

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ FİZİKSEL TIP VE
REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTİNDE DİZLİK KULLANIMININ
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. CEM AKÇAY

TEZ DANIŞMANI:
PROF. DR. GÜLÇİN KAYMAK KARATAŞ

ANKARA
TEMMUZ 2016

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ FİZİKSEL TIP VE
REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DİZ OSTEOARTRİTİNDE DİZLİK KULLANIMININ
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. CEM AKÇAY

TEZ DANIŞMANI:
PROF. DR. GÜLÇİN KAYMAK KARATAŞ

ANKARA
TEMMUZ 2016

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin oluşturulması sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım tez danışmanım, Sayın Prof. Dr. Gülçin Kaymak Karataş'a,

Uzmanlık eğitimimde büyük emeği geçen, bilgi ve deneyimleri ile her zaman bana destek olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Belgin Karaoğlu'na; Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri, Sn. Prof. Dr. Nesrin Demirsoy'a, Sn. Prof. Dr. Jale Meray'a, Sn. Prof. Dr. Feride Göğüş'e, Sn. Doç. Dr. Murat Zinnuroğlu'na, Sn. Doç. Dr. Zafer Günendi'ye; eski öğretim üyeleri Sn. Prof. Dr. Vesile Sepici'ye, Sn. Prof. Dr. Fatma Atalay'a, Sn. Prof. Dr. Nihal Taş'a ve Sn. Doç. Dr. Özden Özyemişçi Taşkiran'a; tezime olan desteklerinden dolayı değerli fizyoterapist arkadaşlarıma,

Uzun uzmanlık eğitimim süresince yardım ve dostluklarını esirgemeyen, uyum içinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Tüm Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı çalışanlarına,

Uzmanlık eğitimimin her aşamasında yardım ve desteği ile yanımda olan, bugünlere gelmemde büyük emeği olan, bana maddi ve manevi her türlü desteği sağlayan aileme,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Cem AKÇAY

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. DİZ ANATOMİSİ	2
2.1.1. MENİSKÜSLER.....	2
2.1.2. DİZİN BAĞLARI	3
2.1.3. DİZİN KASLARI.....	3
2.1.4. DİZ EKLEMİ HAREKETLERİ.....	4
2.2. OSTEOARTRİT	4
2.2.1. PATOGENEZ	5
2.2.2. OSTEOARTRİTİN SINIFLAMASI İÇİN AMERICAN COLLEGE OF RHEUMATOLOGY KRİTERLERİ	9
2.2.3. RİSK FAKTÖRLERİ	11
2.2.4. DİZ OSTEOARTRİTİ.....	14
2.2.5. TANI KRİTERLERİ	18
2.2.6. OSTEOARTRİTTE TEDAVİ.....	19
2.2.7. DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA DENGE.....	23
2.3. DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28

3.1. OLGULAR	28
3.2. DEĞERLENDİRME	29
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	32
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇLAR.....	53
7. KAYNAKLAR.....	54
8. ÖZET	62
9. SUMMARY	64
10. ÖZGEÇMİŞ.....	66
11. EK-1	67

KISALTMALAR

OA	Osteoartrit
NF-KB	Nüklear faktör kappa beta
MAPK	Mitojenle aktive olan protein kinaz
MMP	Matriks metallaoproteinaz
ADAMTS	Trombospondin 1 domeyni içeren disintegrin-metalloproteinaz
TIMPS	Doku metalloproteinaz inhibitörü
IL-1	İnterlökin 1
TNF-alfa	Tümör nekrotizan faktör -alfa
NO	Nitrik oksit
IGF-1	İnsülin benzeri büyüme faktörü-1
TGF-beta	Transforme edici büyüme faktörü beta
iNOS	İndüklenebilir nitrik oksit sentetaz
MR	Manyetik Rezonans
CT	Bilgisayarlı tomografi
KBE 3000	Kinestetik Beceri Eğitim sistemi 3000

1. GİRİŞ

Diz osteoartriti özellikle ileri yaşıta görülen özörlölölölölün en önemli nedenlerinden biri olan kronik romatizmal bir hastalıktır. Kıkırdak ve kemik doku başta olmak üzere tüm eklem yapıları etkilenmektedir (1).

Diz osteoartritinde görülen ağrı, kas kuvvetsizliğı, proprioepsiyon kaybı ve dengede bozulma özörlölölölölün önemli sebeplerindendir. Osteoartritte eklem yapılarının hasarı ve ağrı, eklemde kaynaklı duysal bilgilerin kalitesini olumsuz etkileyerek; duysal bilgiler ile postural cevap arasındaki etkileşimi bozabilir (2). Ayrıca ağrı ve eklem tahribine ikincil gelişen kas kuvvetsizliğı ve fonksiyon bozukluğu postural salınımı ve dengeyi olumsuz etkileyebilir. Yaşlı bireylerde denge kaybı, ciddi yaralanmalara sebep olabilir (3).

Elastik dizliklerin özellikle ısıtıcı etkisinden dolayı kullanımı yaygındır. Dizliklerin ağrıyı azalttığı ve yaşam kalitesini artırdığı bilinmektedir. Ayrıca dizliklerin ilave duysal girdiler yoluyla eklem proprioepsiyonu ve dengeyi artırdığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (3-5).

Biz bu çalışmamızda diz osteoartritli hastalarda elastik neopren dizlik kullanımının dengeye etkisini araştırmayı amaçladık. Diz osteoartritli hastalarla, sağlıklı kişiler arasında denge farkının belirlenmesi; belirleyicilikte daha etkili olan testlerin değerlendirilmesi için çalışmamıza sağlıklı gönüllülerden oluşan kontrol grubunu da dahil ettik.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİZ ANATOMİSİ

Diz eklemi, eklem yüzeylerinin şekline göre menteşe (ginglimus) grubunda olup insan vücudunun en kompleks ve en büyük eklemidir. Menteşe tipli eklemlerde eklem yüzleri tek bir eksen etrafında sadece fleksiyon ve ekstansiyon yapabilirken diz ekleminde bir miktar rotasyon hareketi de görülür (6).

Diz eklemi femur medial ve lateral kondilleri ile bunlara karşılık gelen tibial kondiller arasında oluşan iki kondiler eklem ve femur distal ucu ön yüzü ile patella arasındaki eklemden meydana gelen sinoviyal bir eklemdir (7).

Dizde iki eklem yüzü vardır:

- 1) Patellofemoral eklem
- 2) Tibiofemoral eklem

2.1.1. MENİSKÜSLER

İki adet yarımay şeklinde fibröz kıkırdaktan meydana gelen yapılardır. Transvers kesitlerde kama şeklindedirler. Şok emici olarak fonksiyon görürler. Her iki menisküs önden transvers ligament ile bağlıdır. Bu bağlantı femurun tibia üzerinde kayması esnasında birlikte hareket etmelerine imkan tanır (7).

Medial menisküs: Yarımay şeklindedir. Kalın olan periferik kenarı eklem kapsülüne ve ligamentum kollaterale tibialeye yapışıktır. Bu nedenle medial menisküs lateral menisküse oranla daha az hareket eder (7).

Lateral menisküs: Lateral menisküs medial menisküsten daha hareketlidir. Daireye benzer yapısı sebebiyle; medial menisküsten daha küçük olmasına rağmen yüzey alanı daha geniştir. Eklem kapsülüyle anatomik bağlantısı olmadığı için rotasyon yapabilir, mekanik zorlanmalara ve dejenerasyona daha az uğrar (7).

2.1.2. DİZİN BAĞLARI

Ligamentum kollaterale fibulare: Yukarıda femurun lateral kondiline, aşağıda fibula başına tutunur.

Ligamentum kollatera tibiale: Yukarıda femurun medial tarafına, aşağıda tibia'nın medial kondiline tutunur.

Ligamentum popliteum obliquum: M. semimembranosus'un tendon uzantısı olup eklem kapsülüne sıkıca tutunur.

Ligamentum krusiyatum anterior: Femur lateral kondilinin medial yüzüne ve tibia'da area interkondilaris anteriora tutunur. Fleksiyon pozisyonunda femurun tibia üzerinden arkaya doğru kaymasını engeller.

Ligamentum krusiyatum posterior: Femur medial kondilinin medial yüzüne ve tibia'da area interkondilaris posteriora tutunur. Ön lifleri ekstansiyonda gevşer, fleksiyonda gerilir. Arka lifleri ise ekstansiyonda gerilip, fleksiyonda gevşer. Bu bağ femurun tibia üzerinden öne doğru kaymasını engeller (7).

2.1.3. DİZİN KASLARI

Fleksör kaslar: Hamstring grubu kasları (semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris) ile sartorius, gracilis, popliteus, gastrokinemius ve plantar kaslarıdır.

Ekstansör kaslar: M. kuadriseps femoris (rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius) tarafından oluşturulur.

Rotator kaslar: Sartorius, semitendinosus, semimembranosus, gracilis ve popliteus kası iç rotasyon; biceps kısa başı ve tensor fascia lata ise dış rotasyon yaptırır (7).

2.1.4. DİZ EKLEMİ HAREKETLERİ

Diz eklemi hareketleri fleksiyon, ekstansiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyondur. Diz diğer menteşe tip eklemlerden hareketin gerçekleştiği eksenin sabit olmaması nedeniyle farklıdır. Dizin hareket eksenini fleksiyon sırasında arkaya, ekstansiyon sırasında öne kayar. Fleksiyon hareketi başlangıcında ve ekstansiyon hareketi sonunda rotasyon hareketleri meydana gelir. Lateral femoral kondilin, medial kondilden daha büyük olması sebebiyle fleksiyon ile birlikte iç rotasyon ve ekstansiyon ile birlikte dış rotasyon meydana gelir (8, 9).

Diz ekleminde 140°'lik fleksiyon, 45°'lik eksternal rotasyon, 30°'lik internal rotasyon ve aynı zamanda 5°'lik pasif abduksiyon ve adduksiyon hareketi meydana gelebilir (9, 10).

2.2. OSTEOARTRİT

Osteoartrit (OA); genetik, metabolik, biyokimyasal ve biyomekanik faktörlerin karmaşık etkileri sonucu gelişen; başta eklem kıkırdağının ilerleyici yıkımı olmak üzere tüm eklem yapılarını etkileyen kronik romatizmal bir eklem hastalığıdır (11).

2.2.1. PATOGENEZ

Osteoartrit günümüzde birçok biyokimyasal ve mekanik etmenlerle tetiklenen yıkım ve onarımın birlikte olduğu metabolik olarak aktif ve dinamik bir olay olarak kabul edilmektedir. Günümüzde moleküler patogeneze hakkında birçok yeni bilgi edinilmesine rağmen halen karanlık yönler bulunmaktadır. Osteoartritte başlıca etkilenen bölge kıkırdak dokusudur. Bununla birlikte tüm eklem yapıları etkilenmektedir. Osteoartritte kıkırdağın kaybına eş zamanlı olarak subkondral kemiğin sklerozu ve birçok olguda subkondral kistler ve marjinal osteofitler eşlik etmektedir. OA ellerde, dizlerde, omurgada ve kalçalarda sık olarak görülse de her sinoviyal eklemi etkileyebilir (12).

Osteoartrit çoğunlukla primer veya idiyopatikdir. Daha nadir olarak bir eklem travması, eklem dizilim bozukluğu, metabolik ve nörolojik hastalık sonucu sekonder olarak gelişir. Sekonder osteoartritte hastalığın başlangıç yaşı altta yatan nedene göre değişir. Primer osteoartritte ise hastalığın başlangıç yaşı ile yaşlanma arasında çok belirgin bir ilişki vardır (13). Bununla birlikte klinik osteoartrit prevalansının 70 yaşından sonra artmadığı ve eklem kıkırdağı değişikliklerinin 15 yaşında bile ortaya çıktığı bilinmektedir (14). Normal yaşlanmadaki eklem kıkırdağı değişiklikleri ile osteoartritte görülen eklem kıkırdağı değişiklikleri oldukça farklıdır (15).

Osteoartrit eklemi oluşturan kıkırdak, sinovyal doku, ligament, kapsül, kas gibi bütün yapıları etkilemesine rağmen primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını ve subkondral kemiğin yeniden yapılanmasını içermektedir. Hastalığın en önemli göstergesi kıkırdak hasarıdır (12). Çoğu hastada kıkırdak hasarını başlatan

sebebi, normal eklem üzerine binen anormal mekanik yüklenmelerdir. Daha nadir olarak yapısal olarak anormal olan kıkırdığa normal yüklenmeler sonucu gelişebilir. Yaş, cinsiyet, travma, aşırı kullanım, genetik ve obezite gibi risk faktörlerinin her biri eklemdeki mevcut yapılarda hasarın başlamasına ve ilerlemesine katkıda bulunur (12, 15). OA'da olayların temelinde kıkırdak dokunun temel hücresi olan kondrositler bulunmaktadır. Kondrositler mekanik yüklenmeye duyarlı hücrelerdir. Ayrıca bazı sitokinleri, kemokinleri ve birçok inflamatuvar mediyatörleri sentezler; bunlara yanıt verme yeteneğine sahiptir (16). Kondrositler eklemdeki anormalliklere sitokin, kemokin ve inflamatuvar mediyatörlerin salınımını artırarak yanıt verir. Kondrositler tarafından üretilen sitokinler anabolik kollajen yapımını baskırlar, katabolik proteinazları ve diğer yıkıcı mediyatörlerin salınımını artırır (17). Anormal mekanik yüklenme ve inflamatuvar mediyatörler; NF-KB ve MAPK gibi hücreler arası sinyal yollarını aktive ederler. Bu yolların aktivasyonu, kondrositlerde matriks metalloproteinazlar (MMP), disintegrin-metalloproteinaz (ADAMTS4 ve ADAMTS5 enzimleri), nitrik oksit sentetaz ve siklooksijenaz gibi inflamasyon ile ilgili katabolik enzimlerin ve proinflamatuvar sitokinlerin salınmasına neden olur (12, 18).

Matriks metalloproteinazları (MMP), kıkırdak harabiyetinde aktif görev alan, OA gelişiminde kilit unsur olduğu kabul edilen enzimlerdir. Osteoartritik eklem kıkırdığında artmış miktarda bulunmaktadır. Bu enzimler başlıca 3 grupta incelenirler: kollajenaz, stromelin ve jelatinaz başlıcalarıdır. Kollajenaz grubunun kıkırdak yıkımında en aktif olan üyeleri kollajenaz-1 (MMP-1),

kollajenaz-2 (MMP-8) ve kollajenaz-3 (MMP-13)'tür (12). Özellikle kollajenaz-3'ün kıkırdak yıkımında başrolü oynadığı belirtilmektedir. Yapılan deneysel çalışmalarda bu enzim fazlalığının yüklenme bölgelerinde kıkırdak hasarına sebep olduğu gösterilmiştir. Stromelisin (MMP-3), kollajenazları aktive ederek kollajen yan ürünlerinin ve tip 9 kollajenin yıkımına sebep olur. Yine jelatinazda kıkırdak yıkımında rol oynamaktadır. MMP'ler, MMP inhibitörleri tarafından inhibe edilirler (TIMPs) . Normalde iki taraf arasında belirli bir denge vardır. Dengenin bozulması sonucu katabolik MMP'ler aktive olarak kıkırdak harabiyetine sebep olur (12, 19).

Agrekanazlar, ekstrasellüler proteinazlardır. ADAMTS ailesinin üyesidirler. ADAMTS-5 başta olmak üzere, OA'da kıkırdak yıkımından sorumlu olan majör enzimlerdir. İnflamatuar bir uyarı gerçekleştiğinde IL-1, TNF-alfa ve onkostatin M tarafından ADAMTS-4 ve ADAMTS-5'in mRNA ekspresyonu indüklenir (12, 20).

Sitokinlerinde OA patogenezinde önemli rolleri vardır. Özellikle IL-1 ve TNF-alfa gibi katabolik sitokinlerin kıkırdak yıkımında rolleri olduğu gösterilmiştir. IL-1 ve TNF-alfa kondrositler tarafından yeterli düzeyde sentezlendiğinde, MMP'lerin ve diğer katabolik enzimlerin salınımını uyarır. Ayrıca COX2 mikrozomal prostoglandin E (PGE) sentetaz-1 ve fosfolipaz-A2 aktivitesini artırarak PGE2 sentezini uyarır. İndüklenebilir nitrik oksit sentetaz (İnos) üzerinden nitrik oksit (NO) sentezini artırır. PGE2, NO ve proinflamatuvar sitokinler artmış oksidatif strese ve kondrosit apoptozuna yol açar (12, 21). Bununla birlikte; insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1), transforme edici

büyüme faktörü-beta (TGF-beta) gibi anabolik sitokinlerin kırıkdağın yıkımdan korunmasında hayati rolleri vardır (22).

Ekstraselüler matriks komponentleri, kondrositler üzerinde bulunan yüzey reseptörlerini harekete geçirerek yıkıcı proteinazların, sitokinlerin ve kemokinlerin üretimini artırır (12, 23). Bu olay kırıkdağ yıkımını daha da hızlandırır. Fibronektin ve tip 2 kollajen fragmanları integrin reseptörlerine bağlanır. Böylece MMP-13 salınımını uyarır ve kırıkdağ hasarının artmasına neden olur. Ekstrasellüler matriks molekülleri ve yıkım ürünleri ek olarak kompleman yollarını aktivasyon yoluyla da inflamasyona katkıda bulunur (12).

Kalsiyum içeren pirofosfat kristalleri kondrositten salınan MMP'lerin ve lokal inflamatuvar mediyatörlerin salınımını artırarak kırıkdağ hasarına neden olabilmektedir. Sinoviyal sıvıdaki kristal varlığı ile hastalığın radyolojik şiddeti ve progresyonu arasında doğru orantılı bir ilişki vardır (24).

Yaşlanma, OA gelişiminde en önemli risk faktörüdür. Kırıkdağ yaşlandıkça kondrositlerin aktivitesi azalır. Sinyal yollarında düzensizlik, sitokin yapımının ve sitokinlere duyarlılığın artması sonucu MMP ve diğer inflamatuvar mediyatörlerin salınımı artar. Ayrıca yaşlanan kondrositlerde otofaji kaybı da olur. Otofaji normal kondrositleri stres yanıtından koruyan bir mekanizmadır (25).

Obezitede OA gelişimde önemli risk faktörlerinden biridir. Beyaz yağ dokusu aktif bir endokrin organ görevi görür. Adipokinler adı verilen hormonları salgılar. Bu hormonlar; leptin, adiponektin ve resistindir. Kondrositlerin adiponektinler tarafından uyarılarak; MMP, iNOS aktive olması neticesinde

kondrosit yıkımına katkıda bulunduğu gösterilmiştir (26). Ayrıca obezitede eklem biyomekanik olarak aşırı yük binmesinde katabolik inflamatuvar süreçte önemi büyüktür (12).

Biyomekanik faktörler bu yıkıcı biyokimyasal olayları stimüle eder. Kuadriseps kas grubunun zayıflığı, propiosepsiyon bozukluğu, eklem içinde dizilimsel bozukluklar (genu varum, genu valgus), bu faktörler arasında en önemlileridir (12).

2.2.2. OSTEOARTRİTİN SINIFLAMASI İÇİN AMERICAN COLLEGE OF RHEUMATOLOGY KRİTERLERİ (27)

İDİYOPATİK

A. Lokalize

1. Eller: Heberdan nodülleri ve Bouchard nodülleri (nodüler) eroziv interfalangeal artrit (non-nodüler), skafometakarpal, skafotrapezial
2. Ayaklar: Halluks valgus, halluks rijidus, kontrakte ayak parmakları (çekiç parmak), talonaviküler
3. Diz
 - a. Medial kompartman
 - b. Lateral kompartman
 - c. Patellofemoral kompartman
4. Kalça
 - a. Eksantrik (süperior)

- b. Konsantrik (aksiyal, medial)
 - c. Diffüz (koksa senilis)
- 5. Omurga (özellikle servikal ve lomber)
 - a. Apofizeal
 - b. İntervertebral (disk)
 - c. Spondilozis (osteofitler)
 - d. Ligamentöz (hiperostozis (DISH))
- 6. Diğer tek bölgeler: omuz, temporomandibuler, sakroilyak, ayak bileği, el bileği, akromiyoklavikuler
- B. Yaygın (jeneralize)
 - 1. Küçük (periferik) ve omurga
 - 2. Geniş (merkezi) ve omurga
 - 3. Karma (periferik ve merkezi) ve omurga

SEKONDER

- A. Posttravmatik
- B. Konjenital veya gelişimsel hastalıklar
 - 1. Lokalize
 - a. Kemik displazisi: örn, epizial displazi, spondilo-apofizial displazi
 - b. Metabolik hastalıklar: örn., hemokromatozis, okronozis, Gaucher hastalığı, hemoglobinopati, Ehler-Danlos hastalığı
- C. Kalsiyum birikme hastalığı
 - 1. Kalsiyum pirofosfat

2. Apatit artropati birikme hastalığı
 3. Destrüktif artropati (omuz, diz)
- D. Diğer kemik ve eklem hastalıkları: örn., avasküler nekroz, romatoid artrit, gut, septik artrit, Paget hastalığı, osteopetrozis
- E. Diğer hastalıklar
1. Endokrin hastalıklar: örn., diyabet, akromegali, hipotroidizm
 2. Nöropatik artropati (Charcot eklemleri)
 3. Mikst tip: örn., Kashin-Beck hastalığı, Caisson hastalığı

2.2.3. RİSK FAKTÖRLERİ

Yaş: Yaş tüm eklemler için geçerli en önemli risk faktörüdür. 45 yaş altında nadir görülmekte, 75 yaş üstünde popülasyonun yaklaşık % 60'ında OA görülmektedir. Bunun sebebi yaşla birlikte meydana gelen; kıkırdak incilmesi, kas kuvvetsizliği, ligamentöz laksite, propiosepsiyon kaybı, azalmış doku tamir kapasitesidir (28).

Cinsiyet: Kadınlarda erkeklerden daha çok görülür ve daha şiddetlidir. Kadınlarda 50 yaşından sonra menapozla birlikte OA görülme sıklığında ciddi bir artış görülür. Bu da östrojenin OA gelişimine etkisi konusunda merak uyandırmaktadır. Ayrıca kadınlarda primer jeneralize OA, enflamatuvar OA ve haberdan nodülleri daha sık görülmektedir (13, 28).

İrk: Framingham çalışmasında kalça ve el OA sarı ırkta beyaz ırka göre daha az saptanmıştır. Ancak aynı çalışmada sarı ırkta hastalık şiddeti beyaz ırka göre daha fazla saptanmıştır (28).

Genetik: Osteoartrit % 39-65 oranında genetik geçiş gösterebilmektedir. Özellikle generalize nodal OA'da genetik çok güçlü bir risk faktörüdür. Yapılan ikiz ve aile çalışmalarında el ve kalça OA'nın diz OA'ya göre % 50-65 oranında daha fazla genetik geçişe sahip olduğu gösterilmiştir (29).

Obezite: Obezite OA için en sık görülen değiştirilebilir risk faktörüdür. Özellikle diz OA'da hem radyolojik hem de semptomatik OA için çok güçlü bir risk faktörüdür. OA'da obezitenin rolü eklem bölgesine göre farklılık gösterir. Tibiofemoral diz OA ile güçlü bir ilişkisi mevcut iken, kalça ve patellofemoral eklem OA'da tutarlı bir ilişki yoktur. Obezitenin OA gelişimindeki etkisinin hem mekanik hem de metabolik orjinli olduğu düşünülmektedir (28).

Osteoporoz: Artmış kemik mineral yoğunluğunun 65 yaş üstü kadınlarda kalça osteofitleri, kadın ve erkeklerde diz OA ve diz osteofitleri ile ilişkili bulunmuştur. Düşük kemik mineral yoğunluğunun OA'nın ilerlemesiyle ilişkili iken; yüksek kemik mineral yoğunluğunun OA'nın gelişmesi üzerine risk faktörü oluşturduğu kabul edilmektedir (13, 28).

Eklem bozuklukları ve travma: Konjenital kalça displazisi, bacak boy farkı, Perthes hastalığı, femur başı epifiz kayması gibi anomaliler kalça OA için risk faktörüdür. Diz OA'da diz yaralanmaları; transartiküler kırıklar, menisküs yırtıkları,  n çarpaz bağ yaralanmaları önemli risk faktörlerindendir (28).

Mesleki etmenler: Eklemlerin tekrarlı kullanımı OA ile ilişkilidir. Yüksek fiziksel çalışma gerektiren meslekler diz ve kalça OA ile ilişkili bulunmuştur. Diz

OA tekrarlayan diz bükme ve çömelme hareketleri ile ilgilidir. Uzun süre ayakta duran ağır kaldıran meslek gruplarında kalça OA riski artmaktadır (13, 28).

Spor Aktiviteleri: Uzun mesafe koşucuları ve futbolcularda diz ve kalça OA gelişme riski yüksek bulunmuştur. Yine güreşte servikal vertebra, boksta karpometakarpal eklemler, bisiklette patellofemoral eklemden, balede talar eklemden OA gelişim riskinin arttığı gösterilmiştir (28).

Kas gücü, ligamentöz laksite, propriosepsiyon ve dizilim bozukluğu, hipermobilite: Özellikle kuadriseps kas güçsüzlüğü diz OA ile ilişkilidir. Birçok hastada propresepsiyon duyusunda bozulma olduğu belirtilmektedir. Dizde dizilim yük dağılımında çok önemlidir. Varus deformitesinde diz medialine, valgus deformitesinde diz lateraline aşırı yük biner. Varus deformitesi medial, valgus deformitesi lateral kompartman OA ile ilişkilidir. Laksitenin de hastalığın oluşumunda katkısı olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda hipermobilitenin karpometakarpal eklem OA ile ilişkili olduğu bulunmuştur (28).

Fiziksel aktiviteler: Eklem hasarının yokluğunda normal fiziksel aktivitenin ve spora katılımın OA'ya yol açmadığı belirtilmektedir. Eklem günlük hayatta normalden az kullanımında OA riskini artırabileceği düşünülmektedir. Bu görüş kırık dokusunun normal fonksiyonunu sürdürmesi için aralıklı yüklenme gerektiği ile açıklanmaktadır (13).

Diyet: Alkol tüketimi ile OA arasında ilişki saptanmamıştır. Sigaranın OA riskini artırdığı yönünde görüş bildiren yayınların yanında, nikotinin fizyolojik düzeyde kondroprotektif olduğunu belirten yayınlarda vardır. D vitamini düzeyinin

osteoartritteki etkisi konusunda yayınlar çelişkilidir. Koruyucu olduğunu belirten yayınlar yanında etkisinin olmadığını belirten yayınlar da vardır (13, 28).

2.2.4. DİZ OSTEOARTRİTİ

Periferik eklemler içinde OA'nın en sık görüldüğü eklem diz eklemidir. OA dizdeki 3 kompartmanı tutabilir. En sık tutulan kompartman medial tibiofemoral, ikinci sıklıkta tutulan patellofemoral komponenttir. Tek başına lateral tibiofemoral komponent tutulumu çok nadirdir. Daha sık görülen ise medial tibiofemoral ve patellofemoral eklemin birlikte tutulumudur (30). Lokalizasyondaki bu farklılığın sebebi, her kompartmanın farklı risk faktörlerine maruz kalmasıdır. Tibiofemoral komponent için diz yaralanması, diz cerrahisi, obezite; patellofemoral komponent için travma, patellanın sublukasyonu gibi risk faktörleri sayılabilir (28).

2.2.4.1. Klinik belirti ve bulgular

Ağrı: En sık görülen OA semptomudur. Ağrı, sızı şeklinde ve derinde tanımlanır. Ağrı karakteristik olarak dinlenmeyle azalır, fiziksel aktivite ve ekleme yüklenmenin olmasıyla artar. İleri evrelerde ise dinlenme ve uyku sırasında da ağrı ortaya çıkabilir, uykuyu bozabilir (31). Eklem kıkırdağında sinirsel innervasyon olmadığından ağrı intraartiküler ve periartiküler dokulardan kaynaklanır. Subkondral kemik, periost, periartiküler ligament, periartiküler kaslar, sinovyum ve eklem kapsülü ağrı yakınmasının ana kaynaklarını oluşturur (31). Özellikle osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, kapsüler distansiyon ve eklem çevresindeki kaslarda spazm ağrıya neden olur (31, 32).

Tutukluk ve sertlik: Tutulan eklemden genellikle sabahları veya uzun süreli hareketsizlik sonrası harekete başlanacağı zaman görülen gerginlik, zorlanma olarak tanınlanır. OA de tutukluk genellikle yalnızca birkaç dakika, hemen her zaman 30 dakikadan az sürer (33).

Krepitasyon: Eklem kartilaj kaybı ve eklem yüzey düzensizliğinden kaynaklanan krepitasyon önemli bulgulardan biridir. İleri OA’da krepitasyon palpasyonla hissedileceği gibi rahatça da duyulabilir (31).

Eklem hareket açıklığının azalması: Eklem kıkırdagındaki dejenerasyona bağlı gelişen eklem yüzeylerinin uyumsuzluğu, osteofit ve serbest cisimciklerin mekanik engellemesi, ağrıya bağlı kas spazmı ve kontraktürlere bağlı olarak eklem hareket açıklığında kısıtlılık gelişir. Sıklıkla fleksiyon kısıtlılığı ve bazen de ekstensiyon kısıtlılığı görülür (31, 33).

Eklem şişliği: Sinovit, sinoviyal efüzyon veya kemik genişlemesinden kaynaklı eklemden şişlik olabilir. Efüzyonlar genelde palpasyonla soğuk veya hafif sıcaktır. Efüzyon kaynaklı eklem şişliği aynı zamanda ekstensiyon kaybına da yol açabilir (29).

Eklem kilitlenmesi: Eklem içerisinde kıkırdak yıkım ürünlerinin, osteofitlerin femur ile tibia arasına sıkışmasından kaynaklanır (33).

Eklem deformitesi: Hastalığın ileriki dönemlerinde instabilite, subluklasyon ve birçok deformite görülebilir. Medial kompartman tutulumuna bağlı varus deformitesi ve daha az sıklıkla lateral kompartman tutulumuna bağlı valgus

deformitesi görülebilir. Ligamentöz gevşeklik varsa stabilizasyon bozulur ve subluklasyon gelişebilir (33).

Kas atrofi: OA'da ağrı nedeniyle eklem kullanımı azalır. Ayrıca ağrı; refleks olarak kas spazmına, eklem hareket açıklığında azalmaya neden olur. Bu durum kuadriseps kasının normal fonksiyonuna engel olarak eklem stabilizasyonunun daha da bozulmasına sebep olur ve sonuçta eklem hasarlanmaya duyarlı hala gelir. Bu durum kısır döngü halinde devam ederek özellikle kuadriseps femoris kasında ilerleyici bir fonksiyon kaybı ve atrofiye yol açar (31, 33).

Fonksiyon kaybı: Aksama, çabuk yorulma, yürüme mesafesinde azalma görülebilir. Özellikle merdiven inip çıkma aktiviteleri zorlaşır (31).

2.2.4.2. Labaratuvar bulguları

Diz osteoartritinde spesifik laboratuvar bulgusu yoktur. Sinovit varlığında CRP ve sedimentasyon hafif artış gösterse de; tam kan sayımı, tam idrar tetkiki, kan biyokimyasında anormallik beklenmez. Antinükleer antikor, romatoid faktör gibi belirteçler negatiftir. Ayrıca sinoviyal sıvı analizinde osteoartrite spesifik bir özellik yoktur. Genel olarak OA sinoviyal sıvısı 1500 lökosit/mm³ ile non-inflamatuvar karakterde, soluk sarı renkli, berrak ve viskozitesi normaldir (34).

2.2.4.3. Radyolojik bulgular

Osteoartritin tanısında ve şiddetinin saptanmasında radyolojik değerlendirmeler çok önemlidir. Radyolojideki tüm gelişmelere rağmen osteoartritin değerlendirilmesinde direk grafi halen vazgeçilmez önemini

korumaktadır. Kolay ulaşılabilir ve ucuz bir yöntem olmasının yanı sıra uzaysal çözünürlüğü en yüksek olan inceleme yöntemidir (35).

Osteoartritin tanı aşamasında kıkırdak ve sinovyumdaki patolojik değişikliklere ikincil bulguları ortaya koyabilir. Hastalığın takibi aşamasında ilerlemeyi saptamada ve komplikasyonları izlemede yararlıdır. Diz OA'da direkt grafide eklem aralığında daralma, osteofitler, subkondral kemik sklerozu, subkondral kemik kistleri, sinoviyal osteokondromlar, eklem içi serbest fragmanlar, kalsifikasyonlar, deformiteler ve sublukasyonlar değerlendirilebilir (35). Ancak eklem içi yapıları (kıkırdak, menisküs, ligaman, vb), kıkırdak ve sinovyumunu değerlendirmede yetersizdir. Standart olarak kullanılan posteroanterior ya da anteroposterior grafiler sadece tibiofemoral eklemi görüntüleyebilir. Patelofemoral eklem ve tibiofemoral eklem arka yüzünün değerlendirilmesi en iyi lateral ve tünel grafilerle mümkün olmaktadır. Diz OA'da radyolojik evreleme için sıklıkla Kellgren Lawrence skalası kullanılmaktadır (35, 36).

2.2.4.4. Osteoartritte diğer radyolojik görüntüleme yöntemleri

Osteoartritte diğer radyolojik yöntemlerden farklı amaçlarla yararlanılmaktadır. Ultrasonografi, MR ve CT bu yöntemlerden en önemlileridir. Ultrasonografi özellikle sinovyumunu değerlendirmede, efüzyon varlığını tespit etmede ve eklem çevresi kistik yapıları (baker kisti, pes anserin bursiti) değerlendirmede kullanılır (37). Bilgisayarlı tomografi kemik yapıları daha iyi görüntülemek için kullanılır. Manyetik rezonansın özellikle erken osteoartrit süreçlerinin anlaşılmasında büyük katkısı olmaktadır. Eklem içi yapıları

(menisküs, ligaman, sinovyum) ve kıkırdaktaki değişiklikleri çok detaylı ve erken biçimde gösterebilir (38). İhtiyaca göre çeşitli radyolojik yöntemlerden faydalanılabilir.

2.2.5. TANI KRİTERLERİ

Diz osteoartritin tanısında radyolojik ve klinik bulgulara dayalı kriterler kullanılmaktadır.

Diz Osteoartriti için *American College of Rheumatology* Kriterleri (27)

Klinik

1. Önceki ayın birçok gününde diz ağrısı	1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5
2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon	
3. Sabah tutukluğunun 30 dakikadan az sürmesi	
4. 38 yaşın üstünde olma	
5. Muayenede dizde kemik genişlemesi	

Klinik ve Radyografik

1. Önceki ayın birçok gününde diz ağrısı	1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6
2. Eklem kenarlarında osteofitler	
3. Osteoartritin tipik sinoviyal sıvısı	
4. 40 yaş ve üstünde olma	
5. Sabah tutukluğunun 30 dakikadan az sürmesi	
6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon	

2.2.6. OSTEOARTRİTTE TEDAVİ

Osteoartrit, ileri yaşta morbidite ve dizabilitenin en önemli sebeplerinden biridir. OA'da kırıkta kayı ve yeni kemik oluşumu gibi değışiklikleri yok ederek hastalığı geri döndüren veya önleyen bir tedavi yöntemi yoktur. Ancak semptomatik iyileşme sağlayan ve hastanın günlük yaşam konforunu artıran tedavi seçenekleri mevcuttur. Uygun tedavi ile hastalığın majör semptomu olan ağrı giderilerek eklem fonksiyonunda düzelme sağlanır (39).

Tedavideki temel amaç ağrı ve tutukluğun giderilerek yaşam konforunun artırılması, eklem fonksiyonunun korunması, sakatlıkların önlenmesi ve düzeltilmesidir. Diz osteoartriti tedavisinde birçok tedavi kılavuzu bulunmaktadır; Tablo-1'de sıklıkla kullanılan 2012 ACR tedavi kılavuzu verilmiştir (40).

Tablo-1: Diz OA tedavisinde 2012 ACR tedavi önerileri

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

Tedavi kılavuzlarına göre klinisyenlerin önerileri řu şekildedir:

1. Hazırlayıcı faktörlerin düzeltilmesi
2. Hasta eğitimi
3. İstirahat
4. Eklem koruma teknikleri
5. Aşırı kilolu hastaların zayıflatılması
6. Çevresel önlemler
7. Fizik tedavi yöntemleri

Hazırlayıcı faktörlerin düzeltilmesi: Ekleme aşırı yük bindiren aktivitelerden kaçınılması konusunda bilgilendirme sadece ağrıyı düzeltmekle kalmaz oluşabilecek hasarı da önler. Bu amaçla hastaların uzun süre ayakta durmamaları, çömelmemeleri ve diz üstüne çökmemeleri önerilir. Merdiven kullanmaktan kaçınılması, tuvaletin yükseltilmesi, sandalye boyunun artırılması gibi ev içi düzenlemeler yapılması önerilir (39).

Hasta eğitimi: Hastaya hastalığı hakkında bilgi verilmeli, alması gereken önlemler konusunda eğitilmelidir. Eğitimle hastaların tedaviye daha istekli katıldıkları ve daha başarılı sonuçlar alındığı belirtilmektedir (41).

İstirahat: Hasarlı eklemın aşırı kullanımı semptomları ve hastalığın progresyonunu olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle özellikle akut alevlenme dönemlerinde mutlaka önerilmelidir (41).

Eklem koruma teknikleri: Osteoartritin mevcut olduğu bir ekstremitede ağrıya bağlı duruş bozukluğu ve gelişen deformiteye bağlı yük dağılımında dengesizlik

sonucu eklemin normal stabilizasyonu olumsuz etkilenir. Diz ekleminin mediolateral stabilitesinin bozulduğu durumlarda kollateral destekli dizlikler, varus ve valgus stresini azaltmada yararlı olabilirler. Yine aynı sebeple ayakkabı tabanına yerleştirilen medial ve lateral topuk kamaları da ekleme binen yük dağılımını değiştirerek semptomlarda düzelme sağlayabilir. Baston ve yürüteç gibi yürüme cihazları ile ekleme aşırı yük binmesi önlenerek semptomlarda ve eklem hasarında azalma sağlayabilir (39, 41).

Diyet: Obezite diz osteoartritinde en sık görülen değiştirilebilir risk faktörüdür. Kilo vermayla ekleme binen yük azaltılarak hastalığın progresyonu yavaşlatılabilir. Ayrıca fonksiyonel kapasitede ve semptomlarda belirgin düzelme olduğu da belirtilmektedir (39, 41).

Çevresel önlemler: Günlük yaşamın sürdüğü, çalışılan ortamın hasta koşullarına göre düzenlenmesi gerekir. Sandalye boyunun yükseltilmesi, alafranga tuvaletin sağlanması ve asansör kullanımının yaygınlaştırılması gibi önlemler alınabilir (39).

Fizik Tedavi Ajanları: Ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının korunması, kaslardaki spazmın ortadan kaldırılması ve kasların güçlendirilmesi için tedavinin vazgeçilmez bir parçasıdır (39). Ayrıca bu sayede hastalar egzersizleri daha iyi tolere edebilmektedir. Başlıca tedavi yöntemleri olarak:

- Sıcak uygulama,
- Soğuk uygulama,
- Elektroterapi,

- Manipölasyon, masaj, traksiyon, akupunktur, güçlendirme egzersizleri örnek verilebilir.

2.2.7. DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA DENGİ

Denge vücudu etkileyen kuvvetler arasında bir düzen oluştuğundaki durumdur. İdeal bir denge için afferent mekanizmaların (vizüel, vestibüler, proprioseptif), efferent mekanizmalarla (üst ve alt ekstremité kas kuvveti ve eklem esnekliğı) koordineli çalışması önemlidir (42).

Diz osteoartritli hastalarda hem kas gücünde hem de proprioepsiyonda kayıplar bildirilmektedir (2). Özellikle kronik ağrı ve kullanmama nedeniyle kas güçsüzlüğü gelişir. Bununla beraber eklemde görülen dejeneratif süreç nedeni ile eklem mekanoresöptörleri olumsuz etkilenir (43). Bunların neticesinde denge ve postural kayıpla sonuçlanır (2, 44).

2.2.7.1. Proprioepsiyon

Proprioepsiyon vücut kısımlarının rölatif pozisyonu ve hareketlerinin algılanması şeklinde tanımlanmaktadır. Hareket kontrolünden sorumlu olan santral sinir sistemi, 3 alt sistemden veri alır: somatosensoriyal sistem, vestibüler sistem, vizüel sistem. Somatosensoriyal sistem; dokunma, ağrı, basınç ve eklem hareketleri ile ilgili verileri sağlar. Bu sistem periferik artiküler ve muskulokutanöz reseptörler olan mekanoresöptörlerden başlar ve afferent lifler aracılığı ile eklem pozisyonu ve hareketleri ile ilgili verileri santral sinir sistemine taşır. Bu verilerin büyük kısmı; kas içciğı ve eklem reseptörlerinden kaynaklanırken, daha az bir kısmı ise cilt reseptörlerinden kaynaklanmaktadır.

Eklem reseptörlerinden Ruffini uçları eklem kapsülünün yüzeysel katmanında, Paccini cisimcikleri eklem kapsülünün derin katmanında, golgi tendon organı ise muskulokutanöz ünitenin içinde, serbest sinir uçları ise kasta, ligamentte ve kutanöz doku katmanında bulunmaktadır (45).

2.2.7.2. Diz Ekleminde Proprioepsiyon

Diz eklemindeki mekanoreseptörler; kas, tendon, eklem kapsülü, bağ ve deride bulunur. Dizdeki kapsüligamentöz yapıların hasarı ve osteoartrite bağlı değişiklikler; afferent bilgilerin aktarımını bozarak eklem pozisyon algılanmasında bozukluğa yol açar (46).

Dizdeki proprioepsiyon bozukluğu, özellikle ön çarpaz bağ yaralanması ve diz osteoartritinde araştırılmış ve gösterilmiştir (2, 47, 48). Önemli olan nokta proprioepsiyon bozukluğunun osteoartritin bir sonucu olduğu ve aynı zamanda daha fazla dejeneratif değişikliklere neden olabileceği gerçeğidir (45).

2.3. DENGİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dengenin değerlendirilmesi için birçok ölçüm metodu bulunmaktadır. Dengenin değerlendirilmesinde klinik testlerin yanı sıra bilgisayarlı sistemlerden de faydalanılmaktadır. Klinik testlerin ulaşılabilir olması ve her hastaya uygulanabilir olması en önemli üstünlükleridir (49). Bilgisayarlı sistemler bazı hastalıkları değerlendirmede oldukça katkı sağlamakla birlikte cihaz gereksinimi olması en önemli kısıtlılıklarıdır.

Dengenin değerlendirilmesinde kullanılan klinik testlere Berg Denge Ölçeği, Dört Kare Adım Testi, Zamanlı Kalkma Yürüme Testi ve Fonksiyonel Uzanma Testi örnek verilebilir (50).

Dengenin değerlendirilmesinde kullanılan bilgisayarlı sistemlere, Kinestetik Beceri Eğitim Sistemi 3000 (KBE 3000, Med-Fit System Inc. Fallbrook CA, USA) örnek verilebilir (51).

Berg Denge Ölçeği

Günlük yaşam aktivitelerinde yaygın olarak yapılan ve zorluk derecesi giderek artan 14 maddeyi kapsar. Her madde 0-4 puan üzerinden değerlendirilir. Alınacak en fazla skor 56'dır. Yüksek skorlar daha iyi bir performans gösterir. Yaklaşık 15 dakika sürer ve sandalye, mezura, kronometre gerektirir. Özellikle yaşlı bireylerde kullanımı yaygındır. Skorun 45 ve üstü olması dengenin iyi olduğunu gösterir (52-54).

Dört Kare Adım Testi

Hızlı adımlamayı ve engelden sakınmayı ölçen bir testtir. Dört adet baston ve bir kronometre gerektirir. Test kişinin öne, yanlara, arkaya çubuklar tarafından oluşturulan alçak bir engel üzerinden adımlarken hızlı bir şekilde yer değiştirmesini gerektirir. Testin süresi ölçülür. Bu testin düşme riskini tanımlamadaki duyarlılığı ve özgüllüğü de yüksek bulunmuştur. Düşmeleri belirlemede eşik değer 15 sn olarak kabul edilir (52, 55).

Zamanlı Kalkma Yürüme Testi

Zamanlı kalkma yürüme testi, denge fonksiyonunu değerlendirmede basit ve güvenilir bir yöntemdir. Kişiden oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre ileri doğru yürümesi, 180° dönüp sandalyeye doğru geri yürüyüp oturması istenir. Kişi bu testi yaparken sandalyeden kalkma hamlesi ile sandalyeye oturduğu an arasındaki zaman kronometre ile saniye cinsinden ölçülür. Testi tamamlama süresi düşme öyküsü olan yaşlılarda uzun olarak bulunmuştur. 14 saniye eşik değerinin yüksek duyarlılık ve özgüllükte düşmeleri ön gördüğü belirtilmektedir (52, 56).

Fonksiyonel Uzanma Testi

Ayakta duran kişinin hareket etmeden ve ayaklarını kaldırmadan kollarını uzatabildiği kadar öne doğru uzatması sağlanır. Kişinin ayakları sabitken maksimum öne uzanma mesafesi ölçülür. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanıp ortalaması alınır. 15 santimetre ve altındaki değerler düşme riskinin önemli ölçüde arttığını, 15-25 santimetre arasındaki değerler ise orta derecede artmış düşme riski ile ilişkili bulunmuştur (52, 57).

Kinestetik Beceri Eğitim Sistemi 3000

Kinestetik Beceri Eğitim Sistemi 3000 (KBE 3000) ile denge, statik ve dinamik açıdan değerlendirilebilir. KBE 3000 aynı zamanda tedavi amacıyla da kullanılmaktadır. Kinestetik Beceri Eğitim sistemi 3000, merkez noktasında bir pivotla desteklenen hareketli bir platform ile platform ön tarafında bulunan ve platform referans noktasına göre eğimini bilgisayara ulaştıran bir algılayıcı ve monitörden oluşmaktadır. Platformun stabilitesi, platform ile ünitenin tabanı

arasında bulunan pnömatik yastık içindeki basıncın değiştirilmesi ile ayarlanmaktadır. Platformda sabit duran kişiler kendi vücut ağırlık merkezlerini hareketi ile platformu testte gereken şekilde hareket ettirmeye çalışırlar. Test esnasında göz hizalarında yer alan bilgisayar monitöründen hareketleri izleyebilmektedirler. Platform önünde bilgisayar ile bağlantılı olan eğim algılayıcısı test süresi boyunca platformun referans pozisyonundan sapmasını saniyede 18,2 defa kayıt altına alır. Platformun merkezinden referans pozisyonuna olan mesafe tüm kayıta ölçülür. Bu mesafeler toplanarak bir denge indeksi hesaplanır.

Statik incelemede hastanın monitördeki 'X' sembolünü ekranın tam ortasında tutması söylenir. Denge indeksinin düşük olması denge fonksiyonunun iyi olduğunu gösterir (58).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Haziran 2015 ile Şubat 2016 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine ayaktan başvuran veya klinikte yatarak tedavi gören, Kellgren Lawrence evrelemesine göre evresi 2-3 olan diz osteoartritli 30 kadın hasta ve 30 sağlıklı kadın gönüllü dâhil edildi. Çalışma öncesi Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Etik Komisyonundan 3 Haziran 2016 tarihinde 67026 sayılı onay alındı. Hastalara ve sağlıklı gönüllülere çalışma hakkında bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden 30 hasta ve 30 sağlıklı gönüllüye ‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’ esas alınarak ayrıntılı bilgi verildi ve imzaları alındı. Araştırma süresince Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu kurallarına uyuldu.

3.1. OLGULAR

Araştırmada *American Collage Rheumatology* kriterlerine göre diz osteoartriti tanısı alan 30 hasta ve 30 sağlıklı kontrol değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıda belirtilmiştir:

- Kadın cinsiyet
- 38-65 yaş aralığında olmak
- Diz osteoartriti tanısı almış olmak
- Tanı alanların Kellgren-Lawrence evrelemesine göre radyolojik olarak evre 2 ve üstü diz osteoartriti olması

Çalışmadan dışlanma kriterleri aşağıdadır:

- Dize cerrahi girişim öyküsü
- Diz protezi olması
- İnflamatuvar romatizmal hastalık öyküsü olması
- Vestibüler ve serebellar hastalığın olması
- Santral ve periferik sinir sistemini etkileyen hastalıklar (Parkinson, inme, ataksi, demans, multiple skleroz, periferik nöropati vb.) olması.

3.2. DEĞERLENDİRME

Araştırmaya dâhil olma kriterlerini karşılayan diz osteoartritli 30 kadın hastanın ve 30 sağlıklı kontrolün adı, soyadı, yaşı, vücut kitle indeksi, boy, kilo, telefon numarası, dosya numarası, dominant ekstremitesi, sistemik hastalıkları, eğitim durumu ve mesleği kaydedildi. Hastaların ve sağlıklı kontrol grubunun ayrıntılı diz muayenesi yapıldı. Eklem hareket açıklığı, patellar krepitasyon ve öğütme testi değerlendirildi. Laksite için varus ve valgus stres testi, menisküs muayenesi için Mc Murray testi yapıldı.

Hasta ve kontrol grubuna yapılacak testler ayrıntılı olarak anlatıldı. Çalışmada standart elastik neopren dizlik kullanıldı (Şekil-1). Denge testleri hem dizlikli, hem de dizliksiz olarak gerçekleştirildi. Öğrenme faktörünün etkisini azaltmak için hasta ve kontrol grubu kendi arasında randomize edilerek grubun yarısında testler önce dizlikli, sonra dizliksiz; diğer yarısında ise önce dizliksiz, sonra dizlikli olarak gerçekleştirildi. Katılımcılarda dengenin

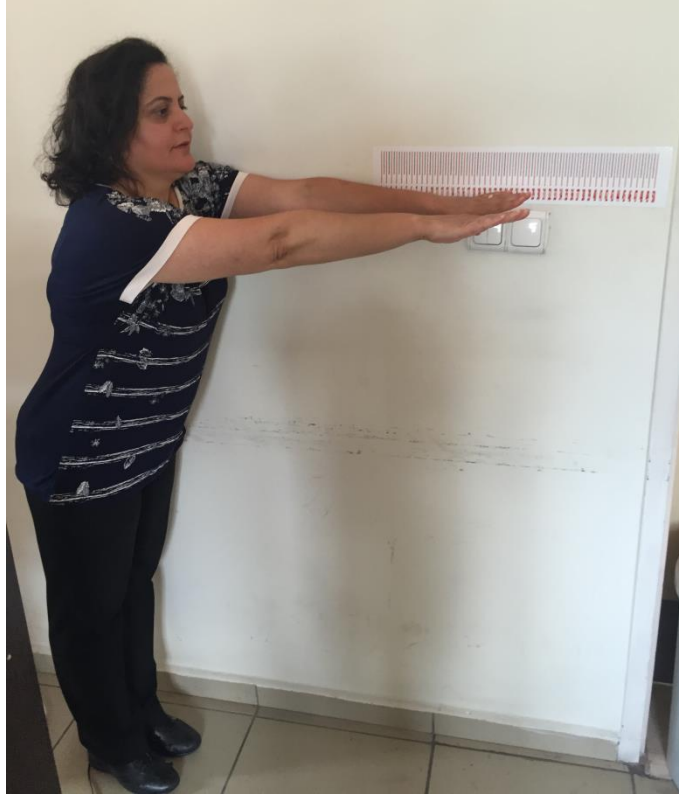
değerlendirilmesinde; statik denge indeksi skoru, Berg denge ölçeği, fonksiyonel uzanma testi, dört kare adım testi ve zamanlı kalkma yürüme testi kullanıldı.



Şekil-1: Elastik neopren dizlik

Berg denge ölçeğinde; otururken ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma, ayaktayken oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar birleşikken ayakta durma, ayaktayken öne uzanma, yerden cisim alma, arkaya dönerek bakma, 360° dönme, sağlam taraf tabure üzerinde durma, bir ayak önde durma ve tek ayak üstünde durma fonksiyonları değerlendirildi.

Fonksiyonel uzanma testinde kişinin ayakta dik dururken kollarını 90° fleksiyona getirip öne uzanması istendi. Uzanabildiği maksimum mesafe santimetre olarak kaydedildi. Test 3 defa tekrarlandı ve ortalaması alındı (Şekil-2).



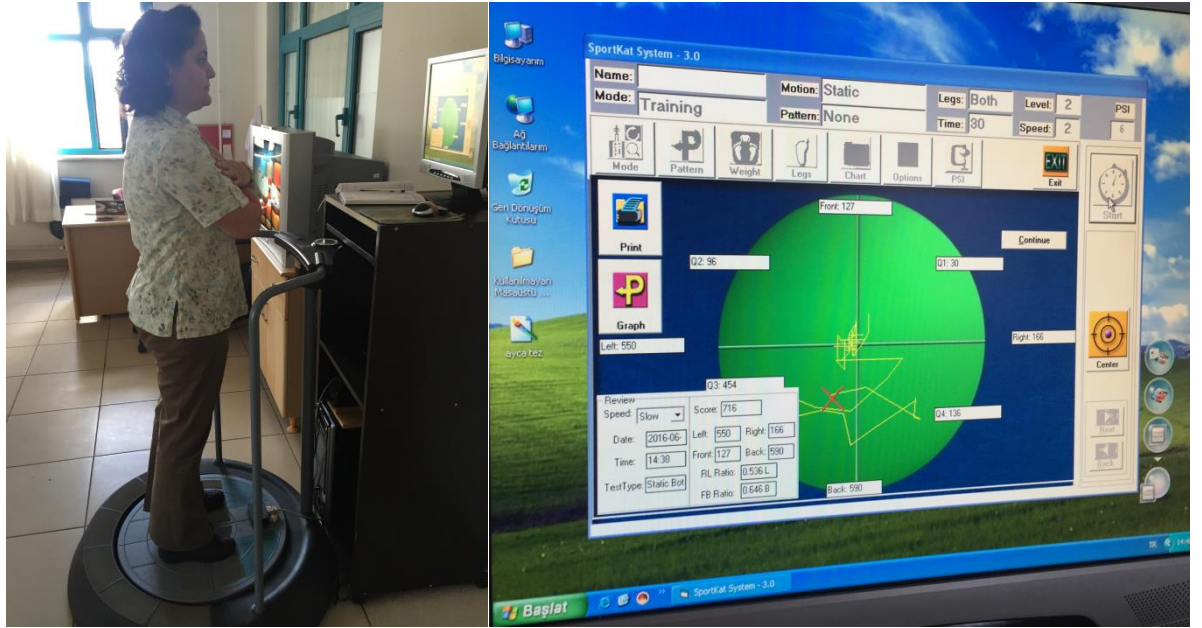
Şekil-2: Fonksiyonel uzanma testi

Dört kare adım testi uygulamasında zemin dört eşit kareye bölündü. Hastanın bu kareler içinde hızlı adımlarla yer değiştirmesi istendi. Geçen süre saniye olarak kaydedildi.

Zamanlı kalkma yürüme testinde sandalyede otururken ayağa kalkması 3 metre yürüyüp geri dönüp sandalyeye doğru yürüyüp tekrar oturması istendi. Geçen süre saniye cinsinden kaydedildi.

Statik denge indeksi ölçümünde Kinestetik Beceri Eğitim (KBE 3000) cihazı (Med-Fit Systems Inc., Fallbrook, C.A., USA) kullanıldı. Statik test hasta denge platformu üzerinde iki ayak üzerindeyken ölçüldü. Hastanın pozisyonlanması denge platformu üzerindeki x eksenine ve y eksenine paralel

çizgiler yardımıyla yapıldı. Platformun tam önünde ve hastanın göz hizasında bulunan bilgisayar monitöründeki şekiller hastaya tanıtıldı. Hastaya monitördeki kırmızı 'X' işaretinin kendi vücut ağırlık merkezinin hareketi ile yer değiştirdiği anlatıldı. Hastadan 'X' işaretini 30 saniye boyunca monitörün orta noktasında tutmaya çalışması istendi. Hastadan test esnasında elleri göğüs üzerinde çaprazlanmış durumda durması istendi. İlk 2 ölçüm deneme ölçümü olarak kabul edildi. 3. ölçüm değeri test skoru olarak alındı (Şekil-3).



Şekil-3: Statik denge indeksi ölçümü

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 17.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, sürekli ve kesikli sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) biçiminde, nominal ve sıralanabilir değişkenler ise olgu sayısı ve yüzde (%) şeklinde gösterildi.

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği ‘Student's t Testi’ ile sıralanabilir değişkenler yönünden farkın önemliliği ise ‘Mann Whitney U Testi’ ile araştırıldı. Nominal değişkenler Pearson’un ‘Ki-Kare’ veya Fisher’in ‘Kesin Sonuçlu Olasılık Testi’ ile incelendi.

Gruplar içerisinde dizlik kullanımının test skorları üzerine etkisi ‘Bağımlı t Testi’ ile değerlendirildi.

Beden kitle indeksine göre düzeltme yapıldığında kontrol ve hasta grupları arasında ortalama test skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı Kovaryans Analizi (ANCOVA) ile araştırıldı. Düzeltilmiş ortalama test skorları ve standart sapma düzeyleri hesaplandı. Aksi belirtilmedikçe $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda aldığımız hasta ve kontrol grubu arasında yaş ortalamaları, yandaş hastalık yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Hasta grubun ortalama vücut kitle indeksi kontrol grubuna göre daha yüksekti ve fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,001$). Gruplar arasında meslek dağılımı yönünden, memurlar hariç, istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Hasta grupta kontrol grubuna göre memurların oranı istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0,004$). Hasta grubun öğrenim düzeyi de kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0,03$). Hasta grupta ortalama VAS skoru 7 ve ortalama ağrı süresi 3 aydı (Tablo-2).

Tablo-2: Gruplara göre olguların demografik ve klinik özellikleri

	Hasta grubu N=30	Kontrol grubu N=30	p-değeri
Yaş (yıl)	52,1±6,0	51,5±5,7	0,693
Dominant taraf			1,000
Sağ	28 (%93,3)	29 (%96,7)	
Sol	2 (%6,7)	1 (%3,3)	
Vücut kitle indeksi (kg/m²)	30,8±4,0	25,0±3,0	<0,001
Yandaş hastalık	16 (%53,3)	11 (%36,7)	0,194
Guatr	3 (%10,0)	3 (%10,0)	-
Hipertansiyon	11 (%36,7)	5 (%16,7)	0,080
Diğer	2 (%6,7)	3 (%10,0)	1,000
Meslek			
Ev hanımı	15 (%50,0)	10 (%33,3)	0,190
Memur	7 (%23,3)	18 (%60,0)	0,004
İşçi	4 (%13,3)	1 (%3,3)	0,353
Emekli	3 (%10,0)	1 (%3,3)	0,612
Serbest meslek	1 (%3,3)	-	-
Öğrenim durumu			0,030
İlkokul	13 (%43,3)	9 (%30,0)	
Ortaokul	2 (%6,7)	1 (%3,3)	
Lise	8 (%26,7)	2 (%6,7)	
Üniversite	7 (%23,3)	18 (%60,0)	
Ağrı süresi (ay)	3 (1-15)	-	-
VAS	7 (2-8)	-	-

VAS: Vizüel Analog Skala

Hastaların sağ ve sol diz muayenelerine göre klinik bulguları Tablo-3'te verilmiştir.

Tablo-3: Hasta grubundaki olguların klinik bulguları

	Sağ diz	Sol diz
Patellar krepitasyon	30 (%100,0)	30 (%100,0)
Patellar öğütme	20 (%66,7)	20 (%66,7)
Efüzyon	-	1 (%3,3)
Bağ laksitesi	5 (%16,7)	2 (%6,7)
McMurray	1 (%3,3)	-

Hasta ve kontrol gruplarının dizliksiz denge testleri karşılaştırıldığında tüm testlerin sonuçları hasta grubunun aleyhine olacak şekilde farklı idi. Hasta grubunun ortalama statik denge indeksi skoru daha yüksek, dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanları daha uzun bulundu ve aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,001$; $p=0,001$; $p=0,001$). Berg denge ölçeği skoru ve fonksiyonel uzanma testi mesafesi hasta grubunda daha düşüktü ve fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,001$; $p=0,038$) (Tablo-4) (Şekil-4, 6, 8, 10).

Tablo-4: Gruplara göre olguların dizliksiz denge test skorları

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	410,8±173,7	267,1±122,3	<0,001
Berg denge ölçeği	54,1±1,3	55,5±0,8	<0,001
Fonksiyonel uzanma (cm)	23,8±5,1	26,0±2,5	0,038
Dört kare adım (sn)	11,3±2,1	8,6±1,5	<0,001
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	7,7±1,6	5,7±1,1	<0,001

Vücut kitle indeksine göre düzeltme sonrasında dizliksiz denge test skorlarına bakıldığında; ortalama statik denge indeksi skoru ve fonksiyonel uzanma testi mesafesi dışındaki tüm denge testlerinde iki grup arasındaki anlamlı fark korundu. (Tablo-5) (Şekil-5, 7, 9, 11).

Tablo-5: Vücut kitle indeksine göre düzeltme gerçekleştirildiğinde gruplara göre olguların dizliksiz denge test skorları

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	354,6±165,6	323,3±91,5	0,494
Berg denge ölçeği	54,3±1,2	55,2±0,7	0,015
Fonksiyonel uzanma (cm)	24,7±4,8	25,2±2,7	0,708
Dört kare adım (sn)	10,9±2,0	9,0±1,5	0,003
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	7,5±1,6	5,9±1,2	0,002

Hasta ve kontrol gruplarının dizlikli denge testleri karşılaştırıldığında hasta grubunda statik denge indeksi skoru daha yüksek, dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanları daha uzun saptandı ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,033$; $p=0,001$; $p=0,001$). Berg denge ölçeği skoru hasta grubunda istatistiksel anlamlı olarak daha kötüydü ($p=0,001$). Hasta ve kontrol grupları arasında fonksiyonel uzanma testi mesafesi açısından istatistiksel anlamlı olarak farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo-6) (Şekil-4, 6, 8, 10).

Tablo-6: Gruplara göre olguların dizlikli denge test skorları

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	346,6±117,2	280,8±115,7	0,033
Berg denge ölçeği	54,7±1,1	55,5±0,7	<0,001
Fonksiyonel uzanma (cm)	26,7±5,7	27,1±2,6	0,686
Dört kare adım (sn)	10,9±2,1	8,5±1,4	<0,001
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	7,5±1,6	5,9±1,0	<0,001

Vücut kitle indeksine göre düzeltme sonrasında iki grubun dizlikli test skorlarına bakıldığında; hasta grubunun dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanları kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha uzundu ($p=0,026$; $p=0,016$). Statik denge indeksi, Berg denge ölçeği ve fonksiyonel uzanma testi zamanları arasında ise gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo-7) (Şekil-5, 7, 9, 11).

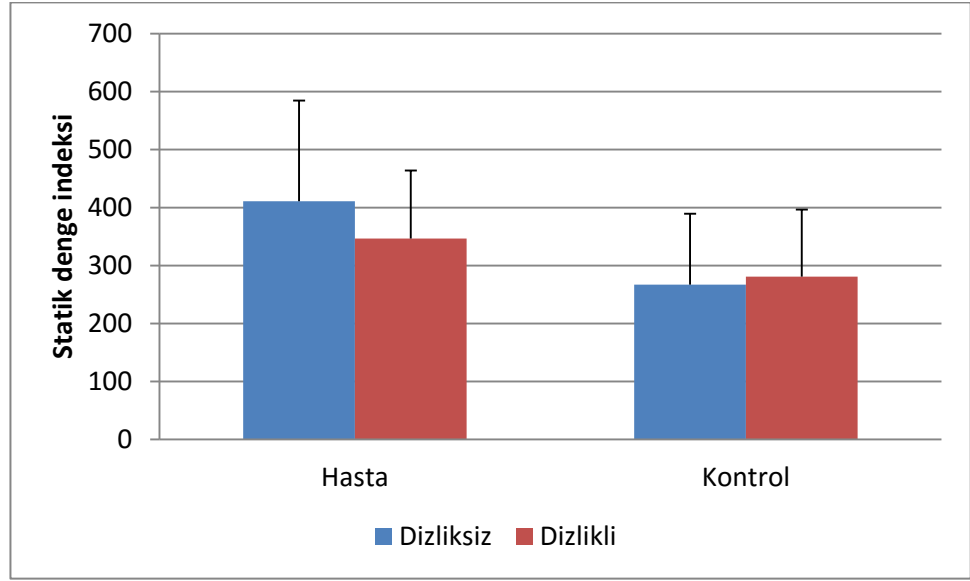
Tablo-7: Vücut kitle indeksine göre düzeltme gerçekleştirildiğinde gruplara göre olguların dizlikli denge test skorları

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	289,0±90,6	338,4±95,3	0,123
Berg denge ölçeği	54,9±1,0	55,2±0,7	0,379
Fonksiyonel uzanma (cm)	27,6±5,4	26,2±2,7	0,319
Dört kare adım (sn)	10,4±1,8	9,1±1,4	0,026
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	7,3±1,6	6,1±1,1	0,016

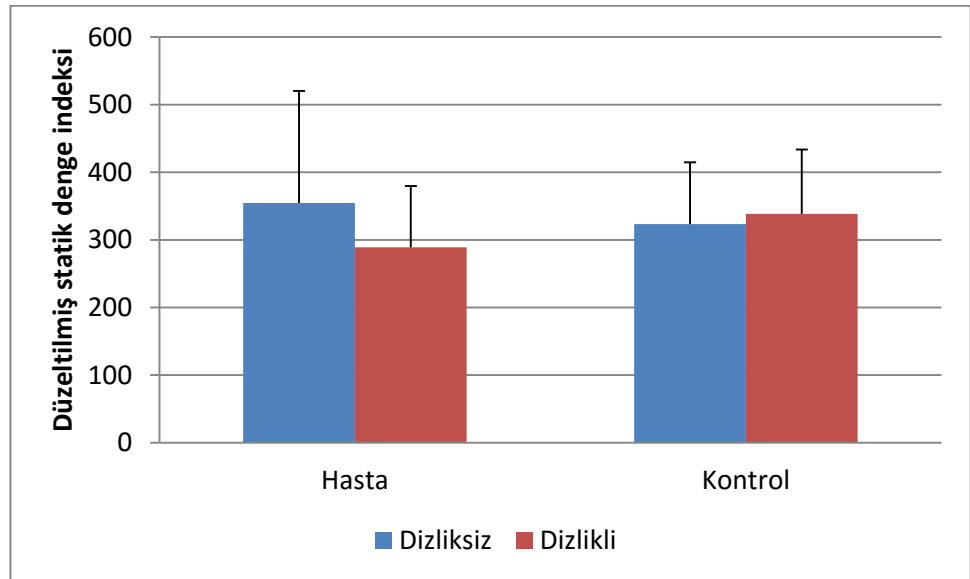
Hasta grubunda dizlikli statik denge indeksi skoru dizliksiz statik denge indeksi skoruna göre daha düşük olup, fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0,026$). Hasta grupta dizlikli Berg denge ölçeği skoru dizliksiz skora göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,002$). Hem hasta, hem de kontrol grubunda dizlikli fonksiyonel uzanma mesafesi, dizliksiz mesafeye göre daha uzundu ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$; $p=0,007$). Kontrol grubu içerisinde dizlikli ve dizliksiz Berg denge ölçeği skorları arasında istatistiksel anlamlı olarak fark yoktu ($p>0,05$). Hasta ve kontrol grubunda dizlikli ve dizliksiz gerçekleştirilen dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo-8).

Tablo-8: Gruplara göre olguların dizliksiz ve dizlikli test skorları

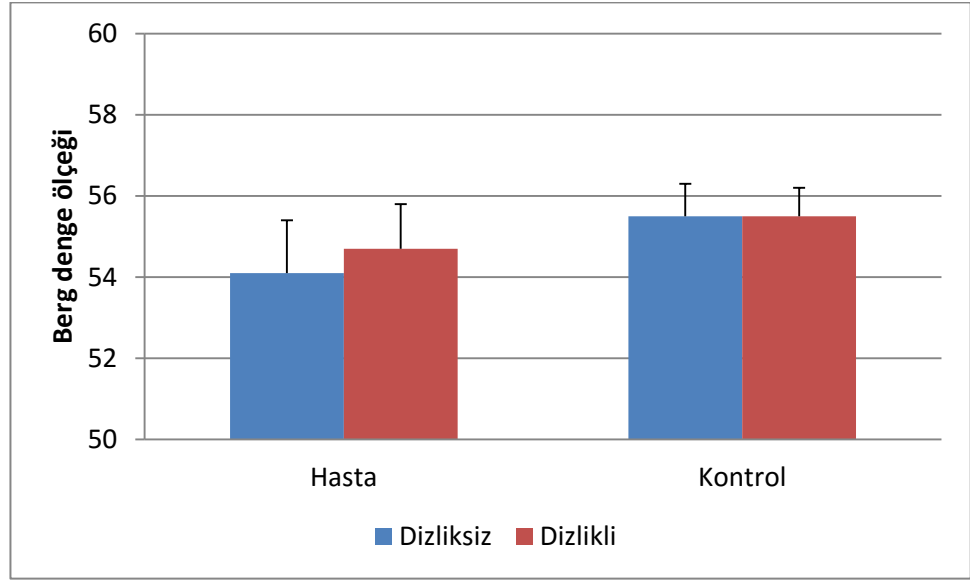
	Dizliksiz	Dizlikli	p-değeri
	N=30	N=30	
Statik denge indeksi			
<i>Hasta</i>	410,8±173,7	346,6±117,2	0,026
<i>Kontrol</i>	267,1±122,3	280,8±115,7	0,450
Berg denge ölçeği			
<i>Hasta</i>	54,1±1,3	54,7±1,1	0,002
<i>Kontrol</i>	55,5±0,8	55,5±0,7	1,000
Fonksiyonel uzanma (cm)			
<i>Hasta</i>	23,8±5,1	26,7±5,7	<0,001
<i>Kontrol</i>	26,0±2,5	27,1±2,6	0,007
Dört kare adım (sn)			
<i>Hasta</i>	11,3±2,1	10,9±2,1	0,068
<i>Kontrol</i>	8,6±1,5	8,5±1,4	0,851
Zamanlı kalkma yürüme (sn)			
<i>Hasta</i>	7,7±1,6	7,5±1,6	0,161
<i>Kontrol</i>	5,7±1,1	5,9±1,0	0,110



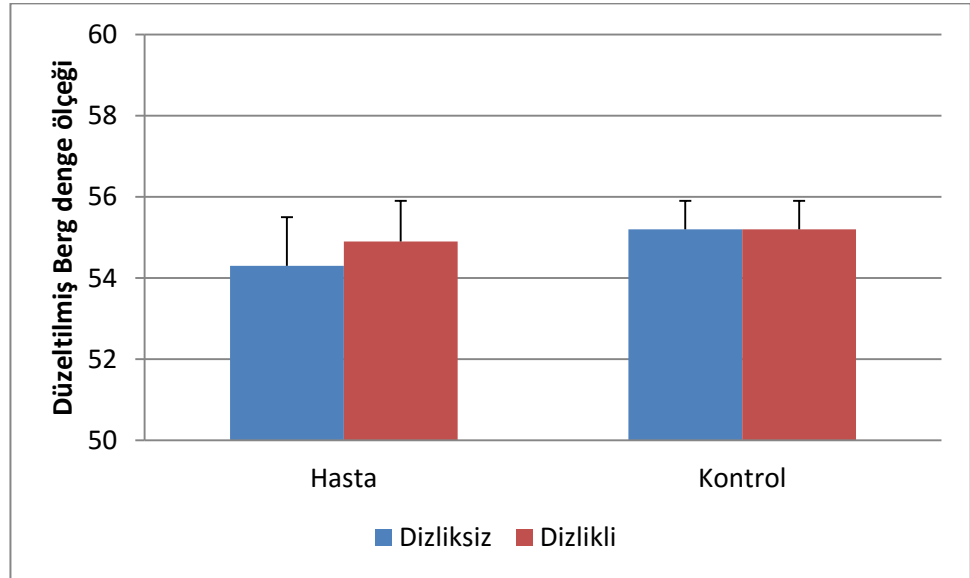
Şekil-4: Statik denge indeksi ortalama ve standart sapma değerleri



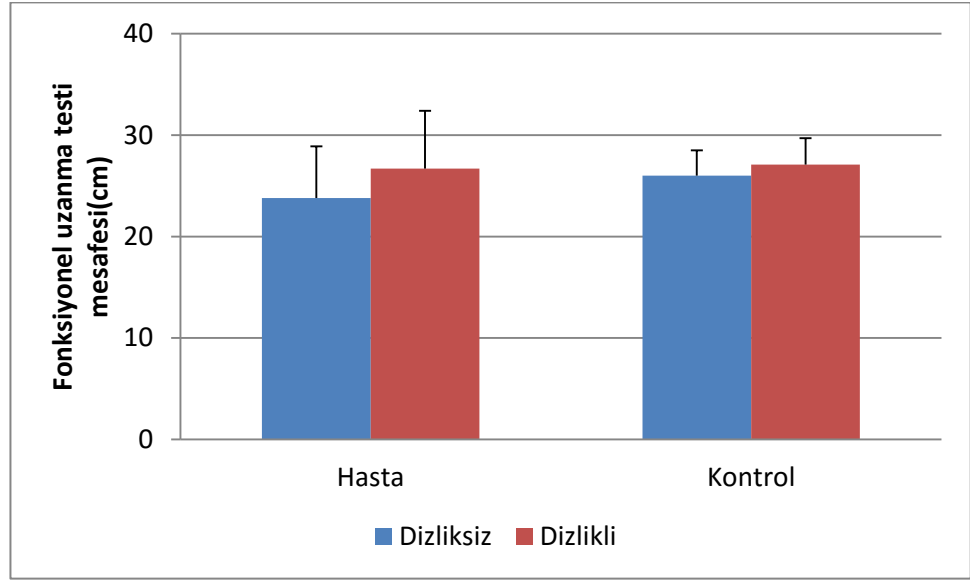
Şekil-5: Düzeltilmiş statik denge indeksi ortalama ve standart sapma değerleri



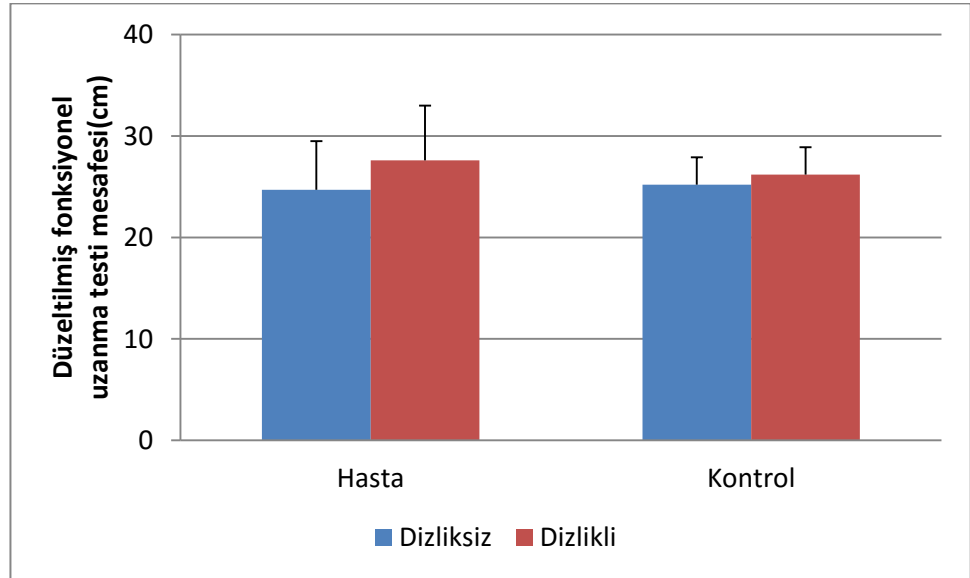
Şekil-6: Berg denge ölçeği ortalama ve standart sapma değerleri



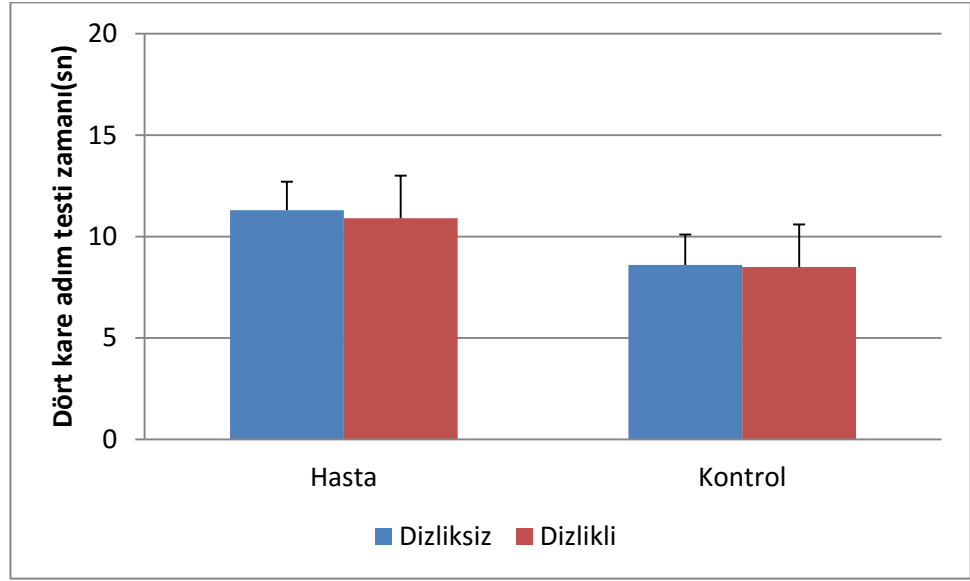
Şekil-7: Düzeltilmiş Berg denge ölçeği ortalama ve standart sapma değerleri



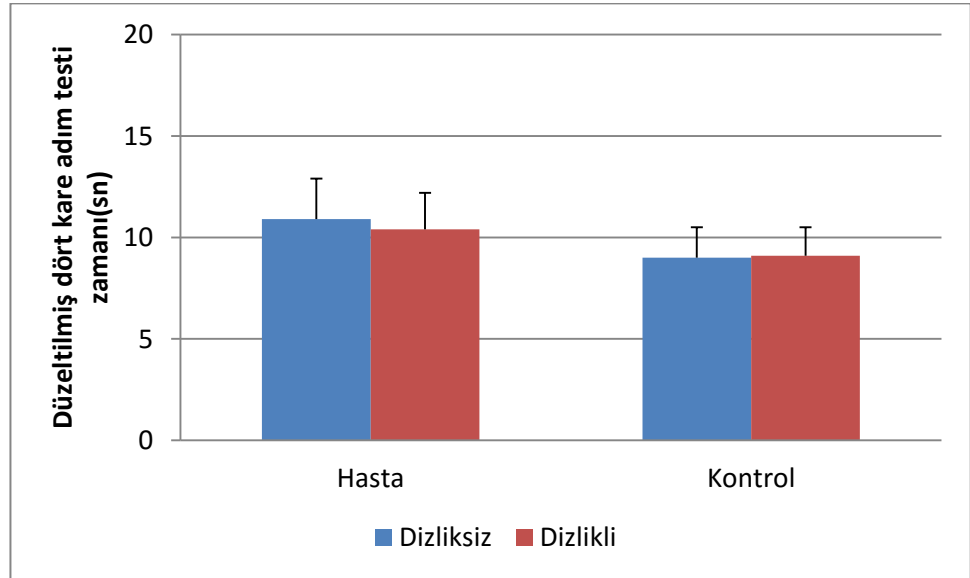
Şekil-8: Fonksiyonel uzanma testi mesafesi ortalama ve standart sapma değerleri



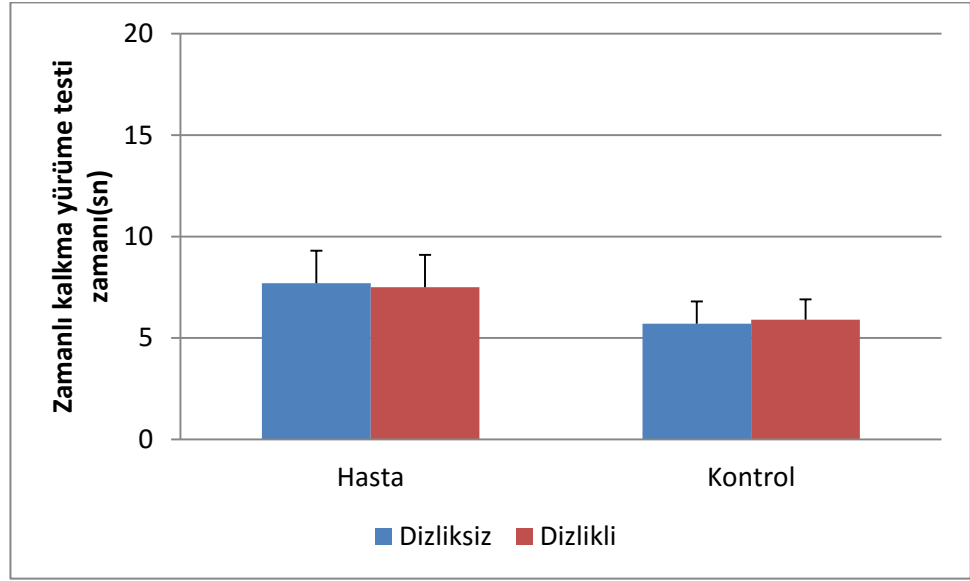
Şekil-9: Düzeltilmiş fonksiyonel uzanma testi mesafesi ortalaması ve standart sapma değerleri



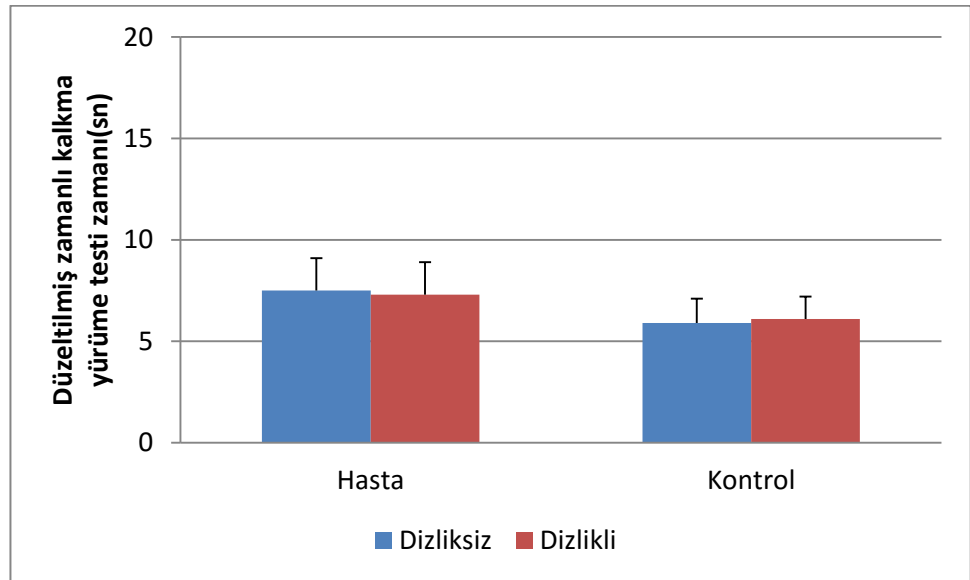
Şekil-10: Dört kare adım testi zamanı ortalama ve standart sapma değerleri



Şekil-11: Düzeltilmiş dört kare adım testi zamanı ortalama ve standart sapma değerleri



Şekil-12: Zamanlı kalkma yürüme testi zamanı ortalama ve standart sapma değerleri



Şekil-13: Düzeltilmiş zamanlı kalkma yürüme testi zamanı ortalaması ve standart sapma değerleri

Her iki grubun denge test skorlarında dizlik kullanımı ile meydana gelen değişimlere bakıldığında; hasta grubunda kontrol grubuna göre statik denge indeksi skoru ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanında istatistiksel anlamlı azalma saptandı ($p=0,02$; $p=0,034$). Berg denge ölçeği skoru ve fonksiyonel uzanma testi mesafesinde hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı artış vardı ($p=0,004$; $0,01$) (Tablo-8).

Tablo-8: Gruplara göre olguların dizlik kullanımı ile meydana gelen değişimler

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	-64,2±149,8	13,7±97,7	0,020
Berg denge ölçeği	0,6±0,9	0,0±0,4	0,004
Fonksiyonel uzanma (cm)	2,9±3,0	1,1±2,1	0,010
Dört kare adım (sn)	-0,4±1,2	-0,1±1,0	0,171
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	-0,2±0,8	0,2±0,7	0,034

Vücut kitle indeksine göre düzeltme sonrasında dizlik kullanımı ile meydana gelen değişimlere bakıldığında; hasta grubunda kontrol grubuna göre Berg denge ölçeği ve fonksiyonel uzanma testi mesafesinde istatistiksel anlamlı artış görüldü ($p=0,016$; $p=0,028$) (Tablo-9).

Tablo-9: Vücut kitle indeksine göre düzeltme sonrasında gruplara göre olguların dizlik kullanımı ile meydana gelen değişimler

	Hasta grubu (N=30)	Kontrol grubu (N=30)	p-değeri
Statik denge indeksi	-65,6±149,6	15,1±98,0	0,065
Berg denge ölçeği	0,6±0,9	-0,02±0,4	0,016
Fonksiyonel uzanma (cm)	3,0±2,9	1,0±2,1	0,028
Dört kare adım testi (sn)	-0,5±1,2	0,1±1,0	0,126
Zamanlı kalkma yürüme (sn)	-0,2±0,8	0,2±0,7	0,094

5. TARTIŞMA

Diz osteoartriti genelde ileri yaşta görülen kronik dejeneratif ve inflamatuvar bir hastalıktır. İleri yaşta görülen özürlülüğün en önemli sebeplerindendir. Hastalarda kas kuvveti kaybı, ağrı ve propriosepsiyonda bozulma bu özürlülükte başrolü oynar (2, 44, 59). Osteoartritli hastalarda eklem yapılarındaki hasar; eklem kaynaklı duysal bilgilerin kalitesini olumsuz etkileyerek aynı zamanda var olan ağrı ve eklem dejenerasyonuna ikincil gelişen kas kuvvetsizliği ile birlikte postural salınım ve dengede bozulmalara yol açar (46, 60).

Diz osteoartriti tedavisinde basit ve ucuz tedavi yöntemlerine ihtiyaç vardır. Dizliklerin ağrıyı azalttığı, propriosepsiyon ve denge üzerine olumlu katkıda bulunduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (4, 5, 61).

Dizliklerin denge üzerinde olan etkisini araştırmaya yönelik yapılmış birçok çalışma vardır (3-5). Ancak çalışmaların çoğu sadece hasta grubu incelenerek yapılmıştır. Biz bu çalışmamızda hem hasta grubu, hem de kontrol grubu kullandık. Böylece iki grup arasında denge açısından farkı ve dizlik kullanımının her iki grupta denge üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık. Çalışmamızda dengeyi statik ve dinamik açıdan değerlendirdik.

Çalışmamızda hasta grubu ile kontrol grubu arasında vücut kitle indeksi açısından anlamlı farklılık mevcuttu. Bu durum diz osteoartriti insidansının obezlerde daha yüksek olmasıyla uyumludur. Çalışmanın bu farktan etkilenmemesi için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanarak iki grup arasındaki denge testlerinin sonucu tekrar değerlendirildi.

Düzeltilme yapılarak tekrarlanan analizlerde iki grubun dizliksiz test skorlarında sağlıklı kontrol grubunda hasta grubuna göre Berg denge ölçeği, dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi istatistiksel olarak anlamlı olarak daha iyi bulundu. Dizlikli test skorlarında ise dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi sonuçları kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha iyi bulundu. Bu sonuçlar diz osteoartritli hastalarda, normal kişilere göre dengenin olumsuz etkileneceği yönündeki varsayımımızla uyumluydu. Ayrıca hasta grubunda belirgin bir ağrı skorunun da bulunması dengenin olumsuz etkilenmesine katkı sağlamış olabilir.

Dizlik kullanımının hasta grubunda statik denge indeksi ve Berg denge ölçeği skorları üzerine olumlu etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı. Hasta ve kontrol grubunda fonksiyonel uzanma testi mesafesi dizlik kullanımı ile istatistiksel anlamlı bir iyileşme gösterdi. Zamanlı kalkma yürüme testi zamanı açısından ise dizlik kullanımının her iki grupta da anlamlı bir etkisi görülmedi. Dört kare adım testi zamanı hasta grubunda dizlik sonrası kısalsa da değişim anlamlılık düzeyine ulaşmadı. Hasta sayısı daha fazla olsaydı anlamlı bulunabilirdi. Kontrol grubunda statik denge indeksi ve Berg denge ölçeği skorlarında, dört kare adım testi zamanında dizlik kullanımının istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı gözlemlendi.

Günendi ve ark.; diz osteoartritli hastalarda dizliğin statik ve dinamik denge üzerine etkisini araştırmış; statik ve dinamik dengenin dizlik kullanımından olumlu etkilendiğini göstermişlerdir (3). Çalışmalarında dinamik denge için zamanlı yürüme kalkma testini kullanmışlardır. Bizim çalışmamızda dinamik

dengeyi değerlendirmek için birden fazla test kullanılmış, bu çalışmadan farklı olarak zamanlı yürüme kalkma testi zamanı üzerine dizliğin etkisi olmamıştır. Bu durum çalışmamızda hasta sayısının daha fazla olması veya kullanılan dizliklerin özelliklerinin farklı olması ile ilişkili olabilir.

Shih-Hung Chueng ve ark.; diz osteoartritli hastalarda statik ve dinamik dengeyi Kinestetik Beceri Eğitim (KBE 2000;Breg Inc.,Vista, CA, USA) ile değerlendirmiş ve dizliğin hem statik, hem de dinamik denge üzerine olumlu etki yaptığını bulmuşlardır (4). Bizim alışmamızda; farklı olarak dinamik dengenin değerlendirilmesinde KBE değil, klinik değerlendirme testleri kullanılmış; dengenin farklı bileşenlerinin, yönlerinin daha kapsamlı değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Mc Nair ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada dizliğin sağlıklı gönüllülerde propiosepsiyona etkisi araştırılmıştır. Propriosepsiyon Kin-Com dinamometresi ile değerlendirilmiş, dizliğin sağlıklı insanlarda propiosepsiyona olumlu etki ettiği bildirilmiştir (5). Bu durumu dizlik kullanımının eklemdeki kapsüler basıncı artırmasının eklem mekanoreseptrlerini olumlu yönde etkilediği varsayımıyla açıklamışlardır.

Biz alışmamızda sağlıklı kontrol grubunda dizlik kullanımının sadece fonksiyonel uzanma testini olumlu yönde etkilediğini bulduk. Bu bulgu fonksiyonel uzanma testinde dizdeki mekanik zorlanmanın en st düzeye çıkması ve dizliğin tatmin edici bir stabilite sağlaması ile açıklanabilir. Yine sağlıklı

kontrol grubunda dizlik kullanımı statik denge indeksi skorunu istatistiksel anlamlı olmamakla birlikte bir miktar olumsuz yönde etki etmiştir.

Son olarak iki grup arasında dizlik kullanmadan önceki test skorlarıyla dizlik kullandıktan sonraki test skorlarının arasındaki farkları değerlendirdik. Hasta grubunda kontrol grubuna kıyasla Berg denge ölçeği ve fonksiyonel uzanma testinde istatistiksel olarak anlamlı olumlu yönde değişim mevcuttu. Bu bulgular diz osteoartrti hastalarda dizlik kullanımının sağlıklı kişilere göre dengeyi daha olumlu etkileyeceği yönündeki düşüncemizle uyumluydu.

Çalışmamızdaki kısıtlılıklardan biri gruplar arasında vücut kitle indeksi açısından fark bulunmasıdır. Ancak yapılan kovaryans (ANCOVA) analizi ile bu farkın testlere etkisi düzeltildi. İkinci eksik yönümüz ise kontrol grubunun eğitim seviyesinin hasta grubuna kıyasla daha iyi olmasıdır. Bu durumun özellikle testlerin öğrenilmesinde kontrol grubu lehine bir faktör olabileceği göz önüne alınmalıdır.

Çalışmamızın üstün yönlerinden birisi testleri yaparken öğrenme faktörünü etkisini ortadan kaldırmak için gruplar kendi aralarında rastgele ikiye bölünerek; testlerin bir gruba önce dizlikli sonra dizliksiz, diğer gruba önce dizliksiz sonra dizlikli yapılmasıdır. Ayrıca çalışmamızda literatürdeki çalışmalardan farklı olarak sağlıklı kontrol grubu da kullanılmıştır. Böylece hasta grubu ile kontrol grubu kendi aralarında karşılaştırılmış ve dizliğin sağlıklı kontrol grubuna etkisi de araştırılmıştır.

Bu çalışmada kesin bir tedavisi olmayan, genellikle konservatif tedavi seçenekleri bulunan diz osteoartritinde dizliğin ağrı yanında denge üzerine de etkili olduğu gösterilmiştir. Dizlik kullanımı ucuz ve basit bir yöntem olarak hastaların zrllk düzeyini azaltmada önemlidir. Hastalara aynı zamanda kuadriseps ve hamstring kaslarının esnekliğini sağlayan programlar verilmesi ve kasların güçlendirilmesi öneriler arasında olmalıdır.

Gelecekte bu konuyla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Yapılacak çalışmaların dizliklerin uzun süreli etkisini de kapsayacak şekilde yapılması nerimizdir.

6. SONUÇLAR

1. Diz osteoartritli hastalarda dizlik kullanımının denge üzerine etkisini araştıran bu çalışmada; hasta grupta statik denge indeksi, berg denge ölçeği ve fonksiyonel uzanma testi skorlarının dizlik kullanımından olumlu etkilendiği saptandı.
2. Hasta grup ile kontrol grubu arasında denge testleri skorları arasında kontrol grubu lehine sonuçlar mevcuttu.
3. Kontrol grubunda dizliğin sadece fonksiyonel uzanma testi üzerine olumlu etkisi anlamlı bulundu.
4. Diz osteoartriti tedavisinde denge kaybı ve postural kayıpta gözönüne alınmalıdır. Dizlik kullanımı hastalarda denge kaybına bağlı olumsuzluğa tedavi seçeneği sunan ucuz, basit ve güvenli bir yöntemdir.

7. KAYNAKLAR

1. Dinçer F. Osteoartritte klinik özellikler Arasıl T. (Çeviri editörü). Kelly Romatoloji. Yedinci baskı. Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri; 2006. s. 1514-27.
2. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. Ann Rheum Dis 2001;60:612-8.
3. Günendi Z, Acar M, Bölükbaşı N. Diz osteoartritli hastalarda elastik yün dizliğin statik ve dinamik denge üzerine etkisi. Romatol Tıp Rehab 2007;18(3):81-5.
4. Chuang SH, Huang MS, Chen TW, Weng MC, Liu CH, Chen CH. Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis Kaohsiung J Med Sci 2007;23:405-11.
5. McNair PJ, Stanley SN, Strauss GR. Knee bracing: effects on proprioception. Arch Phys Med Rehabil 1996;77:287-9.
6. Şahinoğlu K. Kliniğe yönelik anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri. 2007; 618-30.
7. Erhan A. Temel klinik anatomi. Güneş Kitabevi. 2006; 384-93.
8. Taştekin N. Osteoartrit: Biyomekanik özellikler. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics , 2012;5(2):21-7
9. Nordin M, Frankel V. Biomechanics of the knee In: Frankel VH, Nordin M, eds. Basic Biomechanics of the Skeletal System. Philadelphia:Lea and Febiger; 1980. p.113-48.

10. Tandoğan RN. Klinik diz biyomekaniği. Tandoğan RN, Alpaslan AM. Diz cerrahisi. Yeni Fersa Matbaası. 1999; 19-27.
11. Atay MB. Osteoartrit. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İkinci baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2011. s. 2533-62.
12. On AY. Osteoartrit: Patofizyoloji. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics, 2012;5(2):1-7.
13. Demir H. Osteoartritin epidemiyolojisi ve sınıflandırılması. Arasıl T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K (çeviri editörleri). Romatoloji. Dördüncü baskı. Ankara: Rota tıp Kitapevleri; 2011. s. 1689-700.
14. Guerne PA, Blanco F, Kaelin A, et al. Growth factor responsiveness of human articular chondrocytes in aging and development. Arthritis Rheum 2002; 46: 683-93.
15. Erdem R. Osteoartritin patogenezi ve patolojisi. Arasıl T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K (çeviri editörleri). Romatoloji. Dördüncü baskı. Ankara: Rota tıp Kitapevleri; 2011. s. 1709-26.
16. Goldring MB, Marcu KB. Cartilage homeostasis in health and rheumatic diseases. Arthritis Res Ther 2009;11(3):224.
17. Heinegard D, Saxne T. The role of the cartilage matrix in osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol 2011;7(1):50-6.
18. Goldring MB, Otero M, Plumb DA, Dragomir C, Favero M, El Hachem K, et al. Roles of inflammatory and anabolic cytokines in cartilage metabolism:

- signals and multiple effectors converge upon MMP-13 regulation in osteoarthritis. *Eur Cell Mater* 2011;21:202-20.
19. Dean DD, Martel-Pelletier J, Pelletier JP, Howell DS, Woessner JF Jr. Evidence for metalloproteinase and metalloproteinase inhibitor imbalance in human osteoarthritic cartilage. *J Clin Invest* 1989;84(2):678-85.
 20. Rogerson FM, Chung YM, Deutscher ME, Last K, Fosang AJ. Cytokine-induced increases in ADAMTS-4 messenger RNA expression do not lead to increase aggrecanase activity in ADAMTS-5-deficient mice. *Arthritis Rheum* 2010;62(11):3365-73.
 21. Cillero-Pastor B, Martin MA, Arenas J, López-Armada MJ, Blanco FJ. Effect of nitric oxide on mitochondrial activity of human synovial cells. *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12:42.
 22. Denko CW, Boja B, Moskowitz RW. Growth promoting peptides in osteoarthritis: insulin, insulin-like growth factor-1, growth hormone. *J Rheumatol* 1990;17(9):1217-21.
 23. Goldring MB, Otero M. Inflammation in osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2011;23(5): 471-8.
 24. Derfus BA, Kurian JB, Butler JJ, Daft LJ, Carrera GF, Ryan LM, Rosenthal AK. The high prevalence of pathologic calcium crystals in pre-operative knees. *J Rheumatol* 2002;29(3):570-4.
 25. Carames B, Taniguchi N, Otsuki S, Blanco FC, Lotz M. Autophagy is a protective mechanism in normal cartilage and its aging-related loss is linked

- with cell death and osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2010 ;62(3):791-801.
- osteoarthritis cartilage
26. Kang EH, Lee YJ, Kim TK, Chang CB, Chung JH, Shin K, et al. Adiponectin is a potential catabolic mediator in. *Arthritis Res Ther* 2010;12(6):R231.
27. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt MD, 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.
28. Külçü DG. Osteoartrit: Risk faktörleri ve korunma. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*, 2012;5(2):15-20.
29. Nas K, Budulgan M. Osteoartritin genetiği. Arasıl T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K (Çeviri editörleri). *Romatoloji*. Dördüncü baskı. Ankara: Rota tıp Kitapevleri; 2011. s. 1727-34.
30. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M, Leblebicioğlu G, et al. Dejeneratif eklem hastalıkları. *Totbid Dergisi* 2007, 6: 56-65.
31. Çapacı K. Osteoartrit: Klinik Bulgular. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2012;5(2):28-34.
32. Hunter DJ, McDougall JJ, Kefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and genesis pain. *Med Clin N Am* 2009; 93(1):83-100.
33. Çevik R, Çevik FC. Osteoartritin klinik özellikleri. Arasıl T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K (Çeviri editörleri). *Romatoloji*. Dördüncü baskı. Ankara: Rota tıp Kitapevleri; 2011. s. 1701-8.

34. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lافeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. Lancet 2011;377(9783):2115-26.
35. Argın M. Osteoartrit: Radyolojik görüntüleme. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2012;5(2):42-51.
36. Kellgren J, Lawrence J. Radiological assessment of osteo-arthritis. Ann Rheum Dis. 1957;16(4):494-502
37. Guermazi A, Roemer FW, Hayashi D. Imaging of osteoarthritis: update from a radiological perspective. Curr Opin Rheumatol 2011;23(5): 484-91.
38. Guermazi A, Zaim S, Taouli B, Miaux Y, Peterfy CG, Genant HG. MR findings in knee osteoarthritis. Eur Radiol 2003;13(6):1370-86.
39. Tuncer S, Arasıl T. Osteoartrit. Arasıl T, Eskişurt N (Çeviri editörleri) Delisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. Beşinci baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2014. s. 781-810.
40. Hosberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, Gowan 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 Res, 2012, 64.4: 465-74.
41. Erdal A. Ekstremitte osteoartritinin tedavisi. Arasıl T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K (Çeviri editörleri) Romatoloji. Dördüncü baskı. Ankara: Rota tıp Kitapevleri; 2011. s. 1751-62.
42. Öken Ö. Postür. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İkinci baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2011. s. 243-58.

43. Barret DS, Cobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarhtic and replaced knees. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991;73-B:53-6.
44. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance inpairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology (Oxford)* 2002;41:1388-94.
45. Lephart SM, Pincivera DM, Giraido JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med* January 1997;25(1):130-7.
46. Hurley MB, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997;56:641-8.
47. Cossich V, Mallrich F, Titanelli V, Sousa EB, Velasques B, Salles JI. Proprioceptive deficit in individuals with unilateral tearing of the anterior cruciate ligament after active evaluation of the sense of joint position. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 2014, 49.6: 607-12.
48. Barret DS. Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. *J Bone Joint Surg Br.* 1991, 73.5: 833-7.
49. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil.* 2000;14(4):402–6.
50. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8(3):180-5.

51. Balaban B, Nacır B, Erdem HR, Karagöz A. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. FTR Bil Der JPMRS 2009;12:133-9.
52. Günendi Z. Yaşlılarda Düşme. Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İkinci baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2011. s. 3205-20.
53. Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(7):1128-35.
54. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Canadian journal of public health= Revue canadienne de sante publique, 1991, 83: S7-11.
55. Dite W, Temple VA. "A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults." Arch Phys Med Rehabil 83.11 (2002): 1566-71.
56. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991;39(2):142-8.
57. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990;45(6):M192-7.
58. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2000;8(3):180-5.

59. Fischer NM, Pendergast DR, Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scand J Rehabil Med* 1997;29:213-21.
60. Wegener L, Kisner C, Nichols D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;25:13-8.
61. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SS, Vandervoort AA. Knee bracing for medial compartment osteoarthritis: effects on proprioception and postural control. *Rheumatology*, 2001;40: 285-89.

8. ÖZET

Diz osteoartriti ileri yaşıta görülen kronik dejeneratif ve romatizmal bir hastalıktır. Hastalıkta en büyük problem olarak ağrı ve hareket kısıtlılığı görülse de denge kaybı ve postural salınımda kayıp da önemlidir. Denge ve postural salınımda olan kayıplar bu hastalarda özürllülüğün önemli nedenlerindendir. Tedavide bu durumun göz önüne alınması gerekir. Diz osteoartrisinde dizlik kullanımı bu amaçla da önerilebilir. Ağrının yanında denge üzerinde de olumlu etkisi vardır. Bu çalışmanın amacı diz osteoartrisinde dizlik kullanımının denge üzerine etkisini incelemektir.

Çalışmada yaşları birbirine uygun 30 kadın hasta ve 30 sağlam kontrol değerlendirildi. Her iki gruba ayrıntılı diz muayenesi yapılarak denge değerlendirme testleri uygulandı. Dengenin değerlendirilmesinde; Berg denge ölçeği, fonksiyonel uzanma testi, zamanlı yürüme kalkma testi, dört kare adım testi ve statik denge indeksi kullanıldı.

İki grubun dizliksiz test skorlarında hasta grubunda sağlıklı kontrol grubuna göre dört kare adım testi, zamanlı yürüme kalkma testi zamanları ve Berg denge ölçeği istatistiksel anlamlı olarak daha kötü bulundu ($p<0,05$). İki grup birbirine göre kıyaslandığında dizlikli test skorlarında dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanları hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha kötü bulundu ($p<0,05$).

Dizlik kullanımı hasta grupta statik denge indeksi ve Berg denge ölçeği skorları üzerine olumlu etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Hasta ve kontrol grubunda fonksiyonel uzanma testinde dizlik kullanımı ile istatistiksel olarak anlamlı bir mesafe artışı saptandı ($p<0,05$). Dizlik kullanımının dört kare adım testi ve zamanlı yürüme kalkma testi zamanlarına her iki grupta da anlamlı bir etkisi olmadı ($p>0,05$). Kontrol grubunda statik denge indeksi ve Berg denge ölçeğinde dizlik kullanımının istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı görüldü ($p>0,05$).

İki grup arasında dizlik kullanmadan önceki test skorlarıyla dizlik kullandıktan sonraki test skorları arasındaki farka bakıldığında; hasta grubunda kontrol grubuna göre Berg denge ölçeği ve fonksiyonel uzanma testinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme mevcuttu ($p<0,05$).

Bu sonuçlar diz osteoartritli hastalarda sağlam kişilere göre denge kaybı olduğunu ve dizlik kullanımının denge üzerine olumlu etkisi olduğunu desteklemektedir. Çalışmamızdaki sonuçlardan yola çıkarak diz osteoartritli hastalarda ağrı palyasyonunun yanı sıra denge kaybının da göz önüne alınması gerektiği, dizliklerin tedavide önemli olduğu gösterilmiştir.

9. SUMMARY

Knee osteoarthritis is a chronic degenerative and rheumatismal disease observed at old aged adults. Although pain and mobility deficits are considered as the biggest problems of this disease; balance and postural sway loss are also important. Balance and postural sway loss are among the most important causes of the disabilities of patients with knee osteoarthritis. This point should be taken into consideration during treatment of these patients. Knee orthosis is usually advised to patients with knee OA for pain relief. Orthosis application has also positive effects on balance. The present study is designed to investigate the influence of wearing orthosis on balance for patients with knee OA.

In this study 30 women with knee osteoarthritis and 30 healthy women, who were peer aged, were evaluated. Balance tests were applied to all subjects after detailed knee examination. Berg balance scale, functional reach test, timed up and go test, four square step test and static balance index were used for balance assessment.

Berg balance scale, four square step test and timed up and go test scores were significantly worse in the patient group compared to the control group when both groups were evaluated without orthosis ($p<0,05$). When two groups' scores were compared while wearing orthosis, four square step test and timed up and go test durations were found significantly longer in the patient group ($p<0,05$).

In the patient group the positive effect of orthosis application on static balance index and Berg balance scale was statistically significant ($p<0,05$).

During functional reach test, a significant distance increase was detected in both groups while wearing orthosis ($p < 0,05$). Orthosis had no significant effect on four square step test and timed up and go test durations in both groups ($p > 0,05$). It was observed that wearing orthosis had no statistically significant effect on static balance index and Berg balance scale in healthy control subjects ($p > 0,05$).

There was statistically significant improvement in Berg balance scale and functional reach test scores of patients compared to healthy subjects when the difference of test scores with and without orthosis were compared between groups.

These results support that there is balance loss in patients with knee osteoarthritis compared to healthy subjects and orthosis application has positive rehabilitative effect on balance. Based on the results of our study, it was shown that in addition to pain palliation, balance deficits should be taken into account in patients with knee osteoarthritis and orthoses are important in OA treatment.

10.ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Cem Akçay

Doğum Yeri: Ereğli\Konya

Doğum Tarihi: 02.07.1985

EĞİTİM

1991-1996: Sümer İlkokulu, Ereğli\Konya

1996-2003: Konya Ereğli Anadolu Lisesi, Ereğli\Konya

2004-2010: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana

2011-2016: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi, Ankara

YABANCI DİL: İngilizce

11.EK-1

OLGU RAPOR FORMU

*İlk önce dizlikli

**İlk önce dizliksiz

TARİH	
AD-SOYAD	
CİNSİYET	
DOSYA NO	
YAŞ	
DOMİNANT KSTREMİTE	
AĞRI SÜRESİ	
VAS	
VKİ	
EK HASTALIK	
MESLEK	
EĞİTİM DURUMU	
TELEFON NO	

	MUAYENE BULGULARI	
	SOL	SAĞ
PATELLAR KREPİTASYON		
GRİNDİNG		
EFÜZYON		
BAĞ LAKSİTESİ		
MC MURRAY		

	DİZLİKLİ	DİZLİKSİZ
Statik Denge İndeksi Skoru		
Berg Denge Ölçeği Skoru		
Fonksiyonel Uzanma Testi Skoru		
Dört Kare Adım Testi Skoru		
Zamanlı Kalkma ve Yürüme Testi Skoru		