunuz, aerobik kapasiteniz, dengeniz, depresyon düzeyiniz ve yaşam kaliteniz değerlendirilecektir. Tedavi öncesinde ve sonrasında yapılacak değerlendirme seansları 2 saat sürecektir. Aerobik egzersiz, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin farklı kombinasyonlarından oluşan egzersiz tedavinizin süresi ise 1,5-2 saat olacaktır. Tedaviler 8 hafta boyunca, haftanın 2 günü gözetim altında uygulanacaktır. Tedaviye gelmediğiniz günler için ev egzersiz programı verilecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı; uygulanan çalışma programının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

KATILIMCININ ONAMI

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğime bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebileceğim ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabileceğim konusunda bilgilendirildim. Bu durumun herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacağını biliyorum. Çalışma programının gereklerini yerine getirmemem veya çalışma programını aksatmam vb. durumunda araştırmacının beni programdan çıkarabileceğini biliyorum. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmem ya da araştırıcı tarafından çıkarılmam durumunda, bana ait tıbbi verilerin gerekirse bilimsel amaçla kullanılabileceğini biliyorum.

Bana ait tüm tıbbi ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını ve araştırma yayımlansa bile kimlik bilgilerimin verilmeyeceğini ancak araştırmanın izleyicilerinin, yoklama yapanların, etik kurulların ve resmi makamların gerektiğinde tıbbi bilgilerime ulaşabileceği konusunda bilgilendirildim. Ben de istediğimde kendime ait tıbbi bilgilere ulaşabileceğim bilgisine sahibim.

Uzm.Fzt. Z. Seda BAKTIR tarafından bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi isimli bu doktora araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,	**Açıklamaları yapan araştırmacının,**
Adı-Soyadı:	**Adı-Soyadı:**
İmzası:	**İmzası:**
Adresi:	
Tel.-Faks:	
Görevi:	

EK 2. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

T.Ö	T.S

Olgu Rapor Formu (ORF)

Değerlendirme Formu

Adı Soyadı: **Tarih:**

Yaş: **Cinsiyeti:** **Ev Telefonu:**

Boy: cm **Kilo:** kg **VKİ:** kg/m²

Dominant Ekstremite:

Etkilenen Ekstremite:

Eğitim Durumu/Yılı: İlkokul ..... Ortaokul …….. Lise …….. Üniversite …. Lisansüstü….

Medeni Durum: Evli Dul Bekar

Çocuk Sayısı Ve Yaşları:

Meslek:

Enjeksiyon Uygulaması:

Geçirilmiş Operasyon:

İlaç Kullanımı:

Komorbidite:

□ Hipertansiyon …….. yıl □ Koroner kalp hastalığı ……yıl

□ Hiperlipidemi ……..yıl □ Solunum sistemi hastalığı ……..yıl

□ Diyabet ……yıl □ Diğer……..yıl

Özgeçmiş:……
……
……

KAN BASINCI:

SATÜRASYON:

HEDEF KALP HIZI:

Ağrı Ölçümü (NAS)

İstirahat ağrısı

1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Aktivite ağrısı

1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Gece ağrısı

1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

Algometre

	1 –Patella ortası		2-Patella 2 cm üst		3-Patella 3 cm medial		4-Patella 3 cm lateral		ORTALAMA	
1.Sağ										
1.Sol										
2.Sağ										
2.Sol										
3.Sağ										
3.Sol										
ORT.Sağ										
ORT.Sol										

Kas Kuvveti

Kalça Abduktor	1	2	3	ORTALAMA
Sağ				
Sol				
Kalça Fleksör				
Sağ				
Sol				
Kalça Ekstansör				
Sağ				
Sol				
Diz Fleksör				
Sağ				
Sol				
Diz Ekstansör				
Sağ				
Sol				

Esneklik

Düz Bacak Kaldırma	Kondil
Sağ	
Sol	
Kalça Ekstansiyonu+Diz Fleksiyonu	
Sağ	
Sol	

Eklem Hareket Açıklığı

Diz Fleksiyon	1	2	3	ORTALAMA
Sağ				
Sol				
Diz Ekstansiyon				
Sağ				
Sol				

Propriosepsiyon

90° Diz Fleksiyon	1	2	3	ORTALAMA
Sağ				
Sol				
30° Diz Fleksiyon				
Sağ				
Sol				

Diğer Testler

6 Dk Yürüme Testi	30 M / Tur Sayısı:	
9 Basamak Merdiven Testi	Çıkma:	İnme:
30 sn Otur-Kalk Testi		
Süreli Kalk Yürü Testi		

EK 3. WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ

WOMAC Osteoartrit İndeksi

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.		Ağrı Yok	Hafif Ağrı	Orta Derecede Ağrı	Şiddetli Ağrı	Çok Şiddetli Ağrı
Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Gece yatakta ağrı	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Ayakta durmakla ağrı	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.		Sertlik Yok	Hafif Sertlik	Orta Derecede Sertlik	Şiddetli Sertlik	Çok Şiddetli Sertlik
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.		Zorluk Yok	Hafif Zorluk	Orta Derecede Zor	Epey Zor	Çok Çok Zor
Fiziksel Fonksiyon	Merdiven inme	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Merdiven çıkma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Otururken ayağa kalkma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Ayakta durma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Yere eğilme (çömelme)	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Düz zemin üzerinde yürüme	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Arabaya inme-binme	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Alışveriş yapma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Çorap giyme	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Çorap çıkartma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Yataktan kalkma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Yatakta uzanma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Banyo küvetine girme-çıkma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Oturma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Tuvalete girme-çıkma	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Ağır ev işleri	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4
	Hafif ev işleri	❑0	❑1	❑2	❑3	❑4

Bellamy N. Osteoarthritis - An evaluative index for clinical trials. MSc Thesis. McMaster University, Hamilton, Canada. 1982

$$Toplam\ Skor = \frac{(Toplam\ Puan \times 100)}{96}$$

Toplam Skor= % _____

EK 4. BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

Beck Depresyon Ölçeği

Hastanın Soyadı, Adı:..... Tarih:.....

Bu form son bir (1) hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevabı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

1 (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.
(1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
(2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
(3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.

2 (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.
(1) Gelecek için karamsarım.
(2) Gelecekten beklediğim hiçbir şey yok.
(3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3 (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.
(1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.
(2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
(3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.

4 (0) Herşeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
(1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.
(2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
(3) Herşeyden sıkılıyorum.

5 (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.
(1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
(2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
(3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6 (0) Kendimden memnunum.
(1) Kendimden pek memnun değilim.
(2) Kendime kızgınım.
(3) Kendimden nefrete ediyorum.

7 (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
(1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğunu düşünmüyorum.
(2) Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.
(3) Herşeyi yanlış yapıyormuşum gibi geliyor ve hep kendimi kabahat buluyorum.

8 (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.
(1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.
(2) Kendimi öldürmek isterdim.
(3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.

9 (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.
(1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
(2) Çoğu zaman ağlıyorum.
(3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.

10 (0) Her zaman olduğumdan daha canı sıkkın ve sinirli değilim.
(1) Eskisine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.
(2) Herşey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.
(3) Canımı sıkan şeylere bile artık kızamıyorum.

11 (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.
(1) Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.
(2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.
(3) Artık çevremde hiçkimseyi istemiyorum.

12 (0) Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.
(1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
(2) Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.
(3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.

13 (0) Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.
(1) Aynada kendime her zamanklinden kötü görünüyorum.
(2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.
(3) Kendimi çok çirkin buluyorum.

14 (0) Eskisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.
(1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.
(2) Ufacık bir işi bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.
(3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.

15 (0) Uykum her zamanki gibi.
(1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.
(2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.
(3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.

16 (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.
(1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.
(2) Her şey beni yoruyor.
(3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.

17 (0) İştahım her zamanki gibi.
(1) Eskisinden daha iştahsızım.
(2) İştahım çok azaldı.
(3) Hiçbir şey yiyemiyorum.

18 (0) Son zamanlarda zayıflamadım.
(1) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.
(2) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.
(3) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.

19 (0) Sağlığımla ilgili kaygılarım yok.
(1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.
(2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.
(3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.

20 (0) Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.
(1) Eskisine oranla sekse ilgim az.
(2) Cinsel isteğim çok azaldı.
(3) Hiç cinsel istek duymuyorum.

21 (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapığımı sanmıyorum.
(1) Yaptıklarımdan dolayı cezalandırılabileceğimi düşünüyorum.
(2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.
(3) sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

Toplam BECK-D skoru:.....

EK 5. SF-36 YAŞAM KALİTESİ ANKETİ

SF-36 (Kısa Form 36)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacındadır. Size en uygun yanıtı verin.

B1

1) Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

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

B2

2) Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden	Çok daha iyi	Biraz iyi	Hemen hemen aynı	Biraz daha kötü	Çok daha kötü
	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B3

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

	Evet, Çok Kısıtlı	Evet, Biraz Kısıtlı	Hayır, Hiç Kısıtlı Değil
3) Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	❑1	❑2	❑3
4) Bir masayı çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	❑1	❑2	❑3
5) Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	❑1	❑2	❑3
6) Birkaç kat merdiven çıkmak	❑1	❑2	❑3
7) Bir kat merdiven çıkmak	❑1	❑2	❑3
8) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	❑1	❑2	❑3
9) Bir kilometreden fazla yürümek	❑1	❑2	❑3
10) Birkaç yüz metre yürümek	❑1	❑2	❑3
11) Yüz metre yürümek	❑1	❑2	❑3
12) Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	❑1	❑2	❑3

B4

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

	Evet	Hayır
13) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	❑1	❑2
14) Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	❑1	❑2
15) Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	❑1	❑2
16) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	❑1	❑2

B5

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

	Evet	Hayır
17) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	❑1	❑2
18) Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	❑1	❑2
19)İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	❑1	❑2

SF-36 (Kısa Form 36) Sayfa-2

B6

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

Hiç Etkilemedi	Çok Az	Orta Derecede	Epeyce	Çok Fazla
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B7

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

Hiç Olmadı	Çok Az	Hafif	Orta	Çok	Pek Çok
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6

B8

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

Hiç Etkilemedi	Biraz etkiledi	Orta Derecede	Epey Etkiledi	Çok Etkiledi
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B9

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

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
23) Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
24) Çok sinirli biri oldunuz mu?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
25) Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
26) Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
27) Çok enerjik oldunuz mu?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
28) Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
29) Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
30) Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6
31) Yorgunluk hissettiniz mi?	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5	❑6

B10

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

Sürekli	Çoğu zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

B11

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

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33) Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5
34) Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5
35) Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5
36) Sağlığım mükemmeldir.	❑1	❑2	❑3	❑4	❑5

EK 7. ÇALIŞMA İZNİ



Tarih ve Sayı: 18/04/2019-60868

T.C.
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı

Sayı : 77102940-050.05.04-
Konu : Nisan ayı akademik kurul kararı

CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Nisan ayı Akademik Kurul Toplantısı 01.04.2019 Salı günü Prof. Dr. Önder AYDINGÖZ başkanlığında, Prof. Dr. Mehmet Can ÜNLÜ, Doç. Dr. Hüseyin BOZTANLIOĞLU, Doç. Dr. Gökhan KAYNAK, Doç. Dr. Fatih GÜVEN ve Dr. Öğr. Üyesi Ali ŞEKER'in iştirakleri ile yapılmıştır. Toplantıda tartışılan konular ve alınan kararlar aşağıda belirtilmiştir.

Saygılarımla bilgilerinize.

e-İmzalı
Prof. Dr. Önder AYDINGÖZ
Anabilim Dalı Başkanı

e-İmzalı
Prof. Dr. Gökhan İPEK
Bölüm Başkanı

GÜNDEMDEKİ KONULAR

1-Mart ayı 2019 Ameliyathane raporu görüşüldü.

2-Mart ayı 2019 Arşiv raporu görüşüldü.

3- Mart ayı 2019 Acil raporu görüşüldü.

4-22 Mart 2019 tarih ve 46781 sayılı yazı ile İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığından gelen 2019-2020 Eğitim Öğretim yılı Türkçe ve İngilizce Tıp programları 4. Ve 5. Sınıf Staj Dönemi Amaç ve Hedefler, USÇEP uyumu, ölçme ve değerlendirme sistemine; 25 adet çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan yazılı sınav ve her öğrenci için en az iki öğretim üyesi tarafından yapılan sözlü sınavdan oluşacak şekilde devam zorunlu uygun görülmüştür. Staj sonu değerlendirme sonunun hesaplanmasında yazılı sınavının %30'unun, sözlü sınavının % 70'nin göz önünde bulundurulmasına karar verildi.

5-12 Mart 2019 tarih ve 40725 sayılı yazı ile İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığından gelen 3 Haziran 2019 - 29 Mayıs 2020 tarihleri arasında uygulanacak olan tıpta uzmanlık müfredat programı görüşülerek kabul edildi. Ek ders ödemesinden yararlanacak öğretim üyeleri, Prof. Dr. Önder Aydıngöz Prof. Dr. Muharrem Babacan, Prof. Dr. Mehmet Can Ünlü, Prof. Dr. Nuri Aydın, Doç. Dr. Hüseyin Boztanlıoğlu, Doç. Dr. Gökhan Kaynak Doç. Dr. Mehmet Fatih Güven ve Dr. Öğr. Üyesi Ali Şeker olup, Ek ders ödemesinden yararlanmayacak öğretim üyesi, Prof. Dr. Veli Müzaffer Meriç Hoca olarak belirlenmiştir.

6-Dr. Öğr. Üyesi Yıldız Atalay Akbaba ve Uzm. Fzt. Z. Sedâ Bakır'ın "Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Proprioseptif Üzerine Etkisi" başlıklı çalışmayı anabilim dalımızda görevli Doç. Dr. Gökhan Kaynak ile birlikte yürütmesi uygun bulundu.

EK 8. FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ TEDAVİ ÜNİTESİ KULLANIM İZNİ

İÜC Tarih ve Sayı: 25/02/2019-31995

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

SABİF

Sayı :60350273-605.01-
Konu :Araştırma İzni

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi :22/02/2019 tarihli, 30912 sayılı yazı

Bölümünüzde görevli Dr.Öğr.Üyesi Yıldız ANALAY AKBABA'nın danışmanlığını yapmakta olduğu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı öğrencisi Z. Seda BAKTIR'ın; "Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi" başlıklı doktora tezini yürütmesi için Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr.Gökhan KAYNAK tarafından yönlendirilen hastaları değerlendirmek üzere Bölümünüz ünitelerini kullanması uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Ahmet AKGÜL
Dekan

ETİK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 18/06/2019-89576

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı :59491012-604.01.02-
Konu :Doktora Öğrencisi Zahide Seda Baktır'ın etik kurul kararı A-06

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi :12.03.2019 tarih, 13022260-300-40072 sayılı yazı

Enstitünüz Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında **Dr.Öğr.Üyesi Yıldız Analay AKBABA'nın** danışmanlığında **Doktora Öğrencisi Zahide Seda BAKTIR'ın** yürütücülüğünde **Doç.Dr.Gökhan KAYNAK'ın** yardımcılığında **"Diz Osteoartritinde Egzersiz Kombinasyonlarının Ağrı, Fonksiyon ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi"** başlıklı Doktora Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri **11 Haziran 2019** tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup; İlhimsel Araştırma Projeleri (BAP) desteği alınması koşuluyla etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

e-İmzalı
Prof. Dr. Muhlis Cem AR
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

NOT: Yönetmelik gereği Sonuç Raporunun ve Bilimsel Araştırma Projeleri Desteği onay belgesinin Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna iletilmesi gerekmektedir.

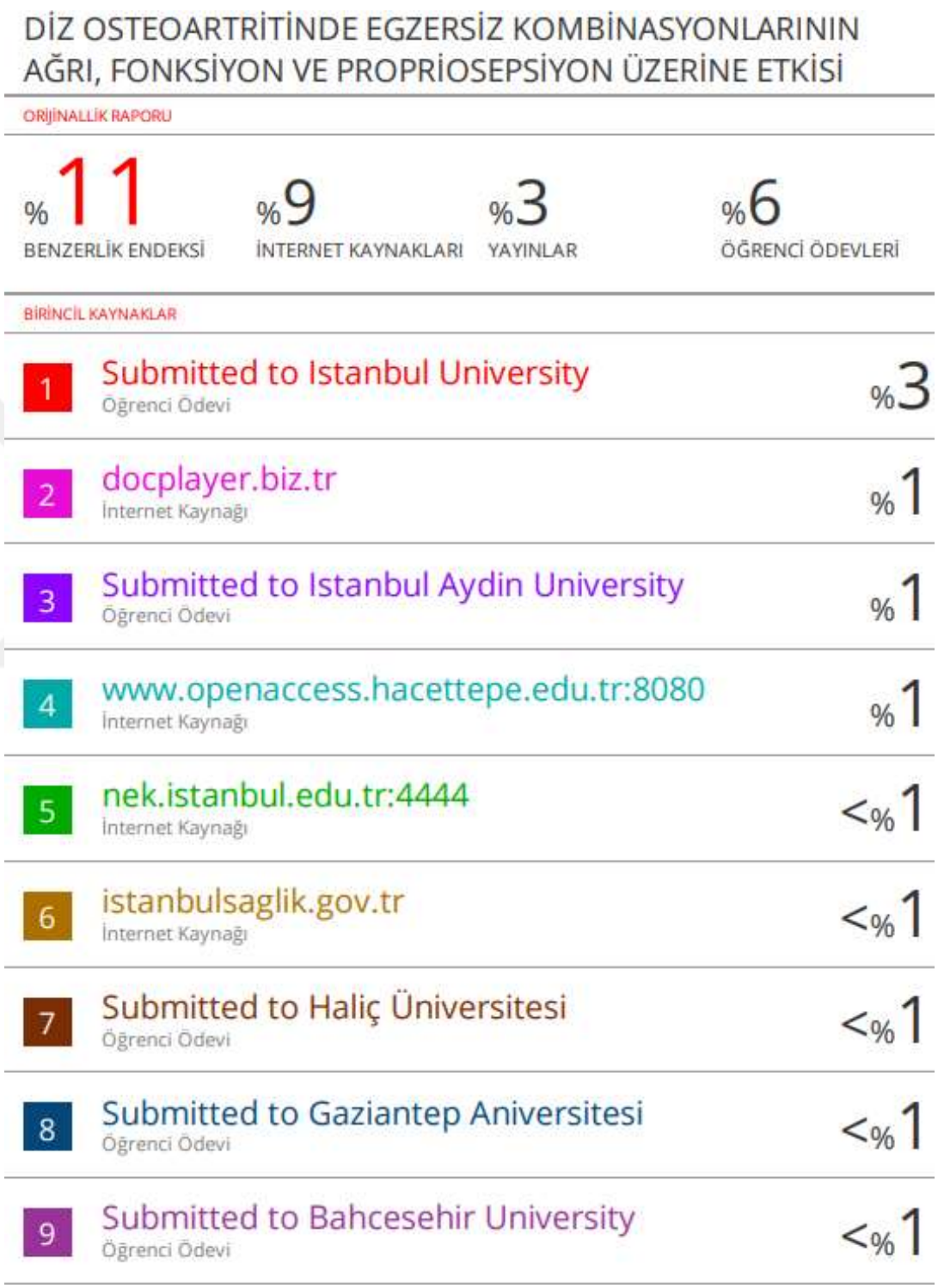
EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

Doğrulamak için http://dogrulama.istanbul.edu.tr/en/Vision.exrgu/sifreligedogrulama.aspx?V=BEAMDL/11
Ayrıntılı bilgi için irtibat : Gülay SOYDANER Dahili : 22406

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL
Tel : 0 (212) 414 30 00 Faks : 0 (212) 632 00 33
e-posta : ctfdekanlik@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI



DİZ OSTEOARTRİTİNDE EGZERSİZ KOMBİNASYONLARININ AĞRI, FONKSİYON VE PROPRİOSEPSİYON ÜZERİNE ETKİSİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%11	%9	%3	%6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%3
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	%1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
6	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Haliç Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Gaziantep Aniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
9	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<%1