



T.C.

**AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ
ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**



**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA FİZİK TEDAVİ
UYGULAMASINA EKLENEN SU İÇİ EGZERSİZİN AĞRI,
KAS GÜCÜ VE DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Arş. Grv. Dr. Başak Elif DAL

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ

AFYONKARAHİSAR 2018

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA FİZİK
TEDAVİ UYGULAMASINA EKLENEN SU İÇİ
EGZERSİZİN AĞRI, KAS GÜCÜ VE DENGE
ÜZERİNE ETKİSİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Başak Elif DAL

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ

AFYONKARAHİSAR- 2018

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez başlığı: DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA FİZİK TEDAVİ UYGULAMASINA EKLENEN SU İÇİ EGZERSİZİN AĞRI, KAS GÜCÜ VE DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ

Tezi Hazırlayan: Dr. Başak Elif DAL

Tez Savunma Tarihi: 25.12.2018

Tez Kabul Tarihi: 25.12.2018

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ

İş bu çalışma jürimiz tarafından FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİMDALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Ümit DÜNDAR

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Üye

Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Üye

Prof. Dr. Feray SOYUPEK

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

ONAY

DEKAN

Prof. Dr. Adem ASLAN

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında büyük emeği olan ve asistanlığım süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, değerli hocam Doç. Dr. Hasan TOKTAŞ 'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yetişmemde büyük emekleri olan değerli hocalarım Prof. Dr. Ümit DÜNDAR, Doç. Dr. Alper Murat ULAŞLI, Dr. Öğr. Üyesi Selma Eroğlu, Dr. Öğr. Üyesi Hilal YEŞİL ve Dr. Öğr. Üyesi Murat Korkmaz hocalarımıza saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresi içerisinde birlikte çalıştığım asistan, fizyoterapist, hemşire ve personel arkadaşlarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, her konuda destek olan, bu zorlu dönemimde gösterdiği özveri ve anlayışı ile bana güç veren sevgili eşim Op. Dr. Yusuf DAL'a ve oğlum Çınar Efe'ye, hayatımın her döneminde olduğu gibi, eğitim ve çalışma hayatım boyunca verdikleri karşılıksız destek ile beni yetiştiren, sevgi, sabır ile bugünlere gelmemi sağlayan annem Songül Yalçın' a ve babam Mesut Yalçın'a ve kardeşim Barış Yalçın'a; eşimin değerli ailesine sonsuz sevgilerimi sunarım.

Dr. Başak Elif DAL

AFYONKARAHİSAR 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar ÇİZELGESİ	V
ŞEKİLLER ÇİZELGESİ.....	VII
RESİMLER ÇİZELGESİ.....	VIII
KISALTMALAR	IX
EKLER ÇİZELGESİ.....	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ.....	3
2.1.1. Kemik yapı	3
2.1.2. Eklem Kapsülü ve Kapsüler Yapılar.....	4
2.1.3. Menisküsler	4
2.1.4. Bağlar	5
2.1.5. Kaslar	5
2.1.6. Bursalar	6
2.1.7. Sinovyal Membran, Sinovyal Sıvı ve Diğer Sinovyal Yapılar	7
2.1.8. Eklem Kıkırdığı	8
2.1.9. Diz eklemine damarları.....	8
2.1.10. Diz Eklemine İnervasyonu	8
2.2. DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ.....	9
2.3. OSTEOARTRİT	10
2.3.1. Tanım	10
2.3.2. Epidemiyoloji ve Prevalans	11
2.3.3. Patogenez	12
2.3.4. Sınıflandırma.....	15
2.3.5. Osteoartritin Risk Faktörleri	16
2.3.6. Diz OA’da Klinik Bulgu ve Semptomlar.....	19
2.3.7. Laboratuvar ve Radyolojik Belirteçler.....	21

2.3.8. Tanı	24
2.3.9. Ayırıcı tanı	26
2.3.10. Diz OA'de Tedavi Yöntemleri.....	26
2.3.10.1. Diz OA Tedavisinde Farmakolojik Olmayan Yaklaşımlar	31
2.3.10.2. Diz OA Tedavisinde Farmakolojik Tedaviler.....	35
2.3.11. Su İçi Egzersiz Tedavisi.....	37
2.3.11.1. Tanım	37
2.3.11.2. Suyun Fiziksel Özellikleri.....	38
2.3.11.3. Su İçi Egzersizlerin Fizyolojik Etkileri.....	39
2.3.11.4. Su İçi Egzersizin Etkileri ve Endikasyonları (167).....	41
2.3.11.5. Su İçi Egzersizin Kontrendikasyonları (167, 171).....	41
2.3.11.6. Su İçi Egzersizin Birleşenleri.....	42
2.3.11.7. Su İçi Egzersizde Havuzun Özellikleri	44
3. GEREÇ VE YÖNTEM	45
3.1. OLGULAR.....	45
3.1.1. Olguların Seçimi	45
Çalışmaya seçilen hastalar aşağıda yer alan dahil edilme kriterlerine göre belirlenmiştir.	45
3.1.2. Olguların Değerlendirilmesi	46
3.1.2.1. Vizüel Analog Skalası (VAS)	46
3.1.2.2. Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)	47
3.1.2.3. Altı Dakika Yürüme Testi (6DYT)	47
3.1.2.4. İzokinetik Değerlendirme.....	48
3.1.2.5. Sportkat denge cihazı	51
3.2. HASTALARA UYGULANAN TEDAVİ PROTOKOLLERİ.....	52
3.2.1. Su İçi Egzersiz Tedavi Programı	53
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	54
4. BULGULAR.....	55
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ	55
4.2. HASTALARIN TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME SONUÇLARI	56
4.3. TEDAVİ SONUÇLARI	59

4.4. TEDAVİ SONUÇLARININ GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI	
.....	64
5. TARTIŞMA	68
6. SONUÇ	80
7. ÖZET.....	82
8. SUMMARY	84
9. KAYNAKLAR	86
10. EKLER.....	100



TABLÖLAR ÇİZELGESİ

	Sayfa
Tablo 1. Kellgren-Lawrance Derecelendirme Sistemi.....	23
Tablo 2. Osteoartrit Tedavisi Amaç ve Prensipleri.....	26
Tablo 3. 2018 EULAR inflamatuvar artritler ve OA' da ağrının yönetimi için öneriler (134).....	27
Tablo 4. Diz OA tedavisinde 2012 ACR tedavi önerileri (6).	30
Tablo 5. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	55
Tablo 6. Gruplara göre Kellgren Lawrence Radyolojik Evreleme sonuçları.....	56
Tablo 7. Gruplar arası tedavi öncesi EHA ölçümlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	57
Tablo 8. Gruplar arası tedavi öncesi VAS ölçümlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	57
Tablo 9. Gruplar arası tedavi öncesi WOMAC ölçümlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD).....	58
Tablo 10. Gruplar arası tedavi öncesi tedavi öncesi 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik balans indeksi ve izokinetik sistemle ölçülen fleksiyon ve ekstansiyon pik tork parametrelerinin karşılaştırılması	59
Tablo 11. Su içi egzersiz grubu EHA ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	60
Tablo 12. Kara egzersiz grubunun EHA ölçümünün tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	60
Tablo 13. Su içi egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorlarının karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	61
Tablo 14. Kara egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorlarının karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	62
Tablo 15. Su içi egzersiz grubunun 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik denge ölçümleri ve izokinetik test sonuçlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)	63

Tablo 16. Kara egzersiz grubunun 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik denge ölçümleri ve izokinetik test sonuçlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)	64
Tablo 17. Gruplar arası tedavi sonrası EHA ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)	65
Tablo 18. Gruplar arası tedavi sonrası VAS ve WOMAC değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)	66
Tablo 19. Gruplar arası tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik balans indeksi ve fleksiyon ve ekstansiyon pik tork izokinetik test sonuçlarının karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)	67



ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Sayfa

Şekil 1. Dizin ön ve arka görüntüsü.....	5
Şekil 2. Uyluk kaslarının önden görünüşü.....	6



RESİMLER ÇİZELGESİ

	Sayfa
Resim 1. Kellgren-Lawrance Skalası.....	23
Resim 2. Hastalarımızdan birisi izokinetik ölçüm esnasında.....	50
Resim 3. Su içi egzersiz havuzu.....	53



KISALTMALAR

6DYT	: 6 dakika yürüme testi
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACR	: Amerika Romatizma Derneği
Bİ	: balans indeksi
cm	: santimetre
COMP	: Serum kıkırdak oligomerik matriks proteini
COX-2	: siklooksijenaz-2
CRP	: C-reaktif protein
DAMP	: Hasarla ilişkili moleküler paternler
DBİ	: dinamik balans indeks
EHA	: Eklem hareket açıklığı
ESR	: Eritrosit sedimentasyon hızı
EULAR	: European League Against Rheumatism
HA	: Hyalüronik asit
IL-1	: interlökin-1
KDD	: kısa dalga diatermi
KE	: kara egzersizi
kg	: kilogram
K-L	: Kellgren ve Lawrence
m	: metre
m ²	: metrekare
m ²	: metrekare
Mg	: miligram
mm	: milimetre

mm ³	: milimetreküp
mmHg	: milimetre civa
MMP	: Matriks metalloproteinaz
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
OA	: Osteoartrit
OARSI	: Osteoarthritis Research Society International
oPT	: ortalama pik tork
PSI	: pounds per square inch
PT	: pik tork
RA	: Romatoid artrit
SBi	: statik balans indeks
SİE	: su içi egzersiz
sn	: saniye
SOAİİ	: steroid olmayan antiinflatuar ilaçlar
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
VAS	: Vizüel Analog Skalası (Görsel Ağrı Skalası)
VKİ	: Vücut kitle indeksi
WOMAC	: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

EKLER ÇİZELGESİ

Ek 1 Hastaların Değerlendirme ve Takip Formu.....	100
Ek 2 Vizüel Analog Skalası (Görsel Ağrı Skalası).....	101
Ek 3 Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi.....	101



1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) ileri yaşta daha sık karşılaşılan, ağrı ve sakatlıklara yol açarak yaşam kalitesini ciddi şekilde bozabilen dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Temel olarak kıkırdak hasarı ve subkondral kemikte değişikliklere neden olsa da aslında tüm eklem ve eklem çevresi dokuların etkilendiği bir hastalık olarak kabul edilir. Özellikle diz, kalça gibi yük taşıyan eklemler veya omurga etkilendiğinde sonuçları daha ağır olabilmektedir (1).

Diz OA inflamatuvar karakterde olmayan artrit en yaygın sebebidir. Ağrı ve fonksiyon kaybına yol açarak ileri yaşlarda önemli ölçüde yetiyitimine neden olabilmektedir. OA seyrinde gelişen kas zayıflığı, eklem hareketlerinde kısıtlılık ve ağrı, günlük yaşam aktivitelerinde yetersizliğe yol açar (2).

Tedavisinde ağrıyı azaltmak ve fiziksel fonksiyonu geliştirmek amaçlanır (3). Tedavide farmakolojik yaklaşımlar, farmakolojik olmayan yaklaşımlar, eklem içi uygulamalar ve cerrahi tedavi gibi seçenekler yer almaktadır (4). Egzersiz programları, ucuz, kolay uygulanabilir ve etkin olduğundan diz OA tedavisinde ilk planda yer alır (5). Kas güçlendirme egzersizleri, su içi egzersizler, kilo verme gibi düzenlemeler ile semptomlarda iyileşme sağlandığı güncel kılavuzlarda ifade edilmektedir (6).

Su içi egzersizler, kara egzersizlerine alternatif olarak farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımları içinde yer almaktadır. Çok eski bir tarihe sahip olan su içi rehabilitasyon son yıllarda giderek daha da popüler bir tedavi haline gelmiştir. Pek çok kas-iskelet sistemi hastalığında su içi egzersizlerin hastalık yükünü azaltabileceğini gösteren kanıtlar mevcuttur. Sıcaklığı ve derinliği uygun şekilde ayarlanan havuzlarda, kişiye ve hastalığa özel olarak düzenlenir. Su içi rehabilitasyonda suyun hem fiziksel özelliklerinden hem de fizyolojik etkilerinden yararlanılır. Su ısının etkisi ile ağrıda, kas spazmında ve yorgunlukta azalma, eklem hareket açıklığında ve esnekliğinde artış sağlanır. Kaldırma kuvveti sayesinde eklemlere daha az yük biner, kara egzersizlerine göre daha erken, emniyetli ve daha ağrısız rehabilitasyon imkanı doğar. Su direncine karşı yapılan

egzersizler, kuvvet ve enduransta artış ile sonuçlanır. Su ortamı, karaya göre daha düşük kardiyovasküler efor ile daha yüksek yoğunluklu egzersizlerin yapılmasına izin verir. Suda oluşan türbülans, proprioepsiyon ve dengenin gelişmesine yardımcı olur. Tüm bu egzersizi kolaylaştırıcı faktörler hasta uyumunu, tedaviye olan güvenini ve inancını artırır (7, 8).

Su içi egzersizlerin diz OA tedavisinde ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu geliştirmede yararlı olduğunu gösteren çalışmaların yanı sıra literatürde kara egzersizlerine üstünlüğü olmadığı ancak egzersiz sonrası ağrının daha az olması sebebiyle önerildiği yayınlar da bulunmaktadır (1, 9). Bu alanda yapılan çalışma sayısı, su içi egzersizlerin nasıl uygulanacağına dair önerilerin ortaya konması için yeterli değildir (8). Bizim çalışmamızın amacı diz OA olan bireylerde fizik tedavi programıyla kombine uygulanan su içi egzersizin, denge, kas gücü ve ağrı üzerine olan etkilerini incelemek, kara egzersizleriyle karşılaştırmasını yapmak ve bu alanda literatüre katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ

Diz eklemi insan vücudunun sinoviyal boşluk hacmi ve eklem kıkırdığı alanı bakımından en büyük ve en kompleks eklemdir (10). En uzun kemiklerin arasında yer alması, vücut ağırlığını taşıması ve fazla yük alması sebebi ile en çok hasarlanan eklemlerdendir (11). Tek bir eklemden çok aynı sinoviyal boşluğu paylaşan medial tibio-femoral, lateral tibio-femoral ve patello-femoral olmak üzere 3 eklemden oluşan kombine bir eklemdir. Tibiofemoral eklem, menteşe tipi yapısındadır ve esas olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin vererek vücut ağırlığını femurdan tibiaya aktarır (12). Diz eklemi tam ekstansiyondayken rotasyon hareketi gerçekleşmezken, diğer menteşe tipi eklemlerden farklı olarak diz 90 derece fleksiyondayken 40 dereceye yakın rotasyon hareketi yapılabilir (13). Eklem stabilizasyonu statik ve dinamik yapılar ile gerçekleşir. Statik yapıları kapsül ve bağlar, dinamik yapıları ise kas ve tendonlar oluşturur (14).

2.1.1. Kemik yapı

Diz eklemine yapısına femur, tibia ve patella katılır. Femur vücudun ve diz eklemine en büyük, en uzun ve en güçlü kemiğidir. Femurun distal kısmında bulunan lateral ve medial kondiller tibianın proksimal ucunda yer alan yüzeylerle eklemlenir. Medial kondil lateral kondilden anterior-posterior ve lateral planda daha büyüktür. Bu da dizin normal valgus yapısının oluşumuna katkı sağlamaktadır (14). Tibia da, femur gibi medial ve lateral olmak üzere iki adet kondil içerir. Kondillerin üzerindeki anterior ve posterior interkondiler bölgeler, eminensialar, tüberositas tibia ve artiküler yüzeyler tibiada bulunan diğer temel yapılardır. Tibianın üst bölümündeki eklem yüzeylerinde medial ve lateral menisküsler bulunur (11). Patella vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir ve kuadriseps femoris kasının tendonu içinde yer alır. Patellofemoral eklem, patella ile femur kondilleri arasındadır. Patellar eklem yüzeyi, femoral eklem yüzeyine

göre daha küçüktür. Ayrı bir eklem kapsülü bulunmaz. Diz eklemine dış faktörlerden korur ve kuadriseps femoris kasının tendonunu eklem ekseninden ayırır (15).

2.1.2. Eklem Kapsülü ve Kapsüler Yapılar

Güçlü fibröz kapsülün üst ve arka kenarı femur kondillerinin kenarı ile interkondiler fossa kenarına yapışırken, distalde tibia kondillerinin ön, iç yan ve dış yan kenarlarına tutunur. Arka yüzde oblik popliteal bağ ile kuvvetlendirilmiş olup patella ve patellar tendon tarafından da anteriordan sarılarak desteklenmiştir. Lateralde ise, popliteus kasının tendonunu örten bir kalınlaşma ile sağlamlaştırılmıştır. İnce ancak kuvvetli liflerden oluşan fibröz kapsül tendon ve bağların yapısına katılması sebebiyle daha da kuvvetlenerek kompleks bir yapıya dönüşür. Kollateral ve çapraz bağlar ek destek sağlarlar (14, 16).

2.1.3. Menisküsler

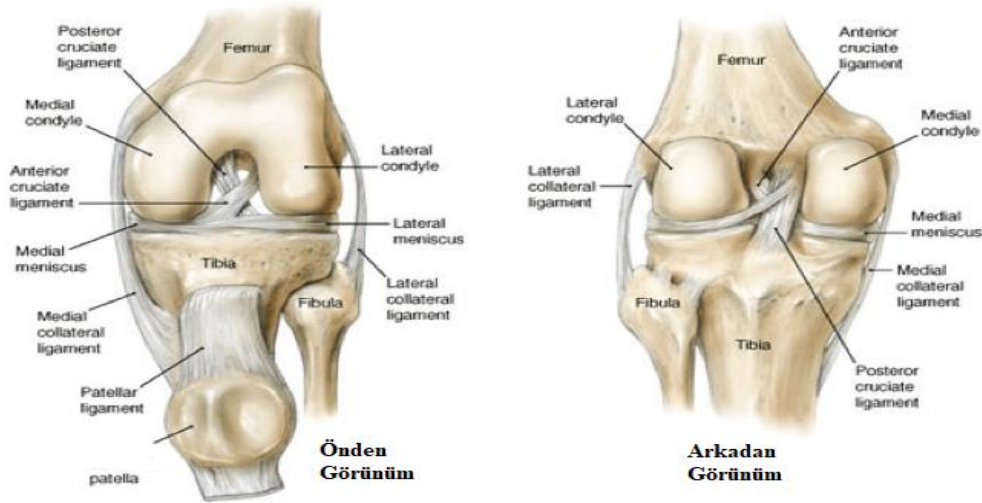
Her bir femoral kondil, tibia ile eklemlendiği fossada derinleşen hilal şekilli bir menisküsle birleşmiştir. Menisküs, dış kenarlarında en kalındır; burada tibia kenarına tutunur ve dizinin iç kısımlarındaki serbest olmayan kenarlarında daha ince hale gelir. Lateral menisküs, posterior oblik bağlara ve medial kollateral ligamana bağlanan medial menisküse kıyasla daha fazla hareketliliğe sahiptir.

Her bir menisküs, fibrokondrositler, özel hücre dışı matriks molekülleri ve bölgeye özgü innervasyon ve vaskülarizasyondan oluşmuş, parlak beyaz görünümde, kompleks bir dokudur. Medial ve lateral menisküslerinin belirgin boyut farkları vardır; lateral menisküs yaklaşık 32.4-35.7 milimetre (mm) uzunluğunda ve 26.6-29.3 mm genişliğinde, medial menisküs ise 40.5-45.5 mm uzunluğunda ve 27 mm genişliğindedir. Her iki menisküs kabaca kama şeklinde ve semilunar olmasına rağmen, lateral menisküs medial menisküse oranla daha fazla boyut, şekil, kalınlık ve hareketlilik varyasyonları göstermektedir. Menisküs, makaslama, gerilim ve sıkıştırma gibi birçok farklı kuvvete karşı dayanıklılık

sağlar. Ayrıca yük taşıma, yük iletimi, şok absorpsiyonu, eklem kıkırdağının lubrikasyonu ve beslenmesinde de önemli bir rol oynar (17-19).

2.1.4. Bağlar

Diz eklemine bağları ektrakapsüler ve intrakapsüler olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Lateral kollateral bağ, medial kollateral bağ, oblik popliteal ligaman, arkuat popliteal ligaman ektrakapsüler bağlardır. İntrakapsüler bağlar ise ön ve arka çapraz bağ ve transvers ligaman olarak sayılabilir. Diz eklemine major bağları; ön çapraz bağ, arka çapraz bağ, medial kollateral ve lateral kollateral bağdır. Lateral kollateral bağ insersiyosu fibula başı, diğer üç bağın insersiyosu ise tibia proksimalidir. Kollateral bağlar dizin medio-lateral stabilitesinden sorumlu iken, çapraz bağlar asıl olarak ön-arka stabiliteyi sağlarlar (16, 20).

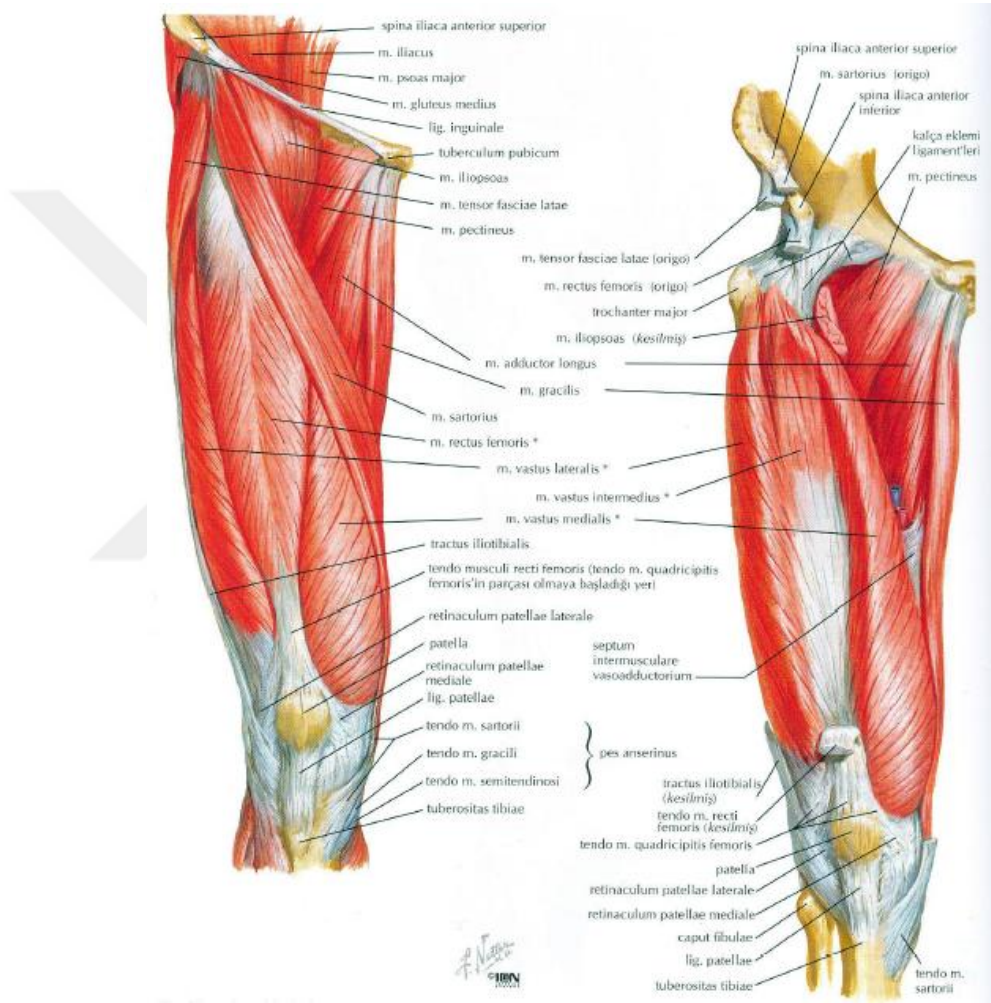


Şekil 1. Diz ön ve arka görüntüsü.

2.1.5. Kaslar

Diz eklemine hareket paternleri fleksiyon, ekstansiyon, iç ve dış rotasyondur ve toplam 13 kas katılmaktadır. Ana fleksör kas olan hamstringler; lateralde biceps femoris, medialde semitendinosus ve semimebranosus kaslarından oluşur. Diğer fleksör kaslar grasilis, gastrokinemius, sartoriustur. Diz esastansör kası rektus femoris, vastus medialis, vastus intermedius ve

vastus lateralisten oluşan kuadriseps femoris kasıdır ve femoral sinir tarafından inerve olmaktadır. Tensor fascia lata kası da, ekstansiyon pozisyonunda ekstansör aktiviteye katkı da bulunur. İnternal rotasyon yaptıran kaslar grasilis, popliteus, semimembranosus, semitendinosus ve sartorius kaslarıdır. Dış rotasyon yaptıran kaslar biceps femoris ve fleksiyon pozisyonundayken fleksör aktiviteye katkıda bulunan tensor fascia lata kasıdır (21, 22).



Şekil 2. Uyluk kaslarının önden görünüşü (23).

2.1.6. Bursalar

Bursalar sinovyal hücrelerle kaplıdır, viskoz sıvı içerir ve sürtünme veya hareketin olduğu yapılar arasında bulunur. Ön dizde dört ortak bursa vardır. Suprapatellar bursa, rektus femoris tendonu ve femur arasında eklem kapsülünün

proksimalinde yer alır. Çoğunlukla diz eklemi ile bağlantılıdır. Prepatellar bursa patellanın hemen önündedir. Superfisyal infrapatellar bursa tibial tüberkül ve distal patellar tendonun yüzeyinde yer alırken, derin infrapatellar bursa patellar tendonun distal kısmı ile anterior tibia arasında derin yerleşimlidir. Dizin medial bölümünde genellikle üç bursa bulunur. Pes anserin bursa, medial kollateral bağın tibial insersiyosu ile sartorius, gracilis ve semitendinosus kaslarının birleşik distal tendonları arasında yer alır. Medial kollateral bursa, yetişkinlerin çoğunda mevcuttur ve medial kollateral bağın yüzeyel ve derin bölümleri arasında uzanır. Dizin lateral kısmında primer bursa yoktur, ancak iliotibial bant ile lateral femoral kondil arasındaki kronik sürtünme, sekonder bir bursa oluşumuna neden olabilir. Dizin arka bölümünde gastroknemius kasının medial ve lateral başları altında, biceps kası ve semimembranosus kasları çevresinde bursalar yer alır. Bursalar tendon hareketleri sırasında eklem kapsülünün etkilenmesini engeller, hareketi kolaylaştırır ve eklemi travmalardan korumaya yardımcıdır (11, 24, 25).

2.1.7. Sinovyal Membran, Sinovyal Sıvı ve Diğer Sinovyal Yapılar

Diz eklemi sinovyal membranı vücuttaki en geniş ve karmaşık yapıda olanıdır. Femur, tibia ve patellanın eklem yüzeylerini, eklem ile ilişkili resesleri, menisküs ve eklemin içinde yer alan bağları kaplayan, eklem ile ilişkili pek çok bursaya uzanan, sinovyal sıvıyı üreten ince bir yapıdır (26, 27).

Sinovyal membran tarafından salgılanan sinovyal sıvı, eklemin kayganlığından (sürtünmeyi azaltan ve kıkırdak yüzeyleri arasında şoku önleyen) ve beslenmesinden (oksijen ve besleyici maddeler) sorumludur (27).

Bir embriyolojik kalıntı olan sinovyal plika dizde sinovyal membranın çeşitli kıvrımlarına, katlanmalarına, bantlarına verilen isimdir. Normal olarak pek çok kişide bulunabilirler. Yapıları oldukça ince ve vaskülarize olup bilinen bir işlevi yoktur. Bazı yazarlar, sinovyal plikanın göz kapağı gibi rol oynayarak eklem kayganlığına yardımcı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Dizde temel olarak dört plika bulunur: Bunlar sııklık sırasıyla infrapatellar, suprapatellar, mediopatellar ve lateral plikalardır (12, 28, 29).

Diz ekleminde tanımlanmış çok sayıda yağ yastığı vardır. Bunlar intrakapsüler ama ekstrasinovyal olarak konumlanırlar. İnfrapatellar yağ yastığı normalde öncelikle adipoz dokudan ve inferomedial ve inferolateral genikülat arterlerden oluşan küçük bir vasküler ağdan kaynaklanır ve ön çapraz bağın primer vasküler desteğini sağlar (12, 30).

2.1.8. Eklem Kıkırdağı

Eklem kıkırdağı kondrositlerden (% 4) ve ekstraselüler matriksten oluşur. Ekstraselüler mesafenin %70-85'i sudan, çok az bir kısmı proteoglikan ve tip II kollajenden oluşur. Proteoglikan sıkıştırma kuvvetlerine dayanıklılığı sağlar, kollajen gerilme kuvvetinden sorumludur. Eklem kıkırdağı lenf, kan damarı ve sinir içermez. Bu durum iyileşme ve tamir potansiyelini sınırlar. Kalınlığı eklem bölümüne göre 1-6 mm arasında değişir, patellar kıkırdak 5 mm ve üzerinde olabilmektedir. (31-33). Ekleme binen yükler kıkırdak tarafından geniş bir alana dağıtılarak, subkondral kemik korunur. Ayrıca stabilizeye de katkısı olmaktadır (33).

2.1.9. Diz ekleminin damarları

Diz ekleminin kanlanması, popliteal arterin superomedial, superolateral, inferomedial, inferolateral olmak üzere tüm dalları, anterior tibial arterin rekürren ve posterior dalı, arteria lateral circumflexa femoris lateralis'in desenden dalı tarafından sağlanır. Bu damarların uç dalları eklem etrafında zengin bir anastomoz ağı oluşturarak eklem kanlanmasını gerçekleştirirler. Venöz akım, arterlerle beraber seyreden venler ile femoral ven, popliteal ven ve anterior tibial vene olur (21, 34, 35).

2.1.10. Diz Ekleminin İnervasyonu

Obturator, femoral, tibial sinirlerin dalları ve fibularis communis sinirinden gelen dallar diz ekleminin inervasyonunu sağlar (13). Menisküsler, bağlar ve subkondral yüzeylerde duyuşal lifler yer almaktadır. Medial yapıların

innervasyonunu, medial femoral kütanöz sinir, safen sinirin infrapatellar ve terminal dalları , obturator sinirin anterior dalı ve medial retinaküler sinir yaparken; lateral yapıların innervasyonu ana peroneal sinir (inferior lateral artiküler ve rekürren dalları ile) ve superior lateral geniküler sinir ile sağlanır. Posterior yapıların innervasyonu ise obturator sinirin posterior dalı, tibial sinirin posterior artiküler dalları ile oluşturulan popliteal pleksus aracılığı ile sağlanmaktadır (24, 36).

2.2. DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemının stabilizasyonu dinamik ve statik faktörler ile sağlanmaktadır. Bağlar, menisküsler ve eklem kapsülü statik stabilizatörler, diz çevresinde bulunan kaslar ise dinamik stabilizatörlerdir (37).

Diz eklemının hareket aksları

Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olmasına rağmen eklem hareketleri sadece bu tip bir eklemının özellikleriyle açıklanamaz. Çünkü, diz eklemının hareketleri üç düzlemde birden gerçekleşmektedir. Bu yüzden diz eklemi aynı zamanda trokoid eklem özelliklerini de taşır (38). Transvers eksen, femoral kondillerden transvers olarak geçen eklem çizgisinin birkaç santimetre (cm) üzerindedir ve aks çapraz bağların merkezine denk gelir. Bu eksen de sagittal planda hareket aralığı en fazla olan eklemlerden biri olan diz, fleksiyon ve ekstansiyon yapar. Diz eklemının aktif fleksiyon hareketi, kalça fleksiyon pozisyonundayken 135-140 derece, kalça ekstansiyondayken yaklaşık 120 derecedir. Pasif fleksiyon hareketi ise kalça fleksiyondayken yaklaşık olarak 160 derece civarında gerçekleşmektedir. Dizin tam ekstansiyonu anatomik olarak nötral pozisyon olarak adlandırılır. Diz eklemінде birkaç dereceden fazla ekstansiyon gözlenmezken eğer hiperekstansiyon mevcut ise bu duruma ' genu rekurvatum' adı verilir.

Vertikal eksen, tibia rotasyonunun gerçekleştiği eksendir. Diz eklemi yüzey yapısı ve bağların diziliminden dolayı sadece fleksiyon pozisyonunda rotasyon yapılabilir. Rotasyon hareketi sırasında menisküsler de harekete katılır.

En geniş rotasyon hareketleri diz 90° fleksiyondayken yapılabilir. Bu durumda iç rotasyon 10°, dış rotasyon 50°'ye ulaşabilir.

Ön-arka ekseninde istemli hareket mevcut değildir. Frontal planda sadece pasif olarak abduksiyon ve adduksiyon hareketi yapar. Diz ekstansiyonda iken abduksiyon ve adduksiyon yapılamaz. Maksimum abduksiyon ve adduksiyon hareketi diz 30° fleksiyonda iken olur (11, 39-42).

Q açısı: Spina iliaca anterior superior'dan patella ortasına çizilen çizgi ile patella ortasından tuberositas tibia'ya çizilen çizgi arasında kalan açıyı ifade etmektedir. Erkeklerde normal üst sınır değeri 12 derece, kadınlarda pelvisin daha geniş olması sebebi ile üst sınır değeri 15 derecedir. 20 derecenin üzerindeki açılar ise patolojik kabul edilmektedir. Q açısındanki artış patellanın laterale kayma oranı ile ilişkilidir (39) .

Fizyolojik valgus açısı: Femur uzun eksenini ile tibia uzun eksenini arasındaki açı normal şartlar altında 170-175 derecedir. Bu açının azalmasına genu valgum, artmasına genu varum denmektedir. Ek olarak Q açısının 17 dereceyi geçmesi de genu valgumu ifade ederken azalması da genu varum anlamına gelmektedir (11).

2.3. OSTEOARTRİT

2.3.1. Tanım

OA, Amerika Romatizma Derneği (ACR) tarafından eklem kıkırdığının yapısında bozulma nedeniyle hastalık belirtilerine yol açan, eklemi oluşturan kemiklerde değişiklik meydana getiren durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmıştır (43). Kıkırdak hasarı ve kaybına ek olarak, subartiküler kemikte remodelling, osteofit oluşumu, ligamentlerde laksite, periartiküler kasların zayıflaması ve bazı durumlarda sinoviyal inflamasyon söz konusudur (44). Artritin en yaygın şeklidir ve hastalık ekspresyonu belirgin değişkenliğe sahiptir. Hastaların çoğunda eklem ağrısı ve fonksiyonel kısıtlılık görülmesine rağmen,

hastalığın başlangıç yaşı, eklem tutulumu sırası ve hastalık progresyonu kişiden kişiye değişir. OA, asemptomatik, klinik ve/veya radyografik muayenede rastlantısal bir bulgudan, “eklem yetersizliği” ile sonuçlanan, hızla ilerleyen bir disabiliteye kadar uzanır (45).

Geçmişte, OA, sadece dejeneratif bir "aşınma ve yıpranma" süreci olarak kabul edildi ve bu nedenle de sıklıkla dejeneratif eklem hastalığı olarak yanlış adlandırıldı. Bununla birlikte, OA'nın patogenezi, aşınma ve yıpranmadan çok daha karmaşıktır ve osteoartr"-it" teriminin inflamasyon sürecinin bir göstergesi olduğu; günümüzde daha doğru bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (46).

Patogenezinde; mekanik, biyolojik, kimyasal, moleküler ve enzimatik nedenlerle kıkırdak homeostazında yapım ve yıkım dengesinin bozulmasına bağlı olarak, eklem ve eklem çevresinde birbirini tetikleyen bir dizi olay sonucu pek çok doku etkilenmekle beraber, OA esas olarak eklem kıkırdağının progresif yıkımı ile karakterizedir (47, 48). Diz, hastalıktan en sık etkilenen büyük eklemdir ve 55 yaş üzerindeki bireylerde %10 oranında özürllük belirtilerine yol açar (49).

2.3.2. Epidemiyoloji ve Prevalans

OA, 30 yaş altında % 1 gibi çok düşük oranda görülürken, 65 yaş üstünde ise bu oran % 70-80 civarına ulaşabilmektedir (48). Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre 65 yaş üstü bireylerin yaklaşık %25'inde OA 'ya bağlı ağrı ve fonksiyon kaybı görülmektedir. OA hemen her yaş grubunu etkilese de, prevalans erkeklerde 50, kadınlarda 40 yaşın üzerinde belirgin olarak yükselir (50). Toplumda yaşlı popülasyonun giderek çoğalması sebebiyle OA ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Herhangi bir eklemden gelişebilir, ancak genellikle diz, kalça, el, faset eklem ve ayakları etkiler (44, 51). 1995'den 2005'e kadar ki süre içinde semptomatik OA sıklığı ABD'de 21 milyondan 27 milyona yükselmiştir. Bu yükseliş muhtemelen popülasyonun yaşlanmasına ve obezitenin yaygınlaşmasına bağlıdır (51-53). Türkiye hastalık yükü çalışmalarında OA yedinci sırada yer almaktadır (54). Türkiye'de yürütülen bir prevalans

çalışmasında 50 yaş ve üzerinde semptomatik diz OA prevalansı %14.8, kadınlarda %22.5, erkeklerde ise %8 olarak saptanmıştır (55).

2.3.3. Patogenez

OA'nın bir kıkırdak hastalığı olduğu ve patolojinin kıkırdakta başladığı görüşü yerine, artık OA'nın bir organ (sinovyal eklem) bozukluğu olduğu kabul edilmektedir. Çünkü, sadece eklem kıkırdağını değil, subkondral kemik, ligamanlar, kapsül, sinovyal membran ve periartiküler kaslar da dahil olmak üzere eklem ait tüm yapıları etkilemektedir. Hastalık bu organın dokularından herhangi birinde başlayabilir. Eklem dokularının etkilenme sırası, başlatıcı faktörlere bağlı olabilir. Ligament yırtığı gibi anahtar bir eklem dokusu bileşeninde akut bir yaralanma ile başlayan posttravmatik OA dışında, ilk olarak hangi eklem dokularının etkilendiğini tam olarak bilmek zordur. OA ilerledikçe tüm eklemi etkiler.

Farklı eklemlerde ayrı yollardan hastalık süreci gelişebilir ancak son noktaları ortaktır (4, 56-59). OA'nın nedeni kesin olarak bilinmemektedir, ancak mevcut kanıtlar multifaktöriyel olduğunu gösterir.

İnflamatuar artritler, klasik olarak etkilenen eklem dokularında ve sinovyal sıvıda artmış lökosit sayılarıyla temsil edilen hücresel inflamasyona dayanarak tanımlanmıştır. Klasik hücresel inflamasyon, eklem sıvısındaki lökosit sayısının normalde düşük olduğu ve nadiren mililitrede 1000 ila 2000 hücreyi aştığı OA'da belirgin değildir. OA'da sinoviyal inflamasyon da mevcut olmasına ve bazı bireylerde romatoid artrit gibi ayrımı zor olmasına rağmen, OA'nın inflamatuvar bileşeni en iyi şekilde moleküler düzeyde anlaşılır ve eklem hasarına karşı oluşan doğal bir immün yanıtın parçası olarak sitokinler ve kemokinler dahil olmak üzere bir dizi proinflamatuvar mediatörün varlığı ile karakterize edilir (60). Proinflamatuvar faktörlerin eklem dokusu yıkımı ile sonuçlanan hücre dışı matriksin bozulmasından sorumlu proteolitik enzimlerin üretimini tetiklediği düşünülmektedir. Aşınma ve yıpranmanın eklem dokusunda hasara yol açmasından ziyade, aşırı veya anormal eklem yüklenmesinin, eklem doku

yıkımına aracılık eden proinflamatuvar faktörleri ve proteazları üretmek için eklem doku hücrelerini uyardığını ileri sürülmektedir (57, 61).

Eklem kıkırdağı: OA, eklem kıkırdağını oluşturan kondrositlerin ekstraselüler matriks bileşenlerinin sentezi ve yıkımı arasındaki dengeyi koruyamamasından kaynaklanmaktadır (58, 62). OA'daki en erken patolojik değişiklikler, maksimal yük taşıyan fokal bölgelerdeki eklem kıkırdağının yüzeyinde yaygın olarak görülen fibrilasyondur. Kollajen ağ gevşeyip hidrofilik proteoglikanların su içeriğinin artması sonucu kıkırdak başlangıçta şişer (57, 63). Kıkırdakta bulunan tek hücre tipi olan kondrositler normalde hareketsiz, normal anabolik/katabolik aktivitelerle kıkırdağı koruyan aktif hücrelerdir. OA geliştikçe, bu aktivite çarpıcı bir şekilde hızlanır: kondrositler (orta dereceye kadar) çoğalır ve muhtemelen matriks kaybına tepki olarak kümeler oluştururlar. Hücrelerin bir kısmı, tip X kollajen ve matriks metalloproteinaz (MMP) -13 üreten, büyüme plağının hipertrofik bölgesinde bulunan hücrelere benzer bir hipertrofik kondrosite fenotipik geçiş yapar. OA ilerledikçe, proinflamatuvar sitokinler ve matriks proteinlerinin parçalarından kaynaklanan proteazların üretiminin devam etmesine bağlı olarak, daha fazla sitokin ve proteaz üretimi için otokrin ve parakrin yollarla kondrositler uyarılır. Kıkırdağın tamir kapasitesi sınırlıdır ve kollajen bir kez bozulduğunda ve kaybedildiğinde, belli bir dereceden sonrası yerine konulamaz. Önemli derecede matriks hasarı meydana geldiği için, kondrosit ölümü görülebilir ve bu da hücrelerden yoksun matriks alanları ile sonuçlanır. Eklem kıkırdağında fibrilasyon, fissür oluşumu, ülserasyon ve eklem yüzeyinin tam kat kaybı ile dejenerasyon gelişir (57, 64).

Subkondral kemik: Subkondral kemik içindeki değişikliklerin kıkırdaktaki değişikliklerden önce olup olmadığı veya eklem kıkırdağının biyomekanik özelliklerinde değişikliklerden sonra adaptasyon süreçlerine sekonder olarak oluşup oluşmadığı hala net değildir (64). Subkondral kemiğin sklerozu, yanlış mineralleştirilen kollajen üretiminin artmasına bağlı olarak ortaya çıkar (57). Osteoartritik subkondral kemikte kollajen tip I yükselir, ancak bu kollajen içeriği anormaldir ve bu da anormal mineralleşmeye yol açar (65).

Osteofitler sıklıkla eklem kenarlarında, tendonların veya bağların insersiyö bölgesinde oluşur. Daha ilerlemiş hastalıkta, kemik kistleri ortaya çıkar, ancak kemik erozyonları eröziv el OA dışında tipik olarak görülmez (57, 64). Kemik iliğı lezyonları ödem, kemik iliğı nekrozu, fibrozis ve trabeküler anormalliklerden oluşan dejeneratif lezyonlardır (66). Bu lezyonlar artmış metabolik aktivite için bir belirteçtir ve kalıcılığı lokal kıkırdak hasarıyla ilişkilidir (67). Kemik iliğı lezyonlarının varlığı, insidansı ve progresyonu kıkırdak kaybının oluşması ve kötüleşmesi ile ilişkili bulunmuştur (68).

Sinovyum: Semptomatik OA'lı çoğı kişide OA seyrinde bir dereceye kadar sinoviyal inflamasyon (sinovit) ve/veya sinovyal hipertrofi oluşacaktır (69). Romatoid artrit (RA) ve diğör inflamatuvar artrit formlarından farklı olarak sinovitin primer OA'da başlangıç faktörü olduğu düşünülmez. Ancak sinovit, proinflamatuvar faktörlerin ve hasarla ilişkili moleküler paternler (DAMP'ler) olarak adlandırılan proteinlerin aracılık ettiği kıkırdak yıkımına, ağrıya ve hastalık ilerlemesine katkıda bulunur (57, 60, 61, 70). Sinovitin, ilk olarak, kıkırdak matriks proteolitik yıkım ürünleri, mikro kristaller ve anormal mekanik stres gibi faktörler tarafından indüklendiğı düşünölmektedir. Bu bileşenler sinoviyal sıvıya salınır ve sinovyal membran makrofajları tarafından fagosit edilir, sinoviyal membranın inflamasyonu mediyatörlerin sentezi yoluyla devam eder, ki bu da sinovyal sıvıdan difüzyon yoluyla kıkırdağı geçer ve kıkırdak yıkımı ile birlikte bir kısır döngü yaratır ve daha sonra daha fazla inflamasyon oluşturur (71).

Yumuşak dokular: Kıkırdağı ek olarak eklem bağlar, eklem kapsülü ve dizde menisküs dahil olmak üzere yumuşak doku komponentleri OA'dan sıkça etkilenir. Bu dokularda hücre dışı matriks parçalanması ve hücre kaybı gözlenir. Eklem kapsülünün osteofitlerle birlikte kalınlaşması OA'da gözlenen eklem genişlemesine katkıda bulunur. Yerleşik OA'lı yaşlı erişkinlerde, bağlar ve menisküslerde yırtık görülmesi oldukça yaygındır; bunlar, daha önce eklem yaralanması öyküsü olmadan büyük olasılıkla dejeneratifdir (72, 73). Periartriküler kas ve sinirler de OA'dan etkilenerek kuvvet kaybı ve ağrıya neden olur (74).

2.3.4. Sınıflandırma

OA, temel olarak primer (idiyopatik) ve sekonder olarak iki tipe ayrılmıştır. Eklem dejenerasyonunun nedeni bilinmiyorsa primer OA şeklinde isimlendirilir ve OA'nın en sık görülen formudur. Altta yatan nedenin belli olduğu durumlar ise sekonder OA olarak isimlendirilir. Primer OA 40 yaşından önce nadir görülmektedir. Travma, infeksiyon, avasküler nekroz, hemofili gibi nedenlere bağlı sekonder OA ise sıklıkla genç erişkinlerde görülmektedir (75). Primer OA lokal veya yaygın olabilir. Üç veya daha fazla eklem grubunun tutulduğu durumlar jeneralize OA olarak adlandırılmaktadır (75, 76). OA için değişik şekillerde sınıflandırma yapılabilmektedir. Yaygın olarak kullanılan sınıflandırmalar tutulan eklem göre, etyolojiye göre ve spesifik özelliklere göre yapılmaktadır (77, 78).

I- Tutulan eklem göre sınıflandırma

- A. Tutulan eklem sayısına göre: Monoartikuler, oligoartikuler, poliartikuler (jeneralize)
- B. Tutulan eklem lokalizasyonuna göre
 - a. Kalça OA
 - b. Diz
 - c. El OA
 - d. Vertebra OA
 - e. Diğer

II- Eklem tutulumunun spesifik özelliklerine göre sınıflandırma

- A. İnflamatuvar OA: Belirgin inflamasyon ve çok sayıda eklem tutulumu varlığı söz konusudur.
- B. Eroziv OA: Erozyonlarla seyreden OA tipidir.
- C. Atrofik veya destrüktif OA
- D. Kondrokalsinozis ile beraber olan OA
- E. Diğerleri

III-Etyolojik sınıflandırma

A. Primer (İdyopatik) OA

B. Sekonder OA

- a. Metabolik nedenlere bağlı (Gut, psödogut, onkronozis, hemokromatozis, hiperparatiroidizm, akromegali, Diabetes Mellitus, Wilson hastalığı, Kashin-Back hastalığı)
- b. Anatomik nedenlere bağlı (femoral epifiz kayması, epifizyal displaziler, Legg-Calve-Perthes hastalığı, Blount hastalığı, kalçanın konjenital dislokasyonu, bacak boyu eşitsizliği, hipermobilitate sendromları vb)
- c. Travmatik nedenlere bağlı (büyük eklem travması, eklemdede kırık, osteonekroz, eklem cerrahisi, kronik hasar –iş uğraşına bağlı OA vb)
- d. İnflamatuvar nedenlere bağlı (İnflamatuvar artritler, septik artritler)
- e. Nöropatik hastalıklara bağlı (charcot eklemi) (Tabes Dorsalis, Diabetes Mellitus)

2.3.5. Osteoartritin Risk Faktörleri

Epidemiyoloji çalışmalarında OA için çoklu risk faktörleri tanımlanmıştır. Bunlar arasında yaş, kadın cinsiyet, obezite, osteoporozun olmaması, meslek, spor aktiviteleri, geçirilmiş travmalar, kas zayıflığı, propiyooseptif defisitler, genetik, akromegali, kalsiyum kristal depo hastalığı yer alır (79).

Yaş: İleri yaş OA ile ilişkili en güçlü risk faktörlerinden biridir. Hastalık oranı 25 ila 34 yaş arasındakilerde yüzde 0.1'den azken 55 yaş üstü bireylerde yüzde 80'in üzerinde görülmektedir (80-82).

Kadın cinsiyet: Sayısız çalışmalarda kadın cinsiyetinin artmış OA riski ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Kadınlar için OA geliştirme rölatif riskinin yaş, kilo ve sigara içimi ayarlandıktan sonra 2.6 olduğu tahmin edilmektedir (83). Osteoartrit insidansında 50 yaşından sonra görülen cinsiyet farklılıkları postmenapozal estrogen eksikliği ile açıklanabilir. Kondrositlerde fonksiyonel estrogen reseptörleri bulunması bu hücrelerin estrogen tarafından kontrol altında

tutulduğunu düşündürmektedir (84). OA'lı kadınlarda erkeklere göre hızlı yapısal hasar görülür ve total kalça artroplastisi geçirme olasılığı daha fazladır (85).

Obezite: Obezite, OA gelişmesi için belki de en güçlü değiştirilebilir risk faktörüdür. Obezite eklemlerde yük artışı haricinde postürü, yürüyüşü ve fiziksel aktivite düzeylerini de etkileyerek eklem biyomekaniğini bozar (84, 86). Obezite ve OA arasındaki ilişki sıklık sırasıyla diz, el ve kalça eklemlerinde belirgindir (86, 87). Obez hastalarda genellikle dizde varus deformitesi oluşarak, dizin medial kompartmanında artmış reaktif yüklenmeye neden olur ve dejeneratif sürecin hızlanmasına yol açar (84). Vücut kitle indeksi (VKİ) 30'un üzerindeki kişilerle VKİ 25'in altındaki kişiler karşılaştırıldığında OA riskinin 8 kat arttığı gözlenmiştir (88).

Osteoporozun Olmaması: Yüksek kemik kitlesi yaşlı kadınlarda artmış kalça OA riski ile ilişkilidir (89, 90). Orta ve şiddetli radyografik OA bulgusu olan kadınlar, OA'sı olmayanlara göre daha yüksek kemik mineral yoğunluğu ölçümlerine sahip bulunmuştur (91). Osteoporozla bağlı kemik kitlesindeki azalma subkondral kemiğin şok absorbe edici yeteneğini arttırmakta, böylece kartilaj hasarı ve OA gelişmesi engellenmektedir (92). Kemik yoğunluğu ile OA'nın radyografik prevalansı arasındaki pozitif ilişkiye rağmen, aynı çalışma osteopenik olan kadınların daha yüksek kemik yoğunluğu olanlara göre radyografik olarak OA progresyon olasılığının daha yüksek olduğunu göstermiştir (93).

Meslek: Mesleğin OA'da rolü pek çok kez incelenmiştir ve diz OA pamuk işçileri, liman işçileri, tersane işçileri ve marangozlar dahil olmak üzere belirli mesleklerle ilişkili bulunmuştur (94, 95). El ve kalça OA da yine fiziksel işçilikle ilgili meslekler ile ilişkilendirilmiştir. Fakat mesleğin değiştirilmesinin OA riskini azaltıp azaltmadığı ile ilgili bilgiler yetersizdir. Meslek ve OA arasındaki ilişki için kabul gören mekanizmalar genel olarak zaman içinde oluşan eklem yüklenmesi ve tekrarlayan hasarlardır (96).

Spor aktiviteleri: Güreş (servikal omurga, diz ve dirsekler), boks (carpometacarpal eklemler), beyzbol (omuzlar ve dirsekler), bisiklet (patellofemoral eklem), paraşütle atlama (omurga, diz ve ayak bilekleri), kriket (parmak), jimnastik (omuz, bilek ve dirsek), bale dansı (talar eklem), futbol (kalçalar, dizler, ayak bilekleri, servikal omurga ve talar eklemler) artmış OA prevalansı ile ilişkili bulunan sporlardır (97).

Geçirilmiş yaralanma: Cerrahi menisektomi, ligament ya da menisküs yaralanması diz OA gelişmesini artırıyor gibi görünmektedir. Kalça çıkığı veya konjenital displazi de kalça OA riskinin artmasına sebep olur (96). Bir alt ekstremitenin amputasyonu genellikle, protez kullanıldığında bile etkilenmemiş ekstremitede taşınan ağırlık miktarını artırır. Bu nedenle tek taraflı ampute hastalarda kontralateral dizdeki OA prevalansı artmıştır (98).

Kas güçsüzlüğü: Kuadriseps kas zayıflığının diz OA için başlatıcı ve hızlandırıcı bir faktör olduğu tespit edilmiştir (99).

Propriyoseptif defisit: Eklem ve çevresinde mekanoreseptörlerde hasar sebebiyle propriyosepsiyonun bozulması OA için risk faktörüdür ve bazı hastalarda altta yatan neden olabilir. Charcot eklemi bu nörolojik algılama ve yanıtın bozuk olmasından kaynaklan klasik bir eklem hasarı örneğidir (100).

Genetik: Yapılan ikiz çalışmalarında dizde tibiofemoral ve patellofemoral kompartmanların her ikisi de genetik faktörlerden etkilenmiş gibi görünmektedir, ancak proksimal interfalangeal eklemler genetik bir komponent sergilememiştir (101). Diğer ikiz çalışmalarında kalçanın OA gelişimi için genetik faktörlerin etki derecesinin yaklaşık olarak yüzde 60, servikal ve lomber disk dejenerasyonunun ise yüzde 70 olduğu gösterilmiştir (102, 103).

Fiziksel Aktivite Yetersizliği: Uygun ve yeterli düzeyde egzersiz yapılmamasının nöroanatomik olarak patolojisi olmayan eklemlerde bile OA riskini artırdığı gözlenmiştir (104).

Hipermobilite: Jeneralize eklem hipermobilitesi olan kişilerde konnektif doku bozukluklarının veya eklem travmasına bağlı olarak OA riskinin arttığı saptanmıştır. Sinoviyal efüzyon ve kondrokalsinosis de sıklıkla eşlik etmektedir (105).

Sigara: Sigaranın OA riskini arttırdığını destekleyen görüşler yanında, nikotin kondrositlerin glukozaminoglikan ve kollagen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde arttırdığına ilişkin görüşler de vardır (106). OA'da kırık riskinin ve ağrı şiddetinin sigara içenlerde daha fazla olduğu çalışmalarda ortaya konmuştur (107, 108).

Diğer hastalıklar: Osteoartrit ile hipertansiyon, hiperürisemi ve diabetes mellitus arasında, obeziteden bağımsız olarak ilişki tespit edilmiştir. Diabetes mellitusda eklem beslenmesinin bozulması ve nöropati sonucu duysal uyarıların azalması sekonder OA gelişimine zemin hazırlamaktadır (109).

2.3.6. Diz OA'da Klinik Bulgu ve Semptomlar

Diz, OA'nın önemli bir hedef bölgesidir ve dünya çapında 50 yaşın üzerindeki yetişkinlerde alt ekstremité sakatlığının en yaygın nedeni olarak gösterilmektedir. Diz OA genellikle bilateraldir, ancak bir taraf daha ciddi şekilde tutulabilir. Patellofemoral eklem ve/veya medial tibiofemoral eklem en sık etkilenen kompartmanlardır ve izole lateral tibiofemoral eklem OA ise nispeten nadirdir (110). Diz OA'da semptomlar genellikle yavaş yavaş ve sinsi başlar. Ağrı, eklem tutukluğu, hareket kısıtlılığı, yürümede zorluk, hareketle çıtırtı sesi, eklemden güvensizlik hissi gibi semptomlar görülebilir (109, 111).

Ağrı: Ağrı en sık semptomdur ve genellikle sinsi başlangıçlı, aralıklı, hafif şiddette, derin ve sızlayıcı karakterdedir. Ağrının lokalizasyonu, etkilenen diz bölümünü gösterebilir. Ağrı, tibiofemoral eklem medial kompartman OA'sında medialde veya anteromedialde, patellofemoral eklem OA'sında anteriorda olabilir. Osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, subkondral kemikte kemik içi basınç artışı, kapsülde distansiyon, bursit, tenosinovit, santral nörojenik

değişiklikler ve eklem çevresinde kaslarda spazm ağrıya neden olabilir. Distale yayılan ön diz ağrısı orta şiddetli OA'yı düşündürür. Hastalık ilerledikçe hareketle oluşan ağrıya istirahat ağrısı ve gece ağrısı da eşlik etmeye başlar. Ağrı özellikle yürüme, merdiven inip-çıkma, düşük seviyeli bir sandalyeden ayağa kalkma, uzun süreli oturma, yokuş inme-çıkma ve çömelme sırasında artar. Diz OA genellikle popliteal (Baker's) kist komplikasyonu olmadığı sürece posterior diz ağrısına neden olmaz (110, 112-115).

Eklem Tutukluğu: Sık görülen bir semptomdur. Çoğunlukla sabahları veya bir süre hareketsizliği takiben yaşanır. Tutukluğun süresi RA ve diğer inflamatuvar artritlerden farklı olarak 30 dakikanın altındadır. Eklem kapsülünde kalınlaşma, eklem yapısının bozulması ve periartiküler değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar (78).

Krepitasyon: OA'lı eklemden hareketle sıklıkla hissedilir ve hasta tarafından çatırdama sesi olarak işitilebilir. Bu ses kıkırdak kaybından, eklem yüzeylerinin düzensizliğinden ve eklem kenarlarındaki aşırı kemik büyümelerinden, marjinal çıkıntılar ve sinovyal sıvı içinde hava kabarcıklarından kaynaklanmaktadır (78, 116).

Eklem Şişliği: Eklem etrafındaki ağrılı, sert şişlikler kemik, yumuşak doku ve kıkırdak kökenlidir. Aynı zamanda efüzyon ve sinovite bağlı olarak yumuşak doku şişliği de olabilir (78).

Deformite: İleri OA'da, kıkırdak kaybı, subkondral kemik kollapsı , kapsül ve ligament harabiyeti, kemik büyümesi gibi nedenlerle kalıcı deformiteler gelişebilir. Medial kompartman tutulduğunda genu varus, lateral kompartman tutulumu sonucu da genu valgus deformitesi gelişebilir (78).

Hareket kısıtlılığı: Hastalığın ileri döneminde görülür. Osteofitler, ağrı, kas spazmı ve kontraktürü, kapsüller kontraktür, eklem içi büyük ve serbest kemik

ve/veya kıkırdak parçasının mekanik engeli, eklemdaki remodelling ve eklem kapsülünde kalınlaşma, eklem hareketinin azalmasına neden olabilir (78, 113).

İnstabilite: Tutulan eklem çevresi kaslardaki güç kaybı, ayrıca ligamanlardaki gevşeklik ve eklemdaki hasar, instabiliteye neden olmaktadır. Hastalar, özellikle patellofemoral eklem OA'sı ve/veya kuadriseps güçsüzlüğünde düşmelere neden olabilecek boşalma hissi ve instabilite hissi bildirmektedir (117).

Lokal inflamasyon bulguları (ısı artışı ve şişlik): Diz ekleminde akut, ağrılı OA epizodlarında hafif inflamatuvar sinoviyal efüzyon görülebilir. Özellikle diz ve el eklemlerinde ısı artışı ve şişlik ile birlikte şikâyetler, günler ve haftalar boyunca sürebilir. Aspire edilen sıvıda viskozite yüksek, hücre sayısı düşüktür ve kristal bulunmaz (118).

Fizik muayene bulguları: Şişlik, tutukluk, fikse fleksiyon /varus veya valgus deformiteleri, kuadriseps, kalça abduktörleri veya diğer alt ekstremitte kaslarında zayıflık, palpasyonda ısı artışı olmaması, efüzyon varlığında genellikle hafif ve soğuk şişlik, eklem hattında hassasiyet, periartiküler hassasiyet, azalmış eklem hareket açıklığı, krepitasyon muayenede karşılaşılabilecek bulgulardır (99, 110, 119, 120).

2.3.7. Laboratuvar ve Radyolojik Belirteçler

Diz OA tanısında özgül laboratuvar yöntemleri yoktur. OA, riskli yaş grubunda tipik semptom ve bulguların varlığında radyografi ve / veya laboratuvar tetkikleri yapılmadan tanı konabilir. Laboratuvar testlerine genellikle başka hastalıkları ekarte etmek amacıyla ihtiyaç duyulur. OA işaretleri olan daha genç yaştaki bireylerde, hızlı progrese olan ağrı, gece/istirahat ağrısı, inflamasyon bulguları, atipik eklem tutulumları, kilo kaybı, konstitüsyonel semptomların varlığı, dizde mekanik başka bir bozukluğu düşündüren gerçek kilitlenme gibi durumlarda ise laboratuvar ve görüntüleme mutlaka yapılmalıdır. Primer OA'da eritrosit sedimentasyon hızı (ESR), tam kan sayımı, C-reaktif protein (CRP) gibi inflamatuvar belirteçler genellikle normal sınırlardadır ve inflamatuvar hastalıkların

dışlanması amacıyla kullanılır. OA tanısını desteklemek için sinovyal sıvı analizi rutin olarak gerekli değildir. OA'da eklem fonksiyonunda elde edilen sinovyal sıvı genellikle noninflamatuar veya hafif inflamatuar karakterdedir, 2000'den az lökosit/ milimetreküp (mm^3) ve çoğunlukla mononükleer hücreler içerir. OA'da inflamatuar efüzyon, kalsiyum pirofosfat kristallerinin varlığında meydana gelebilir (78, 110, 111, 121).

OA'nın erken tanı ve tedavi takibi konusunda biyokimyasal belirteçlerin ve özellikle tip II kollajen yapım, yıkım ve sinovyal doku belirteçlerinin önemli katkılar sağlayabileceği yönünde araştırmalar vardır. Serum kıkırdak oligomerik matriks proteini (COMP), antijenik keratan sülfat, hyaluronan, YKL-40, tip III kollajen N-propeptid ve idrar glikozil-galaktozil piridinolin araştırma sonuçlarına göre en çok üstünde durulan biyokimyasal belirteçlerdir. Diz OA'da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile belirlenen kıkırdak kaybını önceden gösterebilecek tek belirtecin serum COMP olduğu yönünde araştırma sonuçları mevcuttur (122, 123).

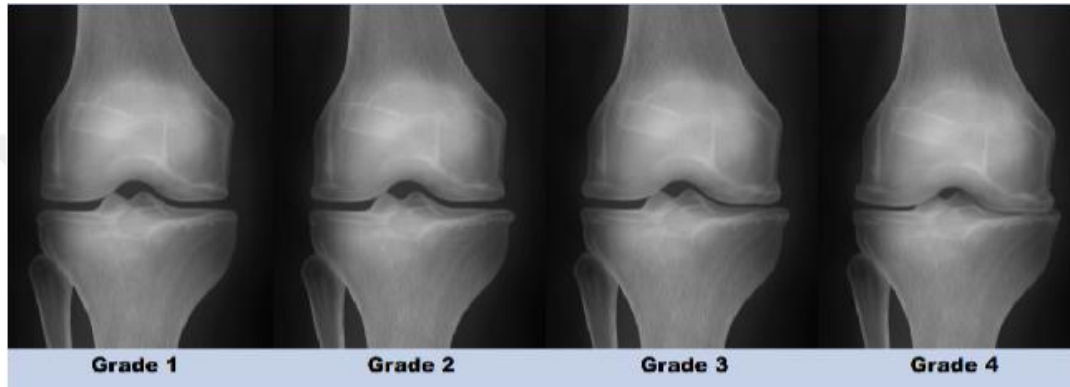
Konvansiyonel radyografi OA'da en yaygın kullanılan görüntüleme modalitesidir ve marjinal osteofitler, eklem aralığının daralması, subkondral skleroz ve kistler dahil olmak üzere OA'nın karakteristik özellikleri gösterir (124). Radyografiler, bazen kıkırdak kaybının bir göstergesi olarak kullanılan eklem boşluğundaki daralmanın ölçümü için de kullanılabilir (125).

OA için bir radyografik sınıflandırma şeması oluşturmak ilk girişimler 1957'de Kellgren ve Lawrence (K-L) tarafından kömür maden işçilerinin el radyografileri incelenerek tanımlanmıştır. Günümüzde de K-L sınıflaması, OA'nın radyografik tanısı için en sık kullanılan klinik araçtır (126, 127).

K-L sınıflaması Tablo 1 'de görülmektedir (78).

Tablo 1. Kellgren-Lawrance Derecelendirme Sistemi

Grade 0 (normal)	OA yok
Grade 1 (şüpheli)	Olası osteofit görünümü, şüpheli eklem aralığı daralması
Grade 2 (hafif)	Kesin osteofit, olası eklem aralığı daralması
Grade 3(orta)	Kesin osteofit, orta dereceli eklem aralığı daralması, skleroz başlangıcı
Grade 4 (şiddetli)	Eklem aralığı büyük oranda bozulmuş ve subkondral skleroz



Resim 1. Kellgren-Lawrance Skalası

Bununla beraber, OA'daki radyografik değişiklikler özellikle erken hastalık için duyarlı değildir ve genellikle semptomlarla zayıf korelasyon gösterir (110, 128). OA hastaların çoğunda MRG'ye ihtiyaç duyulmaz. Bununla birlikte, MRG ile radyografik değişiklikler belirginleşmeden önce hastalığın erken evrelerinde OA, kıkırdak defektlerini ve kemik iliği lezyonlarını göstererek tanımlanabilir. Bunun dışında MRG, radyografide gösterilemeyen efüzyon, sinoviyum ve ligamentler gibi eklem yapılarındaki patolojiyi değerlendirmek amacıyla da kullanılabilir. Ultrasonografi, OA ile ilişkili yapısal değişiklikleri tanımlayabilen ve sinovyal inflamasyon, efüzyon ve osteofitleri saptamak için yararlı olan başka bir görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografinin uygulayıcıya bağımlı olması ve daha derin eklem yapıları ile subkondral kemiği değerlendirmek için kullanılamaması sebebiyle OA'da kullanımı sınırlıdır (110, 124, 129). Sintigrafi, radyolojik değişikliklerden yıllar önce subartiküler kemik fazdaki aktivite artışını ve kıkırdak kaybının erken evresinde vasküler reaksiyonu

ve osteoblastik aktiviteyi gösterebilir. Artroskopi, kemik değişiklikler başlamadan önce kıkırdak hasarını tanımlayabilir (78, 111).

2.3.8. Tanı

Osteoartritin klinik tanısı bir veya birkaç eklemden aktiviteye bağlı persistan eklem ağrısı, yaşı ≥ 45 yıl olması ve sabah sertliğinin ≤ 30 dakika olması durumunda güvenle konabilir (110).

ACR tarafından oluşturulan OA sınıflandırma kriterleri en yaygın kullanılan sınıflandırma kriterlerlerdir. Bu kriterler klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguların kombinasyonuna dayanmaktadır (43).

ACR DİZ OA KLİNİK SINIFLANDIRMA KRİTERLERİ

1. Son 1 ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması
2. Eklem hareketi ile krepitasyon olması
3. Sabah tutukluğunun 30 dakika veya altında olması
4. 38 yaş ve üstü olmak
5. Muayenede eklemden büyüme gözlenmesi

Diz OA tanısı için: 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5 numaralı kriterler sağlanmalı

ACR DİZ OA KLİNİK, LABORATUVAR ve RADYOLOJİK SINIFLANDIRMA KRİTERLERİ

1. Önceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması
2. Radyolojik olarak eklem kenarı osteofitleri
3. OA için tipik sinovyal sıvı bulguları (berrak, visköz, veya beyaz küre $< 2000/\text{mm}^3$ ten en az ikisi)
4. 40 yaş ve üstü olmak
5. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması

6. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması

Diz OA tanısı için: 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6 birlikte olmalı

Diz OA'sı tanısı için European League Against Rheumatism (EULAR) tarafından belirlenen kanıta dayalı 10 öneri aşağıda özetlenmiştir:

1. Diz OA'sı klinik olarak kullanmayla ilişkili ağrı ve/veya fonksiyonel kısıtlılıkla karakterizedir. Fokal kırık kayı, yeni kemik oluşumu ve tüm eklem dokularının etkilenmesiyle kompleks bir eklem hastalığı olarak kabul edilir. Yapısal doku değişiklikleri klasik radyografik özellikler olarak yansır.

2. Diz OA ile kuvvetli ilişkili risk faktörleri diz OA'sı tanısı koymak için en olası hastaları tanımlayabilir.

3. Değişik risk faktörleri ve progresyonu olan subgruplar farklı kompartman tutulumu (patellofemoral, medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral) ; kemik yanıtı (atrofik, hipertrofik); OA global paterni (jeneralize, lokalize); kristal varlığı (pirofosfat, kalsiyum fosfat) ve inflamasyon derecesine göre tanımlanabilir.

4. Diz OA'sı tipik semptomları genellikle günün sonuna doğru artan, istirahatle geçen kullanma ile ilişkili ağrı, boşalma hissi, sadece sabahları hafif dereceli olabilen veya inaktivite ile gelişen tutukluluk hissi ve fonksiyonlarda bozulmadır.

5. Kullanma ile ilişkili ağrı, kısa süreli sabah tutukluluğu, fonksiyonel kısıtlılık ve bir veya daha fazla tipik muayene bulgusu (krepitasyon, kısıtlı hareket, kemik büyümesi) olan 40 yaş üstü erişkinlerde radyografik değerlendirme olmaksızın diz OA'sı tanısı konabilir. Radyografi normal bile olsa bu geçerlidir.

6. Diz OA'sını düşündüren muayene bulguları krepitasyon, ağrılı ve/veya kısıtlı hareket, kemikte büyüme olması ve efüzyonun bulunmaması veya orta dereceli olarak saptanmasıdır. Var olabilecek ek bulgular deformite (fikse fleksiyon ve/veya varus- daha az olarak da valgus); instabilite; periartiküler veya eklem çizgisi boyunca duyarlılık ve patellofemoral kompresyonla ağrıdır.

7. Kırmızı bayraklar (şiddetli lokal inflamasyon, eritem, kullanma ile ilişkisiz progresif ağrı) septik artriti, kristalleri veya ciddi kemik patolojisini düşündürür.

8. Direk radyografi (her iki diz, ayakta yük vererek, semifleksiyonda posteroanterior görüntü, lateral görüntü) diz OA'sı morfolojik değerlendirmesi için 'altın standart'tır. Klasik özellikler fokal eklem aralığında daralma, osteofit, subkondral kemik sklerozu ve subkondral kistlerdir. Daha ileri görüntüleme yöntemleri (MRG, sonografi , sintigrafi) OA tanısı için nadiren gerekmektedir.

9. Kan, idrar ve sinovyal sıvı ile ilişkili laboratuvar testleri diz OA tanısı için gerekmemektedir; ancak eşlik eden inflamatuvar hastalığı düşündüren semptom veya bulgular varsa (pirofosfat kristal depolanması, gut, romatoid artrit) kanıtlamak veya dışlamak için kullanılabilir

10. Eğer palpe edilebilir bir efüzyon varsa sinovyal sıvı aspire edilmelidir ve inflamatuvar hastalığı dışlamak ve ürat ile kalsiyum pirofosfat kristallerini tanımlamak için analiz edilmelidir (117).

2.3.9. Ayırıcı tanı

Diz ekleminde osteonekroz, pigmente villonodüler sinovit, enfeksiyonlar, tümörler, inflamatuvar artritler, kristal depo hastalıkları ayırıcı tanıda akla gelmelidir (130).

2.3.10. Diz OA'de Tedavi Yöntemleri

Diz OA tedavisi için öneriler sunan birçok kılavuz yayınlanmıştır. Tüm kılavuzlarda genel olarak benzer tedavi amaçları prensip edinilmiştir. Tablo 2' de OA tedavi amaç ve prensipleri gösterilmektedir (1, 6, 82, 131).

Tablo 2. Osteoartrit Tedavisi Amaç ve Prensip

1-Hasta eğitimi
2-Ağrının giderilmesi/kontrolü
3-Fonksiyonel durumun optimal seviyeye getirilmesi
4-OA seyrinin kontrol altına alınması/modifikasyonu

Diz OA tedavi basamakları non-farmakolojik tedaviler (eğitim, egzersiz, yaşam tarzı değişiklikleri gibi), farmakolojik tedaviler (örneğin parasetamol, steroid olmayan antiinflamatuar ilaçlar (SOAİİ), topikal ajanlar, semptomatik yavaş etkili ilaçlar) ve cerrahi/invaziv girişimlerden oluşur. Tüm tedavi kılavuzlarında diz OA tedavisinin merkezinde yer alan tedavi non-farmakolojik tedavilerdir. Farmakolojik tedaviler ise gerekli durumlarda ilave tedaviler olarak kullanılmalıdır (49).

OA tedavisi ile ilgili olarak yayınlanan en güncel kılavuz 2018'de yayınlanan EULAR 'ın sağlık profesyonellerine inflamatuvar artritler ve OA' da ağrı yönetimine yaklaşım amacıyla yayınladığı kılavuzdur. Bu kılavuzda psikososyal yaklaşım ve hasta eğitimi üzerinde durulmuş, multidisipliner tedavi vurgulanmış ve endikasyon varlığında daha önceki kılavuzda önerildiği şekilde non-farmakolojik ve farmakolojik tedavi seçeneklerine başvurulabileceği ifade edilmiştir (132).

Tablo 3. 2018 EULAR inflamatuvar artritler ve OA' da ağrının yönetimi için öneriler (132)

1. Sağlık çalışanının değerlendirmesi aşağıdaki hususları içermelidir: • Hastanın ihtiyaçları, ağrı yönetimi ile ilgili tercihler ve öncelikler ve günlük yaşamdaki önemli aktiviteler, değerler ve hedefler • Ağrı şiddeti, tipi, yayılımı ve niteliği gibi hastanın ağrı özellikleri. • Önceki ve şu anda alınan ağrı tedavileri ve etkinlikleri • Ağrı kaynağı olarak mevcut inflamasyon ve eklem hasarı ve bunların yeterince tedavi edilip edilmediği • Dikkat edilmesi gereken ağrı ile ilgili faktörler: (a) ağrı ile ilişkili engelliliğin niteliği ve kapsamı, (b) ağrı ve ağrıya bağlı sakatlık hakkındaki inançlar ve duygular, (c) ağrı ve sonuçları ile ilgili sosyal etkiler, (d) uyku problemleri ve (e) obezite
2. Hasta, ağrı ve ağrı ile ilgili sıkıntıların azaltılması, ağrıya bağlı işlevin ve günlük yaşama katılımın iyileştirilmesi amacıyla kişiselleştirilmiş bir tedavi planı almalıdır. Bu plan, ortak karar ve uygulama, hastanın ihtiyaçları, sağlık çalışanının değerlendirmesi ve kanıta dayalı tedavi seçenekleri ile yönlendirilir. Basamaklı tedavi yaklaşımı, 1. adımda, eğitim ve öz yönetim desteğini, 2. adımda, endikasyon halinde bir uzman tarafından bir

veya daha fazla tedavi seçeneği; veya 3. adımda, multidisipliner tedaviden oluşur.
3. Hasta eğitim almalı. Tüm hastaların (1) eğitim materyallerine (örneğin, aktif kalmaya teşvik edici broşürler veya çevrimiçi kaynaklara bağlantılar, uyku hijyeni kılavuzları gibi), (2) sağlık uzmanı tarafından psikoeğitime ve (3) çevrimiçi veya yüz yüze öz-yönetim müdahaleleri için kolay erişimi olmalıdır.
4. Endikeyse, hasta fiziksel aktivite ve egzersiz almalıdır. • Sağlık uzmanı ve hasta, aktif, gözetimli fiziksel egzersiz veya multidisipliner tedavi için tavsiyeye ihtiyaç olup olmadığını değerlendirir. • Eğer hasta fiziksel aktiviteye başlayamıyorsa ve yardım almadan egzersiz yapamıyorsa, bireysel olarak uyarlanmış kademeli fiziksel egzersiz veya kuvvet eğitimi için bir fizyoterapistle başvurma olasılığı göz önünde bulundurulmalı. • Hareket korkusu gibi psikososyal faktörler, engelli, sedanter bir yaşam tarzına sebep oluyorsa, bilişsel-davranışçı terapi de dahil olmak üzere multidisipliner bir müdahale düşünün.
5. Endikeyse, ortez kullanılmalıdır. • Bir hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasında ağrıya yol açması halinde, ortez (splintler, kollar, tabanlık ve ayakkabılar gibi), günlük yaşam yardımcıları, yardımcı bir cihaz (baston veya yürüteç gibi) veya ergonomik adaptasyon (evde, işyerinde) sunulabilir.
6. Endikeyse, hastaya psikolojik veya sosyal müdahaleler yapılmalıdır. Sosyal değişkenlerin ya da psikolojik faktörlerin etkili ağrı yönetimi ve işlevsel durumla etkileşime girdiğine dair belirtiler varsa, o zaman psikolog, sosyal hizmet uzmanı ve multidisipliner yaklaşımla özyönetim destek programı, ve temel sosyal ve psikolojik destek sağlanmalı Psikopatoloji (örneğin, depresyon ve anksiyete) varsa, hasta ve hastanın birinci basamak hekimi ile tedavi seçeneklerini tartışınız.
7. Endikeyse, hastaya uyku tedavileri yapılmalıdır. Uyku bozukluğu bildirilirse, nedenlerini (örneğin ağrı, endişe, kötü uyku alışkanlıkları) sorgulayın ve iyi uyku hijyeni uygulamaları hakkında temel eğitim verin. Eğer uyku bozukluğu devam ederse (ciddi şekilde), bir terapistle veya özel bir uyku kliniğine yönlendirin.
8. Endikeyse, hastaya kilo yönetimi yapılmalıdır. Hasta obez ise, hastaya obezitenin ağrı ve sakatlığa katkıda bulunabileceğini açıklayın. Kilo yönetimi seçeneklerini hasta veya uygun uzman desteği ile tartışın; örneğin

diyetisyen, psikolog, toplumsal yaşam tarzı hizmetleri veya bariatrik klinik / cerrahi.
9. Endikeyse, hasta son önerilere göre farmakolojik ve eklem-spesifik ağrı tedavisi almalıdır. Hastanın mevcut reçeteli ve reçetesiz ağrı kesicilerini homeopatik ilaçlar da dahil olmak üzere kullanmalarını isteyin ve kullanım sıklığının güvenli olup olmadığını (dozajın üzerine değil) ve uygun şekilde düzenli olup olmadığını değerlendirin.
10. Endikasyon varsa hasta multidisipliner tedavi almalıdır. Eğer birden fazla tedavi seçeneği gerekirse, örneğin, psikolojik problemlerin hareketsiz bir yaşam tarzı ile birlikte tedavi edilmesi için ve eğer monoterapi başarısız olursa, multidisipliner bir yaklaşım düşünün.

Tablo 4. Diz OA tedavisinde 2012 ACR tedavi önerileri (6).

Non-farmakolojik tedavi önerileri
1. Güçlü öneri düzeyi olan tedaviler a) Aerobik ve rezistif egzersizler b) Su içi egzersizleri c) Kilo verme 2. Duruma göre önerilenler a) Eğitim programlarına katılmak b) Egzersizler ile birlikte manuel terapi c) Psikososyal destek d) Patellar bantlama (medial yönlendirici) e) Lateral kompartman tutulumunda medial kamalı tabanlık f) Medial kompartman tutulumunda subtalar destekli tabanlık g) Termal ajanların kullanımı h) Yürüme yardımcı cihazlar i) Tai chi j) Akupunktur * k) TENS (Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu) 3. Öneri düzeyi olmayanlar a) Tek başına veya güçlendirme egzersizleri ile birlikte denge egz. b) Lateral kamalı tabanlık c) Tek başına manuel terapi d) Diz breysleri e) Lateral yönlendirici patellar bantlama *Sadece orta ve şiddetli ağrısı olan ve total diz artroplasti adayı olan, ama ameliyat edilemeyen hastalarda önerilir. Farmakolojik tedavi önerileri 1. Duruma göre önerilenler a) Parasetamol b) Oral SOAİİ c) Topikal SOAİİ d) Tramadol e) Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonu 2. Duruma göre önerilmeyenler a) Kondroitin sülfat b) Glukozamin sülfat c) Topikal kapsaisin 3. Öneri düzeyi olmayanlar a) Eklem içi hyalüronik asit enjeksiyonu b) Duloksetin c) Opioid analjezik

2.3.10.1. Diz OA Tedavisinde Farmakolojik Olmayan Yaklaşımlar

Hasta eğitimi: OA tedavisinde ilk ve ana tedavi yöntemi hastanın eğitilmesi ve bilgilendirilmesidir. Son yayınlanan tedavi kılavuzlarında diz OA'lı hastanın bilgilendirilmesi, eklemi koruma ve hastalıkla başa çıkma yöntemlerinin önemi vurgulanmış ve esas tedavi yöntemi olarak gösterilmiştir. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında hastaların eklemi nasıl koruyacağı konusunda bilgilendirilmesi hem ağrıyı azaltmak hem de eklemlerdeki ilerleyici hasarı önlemek açısından önemlidir (133). Hastalar mesleki, sportif ve günlük yaşam aktivitelerini, hobilerini yerine getirirken eklemlerini en az yüklenme oluşacak şekilde kullanmaları ve bu alışkanlıklarını devam ettirmeleri konusunda eğitilmeli ve yönlendirilmelidirler. Ev ve işyerlerindeki şartlar da hastalığa uygun hale getirilmelidir. Buna yönelik olarak diz çökme, çömelme, merdiven inip çıkma, bağdaş kurma, ayağını altına alıp oturma, namaz kılma gibi aktivitelerle oluşabilecek zorlu diz fleksiyonundan kaçınmaları; asansör kullanmaları, namazı oturarak kılmaları, alafranga tuvalet kullanmaları önerilmelidir. Sandalye boyu, duş ve tuvalet oturağı yükseltilmeli, koridor ve lavabo barları oluşturulması gibi ev içi düzenlemeler yapılmalı, uygun ayakkabı seçilmelidir. Bilgi aktarımı hastaya en uygun yöntem seçilerek kişisel aktarım şeklinde, çeşitli yazılı yollarla veya elektronik ortamda veri sağlama şeklinde olabilir. Düzenli telefon irtibatı klinik iyileşme sağlar. Sosyal destek programları, hastalıkla baş etme programları uyumu artırır ve klinik iyileşme sağlar (1, 49, 82, 134, 135).

Kilo verme: Hastaların kilo kontrolü konusunda eğitilmeleri ve bu amaçla diyet ve egzersiz programlarına yönlendirilmeleri büyük önem taşımaktadır. Obezite semptomatik diz OA'sı için risk faktörüdür ve VKİ'nde 3.4 kilogram (kg) / metrekare (m²) artışın riski iki kat artırdığı ileri sürülmektedir. Obez hastalarda %10'luk kilo düşüşünün anlamlı semptomatik iyileşme sağladığı raporlanmıştır (136, 137).

Yardımcı cihaz-ortez kullanımı: Ağrıyı azaltmak, yürümeyi kolaylaştırmak ve ekleme binen yükü azaltmak gibi amaçlarla hastaya uygun olan

baston, yürüteç gibi yardımcı cihazlarla yürüme eğitimi verilmelidir. Hafif instabilitede uygun diz ortezi ağrı ve düşme riskini azaltabilir, stabilizeye yardımcı olabilir. Her hastaya, uygun, rahat, yumuşak tabanlı ayakkabı seçimi ile ilgili bilgi verilmelidir. Tabanlılık kullanımı da ağrıyı gidererek ambulasyona katkı sağlayabilir. Medial tibiofemoral OA'sı olan hastalarda lateral kama uygulamasının semptomlarda düzelmeye faydası olabilir (1, 115, 131, 138).

Fizik tedavi modaliteleri: Diz OA'da fizik tedavi uygulamaları tüm kılavuzlarda önerilmektedir. OA tedavisinde lokal sıcak ve soğuk tedavisi, elektroterapi, lazer tedavisi, hidroterapi ve kaplıca tedavisi uygulanmaktadır. Kronik ağrıda sıcak tedavisi tercih edilirken, akut ağrı durumlarında soğuk tedavisi yararlıdır. Sıcak tedavisi için sıcak paket, ultrason, parafin banyosu ve kısa dalga diatermi (KDD) gibi yöntemler kullanılır. Sıcak tedavisi eklem sertliğini, kas spazmını azaltır ve kontraktürü önler. Soğuk tedavisi ise, kas spazmlarını, yumuşak doku şişliğini ve inflamasyonu azaltmak için etkilidir. Sıcak ve soğuk tedaviler yaygın kullanılan basit ve güvenilir yöntemlerdir. Elektroterapi yöntemlerinden TENS ve interferansiyel akımlar, diz OA tedavisinde kullanılır ve ağrıyı azaltabilir (78, 139).

Egzersizler: Egzersiz OA'nın non farmakolojik tedavisinde ilk sırada yer alan seçenektir. OA'lı tüm hastalarda ağrının giderilmesi, eklemlerin korunması ve fonksiyonun iyileştirilmesi için sürekli egzersiz yapılması önerilmektedir. Bu hastalarda özürllülük, hastalığın kendisi, yaşlanma süreci, inaktivite ve bunların sebep olduğu ağrı, kas güçsüzlüğü ve hareketlerde kısıtlanmaya bağlı olarak oluşmaktadır. Osteoartritte özürllülüğün engellenmesi için eklemdaki patolojik değişikliklerden ziyade eklem hareketlerinin korunması, hastanın fonksiyonel açıdan aktif halde kalması ve vücut ağırlığının optimal seviyede tutulması ön planda olmalıdır. Bu nedenle egzersiz, ihtiyaç duyulan hastalarda kilo verme ile beraber, diz OA yönetiminin temel bileşenidir. Egzersiz tedavisinin en etkili uygulama metodu ve egzersizde optimal yoğunluk, süre ve sıklık halen araştırılmaktadır. Başarılı sonuç elde etmek için egzersiz programları, hastanın ihtiyaçlarına yönelik olmalı ve bireysel olarak oluşturulmalıdır (140, 141).

OA için önerilen egzersizler temel olarak şunlardır; eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri, germe egzersizleri, aerobik egzersizler, güçlendirme egzersizleri, denge ve proprioseptif egzersizler, Tai-chi, akuatik egzersizler.

EHA kayıpları OA'nın sık rastlanan ve iyi bilinen bir sekolidir. Klasik olarak diz OA'da ekstansiyon kayıpları görülür fakat fleksiyon kısıtlılığı da oluşabilmektedir. EHA kaybının patofizyolojisinde eklem kıkırdağının yapısal değişiklikleri ile ağrı ve/veya kuvvet kaybına bağlı olarak miyotendinöz yapıların kısılması gibi çeşitli faktörler yer alır. Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için EHA çok önem taşımaktadır. Örneğin ambulasyon açısından diz fleksiyonu düz zeminde yürümek için en az 70, merdiven çıkmak için 83 ve sandalyeden kalkmak için ise 93 derece olmalıdır (142). Bu nedenle bu hastalara erken dönemde EHA ve germe egzersiz programları başlanmalıdır. Hastaların mevcut eklem hareket açıklığını korumak ve daha fazla hareket kaybının oluşmasını engellemek amacıyla EHA egzersizleri, oluşmuş defisitlerin düzeltilmesini sağlamak amacıyla da germe egzersiz programları başlanmalıdır. Germe programı özellikle yavaş, nazik ve kesintisiz özellikte olmalı, ani ve kesik kesik germeler diz OA alevlenmesine sebep olabileceğinden önerilmez (143).

Osteoartritte kas zayıflığı ve atrofinin genellikle eklem ağrısına sekonder olduğu (artrojenik kas inhibisyonu) düşünülmekte iken son zamanlarda yaşla beraber kas volümünün azalmasının da OA için bir risk faktörü oluşturduğu belirtilmektedir. Bu nedenlerle ağırlı durum azalınca özellikle lokal kas güçlendirme egzersizleri önerilmekte ve tüm tedavi kılavuzlarında yer almaktadır. Özellikle hızla gelişen kuadriseps atrofisini önlemek amacıyla mümkün olan en erken dönemde egzersizlere başlanmalıdır (144).

Güçlendirme egzersizleri genellikle kapalı ve açık kinetik zincir olarak sınıflandırılır. Açık kinetik zincir spesifik olarak belli bir eklemde, belli bir hareketin güçlendirilmesini sağlar fakat eklemde makaslama kuvvetlerini arttırmamasından dolayı OA alevlenmesine neden olabilmektedir. Kapalı kinetik zincir egzersizleri ise makaslama kuvvetlerine daha az yol açması, günlük

aktivitelerin sinerjistik hareketlerini ve kasların hareket etme paternlerini barındırması nedeniyle OA'da daha çok tercih edilir (144).

Güçlendirme egzersizleri için yapılan bir başka sınıflama da izometrik, izotonik ve izokinetik olarak adlandırılan sınıflandırmadır. İzometrik egzersizler semptomları arttırmadan güçlendirme sağlayabildiğinden başlangıç döneminde önerilebilir. Daha sonraki dönemde fonksiyonu artırmada daha etkili olan izotonik veya izokinetik egzersizler ile devam edilmelidir (78). Güçlendirme egzersizlerinin OA'da ağrısız sınırlar içinde yapılması ve sağlanan EHA boyunca geliştirilmesi önemlidir (143).

OA'lı hastaların kardiyovasküler dayanıklılık ve muskuloskeletal açıdan daha az aktif olmaları sebebiyle normal bireylerle kıyaslandığında enduransları daha düşüktür. Aerobik egzersizler ile aerobik kapasite artar, kas gücü ve endurans gelişir ve kilo kaybı gerçekleşir. Diz OA tedavisinde aerobik egzersiz olarak yürüme, yüzme ve aerobik havuz içi egzersizler önerilir. Yüzme ve su içi egzersizlerde ekleme minimal yük binmesi avantaj sağlar (78).

Diz OA'da propriyoseptif duyu bozukluğu, sarkopeni, artmış vücut instabilitesi ve ağrının kuadriseps kası üzerindeki inhibitör etkisine bağlı olarak denge bozukluğu olduğu kabul edilmektedir (145). Diz ağrısı hem aktivite azalmasına hem de dizin fleksör ve ekstansörlerinin postural dengenin sağlanması sırasında, zamanında ve etkili bir kas yanıtının oluşturulmasını engelleyerek denge bozukluğuna yol açmaktadır. Bunların dışında, etkilenen dizde yeterince yüklenmeyi engellediğinden denge ve vücut ağırlık merkezinin fizyolojik salınım aralığını bozarak denge bozukluğu yaratmaktadır (146). Proprioepsiyon kavramı genellikle denge kavramı ile karıştırılmakta, ve çoğu kez benzer anlamda kullanılabilir. Denge statik veya dinamik olarak vücut ağırlık merkezinin kontrol edilebilmesidir. Proprioepsiyon ise denge ve yeterli fonksiyonu sürdürmeye yardım eden bilgi anlamındadır (147). Bu sebeple diz OA'da denge ve koordinasyon egzersizlerini de içeren propriyoseptif rehabilitasyon programları tercih edilir.

Tai Chi egzersizleri, ACR 2012 tedavi kılavuzunda, diz osteoartritinin non-farmakolojik tedavisinde, koşullara göre önerilebilecek yaklaşımlar arasında yer almış ve Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2014 diz OA tedavi rehberinde ise iyi bir kanıt düzeyi ile ağrı ve fiziksel fonksiyonlar üzerine faydalı olduğu vurgulanmıştır (6, 148). Aerobik kapasiteyi arttırması, kuadriseps kas gücünde ve propriyosepsiyonda artış sağlaması nedeniyle, diz OA'nın tedavisinde yararlı olduğu, sağladığı zihinsel rahatlamanın, kronik ağrı ile başa çıkmada katkısı olacağı düşünülmektedir (149).

2.3.10.2. Diz OA Tedavisinde Farmakolojik Tedaviler

1. Asetaminofen: Tedavi kılavuzlarının pek çoğunda, etkinlik, tolerabilite ve maliyet bakımından OA tedavisinde ilk basamak oral ilaç olarak önerilmektedir. Dozu günde 3 grama (gr) kadar çıkılabilir. Asetaminofen ile ilgili randomize kontrollü çalışmaları içeren bir Cochrane derlemesinde, OA ağrısını gidermek için etkili bir ajan olduğu, fakat SOAİİ' in daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Ancak SOAİİ' nin güvenlik sorunları sebebiyle asetaminofen ilk seçenek ajan olmalıdır (150).

2.SOAİİ: OA tedavi kılavuzlarının neredeyse tamamında asetaminofen ile yeterli analjezi sağlanamadığı durumlarda SOAİİ veya spesifik siklooksijenaz-2 (COX-2) inhibitörlerinin kullanımı tavsiye edilmektedir. Randomize kontrollü çalışmaların büyük bir kısmında SOAİİ'ler asetaminofenden belirgin oranda daha etkin bulunmuş olmakla birlikte SOAİİ'lerin ciddi gastrointestinal, renal ve kardiyovasküler toksiteleri bilinmektedir ve yaşlı veya riskli hastalarda bu ilaçların kullanımı öncesinde bu durum mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu yüzden etkili en düşük hatta terapötik olmayan dozlarda ve mümkün olduğunca kısa süreli kullanılmalıdır (151, 152).

3. Topikal SOAİİ ve kapsaisin: Diz OA tedavisinde tek başına veya adjuvan ilaç olarak kullanılabilirler. Topikal SOAİİ'lerin güvenilirlik profili iyidir ve yan etkisi azdır (153). Kullanımı giderek yaygınlaşan topikal kapsaisin VR-1 vaniloid reseptörler üzerine etkiederek nosiseptif C fibrillerini geri dönüşümlü olarak

desensitize eder. Etkinliği iyi derecede olup sistemik herhangi bir yan etkiden söz edilmemiştir (154)

4. Opioid analjezikler: SOAİİ'lerin kontrendike olduğu, etkisiz olduğu veya tolere edilemediği durumlarda alternatif bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla özellikle santral etkili oral analjezik olan sentetik opioid agonisti tramadol tercih edilmektedir. Güçlü opioidlerin (oksimorfon, fentanil, morfin sülfat) kullanımı ise ayrıcalıklı durumlar için saklanmalıdır (rneğin artroplasti cerrahisi planlanan hastalarda). Bu ilaçların kullanımında özellikle ileri yaşta yan etki riskinin yüksek olmasına ve potansiyel bağımlılık oluşturabileceği konusuna dikkat edilmelidir (155).

5. Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları: Orta ve şiddetli ağrısı olan ve oral analjezik veya SOAİİ'lere yanıt alınamamışsa ya da efüzyonlu OA'da eklem içi kortikosteroid enjeksiyonu fayda sağlayabilir.

6. Eklem içi hiyaluronik asit (HA) enjeksiyonları: Herhangi bir intraartiküler HA formülasyonunun, yararını gösteren sağlam kanıtlar bulunmamaktadır (6, 148, 156). Semptomatik diz OA'nin tedavisinde intraartiküler HA'nın yararı ile ilgili çalışmalar ve meta analizler sonucunda uzun süren tartışmalar ve çelişkili veriler olmuştur. Büyük, ift-kr ve yüksek kalitede çalışmalardan elde edilen kanıtlar, intraartiküler HA'nın intraartiküler plaseboya göre klinik olarak önemsiz bir yararı olduğunu göstermektedir (157, 158). 2011 yılında yayınlanan bir meta analizde ise intraartiküler HA tedavisinin diz OA'da orta dereceli bir iyileşme sağladığı bildirilmiştir (159). Ağrı ve fonksiyon üzerindeki etkisi 2-5 haftada başlar ve 4-12 ay arasında uzun süre devam eder. HA tedavisi orta dereceli radyografik değişiklikleri olan, hiç efüzyonu olmayan veya hafif dereceli efüzyonu olan ağrılı diz OA'da endikedir. Bununla birlikte maliyet yüksekliği nedeniyle de HA için kılavuzların nerileri sınırlıdır (152).

7. Glukozamin ve/veya kondroitin sülfat: Yapılan büyük çalışmaların değerlendirme sonuçları, diz ağrısında glukozamin hidroklorürün ihmal edilebilir etkilerini, daha yüksek dozlarda glukozamin sülfat (1500 miligram (mg)/gün) veya kondroitin (800 mg/gün) formülasyonlarının ise daha olumlu sonuçlar verdiğini ve plaseboyla karşılaştırıldığında semptomlar üzerinde istatistiksel

olarak anlamlı fakat küçük bir etkisi olduğunu göstermiştir (160-162). Diğer meta analizler ayrıca glukozamin sülfatın (1500 mg/gün) ve kondroitinin (800 mg/gün) uzun süreli kullanımında (iki-üç yıl) OA'nın yapısal progresyonunu geciktirmede küçük etkilere sahip olabileceğini öne sürmüştür (163). Bu diyet takviyelerini içeren çalışmalarda güçlü bir plasebo etkisi gösterilmiştir. Bu çelişkili ve hala belirsiz veriler nedeniyle, glukozamin ve kondroitin büyük OA kılavuzları tarafından güçlü öneriler arasında yer almamaktadır (6, 148, 164).

8. Diaserein: Osteoartritte kullanılan ilk interlökin-1 (IL-1) inhibitörüdür ve rhubarb bitkisinden elde edilir. Semptomatik düzelme sağlayıcı etkisi vardır ve klinik çalışmalar plaseboya göre semptomları anlamlı şekilde rahatlattığını düşündürmektedir. Semptomatik etki tedavinin başlangıcından 30-45 gün sonra başlar. Diz OA'da semptomatik iyileşme için günlük 100 mg doz önerilmektedir. Özellikle diyare yan etkisi nedeniyle tedaviyi bırakma oranı yüksektir.

2.3.11. Su İçi Egzersiz Tedavisi

2.3.11.1. Tanım

Su, eski çağlardan beri bir tedavi ajanı olarak yaygın olarak kullanılmıştır. Avusturyalı profesör Winter Witzn 1800' lü yılların sonlarında su içi egzersizlerin kullanılmaya başlandığı ilk bilimsel okulu kurmuştur. Su içi egzersizlerin bir rehabilitasyon tedavisi haline gelmeye başlaması ve 'Akuatik Rehabilitasyon' terimi kullanılması ise 1910'lu yıllarda başlamıştır (165). Kaldırma kuvveti, termoregülasyon gibi özellikleri sayesinde su, son yıllarda başlı başına bir tedavi yöntemi olarak popülerleşmiş ve nörojenik etkilenimi olan hastaların yanı sıra kardiyak rehabilitasyon, ortopedik rehabilitasyon, geriatrik rehabilitasyon ve kronik ağrı tedavisi programlarında da kullanılır hale gelmiştir. Terapötik egzersizlerin su içinde yapılması terapötik akuatik egzersiz, akuatik terapi, akuatik rehabilitasyon, su terapisi (hidroterapi), su içi rehabilitasyon ya da havuz terapisi gibi farklı şekillerde isimlendirilebilmektedir (166). Bireye ve hastalığa yönelik programlanan, eğitilmiş personel gözetiminde, amaca uygun şekilde düzenlenmiş

havuzlarda gerçekleştirilen, fonksiyonel durumu geliştirmek ve yaşam kalitesini artırmak için yapılan tedavi amaçlı egzersiz programlarıdır.

2.3.11.2. Suyun Fiziksel Özellikleri

Kaldırma kuvveti, viskozite, türbülans ve hidrostatik basınç suda yapılan egzersizlere etki eden en başlıca fiziksel özelliklerdir.

Kaldırma kuvveti: Arşimed tarafından bulunan bu prensip suya daldırılan cismin özgül ağırlığı ile ilişkili bir özelliktir ve net etki cisimlerde ağırlık azalması sağlamasıdır. Bu durum suyun yüklenme istenmeyen tıbbi durumların tedavisinde avantajlı bir şekilde kullanılabilmesinin nedenidir. Simfiz pubis hizasına kadar suya girmiş olan bir kişide vücut ağırlığının % 40'ı, umbilikus hizasına kadar suya giren bir kişide vücut ağırlığının yaklaşık % 50'si, kollar havada veya gövdenin yanında olacak şekilde ksifoid hizasına kadar suya giren bir kişide ise vücut ağırlığının % 60 veya daha fazlası ortadan kalkar (167). Bu sayede su içinde eklemlere binen yük azalır ve eklem hareket açıklığı artar. Karada yapılan egzersizlere göre daha erken, güvenli ve daha ağırsız egzersiz uygulaması imkanı verir.

Hidrostatik basınç: Daldırma ile suyun vücut yüzeyine yaptığı basınçtır. Basınç hem sıvının yoğunluğu, hem de dalma derinliği ile doğru orantılıdır. İnsan vücudu yaklaşık 120 cm suya (48 inç) daldırıldığında 88,9 mmHg basıncı kadar hidrostatik basınca maruz kalır ve bu basınç normal diyastolik basınçtan fazladır. Hidrostatik basıncın ödemi bu mekanizma ile azalttığı olduğu düşünülmektedir. Hidrostatik basınç, efüzyonu artırmadan etkilenmiş ekstremiteye egzersiz yapılabilmesini sağlar. Suyu daldırma ile beraber periferdeki kan toraksa yönelir ve sağ atrial venöz basınç artar. Kalbin atım hacmi de buna bağılı olarak artmaktadır (167).

Viskozite: Her sıvının kendine özgü bir akış direnci vardır ki buna viskozite adı verilir. Bu viskozite harekete karşı bir direnç gibi davranır. Suyun vizkositesinin havadan büyük olması su içinde yapılan egzersizlerin karadakinine

göre çok daha büyük bir dirençle yapılmasını sağlar. Suyu karşı daha fazla kuvvet uygulanırsa direnç daha da artar. Ancak bu direnç uygulanan kuvvet ortadan kalktığında hemen azalarak sıfırlanır. Bu nedenle su içinde hareket eden kişi ağrı hissettiğinde hareketi bırakırsa kuvvet hemen azalır ve kişinin su içinde egzersizleri daha kontrollü ve ağrısız yapmasını sağlar (167).

2.3.11.3. Su İçi Egzersizlerin Fizyolojik Etkileri

Sıcaklık üzerine etkisi: Termoregülasyon sistemi, vücutta ısı kaybı ile ısı kazancını eşitleyerek vücut sıcaklığını belirli dar bir aralık içerisinde tutar. Sıcak suda egzersiz yapıldığında vücudun termoregülatör sistemi etkilenir. Su içi egzersizlerde tercih edilen su sıcaklığı hastalıklara göre küçük farklılıklar gösterebilir genellikle önerilen su içi egzersizlerin düşük veya orta ısıda yapılmasıdır. 31° - 38 ° C arasındaki havuz sıcaklıklarında hem terapötik amaçlı, hem sosyal kullanımda yüzme amacıyla güvenli ve potansiyel olarak tedavi edici bir ortam olarak görülmektedir (167). Suyun sıcaklığının, ortopedik yaralanmalarda 32-34 C° olması gerektiği, ortopedik rahatsızlığa ek olarak romatolojik problemleri olanlarda 28-30 C° aralığında tutulması gerektiği yönünde tavsiyeler de vardır. Termonötral su kaslara ve dokulara kan akımını artırarak, doku iyileşmesini uyarır, ağrının yorumlanmasını modüle ederek otonomik ve dolaşımsal etkilere yol açar (166). Sıcak suda yapılan egzersizin kardiyovasküler yükü artıracak şekilde akılda tutulmalıdır. Suyun sıcaklığı arttıkça kardiyak outputda da artış olur. Kalp hızında da su sıcaklığına bağlı değişiklikler gözlenir. Serin suya ilk girilşte kalp ritminde % 15' lik azalma olurken, nötral suda minimal azalma, sıcak suda ise kalp hızında artış görülür (168).

Dolaşım sistemi üzerine etkisi: Suyu giren bir kişi venöz basıncı aşan bir hidrostatik basınca maruz kalması nedeniyle periferdeki kanın venöz ve lenfatik yollar ile kalbe dönüşü artacağı için kardiyak debi ve atım hacminde artma beklenmektedir. Santral venöz basınç ksifoid seviyesine kadar dalmış bir kişide yükselir. Termonötral veya daha soğuk suya dalma sırasında artan kalp debisi ve azalmış kalp hızı nedeniyle nabız basıncında bir artış olmaktadır. Ilık sularda, kalp

hızı genel olarak önemli ölçüde artmaktadır, bu da yüksek sıcaklıklarda kardiyak outputun daha da artmasına katkıda bulunmaktadır.

Termonötral suda boya kadar dalma ile azalan sempatik vazokonstrüksiyon, hem periferik venöz tonusu hem de sistemik vasküler rezistansı % 30 azaltır. Bu diyastol sonu basıncını azaltır. Sistolik kan basıncı artan iş yükü ile artar, ancak genellikle suda karaya göre yaklaşık % 20 daha azdır (167).

Solunum üzerine etkisi: Pulmoner sistem, vücudun toraks seviyesine kadar suya dalması sonucu hem kanın toraksa kayması hem de göğüs duvarının su ile sıkıştırılmasından dolayı büyük ölçüde etkilenir. Bunların sonucunda solunum hızı ve solunum sırasında yapılan iş artar (167).

Boşaltım sistemi üzerine etkisi: İmmersiyonun etkisiyle kardiyak output artar ve sempatik inhibisyon sonucu renal vasküler direnç azalır. Bunların sonucunda idrar miktarı belirgin şekilde yükselir (168).

Kas -iskelet sistemi üzerine etki: Suyu girme sonucunda suyun sıkıştırıcı etkisi ve vasküler tonusun refleks regülasyonu ile kas iskelet üzerinde önemli etkiler gözlenir. Suyu dalma ile artan kardiyak outputun büyük çoğunluğu splanknik yataklar yerine cilt ve kaslara dağılır. Bunun sonucunda kaslara giden oksijen artar ve laktat benzeri metabolik artıklar kolaylıkla temizlenir (167). Uygun sıcaklıkta uygulanan su içi egzersizler kas spazmını ve vasküler tonusu azaltmakta, eklem mobilitesini artırmaktadır (169). Hidrostatik basınç distaldeki ödemin azalmasına katkıda bulunur, ağrı oluşturan ve yorgunluğa yol açan faktörler kolaylıkla uzaklaştırılır. Bu sebepler kişiler suya girince zinde ve dinamik hissetmektedir (168).

Ağrı üzerine etkisi: Suyun kaldırma kuvveti, türbülansı, termal özellikleri sayesinde ekstremitelere suya daldırıldığında ciltteki ağrı reseptörlerini de etkileyerek, ağrı eşiğini artırdığı, ağrının daha az algılandığı bilinmektedir (170).

Su içinde gevşeme, kas spazmında ve ağrıda azalma, eklem hareket açıklığında ve kas gücünde artma hastalar tarafından tecrübe edilmiştir (166). Ayrıca su içinde egzersiz yapmanın psikolojik yönden rahatlamayı da sağladığı düşünülmektedir (168). Su terapisi psikojenik durumu ve sosyal ilişkileri olumlu yönde etkilediği ve hasta uyumunu artırdığı belirtilmektedir (166).

2.3.11.4. Su İçi Egzersizin Etkileri ve Endikasyonları (167)

1. Kardiyovasküler ve metabolik durumda iyileşme, kardiyovasküler rehabilitasyon
2. Aerobik endürans artışı
3. Periferik dolaşımda artış
4. Respiratuar iyileşme, solunumu güçlendirme ve inspiratuvar kas gücü artışı (koah, sporcular, spinal kord yaralanması, musküler distrofi vb)
5. Eklem hareket açıklığını artırmak
6. Kas gücünü artırmak
7. Kas spazmını ve ağrıyı azaltmak
8. Fonksiyonları artırmak ve psikojenik yarar
9. Düşme riskinin yüksek olduğu bireylerde denge koordinasyonu artırmak, geriatrik ve osteoporoz rehabilitasyonu
10. Gebelikte prenatal programlar, aerobik egzersiz
11. Obezite rehabilitasyonu
12. Sporcu rehabilitasyonu

2.3.11.5. Su İçi Egzersizin Kontrendikasyonları (167, 171)

1. Açık yara
2. Bulaşıcı cilt lezyonları
3. Enfeksiyon (solunum, üriner, kulak, kan)
4. Ateş
5. Kontrolsüz epileptik nöbet aktivitesi
6. Trakeotomi
7. Dekompanse kalp ve dolaşım yetmezliği

8. Aktif eklem hastalığı (romatoid artrit, hemofili)
9. Menstruasyon
10. İnkontinans
11. Akut kanama
12. Havuz kimyasallarına karşı allerji

2.3.11.6. Su İçi Egzersizin Birleşenleri

Su içi rehabilitasyonda kullanılabilecek egzersiz metodlarına örnekler şunlardır: (172)

1. Su içinde yürüme
2. Sığ suda koşma
3. Su içi güçlendirme
4. Fleksibilite programları
5. Derin su egzersizleri
6. Relaksasyon teknikleri

Su içi egzersiz programı 3 aşamada gerçekleştirilir.

1. Isınma aşaması

Isınma egzersizlerine geçmeden önce hastalar bu aşamada mutlaka havuz terapisi ile ilgili bilgilendirilmelidir. Havuzun derinliği, sıcaklığı, duş ve bone kullanımı gibi su içi egzersiz için gerekli şartlar anlatıldıktan sonra ilk aşamada mutlaka havuz kenarında ve su içinde ısınma egzersizleri yapılmalıdır. Isınma egzersizlerinin amacı kasların sıcaklık ve kan akışını artırarak diğer egzersizlere hazırlamak, ağrıyan ve hareket kısıtlılığı olan bölgeleri saptamak, egzersiz sırasında oluşabilecek sakatlıkları en aza indirmektedir (172, 173).

2. Su içi egzersiz aşaması

Su içi egzersizlere başlandığında hasta uyumunu ve sonraki seanslara katılımı artırmak amacıyla ilk egzersizler düşük hızda, düşük set sayılı ve düşük tekrarlı tutulabilir, bu egzersizlerin ağrısız yapılması önemlidir.

Bu aşamada uygulanacak egzersizlerin başında eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik oluşturulan germe ve esneklik egzersizleri gelir. Bu egzersizler

eklem çevresindeki yumuşak doku hareketliliğini arttırmak, geri dönüşümsüz kas kısılalığını önlemek, gevşemeyi sağlamak, yaralanma riskini azaltmak amacıyla uygulanmaktadır. Germe egzersizleri pasif ve aktif olmak üzere iki şekildedir:

a. Pasif germe: Gevşemiş pozisyonundaki hastaya eksternal kuvvet uygulanmasıyla yapılır. Eksternal kuvvet herhangi bir dokuyu uzatmak için manuel veya mekanik olarak uygulanabilmektedir.

b. Aktif germe: Hasta hangi kası germek istiyorsa o kasın antagonistini kasarak veya farklı pozisyonlarda güç uygulayarak yapılan germe egzersizleridir (165, 174).

Alt ekstremitte kasları için suda eklem hareket açıklığı egzersizlerine örnek olarak sığ suda ayakları çok hafif çırparak yüzme, derin veya sığ suda uzun adımlarla yürüme, kalça ve ayak bileği sirkümdüksiyon, bilateral kalça abduksiyon - adduksiyonu, ayak ile alfabe çizme, su içinde askıda kalma, gevşeme gibi egzersizler sayılabilir (166).

Kuvvetlendirme, kas kontraksiyonunda maksimum gerilme ile oluşur. Kuvvetlendirme dinamik veya statik olarak gerçekleştirilebilir. Kas kuvveti kullanılmayan bölgede azalmaktadır. Bu egzersizler yaralanma ve cerrahi sonrası meydana gelen kas zayıflıklarında, agonist-antagonist kas dengesizliklerini önlemede yararlı olmaktadır (165, 174). Karada uygulamada zorlanılan veya ağrı nedeniyle yapılamayan egzersizler suda suyun kaldırma kuvveti etkisinden faydalanarak kolaylıkla yapılabilir. Kuvvetlendirme egzersizlerine örnek olarak su içinde öne- arkaya yürüme, bilateral yarı-squat pozisyonuna gelme, yüzükoyun ve sırt üstü pozisyonlarda ayak çırpma, ileri- geri bisiklet çevirme gibi dereceli kuvvet egzersizlerinin hem sığ hem de derin suda yapılması gösterilebilir (166). Su içinde kuvvetlendirme egzersizleri ekipman kullanılarak veya kullanmadan da gerçekleştirilebilir.

Denge-Koordinasyon-Enduransı geliştirmek amacıyla da su içinde öne-arkaya tandem yürüme, parmak ucunda yürüme, unilateral yarı-squat ve ayak ucunda yükselme, öne- yana adım almalar, alternatif zıplama- hoplama ve

kurbağalama yüzme gibi egzersizlerin derin ve sığ suda yapılabilecek egzersizlerdir (42).

3. Gevşeme/soğuma aşaması

Gevşeme, kastaki gerilimi azaltmada bilinçli etki olarak tanımlanmaktadır. Kas gerilimi akut ağrı veya yaralanma gibi fizyolojik nedenlerle olabileceği gibi anksiyete gibi psikojenik etkenlerle de olabilmektedir. Sıcak suyun kas gevşemesi sağladığı bilinmektedir (165). Gevşeme amacıyla düşük hızda yürüme ve yüzme, su üzerinde uzanma, derin suda dik durma, derin nefes alıp verme gibi egzersizler, kas ağrısı veya gerilimini azaltan vücut pozisyonları kullanılabilir (172).

2.3.11.7. Su İçi Egzersizde Havuzun Özellikleri

Su içi egzersizin yapılacağı havuz sıcaklığı 30- 33 C'de arasında olması idealdir. Su derinliği vücut ve eklemler üzerindeki yükün azaltılması ve hareketlerin kolay yapılması için önemlidir. Hastanın boyuna ve tedavi edilecek eklem bölgesine göre ayarlanmalıdır. Boğulma riskini ortadan kaldırmak için genellikle hastaların ayaklarının yere basacağı derinlikler tercih edilir. Genel olarak 1.2 metre derinlikte havuzlar yaygın kullanılmaktadır. Çocuk hastalar için daha sığ suların tercih edilmesi gerekmektedir. Havuz ölçüleri farklılık göstermekle birlikte yüzmeye uygun ebatlarda olması gerekmektedir. Tedavi havuzunun suyu sürekli dezenfekte edilmelidir. Genellikle havuzlarda bu amaçla klor kullanılmaktadır (174).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. OLGULAR

Çalışmamıza Ekim 2017 – Eylül 2018 tarihleri arasında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı' na diz ağrısı şikayeti ile başvuran, ACR kriterlerine göre klinik ve radyolojik olarak (diz osteoartriti tanısı konan, 35-75 yaşları arasındaki 73 kadın hasta gönüllü olarak alındı. Çalışma öncesinde Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan onay alındı. Çalışmayla ilgili olarak aday katılımcılara ön bilgilendirme yapıldı. Kabul edenlere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu rehberliğinde çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verilip onayları alındı. Hastalar 35 hasta su içi egzersiz grubu 38 hasta kara egzersiz grubu olarak numaralı zarf metodu ile ikiye ayrıldı.

3.1.1. Olguların Seçimi

Çalışmaya seçilen hastalar aşağıda yer alan dahil edilme kriterlerine göre belirlenmiştir.

Dahil edilme kriterleri: En az 3 aydır olan diz ağrısı olan, ACR kriterlerine göre primer diz osteoartriti tanısı alan, Kellgren-Lawrence radyolojik evrelemesi 2-3 olan, 35-75 yaş arası, kadın hastalar çalışmaya kabul edilmiştir.

Dışlanma kriterleri: İltihabi eklem hastalığı, eklemde aktif sinovit, dize major travma veya cerrahi öyküsü, son 3 ay içinde dize intraartikuler enjeksiyon yapılmış olması, egzersiz yapılmasını engelleyecek, güçsüzlüğü yol açan nörolojik hastalıklar, ileri kardiyovasküler ve pulmoner hastalığı, organ yetmezliği olan hastalar, gebelik, malignite, ileri kognitif fonksiyon bozukluğu varlığı tespit edilen hastalar, venöz yetmezlik öyküsü olması, son 6 ay içinde dizinden fizik tedavi alanlar, açık yara veya su içine girmesine engel olabilecek cilt lezyonu olanlar, metal implant, kalp pili olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.1.2. Olguların Değerlendirilmesi

Çalışmaya alınması uygun görülen hastaların ilk değerlendirmesi hazırlanan hasta değerlendirme formuna (Ek 1) kaydedildi. Hasta değerlendirme formu hastaların yaş, telefon numarası, başvuru tarihi, protokol numarası, medeni durumu, öğrenim durumu, VKİ, diz ağrısının süresi, ağrısı fazla olan diz tarafı, K-L evresi, EHA ölçümü, görsel ağrı skalası (VAS), Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC), 6 dakika yürüme testi (6DYT), Sportkat denge cihazı balans indeks ölçümleri ve izokinetik diz fleksiyon ve ekstansiyon pik tork düzeyi ölçümlerini içermektedir. Ölçümler tedavi öncesi ve tedavinin bitiminde yapılmıştır.

Ayrıntılı anamnez ve fizik muayene sonrası iki yönlü diz grafisi istenmiştir. İstenen diz grafisine göre her hastanın Kellgren-Lawrence radyolojik evrelemesi yapıp kaydedilmiştir. Çalışmaya uygun olduğu belirlenen hastaların ağrılı ve semptomların daha belirgin olduğu diz tarafı seçilerek aşağıdaki parametrelerle tedavi öncesinde ve tedavinin bitiminde yani 3. haftanın sonunda değerlendirilmiştir. Tüm hastaların aktif ve pasif diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA gonyometri ile ölçülmüştür.

3.1.2.1. Vizüel Analog Skalası (VAS)

Hastaların diz ağrısı şiddetini değerlendirmek amacıyla çalışmalarda oldukça yaygın şekilde kullanılan 10 cm'lik bir VAS kullanıldı. VAS sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale getirerek ölçümünü sağlayan, kolay uygulanan; ve güvenilir bir skaladır. Bu skalada işaretlenmiş yatay bir doğru üzerinde başlangıcı 0 olan ve birer cm'lik arayla 10' a kadar her bir cm'ye sayısal değer verilir. Hiç ağrı olmaması '0', en şiddetli ağrı '10' olarak derecelendirilir. Çalışmamızda arasında hastaların istirahat (VAS-İ), hareket (VAS-H) ile ve gece (VAS-G) olan diz ağrısının şiddeti VAS ile değerlendirildi (175).

3.1.2.2. Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

WOMAC Osteoartrit İndeksi 1981 yılında Bellamy tarafından geliştirilmiş ve son güncellemesi olan WOMAC Osteoartrit İndeksi 3.1' in Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2005 yılında yapılmış ve geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (176).

Çalışmamızda diz osteoartriti olan hastaların ağrı, sertlik ve fonksiyonunu değerlendirmek için WOMAC skoru kullanıldı. WOMAC skoru ağrı (5 soru), sertlik/tutukluk (2 soru) ve fonksiyon (17 soru) olmak üzere 3 bölümden oluşur, diz ve kalça OA'da kullanılan spesifik ölçüttür. Toplam 24 sorudan oluşur. Her soru 0 – 4 arasında puanlanan 5 alternatif ile cevaplanır (0=yok, 1=hafif, 2=orta şiddette, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli). En yüksek skorlar; ağrı alt skalası için 20, sertlik/tutukluk için 8 ve fiziksel fonksiyon için 68 olup toplam 96 puan üzerinden değerlendirilir. Yüksek puanlar daha kötü, fazla semptomu ve daha çok fiziksel kısıtlılığı yansıtmaktadır. Bu çalışmada hastalarda WOMAC indeksinde yer alan soruları son 48 saat içinde hissettikleri ağrı, sertlik ve yerine getirmekte zorlandıkları aktiviteleri göz önüne alarak cevaplamaları istendi ve toplam skor ve her alt skalanın (ağrı, sertlik ve fonksiyon) ayrı ayrı skorlaması yapıldı.

3.1.2.3. Altı Dakika Yürüme Testi (6DYT)

Testin amacı kişinin 6 dakika süresince sert ve düzgün yüzeyde yürüme mesafesini ölçmektir. Kronik solunum sistemi hastalıkları ve kalp yetmezliğinde fonksiyonel egzersiz kapasitenin ölçümünü sağlamak amacıyla oluşturulmuş bir testtir. Sonradan sağlıklı yaşlı bireyler, diz ve kalça osteoartriti, artroplastisi, fibromyalji ve skleroderma vb. hastalıklarda da egzersiz kapasitesinin ölçümünde kullanılmaya başlanmıştır. Standart protokolünde 30 metrelik kesintisiz bir koridorda veya açık alanda uygulanır. Her 3 metreye işaret konur. Rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, standart öneri ve cesaretlendirici sözler yardımıyla mümkün olan en fazla mesafeyi kat etmesi amaçlanır. Başla komutu

ile hasta yürümeye başlar ve belirlenen iki nokta arasında 6 dakika boyunca yürümeye devam eder. Test sonunda kat edilen mesafe metre olarak kaydedilir.

Çalışmamızda tüm hastalara tedavi öncesi ve sonrası 40 metrelik bir koridorda 6 dakika yürüme testi uygulanarak yürüme mesafeleri kaydedilmiştir.

3.1.2.4. İzokinetik Değerlendirme

İzokinetik mekanizmalar hem rehabilitasyon hem de kas kuvvetini değerlendirme amacıyla kullanılabilen kompleks sistemlerdir. İzokinetik kasılma eklemin hareket açıklığı boyunca sabit bir hızda kasılma olarak tanımlanır ve hareketinin her aşısında kasta maksimal güç vardır. İzokinetik cihazların temelini oluşturan ekipmanlar dinamometre, bilgisayar, oturma koltuğu ve eklemlerin yerleştirilmesini sağlayan aparatlardır. Omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği gibi ekstremit segmentlerinde kas kuvveti bu cihazlarla objektif olarak değerlendirilebilmektedir. Kişi ne kadar kuvvet uygularsa uygulasin hareket eden segmentin hızı, önceden belirlenen hızın üzerine çıkmamaktadır. İzokinetik cihazlar kasların kuvvetini, dayanıklılığını objektif olarak ölçme imkânı verir. Kas kuvvetin niceliksel ölçümü sonrasında, kasın zayıf olduğu hareket aralığı saptanabilir ve böylece hastaya uygun egzersiz reçetesi oluşturmada yol gösterici olabilir. Ayrıca, agonist/antagonist kas gücü oranlarının belirlenmesi, ekstremit segmentlerinin bilateral karşılaştırılması, kasın kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi ile hareketin kinematik analizini yapmayı sağlar. Ölçümlerin tekrarlanabilir, karşılaştırılabilir ve hareket hızı değiştirilebilir olması diğer avantajlı özellikleridir (177, 178).

İzokinetik değerlendirmede kullanılan bazı tanımlamalar mevcuttur. Bu tanımlamalar kısaca şu şekildedir (177):

Kuvvet : Bir cisime uygulana veya çekme tarzında dış kaynaklı etkidir. Birimi Newtondur.

Moment : Kas kuvvetinin eklemde hareket yaptırabilen etkisinin vektörsel büyüklüğüdür. Birimi Newtondur.

Tork : Bir cismi, bir eksen etrafında döndürebilmek için uygulanan kuvvettir. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna uygulanan kuvvetin çarpımıdır. Araştırmalarda en sık kullanılan iki formu pik tork (PT) ve ortalama pik tork (oPT)'tur.

PT: İzokinetik sistemlerde en sık ölçülen ve değerlendirmede en geçerli parametredir. Eklem hareket açıklığı boyunca harekete ilişkin kas ve kas grubunun oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Birimi Newton-metredir. oPT ise seri bir tekrar sonucunda elde edilen tork değerlerinin ortalamasıdır. Fonksiyon açısından daha değerli olmakla birlikte yorgunluk test sonuçlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Bu çalışmada hastaların tedavi öncesinde ve 15 seans tedavi sonunda olmak üzere iki farklı zamanda izokinetik değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirmeye alınan eklem diz eklemi, değerlendirmede kullanılan kaslar ise diz fleksor ve diz ekstensor kasları olarak belirlenmiştir.

İzokinetik cihazlarda farklı test protokolleri uygulanabilmektedir. 60°/sn ve daha düşük hızlarda yapılan testlere düşük hızlı test, 60°/sn üzerindeki hızlarda yapılan test protokolüne ise yüksek hızlı test adı verilmektedir. Düşük hızlarda daha çok bir kasılmayla elde edilen güç veya bir tekrarda kaldırılabilen en yüksek ağırlık miktarı olarak tanımlanan kuvvet değerlendirilirken, yüksek hızlı testler ise gücü değerlendirmektedir. Güç; belli bir zamanda belli bir hareket genişliği içinde oluşturulan kuvvettir. Düşük hızlarda yapılan testlerde eklem binen yükün çok artması, ağrı ve refleks inhibisyon gelişebilmesi nedeniyle, test olumsuz olarak etkilenir. Bu nedenle de çalışmamızda test sonuçlarının olumsuz etkilenmemesi için hastalarımıza yüksek hızlarda izokinetik değerlendirme yöntemi uyguladık.

Tüm hastaların diz fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında izokinetik kuvvet değerlendirmesi izokinetik cihazda (IsoMed 2000, izokinetik dinamometre, Almanya) ölçüldü. Hastalar cihaza bel desteği ile ve diz açıları 90° olacak şekilde oturtuldular ve test sırasında yanlardaki kollardan tutmaları istendi. İzole diz hareketini sağlamak için gövde, pelvis ve uyluk bir bant yardımıyla cihaza bağlanarak sabitlendi. Ayarlanabilir kuvvet kolu tibia şaftına bant yardımıyla sıkıca bağlandı. Kuvvet kolunun rotasyon aksı trochanter majore denk gelecek şekilde ayarlandı. Her hastaya göre fleksiyon ve ekstansiyon açıları ayarlandı. Diz fleksor ve diz ekstensor kasların maksimal izokinetik kuvvetlerini ölçmek için konsentrik - konsentrik kontraksiyon olarak 90°/sn hızda 10 tekrar ve 150°/sn hızda 10 tekrar olmak üzere iki farklı hızda değerlendirme yapıldı. Yorgunluktan kaçınmak için değerlendirmeye alınan diz önce 90°/sn hızda, akabinde 150°/sn hızda değerlendirildi. Hastalar iki değerlendirme hızı arasında bir dakika dinlendirildi. 10 tekrarlık periyoda hasta uyumunun en az olduğu birinci hareket ve onuncu hareket güvenilirliği arttırmak amacı ile değerlendirmeye alınmadı. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi bitiminde pik tork ölçümleri kaydedildi.



Resim 2. Hastalarımızdan birisi izokinetik ölçüm esnasında

3.1.2.5. Sportkat denge cihazı

Dengenin değerlendirilmesi için kinestetik denge sistemi olan sportkat denge cihazı (Sportkat 4000, cybernet, i one H19 model, 2013, ABD) kullanıldı. Bu cihaz denge ölçümünde değerlendirme aracı olarak ve denge rehabilitasyonunda tedavi amacıyla kullanılan teknolojik bir sistemdir. Sistem temel olarak iki parçadan oluşur. Birinci parça hastanın her iki ayağı ile üzerinde durduğu platform, ikincisi ise platformdan alınan girdileri yorumlayıp skora dönüştüren bilgisayardır. Kişi platform üzerinde sabit bir noktayı hedefleyerek durmaya çalışırsa statik denge, hareket eden cismi vücudu ile yakalamaya çalışırsa dinamik denge ölçülür (99). Hastanın sistemi daha kolay anlaması ve etkin biofeedback uygulaması amacı ile cihazda bir adet ekran mevcuttur. Hasta bu ekranda imleci terapistin isteği ile ya sabit tutmaya çalışır ya da hareket eden bir nesneyi takip etmeye çalışır.

Cihazın sonuçları Balance Index (Bİ) adı verilen objektif ve rakamsal bir değer ile elde edilir. Test boyunca merkez noktayla referans pozisyon arasındaki mesafe her kayıta ölçülür. Referans pozisyon sabit bir nokta veya hareketli bir imleç olabilir. Cihaz, saniyenin onda biri zaman aralıklarıyla imlecin hedeften olan uzaklığını ölçer. Statik ölçüm esnasında monitör ekranında platformun merkezini temsil eden bir çarpı işareti vardır. Platformun üzerinde ayakta duran hasta bu çarpıyı izler ve ağırlığını ileri, geri, sağa veya sola aktararak imleci merkezde tutmaya çalışır. Dinamik ölçüm esnasında ise yuvarlak bir daire çizerek hareket eden bir cismi takip etmeye çalışır. Sonucunda bir puan elde edilir. Puan 0 ile 6000 arasındadır. Daha yüksek puanların anlamı hasta hedeften daha fazla uzaklaşmış olduğu ve denge sonucunun kötü olduğu anlamına gelir (100). 0 ise mükemmel denge demektir ancak en sağlıklı bireyler bile bu skoru elde edemez.

Biz, ölçümümüzü Sportkat 4000 isimli cihaz ile Bİ kullanarak tedavi öncesi ve 15 seans tedavi sonrası olmak üzere iki kez gerçekleştirdik. Dengeyi statik ve dinamik olmak üzere iki paternde değerlendirdik. Ölçümler tüm hastalarda her bir değerlendirme için 6 PSI (pounds per square inch) basınç ve

zorluk seviyesi 1 olacak şekilde ayarlanarak yapıldı. Önce statik çift-bacak denge testi uygulandı. Testten önce hastalara platformu denemeleri için süre 2 dk verildi. Ardından 30 sn süreli statik test uygulandı. İlk ölçümler hastaların alışmasını sağlamak için yapıldı, analizler için 2. ölçüm kaydedildi. Daha sonra 1 dk ara verildi ve aranın ardından dinamik teste geçildi. Dinamik test için de hastalara 2 dk platformda deneme yapmaları için izin verildi. Ardından 30 sn süreli dinamik test uygulandı. Dinamik test için de ilk ölçüm değerlendirmeye alınmadı, tüm hastalarda analizlerde 2. ölçüm kullanıldı. Statik ve dinamik testler sırasında tüm hastalara aynı protokol uygulandı

3.2. HASTALARA UYGULANAN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Gruplar randomize şekilde su içi egzersiz grubu (n:35) ve kara egzersiz grubu (n:38) olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki gruba da 3 hafta boyunca, haftada 5 gün toplam 15 seans süre ile aynı fizik tedavi programı uygulanmıştır. Su içi grubuna fizik tedavi programıyla kombine olarak 3 hafta boyunca, haftada 5 gün, 30 dakikalık seanslar halinde su içi egzersiz tedavisi uygulanmıştır, kara grubuna ise yine fizik tedavi programı ile beraber 3 hafta boyunca haftada 5 gün 30 dakikalık seanslar halinde kara egzersizleri uygulanmıştır. Her iki gruba uygulanan tedaviler aynı fizik tedavi ünitesinde, aynı fizik tedavi teknikleri tarafından uygulanmıştır.

Her iki grubu da uygulanan fizik tedavi programının 1 seansı ağrısı daha fazla olan dize yönelik olarak 20 dakika hotpack, 20 dakika TENS , 20 dakika kısa dalga diatermi (KDD) şeklinde düzenlendi. Hotpack uygulaması (Fizyopack 14000, seri no:FPC2012013, Türkiye, 2011); içerisinde sıcak su bulunan bir tankla ısıtılan, sızdırmaz kumaştan yapılmış ve silikat jel içeren sıcak paketler ile 20 dakika süre ile uygulandı. TENS (Chattanooga, Intelect® Advanced, seri No: 2274, Amerika Birleşik Devletleri, 2011); konvansiyonel metodla, 80 Hz frekansta, 30 miliamper amplitütle, 20 dakika boyunca, 4 adet karbon özellikli ve sünger kaplı elektrodlarla uygulandı. KDD (Chattanooga Intelect Shor wave100t, Seri numarası T2668, Meksika, 2012) cihazı ile uygulandı.

3.2.1. Su İçi Egzersiz Tedavi Programı

Su içi egzersiz grubuna verilen egzersiz tedavisi Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hastanesi Hidroterapi Ünitelerinde fizyoterapist eşliğinde uygulandı. Su içi egzersiz havuzu 1.40 m derinliğinde, 7x 7,5 m boyutlarında ve 32-33 derece su sıcaklığında idi. Egzersiz programı 5 dakika ısınma, 20 dakikalık su içi egzersiz programı ve 5 dakika soğuma egzersizi olmak üzere üç aşamada yapılmıştır. Egzersiz protokolü su içinde ileri-geri ve yana yürüme ile 5 dakika ısınma, patellar mobilizasyon, 10 dakika diz ve kalça izometrik ve dinamik egzersizleri (gluteus, adüktörler ve abdüktörler, kuadriseps, hamstrings ve triceps surae), 10 dakika denge ve proprioseptif egzersizler ve 5 dakika alt ekstremité kaslarına (kuadriseps, gluteus, adüktörler ve kalça, triceps surae ve hamstringler) germe egzersizleri ve gevşeme ile soğuma şeklinde uygulanmıştır. Seçilen egzersizler, fonksiyon, ağrı, denge çalışmaları sonucuna dayanarak belirlenmiştir. Çalışma sırasında egzersizlerin yoğunluğu ağrı ve toleransa göre yavaş yavaş artırılmıştır. Her seans sonunda katılımcılar herhangi bir sorun veya egzersiz yaparken zorlanma yaşama durumu ile ilgili sorgulanmıştır. Katılımcılar herhangi bir sorun belirtmemiştir.



Resim 3. Su içi egzersiz havuzu

Kontrol grubuna ise Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ahmet Necdet Sezer Uygulama ve Araştırma Hastanesi Fizik tedavi ünitelerinde fizyoterapist eşliğinde günlük 30 dakikalık seanslar halinde kara egzersizleri uygulanmıştır. Kara egzersiz programı da su içi egzersizde olduğu gibi programı 5 dakika ısınma, 20 dakikalık kara egzersiz programı ve 5 dakika soğuma egzersizi şeklinde ve içerik olarak da yine su içi egzersiz grubunda olduğu 5 dakika yürüme ile ısınma, patellar mobilizasyon, 10 dakika diz ve kalça izometrik ve dinamik egzersizleri (gluteus, adüktörler ve abdüktörler, kuadriseps, hamstrings ve triceps surae), 10 dakika denge ve proprioseptif egzersizler ve 5 dakika alt ekstremité kaslarına (kuadriseps, gluteus, adüktörler ve kalça, triceps surae ve hamstringler) germe egzersizleri ve gevşeme ile soğuma egzersizlerinden oluşturuldu. Her seans sonunda katılımcılar herhangi bir sorun veya egzersiz yaparken zorlanma yaşama durumu ile ilgili sorgulanmıştır. Katılımcılar herhangi bir sorun belirtmemiştir.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm istatistiksel analizler Windows için geliştirilmiş SPSS versiyon 18 kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde gruplar arası ortalama karşılaştırılırken test seçimi yapmak için dağılımların normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası ortanca farkının önemliliği test edilirken Mann-Whitney U testi, aynı grubun tekrarlayan ölçümlerini değerlendirmede Wilcoxon testi, iki kategorik verinin değerlendirilmesinde Ki kare testi kullanılmıştır. P değerinin <0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Çalışmamıza 35-75 yaşları arasında toplam 73 hasta alındı. Su içi egzersiz (SİE) grubunda 35 hasta ve kara egzersizi (KE) grubunda 38 hasta mevcuttu. Her gruptaki hastaların yaş, cinsiyet, VKİ, medeni durum, öğrenim durumu gibi demografik verileri gruplar arasında benzer olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (tablo 5) ($p>0,05$).

Tablo 5. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Özellikler	Su içi Egzersiz Grubu (SİE) (n=35)	Kara Egzersiz (KE) Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
Yaş (yıl) (Ortalama $\pm$ S.sapma)	59.40 $\pm$ 7.75	58.07 $\pm$ 8.18	p = 0.558
Medeni durum (Sayı – Yüzde)			
Bekar	1 (%2.9)	0 (%0)	p = 0.170
Evli	33 (%94.3)	33 (%86.8)	
Dul	1 (%2.9)	5 (%13.2)	
Öğrenim durumu (Sayı – Yüzde)			
Okuryazar	9 (%25.7)	8 (%21.1)	p = 0.862
Okuryazar değil	5 (%14.3)	7 (%18.4)	
İlköğretim	20 (%57.1)	21 (%55.3)	
Ortaokul	1 (%2.9)	1 (%2.6)	
Lise	0 (%0)	1 (%2.6)	
VKİ (Sayı – Yüzde) (kg/ m ²)			
18.5-24.9	1 (%2.9)	5 (%13.2)	p = 0.302
25-29.9	9 (%25.7)	10 (%26.3)	
30-39.9	23 (%65.7)	19 (%50)	
>40	2 (%5.7)	4 (%10.5)	

p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, SİE: Su içi egzersiz, KE: Kara egzersiz, VKİ: vücut kitle indeksi

Kellgren-Lawrence radyolojik evrelemesine SİE grubundaki 35 hastanın 24' ü (%68.6) evre 2, 11' i (% 31.4) evre 3 , KE grubundaki 38 hastanın 19' u (%50) evre 2, 19' u (% 50) ise evre 3 idi. Gruplar arasında radyolojik evreler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 6)($p>0,05$).

Tablo 6. Gruplara göre Kellgren Lawrence Radyolojik Evreleme sonuçları

	K-L Evresi		TOPLAM	Anlamlılık Testi
	Evre 2	Evre 3		
Su içi Egzersiz Grubu (n=35) (Sayı – Yüzde)	24 (%68.6)	11 (%31.4)	35 (%100)	p = 0.107
Kara Egzersiz Grubu (n=38) (Sayı – Yüzde)	19 (%50)	19 (%50)	38 (%100)	
TOPLAM	43 (58.9)	30 (%41.1)	73 (%100)	

p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, K-L: Kellgren Lawrence radyolojik evrelemesi

4.2. HASTALARIN TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Tedavi öncesi EHA ölçümleri, VAS değeri, WOMAC alt skorları ve total skorları karşılaştırılması aşağıda belirtilmiştir (Tablo 7-8). Değerlendirmelerde tedavi öncesinde, gruplar arası aktif ve pasif fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 7) ($p>0,05$).

Tablo 7. Gruplar arası tedavi öncesi EHA ölçümlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
Aktif fleksiyon EHA (Ortalama ± S.sapma)	128.88 ± 13.96	128.55 ± 13.40	p = 0.642
Pasif fleksiyon EHA (Ortalama ± S.sapma)	129.80 ± 12.22	128.94 ± 12.63	p = 0.606
Aktif Ekstansiyon EHA (Ortalama ± S.sapma)	-1.54 ± 5.23	-2.50 ± 4.99	p = 0.156
Pasif Ekstansiyon EHA (Ortalama ± S.sapma)	-1.20 ± 4.12	-2.23 ± 4.70	p = 0.217

EHA: eklem hareket açıklığı , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Hareketle oluşan VAS düzeyi tedavi öncesinde KE grubunda anlamlı olarak SİE grubundan yüksekti. (Tablo 8) ($p<0,05$). İstirahat VAS, gece VAS, skorları ise her iki grup arasında tedavi öncesinde anlamlı farklılık göstermedi. (Tablo 8) ($p>0,05$).

Tablo 8. Gruplar arası tedavi öncesi VAS ölçümlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
VAS-İ (Ortalama ± S.sapma)	3.94 ± 2.35	4.68 ± 2.41	p = 0.136
VAS-H (Ortalama ± S.sapma)	6.68 ± 1.92	7.21 ± 2.46	p = 0.044
VAS-G (Ortalama ± S.sapma)	4.48 ± 2.97	5.26 ± 2.39	p = 0.347

VAS-İ: istirahat vas düzeyi, VAS-H: hareket ile oluşan VAS düzeyi, VAS-G: gece VAS düzeyi, , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

WOMAC fonksiyon skoru ve total WOMAC skoru tedavi öncesinde KE grubunda anlamlı olarak SİE grubundan yüksekti. WOMAC ağrı ve WOMAC

tutukluk skoru ise her iki grup arasında tedavi öncesinde anlamlı farklılık göstermedi.

Tablo 9. Gruplar arası tedavi öncesi WOMAC ölçümlerinin karşılaştırılması
(Ortalama değer±SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
WOMAC AĞRI (Ortalama ± S.sapma)	10.60 ± 3.97	12.18 ± 3.14	p = 0.082
WOMAC TUTUKLUK (Ortalama ± S.sapma)	4.80 ± 2.33	4.89 ± 1.96	p = 0.937
WOMAC FONKSİYON (Ortalama ± S.sapma)	34.57 ± 10.09	41.92 ± 9.77	p = 0.004
WOMAC TOTAL (Ortalama ± S.sapma)	49.68 ± 12.72	59.00 ± 12.26	p = 0.002

p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

Tedavi öncesi yapılan 6 dakika yürüme testinde ölçülen yürüme mesafesi ve kinestetik denge cihazı ile ölçülen statik balans indeks ve dinamik balans indeks değerleri, izokinetik sistemle yapılan ekstansör kasların 90 derece açısal hızla ölçülen pik tork ölçümü, fleksör kasların 90 ve 150 derece açısal hızlarda ölçülen pik tork değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. 90 derece açısal hızla ölçülen ekstansiyon pik tork değeri ise SİE grubunda başlangıçta anlamlı olarak daha yüksekti. (Tablo 10) (p>0,05).

Tablo 10. Gruplar arası tedavi öncesi tedavi öncesi 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik balans indeksi ve izokinetik sistemle ölçülen fleksiyon ve ekstansiyon pik tork parametrelerinin karşılaştırılması

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
6DYT (Ortalama $\pm$ S.sapma)	360.48 $\pm$ 59.56	355.94 $\pm$ 67.90	p = 0.720
SBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	529.82 $\pm$ 241.82	570.39 $\pm$ 355.01	p = 0.720
DBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	1608.91 $\pm$ 615.92	1692.26 $\pm$ 791.27	p = 0.982
PT90F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	18.08 $\pm$ 8.20	15.23 $\pm$ 6.92	p = 0.110
PT90E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	22.71 $\pm$ 10.99	18.34 $\pm$ 16.00	p = 0.027
PT150F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	16.48 $\pm$ 8.81	13.71 $\pm$ 7.78	p = 0.243
PT150E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	14.54 $\pm$ 8.66	13.92 $\pm$ 10.06	p = 0.428

6DYT: Altı Dakika Yürüme Testi ,SBI: Statik balance index, DBI: Dinamik balance index, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, PT90F: 90 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT90E: 90derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, PT150F: 150 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT150E: 150 derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.3. TEDAVİ SONUÇLARI

Su içi egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA ölçümleri aşağıda belirtilmiştir (Tablo 11). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA ölçümleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmamıştır. (p>0,05).

Tablo 11. Su içi egzersiz grubu EHA ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Su içi Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
Aktif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	128.88 $\pm$ 13.96	129.85 $\pm$ 12.63	p = 0.066
Pasif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	129.80 $\pm$ 12.22	130.51 $\pm$ 11.53	p = 0.068
Aktif ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-1.54 $\pm$ 5.23	-1.17 $\pm$ 4.11	p = 0.066
Pasif ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-1.20 $\pm$ 4.12	-1.05 $\pm$ 3.75	p = 0.102

EHA: eklem hareket açıklığı , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Kara egzersizi grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA ölçümleri aşağıda belirtilmiştir (Tablo 12). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası pasif fleksiyon EHA ölçüm sonuçlarında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$) ancak aktif fleksiyon EHA, aktif ve pasif ekstansiyon EHA ölçümünde tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme göstermiştir ($p<0,05$).

Tablo 12. Kara egzersiz grubunun EHA ölçümünün tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Kara Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
Aktif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	128.55 $\pm$ 13.40	129.42 $\pm$ 11.56	p = 0.041
Pasif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	128.94 $\pm$ 12.63	131.97 $\pm$ 14.77	p = 0.066
Aktif ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-2.50 $\pm$ 4.99	-2.02 $\pm$ 3.83	p = 0.039
Pasif ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-2.23 $\pm$ 4.70	-1.84 $\pm$ 3.78	p = 0.041

EHA: eklem hareket açıklığı , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Su içi egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorlamaları aşağıda belirtilmiştir (Tablo 13). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçümleri karşılaştırıldığında tüm VAS ve WOMAC parametrelerinde anlamlı iyileşme görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 13. Su içi egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorlarının karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Su içi Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
VAS-İ (Ortalama $\pm$ S.sapma)	3.94 $\pm$ 2.35	1.20 $\pm$ 1.93	p = 0.000
VAS-H (Ortalama $\pm$ S.sapma)	6.68 $\pm$ 1.92	2.88 $\pm$ 1.96	p = 0.000
VAS-G (Ortalama $\pm$ S.sapma)	4.48 $\pm$ 2.97	1.25 $\pm$ 1.94	p = 0.000
WOMAC AĞRI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	10.60 $\pm$ 3.97	4.80 $\pm$ 3.45	p = 0.000
WOMAC TUTUKLUK (Ortalama $\pm$ S.sapma)	4.80 $\pm$ 2.33	2.54 $\pm$ 2.06	p = 0.000
WOMAC FONKSİYON (Ortalama $\pm$ S.sapma)	34.57 $\pm$ 10.09	24.77 $\pm$ 11.11	p = 0.000
WOMAC TOTAL (Ortalama $\pm$ S.sapma)	49.68 $\pm$ 12.72	32.17 $\pm$ 14.41	p = 0.000

VAS-İ: istirahat vas düzeyi, VAS-H: hareket ile oluşan VAS düzeyi, VAS-G: gece VAS düzeyi, WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Kara egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorları aşağıda belirtilmiştir (Tablo 14). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorları tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme göstermiştir ($p<0,05$).

Tablo 14. Kara egzersiz grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorlarının karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Kara Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
VAS-İ (Ortalama $\pm$ S.sapma)	4.68 $\pm$ 2.41	2.00 $\pm$ 2.20	p = 0.000
VAS-H (Ortalama $\pm$ S.sapma)	7.21 $\pm$ 2.46	4.26 $\pm$ 2.10	p = 0.000
VAS-G (Ortalama $\pm$ S.sapma)	5.26 $\pm$ 2.39	2.31 $\pm$ 2.55	p = 0.000
WOMAC AĞRI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	12.18 $\pm$ 3.14	6.65 $\pm$ 3.88	p = 0.000
Womactutukluk (Ortalama $\pm$ S.sapma)	4.89 $\pm$ 1.96	2.86 $\pm$ 2.25	p = 0.000
WOMAC FONKSİYON (Ortalama $\pm$ S.sapma)	41.92 $\pm$ 9.77	31.10 $\pm$ 9.37	p = 0.000
WOMAC TOTAL (Ortalama $\pm$ S.sapma)	59.00 $\pm$ 12.26	40.55 $\pm$ 13.21	p = 0.000

VAS-İ: istirahat vas düzeyi, VAS-H: hareket ile oluşan VAS düzeyi, VAS-G: gece VAS düzeyi, WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik balans indeksi 90 derece ve 150 derece açısal hızlarda fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümleri karşılaştırıldığında tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrasında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p < 0,05$). Su içi egzersiz grubu (Tablo 15) ve kara egzersiz grubu (Tablo 16) izokinetik değerleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmaları aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 15. Su içi egzersiz grubunun 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik denge ölçümleri ve izokinetik test sonuçlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Su içi Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
6DYT (Ortalama $\pm$ S.sapma)	360.48 $\pm$ 59.56	414.48 $\pm$ 47.20	p = 0.000
SBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	529.82 $\pm$ 241.82	394.40 $\pm$ 209.78	p = 0.000
DBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	1608.91 $\pm$ 615.92	1304.14 $\pm$ 611.76	p = 0.006
PT90F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	18.08 $\pm$ 8.20	21.80 $\pm$ 9.22	p = 0.003
PT90E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	22.71 $\pm$ 10.99	29.42 $\pm$ 13.77	p = 0.001
PT150F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	16.48 $\pm$ 8.81	21.22 $\pm$ 9.95	p = 0.001
PT150E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	14.54 $\pm$ 8.66	23.57 $\pm$ 12.70	p = 0.000

6DYT: Altı Dakika Yürüme Testi ,SBI: Statik balance index, DBI: Dinamik balance index, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, PT90F: 90 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT90E: 90derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, PT150F: 150 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT150E: 150 derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Tablo 16. Kara egzersiz grubunun 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik denge ölçümleri ve izokinetik test sonuçlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması (Ortalama değer $\pm$ SD)

Kara Egzersiz Grubu	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	Anlamlılık Testi
6DYT (Ortalama $\pm$ S.sapma)	355.94 $\pm$ 67.90	387.97 $\pm$ 60.54	p = 0.000
SBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	570.39 $\pm$ 355.01	478.55 $\pm$ 300.40	p = 0.034
DBI (Ortalama $\pm$ S.sapma)	1692.26 $\pm$ 791.27	1262 $\pm$ 537.02	p = 0.000
PT90F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	15.23 $\pm$ 6.92	19.73 $\pm$ 8.65	p = 0.000
PT90E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	18.34 $\pm$ 16.00	22.63 $\pm$ 14.62	p = 0.013
PT150F (Ortalama $\pm$ S.sapma)	13.71 $\pm$ 7.78	16.92 $\pm$ 8.85	p = 0.006
PT150E (Ortalama $\pm$ S.sapma)	13.92 $\pm$ 10.06	18.39 $\pm$ 11.53	p = 0.001

6DYT: Altı Dakika Yürüme Testi ,SBI: Statik balance index, DBI: Dinamik balance index, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, PT90F: 90 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT90E: 90derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, PT150F: 150 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT150E: 150 derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.4. TEDAVİ SONUÇLARININ GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

İki grup arasında tedavi sonrası EHA ölçümleri karşılaştırıldığında anlamlı değişiklik saptanmadı (Tablo 17) (p>0,05).

Tablo 17. Gruplar arası tedavi sonrası EHA ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması
(Ortalama değer $\pm$ SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
Aktif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	129.85 $\pm$ 12.63	129.42 $\pm$ 11.56	p = 0.611
Pasif fleksiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	130.51 $\pm$ 11.53	131.97 $\pm$ 14.77	p = 0.737
Aktif Ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-1.17 $\pm$ 4.11	-2.02 $\pm$ 3.83	p = 0.156
Pasif Ekstansiyon EHA (Ortalama $\pm$ S.sapma)	-1.05 $\pm$ 3.75	-1.84 $\pm$ 3.78	p = 0.228

EHA: eklem hareket açıklığı , p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Su içi egzersiz ve kara egzersiz gruplarının tedavi sonrası VAS ve WOMAC skorları karşılaştırıldığında su içi egzersiz grubu lehine hareketle ilişkili VAS değeri, WOMAC ağrı, fonksiyon ve total skorunda anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,05$). istirahat ve gece VAS skoru ve WOMAC tutukluk skorunda ise tedavi sonrasında iki grup karşılaştırmasında anlamlı değişiklik saptanmadı (Tablo 18) ($p>0,05$).

Tablo 18. Gruplar arası tedavi sonrası VAS ve WOMAC değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
VAS-İ (Ortalama ± S.sapma)	1.20 ± 1.93	2.00 ± 2.20	p = 0.059
VAS-H (Ortalama ± S.sapma)	2.88 ± 1.96	4.26 ± 2.10	p = 0.004
VAS-G (Ortalama ± S.sapma)	1.25 ± 1.94	2.31 ± 2.55	p = 0.063
WOMAC AĞRI (Ortalama ± S.sapma)	4.80 ± 3.45	6.65 ± 3.88	p = 0.027
WOMAC TUTUKLUK (Ortalama ± S.sapma)	2.54 ± 2.06	2.86 ± 2.25	p = 0.502
WOMAC FONKSİYON (Ortalama ± S.sapma)	24.77 ± 11.11	31.10 ± 9.37	p = 0.006
WOMAC TOTAL (Ortalama ± S.sapma)	32.17 ± 14.41	40.55 ± 13.21	p = 0.009

VAS-İ: istirahat vas düzeyi, VAS-H: hareket ile oluşan VAS düzeyi, VAS-G: gece VAS düzeyi, WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Gruplar arasında tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi, kinestetik denge ölçümleri ve izokinetik ölçüm sonuçları karşılaştırılmasında statik balans indeksinde, 90 derece/ sn açısal hızla ölçülen diz ekstansör pik tork değerinde ve 150 derece/sn açısal hızla ölçülen diz fleksör pik tork değerinde su içi egzersiz lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır (Tablo 18) (p<0,05). 6 dakika yürüme testi , dinamik balans indeksi ve 90 derece/sn açısal hızla ölçülen diz fleksör pik tork değerinde ve 150 derece/sn açısal hızla ölçülen diz ekstansör pik tork değerinde tedavi sonrası iki grup karşılaştırmasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 19) (p>0,05).

Tablo 19. Gruplar arası tedavi sonrası 6 dakika yürüme testi, statik ve dinamik balans indeksi ve fleksiyon ve ekstansiyon pik tork izokinetik test sonuçlarının karşılaştırılması (Ortalama değer±SD)

	Su içi Egzersiz Grubu (n=35)	Kara Egzersiz Grubu (n=38)	Anlamlılık Testi
6DYT (Ortalama ± S.sapma)	414.48 ± 47.20	387.97 ± 60.54	p = 0.097
SBI (Ortalama ± S.sapma)	394.40 ± 209.78	478.55 ± 300.40	p = 0.042
DBİ (Ortalama ± S.sapma)	1304. 14 ± 611.76	1262 ± 537.02	p = 0.716
PT90F (Ortalama ± S.sapma)	21.80 ± 9.22	19.73 ± 8.65	p = 0.336
PT90E (Ortalama ± S.sapma)	29.42 ± 13.77	22.63 ± 14.62	p = 0.026
PT150F (Ortalama ± S.sapma)	21.22 ± 9.95	16.92 ± 8.85	p = 0.049
PT150E (Ortalama ± S.sapma)	23.57 ± 12.70	18.39 ± 11.53	p = 0.070

6DYT: Altı Dakika Yürüme Testi, SBI: Statik balance index, DBİ: Dinamik balance index, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, PT90F: 90 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT90E: 90derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, PT150F: 150 derece/saniye fleksiyon pik tork ölçümü, PT150E: 150 derece/saniye ekstansiyon pik tork ölçümü, p: Gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

Her iki grupta da uygulanan tedaviler iyi tolere edildi ve çalışma süresince herhangi bir yan etki gözlenmedi.

5. TARTIŞMA

OA, eklem kıkırdağından başlayan, zamanla çevre dokuları, kemik ve sinovyumu etkileyen kronik bir hastalıktır ve artrit en yaygın şeklidir. 65 yaş ve üzerindeki nüfusun % 36.5'ini etkiler. Engellilik ve düşük yaşam kalitesi dahil olmak üzere önemli bir morbitite nedenidir. Yaşlanan nüfus ve daha yüksek obezite oranları ile bu yük giderek artmaktadır. OA prevalansındaki hızlı artışın, sağlık hizmetleri ve halk sağlığı sistemleri için giderek artan bir etkiye ve büyük zorluklara yol açması beklenmektedir. Dizler OA' dan en sık etkilenen eklemlerdendir. Ana belirtiler ağrı ve eklemde tutukluktur.

Diz osteoartriti sadece eklem boşluğu içindeki dokularda değil, aynı zamanda kaslar, ligamentler, tendonlar ve periartiküler dokularda da değişikliklere neden olur. Diz OA'sı olan hastaların, benzer yaş kontrollerine kıyasla propriosepsiyonlarında bir bozukluk olduğu zaten yaygın olarak bilinmektedir. Ayrıca, histolojik olarak incelendiğinde OA ile diz eklemine ligamentlerinin çevresindeki mekanik duyu reseptörlerinin sayısının azaldığı bildirilmiştir. Bu anatomik, mekanik ve fonksiyonel değişiklikler sonucunda karmaşık mekanizmaların ortak etkisiyle statik ve dinamik dengede bozulmalar olduğu ve diz OA'nın düşme için bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (179).

Çalışmamızda diz OA tanılı hastalarda fizik tedavi modaliteleri ile birlikte uygulandığında su içi egzersizin ağrı, denge ve kas gücü üzerine etkisini karşılaştırmak amacıyla karşılaştırarak ortaya koymayı hedefledik. Diz OA tanısında ACR klinik ve radyolojik tanı kriterlerini kullandık. Diz OA şiddeti açısından homojen gruplar oluşturabilmek için K-L sınıflamasına göre evre 2 ve 3 olan hastaları çalışmaya dahil ettik. Evre 4 diz OA'da artmış şekilde gözlenen deformite ve sinoviyal bozulmanın çalışma sonuçlarını etkilememesi açısından evre 4 hastaları dahil etmedik.

Osteoartrit için yaş önemli bir risk faktörüdür. Pavella ve arkadaşları çalışmalarında diz OA' nın 30-40 yaş arasında %2, 41-50 yaş arasında %8, 51-74 yaş arasında ise %21 oranında görüldüğünü saptamışlardır. Radyolojik progresyonun ise 55 yaş üzerinde hız kazandığını belirlemişlerdir (180). Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalaması literatür ile uyumlu olup, su içi egzersiz grubundaki 59.4 ve kara egzersizi grubunda ise 58.07 idi. Gruplar arasında yaş bakımından anlamlı farklılık gözlenmedi.

OA her iki cinsiyeti etkilese de, çalışmalarda kadınlarda diz OA'nın daha sık görüldüğü, ayrıca ağrı ve fonksiyonel kayıpların kadınlarda daha şiddetli seyrettiği vurgulanmıştır (181, 182). Özellikle hormonal değişiklikler, kemik yapım ve yıkım dengesinin değişmesi gibi farklı patogenetik mekanizmalar, farklı yapısal ve biyomekanik faktörler ve izokinetik çalışmalarda gözlenen cinsiyete özgü farklılıklar sebebiyle çalışmamızı sadece kadın hastalar ile gerçekleştirdik.

Obezite, diz OA için güçlü bir risk faktörüdür. Zheng ve arkadaşlarının VKİ ve diz OA riski arasındaki ilişkiyi inceledikleri meta-analizde diz OA ile fazla kilolu ve obez olmak arasında güçlü ilişki olduğu ortaya konmuştur (183). Çalışmamızda hastaların VKİ bu güçlü ilişkiyi destekler şekildeydi. SİE grubundaki hastaların % 65,7'si, KE grubundaki hastaların ise % 50'si obez olup, gruplar arasında VKİ bakımından anlamlı farklılık yoktu.

Osteoartrit için küratif tedavi olmadığından, hastaların egzersiz terapisi, kilo kontrolü, istirahat ve eklemi koruma önlemleri ile hastalığı yönetmesi gerekir. Egzersiz tedavisi osteoartrit tedavisinin merkezidir, çünkü hiçbir yan etkisi yoktur, eklem ağrısını büyük ölçüde azaltır, esnekliği artırır, kasları güçlendirir, dayanıklılığı ve fiziksel gücü artırır. Ayrıca, egzersiz terapisi, kemik demineralizasyonunu önlenmesi, kilo kontrolü, tansiyon ve kolesterol düzeylerinin düşürülmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi ilave olumlu etkiler sağlar (174).

OA'nın tedavisinde önerilen bir diğer farmakolojik olmayan tedavi seçeneği de fizik tedavi uygulamalarıdır. OA'da fizik tedavi yöntemleri, dolaşımın artırılması, ödem ve enflamasyonun azalması, EHA'nın korunması, fonksiyonların iyileşmesi amacıyla uygulanabilmektedir. Isı tedavisi analjezi sağlamak, kas spazmını azaltmak, kollajen elastisitesini arttırmak ve metabolizmayı hızlandırmak amacıyla kullanılabilir (184). Bu nedenle çalışmamızda her iki gruba da egzersiz öncesinde aynı fizik tedavi modaliteleri eşit şekilde ve eşit sürelerde uygulanmış, egzersiz tedavisinin uyumu ve etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Su içi egzersizler uzun yıllardır tedavide kullanılsa da son dönemde kılavuzlarda ilk basamak tedaviler arasında yerini almış ve OA tedavisinde popüler hale gelmiştir. Sıvı mekaniği nedeniyle kara egzersizlerine göre pek çok bakımdan avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Karada yapılan egzersize göre, aerobik kapasite üzerindeki aynı etkiye, su içi egzersiz ile daha az efor sarf edilerek ulaşılabilir (167). Hidrostatik basınç dokuları komprese eder ve daldırma ile ortaya çıkan dolaşım değişiklikleri ile birlikte şişliği azaltır, eklem ve yumuşak doku sertliğini azaltmak için daha fazla harekete izin verir ve böylece ağrıyı azaltır (185). Su ortamı, ağırlık taşıyan eklemlere daha az yük bindirir, bu da hareketi kolaylaştırır ve yüzdürme etkisiyle de daha büyük hareket aralığı sağlar (186). Ağırlı eklemler ve düşük fiziksel aktivite seviyesi olanlar için, su içi egzersizler iyi bir başlangıç tedavisi gibi görünmektedir (187).

Ancak, suya dalma ile başlayan kalbin artmış ön yükü kalp rahatsızlığı olan kişiler için tehlikeli olabilir. Yüklenme egzersizlerinin de diz OA'lı kişiler için yararlı olduğu ve kara egzersizinin diz kıkırdağı kalitesini arttırdığı çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir. Ancak dizilim bozukluğu veya nöromusküler kontrol eksikliği varsa, kara egzersizi sırasında kıkırdağın aşırı yüklenmesine yol açabilir. Bu nedenle, egzersiz tipinin seçimi, kişiye özgü belirlenmelidir (188, 189).

Suda yapılan egzersiz, yukarıda belirtilen yararları göz önünde bulundurulduğunda, diz OA'lı kişiler için uygun bir seçenek olabilir. Ancak su ve kara egzersizleri arasındaki denge mevcut kanıtlara dayanarak hala belirsizdir. Literatürde çok sayıda su içi egzersiz çalışması olmasına karşın pek çok çalışmada

su içi egzersizlerin homojen bir kontrol grubuyla karşılaştırılmamış olması, kontrol gruplarının su içi egzersiz grubuyla aynı yoğunlukta egzersiz tedavisi almamış olması, egzersiz tiplerinin, süresinin ve yoğunluğunun açıkça ifade edildiği çalışmaların az sayıda olması sebebiyle bu alanda çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca su içi egzersiz tedavisi sonrası denge değerlendirmesi ve izokinetik sistemle kas kuvveti ölçümü yapan çalışmaların sayısı çok azdır. Bu nedenle fizik tedavi modaliteleriyle kombine edilen ve su içi egzersizi ve kara egzersizi etkilerini karşılaştıran bu çalışmayı tasarladık.

Çalışmamızda 35 kadın hasta su içi egzersiz grubunda ve 38 kadın hasta kara egzersizi grubunda yer aldı. Su içi egzersiz grubuna haftada 5 seans, toplam 15 seans, bir seansın süresi 30 dk olan SİE tedavisi uygulandı. Kara egzersiz grubuna da haftada 5 seans, toplam 15 seans, seans süresi 30 dk olan kara egzersizleri uygulandı. Her iki gruba her egzersiz seansından önce 20 dk HP, 20 dk TENS ve 20 dk KDD tedavileri verildi. Çalışmamızda her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası klinik parametrelerde belirgin iyileşmeler gözlemledik. Her iki grupta da herhangi bir yan etki ile karşılaşmadık. Fizik tedavi modaliteleri ile kombine olarak uygulandığında evre 2 ve 3 diz OA hastalarında hem su içi egzersiz hem de kara egzersizinin ağrı, denge ve kas kuvveti üzerine olumlu etkileri olduğunu gözlemledik.

Her iki gruptaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası pasif ve aktif diz fleksiyonu ve diz ekstansiyon EHA ölçümü yapıldı. Tedavi öncesi EHA ölçümlerinde gruplar arası anlamlı farklılık yoktu. Tedavi sonrasında hipotezimiz ve tahminlerimizin dışında bir sonuç ile karşılaştık. Su içi egzersiz alan hastalarda EHA ölçümünde tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı değişiklik saptanmadı. Kara egzersizi alan hastalarda ise aktif diz fleksiyonu, aktif ve pasif diz ekstansiyonu EHA da anlamlı artış tespit edildi. Ancak kara egzersizi grubunda görülen bu artış gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmadı. Frank ve arkadaşlarının diz OA' da su içi ve konvansiyonel egzersiz tedavisi karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki gruba 6 hafta boyunca, haftada 3 kez egzersiz tedavisi verildi ve her iki grupta da tedavi sonrası EHA artışı sağlandı.

Ancak grupların karşılaştırılmasında EHA artışında su içi egzersiz lehine bir anlamlılık tespit edilmediği belirtildi.

Çalışmamızda hastaların ağrı düzeyini istirahatte, hareketle ve gece olmak üzere VAS ile değerlendirdik. Her iki gruptaki hastaların başlangıç ağrı seviyelerinde istirahatte ve gece ağrısında fark olmamasına karşın, harekette ortaya çıkan ağrı kara egzersizi grubunda hafifçe ancak anlamlı olarak daha yüksekti. Tedavi sonunda ise her iki grupta her üç ağrı skorunda anlamlı şekilde iyileşme görüldü. Yine su içi egzersiz grubunda hareket ile ilişkili ağrı tedavi sonunda da anlamlı şekilde daha düşüktü, gece ve istirahat ağrısı ise tedavi sonunda da gruplar arasında farklılık göstermedi. Bu sonuçlar bize fizik tedavi modaliteleri ile kombine olarak uygulandığında hem su içinde yapılan egzersizlerin hem kara egzersizlerinin hastalarda ağrı kontrolü sağlamada etkin olduğunu göstermiştir. WOMAC anketinin, VAS ile karşılaştırıldığında OA için özgüllüğü ve yanıtının daha büyük olduğu kabul edilmektedir. WOMAC ağrı skorunda da her iki grupta anlamlı şekilde tedavi sonrası iyileşmeler gözlemlendi ve tedavi öncesi gruplar arası WOMAC ağrı skoru fark göstermezken, tedavi sonunda su içi egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı oranda daha fazla azalma oldu. WOMAC ağrı skoru da her iki egzersiz tedavisinin fizik tedavi modaliteleri ile beraber kullanımın ağrı kontrolünde etkili olduğunu ve su içi egzersizin ağrıyı azaltmada biraz daha üstün olabileceğini göstermiştir. Bu farka daha önce açıkladığımız suyun fiziksel özelliklerinden kaynaklanan ağrıyı azaltıcı mekanizmaların katkısı olduğunu düşünüyoruz. 2017 de yapılan, su içi egzersizlerin kalça ve diz OA tedavisinde kullanımıyla ilgili en yakın zamanlı Cochrane derlemesi, su içi egzersizlerinin, diz ve kalça OA hastalarında ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerinde küçük ve kısa süreli klinik etkisi olduğunu göstermektedir (190, 191). Bu derlemede yer alan randomize kontrollü çalışmalarda su içi egzersizler; hiç tedavi almayan, hasta eğitimi, ev egzersiz programı, telefon görüşmeleri gibi tedaviler ile karşılaştırılmış, kara egzersiz programı ile karşılaştırma yapan çalışma yer almamıştır. 2015 yılında yapılan bir başka sistematik derleme ve meta-analiz sonucunda su içi egzersizin diz OA'lı hastalarda kara egzersizi alanlar ve hiç tedavi almayanlar ile karşılaştırıldığında

önemli ve kısa süreleri yararlar sağladığı, diz OA' da güvenli, etkili bir adjuvan tedavi olduğu vurgulanmıştır (192). Çalışmamızda ağrı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar bu meta-analizlerle uyumludur. Literatürde farklı yönde sonuçlar elde eden çalışmalar da mevcuttur. Lund ve arkadaşları kara egzersizi, su içi egzersizi ve kontrol grubunu karşılaştırdılar. Sadece kara egzersizi yapan grup, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ağrı ve kas gücünde iyileşme gösterirken, su içi egzersizi grubunda kontrol grubuna kıyasla hiçbir klinik yarar saptanmamıştır. Ancak, su içi egzersizinde kara programına kıyasla önemli ölçüde daha az olumsuz etki görüldüğü belirtilmiştir (193). Wang ve arkadaşlarının su içi egzersiz, kara egzersizi ve kontrol grubundan oluşan randomize kontrollü çalışmasında, bizim çalışmamıza benzer şekilde hem su içi hem de kara egzersiz programları, diz osteoartriti olan kişilerde ağrıda, diz EHA da, 6DYT inde ve diz ile ilişkili yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olduğu ifade edilmiştir. Ancak bu çalışmada su içi egzersizin, ağrıyı azaltmada kara egzersizinden daha üstün olmadığını tespit etmişlerdir (194).

Çalışmamızda WOMAC tutukluk skoru tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar arasında farklılık göstermedi fakat grup içi karşılaştırmada her iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptandı. WOMAC fonksiyon ve total WOMAC skoru ise tedavi öncesinde kara egzersizi grubunda daha yüksek olup tedavi sonrasında da her iki grupta azalsa da kara egzersizi grubunda yine daha yüksektir. Fonksiyon ve total WOMAC skorunun tedavi öncesinde de su içi egzersiz grubunda daha düşük olması sebebiyle, tedavi sonrasında da su içi egzersiz grubunda kara egzersizi alan hastalara göre daha az olmasını su içi egzersiz lehine üstünlük olarak yorumlayamamaktayız ancak her iki grupta da fonksiyonda önemli oranda anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Bu indeksin Türk toplumunda güvenilir ve geçerli olduğu gösterilmiştir (195). Taglietti ve arkadaşlarının yaptığı yakın tarihli bir çalışmada su içi egzersizler ile hasta eğitim programı karşılaştırıldı. Su içi egzersiz programı (haftada 2 kez, 16 seans), ağrıda ve fonksiyonda, sekizinci haftada ve üç aylık takip sonrasında diz osteoartritli hastalar için yapılan eğitim programına (sekiz seans, haftalık, 2 saat süren) kıyasla daha başarılı bulundu. Lim ve arkadaşları ise obez diz OA'lı hastaları su içi, kara ve kontrol olarak üç gruba

ayırdıkları randomize kontrollü çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde her iki egzersiz grubunun, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, WOMAC ile alt ekstremitte fonksiyonunda belirgin bir iyileşme gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da fonksiyonel iyileşme açısından su içi ve kara grubu arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (196). Bizim çalışmamız da literatür ve meta-analizler ile uyumlu şekilde su içi egzersizlerin fonksiyon skorlarını geliştirmede etkin olduğu ve kara egzersizine bir üstünlüğü olmayabileceğini düşündürmektedir. Ancak sıvı mekaniğinden kaynaklanan avantajları sayesinde kara egzersizini tolere edemeyen, ağrı hastalarda fonksiyonu iyileştirmede tercih edilebilecek bir tedavi seçeneği olduğu kanısındayız.

Hastalarda yürümeyi değerlendirmek için 6 dakika yürüme testini uyguladık. Tüm hastalar tedavi öncesi ve sonrasında herhangi bir yürüme cihazı kullanmadan değerlendirildi. Hem su içi egzersiz grubunda hem kara egzersiz grubunda tedavi sonrasında yürüme mesafesinde büyük oranda anlamlı artış mevcuttu. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında farklılık yoktu. Hinman ve arkadaşları, 2007 yılında, diz ve kalça OA' lı hastaları hiç tedavi almayan kontrol grubuyla karşılaştırdıkları tek kör randomize kontrollü çalışmada, 6 haftalık su içi egzersiz tedavisi uyguladıkları çalışma grubunda kontrole kıyasla VAS, WOMAC ağrı ve WOMAC fonksiyon skorunda ve aynı zamanda tedavi sonrası 6DYT' da anlamlı ilerleme tespit edildi (170). Lopez ve arkadaşları da benzer şekilde 2017' de yaptıkları dans-bazlı su içi egzersiz uyguladıkları 17 postmenopozal obez diz OA tanılı kadın hastada 6DYT ile kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme tespit ettiler (191). Wyatt ve arkadaşlarının diz OA' da su içi ve konvansiyonel egzersiz tedavisini karşılaştırdıkları çalışmalarında ise yürümenin değerlendirilmesi için 1-mil yürüme zamanı kullanıldı. Tedavi sonunda her iki grupta da 1- mil yürüme zamanı kısaldı ve bu çalışmada gruplar arasında farklılık gözlenmedi (197). Benzer şekilde Wang ve arkadaşları çalışmalarında diz OA hastalarını 12 haftalık bir su içi egzersiz programı sonrası aerobik kapasiteyi değerlendirmek için uyguladıkları 6DYT' de 6. hafta da anlamlı ilerleme kaydedildiğini ve bu artışın 12. haftada devam ettiğini belirtmişlerdir (194). Literatür taramamızda gördüğümüz kadarıyla 6DYT su içi egzersizin diz

OA' da yürüme üzerine etkisini değerlendirmek için en sıklıkla tercih edilen test olmuştur ve elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumludur. Jamie ve arkadaşları ise diz OA' lı hastalarda su içinde ve karada akut treadmill egzersizi uygulaması yaparak yürüme kinematiğini değerlendirmişlerdir. 3 seans su içinde treadmill egzersizi, yürüyüş kinematiğinde eklem açısal hızını ve artrit ile ilişkili eklem ağrısını olumlu yönde etkilemiş ve konvansiyonel treadmill egzersizi kadar yararlı bulunmuştur (198).

Diz eklemi genel olarak önemli bir nörosensoryel yapı olarak rol oynar, çünkü mekanoreseptörler aracılığıyla aferent girişler sağlayan bağları ve menisküsleri içerir. Osteoartritte meydana gelen kas, tendon, bağ ve menisküs değişiklikleri propriyosepsiyonun ve denge kontrolünün bozulmasına neden olabilir. Literatürde diz osteoartritli hastalarda proprioseptif algının ve denge fonksiyonunun bozulduğunu belirten yayınlar bulunmaktadır. Bozulan denge kontrolünün iyileştirilmesi sadece günlük yaşam aktiviteleri için değil, aynı zamanda yaşlılarda düşme nedeniyle ciddi yaralanmaların önlenmesi için de çok önemlidir. Khalaj ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile bilateral diz osteoartritli hastalarda dengenin bozulduğunu ve özellikle orta dereceli diz osteoartritli kişilerde düşme riskini arttığını ifade etmişlerdir (199).

Su içi egzersizin alt ekstremitte kuvvetini ve dengeyi artırdığı ve düşme riskini azaltabileceğini gösteren sınırlı veriler vardır (200, 201). Fiske ve arkadaşları randomize kontrollü çalışmalarında diz OA' da 12 haftalık, haftada 2 kez yapılan su içi egzersiz programının denge üzerine etkisini, 15 sn-step testini ve 30 sn-otur ve kalk testini uygulayarak değerlendirmişlerdir ve sonucunda dinamik denge ölçümünde kullanılan step testinde su içi egzersiz grubunda anlamlı ilerleme gözlemlediklerini fakat 30 sn-otur ve kalk testinde tedavi sonrası ilerleme olmadığını ifade etmişlerdir (202). Chapparo ve arkadaşları 2013 yılında toplam 20 hasta ile yaptıkları çalışmada, su içi egzersiz ve kara egzersizinin diz OA' lı hastalara dengeye etkisini araştırdı ve değerlendirmede bilgisayarlı postürografik denge sistemi kullanıldı. Sonucunda hem su içi hem kara egzersiz programlarının diz OA' lı yetişkinlerin dengesini geliştirmelerine yardımcı

olabileceğini ayrıca, kara egzersizinin, su içi ortamına kıyasla denge ve güveni artırmada daha etkili olabileceğini ifade etmişlerdir (203). Hinman ve arkadaşları, diz ve kalça OA' li hastalara 6 haftalık su içi egzersiz tedavisi uygulayıp 15 sn-step testi ile dinamik balans değerlendirmesi yapmışlar ancak tedavi sonunda testte anlamlı ilerlemeye saptamamışlardır (170). Lund ve arkadaşları ise diz OA da kara egzersizi, su içi egzersizini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında ayakta durma dengesini bir balans master sistemi ile değerlendirmişler ancak tedavi sonunda denge parametrelerinin hiçbirinde etki görülmemiştir. Yine de elde ettikleri sonuçlara göre su içi egzersiz programının kara egzersiz programına göre denge de daha yararlı olabileceğini ifade etmişlerdir (193). Bizim çalışmamızda her iki gruptaki hastaların başlangıç statik ve dinamik balans skorları farklılık göstermedi. Hem su içi egzersiz grubu hem kara egzersiz grubu statik ve dinamik dengede tedavi bitiminde anlamlı ve büyük ilerleme kaydetti. Su içi egzersizin statik denge üzerine olan etkisinin kara egzersizine göre anlamlı şekilde daha iyi olduğu sonucunu elde ettik. Dinamik dengede ise gruplar arasında farklılık saptamadık. Literatür taramasında gördüğümüz kadarıyla diz OA' da su içi egzersiz tedavisinin denge üzerine etkilerini inceleyen ve kara egzersizi ile karşılaştıran çalışma sayısı çok sınırlı. Özellikle de değerlendirme yöntemi olarak bilgisayarlı, sayısal veri sunan denge platformları kullanılarak yapılan çalışmaya çok az sayıda rastladık. Bu nedenle çalışmamızın su içi egzersiz ve denge arasındaki ilişki üzerine literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Diz OA'lı kadınlar, yaş eşleştirilmiş sağlıklı kadınlardan daha az kuadriseps kuvvetine sahiptir (204). Geçmişte güçsüzlüğün sebebinin sadece ağrı nedeniyle kullanmamaya bağlı olduğu düşünülmekteydi. Çalışmalarda asemptomatik radyografik diz osteoartriti olan ve kas atrofisi olmayanlarda da kuadriseps kas güçsüzlüğü olduğu gösterilmiştir. Günümüzde kuadriseps kas güçsüzlüğünün eklem hasarı için bir risk faktörü olduğu kabul edilmektedir (99). Diz osteoartriti hastaların hem ekstansör hemde fleksör kas gücünün normal bireylere göre daha düşük olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (205).

Foley ve arkadaşları diz ve kalça OA'lı hastalarda su içi egzersiz ve jimnastik egzersizlerini kontrol grubuyla karşılaştırdılar ve kuadriseps kas gücü dinamometre ile değerlendirildiğinde jimnastik egzersizinin kas gücü artışında daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır (206). Benzer şekilde Lund ve arkadaşları sadece diz OA tanılı hastalarda kara egzersizi ve su içi egzersizin kas gücüne etkisini kontrol grubuyla karşılaştırarak inceledi. Bizim çalışmamızda olduğu gibi izokinetik sistem kullanılarak kuadriseps ve hamstring pik torku değerlendirildi ancak ölçümler çalışmamızdan farklı olarak 30 derece/sn, 60 derece/sn and 90 derece/sn hızda yapıldı. Sonucunda sadece kara egzersizi grubunda kas gücünde ilerleme tespit edildiği belirtildi (193). Hinman ve arkadaşları, diz ve kalça OA' lı hastalara 6 haftalık su içi egzersiz tedavisi ile dinamometre ile ölçülen kuadriseps femoris kas gücünde değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir (170). Wang ve arkadaşları 12 haftalık su içi egzersiz programının, diz ve kalça OA' lı hastalarda tedavi verilmeyen kontrol grubuna göre anlamlı şekilde el dinamometresi ile ölçülen diz fleksiyon ve ekstansiyon kas gücünde artış sağladığını ifade etmişlerdir (207). Lim ve arkadaşlarının 2010 yılında yayınladıkları diz OA' lı hastalarda su içi egzersiz, kara ve kontrol gruplarını karşılaştırdıkları çalışmalarında diz fleksör ve ekstansör kas güçleri izokinetik sistemle 60°/s açısal hızla ölçüldü ve grupların hiç birinde tedavi sonrası anlamlı değişiklik gerçekleşmedi (196). Bizim çalışmamızda ise tedavi öncesi değerlendirmede su içi egzersiz grubunda 90 derece/sn açısal hızla ölçülen kuadriseps pik tork değeri anlamlı olarak kara egzersizinden daha yüksekti, diğer izokinetik ölçümlerde ise başlangıç değerleri dengeliydi. Tedavi sonrasında ise su içi egzersiz grubunda da kara egzersizi grubunda da her iki açısal hızda fleksör ve ekstansör pik tork değerinde artış sağlandı. Su içi egzersiz grubunda kara egzersizi grubuna göre tedavi sonrası 90 derece/sn açısal hızda ekstansör ve 150 derece/sn açısal hızda fleksör konsanrik pik tork değeri anlamlı olarak kara egzersizi grubundan daha yüksekti. Bu sonuçlarla fizik tedavi modaliteleri ile kombine uygulamada hem su içi egzersizinin hem kara egzersizi kas gücü artışında etkin olduğu sonucuna vardık. Su içi egzersizinin fleksör kas gücü artışında daha etkili olabileceğini, literatüre baktığımızda ise bu konuda yeterli veri olmadığını gözlemledik. Daha önce yapılan çalışmalarda farklı yoğunlukta, farklı komponentte

egzersiz protokolleri kullanılması, fizik tedavi modaliteleri ile birlikte su içi egzersiz uygulamalarını karşılaştıran çalışma olmaması, kas gücü değerlendirmesinde çalışmalarda farklı yöntemlerin kullanılmış olması, izokinetik sistem kullanarak su içi egzersiz tedavisinin diz OA hastalarında kas gücü değerlendiren sınırlı sayıda çalışma olması ve farklı açısal hızda ölçümlerin yapılması su içi bu sonuçların heterojenliğini açıklayabilir.

Gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada evre 2 ve 3 diz OA' lı kadın hastalarda HP, TENS ve KDD modaliteleriyle kombine olarak uygulandığında hem su içi egzersiz tedavisinin hem de kara egzersizi tedavisinin kısa dönemde ağrının azalttığını, fonksiyonu geliştirdiğini, yürüme hızının artmasını, statik ve dinamik dengenin iyileşmesini ve kas gücünde artış sağladığını tespit ettik. Ayrıca su içi egzersiz tedavisinin özellikle ağrıyı azaltma, statik dengeyi iyileştirme ve diz fleksör kas kuvvetindeki artışta kara egzersizlerinde üstün olabileceğini gösterdik. Su içi egzersizin EHA üzerine etkisini ve EHA artırmada kara egzersizine üstünlüğünü göremedik. Literatür taramasında haftada 5 gün ardarda su içi egzersiz uygulamasına ve fizik tedavi modaliteleriyle beraber su içi egzersiz tedavisini uygulayarak etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmalarda genellikle haftada 2 ve 3 kez olmak üzere her seanstan sonra en az 24 saat ara vererek su içi egzersiz programları uygulandığını gördük. Çalışmamızda 3 hafta süreyle hastada 5 seansı ardarda uygulayarak su içi egzersiz veya kara egzersizi grubunda herhangi bir olumsuz etki görmedik ve su içi egzersiz uygulamalarının haftalık seans sıklığını artırmanın güvenli ve etkin olduğu çalışmamızda tespit ettik. Çalışma sonuçlarımız genel itibariyle pek çok bakımdan litretür ile paralellik göstermektedir. Haftada 5 seans uygulama, egzersiz içeriği, yoğunluğu, süresi bakımından kontrol grubuna eşdeğer şekilde kara egzersizi uygulama, ve her iki gruba da egzersiz seansı önce fizik tedavi modalitelerini uygulama çalışmamızın farklılıklarıdır.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Bunlar körleme yapılmaması, uzun dönem takibinin olmaması, tedavi öncesi hareketle ilişkili VAS skoru, WOMAC fonksiyon ve total WOMAC skorunun su içi egzersiz grubunda daha

düşük, 90 derece/sn açısal hızla ölçülen kuadriseps tork değerinin su içi egzersiz grubunda anlamlı şekilde daha yüksek olması, çalışma süresinde hastaların analjezik kullanımı miktarının kaydedilmemesidir.



6. SONUÇ

Diz osteoartriti olan hastaların tedavisinde su içi egzersizlerin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladığımız bu çalışmamızın sonuçlarına göre;

1- Su içi egzersiz ya da kara egzersiz programı uyguladığımız hastalarımızda yan etki gözlenmemiştir. Diz osteoartriti olan hastalarda, su içi egzersiz tedavisi ile beraber fizik tedavi uygulamaları güvenli bir tedavi yöntemidir.

2- EHA değerlendirmesinde su içi egzersiz tedavisi ile EHA' da değişiklik saptanmadı ancak kara egzersiz grubunda tedavi sonrası EHA da gelişmeler tespit ettik, gruplar arasında ise tedavi öncesinde ve sonrasında herhangi bir farklılık yoktu. Literatüre baktığımızda da su içi egzersizin EHA artırmada üstünlüğü olduğunu gösteren veriler mevcut değildir ve EHA değerlendirmesi yapan çalışmalar sınırlıdır. Bu konuda daha fazla hasta sayısı ile daha uzun takiplerin yapıldığı su içi egzersiz programı uygulamalarına ihtiyaç vardır.

3- Hastaların ağrı durumu değerlendirmesinde VAS ve WOMAC ağrı alt skorunu kullandık. Sonuçlarımıza göre fizik tedavi programına eklenen su içi egzersiz ve kara egzersizi tedavilerinin her ikisinde ağrıyı azaltmada etkin olmakla beraber WOMAC ağrı skoru başlangıçta gruplar arasında farklılık göstermezken tedavi sonrasında su içi egzersiz grubunda anlamlı olarak daha fazla azalmıştır. Bu da bize diz OA hastalarda su içi egzersizlerin kısa sürede ağrıyı azaltmada daha etkin olduğunu göstermektedir.

4- Hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirdiğimiz WOMAC skorunun tüm alt tipleri ve WOMAC total skorunda her iki grupta tedavi sonrasında tedavi öncesine anlamlı iyileşme izlendi. Gruplar arası karşılaştırmada WOMAC fonksiyon ve WOMAC total skoru hem tedavi öncesi ve hem de tedavi sonrasında su içi egzersiz grubunda anlamlı şekilde daha azdı. Tedavi öncesi

skorların gruplar arasında homojen olmaması nedeniyle bu konuda su içi egzersiz tedavisinin daha etkin olup olmadığını değerlendirememekteyiz

5- Yürümenin değerlendirilmesi için 6DYT testini uyguladık ve her iki grupta yürüme mesafesinde tedavi sonrasında anlamlı artışlar elde ettik. Gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi.

6- Dengenin değerlendirilmesi için ölçtüğümüz SBİ ve DBİ her iki grupta tedavi öncesine göre anlamlı şekilde iyileşme gösterdi. SBİ tedavi sonrasında su içi egzersiz grubunda anlamlı olarak daha çok iyileşme gösterirken DBİ gruplar arasında farklılık göstermedi. Statik dengenin gelişmesinde fizik tedavi modalitelerine eklenen su içi egzersiz tedavisinin kara egzersiz programında daha etkin olduğunu gösterdik.

7- İzokinetik kas gücü ölçümlerinde hem diz fleksör hem de diz ekstansör kas gruplarında tüm açısal hızlarda, her iki tedavi grubunda da tedavi öncesine göre istatistiksel anlamlı artış vardı. Gruplar arası karşılaştırmada 150 derece/sn açısal hızla ölçülen fleksör kas kuvveti istatistiksel olarak tedavi öncesinde gruplar arası farklılık göstermezken, tedavi sonrasında su içi egzersiz grubunda daha yüksek bulundu.

8- Sonuç olarak diz osteoartriti olan hastalarda su içi egzersizlerin fizik tedaviyle kombine edilmesi kısa vadede güvenli ve etkin bir tedavi seçeneği olup, erken dönemde ağrı düzeylerini daha fazla azaltıp, statik dengeyi daha çok geliştirmekte ve kas gücü artışı daha fazla olmaktadır.

9 -Su içi egzersizlerin diz osteoartriti üzerine olan etkilerini değerlendiren daha uzun süreli, daha geniş hasta gruplarıyla yapılan ve objektif değerlendirme yöntemleriyle desteklenen yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. ÖZET

Amaç: Bu çalışmada diz osteoartriti olan hastalarda fizik tedavi uygulamalarına eklenen su içi egzersiz tedavisinin ağrı, denge ve kas gücü üzerine olan etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya diz OA tanısı konan toplam 73 hasta dahil edildi ve randomize olarak su içi egzersiz (n=35) ve kara egzersiz grubu (n=38) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik verileri kaydedildi. Her iki gruba da haftada 5 gün toplam 15 seans semptomatik dizlerine yönelik sıcak paket, TENS, KDD içerikli fizik tedavi programı 3 hafta boyunca uygulandı. Su içi egzersiz grubuna fizik tedavi programıyla kombine olarak egzersiz havuzunda fizyoterapist eşliğinde haftada 5 gün, toplam 15 seans ve 30'ar dakika (ısınma, su içi yürüme, eha egzersizleri, kuadriseps güçlendirme egzersizleri, denge, alt ekstremitte kaslarına germe egzersizleri ve soğuma) egzersiz programı uygulandı. Kara egzersizi grubuna ise fizik tedavi programıyla kombine olarak fizyoterapist eşliğinde haftada 5 gün, toplam 15 seans ve 30'ar dakika (ısınma, yürüme, eha egzersizleri, kuadriseps güçlendirme egzersizleri, denge, alt ekstremitte kaslarına germe egzersizleri ve soğuma) egzersiz programı uygulandı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında EHA, VAS, WOMAC, 6DYT, kinestetik denge cihazı ile statik ve dinamik değerlendirmesi, izokinetik dinamometre ile 90 ve 150 derece/saniye açısal hızlarda diz fleksor ve diz ekstensör pik tork değerleri kaydedildi. İstatistiksel analiz Windows için geliştirilmiş SPSS 18 ile yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde gruplar arası ortalama karşılaştırılırken test seçimini yapmak için normal dağılım Shapiro-Wilk testi ile, tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arası ortanca farkının önemliliği test edilirken Mann-Whitney U testi, aynı grubun tekrarlayan ölçümlerini değerlendirmede Wilcoxon testi, iki kategorik verinin değerlendirilmesinde Ki kare testi kullanılmıştır. P <0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Tedavi öncesi grupların demografik özellikleri, radyolojik evreleri benzerdi. Klinik değerlendirme parametrelerinden hareketle ilişkili VAS, WOMAC fonksiyon ve WOMAC total skoru su içi egzersizde daha düşük, 90 derece/ sn açısal hızda ölçülen diz ekstansör pik tork değeri su içi egzersiz grubunda daha yüksek olup, bunların dışındaki tüm parametreler (EHA, VAS-İ, VAS-G, WOMAC ağrı, WOMAC tutukluk, 6DYT, SBİ ve DBİ ve diğer izokinetik ölçümleri) birbiriyle benzerdi. Tedavi sonrasında her iki grupta VAS ve WOMAC skorlarında anlamlı olarak azalma, 6DYT, SBİ ve DBİ’ de iyileşmeler ve tüm açısal hızlarda izokinetik değerlerde anlamlı olarak artış, sadece kara egzersizi grubunda EHA’da artma mevcuttu. Her iki grubun tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında VAS-H, WOMAC ağrı, WOMAC fonksiyon, WOMAC total, SBİ, 90 derece/sn açısal hızda diz ekstansör pik tork değeri ve 150 derece/ sn açısal hızda diz fleksör pik tork değerlerinde su içi egzersiz grubu lehine anlamlı ilerlemeler mevcuttu.

Sonuç: Fizik tedavi uygulamalarına eklenen su iç egzersiz programı ağrıyı azaltmada, statik dengeyi ve kas gücünü iyileştirmede kara egzersiziyle uygulanan fizik tedavi programına kıyasla erken dönemde daha etkili olabilir.

8. SUMMARY

THE EFFECTIVENESS OF AQUATIC EXERCISES ADDED PHYSICAL THERAPY ON PAIN, BALANCE AND MUSCLE STRENGTH IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

Objective: This study aims to evaluate the efficacy of aquatic therapy on pain, balance and muscle strength in patients with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: A total of 73 patients with knee OA were included in the study and were randomly divided into two groups as aquatic exercise (AQE) (n = 35) and land-based exercise (LBE) group (n = 38). Demographic data of the patients were recorded. For both groups, a total of 15 sessions, 5 sessions per week HP, TENS, SWD (short wave diathermy) were applied to the symptomatic knee for 3 weeks. 5 days a week, 15 sessions and 30 minutes (warm-up, walking, EHA exercises, quadriceps strengthening exercises, balance, stretching exercises on lower extremity muscles) aquatic exercise program applied for AQE group and 5 days a week, 15 sessions and 30 minutes (warm-up, walking, eha exercises, quadriceps strengthening exercises, balance, stretching exercises to the lower extremity muscles and cooling) were applied to the LBE group with the physical therapy program. Before and after treatment, ROM, VAS, WOMAC, 6MWT(six-minute walking test), static and dynamic evaluation with kinesthetic balance device, knee flexor and knee extensor peak torque values were recorded with isokinetic dynamometer at 90 and 150 degree / second angular velocities. Statistical analysis was performed with SPSS 18 developed for Windows. In the evaluation of the data, the mean distribution of the test was done by Shapiro-Wilk test. The Mann-Whitney U test was used to test the descriptive statistics and significance of the median difference between the groups. Wilcoxon test was used to evaluate recurrent measurements of the same

group and Chi-square test was used to evaluate two categorical data. $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: The demographic characteristics and the radiological stages of the groups were similar. VAS associated with motion, WOMAC function and WOMAC total score were lower in AQE, knee extensor peak torque measured at 90 deg/s angular velocity was higher in the AQE group and all the other parameters (ROM, VAS-R , VAS-N, WOMAC pain, WOMAC stiffness, 6MWT, SBI, and DBI, and isokinetic measurements were similar. After treatment, there was a significant decrease in VAS and WOMAC scores, 6MWT, SBI and DBI improved and a significant increase in isokinetic values at all angles and velocities in both groups, there was only an increase in ROM in the LBE. There was significant improvement in favor of the AQE on VAS-H, WOMAC pain, WOMAC function, WOMAC total, SBI, knee extensor peak torque at 90 deg/s angular velocity and knee flexor peak torque at angular velocity of 150 deg/s.

Conclusion: Aquatic exercises added to physical therapy applications may be more effective in short-term compared to land-based exercise program in reducing pain, increasing static balance and muscle strength.

9. KAYNAKLAR

1. Tuncer T, Çay HF, Kaçar C, Altan L, Atik OŞ, Aydın A. Diz osteoartrit tedavisinde kanıta dayalı öneriler: Türkiye Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği uzlaşısı raporu. Turk J Rheumatol. 2012;27(1):1-17.
2. Altındağ Ö, Altındağ A, Soran N, Tabur H. Romatoid Artrit ve Osteoartrit Hastalarında Yetiyitimi ve Depresyon. Klinik Psikofarmakoloji Bulteni. 2007;17(1).
3. Tunay VB, Baltacı G, Atay AO. Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(4):270-7.
4. Uysal FG, Basaran S. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009:1-8.
5. Eyigör S, Karapolat H, Ibisoglu U, Durmaz B. Does transcutaneous electrical nerve stimulation or therapeutic ultrasound increase the effectiveness of exercise for knee osteoarthritis: a randomized controlled study. Ağrı-The Journal of The Turkish Society of Algology. 2008;20(1):32-40.
6. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. Arthritis care & research. 2012;64(4):465-74.
7. Demirdal US. Benefits of aquatic exercises in patients with osteoporosis/Osteoporozlu hastalarda su içi egzersizlerin yararları. Turkish Journal of Osteoporosis. 2012;18(1):37-40.
8. Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z, et al. Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis. 2015.
9. Taglietti M, Facci LM, Trelha CS, de Melo FC, da Silva DW, Sawczuk G, et al. Effectiveness of aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Clinical rehabilitation. 2018:0269215517754240.
10. da Silva JAP, Woolf AD. Regional Syndromes The Knee. Rheumatology in Practice: Springer; 2010. p. 130-9.
11. Turan Y AA. Ortopedik Rehabilitasyon El Kitabı. Akalın E, Şendur ÖF, Gülbahar S, editor: Akademi Yayınevi; 2016. 427 p.
12. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports medicine and arthroscopy review. 2011;19(2):82-92.
13. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. TOTBİD Dergisi. 2011;10(1):38-44.
14. Gözübüyük ÖB, Coşkun O, Bayraktar B. Dizin Anatomisi ve Biyomekaniği. Türkiye Klinikleri Journal of Sports Medicine-Special Topics. 2018;4(1):1-8.

15. Şen T, Esmer AF, Tekdemir İ. Patellofemoral eklem anatomisi. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Birliği Dergisi. 2012;11(4):265-8.
16. Desdicioğlu K. Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 2008;15(1):45-52.
17. McDermott I, Sharifi F, Bull A, Gupte C, Thomas R, Amis A. An anatomical study of meniscal allograft sizing. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2004;12(2):130-5.
18. Cameron HU, Macnab I. The structure of the meniscus of the human knee joint. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 1972;89:215-9.
19. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. Biomaterials. 2011;32(30):7411-31.
20. Rachmat HH. Towards a subject-specific knee model to optimize ACL reconstruction: University of Groningen; 2015. [S.l.]: [S.n.]: 8-12.
21. Hansen JT. Netter's Clinical Anatomy E-Book: Elsevier Health Sciences; 2017:307-308
22. Drake R, Vogl AW, Mitchell AW. Gray's Anatomy for Students E-Book: Elsevier Health Sciences; 2009:569-571.
23. Netter FH. Alt Ekstremité Uyluk Kaslatı. In: Netter FH, Cumhur M. İnsan anatomisi atlası: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005:474-477.
24. Aydın A. Diz eklemi anatomisi. Diz Cerrahisi. 1999:5-18.
25. Beutler A, O'Connor F. Physical examination of the knee. Musculoskeletal physical examination: an evidence-based approach 2nd ed Philadelphia, USA: Elsevier Health Sciences. 2017.
26. Örgüç Ş. Diz Eklemi: Sinovya. Trd Sem 2016; 4:453-72.
27. Oliveira I, Gonçalves C, Reis RL, Oliveira JM. Synovial Knee Joint. Regenerative Strategies for the Treatment of Knee Joint Disabilities: Springer; 2017:21-8.
28. García-Valtuille R, Abascal F, Cerezal L, García-Valtuille A, Pereda T, Canga A, et al. Anatomy and MR imaging appearances of synovial plicae of the knee. Radiographics. 2002;22(4):775-84.
29. Boles CA, Martin DF. Synovial plicae in the knee. American Journal of Roentgenology. 2001;177(1):221-7.
30. Jacobson JA, Lenchik L, Ruhoy MK, Schweitzer ME, Resnick D. MR imaging of the infrapatellar fat pad of Hoffa. Radiographics. 1997;17(3):675-91.
31. Sabir N, Tanrıverdi B. Diz Eklemi: Kıkırdak. 2016.
32. Pearle AD, Warren RF, Rodeo SA. Basic science of articular cartilage and osteoarthritis. Clinics in sports medicine. 2005;24(1):1-12.
33. Warwick R, Williams P. Gray's Anatomy 35. Edition. Longman Group Ltd; 1973.

34. Ege R. Diz sorunları, Bizim Büro Basımevi. 1998;3:27-54.
35. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
36. Horner G, Dellon AL. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. Clinical orthopaedics and related research. 1994(301):221-6.
37. Magee DJ. Orthopedic physical assessment-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2014:765-834.
38. Canale ST. In: Campbell's Operative Orthopaedics. 10th ed. St.Louis: Mosby, Inc; 2003. pp. 2166.
39. Crekarell J, Guyton J. Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's operative orthopaedics 10th edition, St Louis: Mosby. 2003;245.
40. Tandoğan N. Klinik Diz Biyomekaniği Diz Cerrahisi Kitabı. Tandoğan NK Alpaslan AM Haberal Eğitim Vakfı. 1999:157-81.
41. Akman, N., Karataş, M. 2003 Temel ve Uygulanan Kinezyoloji, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 226-227, 239-243.
42. Gürer G, Seçkin B. Diz biyomekaniği. Romatizma. 2001;16(2):114-24.
43. 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 & Rheumatism. 1986;29(8):1039-49.
44. Litwic A, Edwards MH, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. British medical bulletin. 2013;105(1):185-99.
45. National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Osteoarthritis: national clinical guideline for care and management in adults. Royal College of Physicians, London (2008).
46. Lane N, Brandt K, Hawker G, Peeva E, Schreyer E, Tsuji W, et al. OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage. 2011;19(5):478-82.
47. Van den Berg W. Osteoarthritis year 2010 in review: pathomechanisms. Osteoarthritis and Cartilage. 2011;19(4):338-41.
48. Michael JW-P, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. Deutsches Arzteblatt International. 2010;107(9):152.
49. Kirazlı Y. Osteoartrit Tanı Ve Tedavi Kılavuzlarına Güncel Bakış. Geriatri Dergisi. 14 / Özel Sayı 1 / 2011:119-125.
50. Breedveld F. Osteoarthritis—the impact of a serious disease. Rheumatology. 2004;43(suppl_1):i4-i8.

51. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. *Arthritis & Rheumatism*. 2008;58(1):26-35.
52. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):515-29.
53. Bodur H, Tedavi AHF, Kliniği-ANKARA R. Dünyada ve Türkiye’de Osteoartrite Güncel Bakış; Epidemiyoloji ve Sosyo ekonomik Boyut. *Turkish Journal of Geriatrics Supplement*. 2011;4:7-14.
54. Unuvar N. Türkiye hastalık yükü çalışması. T.C. Sağlık Bakanlığı, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü 2004.
55. Kacar C, Gilgil E, Urhan S, Arıkan V, DüNDAR Ü, Öksüz M, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatology international*. 2005;25(3):201-4.
56. Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):531-59.
57. Loeser RF. Pathogenesis of osteoarthritis. UpToDate <https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-of-osteoarthritis> Accessed January. 10 Ağustos 2018 tarihinde erişildi.
58. Zhang W, Moskowitz R, Nuki G, Abramson S, Altman R, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis and cartilage*. 2007;15(9):981-1000.
59. Felson DT, Neogi T. Osteoarthritis: is it a disease of cartilage or of bone? *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2004;50(2):341-4.
60. Liu-Bryan R, Terkeltaub R. Emerging regulators of the inflammatory process in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2015;11(1):35.
61. Loeser RF, Goldring SR, Scanzello CR, Goldring MB. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis & Rheumatism*. 2012;64(6):1697-707.
62. Heijink A, Gomoll AH, Madry H, Drobnic M, Filardo G, Espregueira-Mendes J, et al. Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012;20(3):423-35.
63. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. *Instructional Course Lectures-American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;54:465.
64. Man G, Mologhianu G. Osteoarthritis pathogenesis—a complex process that involves the entire joint. *Journal of medicine and life*. 2014;7(1):37.
65. Couchourel D, Aubry I, Delalandre A, Lavigne M, Martel-Pelletier J, Pelletier JP, et al. Altered mineralization of human osteoarthritic osteoblasts is

attributable to abnormal type I collagen production. *Arthritis & Rheumatism*. 2009;60(5):1438-50.

66. Taljanovic MS, Graham AR, Benjamin JB, Gmitro AF, Krupinski EA, Schwartz SA, et al. Bone marrow edema pattern in advanced hip osteoarthritis: quantitative assessment with magnetic resonance imaging and correlation with clinical examination, radiographic findings, and histopathology. *Skeletal radiology*. 2008;37(5):423-31.

67. Lories RJ, Luyten FP. The bone–cartilage unit in osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2011;7(1):43.

68. Wluka AE, Hanna FS, Davies-Tuck M, Wang Y, Bell RJ, Davis SR, et al. Bone marrow lesions predict increase in knee cartilage defects and loss of cartilage volume in middle-aged women without knee pain over 2 years. *Annals of the rheumatic diseases*. 2008.

69. Loeuille D, Chary-Valckenaere I, Champigneulle J, Rat AC, Toussaint F, Pinzano-Watrin A, et al. Macroscopic and microscopic features of synovial membrane inflammation in the osteoarthritic knee: correlating magnetic resonance imaging findings with disease severity. *Arthritis & Rheumatism*. 2005;52(11):3492-501.

70. Wang X, Hunter DJ, Jin X, Ding C. The importance of synovial inflammation in osteoarthritis: current evidence from imaging assessments and clinical trials. *Osteoarthritis and cartilage*. 2017.

71. Martel-Pelletier J, Pelletier J-P. Is osteoarthritis a disease involving only cartilage or other articular tissues. *Eklem Hastalik Cerrahisi*. 2010;21(1):2-14.

72. Loeser RF. Aging processes and the development of osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 2013;25(1):108.

73. Englund M. The role of the meniscus in osteoarthritis genesis. *Rheumatic disease clinics of North America*. 2008;34(3):573-9.

74. Roos EM, Herzog W, Block JA, Bennell KL. Muscle weakness, afferent sensory dysfunction and exercise in knee osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2011;7(1):57.

75. Dennison E. Osteoarthritis epidemiology and classification. *Rheumatology*. 2003;1781-92.

76. Sharma L, Kapoor D, Issa S. Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Current opinion in rheumatology*. 2006;18(2):147-56.

77. Arasil T. Osteoartrit, tarihçe, tanım ve sınıflama. Tanıdan tedaviye osteoartrit. Sarıdoğan M. (Ed) Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007: 1-7.

78. Atay MB. Osteoartrit In :Beyazova M, Kutsal YG (eds). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi;2011:2533-2561.

79. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. *Annals of internal medicine*. 1992;116(7):535-9.

80. Hartz AJ, Fischer ME, Bril G, Kelber S, Rupley D, Oken B, et al. The association of obesity with joint pain and osteoarthritis in the HANES data. *Journal of Chronic Diseases*. 1986;39(4):311-9.
81. Brandt KD: Osteoarthritis: clinical patterns and pathology, Textbook of Rheumatology. Second edition. Edited by WN Kelley, ED Harris Jr, S Ruddy, CB Sledge. Philadelphia, WB Saunders, 1985;5:1383.
82. Jordan K, Arden N, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma J, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of the rheumatic diseases*. 2003;62(12):1145-55.
83. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Hauck WW. Sex differences in osteoarthritis of the knee: the role of obesity. *American Journal of Epidemiology*. 1988;127(5):1019-30.
84. Di Cesare P, Abramson S. Osteoartrit patogenezi. Arasıl T Kelley Romatoloji Ankara Güneş Kitabevi. 2006:1493-512.
85. Maillefert J, Gueguen A, Monreal M, Nguyen M, Berdah L, Lequesne M, et al. Sex differences in hip osteoarthritis: results of a longitudinal study in 508 patients. *Annals of the rheumatic diseases*. 2003;62(10):931-4.
86. Güven SC, Özdemir O, Dinçer F. Osteoartrit ve Obezite İlişkisi. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2016;19(1).
87. Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Walker AM, Meenan RF. Obesity and knee osteoarthritis: the Framingham Study. *Annals of internal medicine*. 1988;109(1):18-24.
88. Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2000;43(7):1443-9.
89. Cooper C, Cook P, Osmond C, Fisher L, Cawley M. Osteoarthritis of the hip and osteoporosis of the proximal femur. *Annals of the rheumatic diseases*. 1991;50(8):540.
90. Manocha A, Srivastava L, Bhargava S. Lead as a risk factor for osteoporosis in post-menopausal women. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2017;32(3):261-265.
91. Nevitt MC, Lane NE, Scott JC, Hochberg MC, Pressman AR, Genant HK, et al. Radiographic osteoarthritis of the hip and bone mineral density. *Arthritis & Rheumatism*. 1995;38(7):907-916.
92. Solomon L. Clinical Features of Osteoarthritis Kelley's Textbook of, Rheumatology 6th edition. Ed. Kelley WN, Harris ED, Ruddy S. W SaundersCompany, Philedlphia 2001:1409-1418.

93. Zhang Y, Hannan M, Chaisson C, McAlindon T, Evans S, Aliabadi P, et al. Bone mineral density and risk of incident and progressive radiographic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. *The Journal of rheumatology*. 2000;27(4):1032-7.
94. Kellgren J. Osteoarthritis in patients and populations. *British Medical Journal*. 1961;2(5243):1-6.
95. Hart DJ, Spector TD. The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population: the Chingford Study. *The Journal of rheumatology*. 1993;20(2):331-335.
96. Kalunian KC. Risk factors for and possible causes of osteoarthritis. UpToDate, Waltham, MA, 2012a Available at: <http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-and-possible-causes-of-osteoarthritis>. 2012. 11 Ağustos, 2018 tarihinde erişildi.
97. Panush R. Does exercise cause arthritis? Long-term consequences of exercise on the musculoskeletal system. *Rheumatic diseases clinics of North America*. 1990;16(4):827-36.
98. Melzer I, Yekutieli M, Sukenik S. Comparative study of osteoarthritis of the contralateral knee joint of male amputees who do and do not play volleyball. *The Journal of rheumatology*. 2001;28(1):169-72.
99. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazza S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of internal medicine*. 1997;127(2):97-104.
100. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*. 1999;25(2):299-314.
101. Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *Bmj*. 1996;312(7036):940-3.
102. Sambrook P, MacGregor A, Spector T. Genetic influences on cervical and lumbar disc degeneration: a magnetic resonance imaging study in twins. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1999;42(2):366-72.
103. MacGregor AJ, Antoniadou L, Matson M, Andrew T, Spector TD. The genetic contribution to radiographic hip osteoarthritis in women: results of a classic twin study. *Arthritis & Rheumatism*. 2000;43(11):2410-6.
104. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2006;85(11):S2-S11.
105. Mann D. Articular hypermobility protects against hand osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 2004;337-45.
106. Karaaslan Y. Ed.: Osteoarthritis, MD Yay, Ankara, 2000:10-27.
107. Amin S, Niu J, Guermazi A, Grigoryan M, Hunter DJ, Clancy M, et al. Cigarette smoking and the risk for cartilage loss and knee pain in men with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2007 Jan;66(1):18-22.

108. Gullahorn L, Lippiello L, Karpman R. Smoking and osteoarthritis: differential effect of nicotine on human chondrocyte glycosaminoglycan and collagen synthesis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005;13(10):942-3.
109. Göksoy T. Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi: Yüce Reklam Yayın dağıtım; 2002; 262-282.
110. Doherty M, Abhishek A. Clinical manifestations and diagnosis of osteoarthritis. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-osteoarthritis>. 2017;1-30. 12 Ağustos 2018 tarihinde erişildi.
111. Chapple CM, Nicholson H, Baxter GD, Abbott JH. Patient characteristics that predict progression of knee osteoarthritis: a systematic review of prognostic studies. *Arthritis care & research*. 2011;63(8):1115-25.
112. Wood L, Peat G, Thomas E, Duncan R. Knee osteoarthritis in community-dwelling older adults: are there characteristic patterns of pain location? *Osteoarthritis and cartilage*. 2007;15(6):615-23.
113. Hunter DJ, Lo GH. The management of osteoarthritis: an overview and call to appropriate conservative treatment. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):689-712.
114. Çapacı K. Osteoartrit: Klinik Bulgular. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):28-34.
115. Sarıdoğan M. Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. *Nobel Tıp Kitapevleri*. 2007:1-9.
116. Kirazlı Y. Osteoartrit. Gümüşdiş G, Doğanavşargil E. *Klinik Romatoloji*. Deniz Yayınevi, İstanbul, 1999 : 531-547.
117. Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra SM, Arden N, Bresnihan B, et al. EULAR evidence based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2009.
118. Cole A, Kuettner K. Molecular basis for differences between human joints. *Cellular and Molecular Life Sciences CMLS*. 2002;59(1):19-26.
119. Cibere J, Zhang H, Thorne A, Wong H, Singer J, Kopec JA, et al. Association of clinical findings with pre-radiographic and radiographic knee osteoarthritis in a population-based study. *Arthritis care & research*. 2010;62(12):1691-8.
120. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis care & research*. 2010;62(8):1190-3.
121. Deveza LA, Bennell K. Management of knee osteoarthritis. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/management-of-knee-osteoarthritis/printJun> 11, 2018. 12 Ağustos 2018 tarihinde erişildi.
122. Dieppe PA, Cushnaghan J, Shepstone L. The Bristol 'OA500' study: progression of osteoarthritis (OA) over 3 years and the relationship between

clinical and radiographic changes at the knee joint. Osteoarthritis and Cartilage. 1997;5(2):87-97.

123. İrdesel FJ. Osteoartritte tanı ve ayırıcı tanıda laboratuvarın yeri ve önemi. Geriatri Dergisi, 14 / Özel Sayı 1 / 2011:51-56.

124. Sakellariou G, Conaghan PG, Zhang W, Bijlsma JW, Boyesen P, D'agostino MA, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in the clinical management of peripheral joint osteoarthritis. Annals of the rheumatic diseases. 2017; Sep;76(9):1484-1494.

125. Hayashi D, Roemer FW, Jarraya M, Guermazi A. Imaging of Osteoarthritis. Geriatric Imaging: Springer; 2013. p. 93-121.

126. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2016 Aug;474(8):1886-93.

127. Kellgren J, Lawrence J. Radiological assessment of osteo-arthrosis. Annals of the rheumatic diseases. 1957;16(4):494.

128. Kim C, Nevitt MC, Niu J, Clancy MM, Lane NE, Link TM, et al. Association of hip pain with radiographic evidence of hip osteoarthritis: diagnostic test study. Bmj. 2015;351:h5983.

129. Chiba D, Tsuda E, Maeda S, Sasaki E, Takahashi I, Nakaji S, et al. Evaluation of a quantitative measurement of suprapatellar effusion by ultrasonography and its association with symptoms of radiographic knee osteoarthritis: a cross-sectional observational study. Arthritis research & therapy. 2016;18(1):181.

130. Atalay SG, Alkan BM, Aytekin MN. Osteoartrite güncel yaklaşım. Ankara Medical Journal. 2013;13(1).

131. Zhang W, Moskowitz R, Nuki G, Abramson S, Altman R, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. Osteoarthritis and cartilage. 2008;16(2):137-62.

132. Geenen R, Overman CL, Christensen R, Asenlof P, Capela S, Huisinga KL, et al. EULAR recommendations for the health professional's approach to pain management in inflammatory arthritis and osteoarthritis. Ann Rheum Dis. 2018;77(6):797-807.

133. Zhang W, Nuki G, Moskowitz R, Abramson S, Altman R, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. Osteoarthritis and cartilage. 2010;18(4):476-99.

134. Sindel D. Osteoartritte disiplinlerarası ilişki ve hastaya yaklaşım nasıl olmalı? Geriatri Dergisi. 14 / Özel Sayı 1 / 2011 (89-94).

135. Uçar D, Bozkurt M. Osteoartritte güncel tedavi yöntemleri. Journal of Clinical and Experimental Investigations. 2012;3(1).

136. Vrezas I, Elsner G, Bolm-Audorff U, Abolmaali N, Seidler A. Case-control study of knee osteoarthritis and lifestyle factors considering their interaction with physical workload. *International archives of occupational and environmental health*. 2010;83(3):291-300.
137. Riecke BF, Christensen R, Christensen P, Leeds A, Boesen M, Lohmander L, et al. Comparing two low-energy diets for the treatment of knee osteoarthritis symptoms in obese patients: a pragmatic randomized clinical trial. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2010;18(6):746-54.
138. Koca B, Oz B, Olmez N, Memis A. Effect of lateral-wedge shoe insoles on pain and function in patients with knee osteoarthritis/Diz osteoartriti olan hastalarda lateral kamali tabanlik kullaniminin agri ve fonksiyon uzerine etkisi. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009;158-63.
139. Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical therapy*. 2008;88(1):123-36.
140. Hammer NM, Bieler T, Beyer N, Midtgaard J. The impact of self-efficacy on physical activity maintenance in patients with hip osteoarthritis—a mixed methods study. *Disability and rehabilitation*. 2016;38(17):1691-704.
141. Messier SP, Brown R, Gutekunst DJ, Davis C, Jolla J. Exercise And Dietary Weight Loss In Overweight And Obese Older Adults With Knee Oa. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2005;37(5):S54.
142. Wrightson JD, Malanga GA. Strengthening and other therapeutic exercises in the treatment of osteoarthritis. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;15(1):43-56.
143. Stitik T, Foye P, Stiskal D, Nadler R. Osteoartrit (Çeviri: T. Arasil). DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE (Editörler) *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon'da İlkeler ve Uygulamalar (Türkçesi)* Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 2007:765-86.
144. Küçükoglu HS. Osteoartritte kanıtlar ışığında fizik tedavi uygulamaları ve egzersizin önemi. *Geriatri Dergisi*, 14 / Özel Sayı 1 / 2011 (79-81).
145. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1997;56(11):641-8.
146. Hurwitz D, Ryals A, Block J, Sharma L, Schnitzer T, Andriacchi T. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Research*. 2000;18(4):572-9.
147. Ellenbecker T. Isokinetics in rehabilitation. *Knee Ligament Rehabilitation* New York: Churchill Livinstone. 2000:277-90.
148. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan M, Arden N, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra S, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2014;22(3):363-88.
149. Yıldırım P. Tai Chi Egzersizinin Etkileri ve Klinik Uygulamaları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2014;60 (Özel Sayı 2):S36-S42.

150. Towheed TE, Hochberg MC, Judd MG, Wells G. Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006 Jan 25;(1):CD004257.
151. Scarpignato C, Hunt RH. Nonsteroidal antiinflammatory drug-related injury to the gastrointestinal tract: clinical picture, pathogenesis, and prevention. *Gastroenterology Clinics*. 2010;39(3):433-64.
152. Taşcıoğlu F. Osteoartrit Tedavisi: Farmakolojik Ajanlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 2012;5(2):58-65.
153. Barthel HR, Axford-Gatley RA. Topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs for osteoarthritis. *Postgraduate medicine*. 2010;122(6):98-106.
154. Altman RD, Barthel HR. Topical therapies for osteoarthritis. *Drugs*. 2011;71(10):1259-79.
155. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lافeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *The Lancet*. 2011;377(9783):2115-26.
156. National Institute for Health and Care Excellence . Osteoarthritis: care and management in adults.London: NICE; 2014.
157. Jevsevar D, Donnelly P, Brown GA, Cummins DS. Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review of the evidence. *JBJS*. 2015;97(24):2047-60.
158. Rutjes AW, Jüni P, da Costa BR, Trelle S, Nüesch E, Reichenbach S. Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Annals of internal medicine*. 2012;157(3):180-91.
159. Bannuru R, Natov N, Dasi U, Schmid C, McAlindon T. Therapeutic trajectory following intra-articular hyaluronic acid injection in knee osteoarthritis—meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2011;19(6):611-9.
160. Reichenbach S, Sterchi R, Scherer M, Trelle S, Bärge E, Bärge U, et al. Meta-analysis: chondroitin for osteoarthritis of the knee or hip. *Annals of internal medicine*. 2007;146(8):580-90.
161. Singh JA, Noorbaloochi S, MacDonald R, Maxwell LJ. Chondroitin for osteoarthritis. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015;1:CD005614.
162. Wu D, Huang Y, Gu Y, Fan W. Efficacies of different preparations of glucosamine for the treatment of osteoarthritis: a meta-analysis of randomised, double-blind, placebo-controlled trials. *International journal of clinical practice*. 2013;67(6):585-94.
163. Lee YH, Woo J-H, Choi SJ, Ji JD, Song GG. Effect of glucosamine or chondroitin sulfate on the osteoarthritis progression: a meta-analysis. *Rheumatology international*. 2010;30(3):357.
164. Brown GA. AAOS clinical practice guideline: treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2013;21(9):577-9.
165. Akman ,N, Sürenkök Ö. Hidroterapi ve Akuatik Rehabilitasyon Ders

Kitabı, Ankara : Haberal Eğitim Vakfı, 2006: 61-67.

166. Demirel A. Rehabilitasyon: Su İçi Egzersiz Eğitimi. Türkiye Klinikleri Journal of Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics. 2017;3(2):103-12.

167. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. Pm&r. 2009;1(9):859-72.

168. Akman MN. Su Fiziyi Ve Suyun Fizyolojik Etkileri. Beyazova, M., Kutsal, YG, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2011:307-313.

169. Gramatikova M. Aquatherapy After Reconstruction Of The Anterior Cruciate Ligament. Activities in Physical Education & Sport. 2015;5(1).

170. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. Physical therapy. 2007;87(1):32-43.

171. Huey L. The complete waterpower workout book: programs for fitness, injury prevention, and healing: Random House Incorporated; 1993.

172. Vargas LG. Aquatic Therapy: Interventions and Applications. Ravensdale, WA: Idyll Arbor 2004: 87–106.

173. Yennan P, Suputtitad A, Yuktanandana P. Effects of aquatic exercise and land-based exercise on postural sway in elderly with knee osteoarthritis. Asian Biomedicine. 2010;4(5):739-45.

174. Kim I-S, Chung S-H, Park Y-J, Kang H-Y. The effectiveness of an aquarobic exercise program for patients with osteoarthritis. Applied Nursing Research. 2012;25(3):181-9.

175. Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. Annals of emergency medicine. 2001;38(6):633-8.

176. Tüzün E, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. Osteoarthritis and cartilage. 2005;13(1):28-33.

177. Gökçen N, Benlidayı İC, Başaran S. Diz osteoartritinde izokinetik test ve egzersizler. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 2015;24(2):228-38.

178. Şahin Ö. Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. Cumhuriyet Medical Journal. 2010;32(4):386-96.

179. Kim H-S, Yun DH, Yoo SD, Kim DH, Jeong YS, Yun J-S, et al. Balance control and knee osteoarthritis severity. Annals of rehabilitation medicine. 2011;35(5):701-9.

180. Pavelka K, Gatterova J, Altman RD. Radiographic progression of knee osteoarthritis in a Czech cohort. Clinical and experimental rheumatology. 2000;18(4):473-7.

181. Tütün Ş, Altın F, Özgönenel L. et al. Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Demografik Özellikler ile Yaş, Ağrı, Cinsiyet ve Obezite Arasındaki İlişki. İstanbul Tıp Derg. 2010;11(3):109-112.

182. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg M. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology*. 2000;39(5):490-6.
183. Zheng H, Chen C. Body mass index and risk of knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMJ open*. 2015;5(12):e007568.
184. Kozanoglu E, Basaran S, Guzel R, Guler-Uysal F. Short term efficacy of ibuprofen phonophoresis versus continuous ultrasound therapy in knee osteoarthritis. *Swiss medical weekly*. 2003;133(23-24):333-8.
185. Verhagen AP, Cardoso JR, Bierma-Zeinstra SM. Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2012;26(3):335-43.
186. Meredith-Jones K, Waters D, Legge M, Jones L. Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: a qualitative review. *Complementary therapies in medicine*. 2011;19(2):93-103.
187. Farr JN, Going SB, Lohman TG, Rankin L, Kasle S, Cornett M, et al. Physical activity levels in patients with early knee osteoarthritis measured by accelerometry. *Arthritis Care & Research*. 2008;59(9):1229-36.
188. Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane database of systematic reviews*. 2008(4): CD004376.
189. Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 2005;52(11):3507-14.
190. Franco MR, Morelhao PK, de Carvalho A, Pinto RZ. Aquatic Exercise for the Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis. *Phys Ther*. 2017;97(7):693-697.
191. Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsøe B, Dagfinrud H, et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;3:CD005523.
192. Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z, et al. Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 2015;74(6):543-52.
193. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *Journal of rehabilitation medicine*. 2008;40(2):137-44.
194. Wang TJ, Lee SC, Liang SY, Tung HH, Wu SF, Lin YP. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. *Journal of clinical nursing*. 2011;20(17-18):2609-22.
195. Basaran S, Guzel R, Seydaoglu G, Guler-Uysal F. Validity, reliability, and comparison of the WOMAC osteoarthritis index and Lequesne algofunctional index in Turkish patients with hip or knee osteoarthritis. *Clinical rheumatology*. 2010;29(7):749-56.

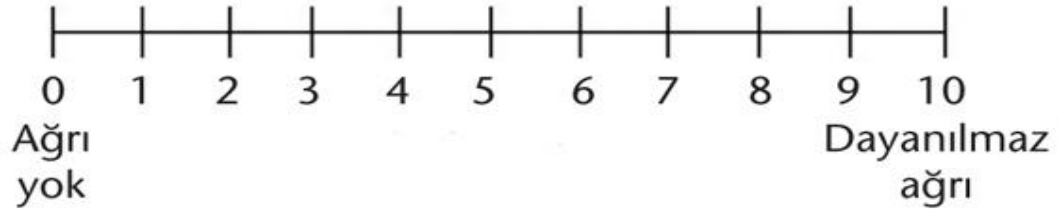
196. Lim JY, Tchai E, Jang SN. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2010;2(8):723-31; quiz 93.
197. Wyatt FB, Milam S, Manske RC, Deere R. The effects of aquatic and traditional exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *Journal of strength and conditioning research*. 2001;15(3):337-40.
198. Roper JA, Bressel E, Tillman MD. Acute aquatic treadmill exercise improves gait and pain in people with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(3):419-25.
199. Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Wan Abas WA. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PLoS One*. 2014;9(3):e92270.
200. Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(1):27-34.
201. Arnold CM, Faulkner RA. The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. *Journal of aging and physical activity*. 2010;18(3):245-60.
202. Fiskien AL, Waters DL, Hing WA, Steele M, Keogh JW. Comparative effects of 2 aqua exercise programs on physical function, balance, and perceived quality of life in older adults with osteoarthritis. *Journal of geriatric physical therapy*. 2015;38(1):17-27.
203. Chaparro G, Lievense C, Gabay L, Vrongistinos K, Stecyk S, Jung T, editors. Comparison of balance outcomes between aquatic and land-based exercises in older adults with knee osteoarthritis. *Medicine And Science In Sports And Exercise*; 2013: Lippincott Williams & Wilkins 530 Walnut St, Philadelphia, Pa 19106-3621 Usa.
204. Gür H, Çakın N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee1. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003;84(10):1534-41.
205. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. A comparative study with healthy women. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 1995;74(5):364-9.
206. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M. Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis--a randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. *Ann Rheum Dis*. 2003;62(12):1162-7.
207. Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of advanced nursing*. 2007;57(2):141-52.

10. EKLER

Ek 1. Hastaların Değerlendirme ve Takip Formu

Olgu No:		
Protokol no /Tarih		
Telefon no		
Doğum Yeri-Tarihi:		
Cinsiyet:	1. K	2.E
Yaş		
Medeni Durum	1. Bekar	2. Evli 3.Dul
Öğrenim Durumu;	1.Okuryazar değil2 .Okur yazar 3 .İlköğretim 4 .Ortaokul 5 .Lise 6 . Üniversite7 . Yüksek lisans	
Boy-kilo-body mass index		
Diz Ağrısının Süresi		
Ağrıyan diz Tarafı		
Kellgren Lawrence Skalası		
Eklemler hareket açıklıkları(aktif/pasif)	Fleksiyon: ekstansiyon:	
1. Ölçüm	Aktif Pasif	
2. ölçüm	Aktif pasif	
Visuel analog skalası(VAS) skoru	İstirahat 1.	2.
İstirahat ağrısı/ hareket ağrısı	Hareket 1.	2.
gece ağrısı	Gece 1.	2.
WOMAC	1.	2.
6MWT	1.	2.
Sportkat	1.	2.
İzokinetik kas gücü(Nm/kg)	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM

Ek 2. Vizüel Analog Skalası (Görsel Ağrı Skalası)



Ek 3. Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

	Yok (0)	Hafif (1)	Orta (2)	Şiddetli (3)	Çok şiddetli (4)
WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Osteoartrit indeksi					
Ağrı					
Yürümekle					
Merdivende					
Gece yatakta					
İstirahatte					
Ayakta durmakla					
Sertlik/ tutukluk					
Sabah ilk yürüme sırasında					
Gün içinde uzanma, istirahat sonrasında					
Fiziksel fonksiyon					
Merdiven inme					
Merdiven çıkma					
Oturduğı yerden kalkma					
Ayakta durma					
Çömelme					
Düz zeminde yürüme					
Arabaya binme , inme					
Alışverişe gitme					
Çorap giyme					
Yataktan kalkma					
Çorap çıkarma					
Yatakta yatarken					
Banyoya girip çıkarken					
Otururken					
Tuvalete girip çıkarken					
Ağır ev işleri yaparken					
Hafif ev işleri yaparken					
Toplam skor					