T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA PROPİYOSEPTİF ÇALIŞMANIN RADYOLOJİK EVRELERE GÖRE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

SİBEL GAYRETLİ ATAN

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ESRA PEHLİVAN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ
EKİM/2024

İTHAF

Benim küçük mucizem biricik kızım Zeynep Arya Atan'a ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim sürecinde her daim desteğini aldığım, bilgi ve tecrübeleriyle her daim bana ışık tutan, akademisyen olarak her zaman idolum olan saygıdeğer ve çok kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Esra Pehlivan'a,

Çalışmamı gerçekleştirebilmem için hastane ortamında gerekli fırsatları sunan çok kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Sinan Bağçacı'ya,

Analiz konusunda yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim Yıldız'a,

Tezimi hazırlarken desteklerini benden esirgemeyen dostlarıma ve iş arkadaşlarıma,

Hayatımda desteğe ihtiyaç duyduğum heran yanımda olan, bana sonsuz güvenen sevgi ve şefkatlerini her daim hissettiğim fedakar annem Hatice Gayretli'ye, canım babam Mehmet Ali Gayretli'ye ve biricik kardeşim Ali İhsan Gayretli'ye,

Hayattaki tüm engelleri birlikte aştığımız, desteğini, ilgisini ve sevgisini benden hiçbir zaman esirgemeyen, yaşamı paylaşmaktan mutlu olduğum sevgili eşim Fatih Atan'a

Bana umut etmeyi öğreten, içimdeki gücü keşfetmemi sağlayan, kalbimi sevgi ve şefkat ile dolduran, varlığına her daim şükrettiğim canım kızım Zeynep Arya Atan'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

İTHAF iv
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
ŞEKİLLER LİSTESİ ix
RESİMLER LİSTESİ x
TABLOLAR LİSTESİ xi
SİMGELER VE KISALTMALAR xii
ÖZET xiv
ABSTRACT xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. DİZ OSTEOARTRİTİ 4
2.1.1. Epidemiyoloji 4
2.1.2. Risk Faktörleri ve Etyoloji 4
2.1.2.1. Genel Risk Faktörleri 5
2.1.2.2. Lokal Risk Faktörleri 6
2.1.2.3. Lokal Patolojik Değişiklikler. 7
2.2. OSTEOARTRİT PATOGENEZİ 7
2.2.1. Eklem Kıkırdağı 7
2.2.2. Subkondral Kemik 9
2.2.3. Snoviyum 9
2.3. OSTEOARTRİTTE SINIFLANDIRMA 10
2.3.1. Hastalığın Nedenine Bağlı Sınıflandırma 10
2.3.2. Radyolojik Görünüme Göre Sınıflandırma 10
2.4. OSTEOARTRİTTE SEMPTOMLAR 11
2.5. OSTEOARTRİT VE PROPİYOSEPSİYON 12
2.6. OSTEOARTRİTTE TEŞHİS VE TANI YÖNTEMLERİ 13
2.6.1. Fiziksel Değerlendirme 14
2.6.2. Radyolojik Değerlendirme 15
2.7. OSTEOARTRİTTE TEDAVİ 16
2.7.1. Konservatif Tedavi 16
2.7.2. Hasta Eğitimi 18
2.7.3. Biyomekanik Müdahaleler 18
2.7.4. Öz Yeterlilik ve Öz Yönetim Programları 18

2.7.5. Farmakolojik Tedavi 18
2.7.6. Eklem İçi Enjeksiyonlar 19
2.7.7. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 20
2.7.7.1. Propiyosepsiyon egzersizleri 20
2.7.7.2. Kuvvetlendirme egzersizleri 21
2.7.8. Cerrahi Tedavi 21
3. GEREÇ VE YÖNTEM 23
3.1. HASTALAR 23
3.1.1. Hastaların Belirlenmesi 23
3.1.2. Örneklem Büyüklüğü 24
3.1.3. Çalışmanın Yöntemi 24
Kayıt 25
Analiz 25
Takip 25
3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ 26
3.2.1. Hasta Değerlendirme Formu 26
3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi 26
3.2.3. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü 26
3.2.4. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi 27
3.2.5. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi 29
3.2.6. Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi 30
3.2.7. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi 31
3.2.8. Propiyosepsiyonun Değerlendirilmesi 31
3.2.9. Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi 33
3.2.10. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi 33
3.2.11. Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi 33
3.3. TEDAVİ PROGRAMI 33
3.4. PROPİYOSEPSİYON EĞİTİMİ 34
3.4.1. Yürüyüş Egzersizleri 34
3.4.2. Denge Egzersizleri: 37
3.4.3. Koordinasyon Egzersizleri 38
3.4.4. Kuvvetlendirme Egzersizleri 39
3.4.5. Propiyoseptif Eğitimin Progresyonu 40
3.5. İSTATİKSEL ANALİZ 42
4. BULGULAR 44
4.1. OLGULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 44

4.2. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI AĞRI ŞİDDETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 46
4.3. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI EKLEM POZİSYON HİSSİ SAPMA DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 49
4.4. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 51
4.5. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KAS KUVVETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 54
4.6. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI FONKSİYONELLİK, FİZİKSEL PERFORMANS VE FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 57
4.7. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI YAŞAM KALİTESİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI 59
4.8. HASTA MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 59
5. TARTIŞMA 62
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 72
KAYNAKLAR 73
EKLER 80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1: KL sınıflandırma örneği 11

Şekil 2. 2: Diz osteoartritinde görülen diz deformasyonları 15

Şekil 3. 1: Çalışma akış diyagramı 25

RESİMLER LİSTESİ

Resim 3. 1: Dijital algometre 27

Resim 3. 2: Dijital gonyometre 28

Resim 3. 3: Normal eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi 29

Resim 3. 4: Kas kuvveti değerlendirilmesi 30

Resim 3. 5: Süreli kalk yürü testi 31

Resim 3. 6: Propiyosepsiyon duyusunun değerlendirilmesi 32

Resim 3. 7: Telerehabilitasyon çalışma örnekleri 34

Resim 3. 8: Propiyosepsiyon egzersizleri 37

Resim 3. 9: Denge egzersizleri 38

Resim 3. 10: Koordinasyon egzersizleri 39

Resim 3. 11: Kuvvetlendirme egzersizleri 40

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1: Farklı derneklerin diz osteoartrit önerileri..... 17

Tablo 4. 1: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması……...44

Tablo 4. 2: Gruplardaki hastaların cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslek, eğitim durumu, krepitasyon varlığı, etkilenmiş taraf ve komorbid hastalık varlığının karşılaştırılması…… 45

Tablo 4. 3: Grupların grup içi ve gruplar arası VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece şiddeti değerlerinin karşılaştırılması…… 47

Tablo 4. 4: Grup içi ve gruplar arası basınç ağrı eşiği değerlerinin karşılaştırılması……. 48

Tablo 4. 5: Grupların grup içi ve gruplar arası eklem pozisyon hissi değerlerinin karşılaştırılması…… 50

Tablo 4. 6: Grupların grup içi ve gruplar arası kalça EHA değerlerinin karşılaştırılması.. 52

Tablo 4. 7: Grupların grup içi ve gruplar arası diz fleksiyon, ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon, plantar fleksiyon eha değerlerinin karşılaştırılması…….53

Tablo 4. 8: Grupların grup içi ve gruplar arası kalça eklemi kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması…… 55

Tablo 4. 9: Grupların grup içi ve gruplar arası diz fleksiyon, ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon, plantar fleksiyon kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması……56

Tablo 4. 10: Grupların grup içi ve gruplar arası fonksiyonellik, fiziksel performans ve fiziksel aktivite değerlerinin karşılaştırılması…….. 58

Tablo 4. 11: Grupların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması…… 60

Tablo 4. 12: Grupların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması…… 61

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAOS : American Academy of Orthopedic Surgeons

ACR : American College of Rheumatology

BAE : Basınç Ağrı Eşiği

BT : Bilgisayarlı Tomografi

EB : Etki Büyüklüğü;

EHA : Eklem Hareket Açıklığı

EPH : Eklem Pozisyon Hissi

GA : Güven Aralığı

GDÖ : Global Değişim Ölçeği

GTO : Golgi Tendon Organı

HA : Hyaluronikasit

IA : Intra-Artiküler

IPAQ : International Physical Activitiy Questionnaire

KL : Kellgren ve Lawrence

MMP : Matriks Metallaproteinaz

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

NMES : Nöromüsküler Elekrik Stümülasyonu

NSAİİ : Non Steroid Anti İnflamatuar İlaç

NSAID : Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug,

OA : Osteoartrit

OARSI : Osteoarthritis Research Society International

ÖÇB : Ön Çapraz Bağ

PHAE : Pasif Hareketi Algılama Eşiği

PRP : Platelet Rich Plazma

SF-36 **:** Medical Outcomes Study Short Form Health Survey

TENS **:** Transkutenoz Electrical Stimülation

TNF **:** Tümör Nekroz Faktör

TUG **:** Timed Up and Go test

VAS, **:**Visüel Analog Skala

VKİ **:** Dış Yan Bağ Vucut Kitle İndeksi

WOMAC **:** Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

DİZ OSTEOARTRİTİ OLAN HASTALARDA PROPİYOSEPTİF ÇALIŞMANIN RADYOLOJİK EVRELERE GÖRE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı diz osteoartriti olan hastalarda propiyoseptif eğitimin radyolojik evrelere göre etkinliğini değerlendirmek ve hastalığın hangi evresinde rehabilitasyon programına eklenmesi gerektiğini tespit etmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya diz osteoartrit tanısı alan, 35-70 yaş aralığındaki 34 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Grup 1 Evre 1-2 olan 17 hastadan, Grup 2 ise Evre 3-4 olan 17 hastadan oluşmaktaydı. Her iki grup için propiyosepsiyon egzersizlerine ek olarak kuvvetlendirme egzersizleri yaptırıldı. Egzersizler 4 hafta boyunca, haftada 3 kez telerehabilitasyon aracılığıyla uygulandı. Hastalar tedavi öncesinde ve 4 haftalık tedavi sonrasında yüzyüze hastanede değerlendirildi. Ağrı Vizuel Analog Skala (VAS), Basınç Ağrı Eşiği (BAE) dijital algometre, Eklem Pozisyon Hissi (EPH) ve Eklem Hareket Açıklığı (EHA) dijital gonyometre, kas kuvveti manuel kas testi, fonksiyonellik Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), fiziksel performans süreli kalk yürü testi, fiziksel aktivite International Physical Activitiy Questionnaire (IPAQ), yaşam kalitesi Short Form-36 (SF-36) ve hasta memnuniyeti Global Değişim Ölçeği (GDÖ) ile değerlendirildi.

Bulgular: Tedavi sonrasında her iki grupta da ağrı, EHA, EPH, kas kuvveti, fonksiyonellik, fiziksel performans ve yaşam kalitesi değerlerinde iyileşme görüldü ($p<0,05$). Gruplar arasında BAE ve kalça fleksiyonu EHA değerlerinde Grup 1'de ($p=0,024$, $p=0,01$) daha çok gelişme vardı. Diz ekstansiyon EHA değerlerinde ise Grup 2' de daha çok gelişme vardı ($p=0,036$).

Sonuç: Çalışma sonuçlarımıza göre diz osteoartritli hastalarda tüm radyolojik evrelerde propiyoseptif eğitimin ağrı, EPH, EHA, kas kuvveti, fonksiyonellik, fiziksel performans ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkisi vardır. Ancak propiyoseptif eğitimin etkinliği açısından gruplar arasında önemli fark bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diz, kuvvetlendirme, osteoartrit, propiyosepsiyon,

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROPIOCEPTIVE TRAINING ACCORDING TO RADIOLOGICAL STAGES IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

ABSTRACT

Aim: The aim of the study was to evaluate the effectiveness of proprioceptive studies in patients with knee osteoarthritis according to radiological stages and to determine at which stage of the disease it should be added to the rehabilitation program.

Materials and Methods: 34 patients diagnosed with knee osteoarthritis, aged between 35-70 years, were included in the study. The patients were randomly divided into two groups. Group 1 consisted of 17 patients with Grade 1-2, and Group 2 consisted of 17 patients with Grade 3-4. In addition to proprioceptive exercises, strengthening exercises were performed for both groups. The exercises were applied via telerehabilitation 3 times a week for 4 weeks. The patients were evaluated face-to-face in the hospital before and after 4 weeks of treatment. Pain was assessed using Visual Analog Scale (VAS), Pressure Pain Threshold (PPT) using digital algometer, Joint Position Sense (JPS) and joint Range of Motion (ROM) using digital goniometer, muscle strength using manual muscle testing, functionality using Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), physical performance using timed up and go test, physical activity using International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), quality of life using Short Form-36 (SF-36) and patient satisfaction using Global Rating of Change (GRC).

Results: After treatment, there was an improvement in pain, joint range of motion, joint position sense, muscle strength, functionality, physical performance and quality of life values in both groups ($p < 0.05$). After the treatment, there was more improvement in pressure pain threshold and hip flexion ROM values in Group 1 ($p=0.024$, $p=0.01$). In terms of knee extension ROM values, there was more improvement in Group 2 ($p=0.036$).

Conclusion: According to our study results, proprioceptive study has a positive effect on pain, EPH, ROM, muscle strength, functionality, physical performance and quality of life in patients with knee osteoarthritis in all radiological stages. However, there is no significant difference between the groups in terms of the effectiveness of proprioceptive study.

Key Words: Knee, osteoarthritis, proprioception, strengthening

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA) yaygın görülen kronik dejeneratif bir hastalıktır. Bu hastalık, eklem kıkırdağı, subkondral kemik ve sinovyum dahil olmak üzere eklemde dejenerasyon oluşturarak etkilenen eklemde ağrıya ve fonksiyonellikte azalmaya neden olmaktadır. Hastalık, altta yatan etyolojiye göre primer ve sekonder olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (1) .

Osteoartrit, popülasyonda insidansı giderek artan dizabiliteye neden olan bir hastalıktır. En sık rastlanan ortopedik durumlardan biridir ve sadece etkilenen hastalar için değil aynı zamanda sağlık sistemleri için de yüksek maliyete neden olan bir sağlık yüküdür (2). Diz, OA'nın en sık tutulduğu eklemlerden biridir. Küresel engellilik sıralamasında on birinci sırada yer almaktadır (3). Ülkemizde 50 yaş üzerindeki bireylerde hastalık prevelansı 14,8'dir ve erkeklerde bu oran %8 iken kadınlarda %22,5'tir. (4).

Hastalığın en belirgin semptomları aktiviteye bağlı olarak ortaya çıkan ve istirahat ile azalan ağrıdır. Ancak hastalık ilerledikçe ağrı artarak dinlenme ve gece ağrısı olarak da ortaya çıkar (5). Yaygın olarak görülen diğer semptomlar ise eklem hareket açıklığında limitasyon, sabah sertliği, krepitasyon, eklem instabilitesi, ödem, kas zayıflığı, yorgunluk ve ağrıya bağlı psikolojik sorunlardır (6).

Hastalığın tedavisinde amaç hastayı eğiterek tedavide etkin bir şekilde yer almasını sağlamak, hastalık semptomlarını azaltarak kişinin fonksiyonelliğini ve yaşam kalitesini artırmak ve hastalığın ilerleyişini durdurmak veya yavaşlatmaktır (7). Hastalık tedavisinde ilk tercih edilen yöntem konservatif tedavidir. Konservatif tedavinin başarısız olduğu durumlarda cerrahi tedavi tercih edilmektedir. Konservatif tedavi; hasta eğitimi, aktivite modifikasyonu, kilo kontrolü, fizyoterapi ve rehabilitasyon, farmakolojik tedaviler (Non-Steroid Antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ), asetiminofen, COX-2 inhibitörleri) farmakolojik olmayan tedaviler ve eklem içerisine yapılan enjeksiyonlar literatürde başlıca yer alan konservatif tedavi seçenekleridir (8). Diz OA'sının konservatif tedavisinde egzersiz, kılavuzlar tarafından güçlü bir şekilde tavsiye edilmektedir (8,9). Kuadriceps kası zayıflığının diz OA oluşumuna neden olabileceği bilinmektedir (10). Bu nedenle literatürde kuadriceps kası kuvvetlendirme egzersizlerinin hastalığın tedavisinde etkin olduğu bildirilmektedir (11). Ayrıca

sistematik bir derlemede kalça egzersizlerinin kuvvetlendirme programına dahil edilmesinin diz biyomekanisi açısından tedaviyi olumlu etkileyeceği bildirilmektedir (12).

Propiyosepsiyon, dizde kuvvet üretim hissini sağlamaktadır. Propiyosepsiyondaki iyileşme kişinin kuvvetini daha iyi düzenleyebilmesine neden olmaktadır. Yetersiz propiyosepsiyon kas zayıflığına neden olmaktadır (13). Aynı yaştaki sağlıklı bireyler ve diz OA'sı olan bireyler karşılaştırıldığında diz OA'sı olan hastalarda propiyosepsiyon daha kötüdür (14) Propiyosepsiyonun kişinin statik duruşta diz stabilitesini korumasını, diz hareketlerinin daha iyi koordine edilmesini ve daha hassas olmasını sağlamaktadır (15). Yetersiz propiyosepsiyon OA patogenezine ve hastalığın ilerlemesine neden olabilir (16) Literatürde diz OA'sının konservatif tedavisinde propiyosepsiyon egzersizlerinin genellikle kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak verildiğini görmekteyiz (10,17,18). Ayrıca literatürde propiyoseptif eğitim için standart bir rehabilitasyon programı bulunmamaktadır. Propiyoseptif eğitimin içeriğinde kullanılan egzersizler; çeviklik egzersizleri, denge egzersizleri, koordinasyon egzersizleri, pilometrik egzersizler, kuvvet hissi eğitimi ve repozisyon egzersizleridir (19). Çalışmamızda egzersiz programımızı literatürde kullanılan farklı propiyoseptif egzersiz programlarını baz alarak oluşturmuş bulunmaktayız (17,20).

Literatürdeki çalışmalar genellikle aynı radyolojik seviyedeki diz OA'sı bulunan hastalarda, farklı egzersiz programlarının etkinliğini kıyaslamaktadır (10,17,18,21). Ancak literatürde propiyoseptif egzersizlerin farklı radyolojik seviyelerdeki diz OA'lı hastalarda etkinliğini kıyaslayan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızın amacı farklı radyolojik seviyelerde diz OA'sı bulunan hastalarda propiyoseptif çalışmanın ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fonksiyonellik, fiziksel performans, fiziksel aktivite yaşam kalitesi ve hasta memnuniyeti üzerine etkisini incelemektir.

Çalışmanın hipotezleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

HO: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 1-2 (Grup1) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite seviyelerinde anlamlı fark yoktur.

H1: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 1-2 (Grup1) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite seviyelerinde anlamlı fark vardır.

H2: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 3-4 (Grup2) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite seviyelerinde anlamlı fark yoktur.

H3: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 3-4 (Grup2) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite seviyelerinde anlamlı fark vardır.

H4: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 1-2 (Grup1) ve Evre 3-4 (Grup2) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite seviyeleri arasında anlamlı fark yoktur.

H5: Propiyoseptif eğitim sonrası Evre 1-2 (Grup 1) ve Evre 3-4 (Grup 2) seviyesindeki diz OA'lı katılımcıların ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite seviyeleri arasında anlamlı fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİZ OSTEOARTRİTİ

Diz OA'sı dünya çapında ağrı ve lökomotor disabilitenin en önemli nedenlerinden biri olarak bilinmektedir (22). OA, kronik, dejeneratif, ilerleyici ve tüm eklemleri etkileyen bir hastalıktır ve kartilaj kaybı, osteofit oluşumu, sinoviyal inflamasyon ve kemiğin yeniden şekillenmesindeki problemler ile karakterizedir (9). Bu yapısal hasarlar kıkırdağın subkondral kemiğin çökmesine sonuç olarak eklemde ağrı, hassasiyet ve disfonksiyona neden olur (18).

2.1.1. Epidemiyoloji

Osteoartrit, dünya çapında yaklaşık 302 milyon insanı etkileyen artritin en yaygın şeklidir (22). Hastalık insidansı yaşla birlikte artmaktadır ve 50 yaş üzeri bireylerde etkilenim kadınlarda erkeklerden fazladır (23). Diz eklemi yük taşıyan bir eklem olduğu için OA'nın en sık görüldüğü eklemlerden biridir. Diz OA'sı disabilitenin en önemli nedenlerindendir. 2010 yılında yapılan Global Hastalık Yükü raporunda küresel engellilik sıralamasında 11. sırada yer almaktadır (3). Diz OA'sının prevelansı dünya genelinde 60 yaş ve üzeri bireylerde kadınlarda %13, erkeklerde ise %10'dur (24). Prevelans 70-79 yaşları arasında artan risk faktörleri nedeniyle maksimum seviyeye çıkmaktadır (25). 80 yaş üzeri bireylerde ise etkilenim nerdeyse % 50'ye çıkmaktadır (26).

Ülkemizde ise 50 yaş üzerindeki kişilerde prevelans %14,8'dir ve erkeklerde bu oran %8 iken kadınlarda %22,5 olarak tespit edilmiştir (4).

2.1.2. Risk Faktörleri ve Etyoloji

Osteoartrit, kompleks ve birçok risk faktörünü içeren bir hastalıktır. Bu faktörler yaş, kadın cinsiyeti, obezite, aile geçmişi gibi genel yapısal faktörlerden ve travma, mesleki veya rekreasyonel amaçlı aşırı kullanım, genel laksite gibi lokal mekaniksel faktörlerden oluşabilir (27).

2.1.2.1. Genel Risk Faktörleri: Genel yapısal risk faktörlerini incelediğimizde ilerleyen yaş, kadın cinsiyeti, aile geçmişi ve genetik özellikler gibi faktörler karşımıza çıkmaktadır (27,28).

Artan yaş osteoartrit için en onemli risk faktörünü oluşturmaktadır (29). Artan yaşla birlikte eklemde meydana gelen yapısal değişiklikler ve rejeneretif kapasitedeki azalış OA oluşma riskini artırmaktadır (6,29).

Cinsiyet faktörü incelendiğinde kadınlarda diz OA'sı görülme sıklığının daha yüksek olduğu bilinmektedir (6). Kadınlarda OA görülme sıkılığının başlıca nedenleri; artan yaşla birlikte vucut kıtle indeksinin erkeklere kıyasla daha yüksek olması, ateroskleroz, yüksek E vitamini düzeyleri, fiziksel aktivite düzeyindeki azalma ve yapısal yatkınlıktır (30). OA oluşumunda bu yapısal yatkınlığı oluşturan anatomik farklar, patellanın daha zayıf olması, femurun daha ince olması, kuadriceps açılarının daha büyük olması ve tibiadaki kondilllerin daha farklı boyuttla olmalarıdır (24).

Ayrıca kadınlarda ilerleyen yaşla birlikte menopoz döneminde radyolojik olarak OA görülme sıklığının fazla olmasının değişen östrojen seviyesi ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir (30,31)

Osteoartritin genetik yapı ile ilişkisi uzun yıllardır yapılan aile çalışmaları ile belirlenmektedir. Diz osteoartritinin genetik temelle %40 oranında ilişkisi olduğu saptanmıştır(32) . Literatürde OA'nın patofizyolojisine rol alan birçok genin risk faktörü olabileceği öne sürülmüştür (33). D vitamini reseptörüne yönelik genler, tip 2 kollojen, büyüme farklılaşma faktörü 5 ve insülin benzeri büyüme faktörü 1 bunlardan bazılarıdır (34–36). Ayrıca metaanalitik çalışmalarda kromozom 7q22 ve kromozom 11 ile diz OA'sı arasında bir ilişkisi olduğu belirtilmektedir (37,38).

D vitamini ile kemik ve eklem kıkırdağının gelişimi arasında pozitif bir ilişki olması sebebiyle D vitamini eksikliğinin kalça ve diz OA'ne neden olabileceği ileri sürülmektedir. K vitamini kemik ve kıkırdak minerilizasyonun önemli düzenleyicisidir (39). Düşük plazma filakınon seviyesinin eklem aralığında azalmaya neden olduğu ve diz ekleminde osteofit insidansını artırdığı saptanmıştır (40). Yüksek doz C vitamini alımının ise radyografik diz OA'sı ilerleme hızını 3 kat azalttığı ve diz ağrısını gelişme riskini azalttığı belirtilmektedir(41).

2.1.2.2. Lokal Risk Faktörleri: Obezite morbidite ve mortaliteye neden olan bir sorundur (42). Kalça ve diz eklemi gibi yük taşıyan eklemler için obezite önemli bir risk faktörüdür. Vücut Kitle Indeksi (VKİ)'deki her 5 birimlik artış obezitede %35 lik bir artışa neden olmaktadır (33). Obezite diz OA'sı için kalça osteoartritine kıyasla daha büyük bir risk faktörüdür (34).Ayrıca vücut ağırlığından 5 kg'lık bir düşüş diz OA'sında %50'lik bir gerileme sağlamaktadır. Obezitenin el OA'sı ile de ilişkili olması, mekanik etkilerine ek olarak inflamatuar etkileri olduğunu da düşündürtmektedir. Obezitenin prevelansı giderek artması ileride osteoartrit prevelansını artıracağını göstermektedir. (33)

Eklemin aşırı ve tekrarlı kullanımı OA oluşma riskine zemin hazırlamaktadır. Ağır kaldırma ve taşıma gibi mesleklere sahip olan ve işleri gereği dizlerini fleksiyon pozisyonda kullanan bireylerin diz OA'sı olma riski 2 kat yüksektir(44) . Kalça OA'sı aynı zamanda uzun süreli ayakta durma ve ağır kaldırma ile ilişkilendirilmiştir (45). Sportif aktivitelerin ise eklemde bir yaralanma olmadığı sürece OA gelişimi için bir risk faktörü olmadığı tespit edilmiştir (33).

Osteoartrit ile ilişkili en yaygın hastalıklar Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) yaralanması, eklem kıkırdağı, subkondral kemik, kolleteral bağ ve menisküs hasarıdır. Bu hastaların önemli bir bölümü yaralanmadan 10 yıl sonrasında dahi OA değişiklikleri ve fonksiyonel disabilite gösterebilmektedirler (46). Travma neticesinde ortaya çıkan kıkırdak zedelenmesi matriksin bozulmasına, kondrosit nekrozuna ve proteoglikan kaybına neden olmaktadır (47). Bu durum diz yaralanması geçiren kişilerde OA oluşum riskini artırmaktadır. ÖÇB yaralanması sonrası ilk 10 yılda OA görülme insidansı %13 iken bu tabloya menisküs yaralanması da eklendiğinde insidans %21-%40 aralığına kadar çıkmaktadır (48).

2.1.2.3. Lokal Patolojik Değişiklikler: Kıkırdaktaki dejenerasyon snovium dejenerasyonuna neden olmaktadır. Bu hasar inflamatuar stokinler ve Matriks Metallaproteinaz (MMP'ler)in daha çok salınmasına neden olmaktadır (49). Salınan bu mediatörler snoviadaki duyusal sinirleri tahrip ederek ağrıya sebebiyet verebilmektedirler Snoviumdaki kalınlaşma diz ağrısı yaşayan OA'lı hastalarda ağrı yaşamayanlara kıyasla daha fazladır (50). OA'da görülen subkondral kemik değişikleri; eklem aralığı daralması, osteofit oluşumu, subkondral skleroz ve plak kalınlığında artıştır. Bu değişikler eklem yüzeyinin bütünlüğünü bozacak ve buna bağlı komşu eklemde değişiklikler ortaya çıkaracaktır. Tüm bu faktörler de OA'nın ilerleme hızını artıracaktır(51) .

Kas gücü faktörüne bakacak olursak Quadriceps Femoris alt ekstremitenin en önemli kası olduğu için zayıflığı ile OA oluşumu arasında ilişki olacağı belirtilmektedir. Diz OA'sı olan hastalar ağrıdan kaçındıkları için dizlerini aktif olarak kullanmamayı tercih ederler ve bu durumun diz ekleminde OA başlangıcına neden olabileceği düşünülmektedir (52). Diz OA'sında kas atrofisi olduğu öne sürülmektedir. Yapılan bir araştırmada diz replasman cerrahi öncesi OA'lı diz, kontralateral diz ile kıyaslandığında Quariceps femoris yağsız kesit alanı %12 oranında düşük bulunmuştur (53).

Diz eklemindeki dizilimle ilgili problemler OA ile yakından ilişkilidir. Çünkü dizilim bozulduğunda anormal stres altında kalan yapılarda OA gelişme riski yüksektir (54). Diz osteoartritinin varus olan kişilerde medial kısmda 4 kat, valgus olan kişilerde ise lateral kısımda 5 kat olma olasılığı yüksektir (55). Ayrıca bacak boyu eşitsizliği de yük dağılımını değiştireceği için önemli bir risk faktörüdür. Bacak boyu eşitsizliğinin 1 cm ve üzeri olan kişilerde diz OA olma olasığı 2 katıdır. Kısa olan bacakta ise görülme sıklığı daha yüksektir (56).

2.2. OSTEOARTRİT PATOGENEZİ

OA ile ilgili yaklaşımlar zamanla çok değişmiştir. Başlangıçta OA in bir kıkırdak hastalığı olduğu düşünülürken zamanla subkondral kemiğin de etkilendiği ortaya çıkmıştır. Ancak günümüzde eklem ve eklemin çevresindeki dokularında etkilendiği ve OA'nın bir eklem hastalığı olduğu bilinmektedir (24).

2.2.1. Eklem Kıkırdağı

Kıkırdak kondrositler, su (%70 den fazla), tip 2 kollojen, agrekan ve diğer proteoglikanlar, kollajenler, glikozaminler, glikoproteinler ve hücre dışı matriksden

oluşur (24). Kıkırdağın temel yapı proteini tip 2 kollojendir. Tip 2 kollojen diğer kollejenlerden ve kollajen olmayan proteinlerden bir ağ örüntüsü oluşturur. Bu ağ örüntüsü kıkırdağa bir gerilim kuvveti sağlar. Pretoglikaganların diğerleri ve agrekanlar bu ağ içerisine gömülüdür. Görevleri kıkırdak içerisine su absorbe ederek dirence karşılık bir basınç oluşturmaktır (57). Kıkırdağın biyokimyasal içeriği ve mimarisi, kondrositler tarafından mekanik ve kimyasal ortamlardaki değişiklere göre düzenlenir. Bu süreçte interkölin 1β, interlökin 6, Tümör Nekroz Faktör (TNF) α ve matriks parçalayıcı enzim gibi inflamasyon proteinleri üretilir. (58). Bu proteinler Tip 2 kollejen sentezini azaltır ve metallaproteinazları aktive eder. Metalllaproteinazlar ise kıkırdağın hücre dışı matriksinin yıkımında görev almaktadır. Kıkırdak içine yayılan su miktarının artması MMP lerin artması ve kollejen ağının zayıflaması kıkırdakta bozulmaya neden olur (59). Aynı zamanda kondrositlerin apoptozunda artma gözlenir. Tüm bu durumlar osteoartritte eklem değişikliklerine neden olur (60).

Kıkırdak metabolizması hücre yüzeyindeki mekanoreseptörler tarafından mekanik yükleme aracılığı ile uyarılır. Bu mekanoresptörlerin aktivasyonu hücre içi sinyalleşmeyi başlatarak dokunun yeniden şekillenmesini sağlar. Ayrıca orta şiddete egzersiz esnasında dinamik kompresyonun oluşturduğu biyomekanik uyarı proteolitik enzimlerin sentezini azaltabilir, metabolik dengeyi düzenleyebilir ve kıkırdak hasarının ilerlemesini önleyebilir(61) . İmmobilizasyon gibi yetersiz biyomekanik yükleme kıkırdağın yumuşamasına ve diz eklemi kalınlığında azalmaya neden olur (24). Aşırı mekanik yükleme ise anabolik ve katabolik aktivite arasında bir dengesizliğe yol açarak matriks bileşenlerinin tükenmesine neden olur. Bu durum kıkırdağın rejeneretif kapasitesinin azalmasına neden olarak geri dönüşümü olmayan bir dejeneresyona neden olur ve böylece en belirgin tetikleyici sebebini oluşturur (61). Aşırı mekanik yüklemede kıkırdakta görülen ilk değişiklerden biri kıkırdak yüzeyinde su içeriğinin artması, glikozaminoglian ve proteoglikan kaybıdır. Matriks şişmesi olarak bilinen bu süreç OA ilerledikçe daha derin katmanlara doğru ilerler (51). OA'da başlangıçta kıkırdakta yumuşama, kıkırdak artiküler fibrilasyon, çatlak, kıkırdak hacmi ve kalınlığında azalma gözlemlenir. İlerleyen zamanlarda ise kıkırdak yok olarak subkondral kemik açığa çıkabilir(62) .

2.2.2. Subkondral Kemik

Geçmişte OA'da en çok, ilerleyici kıkırdak hasarı ile ilişkili özellikleri dikkate alınırken, günümüzde subkondral kemik ve sinoviyal inflamasyonun diğer tüm eklemleri etkilediği kabul edilmektedir (24).Araştırmalar kıkırdak ve subkondral kemik arasındaki ilişkinin, eklem homeostazı ve hastalığın ilerlemesi açısından bir temel olduğunu ileri sürmektedir (63,64).

Artiküler kartilajın aksine mekanik olaylara karşı yeniden şekillenme hızı oldukça yüksektir (65). Subkondral kemik, subkondral kemik plakası ve altında bulunan trabeküler kemik ile süngerimsi kemiğin daha derin katmanı olmak üzere iki katmandan oluşur (66). Subkondral kemiğin yapısında osteoblastlar ve osteoklastlar yer almaktadır (67). Osteoblastlar tıpkı kondrositler gibi proinflamatuar sitokinleri ve parçalayıcı enzimleri uyararak mekaniksel uyarıya karşı yanıt oluştururlar (68). OA' da subkondral kemik plakasının hacmi ve kalınlığı artar. Bu değişikliklere ek olarak OA'nın erken evresinde subkondral trabeküler kemikte değişiklikler ve geç evresinde subkondral skleroz görülmektedir (69). Ayrıca osteoblastik ve osteoklastik aktivasyon değişiklikleri subkondral kemik lezyonlarına, kistlere ve osteofit oluşumuna sebep olur (24). Subkondral kemik yüksek oranda inerve edilmektedir ve subkondral kemik değişiklerinin ağrı oluşumu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir(58) .

2.2.3. Snoviyum

Sinovial membran sinovial sıvı ile birlikte snovyumu oluşturur (70). Snoviyal sıvı kıkırdak beslenmesinde önemli rol oynar. Avasküler kıkırdak sinoviyal sıvıyı hem bir besin kaynağı olarak hem de parçalayıcı ürünler için bir depo olarak kullanır (71). Sinovyum egzersiz esansında sinviyal sıvının hacmini koruyan hyalurunan ve plazminojen aktivatörü üretir. Aynı zamanda eklemin kayganlığını sağlayan lubricin ve hyaluronik asidi de salgılar (72). Sinovit, OA de semptomlar ve yapısal ilerleme ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca sinovit, proteolitik enzimlerin aşırı üretimine neden olarak kıkırdak hasarına yol açarken, kıkırdak matriks katabolizması sinoviyal ingflamasyona neden olan moleküller üretir (73) .

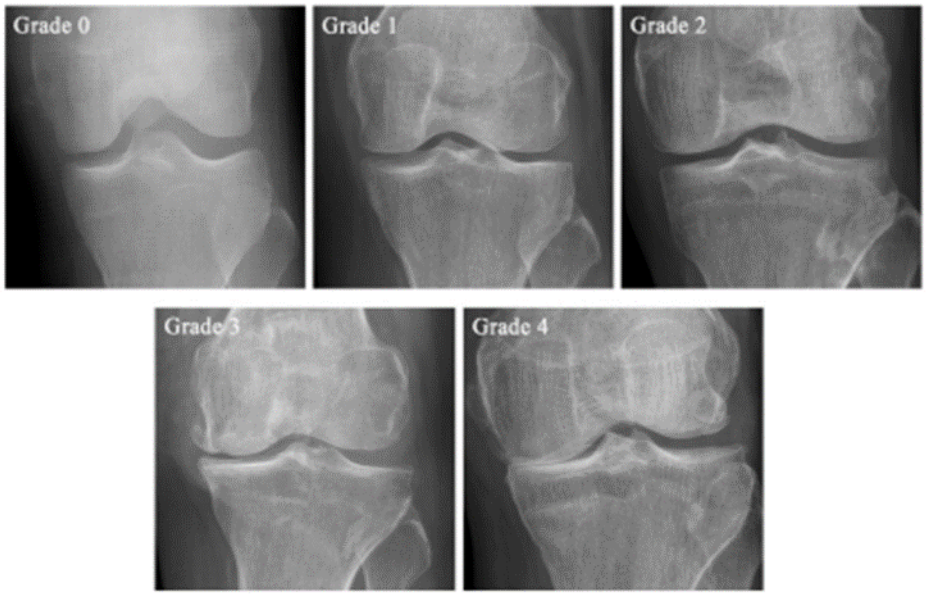
2.3. OSTEOARTRİTTE SINIFLANDIRMA

2.3.1. Hastalığın Nedenine Bağlı Sınıflandırma

Osteoartrit, genellikle primer ve sekonder olmak üzere iki alt başlıkta kategorize edilmektedir (74). Primer OA' nın etyolojisi büyük ölçüde tanımlanmamış olmasına rağmen, genetik faktörler yaşa bağlı fizyolojik değişiklikler etnik köken ve biyolojik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Sekonder OA ise altta yatan bir nedene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Sekonder OA'nın yaygın nedenleri arasında travma sonrası, displatik, enfeksiyöz, inflamatuar ve biyokimyasal etyolojiler yer almaktadır (75).

2.3.2. Radyolojik Görünüme Göre Sınıflandırma

Osteoartrit için ilk radyolojik sınıflandırma Kellgren ve Lawrence (KL) tarafından 1957 yılında yapılmıştır. KL sınıflandırması OA radyografik tanısı için en yaygın kullanılan klinik bir araçtır. Bu sınıflandırma ilk olarak diz Anterior Posterior (AP) radyografileri kullanılarak tanımlanmıştır. Her radyografi 0 ile 4 arasında puan almaktadır (76). Şekil 2.1' de KL sınıflandırması dizin AP radyografisine göre gösterilmektedir. Grade 0: OA için patolojik bir durum yok, Grade 1: Eklem boşluğunda şüpheli daralması ve olası kemik dokusu Grade 2: Kemik dokusu ve olası eklem boşluğu daralması, Grade 3: Orta derecede çoklu kemik dokusu, eklem aralığında belirgin daralma, hafif skleroz vekemik uçlarında olası deformasyon, Grade 4: Büyük kemik dokusu, eklem aralığında belirgin daralma, şiddetli skleroz ve kemiklerin uçlarında belirgin deformasyonlar (8).



Şekil 2. 1: KL sınıflandırma örneği (8)

2.4. OSTEOARTRİTTE SEMPTOMLAR

Osteartritli hastalarda disabileteye neden olan en önemli semptom ağrıdır. Diz OA'sında genellikle derin, iyi lokalize edilemeyen, sindi başlangıçlı, aralıklı olarak ve aktiviteye bağlı olarak ortaya çıkan mekanik bir ağrı mevcuttur. Tipik olarak ağrı aktiviteyle artar ve istirahat ile azalır. Ancak hastalık ilerledikçe dinlenme ve gece ağrısı olarak da ortaya çıkar (5). Özellikle merdiven inip çıkma esnasında, dizlerin büküldüğü durumlarda (çömelme gibi) ve yürüyüşte ağrı artar (77). Hastalığın alevlenme dönemlerinde şiddetlenebilen ağrı hastaların dayanamayacağı bir seviyeye gelebilmektedir (78) OA'da ağrı eklemde devam eden doku hasarı veya inflamasyon nedeniyle periferik nosiseptörlerin artan aktivesi, nöropatik ağrı mekanizması veya merkezi ağrı mekanizmaları yoluyla ağrı duyarlılığın artması sonucu gözlemlenmektedir (79) .Osteoartritli hastalarda genellikle sabah uyandıktan sonra görülen, genellikle 30 dakikadan az süren, sabah sertliği olarak bilinen etkilenen eklemde ortaya çıkan hareket kısıtlılığı belirmektedir (80). Sabah sertliği ve ağrı iklim şartlarının değişikliğinden etkilenebilir (77).

Osteoartritli hastalarda görülen bir diğer semptom ise eklem limitasyonudur. Eklem yüzeylerindeki dejenerasyon, osteofit oluşumları ve kapsüler kalınlaşma eklemde hareket limitasyonuna neden olmaktadır. Pasif veya aktif eklem hareket esnasında eklemde krepitasyonlar ortaya çıkabilmektedir (81).

Ağrı, eklem hareket açıklığında limitasyon, sabah sertliği, krepitasyon, eklem instabilitesi, ödem, kas zayıflığı, yorgunluk ve ağrıya bağlı psikolojik sorunlar osteartritte sık görülen semptomları oluşturmaktadır (6).

2.5. OSTEOARTRİT VE PROPİYOSEPSİYON

Propiyosepsiyon, bir ekstremitenin veya bir eklemin uzaydaki konumu ve hareketinin bilinçli veya bilinçsiz algılanması olarak tanımlanır (82). Eklem pozisyon farkındalığının, kinestezi ve direnç hissinin düzenlemesinde de rol oynaktadır (83) . Bu sayede eklemin stabilizasyonunu sağlamakta ve eklemi korumaktadır.

Diz propriosepsiyonu, tendonlar, bağlar, menisküs, eklem kapsülü ve kas gibi dizin farklı yapılarındaki propriyoseptif reseptörlerden gelen afferent sinyallerin bileşiminden kaynaklanır (84). Ek olarak görsel sistemlerden, vestibüler organlardan ve diğer vücut parçalarından gelen sinyallerden de etkilenim göstermektedir (85,86). Propiyosepsiyon görme duyusu ortadan kalktığı zaman eklemlerin pozisyonu ile bilgi almamızı sağlar ve ayakta iken dengemizi sürdürmemizi sağlar. Propiyosepsiyonun vücut sağlımız açısından birçok görevi bulunmaktadır. Hareketin yönünü ani olarak değiştirmemize olanak tanıyan çevikliği, stabilizasyonu oluşturan dengeyi, hareketin düzgün yapılmasını ve uyumunu sağlayan sistemi aktifleştiren propiyosepsiyondur. (87).

Propiyosepsiyonun diz eklemi açısından görevi refleks yolu aracılığıyla dizi yaralanmalara karşı korumaktadır (82). Propiyosepsiyonun bir diğer görevi ise kişinin statik duruşta diz stabilitesini korumasını sağlamaktadır. Ayrıca diz hareketlerinin daha iyi koordine edilmesini ve daha hassas olmasını sağlamaktadır (15). Propiyosepsiyon kuvvet üretim hissini de sağlamaktadır. Böylece kişi kuvvetini daha iyi düzenleyebilmektedir. Yetersiz propiyosepsiyon kas zayıflığına neden olmaktadır (13)

Propiyosepsiyon mekanoreseptörler aracılığıyla derin duyu olarak başlamaktadır. İlerleyen süreçte vestibüler ve görsel duyuların katkısıyla birlikte santral sinir sistemine ulaşır. Deri, kaslar, tendonlar ve eklemi oluşturan diğer dokuların içindeki mekanoreseptörlerin aktifleşmesiyle derin duyular ortaya çıkar. Bu duyular basınç, dokunma, vibrasyon, ısı, pozisyon ve hareket hissidir.

Propiyoreseptörler farkında olmamızı sağlayan mekanoreseptörlerdir. Golgi tendon Organı (GTO) ile kas iğciği ve eklemde bulunan diğer mekanoreseptörler hareketin karmaşıklığını düzenleyerek kontrollü bir şekilde ortaya çıkmasını

sağlamaktadırlar. Kas iğcikleri, kasın boyu ile kas uzaması ve hızı ile ilgili bilgi sağlamaktadırlar. GTO ise kas ve tendonun birbirine yapıştığı noktalarda bulunur. Kas fazla gerildiği vakit kasın daha fazla uzamasını engellemekle ilgili bilgiyi sempatik sinir sistemine gönderir.

Ruffini ve paccini mekanoreseptörleri yavaş adapte olmaktadırlar. Ruffini korpüsküllerinin eşik seviyeleri düşüktür ve eklemin hareketi ile aktive olurlar. Eklemdeki yüklenmeye bağlı olarak kasın gerginliğinin düzenlemesinde rol alır. Paccini ise yüksek eşik seviyesine sahip bir mekanoreseptördür. Ayrıca hızlı adapte olma yeteneğine sahiptir. Bu reseptörler derin basınç reseptörleri olarak da adandırılmaktadır ve yerleşim yerleri GTO' ya yakındır. Derin basınca ve mekanik uyarılara karşı duyarlı reseptörlerdir. Golgi benzeri sonlanmalar ise görev açısından Ruffini'ye benzemektedirler. Ancak bu reseptörler hareketin son aşamasında aktif olmaktadırlar. Bu nedenle hareketin sonundaki tensil gerilimi tespit etmede önemli rol oynamaktadırlar (87).

Osteoartritli bireylerde propiyosepsiyon azalmaktadır (17,88). Propiyosepsiyon duyusu yaşla birlikte de azalmaktadır (89). Ancak aynı yaştaki sağlıklı bireyler ve diz OA olan bireyler karşılaştırıldığında OA olan hastalarda propiyosepsiyon daha kötüdür (14). Propiyosepsiyon duyusu ile igili eksiklikler, eklem yapılarındaki mekanoreseptörlerin bozulmasından veya OA ile ilişkili kas değişikliklerinden kaynaklı kas reseptörlerindeki harabiyetten kaynaklanabilir. Bu sebeple propiyosepsiyon problemleri başlangıçta yürüyüş esnasında yetersiz diz kontrolüne neden olur. Diz kontrolündeki bu azalma dizde aşırı yüklenmeye ve buna bağlı olarak eklem dejenerasyonuna sebep olabilir. Sonuç olarak yetersiz propiyosepsiyon OA patogenezine ve hastalığın ilerlemesine katkı sağlayabilir (16). Propiyosepsiyondaki bozulma kas fonksiyonunu olumsuz yönde etkiyebilir ve buna bağlı olarak kuvvet oluşumunu bozabilir (10). Diz OA'sında kuadriceps fonksiyonu bozulursa bu hastanın dengesini ve yürüyüşünü bozarak hareket becerisini azaltarak fonksiyonel durumun kötüleşmesine neden olabilir. Bu nedenle duyu motor bozuklukların tedavisi diz OA'sının ilerlemesini geciktirebilir ve dizabileteyi azaltabilir (88).

2.6. OSTEOARTRİTTE TEŞHİS VE TANI YÖNTEMLERİ

Diz Osteoartriti teşhisini koymak amacıyla American College of Rheumatology (ACR) tarafından bazı tanı kriterleri belirlenmiştir (74). Bu kriterler;

- Diz ağrısı
- Hastanın 50 yaş üzeri olması
- 30 dakikadan az süren sabah sertliği
- Kemiğin genişlemesi
- Kemikte hassasiyet olaması
- Eklemde krepitasyon
- Elle hissedilen ciltte ısı artışıdır.

Osteoartrit tanısı hasta öyküsü alınarak, fiziksel değerlendirme ve radyolojik değerlendirme sonuçlarının incelenmesiyle konulmaktadır (74)

2.6.1. Fiziksel Değerlendirme

Semptomların eklemlerle ilgili olup olmadığını anlamak için fiziksel değerlendirme yapılır. Değerlendirme başlıca palpasyon, eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ve ağrının değerlendirilmesini içermektedir. Fiziksel değerlendirmede diz ekleminde ve çevresinde hassasiyet, osteofit kaynaklı diz ekleminde hipertrofi ve ödem, bu duruma eşlik edebilen olarak diz ekleminin lokal sıcaklığında artış, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri esnasında duyulan krepitasyon, kas spazmları, menisküs, kıkırdak dejenerasyonu veya osteofitin neden olduğu mekanik tıkanmaya bağlı eklem hareket açıklığında limitasyon ve hareket anormallikleri, eklemde varus ya da valgus deformitesi gözlemlenir (90). Genu varum genellikle diz OA'sında görülmekte iken Genu valgum sıklıkla romatoid artritle ilişkilidir. Şekil 2.2' de diz OA'sında görülen diz deformiteleri gösterilmektedir (27)



Şekil 2. 2: Diz osteoartritinde görülen diz deformasyonları

2.6.2. Radyolojik Değerlendirme

Osteoartrit tanısı genellikle X-Ray düz film radyografisi konulmaktadır. Özellikle eklem aralığının daralması, osteofit oluşumu ve subkondral skleroz ve kistlerin gelişimi radyografi ile teşhis edilir. Radyografi ucuz ve kolay erişilebilir olduğu için klinikte sık kullanılan bir görüntüleme yöntemidir (6).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) eklem yapılarının üç boyutlu ve yüksek çözünürlüklü olarak değerlendirilmesini sağlar (91). Erken yapısal değişiklikleri tespit etmekte radyografiye göre daha duyarlıdır (92). Fizyolojik MRG dokuların biyokimyasal bileşimini değerlendirerek osteoartrit sırasında meydana gelen ilk değişikliklerin saptanmasını sağlar (91). Osteoarthritis Research Society International (OARSI) kıkırdak morfolojisinin değerlendirilmesinde artık MRI kullanımı önermektedir (93)

Ultrasonografi özellikle ellerde ve dizlerde sinovyumu değerlendirme sayesinde değerlendirmede kullanımı giderek artmaktadır (94). Ayrıca kartilajdaki lezyonların ve kistlerin saptanmasında ve yumuşak dokulara yapılacak enjeksiyonun yerini tespitinde önemlidir (95) .

Bilgisayarlı Tomografi (BT) erken osteoartrit değerlendirmesinde tanı koymak için genellikle yaygın olarak kullanılmaz. Ancak düşük doz ve çift enerjili BT tarayıcıları bu görüntüleme yönteminin kas iskelet sistemi uygulamalarını genişletmektedir (96).

Radyonüklid Kemik Görüntüleme kemik dokusunun metabolik durumunun belirlenmesine yardımcı olarak erken teşhise katkı sağlar (97)

2.7. OSTEOARTRİTTE TEDAVİ

Diz OA, diz ekleminin tamamını etkileyen multi-etyolojik, kronik ve dizabiliteye neden olan bir hastalıktır. Hastalıkta kaybedilen kıkırdağı tekrar kazandıracak mevcut bir tedavi yaklaşımı bulunmamaktadır. Hastalığın etyolojisinde birçok faktör yer aldığı için tedavi programları semptomları azaltmaya yönelik oluşturulmaktadır.

Güncel tedavi programlarının başlıca hedefleri:

- Hastayı eğitmek,
- Ağrıyı azaltmak,
- Eklem hareket limitasyonlarını azaltmak,
- Fonksiyonelliği artırmak,
- Yaşam kalitesini artırmak
- Hastalığın ilerleyişini durdurmak ya da yavaşlatmaktır (7).

2.7.1. Konservatif Tedavi

Hastalığın yönetiminde konservatif tedavi ilk tercih edilen yöntemdir. Konservatif tedavi farklı tedavi yöntemlerini içerisinde barındırmaktadır. Hasta eğitimi, aktivite modifikasyonu, kilo kontrolü, fizyoterapi ve rehabilitasyon, farmakolojik tedaviler, farmakolojik olmayan tedaviler, eklem içerisine yapılan enjeksiyonlar literatürde başlıca yer alan konservatif tedavi seçenekleridir. Konservatif tedavinin yetersiz olduğu durumlarda cerrahi tedavi seçeneklerine başvurulmaktadır (77).

Konservatif tedavileri standardize etmek için akademik ve profosyonel topluluklar tarafından çeşitli rehberler yayınlanmıştır. Diz osteoartritinin yönetiminde Osteoarthritis Research Society International (OARSI), American College of

Rheumatology (ACR) ve American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) gibi profesyonel topluluklarının yayınladıkları kılavuz Tablo 2.1'de gösterilmektedir (8).

Tablo 2. 1: Farklı derneklerin diz osteoartritinde tedavi önerileri

Tedavi	QARSI	ACR	AAOS
Egzersiz (Karada)	Uygun	Güçlü tavsiye	Güçlü tavsiye
Egzersiz (Suda)	Uygun	Güçlü tavsiye	Güçlü tavsiye
TENS	Yetersiz	Kullanımına karşı güçlü tavsiye	Sonuçsuz
Kilo Kontrolü	Uygun	Güçlü tavsiye	Orta tavsiye
Kondroitin veya Glukozamin	Yetersiz	Koşullu tavsiye	Kullanılmaması tavsiye ediliyor
Asetiminofen	Komorbiditeler yoksa uygun	Koşullu tavsiye	Sonuçsuz
Duloksetin	Uygun	Güçlü tavsiye	Sonuçsuz
Oral NSAID'ler	Komorbiditeler yoksa uygun Komorbiditeler varsa uygun değil	Güçlü tavsiye	Güçlü tavsiye
Opioidler	Yetersiz	Tavsiye edilmiyor	Yalnızca Tramadol tavsiye ediliyor
Eklem içi kortikosteroidler	Uygun	Güçlü tavsiye	Sonuçsuz
Eklem içi viskosuplementler	Yetersiz	Kullanılmaması koşullu tavsiye	Kullanılmaması tavsiye ediliyor

(OARSI: Osteoarthritis Research Society International; ACR: American College of Rheumatology; AAOS: American Academy of Orthopedic Surgeons; NSAIDs: non-steroidal anti-inflammatory drugs, TENS: Transkutenoz Electrical Stimülation)

2.7.2. Hasta Eğitimi

Hastalığa karşı pozitif ve iyimser davranışları teşvik etmek amacıyla hastalara diz OA hakkında bilgi verilmelidir. Hastalara yaşam tarzı alışkanlıklarının iyileştirilmesi, düzenli egzersiz, ağırlık kaldırma gibi aktivitelerden kaçınma ve vücut ağırlığının azaltılması gibi verilen tavsiyeler öz yönetimin geliştirilmesine katkı sağlar ve rehabilitasyonda önleyici ve dengeleyici bir etki oluşturur. Bu nedenle diz OA tedavisinin yönetiminde hasta eğitiminin çok önemli bir yeri bulunmaktadır (90). Araştırmalar vücut ağrlığındaki yaklaşık %10'luk bir kaybın diz ağrısını %50'den fazla oranında azalttığını ortaya koymuştur (98).

2.7.3. Biyomekanik Müdahaleler

Biyomekanik müdahaleler OARSI kılavuzuna göre etkin olarak kabul edilmektedir. Literatürde dizliklerin ve ayak ortezlerinin, ağrı ve sertliğin azaltılması ayrıca fiziksel fonksiyonun iyileştirilmesinde olumlu bir etkiye sahip olabileceğini belirtmektedir (99). Baston kullanımına ilişkin hem OARSI hemde ACR kılavuzları diz OA'sında yürümede kullanımının uygun olduğunu ifade etmektedirler (98).

2.7.4. Öz Yeterlilik ve Öz Yönetim Programları

Öz Yeterlilik ve Öz Yönetim Programları, diz OA hastaları için güçlü bir şekilde önerilmektedir. Etki büyüklükleri az olmasına rağmen faydaları açıkça gösterilmekte ve riskleri azdır. Bu programlarda oturumu birleştiren multidisipliner bir yaklaşım söz konusudur. Program beceri geliştirme (hedef belirleme, problem çözme, olumlu düşünme), hastalık ve ilaçların etkileri ve yan etkileri hakkında eğitim, eklem koruma önlemleri, kondisyon ve egzersizin hedeflerini içeren alt başlıklardan oluşmaktadır (80).

2.7.5. Farmakolojik Tedavi

Asetaminofen (parasetemol), hafif ila orta dereceli diz OA hastalarında semptomları kontrol etmek için kullanılan en yaygın analjezik ilaçtır. Gastrointestinal tahrişe az neden olmasından dolayı yaşlı hastalarda kullanımı uygundur. Ancak analjezik etkileri az olduğundan erken evrelerde veya semptomları hafif olan hastalarda kullanımı uygundur (90). Basit analjeziklerle semptomlarda iyileşme gerçekleşmez veya semptomlar tekrar aktifleşir ise o vakit tedaviye Non-steroid Antiiflamatuar İlaçlar (NSAİİ) eklenmelidir (77) .

Tedaviye öncelikle Topikal NSAİİ ile başlanır, ancak kullanıımı uygun veya pratik olmadığında oral NSAİİ'ye geçilir. Oral (NSAİİ)'ler diz OA tedavisinde etkindirler ve birinci basamak olarak kullanılırlar. Ancak kardiyovasküler, gastroinstestinal ve renal risklerinden dolayı klinik uygulamaları için çeşitli faktörlerin dikkate alarak kullanılması önerilmektedir (90).Güvenli kullanım için hastanın seçimi ve düzenli izlem önem arz etmektedir. Kullanımında doz miktarının düşük tutulmasıve tedavinin mümkün olduğunca kısa tutulması önerilmektedir (80).

Duloksetin'in dirençli ağrılarda kullanilebilceği vurgulanmıştır. İlaç santral ağrı kesici ve anksiyolotik etkileri olan seratonin ve nöroepinefrin alımını sağlayan bir antidepresandir (100,101). Yapılan araştırmalar ilacın ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu geliştirdiğine dair yeni kanıtlar sunmaktadır (6).

Tramadol gibi opoidlerin ise kanser dışı uzun süreli ağrılarıda (3 ay-1 yıl) yararlı etkileri olduğu tespit edilmiştir (102). NSAII gibi ilaçlara kontraendikasyonu bulunan ve diğer tedavilerin etkisiz kaldığı diz OA'lı hastalarda güvenle kullanabileciği belirtilmektedir. Ancak 1 yıldan uzun kullanımının faydası ile ilgili herhangi bir kanıt bulunmamaktadır (80).

2.7.6. Eklem İçi Enjeksiyonlar

Intra-Artiküler (IA) enjeksiyonlar, kortikosteroidler, Hyaluronikasit (HA) ve Platelet Rich Plazma (PRP) gibi maddelerin verilmesi şeklinde 3 ana başlık altında incelenmiştir.

Intra-Artiküler kortikosteroidlerin antiinflamatuar etkileri vardır ve ağrıyı azaltırlar (103). IA kortikosteroid enjeksiyonları özellikle OA'da kızarıklık, inflamasyon ve eklem efüzuonu olduğunda ağrıyı azaltarak eklem hareket açıklığını artırır (104). IA kortikosteroidlerin OA ağrısında kısa süreli bir azalma sağladığını ve orta ila şiddetli ağrının hafifletilmesi için tedaviye destek sağladığı bildirilmektedir (8).

Sinoviyal sıvının mukopolisakkarit bir bileşeni olan hyaluronikasit (HA) yüksek molekül ağırlıklı bir glikozaminoglikandır. HA'nın IA enjeksiyonu yoluyla takviyesi, artritik olmayan eklemlerde, ortamın sağlıklı eski haline getirilmesini amaçlamaktadır. (105). Glukokortikoid enjeksiyonu veya diğer işlemlerin başarısız olduğunda eklem semptomlarını yönetebilmek için uygulanmaktadır (80). IA-PRP diz OA için iyi bir tedavi seçeneği olarak ortaya çıkmıştır. Birçok çalışma PRP'nin etkin ve güvenilir olduğunu

belirtmektedir. Şu anda PRP diz OA'sında standart bir tedavi değildir, ancak etkinlik açısından HA' ya benzerdir. Anacak aktif genç ve düşük dereceli OA sahip hastalarda etkinliği HA'dan fazla olduğu görülmektedir (106).

2.7.7. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Diz OA' sının konservatif tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon önemli bir yer tutmaktadır. Fizyoterapi uygulamaları arasında fiziksel tedavi ajanları ve egzersiz uygulamaları yer almaktadır. Fizyoterapi ajanları arasında lazer, ultrason, elektroterapi (Noromuskuler Elektrik Stümülasyonu (NMES), Transkutenoz Electrical Stimülation (TENS), diatermi) akapunktur, sıcak ve soğuk uygulamalar yaygın olarak kullanılmaktadır (23). Elektroterapi yöntemleri akut ve kronik travma sonrası ağrının yanı sıra kas spazmları, kas atrofisini azaltarak kan dolaşımı ve eklem hareket aralığının iyileştirilmesini sağlamaktadır (1).

Egzersizler diz OA'sının konservatif tedavisinde rehberler tarafından şiddetli bir şekilde tavsiye edilmektedir (8,9).

2.7.7.1. Propiyosepsiyon egzersizleri: Propiyosepsiyon egzersizleri propiyoseptif duyunun işlevlerini geliştirmek amacıyla verilen egzersizlerdir. Bu egzersizlerin işlevleri; dizi yaralanmalara karşı korumak, dik duruş pozisyonunda diz stabilizasyonunu artırmak ve karmaşık hareketleri kolay bir şekilde yapabilmektir (82,83). Ayrıca diz hareketlerinin daha iyi koordine edilmesini ve daha hassas olmasını sağlamaktadır (15). Propiyosepsiyon egzersizlerinin bir diğer görevi ise, kasta kuvvet oluşum hissi sağlayarak kas kuvvetini artırmaktır (13).

Rehabilitasyonda nöromüskuler kontrolü artırmak amacıyla yapılan propiyoseptif eğitimin içeriğinde çeviklik egzersizleri, denge egzersizleri, koordinasyon egzersizleri, pilometrik egzersizler, kuvvet hissi eğitimi ve repozisyon egzersizleri yer almaktadır (19). Fakat propiyosepif eğitimin diz OA'sında etkinliğini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (17,88). Bununla birlikte propiyoseptif egzersizler ilgili olarak standart bir rehabilitasyon programı bulunmamaktadır.

2.7.7.2. Kuvvetlendirme egzersizleri: Kuvvetlendirme egzersizlerinin rehabilitasyon programında bulunması kişinin günlük yaşam aktivitelerine dönüş hızını artıracaktır (87). Diz OA'sı bulunan hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin etkin olduğu bilinmektedir (107) Kuvvetlendirme egzersizleri fiziksel fonksiyonu artırırken, kas gücü ve eklem biyomekanisini düzenler. Ayrıca kasın ateşlenme hızını ve eklemin biyomekanisini normalize ederek, eklem ağrısının azalmasına ve kıkırdak dejenerasyonunun önlenmesine yardımcı olmaktadır. Böylece OA'ya bağlı ağrıyı ve dizabilete azalırken fonksiyonel durumda gelişme gözlenmektedir. (108)

Diz OA'sı olan hastalarda kuadriceps kas kuvveti daha düşüktür. Bunun başlıca nedenleri eklem ağrısı nedeniyle kullanmama atrofisi, kuadriceps inhibisyonu, gecikmiş kas aktivasyonu ve kasın propiyosepsiyonundaki bozulmalardır (10). Kuadriceps kası dizin stabilizasyonunu sağlayan temel kastır ve ambulasyon esnasında dizdeki şok emilimini sağlamaktadır. Kuadriceps kasının kuvvetli olması semptomatik diz OA riskinin azalmasıyla ilişkilidir. Ayrıca Kuadriceps kası kuvvetli olan kadınlarda, tibiofemoral eklem aralığının daralması ve kıkırdak kaybı daha azdır (109). Kuadriceps kuvvetlendirme egzersizleri diz OA'sında hastanın semptomlarını azaltmada ve fonsiyonellikte gelişme sağladığı için egzersiz programının ana yapısını oluşturur (11). Bir diğer önemli egzersiz ise kalça abduksiyon kaslarını kuvvetlendirmedir. Özellikle varus deformitesi olan hastalarda kalça abdüktörlerinin güçlenmesi dizdeki addüksiyon momentini azaltarak, ağrıyı azaltır ve fonksiyonları iyileştirir (110). Kalça kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri diz OA'sının konservatif tedavisinde önerilen, yüksek düzey kanıt seviyesine sahip egzersizlerdir. Sistematik bir derlemede kalça kaslarını kuvvetlendirmenin diz ağrısı, fiziksel fonksiyon ve kas gücü üzerine olumlu etkisi olduğu açıkça bildirilmektedir (12). Bu nedenle tedavi programında kuadriceps kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte yer alması önem arz etmektedir.

2.7.8. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, 6 ay süren konservatif tedaviye yanıt vermeyen ve durumu günlük yaşam aktivitelerini ciddi şekilde etkileyen hastalara önerilmektedir (111,112). Ancak cerrahi tedavinin etkileri ağrı, eklem fonksiyonu, anatomik faktörler ve hastanın fiziksel durumu gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (113). Diz OA'sı için mevcut cerrahi tedavi yöntemleri arasında diz artroskopisi, kemik iliği stimülasyonu, osteotomi, eklem replasmanı, füzyon ve total diz artroplastisi yer almaktadır (90). Başlangıç ve orta

seviyede diz OA'sı olan hastalar için artroskopi diğer tedavi yöntemlerine göre daha uygun bir seçenektir. Çünkü yaranın küçük olması ve hızlı iyileşmesi avantaj sağlamaktadır (114). Total diz artroplastisi ise eklem ankilozu, eklem yapılarında ciddi hasar ve yoğun ağrı yaşayan hastalığın son evrelerinde olan hastalar için düşünülebilmektedir (115). Protezlerin ömrü sınırlı olduğundan dolayı genellikle yaşı ilerlemiş hastalarda kullanılmaktadır. Ancak bu cerrahi sonrasında komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi konusunda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (116). Yüksek tibial osteotomi gibi osteotomi teknikleri ise öncelikli olarak varus ve valgus deformitelerinden muzdarip hastalar için önerilmektedir (117).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. HASTALAR

Bu araştırma için Konya Medikana Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne başvuru yapan, uzman hekim tarafından Diz Osteoartriti tanısı konulan 34 gönüllü hasta dahilmiştir. Araştırmanın dahil edilme kriterlerine uyan hastalar Ekim 2023-Nisan 2024 tarihleri arasında Konya Medikana Hastanesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon birimine yönlendirilerek hastanede yüzyüze değerlendirilmeye alınmıştır. Değerlendirilmesi tamamlanan hastalar 4 hafta boyunca telerehabilitasyon programına alınarak tedavi edilmiştir.

Araştırmayı uygulamak için Konya Karatay Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 07/11/2024 tarihli ve 72751 izin sayısı yazısı ile onaylanmıştır (EK-1). Çalışma ClinicalTrial.gov'a kaydedilmiştir (Kayıt numarası NCT06150170).

Araştırmaya katılan hastalara tedavinin amacı, içeriği ve süresi hakkında bilgi gönüllü onam formunda sunulmuştur (EK-2).

3.1.1. Hastaların Belirlenmesi

Araştırmaya katılacak hastaların belirlenmesinde dahil edilme ve dışlanma kriterlerinden faydalanılmıştır.

Hastaların Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- American Collage of Rheumatology (ACR) kriterlerine uygun olarak diz osteoartrit tanısı almış olan,
- 35-70 yaş aralığında olan,
- Radyolojik İncelemede Kellgran Lawrence (K-L) evre 1-2-3-4 olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Hastaların Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Aktif sinoviti olan
- Antidepresan kullanımı olan

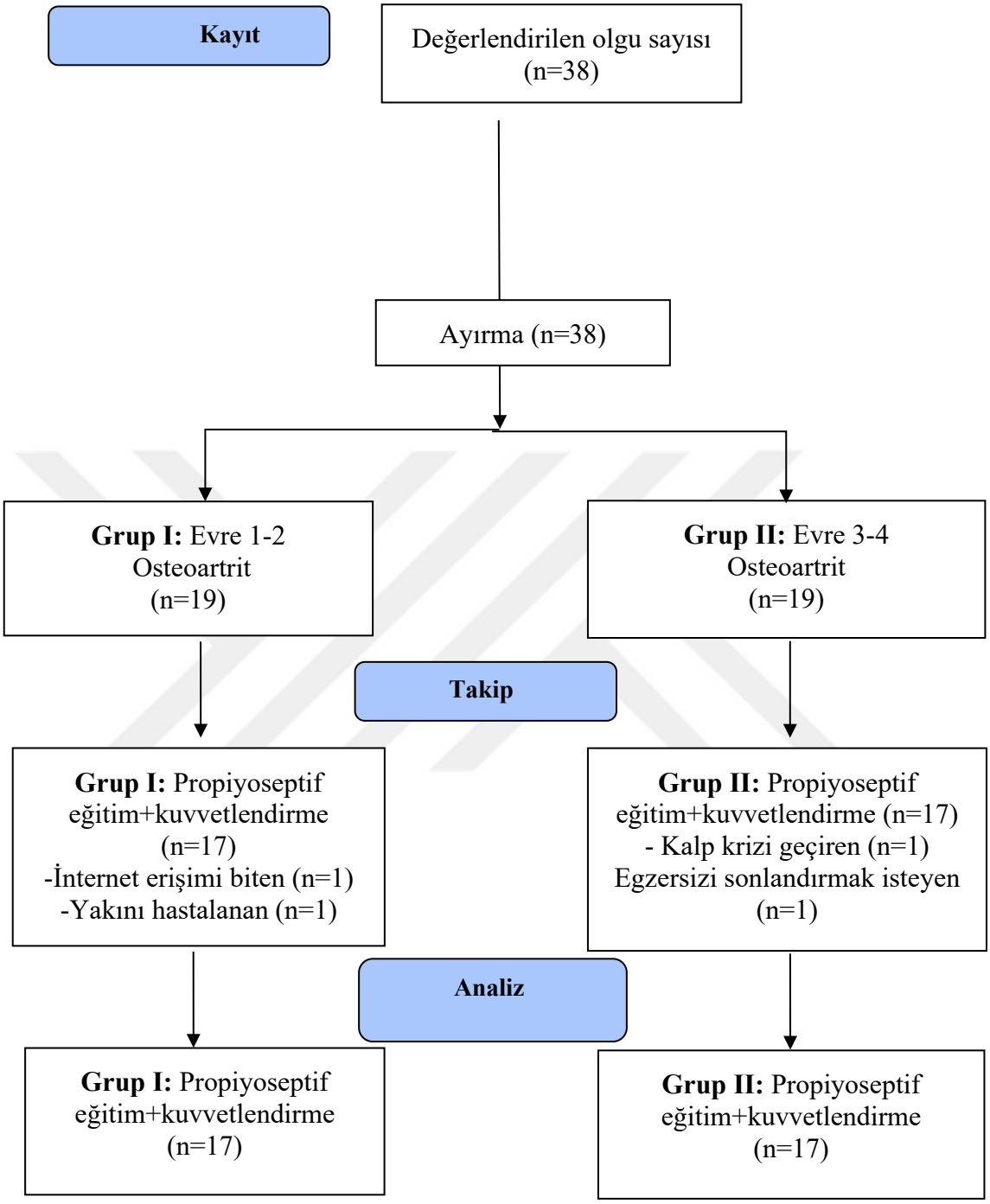
- Son 6 ayda eklem içi steroid enjeksiyonu yapılan
- Nörolojik hastalığı olan
- Alt ekstremite cerrahisi geçiren
- Vestibüler problemleri olan
- Şiddetli bir şekilde konuşma, görme ve duyma sıkıntıları yaşayan
- Egzersizi engelleyecek şekilde sağlık problemleri yaşayan hastalar araştırmaya dahil edilmedi.

3.1.2. Örneklem Büyüklüğü

Örneklem büyüklüğü ‘‘G power 3.1’’ kullanılarak değerlendirildi. Hesaplamalar %95 güven aralığında %80 güç (β düzeyi %20) ve 0.05 anlamlılık seviyesinde (α düzeyi 0.05) farkı saptayabilmek için yapıldı. Hesaplamalar benzer bir çalışmanın WOMAC parametresi baz alınarak yapıldı (118). Hesaplanan ölçüme göre grup başına en az 17 hasta olmak üzere toplam 34 hastadan oluşan örneklem büyüklüğü oluşturuldu. Herhangi bir düşme oranı da dikkate alınarak bu sayıya eklendiğinde toplam 40 hastanın değerlendirilmesine karar verildi.

3.1.3. Çalışmanın Yöntemi

Konya Medikana Hastanesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’ne yönlendirilen 38 hasta değerlendirilmeye alındı. 38 hastayla çalışmaya devam edilmesine rağmen 4 hasta özel nedenlerden dolayı çalışmayı tamamlayamadı. Sonuç olarak 34 hasta ile tedavi tamamlandı. 34 hasta 2 gruba ayrıldı. 17 hastadan oluşan ilk grup (Grup 1) radyolojik evresi 1-2 olan, 17 hastadan oluşan ikinci grup (Grup 2) ise radyolojik evresi 3-4 olan diz OA’lı hastalardan oluşmaktadır. Her iki gruba da 4 hafta boyunca haftada 3 kez kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak propiyoseptif egzersizler uygulandı. Çalışmamızda kullanılan propiyoseptif eğitimin içeriğini, propiyoseptif egzersizler, koordinasyon egzersizleri, denge egzersizleri ve kuvvetlendirme egzersizleri oluşturmaktadır. Hastaların değerlendirilmesi aşağıdaki hasta akış diyagramında gösterilmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1: Çalışma akış diyagramı

3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırma kriterlerine uyan ve araştırmaya dahil edilen hastaların demografik bilgileri alındı. Hastaların ağrıları Visüel Analog Skala (VAS), Basınç Ağrı Eşikleri (BAE) dijital algometre, eklem hareket açıklıkları ve propiyosepsiyonları dijital gonyometre, kas kuvvetleri manuel kas testi, fonksiyonel durumları Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) testi, fiziksel performansları Timed Up and Go (TUG) testi, fiziksel aktivite düzeyleri International Physical Activitiy Questionnaire (IPAQ) ve yaşam kaliteleri Medical Outcomes Study Short Form Health Survey (SF-36) ile tedavi öncesinde ve 4 haftalık tedavi sonrasında olmak üzere iki kez değerlendirilmiştir.

3.2.1. Hasta Değerlendirme Formu

Hastaların meslek, yaş, cinsiyet, boy, kilo, özgeçmiş gibi sosyodemografik bilgileri ve klinik bilgileri (hastalık hikayesi, derecesi, süresi) hazırladığımız Hasta Değerlendirme Formu'na aktarıldı (EK-3). Ek olarak hastaların ağrı şiddeti, basınç ağrı eşiği, propiyosepsiyon duysu, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, hasta memnuniyeti gibi değerlendirmeler formda mevcuttur.

3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi

Hastaların diz bölgesinde istirahat, gece ve aktive esnasında var olan ağrıları tedavi öncesi ve 4 hafta süren tedavi sonrasında Visüel Analog Skala (VAS) uygulanarak ölçülmüştür (Şekil 3.2). Bu skala 10 cm yatay çizgiden oluşmaktadır ve 0 ‘’hiç ağrı yok’’ 10 ‘’dayanılamayacak şiddette ağrı’’ varlığını göstermektedir. Hastaların bu çizgi üzerinde ağrı seviyelerini işaretlemeleri veya göstermeleri istendi. Sonrasında bu noktaların cm cinsinden değerleri ölçüldü (119).

3.2.3. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü

Basınç Ağrı Eşiği (BAE) ağrı oluşturmak amacıyla verilen en küçük basınç değeri olarak tanımlanmaktadır (120). Araştırmamızda Basınç Ağrı Eşiğini ölçmek amacıyla Dijital Algometre cihazı (J-TECH) kullanıldı. Bu cihaz objektif olarak basınç ağrı eşiğini ölçen bir cihazdır (Resim 3.1). Yüksek değerler azalmış ağrı ve hassasiyeti, düşük değerler ise arttmış ağrı ve hassasiyeti göstermektedir. Ölçüm yapılmadan önce hastalara cihaz ile ilgili bilgi aktarıldı ve hastaların ölçüm noktası dışında bir bölgeye (elin tenar

bölgesi) basınç uygulandı. Hastalardan ağrı duydukları ilk an dur demeleri istendi. Bu ölçüm 3 kez tekrarlandı ve hastaların öğrenmesi sağlandıktan sonra değerlendirme aşamasına geçindi. Hastalar yan yatış pozisyonunda iken 1 cm^2 başlık ile 40 kPa/s hızında 90^o dikey açıyla dizin medial orta noktası ile medial malleolün 1cm lateraline uygulanmıştır (121,122). Ölçümler arasında 30 saniye dinlenme verilmiştir. Ölçümler 3 kez tekrar edilmiştir ve ortalaması kg/cm^2 cinsinden kaydedilmiştir.



Resim 3. 1: Dijital algometre

3.2.4. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

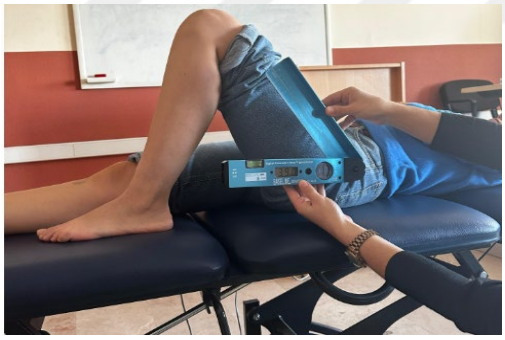
Eklem Hareket Açıklığı (EHA)'yı değerlendirmek amacıyla dijital gonyometre (BASELINE) kullanılmıştır (Resim 3.2) (123). Kalça internal ve eksternal rotasyon, kalça fleksiyonu, diz fleksiyonu ve ekstansiyonu, ayak dorsi ve plantar fleksiyonu açıları tedavi öncesinde ve 4 haftalık tedavi sonrasında ölçülmüştür (Resim 3.3). Değerler derece cinsinden kaydedilmiştir.



Resim 3. 2: Dijital gonyometre

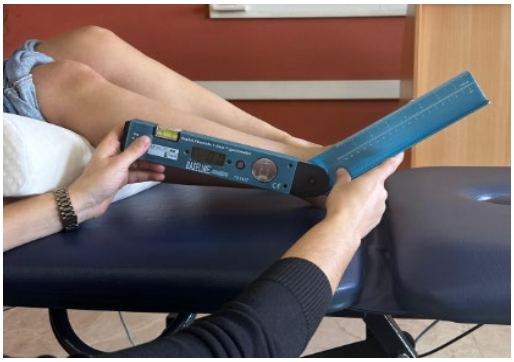
a 

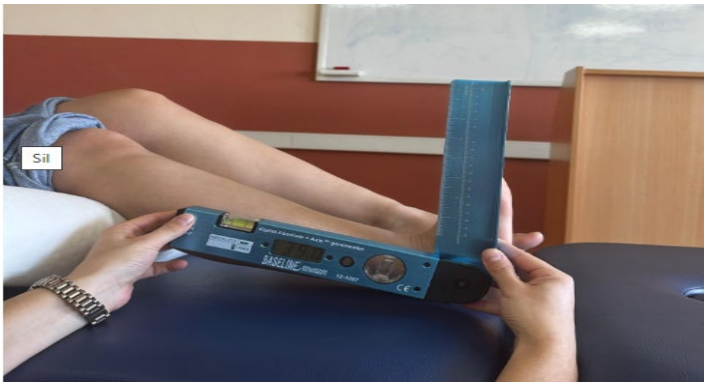
b 

c 

d 

e 

f 

g 

Resim 3. 3: Normal eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

(a: kalça eksternal rotasyonu, b: kalça internal rotasyonu, c: kalça fleksiyonu, d: diz ekstansiyonu, e: diz fleksiyonu, f: ayak plantar fleksiyonu, g: ayak dorsifleksiyonu)

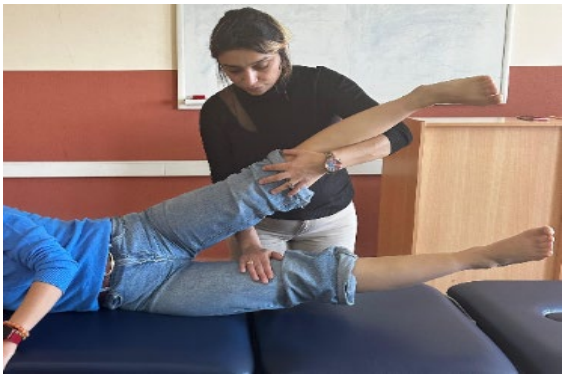
3.2.5. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

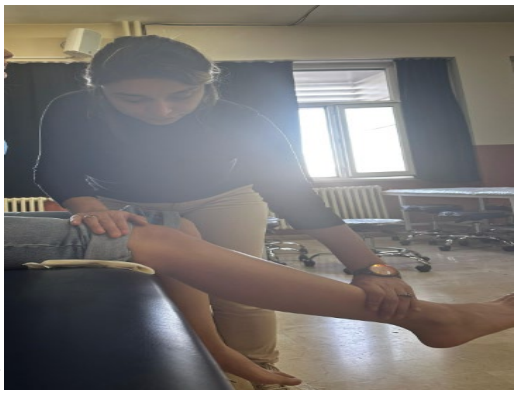
Hastaların kas kuvvetini değerlendirmek için Lovet'in Manuel Kas Testi yapılmıştır (124). Manuel kas testi ile kalçaya fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon ve addüksiyon, dize fleksiyon ve ekstansiyon ve ayağa dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon yaptıran kaslar değerlendirilmiştir (Resim 3.4).

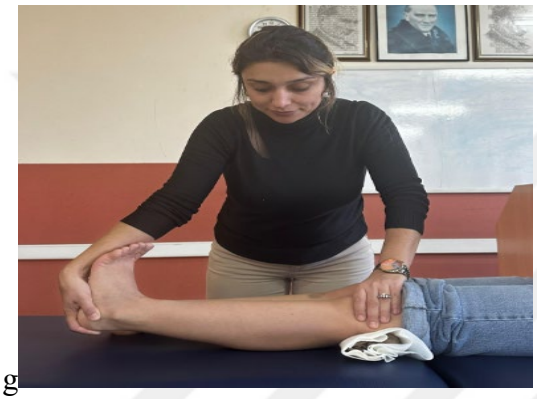
a 

b 

c 

d 

e  f 

g  ğ 

Resim 3. 4: Kas kuvveti değerlendirilmesi

(a: kalça fleksiyonu, b: kalça ekstansiyonu, c: kalça addüksiyonu, d: kalça abdüksiyonu, e: diz fleksiyonu, f: diz ekstansiyonu, g: ayak plantar fleksiyonu, ğ: ayak dorsifleksiyonu)

3.2.6. Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi

Hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirmek amacıyla Western Ontario and McMaster Universities Arthritis (WOMAC) skalası kullanıldı. Anket hastaların fonksiyonel durumlarını kendi ifadelerine göre değerlendiren ve osteoartrite özgü bir skaladır. OA'sı bulunan olgularda fonksiyonelliği değerlendirebilmek için literatürde çok sık kullanılmaktadır (125). WOMAC skalası toplam 24 soru ve 3 ana alt başlıktan oluşmaktadır. İlk kısım ağrıyı değerlendiren 5 soru, ikinci kısım eklem sertliğini değerlendiren 2 soru ve son kısım fiziksel fonksiyonları değerlerlendiren 17 sorudan oluşmaktadır. Likert skalasının kullanıldığı bu ankette puanlama (0: yok, 1: hafif, 2: orta,

3: şiddetli, 4: çok şiddetli) şeklindedir. Toplam puan 0-100 aralığındadır. Toplam puan ve hastanın fonksiyonelliği arasında negatif bir ilişki vardır (EK-4). Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği yapılmıştır (126).

3.2.7. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Literatürde Süreli Kalk Yürü Testinin (Timed up & Go Test (TUG)) diz OA'sı bulunan hastalarda fiziksel performansı değerlendirebilmek amacıyla kullanılması önerilmektedir (127). Araştırmamızda hastaların fiziksel fonksiyona dayalı performasını değerlendirmek için TUG skalası kullanılmıştır. Süreli Kalk ve Yürü Testi hastanın sandalyeden ayağa kalkması, 3 metre mesafeyi yürümesi (standart yürüme hızında) ve tekrar oturması için geçen süreyi değerlendiren bir skaladır (EK-5). Kullanılan sandalyenin yaklaşık olarak yüksekliği 46 cm ve oturma kısmının yüksekliği 65 cm'dir. Çalışmamızda ölçümler kronometre kullanarak yapıldı ve değerler saniye olarak aktarıldı (Resim 3.5).



Resim 3. 5: Süreli kalk yürü testi

3.2.8. Propiyosepsiyonun Değerlendirilmesi

Propiyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla literatürde genellikle (Eklem Pozisyon Hissi) EPH ve Pasif Hareketi Algılama Eşiği (PHAE) gibi yöntemler kullanılmaktadır. (87). Propiyoseptif ölçümler izokinetik dinanometre, inklinometre,

elektronik gonyometre ve 3 boyutlu hareket analizi yapan kameralar gibi çeşitli cihazlar ile değerlendirilmektedir (128,129). Literatürde propiyoseptif duyunun kesme değeri 5º olarak belirtilmektedir (130). Ölçümler için ise başlangıç noktası 90º diz fleksiyonu veya 0º diz tam ekstansiyon olarak belirlenmiştir. Ayrıca araştırmalarda 0-90º arasında farklı diz açılarında (5º, 15º, 20º, 30º, 45º, 55º, 60º, 70º) eklem repozisyon hissi değerlendirilmiştir (20,128). Propiyoseptif duyuyu değerlendirmek amacıyla çalışmamızda EPH yöntemi kullanılmıştır. Çalışmamızda aktif eklem pozisyon hissini değerlendirmek amacıyla olarak 15º ve 30º diz fleksiyon açıları kullanılmıştır. Bu açılarda hasta istirahat pozisyonundayken (90º diz fleksiyonu) elektronik gonyometre (BASELINE) kullanılarak hastanın aktif eklem repozisyon duyusu değerlendirilmiştir. Değerlendirme esnasında hastanın bacakları çıplak, çorapları çıkartılmış ve ortamda hasta sandalyede 90º diz fleksiyonda otururken ölçümlere başlandı. Hastanın gövdesi dik olacak şekilde düzenlemeler yapıldıktan sonra hastanın bacağını 90º diz fleksiyonundan 15º ve 30º diz fleksiyon açılarına getirmeleri istendi. Bu açıda 5 saniye durduktan sonra hastanın bu açıyı kavraması ve hafızasında tutması istendi. Sonrasında hastanın bacağını istirahat pozisyonuna getirmesi ve 10 saniye bu pozisyonda dinlenmesi istendi. Verilen ara sonrası hastanın gözleri kapatılarak bacağını öğretilen açı değerine getirmesi istendi. Hastaya öğretilen açı ile hastanın uyguladığı açı arasındaki fark alındı. Bu fark hata puanı olarak belirlendi. Her ölçüm 3 tekrar yapıldı ve ortalaması kaydedildi (Resim 3.6)



Resim 3. 6: Propiyosepsiyon duyusunun değerlendirilmesi

3.2.9. Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi

Hastaların fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için International Physical Activitiy Questionnaire (IPAQ) kısa versiyonu kullanılmıştır. Ölçek bireyin son 7 gündeki aktivite düzeyini ölçen 7 sorudan oluşmaktadır (EK-6). Ölçek skoruna göre fiziksel aktivite düzeyi belirlenmektedir. Yüksek puanlar artmış fiziksel aktivite düzeyini göstermektedir (131).

3.2.10. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Hastaların sağlığa bağlı yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla çalışmamızda Short Form-36 (SF-36) kullanılmıştır. Ölçek 8 alt kategori ve toplam 36 sorudan oluşmaktadır. Bu kategoriler; fiziksel fonksiyon (10 soru), sosyal fonksiyon (2 soru), fiziksel fonksiyona bağlı rol kısıtlamaları (4 soru), emosyonel problemlere bağlı rol kısıtlamaları (3 soru), mental sağlık (5 soru), enerji, canlılık (4 soru), ağrı (2 soru), sağlığın genel algılanması (5 soru) olarak belirtilmiştir (EK-7). Her kategori kendi içerisinde puanlamaktadır ve en düşük puan 0 en yüksek puan 100'dür. Yüksek puanlar artmış yaşam kalitesini göstermektedir (132). Koçyiğit ve arkadaşları tarafından SF-36 ölçeğinin geçerlilik ve güvenililirliği yapılmıştır (133).

3.2.11. Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

Hasta memnuniyetini değerlendirmek amacıyla Global Değişim Ölçeği (GDÖ) kullanıldı. Ölçek 4 haftalık tedavi sonrasında hastaların tedavin öncesine kıyasla memnuniyet durumlarını değerlendirmektedir. Ölçekte 5 puanlama mevcuttur. (-2: çok kötüyüm, -1 kötüyüm,0: aynıyım,1: iyiyim, 2: daha iyiyim)(132).

3.3. TEDAVİ PROGRAMI

Çalışmaya katılan 34 hasta, tedavi öncesinde ve 4 haftalık tedavi sonrasında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde değerlendirildi. Hastalar Grup 1 (Evre 1-2 Diz OA) ve Grup 2 (Evre 3-4 Diz OA) olmak üzere iki gruba ayrıldılar. Değerlendirmeye alınan hastaların tamamı 4 hafta boyunca haftada 3 kez telerehabilitasyon yöntemi ile videokonferans aracılığıyla tedaviye alındılar. Hastaların klinik görünümlerine uygun olacak şekilde her iki grup için de ortak bir egzersiz programı oluşturuldu. Egzersiz programı literatüre uygun olacak şekilde oluşturulmuştur ve propiyoseptif çalışma adını

almaktadır. Propiyoseptif eğitimin içeriğinde propiyoseptif egzersizler, denge ve koordinasyon egzersizleri ve kuvvetlendirme egzersizleri bulunmaktadır (17,20,21). Telerehabilitasyon çalışma örnekleri Resim 3.7'de gösterilmiştir.



Resim 3. 7: Telerehabilitasyon çalışma örnekleri

3.4. PROPİYOSEPSİYON EĞİTİMİ

Literatürde propiyosepsiyon egzersizleri olarak kullanılan egzersizler; çeviklik egzersizleri, denge egzersizleri, koordinasyon egzersizleri, pilometrik egzersizler, kuvvet hissi eğitimi ve repozisyon egzersizleridir (19). Ancak propiyosepsiyon egzersizler ile ilgili oluşturulan standart bir rehabilitasyon programı bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda literatürü baz alarak yürüyüş egzersizleri, denge ve koordinasyon egzersizlerinden oluşan propiyoseptif egzersiz programı oluşturduk (20,21).

3.4.1. Yürüyüş Egzersizleri

Literatürde propiyosepsiyon duyusunu geliştirmek amacıyla farklı tarzda yürüyüş egzersizleri verilmiştir. Çalışmamızda literatürden faydanılarak oluşturduğumuz yürüyüş egzersizleri aşağıda belirtilmektedir (Resim 3.8) (20,21).

Topuk Yürüyüşü: Hasta düz zemin üzerinde öne doğru topuklarıyla yürür (Resim 3.8.a).

Parmak Yürüyüşü: Hasta parmak uçlarıyla öne doğru yürür (Resim 3.8.b).

Yana Örgü Yürüyüş: Hasta sağ ayağı ile yana adım attıktan sonra sol ayağını sağ ayağının önüne atar. Sonrasında tekrar sağ bacak ile yana adım atan hasta bu sefer sol ayağını sağ ayağının arkasına adım atar. Yürüme bittikten sonra hasta ön ayağı değiştirerek ters yönde aynı yürüyüşü tekrar eder (Resim 3.8.c).

Yana Adım Atma: Hasta ayakları bitişik şekilde ayakta durur. Sonrasında sağ bacak ile yana adım atar ve sol ayağı sağ ayağının yanına getirir. Adım sayısı bittikten sonra ters yönde aynı şekilde tekrar yürür (Resim 3.8.d).

Çapraz Yürüyüş: Hasta ayakta dik şekilde dururken her adımını orta hattı geçecek şekilde öne doğru adım atarak yürür (Resim 3.8.e).

Semi Tandem Yürüyüşü: Hasta ayakta dik şekilde dururken topuk ayak parmağının hemen önüne ve ayak başparmağının ortasına inecek şekilde topuktan ayağa yürür (Resim 3.8.f).

Tandem Yürüyüş: Hasta ayakta dik şekilde dururken topuk ayağın önüne gelecek şekilde sırayla adım atarak yürür (Resim 3.8.g).

Yüksek Diz Yürüyüşü: Hasta ayakta dik bir şeklide dururken öne doğru kalça 90 o fleksiyonu geçecek şekilde yürür (Resim 3.8.ğ).

Geriye Yürüme: Hasta ayakta dik bir şekilde dururken geriye doğru adım atarak yürür (Resim 3.8.h).

Düğün Yürüyüşü: Hasta dik bir şekilde ayakta dururken sağ ayağını önce öne sonra sağa atar ve diğer ayağını çapraz olarak şekilde sağ ayağının yanına getirir. Hastanın adım sayısı bittikten sonra sol bacakla ters yönde aynı yürüyüş tekrarlanır (Resim 3.8.ı).

Geriye Düğün Yürüyüşü: Hasta dik bir şekilde ayakta dururken sağ ayağını önce arkaya sonra sağa atar ve diğer ayağını çapraz olarak şekilde sağ ayağının yanına getirir. Hastanın adım sayısı bittikten sonra sol bacakla ters yönde aynı yürüyüş tekrarlanır (Resim 3.8.i).

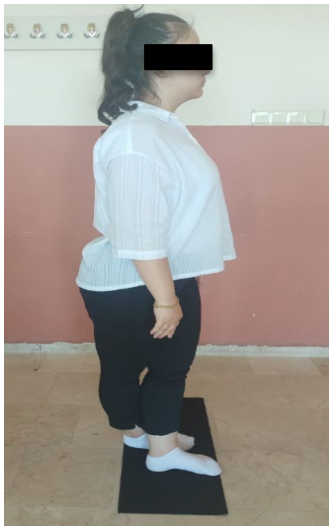
Tüm yürüyüş çeşitleri ilk hafta 15 adımdan başladı ve 2. hafta 20 adım 3. hafta 25 adım ve 4. hafta 30 adım olacak şekilde adım sayısı progresyon göstermiştir.



a) Topuk yürüyüşü



b) Parmak ucu yürüyüş



c) Yana örgü yürüyüş



d)Yana adım alma



e) Çapraz yürüyüş



f) Semi tandem yürüyüş



g) Tandem yürüyüş



ğ) Yüksek diz yürüyüşü



h) Geriye yürüme



ı) Düğün Yürüyüşü



i) Geriye Düğün Yürüyüşü

Resim 3. 8: Yürüyüş egzersizleri

3.4.2. Denge Egzersizleri:

Literatürde denge egzersizlerinin propiyosepsiyonu geliştirdiği belirtilmektedir. Çalışmamızda literatüre uygun olarak denge egzersizleri olarak ilk hafta gözler açık 10 saniye boyunca tek ayak üzerinde öne arkaya ve yana ağırlık aktarma egzersizleri, ikinci hafta 15 saniye boyunca aynı egzersizler, 3. hafta gözler kapalı ve 10 saniye boyunca aynı egzersizler ve 4. hafta gözler kapalı ve 15 saniye boyunca aynı egzersizler uygulandı (20). (Resim 3.9)



Yana ağırlık aktarma Öne ağırlık aktarma Arkaya ağırlık aktarma

Resim 3. 9: Denge egzersizleri

3.4.3. Koordinasyon Egzersizleri

Propiyosepsiyondaki bozulma eklemin stabilitesini buna bağlı olarak denge ve koordinasyonu etkilemektedir. Çalışmamızda hastaların koordinasyonunu geliştrimek amacıyla koordinasyon egzersizleri kullanılmıştır.

Hastalara oturur pozisyonda iken dizler 90 º olacak şekilde bilateral diz fleksiyon-ekstansiyon egzersizleri yaptırıldı (İlk hafta gözler açık, 2. hafta gözler açık artan sayıda, 3. hafta gözler kapalı ve 4. hafta gözler kapalı artan sayıda)

Hastalar oturur pozisyonda ve dizler 90º fleksiyondayken bir ayağın topuğu diğer bacağa değecek şekilde diğer bacağın medial malleol kısmından başlayarak tibianın medial kondiline kadar yukarı çıkartılıp tekrar indirildi (İlk hafta önce gözler açık 10 tekrar, 2. Hafta 15 tekrar, 3. hafta sonra gözler kapalı 10 tekrar ve 4. hafta gözler kapalı 15 tekrar olacak şekilde progresyonu artırılarak uygulandı) (Resim 3.10).

a  b 

Resim 3. 10: Koordinasyon egzersizleri (a: Topuk sürme egzersizleri, b: Bilateral diz fleksiyonu-ekstansiyonu)

3.4.4. Kuvvetlendirme Egzersizleri

Literatürde diz OA'lı hastaların tedavisinde sıklıkla kullanılan dirençli egzersizler kademeli olarak zorlaştırılacak şekilde 4 hafta boyunca uygulandı (122). Öncesinde hastalara 5 dk ısınma egzersizleri (hafif koşu) uygulandı. (Resim 3.11)

a  b 

c  d 

Resim 3. 11: Kuvvetlendirme egzersizleri (a: yüzüstü kalça ekstansiyonu kuvvetlendirme, b: yüzüstü diz fleksörlerini kuvvetlendirme, c: diz ekstansiyonu kuvvetlendirme, d: sırtüstü kalça abdüksiyonu kuvvetlendirme)

3.4.5. Propiyoseptif Eğitimin Progresyonu

1. Hafta

- Yürüyüş egzersizleri (15 adım)
- Denge egzersizleri
    - Tek ayak üzerinde gözler açık öne, yana ve arkaya ağırlık aktarma egzersizleri (10 sn)
- Koordinasyon egzersizleri
    - Oturur pozisyonda gözler açık bilateral diz fleksiyonu-ekstansiyonu (10 tekrar)
    - Oturur pozisyonda gözler açık topuk sürme egzersizleri (10 tekrar)
- Squat (Ayakta sırtüstü duvara yaslanır biçimde 8 tekrar)
- Kuvvetlendirme Egzersizleri
    - 5 dk ısınma (hafif koşu)
    - Sırtüstü yatarken kalça abdüksiyon, addüksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri (10 tekrar)
    - Oturur pozisyondayken diz ekstansiyonu ve fleksiyonu egzersizleri (10 tekrar)

2. Hafta

- Yürüyüş egzersizleri (20 adım)
- Denge egzersizleri
    - Tek ayak üzerinde gözler açık öne, yana ve arkaya ağırlık aktarma egzersizleri (10 sn)
- Koordinasyon egzersizleri
    - Oturur pozisyonda gözler açık bilateral diz fleksiyonu-ekstansiyonu (15 tekrar)
    - Oturur pozisyonda gözler açık topuk sürme egzersizleri (15 tekrar)
- Squat (Ayakta sırtüstü duvara yaslanır pozisyonda 10 tekrar)
- Kuvvetlendirme Egzersizleri
    - 5 dk ısınma (hafif koşu)
    - Sırtüstü yatarken kalça abdüksiyon, addüksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri (0,5 kg 10 tekrar)
    - Oturur pozisyondayken diz ekstansiyonu ve fleksiyonu egzersizleri (0,5 kg 10 tekrar)

3. Hafta

- Yürüyüş egzersizleri (25 adım)
- Denge egzersizleri
    - Tek ayak üzerinde gözler kapalı, öne, yana ve arkaya ağırlık aktarma egzersizleri (10 sn)
- Kooordinasyon egzersizleri
    - Oturur pozisyonda gözler kapalı bilateral diz fleksiyonu-ekstansiyonu (10 tekrar)
    - Oturur pozisyonda gözler kapalı topuk sürme egzersizleri (10 tekrar)
- Squat (Ayakta sırtüstü duvara yaslanır pozisyonda 12 tekrar)
- Kuvvetlendirme egzersizleri
    - 5 dk ısınma (hafif koşu)
    - Sırtüstü yatarken kalça abdüksiyon, addüksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri (1 kg 10 tekrar)
    - Oturur pozisyondayken diz ekstansiyonu ve fleksiyonu egzersizleri (1 kg 10 tekrar)

4. Hafta

- Yürüyüş egzersizleri (30 adım)
- Denge egzersizleri
    - Tek ayak üzerinde gözler kapalı, öne, yana ve arkaya ağırlık aktarma egzersizleri (15 sn)
- Kooordinasyon egzersizleri
    - Oturur pozisyonda gözler kapalı bilateral diz fleksiyonu-ekstansiyonu (15 tekrar)
    - Oturur pozisyonda gözler kapalı topuk sürme egzersizleri (15 tekrar)
- Squat (Ayakta sırtüstü duvara yaslanır pozisyonda 15 tekrar)
- Kuvvetlendirme egzersizleri
    - 5 dk ısınma (hafif koşu)
    - Sırtüstü yatarken kalça abdüksiyon, addüksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri (1,5 kg 10 tekrar)
    - Oturur pozisyondayken diz ekstansiyonu ve fleksiyonu egzersizleri (1,5 kg 10 tekrar)

3.5. İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmaya katılan hastalar tedavi öncesinde ve 4 haftalık tedavi sonrasında değerlendirildi. İstatiksel analizler "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Version 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak hesaplandı. İstatiksel açıdan $p<0,05$ anlamlı değer kabul edildi. Çalışmadaki değişkenleri tanımlamak amacıyla ortalama, güven aralığı, standart sapma gibi istatiksel metotlardan faydalanıldı.

Çalışmadaki verilerin normal dağılıma uyup uyamadığı ''Shapiro Wilk'' tetsi ile belirlendi. Normal dağılım gösteren verilerde parametrik testler kullanılırken normal dağılama uymayan veriler için non-parametrik testler kullanıldı. ''Man Whitney U testi'' ile katılan hastaların demografik bilgileri karşılaştırıldı. Normal dağılıma uyan verilerde ''Paired Simple T'' testi ile grup içindeki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerdeki değişim belirlendi. Normal dağılıma uymayan verilerde ''Wilcoxon Signed Rank'' testi ile grup içindeki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerdeki değişim belirlendi. ''Man Whitney U'' testi ile gruplar arasındaki farkları karşılaştırmak amacıyla kullanıldı.

Etki Büyüklüğü (EB) tedavideki anlamlı değişimin tespit edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. EB değerini elde etmek için gruplar arasındaki ortalamaların farkı birinci standart sapmaya bölündü. Sonuç olarak 0.2-0.5 küçük, 0.5-0.8 orta, 0.8 üzeri değerler büyük olarak değerlendirildi ve kullanıldı (134).

4. BULGULAR

4.1. OLGULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgilerinin (yaş, boy, ağırlık ve VKİ) karşılaştırılması Tablo 4.1'de gösterildi.

Tablo 4. 1: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Evre 1-2 (Grup 1) Ort+ SS	**Evre 3-4 (Grup 2) Ort+ SS**	**p**
Yaş (yıl)	55,35±8,33	59,18±7,08	0,262
Boy (cm)	162,12±7,68	160,76±4,64	0,600
Ağırlık (kg)	72,82±11,08	77,65±9,50	0,202
VKİ (kg/m^2)	27,75±4,67	30,04±3,73	0,105

(VKİ: Vucut Kütle İndeksi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma $p<0,05$)

Grupların demografik özellikleri Man Whitney U testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında yaş, boy, ağırlık ve VKİ değerlerinde istatiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Çalışmaya katılan hastaların cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslek, eğitim durumu, krepitasyon varlığı, etkilenmiş taraf, komorbid hastalık varlığı ve radyolojik seviyeleri Tablo 4.2' de belirtildi.

Tablo 4. 2: Gruplardaki hastaların cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslek, eğitim durumu, krepitasyon varlığı, etkilenmiş taraf ve komorbid hastalık varlığının karşılaştırılması

		Evre 1-2 (Grup 1) (n=17)	**Evre 3-4 (Grup 2) (n=17)**	**p**
Cinsiyet	Kadın	13(%76,5)	17(%100)	**0,036**
	Erkek	4 (%23,5)	0 (%0)	
Medeni durum	Evli	15 (%88,2)	16 (%93,3)	0,529
	Bekar	1 (%5,9)	0 (%0)	
	Dul	1 (%5,9)	1 (%5,9)	
Eğitim durumu	Yok	1 (%5,9)	3 (%17,6)	0,124
	İlköğretim	8 (%47,1)	10 (%58,8)	
	Ortaokul	2 (%11,8)	0 (%0)	
	Lise	1 (%5,9)	2 (%11,8)	
	Üniversite	5 (%29,4)	2 (%11,8)	
Meslek	Emekli	4 (%23,5)	1 (%5,9)	0,059
	Memur	2 (%11,8)	1 (%5,9)	
	Özel sektör	1 (%5,9)	0 (%0)	
	Serbest çalışan	0 (%0)	0 (%0)	
	Ev hanımı	10 (%58,8)	15 (%88,2)	
Krepitasyon Varlığı	Evet	13(%76,5)	16(%94,10)	0,152
	Hayır	4(%23,5)	1 (%5,9)	
Etkilenmiş Taraf	Sağ	6 (%40)	9 (%60)	0,734
	Sol	9 (%60)	6 (%40)	
Komorbid hastalık varlığı	Var	8 (%47,1)	9 (%52,9)	0,735
	Yok	9 (%52,9)	8 (%47,1)	
Radyolojik Seviye	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4
	3 (%8)	14(%41,2)	11(%32,4)	6(%17,6)

($p<0,05$)

Çalışmada bulunan gruplardaki hastaların cinsiyetleri, medeni durumları, eğitim durumları, meslekleri, etkilenmiş tarafları ve komorbid hastalık varlıkları ‘’Man Whitney’’ U testi ile analiz edildiğinde cinsiyet dağılımı hariç gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.2. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI AĞRI ŞİDDETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ağrı değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'de gösterildi.

Grup içindeki VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ağrı şiddeti değerlerindeki değişimler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrası her iki grupta VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ortalama değerlerinde istatiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

Gruplar arasındaki VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ağrı şiddeti değerlerindeki değişimler ''Man Whitney U'' testi ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde gruplar arasında VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ağrı şiddeti değerleri arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$). Tedavi sonrasında gruplar arasında VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece ağrı şiddeti değerleri arasında istatiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$). Etki büyüklüğü açısından değerlendirildiğinde VAS aktivite ve VAS gece değerleri Grup 2 de daha yüksek iken, VAS istirahat EB değeri Grup 1'de daha yüksektir.

Grup içi ve gruplar arası, Algometre ile ölçülen Basınç Ağrı Eşiği değerlerinin tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası karşılaştırılması Tablo 4.4'de gösterildi.

Grup içindeki Basınç Ağrı Eşiği değerlerindeki değişimler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrası her iki grupta dizin mediali ve topuğun mediali Basınç Ağrı Eşiği değerlerinde anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Gruplar arasındaki Basınç Ağrı Eşiği değerindeki değişimler 'Man Whitney U'' testi ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde gruplar arasında dizin mediali ve topuğun mediali Basınç Ağrı Eşiği değerleri arasında anlamlı bir farklılık yoktu. Tedavi sonrasında gruplar arasında sadece dizin mediali Basınç Ağrı Eşiği değerlerinde istatiksel açıdan anlamlı fark vardır ($p= 0,024$).

Tablo 4. 3: Grupların grup içi ve gruplar arası VAS istirahat, VAS aktivite ve VAS gece şiddeti değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup içi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
			P	T			Tedavi Öncesi P	Z	Tedavi Sonrası P	Z
VAS istirahat cm										
Evre 1-2 (Grup 1)	3,53±2,85	0,76±1,39	**0,001**	4,17	-2,77(1,36-4,16)	1,23				
Evre 3-4 (Grup 2)	3,41±3,64	1,18±2,27	**0,005**	3,22	-2,23(0,76-3,70)	0,73	0,886	-0.14	0,982	-0.02
VAS aktivite cm										
Evre 1-2 (Grup 1)	5,71±2,99	2,53±2,19	**0,000**	5,44	-3,18(1,94-4,41)	1,21				
Evre 3-4 (Grup 2)	6,88±3,19	2,59±2,34	**0,000**	6,17	-4,29(2,82-5,76)	1,53	0,247	-1,15	0,902	-0,12
VAS gece cm										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,88±4,37	2,06±2,92	**0,001**	4,31	-2,82(1,43-4,21)	0,75				
Evre 3-4 (Grup 2)	5,06±4,16	2,29±2,80	**0,002**	3,68	-2,77(1,17-4,35)	0,78	0,943	-0.07	0,820	-0.22

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U, VAS: Visüel Analog Skala; SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, $p<0,05$)

Tablo 4. 4: Grup içi ve gruplar arası basınç ağrı eşiği değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS (min-max)	Tedavi Sonrası Ort ± SS (min-max)	(Grup İçi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
			P	T			Tedavi Öncesi P	Z	Tedavi Sonrası P	Z
Dizin Mediali										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,64±1,07	6,24±1,05	**0,000**	-7,46	1,6(-2,05+1,14)	1,50				
Evre 3-4 (Grup 2)	3,96±1,46	5,47±1,71	**0,000**	-5,46	1,51(-2,09+0,92)	0,94	0,082	-0.17	**0,024**	-2,25
Topuğun Mediali										
Evre 1-2 (Grup 1)	7,70±2,17	10,05±1,63	**0,000**	-6,23	2,35(-3,14+1,54)	1,22				
Evre 3-4 (Grup 2)	7,05±2,92	9,80±2,46	**0,000**	-5,55	2,75(-3,79+1,69)	1,01	0,408	-0,82	0,918	-0,10

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, p<0,05)

4.3. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI EKLEM POZİSYON HİSSİ SAPMA DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası eklem pozisyon hissi değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.5'de gösterildi.

Grup içindeki ortalama eklem pozisyon hissi ortalama değerleri ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrasında her iki grupta eklem pozisyon hissi değerlerinde istatiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

Gruplar arasındaki eklem pozisyon hissi ortalama değerleri ''Man Whitney U'' testi ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde gruplar arasında eklem pozisyon hissi ortalama değerleri arasında istatiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Tedavi sonrasında gruplar arasında eklem pozisyon hissi ortalama değerleri arasında istatiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Etki büyüklüğü açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında 30^{o} ve 15^{o} eklem pozisyon hissi değerlerinde, Evre 1-2 (Grup1) değerleri yüksek etki büyüklüğüne sahip ve Evre 3-4 (Grup2) değerlerinden daha yüksektir.

Tablo 4. 5: Grupların grup içi ve gruplar arası eklem pozisyon hissi değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS (min-max)	Tedavi Sonrası Ort ± SS (min-max)	(Grup içi fark analizi) P	T	Grup İçi Değişim [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar arası fark analizi) Tedavi Öncesi P	Z	Tedavi Sonrası P	Z
(30° eklem pozisyon hissi)										
Evre 1-2 (Grup 1)	2,21±2,07	0,40±0,39	**0,002**	3,64	-1,81(0,75-2,85)	1,21				
Evre 3-4 (Grup 2)	3,87±3,19	1,84±2,66	**0,000**	5,71	-2,03(1,28-2,79)	0,69	0,112	-1,58	0,083	-1,73
(15° eklem pozisyon hissi)										
Evre 1-2 (Grup 1)	2,58±2,61	0,50±0,56	**0,002**	3,74	-2,08(0,90-3,25)	1,10	0,703	-0,38	0,187	-1.31
Evre 3-4 (Grup 2)	2,70±2,73	1,16±1,81	**0,015**	2,72	-1,54(0,33-2,73)	0,66				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, $p<0,05$)

4.4. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası alt ekstremitenin EHA değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'de gösterildi.

Grup içindeki diz ekstansiyonu ve plantar fleksiyon EHA değerleri hariç alt ekstremite EHA değerlerindeki değişimler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Grup içindeki diz ekstansiyonu ve plantar fleksiyon EHA değerlerindeki değişimler ''Wilcoxon Signed Rank'' ile analiz edildi. Her iki grupta kalça fleksiyon, ekstansiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon değerlerinde istatiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Diz fleksiyon EHA değerlerinde Grup 1'de ve dorsifleksiyon EHA değerlerinde Grup 2'de istatiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Gruplar arası alt ekstremite ortalama EHA değerleri ''Man Whitney U'' testi ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde gruplar arasında diz ekstansiyon EHA değerleri hariç istatiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$). Ancak diz ekstansiyon değerleri Grup 2'de istatiksel olarak daha düşüktü ($p=0,036$).

Tedavi sonrasında gruplar arasında kalça fleksiyon ortlamam EHA değerleri hariç istatiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Kalça fleksiyon ortalama EHA değerlerinde ise Grup 2'de istatiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p=0,019$).

Tablo 4. 6: Grupların grup içi ve gruplar arası kalça EHA değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup içi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T			P	Z	P	Z
Kalça Fleksiyon (^{o})										
Evre 1-2 (Grup 1)	106,71±17,37	116,88±12,68	**0,000**	-4,51	10,17 (-14,95+5,39)	0,66				
Evre 3-4 (Grup 2)	97,71±16,68	106,18±15,05	**0,001**	-4,03	8,47(-12,91+4,02)	0,53	0,069	-1,82	**0,019**	-2.34
Kalça ER (^{o})										
Evre 1-2 (Grup 1)	32,41±7,34	42,00±3,33	**0,000**	-6,28	9,59(-12,82+6,35)	1,66				
Evre 3-4 (Grup 2)	35,12±7,17	40,00±7,28	**0,001**	-4,00	4,88(-7,46+2,30)	0,67	0,324	-0,98	0,779	-0,28
Kalça İR (^{o})										
Evre 1-2 (Grup 1)	36,71 ±6,98	42,94±3,09	**0,001**	-3,85	6,23(-9,66+2,80)	1,15				
Evre 3-4 (Grup 2)	37,82±8,17	40,88±4,41	**0,018**	-2,64	3,06(-5,51+0,60)	0,46	0,456	-0,74	0,140	-1,47

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, ER: Eksternal Rotasyon, İR: İnternal Rotasyon, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, p<0,0

Tablo 4. 7: Grupların grup içi ve gruplar arası diz fleksiyon, ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon, plantar fleksiyon eha değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS (min-max)	Tedavi Sonrası Ort ± SS (min-max)	(Grup içi fark analizi)		Grup İçi Değişim Ort %95 GA (Min-Max)	EB	(Gruplar arası fark analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T/Z			P	Z	P	Z
Diz Fleksiyon (°)										
Evre 1-2 (Grup 1)	112,47±13,38	119,65±11,55	**0,003**	-3,48	7,18(-11,54+2,80)	0,57	0,740	-0,33	0,751	0,31
Evre 3-4 (Grup 2)	109,12±15,63	115,47±13,20	0,057	-2,05	6,35(-12,90-0,19)	0,43				
***Diz Ekstansiyon (°)**										
Evre 1-2 (Grup 1)	0,00±0,00 (0-0)	0,00±0,00 (0-0)	1,000	Z=0,00	0	0	**0,036**	-2,09	0,295	-1,00
Evre 3-4 (Grup 2)	-3,82±9,10 (-30-0)	-0,29±1,21 (-5-0)	0,109	Z=0,00	3,53	0,54				
***Plantar Fleksiyon (°)**										
Evre 1-2 (Grup 1)	45,00±0,00 (45-45)	45,00±0,00 (45-45)	1,000	Z=0,00	0	0	0,317	-1,00	0,317	0,00
Evre 3-4 (Grup 2)	44,12±3,63 (30-45)	45,00±0,00 (45-45)	0,317	Z=-1,00	0,88	0,34				
Dorsifleksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	18,82±2,18	19,41±1,66	0,163	-1,46	0,59(-1,44-0,26)	0,30	0,119	-1,55	0,557	-0,58
Evre 3-4 (Grup 2)	16,06±5,21	18,53±3,43	**0,037**	-2,27	2,47(-4,77-0,17)	0,86				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, *: Wilcoxon Signed Rank Test, ER: Eksternal Rotasyon, İR: İnternal Rotasyon, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, p<0,05)

4.5. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KAS KUVVETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası alt ekstremitenin kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8 ve Tablo 4.9'da gösterildi.

Grup içindeki alt ekstremite ortalama kas kuvveti değerlerindeki değişimler değişimler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrasında her iki grup için kalça ekstansiyon, kalça abdüksiyon, kalça addüksiyon, diz fleksiyon, diz ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon ortalama kas kuvveti değerlerinde istatiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Tedavi sonrasında kalça fleksiyon ve ayak plantar fleksiyon kas kuvveti değerlerinde ise yalnızca Grup 2'de istatiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0,023$, $p=0,011$).

Gruplar arası ortalama kas kuvveti değerleri ''Man Whitney U'' testi ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında gruplar arasında ortalama kas kuvveti değerleri arasında istatiksel açıdan anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4. 8: Grupların grup içi ve gruplar arası kalça eklemi kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup içi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim Ort [%95 GA] (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T			P	Z	P	Z
Kalça Fleksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,70±0,58	5,00±0,00	0,056	-2,06	0,30(-0,59-0,00)	0,46	0,324	-0,97	0,151	-1,43
Evre 3-4 (Grup 2)	4,55±0,55	4,88±0,33	**0,023**	-2,52	0,33 (-0,59+0,05)	0,72				
Kalça Ekstansiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	3,95±0,89	4,58±0,59	**0,003**	-3,57	0,63(-1,00+0,25)	0,83	0,233	-1,19	0,871	-0,16
Evre 3-4 (Grup 2)	3,52±0,75	4,52±0,69	**0,000**	-6,46	1,00(-1,32+0,67)	1,38				
Kalça Abdüksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,29±0,84	4,88±0,33	**0,005**	-3,21	0,59(-0,97+0,20)	0,92	0,633	-0,47	0,210	-1,25
Evre 3-4 (Grup 2)	4,17±0,78	4,70±0,46	**0,006**	-3,13	0,53 (-0,88+0,17)	0,82				
Kalça Addüksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,20±0,77	4,73±0,50	**0,001**	-4,24	0,53(-0,79+0,26)	0,81	0,743	-0,32	0,313	-1,00
Evre 3-4 (Grup 2)	4,11±0,83	4,55±0,55	**0,017**	-2,67	0,44 (-0,79+2,66)	0,62				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, $p<0,05$)

Tablo 4. 9: Grupların grup içi ve gruplar arası diz fleksiyon, ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon, plantar fleksiyon kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup İçi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim Ort [%95 GA] (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T			P	Z	P	Z
Diz Fleksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,23±0,81	4,76±0,56	**0,004**	-3,36	0,53(-0,86+0,19)	0,76	0,638	-0,47	0,471	-0,72
Evre 3-4 (Grup 2)	4,11±0,71	4,67±0,52	**0,002**	-3,63	0,56 (-0,88+0,23)	0,78				
Diz Ekstansiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,61±0,54	4,94±0,24	**0,011**	-2,86	0,33(-0,56+0,84)	0,78	0,140	-1,47	0,294	-1,04
Evre 3-4 (Grup 2)	4,26±0,73	4,82±0,39	**0,012**	-2,85	0,56(-0,97+0,14)	0,95				
Dorsifleksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,58±0,50	4,94±0,24	**0,009**	-2,95	0,36(-0,60+0,09)	0,91	0,384	-0,87	0,138	-1,48
Evre 3-4 (Grup 2)	4,23±0,95	4,64±0,72	**0,044**	-2,19	0,41(-0,81+0,01)	0,48				
Plantar Fleksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	4,88±0,33	5,00±0,00	0,163	-1,461	0,12(-0,28-0,05)	0,51	0,051	-1,95	0,151	-1,43
Evre 3-4 (Grup 2)	4,55±0,55	4,88±0,33	**0,011**	-2,86	0,33(-0,56+0,08)	0,72				

Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, $p<0,05$)

4.6. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI FONKSİYONELLİK, FİZİKSEL PERFORMANS VE FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, fonksiyonellik, fiziksel performans ve fiziksel aktivite değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.10'da gösterildi.

Grup içindeki WOMAC skoru ortalama değerindeki değişiklikler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Grup içindeki TUG ve IPAQ skorları ortalama değerlerindeki değişiklikler ise ''Wilcoxon Signed Rank'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrasında her iki grupta WOMAC ve TUG skorları ortalama değerlerinde anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Tedavi sonrasında IPAQ skoru ortalama değerlerinde ise her iki grup için istatiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Gruplar arası WOMAC, TUG ve IPAQ skorları ortalama değerleri ''Man Whitney U Test'' ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında WOMAC TUG ve IPAQ skorları ortalama değerlerinde gruplar arasında istatiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4. 10: Grupların grup içi ve gruplar arası fonksiyonellik, fiziksel performans ve fiziksel aktivite değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS (min-max)	Tedavi Sonrası Ort ± SS (min-max)	(Grup İçi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
			P	T/Z			Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
							P	Z	P	Z
WOMAC										
Evre 1-2 (Grup 1)	33,16±19,48	20,42±16,71	**0,001**	4,02	-12,74 (6,03-19,44)	0,70				
Evre 3-4 (Grup 2)	42,82±18,32	27,57±13,71	**0,000**	5,68	-15,25(9,56-20,53)	0,94	0,221	-1,22	0,179	-1,34
TUG*										
Evre 1-2 (Grup 1)	10,18±2,81 (6,18-16,76)	8,21±1,46 (5,84-11,58)	**0,000**	Z=-3,62	-1,97	0,87	0,221	-1,22	0,143	-1,46
Evre 3-4 (Grup 2)	11,74±3,89 (7,56-23)	9,89±3,24 (6,56-18,81)	**0,000**	Z=-3,62	-1,85	0,51				
IPAQ*										
Evre 1-2 (Grup 1)	2059,05±2329,43	3295,58±4137,40	0,149	Z=-1,44	1236,53	0,36	0,593	-0,53	0,095	-1,67
Evre 3-4 (Grup 2)	2762,97±5193,37	2189,05±4014,46	0,332	Z= -0,97	-573,92	0,12				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, *: Wilcoxon Signed Rank Test, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Arthritis TUG: Timed up & Go Test, IPAQ: International Physical Activitiy Questionnaire, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü; GA: Güven Aralığı, $p<0,05$)

4.7. OLGULARIN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI YAŞAM KALİTESİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmaya katılan hastaların grup içi ve gruplar arası, tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.11 ve Tablo 4.12'de gösterildi.

Grup içindeki SF-36 skoru ortalama değerindeki değişiklikler ''Paired Sample T'' testi ile değerlendirildi. Tedavi sonrasında her iki grupta SF-36'nın alt başlıklarından fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı ve genel sağlık skorlarının ortalama değerlerinde istatiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Tedavi sonrasında SF-36 alt başlıklarından enerji (vitalite) ve emosyonel sağlık skorları ortalama değerlerinde Grup 2'de anlamlı fark varken, sosyal fonksiyon skoru ortalama değerlerinde ise Grup 1'de anlamlı fark vardı ($p<0,05$).

Gruplar arasında SF-36 skoru ortalama değerindeki değişiklikler ''Man Whitney U testi'' ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında gruplar arasında SF-36 skoru ortalama değerlerinde istatiksel açıdan anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

4.8. HASTA MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya katılan hastaların memnuniyet düzeyinin belirlemek için 4 haftalık tedavi sonrasında Global Değişim Ölçeği (GDÖ) kullanıldı. Tedavi sonrasında Grup 1 (Evre 1-2) deki hastaların % 41.2'si çok daha iyi, %52,9'u daha iyi olduğunu ve %5.9'u aynı olduğunu belirtti. Grup 2 (Evre 3-4)'deki hastaların ise %76.5'i çok daha iyi olduğunu ve %23.5'si daha iyi olduğunu belirtti.

Tablo 4. 11: Grupların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup İçi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim Ort [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T			P	Z	P	Z
SF-36 Fiziksel Fonksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	53,23±22,70	69,11±19,78	**0,001**	-3,92	15,88(-24,45+7,29)	0,74	0,149	-1,44	0,051	-1,95
Evre 3-4 (Grup 2)	42,35±16,01	55±20,61	**0,001**	-3,97	12,65(-19,39+5,89)	1,48				
SF-36 Fiziksel Rol Güçlüğü										
Evre 1-2 (Grup 1)	32,35±38,28	67,64±43,08	**0,004**	-3,35	35,29(-57,58+13)	0,86	0,353	-0,92	0,280	-1,08
Evre 3-4 (Grup 2)	23,52±34,76	52,64±38,45	**0,006**	-3,19	29,12(-48,44+9,78)	1,12				
SF-36 Emosyonel Rol Güçlüğü										
Evre 1-2 (Grup 1)	45,08±38,98	66,64±35,38	0,086	-1,83	21,56(-46,51-3,39)	0,57	0,424	-0,79	0,251	-1,14
Evre 3-4 (Grup 2)	33,32±31,18	50,98±42,68	0,070	-1,94	17,66(-48,44+9,78)	0,47				
SF-36 Enerji Vitalite										
Evre 1-2 (Grup 1)	47,94±22,50	54,70±21,17	0,177	-1,41	6,76(-16,92-3,39)	0,30	0,407	-0,83	1.000	0.00
Evre 3-4 (Grup 2)	44,11±19,22	54,41±19,19	**0,030**	-2,38	10,3(-36,93-161)	0,53				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SF-36: Short Form 36, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü, GA: Güven Aralığı, p<0,05)

Tablo 4. 12: Grupların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort ± SS	Tedavi Sonrası Ort ± SS	(Grup İçi Fark Analizi)		Grup İçi Değişim Ort [%95 GA] Ort (Min-Max)	EB	(Gruplar Arası Fark Analizi)			
							Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
			P	T			P	Z	P	Z
SF-36 Emosyonel Sağlık										
Evre 1-2 (Grup 1)	62,58±12,87	62,29±17,39	0,131	-1,59	-3,29(-10,97-1,55)	0,01	0,253	-1,14	0,836	-0,20
Evre 3-4 (Grup 2)	56,00±17,72	68,26±18,35	**0,006**	-3,15	12,26(-20,50+4,02)	0,67				
SF-36 Sosyal Fonksiyon										
Evre 1-2 (Grup 1)	76,47±21,59	86,02±17,04	**0,033**	-2,34	9,62(-18,22+0,89)	0,49	0,698	-0,38	0,658	-0,44
Evre 3-4 (Grup 2)	72,05±27,43	77,20±29,39	0,288	-1,10	5,15(-15,06-4,77)	0,18				
SF-36 Ağrı										
Evre 1-2 (Grup 1)	54,11±29,18	66,79±19,08	**0,016**	-2,70	12,68(-22,62+2,72)	0,51	0,077	-1,76	0,678	-0,41
Evre 3-4 (Grup 2)	39,11±22,39	64,11±19,82	**0,000**	-4,92	25(-35,75+14,24)	1,18				
SF-36 Genel Sağlık										
Evre 1-2 (Grup 1)	47,05±25,55	62,05±21,55	**0,004**	-3,33	15(-24,53+5,46)	0,63	0,691	-0,39	0,283	-1,07
Evre 3-4 (Grup 2)	48,52±16,46	55,29±18,24	**0,049**	-2,12	6,77(-13,50+0,02)	0,38				

(Grup içi fark analizi: Paired Sample T testi, Gruplar arası Fark Analizi: Man Whitney U Testi, SF-36: Short Form 36, SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; EB: Etki Büyüklüğü, GA: Güven Aralığı, $p<0,05$

5. TARTIŞMA

Kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak verilen propiyosepsiyon egzersizlerinin, farklı radyolojik seviyelerde diz osteoartiti olan hastalarda etkisini değerlendirmek ve karşılaştırmak için yaptığımız bu çalışmada, propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinin Grup 1 (Evre 1-2) ve Grup 2 (Evre 3-4) diz osteoartriti tanısı konulan hastalarda etkinliğini değerlendirdik. Hipotezimiz her iki grupta da ağrı, eklem pozisyon hissi, eklem hareket açıklığı, fiziksel performans, kas kuvveti, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi değerlerlerinde iyileşme olacağı, ancak gruplar arasında tüm bu parametrelerdeki iyileşmenin Grup 1 (Evre 1-2)'de Grup 2 (Evre 3-4)'ye kıyasla daha üstün olacağı idi. Bunun nedeni başlangıç seviyesindeki kemik değişiklerinde konservatif tedavinin daha çok tercih edilmesinden ve bu gruptaki hastaların tedaviye iyi yanıt vereceği ihtimalinin fazla olmasını düşünmemizdendir. Çalışmada sonucunda dört haftalık tedavi sonrasında her iki grupta da hipotezimizi destekleyecek şekilde tüm parametrelerde iyileşme gözlemlendi. Gruplar arasında ise basınç ağrı eşiğinde dizin mediali ve kalça fleksiyon EHA değerlerinde istatiksel olarak Grup 1 (Evre 1-2) lehine anlamlı fark vardır. Ancak diğer parametrelerde hipotezimizin aksine gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu çıktılara göre propiyoseptif eğitim diz OA'sı olan hastalarda etkindir, ancak farklı radyolojik seviyelerdeki diz OA'lı hastalarda farklı bir etkinliği bulunmamaktadır.

Osteoartrit, diz ekleminin tamamını etkileyen ve dizabilitenin başlıca nedenlerinden olan bir hastalıktır. OA'da kaybedilen kıkırdağı tekrar kazandıracak veya hastalığın olumsuz etkilerini geriye döndürecek bir tedavi yaklaşımı henüz bulunmamaktadır. Ancak tedavi programlarının başlıca hedefi hastalığın semptomlarını kontrol altında tutarak; ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığını artırmak, tutukluğu azaltmak ve fonksiyonelliği artırmaktır (7,8). Konservatif tedavi seçenekleri arasında egzersiz en ön sırada yer almaktadır ve tüm rehberler tarafından şiddetle tavsiye edilmektedir (8,9).

Yaşla birlikte azalan propiyosepsiyon duyusu, OA'lı bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla daha azdır (14,89). Propiyosepsiyon, dizin stabilizasyonunu için çok önemlidir ve propiyosepsiyon problemleri yürüyüş esnasında yetersiz diz kontrolüne neden olur (16). Propiyosepsiyondaki bozulma kas fonksiyonunu olumsuz yönde etkiyebilir ve buna bağlı

olarak kuvvet oluşumunu bozabilir (10). Kuvvet oluşumu ile ilgili sorunlar hastada denge ve yürüme problemleri ortaya çıkar. Sonuç olarak hastanın ağrısında artma ve fonksiyonelliğinde azalma görülebilir (88). Ancak propiyosepif çalışmanın diz OA'sında etkinliğini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (17,88). Literatürdeki propiyosepsiyon egzersizleri ile ilgili çalışmalar; propiyosepsiyon egzersizlerinin kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte yalnızca propiyosepsiyon egzersizlerine karşı etkinliğini kıyaslayan çalışmalar (10,17,135), propiyosepsiyon egzersizlerinin kontrol grubuna kıyasla etkinliğini inceleyen çalışmalar (118,136,137) ya da propiyosepsiyon egzersizlerinin kuvvetlendirme egzersizlerine kıyasla etkinliğini inceleyen çalışmalar şeklindedir (21,122,138,139). Literatürde yer alan bu çalışmalarda propiyosepsiyon egzersizlerinin içeriğinin her birinde farklı olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada farklı zeminler üzerinde başın farklı pozisyonlarında denge egzersizleri, basamak çıkma ve adım atma egzersizleri (118), bir başka çalışmada farklı stillerde yürüme egzersizleri (21), çalışmada bilgisayar ekranındaki oyunu ayak pedallarıyla yönetme şeklindeki egzersizler (137), diğer bir çalışmada ise denge, pliyometrik ve farklı tarzda yürüme egzersizleri (20) propiyosepsiyon egzersizleri olarak kullanılmıştır. Çalışmalarda da görüldüğü gibi literatürde kullanılan propiyosepsiyon egzersizleri ile ilgili standart bir protokol bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızdaki propiyosepsiyon egzersizleri, literatürü baz alarak (20,21) telerehabilitasyon yöntemi ile hastaların en rahat şekilde uygulabileceği içerikte hazırlamaya gayret edilmiştir. Propiyoseptif eğitim programımız genellikle farklı stillerde yürüme egzersizleri, denge ve koordinasyon egzersizlerinden oluşmaktadır.

Diz OA'sı olan hastalarda kuadriceps kas kuvvetinin daha az olduğu bilinmektedir. Bu durum değiştirilebilir bir faktör olduğu için kuvvetlendirme egzersizlerinin rahabilitasyon programında olması tedavi süreci için önem arz etmektedir (10). Ayrıca kuadriceps kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak uygulanan kalça kuvvetlendirme egzersizleri iyileşme sürecinde olumlu bir etki sağlamaktadır (12). Bu nedenle propiyoseptif çalışma programımızı oluştururken literatüre uygun olacak şekilde propiyoseptif egzersizlerine ek olarak kuvvetlendirme egzersizlerini de eklediğimiz bir protokol oluşturduk.

Diz OA'sı ile ilgili risk faktörlerini incelediğimizde, artan yaş OA gelişimi için önemli bir değişken olduğu dikkat çekmektedir (29). Diz OA'lı hastalarda kinestezi ve

denge egzersizlerinin etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada hastaların yaş aralığı 35-65'tir (20). Bizim çalışmamızda hastaların yaş aralığı 35-70 olarak belirlenmiştir ve bu yaş aralığı literatüre benzerlik göstermektedir. Diz OA'lı hastalarda propiyosepsiyon egzersizlerinin etkisini araştıran bir sistematik derlemede ise yaş ortalaması 61-66 arasında değişmektedir (140). Osteoartritin erken evreleri genellikle daha genç hastalarda görülmekte iken, hastalığın ileri evreleri genellikle daha yaşlı popülasyonda görilmektedir (140). Çalışmamızda Grup 1'in yaş ortalaması 55,35 yıl ve Grup 2'nin yaş ortalaması 59,18 yıl'dır ve çalışmamızda yaş ortalaması literatüre benzerdir.

Osteoartrit ile ilgili risk faktörlerinden biri olan obezite, yük taşıyan diz ekleminde OA gelişimi için önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır (43). Yapılan bir çalışmada VKİ ortalama değerleri her iki grup içinde 30 kg/m^2 üzeridir (135). Çalışmamızda VKİ ortalama değerleri ise 27,75 kg/m^2 ve 30,04 kg/m^2'dir. Çalışmamızdaki ortalama VKİ değerleri literatüre benzer şekilde kilolu ve obez hastalardan oluşmaktadır. Ayrıca risk faktörlerinden olan VKİ arttıkça hastalığın evresi giderek artmaktadır, çalışmamızda bu konudaki sonuçlarımız beklenildiği üzere literatürle parelellik göstermektedir.

Osteoartritin kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görüldüğü bilinmektedir (6). Literatürdeki diz OA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda hastaların tamamı veya büyük çoğunluğu kadınlardan oluşmaktadır (17,18,20). Diz OA'lı hastalarda yapılan bir çalışmada, hastaların %95,31'i kadın cinsiyetinden oluşmaktadır (18). Bizim çalışmamızda literatüre benzer şekilde hastaların %88,23'ü kadındır.

Çalışmamızda katılım gösteren hastalar KL sınıflandırması'na göre evre 1-4 arasında diz OA tanısı alan olgulardan oluşmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda hastaların sınıflandırması genellikle evre 1-2 (20), evre 2-3 (136) veya evre 3-4 (141) şeklindedir. Diz OA'lı hastalarda yapılan bir çalışma ise evre 1-4 arasındaki diz OA tanılı hastalardan oluşmaktadır (17). Çalışmamız literatürde hastalık evresi açısından sadece bu çalışma ile benzerlik göstermektedir (17). Çalışmamızda yer alan hastalık evrelerinin daha geniş bir yelpazeyi kapsamasının nedeni tedavinin hastalığın başlangıç ve ileri evrelerinde ayrı ayrı etkinliğini incelemektedir. Bu nedenle çalışmamız literatürdeki diğer çalışmalardaki hastalık evreleriyle paralellik göstermemektedir.

Çalışmada yer alan hastalardaki krepitasyon varlığının incelenmesiyle ilgili literatürde yer alan bir çalışmada hastaların %95.8'inde krepitasyon vardır (122).

Çalışmamızdaki hastaların %85,29'unda krepitasyon vardır ve sonuçlarımız literatürle benzerdir. Literatürde hastaların komorbid durumlarını inceleyen bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızdaki hastaların %50'sinde komorbid durumlar bulunmaktadır.

Diz OA'sı bulunan hastalarda disabiletenin en önemli nedenlerinden biri ağrıdır. Ağrı genellikle aktiviteyle artar ve istirahat esnasında azalmaktadır. Fakat ilerleyen zamanlarda gece ve istirahat ağrısı da ortaya çıkmaktadır (5). Bu sebeple çalışmamızda hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası istirahat, aktivite ve gece ağrıları VAS ile değerlendirildi. Literatüre göre tedavide anlamlı bir iyileşme olabilmesi için VAS değerinde en az 1,3 cm'lik bir azalma olması gerekmektedir (142). Çalışmamızda tedavi sonrası her iki grupta da bütün VAS değerlerinde anlamlı bir azalma görüldü. Tedavi sonrasında gruplar arasında VAS aktivite gece ve istirahat değerlerinde istatiksel açıdan anlamlı bir fark görülmedi. Fakat EB'yi de ele aldığımız zaman Grup 1 (Evre 1-2)'in VAS aktivite ve istirahat değerlerindeki iyileşme daha fazlaydı. Bu tablo propiyoseptif eğitimin hastalığın başlangıç evrelerinde ileri evrelerine kıyasla ağrıyı azatmada daha aktif bir rol aldığını göstermektedir. Bu durumu hastalığın başalangıç evrelerinde konservatif tedaviye verilen yanıtın ileri evrelere kıyasla daha etkin olabileceğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatürdeki bir çalışmada 4 haftalık tedavi sonrasında propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizleri alan hastaların ağrı değerleri tedavi sonrasında yaklaşık yarıya inmiştir (118). Diz OA'lı hastalarda yapılan bir başka çalışmada ise 4 haftalık ev egzersizi şeklinde verilen propiyosepsiyon egzersizlerinin ağrıyı anlamlı şekilde azalttığı tespit edilmiştir (139). Çalışmamızdaki hastaların ağrı değerlerindeki gelişmeler literatür ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda ağrıyı, objektif değerlendirme yöntemlerinden biri olan BAE'yi değerlendirmek için dijital algometre kullanıldı. Literatürde yapılan bir çalışmada olduğu gibi algometre ile dizin medial kısmına ve medial malleolun 1 cm lateral kenarına uygulama yapılarak BAE değeri ölçüldü (122). Tedavi sonrasında her iki grupta da BAE'nin tüm değerlerinde istatiksel açıdan anlamlı iyileşme görüldü. Gruplar arasında dizin medial kısmında BAE değerleri bakımından Grup 1' de daha fazla gelişme görüldü EB açısından topuğun medial kısmında görülen gelişme de benzer şekilde Grup1'de daha fazladır. Bu durumun EB bakımından ağrı değerlerindeki gelişmenin Grup'1 de daha fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatürde diz OA tanılı hastalarda yapılan bir çalışmada 4 haftalık tedavi sonrasında propiyosepsiyon egzersizlerinin ve

kuvvetlendirme egzersizlerinin BAE değerlerinde bir gelişme sağlamadığı görülmektedir (122). Çalışmamızdaki değerlerin etkin olmasının sebebini propiyoseptif egzersiz içeriğimizin yoğun olmasına bağlamaktayız.

Diz OA'sında eklem yüzeylerindeki dejenerasyon, osteofit oluşumları ve kapsüler kalınlaşma eklemde hareket limitasyonuna neden olmaktadır (81) Ayrıca diz eklemindeki hareket limitasyonları bir üst ve bir alt eklemi de etkileyebileceğinden dolayı çalışmamızda tüm alt ekstremitenin hareket açıklıklarını değerlendirdik. Çalışmamızda tedavi öncesi sadece diz ekstansiyon açı değerleri Grup 1'de Grup 2'dekinden fazlaydı. Bu durumun randomizasyonun bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda tedavi sonrasında kalça fleksiyon, kalça eksternal rotasyon ve kalça internal rotasyon değerlerinde her iki grupta istatiksel açıdan anlamlı bir artma gözlendi. Diz fleksiyon açılarında ise yalnız Grup 1'de ve ayak bileği dorsifleksiyon açılarında yalnız Grup 2'de anlamlı gelişme görüldü. Diz ekstansiyon ve ayak bileği plantar fleksiyon EHA değerlerinde her iki grupta da istatiksel açıdan anlamlı bir gelişme görülmedi. Bunun nedeni olarak bu parametrelerde hastaların başlangıç açılarındaki herhangi bir limitasyon olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tedavi sonrasında gruplar arasında ise sadece kalça fleksiyon değerlerinde Grup 1 lehine istatiksel olarak anlamlı vardır. Bu durumun Grup 1'deki hastaların kalça eklemine yönelik anterior yöndeki kemik deformitelerinin az olmasından dolayı hareket açıklığına daha fazla olanak tanımasından kaynaklanabileceğiniz düşünmekteyiz. Diz OA'lı hastalarda izometrik diz egzersizlerine ek olarak uygulan propiyosepsiyon egzersizlerinin etkisinin incelendiği bir çalışmada tedavi sonrasında diz EHA değerlerinde anlamlı gelişme görülmüştür (10). Çalışma sonuçlarımız bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Tedavi sonrası gruplar arasında diz ve ayak bileği EHA değerleri arasında fark olmamasının nedeninin ise tedavi süremizden kaynaklı olabileceğini daha uzun süre uygulanan propiyoseptif eğitim sonrası gruplar arasında farklılık olabileğini düşünmekteyiz. Literatürde kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak uygulanan propiyosepsiyon egzersizlerin yer aldığı çalışmalarda EHA değerlendiren başka bir çalışmaya rastlanılmamaktadır.

Kuvvetlendirme egzersizleri diz OA'sı rehabilitasyonunda önemli bir yere sahiptir. Özellikle kuadriceps kasının kuvvetli olması OA oluşumunu ve ilerleyişini azaltan bir etmendir (109). Bununla birlikte kalça kaslarının kuvvetli olması tedavinin başarısını artırmaktadır (12). Bu nedenle çalışmamızda tüm alt ekstremite kaslarını

kuvvetlendirdik ve değerlendirdik. Çalışmamızda kalça ekstansiyon, kalça abdüksiyon, kalça addüksiyon, diz fleksiyon, diz ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyon kas kuvveti değerlerinde her iki grupta da istatiksel olarak anlamlı gelişme görüldü. Kalça fleksiyon ve ayak bileği dorsifleksiyon kas kuvveti değerlerinde ise yalnız Grup 2'de anlamlı gelişme görüldü. Tedavi sonrasında bazı kaslarda kuvvetlenme görülürken, bazılarında görülmemesinin sebebini egzersizlerin içeğinde kuvvetlenen kaslara yönelik daha fazla sayıda egzersiz verilmiş olabileceğinden kaynaklanmış olduğunu düşünmekteyiz. Gruplar arasında tedavi sonrasında kas kuvveti değerleri bakımından anlamlı bir fark görülmedi. Bu durumu her iki grubunda ortak kuvvetlendirme egzersizleri programı almasına bağlamaktayız. Literatürde diz OA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda genellikle diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti değerleri ölçülmüştür. Diz OA'lı hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerine ek propiyoseptif egzersizlerinin verildiği bir çalışmada tedavi sonrasında diz ekstansiyon kas kuvvetinde artış görülmüştür (143). Bir başka çalışmada ise diz OA'lı hastalara (leg press) kapalı kinetik zincir egzersizlerine ek olarak propiyoseptif egzersizler verilmiştir. Tedavi sonrasında hem kuvvetlendirme grubunda hem de kuvvetlendirme artı propiyosepsiyon egzersizleri verilen grupta kas kuvvetinde artış gözlenmiştir (144). Propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizleri ile kontrol grubunun kıyaslandığı bir diğer çalışmada alt ekstremite diz ekstansiyon, diz fleksiyon, ayak dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri ölçülmüş ve toplam değeri belirtilmiştir. Tedavi sonrasında toplam alt ekstremite kas gücü değerinde artış bulunmuş ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (145).

Diz OA'sı bulunan hastalarda aktivite esnasında özellikle merdiven çıkma, çömelme ve yürüyüşte ortaya çıkan ağrı nedeniyle hastaların fonksiyonelliğinde azalma meydana gelmektedir (77). Literatürde propiyosepsiyon egzersizlerinin verildiği çalışmalarda fonksiyonel durumu değerlendirmek için genellikle WOMAC skoru kullanılmıştır (20,21,118,144). Çalışmamızda fonksiyonel durumu değerlendirmek amacıyla literatüre uygun olarak WOMAC skoru kullanıldı. Tedavi sonrasında her iki grupta da istatiksel olarak anlamlı gelişme görüldü. Bu durumun her iki grubunda ağrı değerlerindeki azalma, EHA açıklığında ve kas kuvvetindeki artmadan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Gruplar arasında tedavi sonrasında anlamlı fark görülmedi. Ancak EB açısından incelendiğinde Grup 2'deki gelişme daha fazlaydı. Bu durumun tedavi sonrası Grup 2'deki aktivite ağrısının daha çok azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Propiyoseptif egzersizlere ek olarak kuvvetlendirme egzersizlerinin verildiği bir

çalışmada 4 haftalık tedavi sonrası WOMAC skorunda 16,37 puan gelişme görülmüştür (118). Bu değer çalışmamızda Grup 2'de 15,25 ve Grup 1'de 12,74'dir. Sonuçlarımız literatür ile benzerlik göstermektedir. Bir başka çalışmada ise Evre 1-2 diz OA tanısı olan hastalarda kuvvetlendirme ve propiyoseptif egzersizlerin WOMAC fiziksel fonksiyon skorunda anlamlı gelişmeler sağladığı tespit edilmiştir (20). Literatürde yer alan diğer bir çalışmada ise standart egzersizlere ek olarak verilen propiyosepsiyon egzersizlerinin WOMAC total skoru ve fiziksel fonksiyon skorlarında 8 haftalık tedavi sonrasında anlamlı gelişmeler sağladığı ancak egzersiz grubu ile kıyaslandığında gruplar arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (135). Kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak propiyoseptif egzersiz alan kişilerden oluşan bir lışmada 4 haftalık tedavi sonrası, WOMAC total skoru ve ağrı, hassasiyet ve fiziksel fonksiyon gibi alt parametrelerinde anlamlı gelişmeler saptanmıştır (146). WOMAC skoru ile ilgili çalışma sonuçlarımız literatüre benzer şekilde gelişme göstermiştir.

Literatürde OARSI diz OA'sı bulunan hastalarda fiziksel performansı değerlendirmek amacıyla TUG testinin kullanımını önermektedir (127). Çalışmamızda kullanılan TUG testine göre tedavi sonrasında her iki grupta da istatiksel olarak anlamlı gelişmeler görüldü. Bu durumun her iki grupta da ağrı değerlerindeki azalma ve fonksiyonellikteki artmadan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ancak tedavi sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklık bulunmadı. EB açısından değerlendirdiğimizde ise Grup 1 değerleri daha yüksekti. Bu durumun Grup 1'deki hastaların VAS aktivite ve BAE değerleri bakımından daha fazla gelişme göstermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Yapılan bir çalışmada kinestezi, denge ve çeviklik egzersizlerini kapsayan propiyoseptif egzersizlere ek olarak verilen kuvvetlendirme grubunda Süreli Kalk Yürü Testi' nde sonrası anlamlı gelişme görmüşlerdir (146). Çalışmamızdaki testte uygulanan yürüme mesafeleri farklı olmasına rağmen sonuçlarımız literatürle benzerlik göstermektedir.

Diz OA'lı hastalarda fonksiyonellikteki azalma hastaların fiziksel aktivite düzeyini etkilemektedir. Bu nedenle çalışmamızda hastaların fiziksel aktivite düzeyini belirlemek amacıyla IPAQ kısa versiyonunu kullandık. Tedavi sonrasında her iki grupta da istatiksel olarak anlamlı iyileşme görülmedi. Ancak EB açısından incelendiğinde Grup 1 daha fazla gelişme göstermiştir. Bu durumun Grup 1' deki hastaların aktivite ağrısı ve BAE'sinde daha fazla gelişme görülmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tedavi

sonrasında ise gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi. Bu tablonun ise fonksiyonellikte gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark olmadığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatürde diz OA'lı hastalarda propiyosepsiyon egzersizlerinin verildiği çalışmalarda fiziksel aktiviteyi değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanılmadı.

Diz OA'sı bulunan hastalar aynı yaş grubundaki bireyler ile kıyaslandığında daha zayıf bir propiyosepsiyona sahiptirler (14). Propiyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla literatürde genellikle EPH ve PHAE gibi yöntemler kullanılmaktadır (87). Propiyoseptif ölçümler izokinetik dinanometre, inklinometre, elektronik gonyometre ve 3 boyutlu hareket analizi yapan kameralar gibi çeşitli cihazlar ile değerlendirilmektedir (128,129). Çalışmamızda propiyosepsiyon değerlendirmek amacıyla eklem repozisyon hissi elektronik gonyometre aracılığıyla ölçüm yapılmıştır. Literatürde ölçümler için başlangıç noktası 90º diz fleksiyonu veya 0º diz tam ekstansiyon olarak belirlenmiştir. Ayrıca araştırmalarda 0-90º arasında farklı diz açılarında (5º, 15º, 20º, 30º, 45º, 55º, 60º, 70º) eklem repozisyon hissi değerlendirilmiştir (20,128). Çalışmamızda eklem repozisyon hissini değerlendirmek amacıyla bu değer aralığına uygun olarak 75º ve 60º diz fleksiyon açıları kullanılmıştır (118). Tedavi sonrasında her iki grupta da EPH tüm değerleri için istatiksel olarak anlamlı iyileşme görüldü. Ancak tedavi sonrasında gruplar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamadı. EB açısından incelediğimiz zaman Grup1'de Grup 2'ye kıyasla yüksek EB tespit edildi. Bu durumun propiyoseptif egzersizlerin hastalığın başlangıç evrelerinde ileri evrelerine göre ağrı, basınç ağrı eşiği ve EHA açıklığındaki iyileşmenin daha fazla sağlamasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Diz OA'lı hastalarda propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinin sadece kuvvetlendirme egzersizlerine karşı etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada propiyosepsiyon elektronik gonyometre ile dizin tam ekstansiyon pozisyonunda başlayarak 30º, 45º ve 60º fleksiyon açılarında ölçüm yapılmıştır. 4 haftalık tedavi sonrasında her iki grupta da tüm açı değerlerinde EPH değerlerinde gelişme görülmüştür. 60 º diz fleksiyon açısında propiyosepsiyon grubunda EPH değerindeki sapmanın yaklaşık olarak yarıya indiğini bulmuşlardır (118). Çalışmamızda tedavi sonrası 60º diz fleksiyon açısındaki EPH hissindeki sapma Grup 1'in başlangıç değerinin beşte birine ve Grup 2'nin başlangıç değerinin yarısından daha azına düşmüştür. Çalışmamızdaki EPH değerlerindeki iyleşmenin daha fazla olmasını egzersiz içeriğimizin yoğun ve daha kapsamlı olmasına bağlamaktayız. Diz AO'lı hastalarda propiyoseptif egzersizlere ek

olarak verilen kuvvetlendirme egzersizlerinin yalnız kuvvetlendirme egzersizlerine etkisinin kıyaslandığı bir çalışmada propiyosepsiyon izokinetik cihaz ile ölçülmüştür ve 45º diz fleksiyonunda 6 haftalık tedavi sonrasında her iki grupta anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Gruplar arasında ise propiyosepsiyon grubunda daha fazla iyileşme olmuştur (143). Diğer bir çalışmada ise Grade 2-3 diz OA olan hastalarda propiyosepsiyona ek olarak verilen kuvvetlendirme egzersizlerinin olduğu grupta 30º, 45º ve 60º diz fleksiyon açılarında inklinometre ile EPH ölçülmüş ve tüm değerlerde iyileşme tespit edilmiştir (13). Literatürde kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak propiyosepsiyon egzersizlerinin verildiği çalışmalarda EPH değerlendiren başka bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Çalışmamızın sonuçları genel olarak literatür ile benzerlik göstermektedir.

Diz OA'lı hastaların semptomlarından ağrı, eklem limitasyonu ve fonksiyonel durumun kötüleşmesi hastalrın yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Literatürde diz OA'sı olan hastalarda yaşam kalitesini değerlendirmek için genellikle SF-36 kullanılmıştır (147). Çalışmamızda hastaların yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 skalası kullanılmıştır ve tedavi sonrasında her iki grupta da fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı ve genel sağlık alt parametrelerinde iyileşme görülmüştür. Emosyonel rol güçlüğü, emosyonel sağlık, enerji (vitalite) alt parametrelerinde Grup 2' de ve sosyal fonksiyon alt parametresinde Grup 1'de anlamlı iyileşme görülmüştür. Grupların iyileşme üzerindeki bu farklılığını farklı parametrelerde farklı grupların daha çok gelişme göstermesine bağlamaktayız. Gruplar arasında ise tedavi sonrasında SF-36 tüm alt parametreleri için anlamlı farklılık bulunamadı. Bu durumun gruplar arasında ağrı ve fonksiyonellik bakımından farklılık olmayışından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Literatürde evre 1 ve evre 2 diz OA'sı olan hastalarda yapılan bir çalışmada propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinin SF-36 enerji (vitalite) değerlerinde anlamlı gelişmeler sağladığı bulunmuştur. (17). Çalışmamızda Grup 1 hastalarda SF-36 enerji (vitalite) değerlerinde anlamlı gelişme görülmedi. Bu durumun tedavi süremizin daha kısa olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Aynı araştırmacıların evre 1 ve evre 2 diz OA tanılı hastalarda propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizleri ile yaptıkları bir diğer çalışmalarında ise SF-36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü ve enerji (vitalite) alt parametrelerinde 8 haftalık tedavi sonrasında anlamlı iyileşme görülmüştür (20).Çalışmamızda da benzer şekilde SF-36 fiziksel fonksiyon ve fiziksel rol güçlüğü alt parametrelerinde istatiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmuştur. Fakat SF-36

enerji (vitalite) alt parametresindeki sonuç farklılığın tedavi süresindeki farktan kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde diz OA tanılı hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak verilen propiyosepsiyon egzersizlerin yer aldığı çalışmalarda yaşam kalitesini değerlendiren başla bir çalışmaya rastlanılmamaktadır.

Çalışmamız ağrı, EHA, propiyoseptif duyu, fonksiyonel durum, fiziksel performans ve yaşam kalitesi gibi parametrelerde her iki grup açısından etkin olsa da hastaların memnuniyet düzeyini belirlemek tedavi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda hastaların memnuniyet düzeyi GDÖ ile değerlendirilmiştir. Ölçeğe göre Grup 2'deki hastaların memnuniyet skalalarında çok daha iyi olduğunu belirten parametreleri daha yüksek iken Grup 1'deki hastaların daha iyi olduğunu belirten parametreleri daha yüksektir. Literatürde diz OA'lı hastalarda propiyosepsiyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinin etkinliğini inceleyen çalışmalarda hasta memnuniyet düzeyini ölçen bir çalışmaya rastlanılmaktadır. Literatürde sadece bir çalışmada 8 haftalık tedavi sonrasında hasta memnuyet düzeyi ölçülmüş ve 6 aylık ve 1 yıllık takipte hastaların memnuniyet düzeyinin giderek arttığı tespit edilmiştir (135). Çalışmamızda literatüre benzer şekilde hastaların büyük çoğunluğu tedaviden memnun kaldıklarını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızın Limitasyonları

- ✓ Çalışmamızda diz OA'lı hastalarda propiyoseptif çalışmanın radyolojik seviyelere göre kısa dönemde etkinliği değerlendirilmiştir. Ancak uzun dönemdeki etkisi değerlendirilememiştir.

Çalışmamızın Üstün Yönleri

- ✓ Çalışmamız literatürde diz OA'lı hastalarda propiyoseptif çalışmanın radyolojik evrelere göre etkinliğini değerlendiren ilk çalışmadır.
- ✓ Çalışmamız alanında telerehabilitasyon yöntemi kullanılarak yapılan ilk çalışmadır.
- ✓ Literatürde diz OA'lı hastalarda kullanılan propiyosepsiyon egzersizleri ile ilgili kullanılan standart bir protokol yoktur. Çalışmamız literatürde kullanılan egzersiz sayısı ve içeriği bakımından diğer çalışmalardan üstün olduğu ifade edilebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçları şu şekildedir:

Propiyosepsif çalışmanın diz osteoartritinin tüm evrelerinde ağrı, basınç ağrı eşiği, propiyoseptif duyu, EHA, kas kuvveti, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu tespit edildi.

Propiyoseptif çalışmanın Grup 1 ve Grup 2 üzerinde değerlendirilen parametreler açısından istatiksel bir fark oluşturmadığı tespit edildi.

Hasta memnuniyeti değerlendirildiğinde her iki grupta da memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğu görüldü.

Çalışma sonuçlarımıza göre oluşturduğumuz öneriler ise şu şekildedir:

Propiyoseptif çalışma diz osteoartritli hastaların tedavisinde etkin bir yöntemdir ve hastaların rehabilitasyon süreçlerinde hastalığın radyolojik olarak tüm evrelerinde güvenle kullanılabilir.

Propiyoseptif çalışma diz osteoartritli hastalarda ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi üzerine etkin bir tedavi yöntemi olduğundan dolayı hastalığın tedavisinde kullanılan standart rehabilitasyon programlarına ek olarak kullanılabilir.

Telerehabilitasyon aracılığı ile uyguladığımız bu çalışma tedaviye yüzyüze ulaşım olanağı olmayan hastalar açısından maliyet ve ulaşım konularında avantaj sağladı ve hastalar tarafından bu konuda olumlu geri dönüşler mevcuttu. Bu nedenle diz osteoartritli hastaların tedavisinde telerehabilitasyon yöntemi güvenle kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Mintarjo JA, Poerwanto E, Tedyanto EH. Current Non-surgical Management of Knee Osteoarthritis. Cureus. 2023 Jun 26;
2. Hunter DJ, Schofield D, Callander E. The individual and socioeconomic impact of osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol. 2014 Jul 25;10(7):437–41.
3. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. Ann Rheum Dis. 2014 Jul;73(7):1323–30.
4. Uysal FG BS. Kneeosteoarthritis. Turk J Phys Med Rehab . 2009;1–7.
5. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The Symptoms of Osteoarthritis and the Genesis of Pain. Medical Clinics of North America. 2009 Jan;93(1):83–100.
6. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. Vol. 393, The Lancet. Lancet Publishing Group; 2019. p. 1745–59.
7. Tuncer T, Çay HF, Kaçar C, Altan L, Atik OŞ, Aydin AT, et al. Evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis: A consensus report of the Turkish league against rheumatism. Vol. 27, Turkish Journal of Rheumatology. Turkish League Against Rheumatism (TLAR); 2012. p. 1–17.
8. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee. Vol. 22, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2021. p. 1–15.
9. 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. Osteoarthritis Cartilage. 2014 Mar;22(3):363–88.
10. Mondam S, Babu S, Kumar R, Prakash J. A Comparative Study of Proprioceptive Exercises versus Conventional Training Program on Osteoarthritis of Knee [Internet]. Vol. 1, Research Journal of Recent Sciences. 2012. Available from: www.isca.in
11. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. Osteoarthritis Cartilage. 2010 May;18(5):621–8.
12. Raghava Neelapala Y V., Bhagat M, Shah P. Hip Muscle Strengthening for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Literature. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2020 Apr;43(2):89–98.
13. Gohil M, Shukla Y. Effect of Proprioceptive Training Using Biofeedback (Equiboard) on Pain, Function and Proprioception in Osteoarthritic Knee-An Interventional Study [Internet]. Vol. 5, International Journal of Science and Healthcare Research (www.ijshr.com). Available from: www.ijshr.com
14. Skinner HB, Barrack RL, Cook SD. Age-related decline in proprioception. Clin Orthop Relat Res. 1984 Apr;(184):208–11.
15. Lin DH, Lin YF, Chai HM, Han YC, Jan MH. Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis. Clin Rheumatol. 2007 Apr;26(4):520–8.
16. Shanahan CJ, Wrigley T V., Farrell MJ, Bennell KL, Hodges PW. Proprioceptive impairments associated with knee osteoarthritis are not generalized to the ankle and elbow joints. Hum Mov Sci. 2015 Jun;41:103–13.
17. 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. Vol. 21, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. IOS Press; 2008.
18. Gomiero AB, Kayo A, Abraão M, Peccin MS, Grande AJ, Trevisani VF. Sensory-motor training versus resistance training among patients with knee osteoarthritis: Randomized single-blind controlled trial. Sao Paulo Medical Journal. 2018 Jan 1;136(1):44–50.
19. Clark NC, Röijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. Man Ther. 2015 Jun;20(3):378–87.
20. Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, Celik A. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. Journal of Clinical Rheumatology. 2005 Dec;11(6):303–10.
21. Rogers MW, Tamulevicius N, Coetsee MF, Curry BF, Semple SJ. Knee Osteoarthritis and the Efficacy of Kinesthesia, Balance & Agility Exercise Training: A Pilot Study [Internet]. Available from: http://www.intjexersci.com

22. 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 Feb 1;72(2):149–62.
23. Bijlsma JWJ, Berenbaum F, Lafeber FPJG. Osteoarthritis: An update with relevance for clinical practice. Vol. 377, The Lancet. Elsevier B.V.; 2011. p. 2115–26.
24. Primorac D, Molnar V, Rod E, Jeleč Ž, Čukelj F, Matišić V, et al. Knee osteoarthritis: A review of pathogenesis and state-of-the-art non-operative therapeutic considerations. Vol. 11, Genes. MDPI AG; 2020. p. 1–35.
25. Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. EClinicalMedicine. 2020 Dec 1;29–30.
26. Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. Vol. 24, International Journal of Molecular Sciences. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
27. Hussain SM, Neilly DW, Baliga S, Patil S, Meek RMD. Knee osteoarthritis: A review of management options. Vol. 61, Scottish Medical Journal. SAGE Publications Ltd; 2016. p. 7–16.
28. Sharma L. Osteoarthritis of the Knee. New England Journal of Medicine. 2021 Jan 7;384(1):51–9.
29. Glyn-Jones S, Palmer AJR, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. In: The Lancet. Lancet Publishing Group; 2015. p. 376–87.
30. Szilagyi IA, Waarsing JH, Van Meurs JBJ, Bierma-Zeinstra SMA, Schiphof D. A systematic review of the sex differences in risk factors for knee osteoarthritis. Vol. 62, Rheumatology (United Kingdom). Oxford University Press; 2023. p. 2037–47.
31. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2005 Sep;13(9):769–81.
32. Spector TD, MacGregor AJ. Risk factors for osteoarthritis: genetics11Supported by Procter & Gamble Pharmaceuticals, Mason, OH. Osteoarthritis Cartilage. 2004;12:39–44.
33. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. Vol. 28, Best Practice and Research: Clinical Rheumatology. Bailliere Tindall Ltd; 2014. p. 5–15.
34. Felson DT. Osteoarthritis: New Insights. Part 1: The Disease and Its Risk Factors. Ann Intern Med. 2000 Oct 17;133(8):635.
35. Palotie A, Ott J, Elima K, Cheah K, Väisänen P, Ryhänen L, et al. PREDISPOSITION TO FAMILIAL OSTEOARTHROSIS LINKED TO TYPE II COLLAGEN GENE. The Lancet. 1989 Apr;333(8644):924–7.
36. Chapman K, Takahashi A, Meulenbelt I, Watson C, Rodriguez-Lopez J, Egli R, et al. A meta-analysis of European and Asian cohorts reveals a global role of a functional SNP in the 5' UTR of GDF5 with osteoarthritis susceptibility. Hum Mol Genet. 2008 Jan 25;17(10):1497–504.
37. Kerkhof HJM, Lories RJ, Meulenbelt I, Jonsdottir I, Valdes AM, Arp P, et al. A genome-wide association study identifies an osteoarthritis susceptibility locus on chromosome 7q22. Arthritis Rheum. 2010 Feb;62(2):499–510.
38. Chapman K, Mustafa Z, Irven C, Carr AJ, Clipsham K, Smith A, et al. Osteoarthritis-susceptibility locus on chromosome 11q, detected by linkage. Am J Hum Genet. 1999;65(1):167–74.
39. Felson DT, Niu J, Clancy M, Aliabadi P, Sack B, Guermazi A, et al. Low levels of vitamin D and worsening of knee osteoarthritis: Results of two longitudinal studies. Arthritis Rheum. 2007 Jan 2;56(1):129–36.
40. Neogi T, Booth SL, Zhang YQ, Jacques PF, Terkeltaub R, Aliabadi P, et al. Low vitamin K status is associated with osteoarthritis in the hand and knee. Arthritis Rheum. 2006 Apr 29;54(4):1255–61.
41. McAlindon TE. Relation of Dietary Intake and Serum Levels of Vitamin D to Progression of Osteoarthritis of the Knee among Participants in the Framingham Study. Ann Intern Med. 1996 Sep 1;125(5):353.
42. Jiang L, Tian W, Wang Y, Rong J, Bao C, Liu Y, et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Joint Bone Spine. 2012 May;79(3):291–7.
43. Mork PJ, Holtermann A, Nilsen TIL. Effect of body mass index and physical exercise on risk of knee and hip osteoarthritis: longitudinal data from the Norwegian HUNT Study. J Epidemiol Community Health (1978). 2012 Aug;66(8):678–83.
44. Messier SP, Legault C, Mihalko S, Miller GD, Loeser RF, DeVita P, et al. The Intensive Diet and Exercise for Arthritis (IDEA) trial: design and rationale. BMC Musculoskelet Disord. 2009 Dec 28;10(1):93.
45. Croft P, Coggon D, Cruddas M, Cooper C. Osteoarthritis of the hip: an occupational disease in farmers. BMJ. 1992 May 16;304(6837):1269–72.

46. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The Long-term Consequence of Anterior Cruciate Ligament and Meniscus Injuries. Am J Sports Med. 2007 Oct 30;35(10):1756–69.
47. Johnson DL, Urban WP, Caborn DNM, Vanarthos WJ, Carlson CS. Articular Cartilage Changes Seen With Magnetic Resonance Imaging-Detected Bone Bruises Associated With Acute Anterior Cruciate Ligament Rupture. Am J Sports Med. 1998 May 17;26(3):409–14.
48. Øiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Winner of the 2008 Systematic Review Competition: Knee Osteoarthritis after Anterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sports Med. 2009 Jul 2;37(7):1434–43.
49. Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of Osteoarthritis. Rheumatic Disease Clinics of North America. 2008 Aug;34(3):531–59.
50. Myers SL, Brandt KD, Ehlich JW, Braunstein EM, Shelbourne KD, Heck DA, et al. Synovial inflammation in patients with early osteoarthritis of the knee. J Rheumatol. 1990 Dec;17(12):1662–9.
51. Goldring MB, Goldring SR. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. Ann N Y Acad Sci. 2010 Apr 5;1192(1):230–7.
52. Bennell KL, Wrigley T V., Hunt MA, Lim BW, Hinman RS. Update on the Role of Muscle in the Genesis and Management of Knee Osteoarthritis. Rheumatic Disease Clinics of North America. 2013 Feb;39(1):145–76.
53. PETTERSON SC, BARRANCE P, BUCHANAN T, BINDER-MACLEOD S, SNYDER-MACKLER L. Mechanisms Underlying Quadriceps Weakness in Knee Osteoarthritis. Med Sci Sports Exerc. 2008 Mar;40(3):422–7.
54. Sharma L. The Role of Knee Alignment in Disease Progression and Functional Decline in Knee Osteoarthritis. JAMA. 2001 Jul 11;286(2):188.
55. Cerejo R, Dunlop DD, Cahue S, Channin D, Song J, Sharma L. The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. Arthritis Rheum. 2002 Oct 16;46(10):2632–6.
56. Harvey WF. Association of Leg-Length Inequality With Knee Osteoarthritis. Ann Intern Med. 2010 Mar 2;152(5):287.
57. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. Instr Course Lect. 2005;54:465–80.
58. Glyn-Jones S, Palmer AJR, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. In: The Lancet. Lancet Publishing Group; 2015. p. 376–87.
59. Stannus O, Jones G, Cicuttini F, Parameswaran V, Quinn S, Burgess J, et al. Circulating levels of IL-6 and TNF-α are associated with knee radiographic osteoarthritis and knee cartilage loss in older adults. Osteoarthritis Cartilage. 2010 Nov;18(11):1441–7.
60. Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. Int J Mol Sci. 2023 Mar 29;24(7):6405.
61. Musumeci G. The Effect of Mechanical Loading on Articular Cartilage. J Funct Morphol Kinesiol. 2016 Apr 12;1(2):154–61.
62. Gs M, Mologhianu G. Osteoarthritis pathogenesis-a complex process that involves the entire joint. Vol. 7, Journal of Medicine and Life.
63. Goldring SR, Goldring MB. Changes in the osteochondral unit during osteoarthritis: structure, function and cartilage–bone crosstalk. Nat Rev Rheumatol. 2016 Nov 22;12(11):632–44.
64. Carballo CB, Nakagawa Y, Sekiya I, Rodeo SA. Basic Science of Articular Cartilage. Clin Sports Med. 2017 Jul;36(3):413–25.
65. Zhen G, Cao X. Targeting TGFβ signaling in subchondral bone and articular cartilage homeostasis. Trends Pharmacol Sci. 2014 May;35(5):227–36.
66. Li G, Yin J, Gao J, Cheng TS, Pavlos NJ, Zhang C, et al. Subchondral bone in osteoarthritis: insight into risk factors and microstructural changes. Arthritis Res Ther. 2013;15(6):223.
67. Funck-Brentano T, Cohen-Solal M. Subchondral bone and osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol. 2015 Jul;27(4):420–6.
68. Sanchez C, Pesesse L, Gabay O, Delcour J, Msika P, Baudouin C, et al. Regulation of subchondral bone osteoblast metabolism by cyclic compression. Arthritis Rheum. 2012 Apr 27;64(4):1193–203.
69. Burr DB, Gallant MA. Bone remodelling in osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol. 2012 Nov 7;8(11):665–73.
70. Wenham CYJ, Conaghan PG. The role of synovitis in osteoarthritis. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2010 Dec 27;2(6):349–59.
71. Schmidt TA, Gastelum NS, Nguyen QT, Schumacher BL, Sah RL. Boundary lubrication of articular cartilage: Role of synovial fluid constituents. Arthritis Rheum. 2007 Mar 27;56(3):882–91.

72. Hügle T, Geurts J. What drives osteoarthritis?—synovial *versus* subchondral bone pathology. Rheumatology. 2016 Dec 21;kew389.
73. Sellam J, Berenbaum F. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol. 2010 Nov 5;6(11):625–35.
74. 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. Arthritis Rheum. 1986 Aug 29;29(8):1039–49.
75. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2016 Aug 1;474(8):1886–93.
76. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis. Ann Rheum Dis. 1957 Dec 1;16(4):494–502.
77. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoarthritis. Kafkas Journal of Medical Sciences [Internet]. 2018;8(50):133–42. Available from: https://www.journalagent.com/z4/download_fulltext.asp?pdir=kafkas&plng=tur&un=KJMS-82653
78. Liu A, Kendzerska T, Stanaitis I, Hawker G. The relationship between knee pain characteristics and symptom state acceptability in people with knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2014 Feb;22(2):178–83.
79. Fu K, Robbins SR, McDougall JJ. Osteoarthritis: the genesis of pain. Rheumatology. 2018 May 1;57(suppl_4):iv43–50.
80. 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 Feb 6;72(2):149–62.
81. Sevgi Atalay BAMA. Osteoartrite güncel yaklaşım. Ankara Medical Journal. 2013;13(1).
82. Knoop J, Steultjens MPM, van der Leeden M, van der Esch M, Thorstensson CA, Roorda LD, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: A narrative review. Vol. 19, Osteoarthritis and Cartilage. 2011. p. 381–8.
83. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. J Athl Train. 2002 Jan;37(1):71–9
84. Hussain SM, Neilly DW, Baliga S, Patil S, Meek RMD. Knee osteoarthritis: A review of management options. Vol. 61, Scottish Medical Journal. SAGE Publications Ltd; 2016. p. 7–16
85. Jerosch J, Prymka M. Proprioception and joint stability. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 1996 Sep;4(3):171–9.
86. Sharma L. PROPRIOCEPTIVE IMPAIRMENT IN KNEE OSTEOARTHRITIS. Rheumatic Disease Clinics of North America. 1999 May;25(2):299–314
87. Ayşe KARADUMAN ÖTY. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Vol. 31. 2016. 313–321 p.
88. Sekir U, Gür H. A MULTI-STATION PROPRIOCEPTIVE EXERCISE PROGRAM IN PATIENTS WITH BILATERAL KNEE OSTEOARTHROSIS: FUNCTIONAL CAPACITY, PAIN AND SENSORIOMOTOR FUNCTION. A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL [Internet]. Available from: http://www.jssm.org
89. Petrella RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. EFFECT OF AGE AND ACTIVITY ON KNEE JOINT PROPRIOCEPTION1. Am J Phys Med Rehabil. 1997 May;76(3):235–41.
90. Geng R, Li J, Yu C, Zhang C, Chen F, Chen J, et al. Knee osteoarthritis: Current status and research progress in treatment (Review). Exp Ther Med. 2023 Aug 25;26(4).
91. Palmer AJR, Brown CP, McNally EG, Price AJ, Tracey I, Jezzard P, et al. Non-invasive imaging of cartilage in early osteoarthritis. Bone Joint J. 2013 Jun;95-B(6):738–46.
92. Guermazi A, Niu J, Hayashi D, Roemer FW, Englund M, Neogi T, et al. Prevalence of abnormalities in knees detected by MRI in adults without knee osteoarthritis: population based observational study (Framingham Osteoarthritis Study). BMJ. 2012 Aug 29;345(aug29 1):e5339–e5339.
93. Conaghan PG, Hunter DJ, Maillefert JF, Reichmann WM, Losina E. Summary and recommendations of the OARSI FDA osteoarthritis Assessment of Structural Change Working Group. Osteoarthritis Cartilage. 2011 May;19(5):606–10.
94. Keen HI, Conaghan PG. Ultrasonography in Osteoarthritis. Radiol Clin North Am. 2009 Jul;47(4):581–94.
95. Zhao X, Gong W, Li X, Yang W, Yang D, Liu Z. Back Propagation Neural Network-Based Ultrasound Image for Diagnosis of Cartilage Lesions in Knee Osteoarthritis. J Healthc Eng. 2021 Jul 30;2021:1–8.
96. Nicolaou S, Liang T, Murphy DT, Korzan JR, Ouellette H, Munk P. Dual-Energy CT: A Promising New Technique for Assessment of the Musculoskeletal System. American Journal of Roentgenology. 2012 Nov;199(5_supplement):S78–86.

97. McCrae F, Shouls J, Dieppe P, Watt I. Scintigraphic assessment of osteoarthritis of the knee joint. Ann Rheum Dis. 1992 Aug 1;51(8):938–42.
98. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. Vol. 25, Hong Kong Medical Journal. Hong Kong Academy of Medicine Press; 2019. p. 127–33.
99. Raja K, Dewan N. Efficacy of Knee Braces and Foot Orthoses in Conservative Management of Knee Osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil. 2011 Mar;90(3):247–62
100. Wang ZY, Shi SY, Li SJ, Chen F, Chen H, Lin HZ, et al. Efficacy and Safety of Duloxetine on Osteoarthritis Knee Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Pain Medicine. 2015 Jul;16(7):1373–85.
101. Block JA. OA guidelines: improving care or merely codifying practice? Nat Rev Rheumatol. 2014 Jun 22;10(6):324–6.
102. Busse JW, Wang L, Kamaleldin M, Craigie S, Riva JJ, Montoya L, et al. Opioids for Chronic Noncancer Pain. JAMA. 2018 Dec 18;320(23):2448.
103. Mora JC, Przkora R, Cruz-Almeida Y. Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities. J Pain Res. 2018 Oct;Volume 11:2189–96.
104. Rozental TD, Sculco TP. Intra-articular corticosteroids: an updated overview. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2000 Jan;29(1):18–23.
105. Dy C, McArthur, Fabricant, Gonzalez Della Valle. Long term safety, efficacy, and patient acceptability of hyaluronic acid injection in patients with painful osteoarthritis of the knee. Patient Prefer Adherence. 2012 Dec;905.
106. Pourcho AM, Smith J, Wisniewski SJ, Sellon JL. Intraarticular Platelet-Rich Plasma Injection in the Treatment of Knee Osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil. 2014 Nov;93(11):S108–21.
107. Roddy E. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. Ann Rheum Dis. 2005 Apr 1;64(4):544–8.
108. Vincent KR, Vincent HK. Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. PM&R. 2012 May 23;4(5S).
109. Segal NA, Glass NA. Is Quadriceps Muscle Weakness a Risk Factor for Incident or Progressive Knee Osteoarthritis? Phys Sportsmed. 2011 Nov 13;39(4):44–50.
110. Yuenyongviwat V, Duangmanee S, Iamthanaporn K, Tuntarattanapong P, Hongnaparak T. Effect of hip abductor strengthening exercises in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2020 Dec 7;21(1):284
111. Cook JL, Payne JT. Surgical Treatment of Osteoarthritis. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 1997 Jul;27(4):931–44.
112. Kloppenburg M, Kroon FP, Blanco FJ, Doherty M, Dziedzic KS, Greibrokk E, et al. 2018 update of the EULAR recommendations for the management of hand osteoarthritis. Ann Rheum Dis. 2019 Jan;78(1):16–24.
113. Gomoll AH, Filardo G, de Girolamo L, Esprequeira-Mendes J, Marcacci M, Rodkey WG, et al. Surgical treatment for early osteoarthritis. Part I: cartilage repair procedures. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2012 Mar 24;20(3):450–66
114. Krych AJ, Bert JM, Levy BA. Treatment of OA of the Knee in the Middle-aged Athlete. Sports Med Arthrosc Rev. 2013 Mar;21(1):23–30.
115. Liao CD, Huang SW, Huang YY, Lin CL. Effects of Sarcopenic Obesity and Its Confounders on Knee Range of Motion Outcome after Total Knee Replacement in Older Adults with Knee Osteoarthritis: A Retrospective Study. Nutrients. 2021 Oct 27;13(11):3817.
116. Liu CY, Li CD, Wang L, Ren S, Yu FB, Li JG, et al. Function scores of different surgeries in the treatment of knee osteoarthritis. Medicine. 2018 May;97(21):e10828.
117. He M, Zhong X, Li Z, Shen K, Zeng W. Progress in the treatment of knee osteoarthritis with high tibial osteotomy: a systematic review. Syst Rev. 2021 Dec 14;10(1):56.
118. Kumar S, Kumar A, Kumar R. Proprioceptive training as an adjunct in osteoarthritis of knee. J Musculoskelet Res. 2013 Mar;16(1).
119. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. Pain. 1983 May;16(1):87–101
120. Evans DW, De Nunzio AM. Controlled manual loading of body tissues: towards the next generation of pressure algometer. Chiropr Man Therap. 2020 Dec 5;28(1):51.
121. Moss P, Sluka K, Wright A. The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia. Man Ther. 2007;12(2):109–18.
122. Kuş G, Tarakçı E, Razak Ozdincler A, Erçin E. Sensory-motor training versus resistance training in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2023 May 12;37(5):636–50.

123. Carey MA, Laird DE, Murray KA, Stevenson JR. Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. Work. 2010;36(1):55–66.
124. Otman S. DH, SA. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları .Ankara. 2. Baskı. Vol. 16. 1998
125. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. J Rheumatol. 1988 Dec;15(12):1833–40.
126. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthritis Cartilage. 2005 Jan;13(1):28–33.
127. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2013 Aug;21(8):1042–52.
128. Baert IAC, Lluch E, Struyf T, Peeters G, Van Oosterwijck S, Tuynman J, et al. Inter- and intrarater reliability of two proprioception tests using clinical applicable measurement tools in subjects with and without knee osteoarthritis. Musculoskelet Sci Pract. 2018 Jun;35:105–9.
129. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. J Athl Train. 2002 Jan;37(1):85–98.
130. Kaya D, Doral MN, Yosmaoglu B. Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation. Springer International Publishing. 2018. (123-143).
131. Sema Savcı F, Fzt Melda Öztürk U, Hülya Arıkan F, Deniz nal nce F, Tokgözo L, Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu H, et al. Üniversite ö¤rencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri Physical activity levels of university students. Vol. 34, Türk Kardiyol Dern Arfl-Arch Turk Soc Cardiol. 2006.
132. Vitaloni M, Botto-van Bemden A, Sciortino Contreras RM, Scotton D, Bibas M, Quintero M, et al. Global management of patients with knee osteoarthritis begins with quality of life assessment: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2019 Dec 27;20(1):493.
133. Koçyiğit H AÖFGÖNMA. Kısa Form 36'nın türkçe versiyonunun güvenirliği ve geçerliliği: romatizmal hastalığı olan bir grup hasta ile çalışması. .Erişim. 1999;26(2012).
134. Kilic S. Effect size. Journal of Mood Disorders. 2014;4(1):44
135. Kelley Fitzgerald G, Piva SR, Gil AB, Wisniewski SR, Oddis C V., Irrgang JJ. Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and improving function in people with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. Phys Ther. 2011 Apr;91(4):452–69
136. Tsauo JY, Cheng PF, Yang R Sen. The effects of sensorimotor training on knee proprioception and function for patients with knee osteoarthritis: A preliminary report. Clin Rehabil. 2008 May;22(5):448–57.
137. Lin DH, Lin YF, Chai HM, Han YC, Jan MH. Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis. Clin Rheumatol. 2007 Apr;26(4):520–8.
138. Lin DH, Lin CHJ, Lin YF, Jan MH. Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2009;39(6):450–7.
139. Chaipinyo K, Karoonsupcharoen O. No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. Australian Journal of Physiotherapy. 2009;55(1):25–30
140. Smith TO, King JJ, Hing CB. The effectiveness of proprioceptive-based exercise for osteoarthritis of the knee: A systematic review and meta-analysis. Vol. 32, Rheumatology International. 2012. p. 3339–51.
141. 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 Jun;90(6):897–904.
142. Lee JS, Hobden E, Stiell IG, Wells GA. Clinically Important Change in the Visual Analog Scale after Adequate Pain Control. Academic Emergency Medicine. 2003 Oct;10(10):1128–30.
143. Ahmed AF. Effect of sensorimotor training on balance in elderly patients with knee osteoarthritis. J Adv Res. 2011 Oct;2(4):305–11.
144. Levinger P, Dunn J, Bifera N, Butson M, Elias G, Hill KD. High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: study protocol for a pilot randomized controlled trial. Trials. 2017 Dec 18;18(1):384.
145. Takacs J, Krowchuk NM, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Dynamic Balance Training Improves Physical Function in Individuals With Knee Osteoarthritis: A Pilot Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2017 Aug 1;98(8):1586–93

146. Rogers MW, Tamulevicius N, Semple SJ, Krkeljas Z. Efficacy of home-based kinesthesia, balance & agility exercise training among persons with symptomatic knee osteoarthritis [Internet]. Available from: http://www.jssm.org
147. Wang Y, Wu Z, Chen Z, Ye X, Chen G, Yang J, et al. Proprioceptive Training for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Vol. 8, Frontiers in Medicine. Frontiers Media S.A.; 2021

EKLER

EK-1.Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 07.11.2023-72751

T.C.
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 10	Toplantı Tarihi: 27.10.2023

Karar Sayısı: 2023/053: Doç. Dr. Esra PEHLİVAN' ın **"Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Propiyoseptif Çalışmanın Radyolojik Evrelere Göre Etkinliğinin Değerlendirilmesi"** başlıklı araştırma projesi çalışması ile ilgili 23.10.2023 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Görüşme sonucunda araştırma projesi çalışmasının Doç. Dr. Esra PEHLİVAN sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Esra PEHLİVAN
Yardımcı Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Sinan BAĞÇACI, Öğr. Gör. Sibel GAYRETLİ ATAN

EK-2.Bilgilendirilmiş Onam Formu

GÖNÜLLÜNÜN ARAŞTIRMAYA DEVAM ETMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN SÜRE:

Çalışmaya katılımı kabul eden gönüllünün ilk değerlendirmede 45 dakika içinde kendisine yöneltilen sorulara cevap vermesi beklenmektedir. Sonrasında 4 hafta boyunca haftada 3gün tedaviye alınacaksınız ve her bir seans yaklasık 45 dakika sürecektir. Tedavisi biten hastalar tedavi sonrasında 45 dakikadeğerlendirilecektir.

(VARSA) GÖNÜLLÜLERE YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN BİLGİLER

Bulunmamaktadır.

GÖNÜLLÜNÜN ARAŞTIRMAYA KATILIMININ İSTEĞE BAĞLI OLDUĞU VE GÖNÜLLÜNÜN İSTEDİĞİ ZAMAN, HERHANGİ BİR CEZAYA VEYA YAPTIRMA MARUZ KALMAKSIZIN, HİÇBİR HAKKINI KAYBETMEKSİZİN ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDEDEBİLECEĞİ VEYA ARAŞTIRMADAN ÇEKİLEBİLECEĞİ,

Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

GÖNÜLLÜLERDEN ELDE EDİLEN BİYOLOJİK MATERYALLER ÜZERİNDE GENETİK ARAŞTIRMA YAPILABİLMESİ İÇİN; "(Araştırmanın Açık Adı) araştırması kapsamında alınan biyolojik örneklerinin (kan, idrar vb.); "*Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum*" veya "*İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum*" veya "*hiçbir koşulda kullanılmasına izin veriyorum*" şeklinde uygun ifadenin işaretlendiği bilgi yer almalıdır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

Başta proje yöneticisinin ismi olmak üzere, anketleri uygulayacak araştırmacılardan seçilen iki tanesinin unvan, isim soyadı, çalıştığı kurum ve cep telefon numaraları paylaşılmalıdır.
Tedaviniz Doç. Dr. Esra PEHLİVAN ve Uzm. Fzt. Sibel Gayretli Atan tarafından planlanıp uygulanacaktır. Değerlendirmeleriniz, tedavi başında, 4.hafta Uzm. Fzt. Sibel Gayretli Atan tarafından yapılacaktır.
Proje Yürütücüsü: Doç Dr. Esra PEHLİVAN Çalıştığı Kurum: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Telefon:
Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Sinan BAĞCACI Çalıştığı Kurum : Konya Meram Hastanesi Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

Araştırmacı : Öğr. Gör. Sibel Gayretli ATAN Çalıştığı Kurum: Harran Üniversitesi SHMYO Ortopedik Protez Ortez Bölümü Tel

Çalışmaya Katılma Onayı

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Veli / Vasinin Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Tanık[1] Adı Soyadı:	Dr. Öğr. Üyesi Sinan BAĞÇACI	*Tarih ve İmza:06/07/2023*
Adres ve Telefon:	Konya Medicana Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	

Araştırmacı[2] Adı Soyadı:	Sibel GAYRETLİ ATAN	*Tarih ve İmza:06/07/2023*
Adres ve Telefon:	Konya Medicana Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	

1: *Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi*

2:*Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi*

EK-3. Hasta Değerlendirme Formu

EK-2: OLGU DEĞERLENDİRME FORMU

Diz Değerlendirme Formu

Hasta adı soyadı:

Yaş:

Cinsiyeti: K □ E □

Boy: cm Kilo: kg VKİ: kg/m²

Eğitim durumu/yılı: İlkokul □..... Ortaokul □..... Lise □..... Üniversite □.....
Lisansüstü □.....

Medeni durum: Evli □ Dul□ Bekar □

Meslek: Emekli □ Memur□ Özel sektör □ Serbest çalışan □ Ev hanımı □

Ev Telefonu: Gsm: e-mail:

Radyolojik Seviye:

Krepitasyon : VAR: YOK:

Tanı:

İlaç kullanımı:

Sigara kullanımı: □ Evet ..... paket/yıl □ Hayır

Komorbidite:

□ Diyabet .....yıl □ Diğer.....yıl

Özgeçmiş:.....

Ne kadar süredir şikayetleriniz arttı ? .....

Daha önce FTR alındı mı? Evet Hayır

Psikoaktif ilaç kullanımı var mı? Var Yok

Nörolojik problem? Var Yok

Ağrı Şiddeti (Tedavi Öncesi)

VAS İstirahat: 0_____10

VAS Aktivite: 0_____10

VAS Gece: 0_____10

0: Ağrı yok 10: Şiddetli ağrı

Ağrı Şiddeti (Tedavi Sonrası)

VAS İstirahat: 0_____10

VAS Aktivite: 0_____10

VAS Gece: 0_____10

Hasta Memnuniyeti (Tedavi öncesi)

-2……..-1……..……0……..……1……..……2

Çok daha kötüyüm Daha kötüyüm Aynıyım Daha iyiyim Çok daha iyiyim

Hasta Memnuniyeti (Tedavi sonrası)

-2……..-1……..……0……..……1……..……2

Çok daha kötüyüm Daha kötüyüm Aynıyım Daha iyiyim Çok daha iyiyim

NEH

	Normal Eklem Hareketi			
	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
	R	L	R	L
Kalça Fleksiyonu				
Kalça Eksternal Rotasyonu				
Kalça İnternal Rotasyonu				
Diz Fleksiyonu				
Diz Ekstansiyonu				
Ayak bileği Dorsifleksiyonu				
Ayak bileği Plantar fleksiyonu				

POZİSYON HİSSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
	R	L	R	L
Pozisyon hissi 1				
Pozisyon hissi 2				
Pozisyon Hissi 3				

ALGOMETRE

	Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası		
Dizin Medial noktası sag						
Dizin medial noktası sol						
Topugun Mediali sol						
Topugun mediali sağ						

KAS KUVVETİ

	Kas Gücü			
	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
	R	L	R	L
Diz Fleksiyonu				
Diz Ekstansiyonu				
Kalça Fleksiyonu				
Kalça Ekstansiyonu				
Kalça Abduksıyonu				
Kalça Adduksiyonu				
Ayak dorsifleks				
Ayak plant fleks				

EK-4. WOMAC Skoru

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= % _____

ftronline

www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

EK-5. TUG Testi

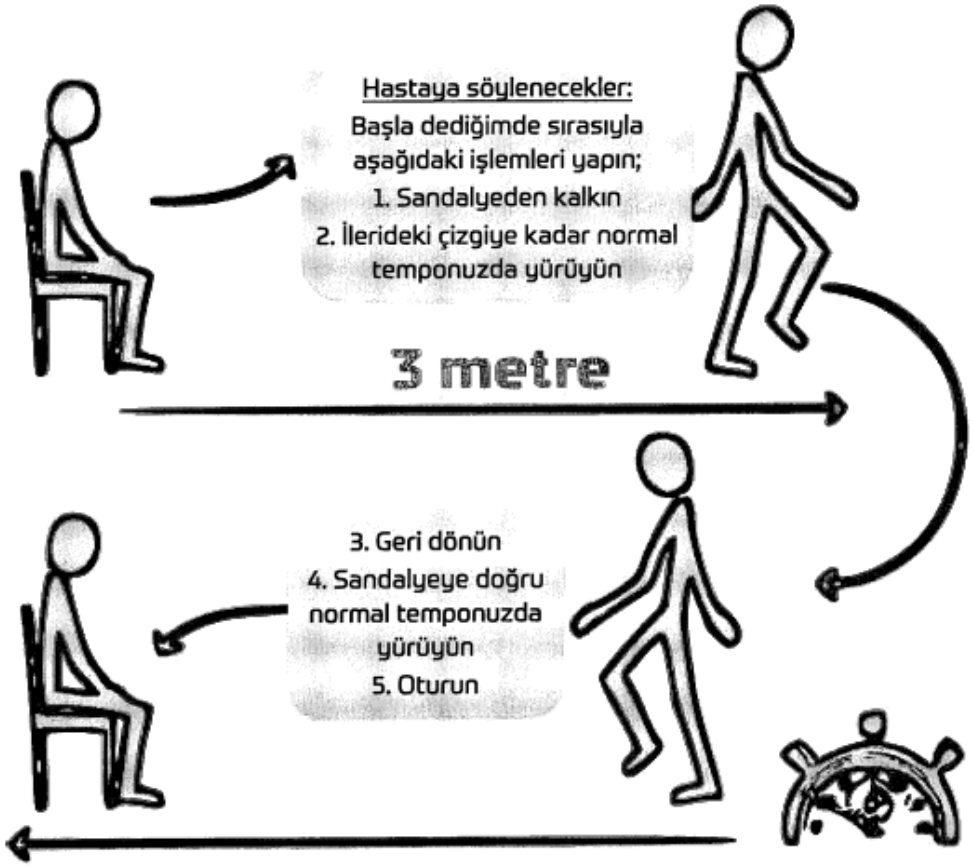
Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

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

Yaşlılarda düşme riskini ve mobiliteyi değerlendiren testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir.

Test hastanın herzaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.



Geçen Süre: _____ saniye

Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

Var olanları işaretleyin:

- ❑ Yavaş ve değişken tempo
- ❑ Kısa adım aralığı
- ❑ Duvara tutunuyor.
- ❑ Kalıp gibi dönüyor
- ❑ Denge kaybı
- ❑ Kol sallama kısa ya da yok
- ❑ Ayaklarını sürüyor
- ❑ Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor

ftronline

www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

EK-6. IPAQ Testi

Hastanın adı-soyadı:
Tarih:

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa)

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

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

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

- ❑ Haftada..... gün
- ❑ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 3. Soruya geçiniz.)

---

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

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

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

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

- ❑ Haftada..... gün
- ❑ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

Pelvik Ağrı ve Endometriozis Derneği

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

Pelvik Ağrı ve Endometriozis Derneği

EK-7. SF-6 Ölçeği

SF 36 SORGULAMA FORMU:

Aşağıdaki sorular sağlığınız, kendinizi nasıl hissettiğiniz ve günlük işlerinizi nasıl yaptığınızla ilgili görüşleriniz için hazırlanmıştır. Herhangi bir soru hakkında endişeniz varsa, en doğru cevabı vermeye çalışın ve açıklayınız.
Lütfen birini işaretleyiniz!
Sağlığınız tanımı ve değerlendirilmesi:

1. Genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?
   a. Mükemmel
   b. Çok iyi
   c. İyi
   d. Fena değil
   e. Kötü
2. Geçen seneyle karşılaştırıldığında şimdi sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?
   a. h. Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
   b. Bir yıl öncesine göre daha iyi
   c. j. Hemen hemen aynı
   d. k. Bir yıl öncesine göre daha kötü
   e. l. Bir yıl öncesinden çok daha kötü

3. Aşağıdakiler normal olarak gün içerisinde yapıyor olabileceğiniz bazı faaliyetlerdir. Şu sıralarda sağlığınız sizi şu faaliyetler bakımından kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren faaliyetler örneğin ağır eşyalar kaldırma, futbol gibi sporlara uğraşma	(1)	(2)	(3)
b. Orta zorlukta faaliyetler, örneğin masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak	(1)	(2)	(3)
c. Çarşı, pazar torbalarını taşımak	(1)	(2)	(3)
d. Birkaç kat merdiven çıkma	(1)	(2)	(3)
e. Bir kat merdiven çıkmak	(1)	(2)	(3)
f. Eğilmek, diz çökmek, yerden bir şey almak	(1)	(2)	(3)
g. Bir kilometreden fazla yürümek	(1)	(2)	(3)
h. Birkaç yüz metre yürümek	(1)	(2)	(3)
i. Yüz metre yürümek	(1)	(2)	(3)
j. Yıkanmak yada giyinmek	(1)	(2)	(3)

4. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde bedensel sağlığınız nedeniyle aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş yada iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak?	(1)	(2)
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen proje, temizlenmeyen ev…)	(1)	(2)
c. Yapabildiğiniz iş türünde yada diğer faaliyetlerinizde kısıtlanmak?	(1)	(2)
d. İşiniz yada diğer uğraşları yapmakta zorlanmak	(1)	(2)

5. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde duygusal problemleriniz nedeniyle (üzüntülü ya da kaygılı olmak gibi) aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş yada iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak?	(1)	(2)
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen proje, temizlenmeyen ev…)	(1)	(2)
c. İş yada diğer uğraşları her zamanki gibi dikkatlice yapamamak?	(1)	(2)

6. Son bir ay (4 hafta) içerisinde bedensel sağlığınız veya duygusal problemleriniz, aileniz, arkadaşlarınız, komşularınızla ya da diğer gruplarla olan normal olarak yaptığınız sosyal faaliyetlere ne kadar engel oldu?

Birini işaretleyin:

a. Hiç
b. Biraz
c. Orta derecede
d. Epeyce
e. Çok fazla

7. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde ne kadar bedensel ağrınız oldu?

Birini işaretleyin:

a. Hiç
b. Çok hafif
c. Hafif
d. Aşırı derecede
e. Çok aşırı derecede

8. Son bir ay (4 hafta), ağrı normal işinize (ev dışında ve ev işi) ne kadar engel oldu?

Birini işaretleyin:

a. Hiç olmadı
b. Biraz
c. Orta derece
d. Epeyce
e. Çok fazla

9. Aşağıdaki sorular geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizle ve işlerin sizin için nasıl gittiğiyle ilgilidir. Lütfen her soru için nasıl hissettiğinize en yakın olan cevabı verin. Geçtiğimiz 4 hafta içindeki sürenin ne kadarı

	Her zaman	Çoğu zaman	Epeyce	Arada sırada	Çok ender	Hiçbir zaman
a. Kendinizi hayat dolu hissettiniz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
b. Çok sinirli bir kişi oldunuz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
c. Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü hissettiniz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
d. Sakin ve huzurlu hissettiniz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
e. Çok enerjiniz oldu?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
f. Mutsuz ve kederli oldunuz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
g. Yıpranmış, tükenmiş hissettiniz mi?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
h. Kendinizi bitkin hissettiniz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
i. Yorgun hissettiniz?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

10. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde, bu sürenin ne kadarında bedensel sağlığınız ya da duygusal problemleriniz sosyal faaliyetlerinize (arkadaş, akraba ziyareti gibi) engel oldu?

Birini işaretleyin:

a. Her zaman
b. Çoğu zaman
c. Bazen
d. Çok ender
e. Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki sorulardan size en uygun olan doğru veya yanlışı seçiniz.

	Kesin doğru	Kısmen doğru	Emin değil	Kısmen yanlış	Kesin yanlış
a. Diğer insanlardan kolay hastalanıyorum	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
b. Bildiğim diğer insanlar kadar sağlıklıyım	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
c. Sağlığımın kötüye gideceğini bekliyorum	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
d. Sağlığım mükemmel	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)