



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

BİLATERAL DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA İZOKİNETİK,  
İZOMETRİK EGZERSİZ PROGRAMI İLE İZOTONİK + İZOMETRİK EV  
EGZERSİZ PROGRAMININ DENGE, AĞRI, KAS KUVVETİ VE  
FONKSİYONEL KAPASİTEYE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Zübeyde KURTOĞLU

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2010



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

BİLATERAL DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA İZOKİNETİK,  
İZOMETRİK EGZERSİZ PROGRAMI İLE İZOTONİK + İZOMETRİK EV  
EGZERSİZ PROGRAMININ DENGE, AĞRI, KAS KUVVETİ VE  
FONKSİYONEL KAPASİTEYE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Zübeyde KURTOĞLU

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Selçuk KÜÇÜKOĞLU

BURSA - 2010

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iv
Giriş.....	1
Gereç ve Yöntem.....	18
Bulgular.....	26
Tartışma ve Sonuç.....	47
Kaynaklar.....	57
Ekler.....	63
Teşekkür.....	67
Özgeçmiş.....	68

## ÖZET

Bu çalışmada bilateral diz osteoartritli hastalarda izokinetik, izometrik, izometrik+izotonik ev egzersiz programının denge, ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonel kapasiteye etkisini araştırmayı planladık.

Yaşları 57 ile 59 arasında değişen toplam 59 diz osteoartritli hasta çalışmaya alındı. Hastalar üç gruba randomize edildi (Grup 1; İzometrik egzersiz grubu, Grup 2; İzokinetik egzersiz grubu, Grup 3; İzometrik+İzotonik ev egzersiz grubu). Egzersiz programındaki hastalara egzersizler haftada 5 gün 3 hafta boyunca uygulandı. Hastalar başlangıçta, tedavi sonrasında ve 3.ayda değerlendirildi. Ağrı değerlendirilmesi için Vizüel Analog Skala (VAS), fonksiyonların değerlendirilmesi için The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), statik denge için Technobody PK-200 denge platformu, dinamik denge için zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testi, kas kuvvet ölçümü için izokinetik dinamometre kullanıldı. Tedavi sonrası sonuçlar tedavi öncesi ile karşılaştırıldı.

Tedavi sonrasında üç grupta da düzelme saptandı. Bununla birlikte, fark skorları ve yüzde değişimleri açısından gruplar arasında yapılan karşılaştırmada, tedavi sonrası statik denge parametresinden göz açık sağa sola parametresinde ( $p=0.010$ ) izometrik grup lehine, kas kuvvet ölçümlerinden  $120^\circ/\text{sn}$  izokinetik sağ ekstansör pik tork ( $p=0.004$ ) ve  $120^\circ/\text{sn}$  izokinetik sol ekstansör pik tork değerinde ( $p=0.043$ ) izokinetik grup lehine anlamlı farklılık saptandı. WOMAC, VAS, dinamik denge parametrelerinde gruplar arasında farklılık saptanmadı. 3.ay değerlendirmesinde gruplar arasında farklılık saptanmadı.

Sonuç olarak diz OA'lı hastalarda egzersiz tedavisi ile hastaların ağrılarında azalma, dengelerinde düzelme, fonksiyonel kapasite ve kas güçlerinde artma saptanmıştır. Erken dönemde statik denge değişikliği için izometrik egzersiz, kas gücü artışı için izokinetik egzersiz tercih edilebilir. Fonksiyonel kapasite, ağrı, dinamik dengede ve uzun dönem sonuçlarda

gruplar arasında farklılık saptanmadığı için ucuz olan, ekipman gerektirmeyen ev egzersiz programları tedavide tercih edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Diz osteoartriti, ağrı, egzersiz, denge.

## SUMMARY

### **Comparison of The Effects of Isometric, Isokinetic Exercise Program and Isometric+Isotonic Home Exercise Program on Balance, Pain, Muscle Strength and Functional Capacity in Patients with Bilateral Knee Osteoarthritis**

This study aims to investigate the effects of isokinetic, isometric and isometric+isotonic home exercise programs on balance, pain, muscle strength and functional capacity in patients with bilateral knee osteoarthritis.

A total of 59 patients with bilateral knee osteoarthritis aged between 57-59 years were included in the study. They were randomized into three groups (Group 1: isometric exercise group, Group 2: isokinetic exercise group, Group 3: isometric + isotonic home exercise group). All patients performed exercises 5 days a week for 3 weeks. All patients were assessed at baseline, after treatment and at 3 months. Visual Analog Scale (VAS) was used to evaluate the pain intensity, The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) was used to assess functional status, Technobody PK-200 balance platform was used to evaluate static balance, the timed up and go for dynamic balance and an isokinetic dynamometer was used to measure muscle strength. The post-treatment results were compared with baseline results.

Improvement was noted in all three groups after treatment. Between-group comparison of change in scores and percent changes revealed that there was significant difference in favor of the isometric group in terms of open-eye mediolateral static balance ( $p=0.010$ ) and in favor of the isokinetic group in terms of  $120^\circ/\text{sn}$  isokinetic right extensor peak torque ( $p=0.004$ ) and  $120^\circ/\text{sn}$  isokinetic left extensor peak torque ( $p=0.043$ ) after treatment. There were no significant differences between the treatment groups in terms of WOMAC, VAS and dynamic balance

parameters. There were no significant differences between the groups at 3 months.

In conclusion, we have found improvement in pain, balance, functional capacity and muscle strength as a result of exercise treatment in patients with bilateral knee osteoarthritis. Isometric exercise can be preferred for improving static balance in the early period and isokinetic exercise can be chosen for more muscle strength. As no difference was found between the groups in terms of functional capacity, pain, dynamic balance and long-term results, home exercise programs can be preferred since they are inexpensive and do not require any specific equipment.

**Key words:** Knee Osteoarthritis, pain exercise, balance.

## GİRİŞ

Osteoartrit (OA); yavaş progresyon gösteren monoartiküler veya poliartiküler tutulumlu sinovyal, diartrodial ve özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan, kıkırdak harabiyeti, osteofit formasyonu ve subkondral skleroz ile karakterize, non-inflamatuvar, kronik, dejeneratif bir eklem hastalığıdır (1). OA'da diz eklemi en sık tutulan eklemler arasındadır (2).

Diz osteoartriti (OA) tüm dünyada yaşlı popülasyonu en fazla etkileyen (%30-%40) ve büyük ekonomik kayıplara neden olan bir hastalıktır (3-5).

Yaşlı popülasyondaki özürüllüğün önemli nedenlerinden birisidir (6). Özellikle diz OA'sında görülen kas kuvvetinde azalma, ağrı duyusu, propriyosepsiyon ve dengede bozulma bu özürüllüğün altında yatan mekanizmalardır (7-9). Osteoartritli hastalardaki eklem yapılarındaki hasar ve ağrı, eklemden kaynaklanan duyuşal bilgilerin kalitesini etkileyerek bu duyuşal bilgiler ile postural cevap arasındaki etkileşimi bozabilir. Bununla birlikte ağrı ve eklem hasarına ikincil gelişen kas kuvvetindeki ve fonksiyonundaki azalma postural salınım ve dengede bozulmalara yol açabilir (10, 11). Dengedeki bozulma da özellikle yaşlılarda ciddi yaralanmalara sebep olabilen ve yaşam kalitesinin azalmasına neden olan düşmeler için önemli bir risk faktörüdür.

Denge duyuşal, görsel ve işitsel sistemlerden gelen sensoriyel girdilerin işlenmesi ile koordine edilir (12-14). Fakat dengenin sağlanması sadece periferden gelen girdilerin işlenmesi ile sağlanamaz, zamanında yeterli güçle oluşan kas aktivitesini de gerektirir. Tüm bunlarla bağlantılı olarak denge bozuklukları artmış düşme riski ve yetersiz mobilizasyona bağlı sorunları beraber getirir (15). OA'lı hastalarda ön arka ve yan planlarda vücut salınımının arttığı bilinmektedir. Bu durum da artmış düşme riski ve vertebral olmayan kırıkların önde gelen sebeplerinden biri olarak değerlendirilmektedir (11). Diz OA'sında dengenin; propriyoseptif duyu bozukluğu, sarkopeni, artmış vücut instabilitesi ve ağrının özellikle



kuadriseps kası üzerindeki inhibitör etkilerine bağılı olarak bozulduğu kabul edilmektedir (10, 11, 16, 17). Ciddi diz OA ve kuadriseps güçsüzlüğu olan kişilerde ağrı ile denge bozukluğu arasında belirgin bir ilişkinin olduğu bulunmuştur (18). Hassan ve ark. (8) diz OA'lı hastalarda, kuadriseps kasında zayıflık, diz propiosepsiyonunda azalma ve postural salınımda artma olduğunu göstermişlerdir. Messier ve ark. (19) 65 yaş üstü diz ağrısı olan OA'lı bireylerde denge ve alt ekstremite kas gücünde 30 aylık bir dönemde belirgin azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum hem aktivite azalmasına hem de dizin fleksör ve ekstansörlerinin postural dengenin sağlanması aşamasında zamanında ve etkili bir kas yanıtının oluşturmasını engelleyerek denge bozukluğuna yol açmaktadır (20).

Diz OA'nın tedavi seçeneklerinden biri egzersizdir (21). Egzersizlerin fonksiyonel kapasiteyi, dayanıklılığı ve kuvveti artırdığı, ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (21, 22). Dirençli egzersizlerin ise ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu artırdığı bildirilmiştir (21, 23, 24). Chamberlein (21), kuadriseps egzersizlerinin evde yapıldığında bile ağrıyı azalttığını ve fonksiyonunu artırdığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda fonksiyonel kapasitedeki düşüklüğün azalmış kas fonksiyonuna bağılı olduğu belirtilerek egzersiz programının kas fonksiyonu, egzersiz kapasitesi ve fonksiyonel performansı düzeltilebileceği gösterilmiştir (25). Hurley ve Scott (26) denge tahtası ile çalıştırılan diz OA'lı hastaların kas gücünün yanı sıra denge ve pozisyon duyusunda da belirgin artış sağlandığını bildirmektedirler. Bizde diz OA'lı hastalarda egzersiz programı ile ağrı, denge, fonksiyonel kapasite ve kas gücünde değişiklik olup olmadığını araştırmayı amaçladık. Çalışmamızda diz OA'lı olguları 3 gruba ayırdık. Bir gruba izometrik, bir gruba izokinetik ve diğer gruba da izotonik + izometrik ev egzersiz programı verdik. Sonuçta;

- 1- Farklı egzersiz programlarının fleksör ve ekstansör kas gruplarının kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitesi üzerine olan etkilerini ve birbirlerine üstünlükleri olup olmadığını,
- 2- Egzersiz programları ile ağrının azalıp azalmadığını,
- 3- Egzersiz programlarının statik ve dinamik dengeye etkisinin olup olmadığını,

4- Egzersiz programı ile kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, ağrı ve denge ölçümlerinde elde edilen değişikliklere egzersiz yapılmadan geçen dönemin etkisi olup olmadığını göstermeyi amaçladık.

## **Genel Bilgiler**

### **Diz Eklemının Fonksiyonel Anatomisi**

Diz eklemi, medial ve lateral tibiofemoral eklem ile patellofemoral eklemden oluşan üç temel kompartmanı olan karmaşık bir eklemdir.

Diz eklemi kapsül, kıkırdak, menisküsler, bağlar ve sinovyal membrandan oluşur.

#### **Eklem Kapsülü**

Eklem kapsülü femur distal ucu ve tibia proksimal ucuna tutunan, önde patellayı kuşatan fibröz kapsüldür. Arkada oblik popliteal ligaman ile kuvvetlendirilirken, önde quadriceps kas tendonu, infrapatellar tendon ile bütünleşir. Eklem kapsülünün iç yüzünü döşeyen sinovyal zar, menisküs dışında tüm intraartiküler yapıları örter.

#### **Menisküsler**

Femur ve tibia eklem yüzleri arasındaki uyumsuzluğu en aza indiren ve sok absorban olarak rol oynayan menisküs fibrokartilajinöz yapıda bir oluşumdur. Medial ve lateral olmak üzere iki komponenti vardır. Lateral menisküs, daire şeklinde 12-13mm. kalınlığındadır. Medial menisküsten daha geniş bir yer kaplar. Ön boynuzu ön çapraz bağın dış ve arka tarafında eminensiya interkondillaris önüne yapışır. Arka boynuzu medial menisküsün arka ucunun önünde eminensiya interkondillaris arkasına tutunur. Lateral menisküs eklem kapsülüne gevşek yapıştığı için kısmen hareketlidir. Medial menisküs yarım daire şeklinde, yaklaşık 10mm. kalınlığında ve 3.5 cm uzunluğundadır. Ön boynuzu ön çapraz bağ önünde anterior interkondiller fossada tibial platoya yapışır. Ön boynuzun arka lifleri transvers ligament ile devam eder. Arka boynuzu arka çapraz bağ ve lateral menisküs arasında arka interkondiller fossaya tutunmuştur.

Medial menisküsün dış kenarı eklem kapsülüne ve iç yan bağa sıkıca yapışmıştır.

### **Bağlar**

Diz ekleminde dört tane aksesuar bağ bulunur. Bunlar ön ve arka çapraz ile iç ve dış yan bağlardır. Çapraz bağlar eklem içinde; yan bağlar ise eklem dışında yer alırlar. Yan bağlar, kapsül ve çapraz bağlar ile birlikte varus ve valgus stabilitesini sağladığı gibi, aynı zamanda rotator stabiliteyi de sağlar. Özellikle tibianın dış rotasyonunu engeller. Dış yan bağ, femurun dış epikondili ile fibula başı arasında uzanır. Eklem kapsülüne tamamen yapışmadığı için bu aralıktan popliteus ve biceps femoris kaslarının tendonları geçer. İç yan bağ, femurun iç epikondili ile tibianın iç yüzü arasındadır. Valgus stresine karşı koyar ve femur üzerine tibianın dış rotasyonunu önler. Derin ve yüzeysel iki kısma ayrılır. Dış yan bağ gibi, iç yan bağın yüzeysel kısmının arka lifleri ekstansiyonda gergindir ve rotasyona izin vermez, fleksiyonda ise gevşer. Ancak iç yan bağın ön yüzeysel lifleri ve derin ya da kapsüler kısmı fleksiyonda gergin kalır ve rotasyonu belli derecede sınırlar.

Çapraz bağlar ise dizin ön-arka yöndeki temel stabilizatörleridir ve aynı zamanda rotator stabiliteye yardımcı olur. Özellikle tibianın iç rotasyonunun kontrolünü sağlarlar. Tibial bağlantı yerlerine göre isimlendirilirler. Ön çapraz bağ, lateral femoral kondilden başlayıp, içe ve öne doğru uzanarak eminensiya interkondillarisin önündeki çukurda sonlanır. Diz ekstansiyonda iken arka-dış kısım gergin, ön-iç kısım ılımlı gevşektir. Diz fleksiyona gelince ön-iç bant gerilir, arka-dış kısım daha horizontal konuma gelir. Arka çapraz bağ, medial femoral kondilin iç yüzünden başlayıp, aşağıya, dışa ve arkaya uzanarak eminensiya interkondillarisin arkasındaki çukura yapışır. Diz ekstansiyonda iken bağın ön kısmı gevşek, arkada küçük bir kısmı gergindir. Diz fleksiyona gelince tersi olur. Ön çapraz bağ dizi ekstansiyonda stabilize edip, hiperekstansiyonu önlerken, arka çapraz bağ fleksiyonu kontrol eder.

### **Bursalar**

Diz çevresinde, eklem boşluğu ile ilgili olan ve olmayan çok sayıda bursa vardır. Bunlar kemik ve tendonlar arasındaki sürtünmeyi azaltmaya

yönelik sinovyal keselerdir. Ön ve lateralde dört, medialde ise beş adet bursa vardır.

### **Diz Bölgesi Kasları**

- **Anterosüperior Grup:** Quadriceps kası
- **Posterolateral Grup:** Tensör fasya lata, biceps femoris
- **Posteromedial Grup:** Semimembranosus, semitendinosus, sartorius, gracilis, adduktor magnus
- **Posteroinferior Grup:** Gastrocnemius, plantaris

### **Nörovasküler Oluşumlar**

A.femoralis, a. poplitea, a.tibialis anterior ve a.tibialis posterior'un ince dalları, diz eklemi etrafında zengin bir anostomoz ağı oluştururlar.

A.tibialis anterior ve posterior ile birlikte seyreden venler m.popliteus'un alt kenarında ve a.poplitea'nın medial tarafında birleşerek v.poplitea'yı oluştururlar. Yukarıda hiatus tendineus'dan geçer ve uylukta v.femoralis olarak uzanır.

Diz bölgesi N.femoralis, N.Saphenous, N.İsciaticus ve N.Obturatorius tarafından innerve olur.

### **Hareketler**

Tibiofemoral eklem hareket açıklığı sagittal planda maksimumdur. Tam fleksiyonda 140°, tam ekstansiyon ise 0°'dir. Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketine öne arkaya kayma hareketi ve fleksiyon sırasında tibial içe rotasyon hareketi eşlik eder. Fleksiyonun ilk 20°'sine sadece kayma hareketi oluşabilir. 20°'den sonra gevşeyen ligamanlar hem kayma hareketine hemde aksiyal rotasyona izin verir.

Aksiyal rotasyon açıklığı diz eklemi ekstansiyondan 90° fleksiyona gittikçe artar. Ekstansiyonda aksial rotasyon gözlenmez. 90° fleksiyonda içe rotasyon 30°, dışa rotasyon 45°'dir. 90°'den sonra aksial rotasyon hareket açıklığı tekrar azalır.

## Diz Ağrısının Nedenleri

- 1) Osteoartrit
- 2) İnflamatuvar romatizmal hastalıklar
- 3) Kristal artropatisi
  - Gut
  - Kalsiyum pirofosfat dihidrat depo hastalığı
- 4) Myofasial ağrı sendromları
- 5) Tendinopati ve bursitler
- 6) Travmalar
  - Dislokasyon
  - Menisküs yırtıkları
  - Kapsül ve ligaman yırtıkları
  - Quadriceps tendinopatisi
- 7) Dizin enfeksiyonları ve tümörleri
  - Spesifik enfeksiyonlar (Tüberküloz vb.)
  - Non spesifik enfeksiyonlar (Stafilokok, İnfluenza vb. )
- 8) Osteokondritis dissekans
- 9) Konjenital laksite sendromları
  - Ehlers Danlos hastalığı
  - Varus deformitesi
  - Valgus deformitesi
- 10) Sistemik hastalıklar
  - Hemofili
  - Hemoglobinopati
  - Pigmente villonodüler sinovit
- 11) Yansıyan ağrılar
  - Kalça patolojileri
  - Lomber bölge hastalıkları
- 12) Myozitis ossifikans ve ektopik kemik oluşumları
- 13) Diğerleri
  - Eklem faresi

- Pellegrini-Strieda hastalığı

## **Diz Osteoartriti**

### **Tanım**

Osteoartrit artiküler kıkırdakta erezyon, kemik kenarlarında hipertrofiler (osteofit), sinovya ve eklem kapsülünde biyokimyasal ve morfolojik değişikliklerle karakterize, primer, yaşlı nüfusta ortaya çıkan dejeneratif eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Özellikle diz eklemi yük taşıma özelliğinden dolayı çevresel eklemler arasında en sık osteoartrit gözlenen eklemdir (1).

Altmış beş yaş üzeri erişkin yaş nüfusun yaklaşık %40'ında semptomatik diz veya kalça OA'sı bulunmaktadır. Prevalans çalışmalarında kullanılan klinik ve radyolojik veya sadece radyolojik tanı kriterlerine göre değişiklik gösterebilmekle birlikte, diz OA, kalça OA'sından daha sık görülür (27-28). Elli beş yaş üzeri erişkinlerde semptomatik diz OA prevalansı %13 olarak bulunmuştur (29). Framingham OA çalışma verileri, prevalansı kadınlarda %11, erkeklerde %7 olarak bildirmektedir (2). Türkiye'de yapılan bir prevalans çalışmasında ise 50 yaş ve üzeri nüfusta semptomatik diz OA prevalansı %14,8 olup kadınlarda %22,5 ve erkeklerde ise %8 olarak bildirilmiştir (30).

### **Etyoloji**

Vücudun değişik bölgelerinde gelişen OA, etiyolojileri farklı olabilen, ancak benzer biyolojik, morfolojik ve klinik sonuçları olan bir grup hastalıktır. OA'e bir bütün olarak bakıldığında eklem hastalığı olarak değerlendirilmemelidir. Çünkü, hastalık sadece eklem kıkırdağını değil, subkondral kemik, ligamanlar, kapsül, sinovyal membran ve periartiküler kaslar dâhil tüm eklem yapılarını etkilemektedir (31, 32). Eklem kıkırdağında fibrilasyon, fissür oluşumu, ülserasyon ve eklem yüzeyinin tam kat kaybı ile dejenerasyon gelişir. Subkondral kemikte ise kistler, skleroz ve osteofit oluşumu görülür. OA'nın eklem kıkırdağı ve kemikteki biyomekanik değişikliklerle ilgili olduğu şeklindeki eski tanımlamalarda anormal eklem mekaniğinden bahsedilmemektedir. Daha yeni

tanımlamalar, OA'nın eklem kıkırdağı, ekstrasellüler matriks ve subkondral kemik sentezi ve yıkımı arasındaki dengede bozulmaya neden olan mekanik ve biyolojik olaylar sonucu oluştuğu şeklindedir. OA, eklemdaki yerel mekanik problem nedeniyle oluşan hasarı içeren bir süreci yansıtmaktadır. Eklemden oluşan mekanik bir hasar sonucu başlayan OA, eklemi iyileştirme ve anormal biyomekaniği düzeltme çabasının bir sonucudur (31).

### **Klinik**

Diz OA semptomları, ağrı (başlangıçta sadece hareket sonrası), eklem sertliği, hareket kısıtlılığı, eklemden güvensizlik hissi ve yürüme güçlüğüdür (29, 33).

Eklem aralığında duyarlılık, hareketle ortaya çıkan patellofemoral veya tibiofemoral krepitasyon, eklem aralığı boyunca kemikte genişleme, EHA'da ağrı, varus veya valgus deformitesi, eklem instabilitesi, periartiküler kaslarda, özellikle kuadrisepste zayıflık gibi bulgular diz OA için tipiktir (29).

**Tablo-1:** ACR diz OA klinik tanı kriterleri ve klinik /radyolojik tanı kriterleri (34).

<p><b>Klinik tanı kriterleri</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı</li><li>2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon</li><li>3. Sabah tutukluğu <math>\leq 30</math> dk</li><li>4. Yaş <math>\geq 38</math></li><li>5. Muayenede diz ekleminde kemik genişlemesi</li></ol> <p>Bu kriterlerden 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5 kriterlerinin bulunması tanı koydurur.</p>
<p><b>Klinik ve Radyolojik Tanı Kriterleri</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı</li><li>2. Eklem kenarlarında radyolojik osteofitler</li><li>3. OA için tipik sinovyal sıvı analizi</li><li>4. Yaş <math>\geq 40</math></li><li>5. Sabah sertliği <math>\leq 30</math> dakika</li><li>6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon</li></ol> <p>Bu kriterlerden 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6 kriterlerinin bulunması tanı koydurur.</p>

### **Laboratuvar**

Spesifik bir laboratuvar bulgusu yoktur. Rutin kan testleri normal sınırlardadır. Sinovyal sıvı incelemesinde volümü artmış, açık ya da soluk sarı renkli, müsin pıhtısı normal olan, viskozitesi iyi, hücre sayımı nadiren 8000/ml ulaşan, osteoartroza bağlı yıkım ürünlerinin görüldüğü non-inflamatuvar sıvı gözlenir.

Gelişen teknoloji ile kırık, kemik ve yumuşak dokunun biyokimyasal markerleri sinovyal sıvı, serum ve kandan elde edilebilir hale gelmiştir (35).



## **Radyoloji**

OA'daki anatomik değişiklikler konvansiyonel radyografi, BT ve MRG ile belirlenebilir, artroskopi ile izlenebilir. Fizyolojik değişiklikler, sintigrafi kullanarak dinamik olarak görüntülenebilir. Kıkırdağa ait biyokimyasal markerlar, sinovyal sıvı, kan ve idrar incelemesinde saptanabilir.

Konvansiyonel radyografi, OA tanısında, hastalığın şiddetini belirlemede, progresyonunu izlemede ve cerrahi için uygun adayların seçiminde kullanılır. Hem daha ucuz, hem de kullanımı kolaydır. Radyografinin karakteristik bulgularını OA'un patolojisi belirler (36).

## **Ayırıcı Tanı**

Diz OA için ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken hastalıklar şu şekilde özetlenebilir:

1. Diğer inflamatuvar romatizmal hastalıklar (Romatoit artrit, ankilozan spondilit ve diğer seronegatif spondiloartritler, sarkoidoz)
2. Predispozan hastalıklar: Metabolik hastalıklar (hemokromatozis, Wilson hastalığı, okronozis), endokrin hastalıklar (akromegali, hiperparatiroidizm), hipermobilité (Ehler-Danlos sendromu), kristal artropatileri (gut, kalsiyum pirofosfat dihidrat depo hastalığı...), nöropatik eklem ve kondrodisplaziler.
3. Bölgesel diz hastalıkları: Pes anserin bursit, iliotibial band sendromu, patellar tendinopati, patellofemoral ağrı sendromu, prepatellar bursit, semimembranöz bursit (29, 37).

## **Tedavi**

OA'da eklem kıkırdağının korunmasına odaklanan tedavi yerine artık tedavinin tüm eklem yapılarını (eklem kıkırdağı ve subondral kemiğin yanı sıra sinovyum, periartiküler kas, sinirler, ligamanlar ve menisküsler) koruyacak şekilde intraartiküler stresi azaltmaya yönelik olması gerekliliği ortaya çıkmıştır (31).

OA tedavisinde hedefler hastanın eğitimi, ağrının kontrolü, fonksiyonun artırılması ve özürüllüğün azaltılmasıdır (29, 38). OA tedavisi ile ilgili çeşitli çalışmalardan elde edilen kanıtlara ve uzman konsensus

raporlarına dayanan iyi düzenlenmiş tedavi rehberleri bulunmaktadır (27, 28, 38, 39). ACR 2000 yılı kalça ve diz OA rehberinde tedavi dört başlık altında toplanmıştır (38).

1. Farmakolojik olmayan tedavi
2. Farmakolojik tedavi
3. Cerrahi tedavi
4. Araştırma aşamasındaki tedaviler

ACR 2000 tedavi rehberini takiben 2003 yılında “European League Against Rheumatism” (EULAR) diz tedavi önerileri (39) ve 2008 yılında “Osteoarthritis Research Society International (OARSI)” kalça ve diz tedavi rehberi (28) yayınlamıştır. EULAR tedavi rehberinde bulunan tedavi modaliteleri farmakolojik olmayan tedaviler, farmakolojik tedaviler, inraartiküler tedaviler ve cerrahi tedavi şeklinde gruplanmıştır (39).

OARSI tarafından 2008 yılında yayınlanan en son tedavi rehberine göre kalça ve diz OA'daki tedavi hedefleri:

- Eklem ağrısı ve sertliğini azaltmak,
- Eklem mobilitesini korumak ve artırmak,
- Fiziksel yetersizliği ve engelliliği azaltmak,
- Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırmak
- Eklem hasarının ilerlemesini kısıtlamak
- Hastaları hastalığın doğası ve yönetimi konusunda bilgilendirmektedir.

OARSI kalça ve diz OA rehberinde bulunan öneriler 4 başlık altında ve 25 maddede toplanmıştır (28). Bu öneriler:

#### **Genel Öneriler**

1. Optimal tedavi non-farmakolojik ve farmakolojik tedavinin bir arada yapılmasıyla sağlanır.

#### **Non-Farmakolojik Tedavi Modaliteleri**

2. Tüm hastalara bilgilendirme ve eğitim verilmelidir.
3. Düzenli telefon irtibatı klinik iyileşme sağlar.
4. Ağrıyı azaltmak, fonksiyonel düzeyi artırmak için egzersizler, koltuk değneği, yürüteç (fizik tedavi değerlendirmesi) önerilir.

5. Düzenli aerobik kas güçlendirme ve EHA egzersizleri yapılmalıdır.
6. Aşırı kilolu olanlar kilo vermeleri için motive edilmelidir.
7. Karşı elde baston ya da koltuk değneği kullanılması ağrıyı azaltır
8. Hafif/orta varus ya da valguslu diz OA'da diz bireysi stabiliteyi artırır ve düşme riskini azaltır.
9. Diz OA'lı her hastada tabanlık ve uygun ayakkabı üzerinde durulmalıdır.
10. Bazı termal modaliteler diz OA'da etkili olabilir.
11. Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) kısa süreli ağrının kontrolünde etkilidir.
12. Semptomatik diz OA'da akupunktur semptomatik rahatlama sağlayabilir.

#### **Farmakolojik Tedaviler**

13. Hafif-orta ağrılı diz OA'da asetaminofen (4 g/gün'e kadar) ilk oral seçenek olabilir.
14. Semptomatik diz OA'da NSAİİ'ler (artmış gastrointestinal risk varsa proton pompa inhibitörleri/misoprostol ile birlikte) en düşük etkili dozda kullanılmalıdır.
15. Topikal NSAİİ veya kapsaisin adjuvan olarak kullanılabilir.
16. Orta ve şiddetli ağrısı olan ve oral analjezik veya NSAİİ'lere yanıt vermemiş ya da efüzyonlu diz OA'da intraartiküler (İA) kortikosteroid enjeksiyonu kullanılabilir.
17. İA hyaluronik asit enjeksiyonu yararlı olabilir. İA kortikosteroidle - re göre daha geç ama daha uzun etki sağlar.
18. Glukozamin ve/veya kondroitin semptomatik iyilik sağlar ancak 6 ay içinde yanıt alınamadığı takdirde sonlandırılmalıdır.
19. Semptomatik diz OA'da glukozamin ve kondroitin sulfat yapısal modifiye edici ilaçlar düşünülebilir.
20. Refrakter ağrının giderilmesinde zayıf opioidler ve narkotik analjezikler düşünülebilir.

## **Cerrahi Tedaviler**

21. Non-farmakolojik ve farmakolojik tedaviye rağmen ağrı ve fonksiyon kaybı yaşayan hastalar eklem replasman cerrahisi açısından değerlendirilmelidir.
22. Unikompartmantal diz replasmanı tek kompartmanlı diz OA'da etkilidir.
23. Genç ve aktif semptomatik unikompartmantal diz OA'da yüksek tibial osteotomi gibi eklem koruyucu cerrahi yaklaşımlar düşünölmelidir.
24. Eklem lavajı ve artroskopik debridmanın etkisi çelişkili olup plasebo etki yapabilir.
25. Eklem replasman cerrahisi başarısız olduğunda eklem füzyonu son çare olarak düşünölebilir.

## **Terapötik Egzersizler**

Rehabilitasyonda önemli bir rol oynayan tedavi edici egzersizler, fiziksel sakatlığı önleyen veya tedavi eden, özel kurullarla sınırlı, vücudun tümünün ya da bir kısmının kontrollü hareketleridir. Başarılı sonuç elde etmek için egzersiz programları, hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre düzenlenmelidir. Hastalık ya da yaralanmanın niteliği ve şiddeti, egzersizin amacı, düzeni ve progresyonu, kontrendikasyonlar ve önlemler göz önünde bulundurulmalıdır (40).

Egzersiz uygulanmasının amaçları;

1. Koordinasyonu geliştirmek,
2. Eklem hareket açıklığını artırmak,
3. Esnekliği sağlamak,
4. Kas gücünü artırmak,
5. Kas dayanıklılığını artırmak,
6. Kardiyovasküler uyumu artırmaktır.

Statik egzersiz, gözlenebilir bir hareketin meydana gelmediği izometrik egzersizleri içerir.

Aktif dinamik egzersiz, kasın istemli kontraksiyonu sonucudur. Eksternal direnç uygulanmaksızın hareket oluşturulduğu zaman serbest aktif egzersiz ortaya çıkar.

Aktif ROM egzersizi, kasların istemli kontraksiyonu ile oluşturulan mevcut ROM içindeki hareketleri kapsar.

Aktif germe egzersizleri, kısıtlanmış ROM ötesine doğru istemli olarak hareket açıklığının zorlandığı egzersizlerdir.

Aktif dirençli egzersizler, kişinin dirence karşı hareket etmek üzere istemli kas kontraksiyonu gerçekleştirdiği egzersizlerdir.

İzotonik egzersizler, sabit bir eksternal dirence karşı hareketle gerçekleştirilir. Direnç değiştirilebilir.

İzokinetik egzersizler, kişinin gerçekleştirebildiği güçle orantılı eksternal dirence karşı yapılan egzersizdir.

Diz OA'da kuadriseps ve hamstring kas gruplarında güçsüzlük, buna bağlı fonksiyonel kapasitede azalma ve ağrı oluşur. İleri dönemlerde kas atrofisi ve instabilite ortaya çıkar, ağrı şiddetlenir (40, 41). Çeşitli araştırmalar OA'lı yaşlı kişilerde fonksiyonel kapasitede, kas kuvvetinde, dayanıklılıkta ve açısal hızda azalma olduğunu bildirmişlerdir (23, 42-45).

Hassan ve ark. (8) diz osteoartritli hastalarda yaş ve cinsiyet eşleştirmeli kontrollere göre postural salınımın daha fazla, kuadriceps kas aktivasyonunun daha az ve propriosepsiyonun daha bozuk olduğunu göstermişlerdir.

Diz OA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda dengenin bozulduğu gösterilmiştir (8, 10, 11, 18).

Diz OA'lı hastalarda düzenli aerobik yürüme egzersizleri ve evde kuadriseps güçlendirme egzersizleri etkili bulunarak temel öneri olarak belirlenmiş, on üç RKÇ'nin meta-analizi ve sistematik derlemesinde de rapor edilmiş ve kanıt düzeyi Ia olarak verilmiştir (27, 46).

Sistematik bir derlemede 2832 hasta değerlendirilmiş ve kuadriseps progresif rezistif güçlendirme egzersizleri, ağrı ve fiziksel fonksiyonda %50-75 iyileşme, performans testlerinde %50-100 iyileşme sağladığı saptanmıştır (47).

121 çalışma ve 6700 kişiyi içeren derlemede Progresif Rezistif Egzersizlerin yaşlı hastalarda bazı basit ve kompleks aktiviteleri ve kas gücünü içeren fiziksel fonksiyonların iyileşmesi için etkili bir tedavi yöntemi olduğu saptanmıştır (48).

2883 katılımcının dahil olduğu 34 çalışmada normal günlük aktivite ile egzersiz programı karşılaştırılmış. Egzersiz programının denge de istatistiksel olarak etkili olduğu saptanmıştır (49).

2174 katılımcının dahil olduğu 29 çalışmada Progresif Rezistif Egzersizlerin yaşlı hastalarda denge performansını düzelttiği saptanmıştır (50).

Kas gücünü artıran egzersizler izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerdir. Bunlar kas kasılmasının tipine ve karşılaştıkları dirence göre tanımlanırlar.

- 1- İzometrik kasılma: Tonusun arttığı, kasın uzunluğunun görünürde sabit kaldığı; ancak bununla birlikte sarkomer düzeyinde bir kısalmanın söz konusu olduğu, statik bir kasılmadır.
- 2- Konsantrik kasılma: Kasın tonusu aynı kalırken kasın boyunun uzadığı dinamik bir kasılmadır. Kasın oluşturduğu kuvvet eksternal dirençten daha büyük olduğu zaman meydana gelir. Kuvvet, kasılmanın hızı artarken azalır. Bu kasılma, vücudu hızlandırmak için gereklidir.
- 3- Eksantrik kasılma: Kasın tonusu artarken kasın boyunun uzadığı dinamik bir kasılmadır. Eksternal direnç kasın oluşturduğu kuvveti yendiği zaman ortaya çıkar. Kuvvet, uzamanın hızı artarken artmaktadır. Bu kasılma, vücudu yavaşlatmak için kullanılır (51-54).

### **Kasılma Tiplerine Göre Egzersizler**

**1-İzometrik egzersiz:** İzometrik kas kasılmasından oluşur.

Avantajları:

- Özel alet gerektirmez
- Eklem hareketi kontrendike olduğunda kullanılabilir.

Dezavantajları:

- Kuvvet, çalıştırılan eklem pozisyonuna göre spesifik olarak artar.

**2-İzotonik egzersiz:** Konsantrik ve eksantrik kasılma ile oluşur. Kuvvetin artırılması için direnç progresif olarak arttırılmalıdır.

DeLorme'nin önerdiği izotonik egzersiz tipi progresif rezistif egzersiz (PRE) de, 10 kez kaldırılabilen ağırlık (repetition maximum-RM) belirlenir. İlk set  $\frac{1}{2}$  10RM ağırlığa karşı gerçekleştirilir. İkinci set  $\frac{3}{4}$  10 RM ağırlığa karşı ve üçüncü set tam 10 RM ağırlığa karşı yapılır. Her hafta yeni bir 10 RM belirlenir.

Oxford tekniği DeLorme yönteminin aksini savunur. İlk set 10 RM ağırlığa karşı yapılırken, Üçüncü set  $\frac{1}{2}$  10 RM ağırlığa karşı yapılır. Bununla yorulmanın etkilerinin azaltıldığı savunulmaktadır.

Avantajları:

- Dirençte progresif artış ile kuvvet artışı oluşturur
- Aynı zamanda birçok eklemin çalıştırılmasını sağlar
- Ağırlık yükleyen kapalı-kinetik-zincir pozisyonunda kolayca uygulanır

Dezavantajları:

- Torque, iş ve güç kantitatif olarak elde edilemez
- Kapalı kinetik zincir egzersizi sırasında kuvvetli kaslar, daha güçsüz olanları kompanse edebilir.

**3-İzokinetik egzersizler:** Hareket hızının sabit tutulduğu, direncin kişi tarafından oluşturulan eforla orantılı olduğu bir kasılma ile oluşur.

Avantajları:

- Gücsüz kasların izolasyonunu sağlar
- Uygulanan direnç çalıştırılan ROM boyunca maksimal direnç sağlar.
- Torque, iş ve gücün kantifikasyonunu sağlar.

Dezavantajları:

- Hız kontrolü ve izokinetik kasılma için özel alet gereklidir.
- Güvenilir değerlendirme izole edilmiş kas gruplarına sınırlıdır.
- Ağırlık yüklemeyen açık kinetik zincir pozisyonlarında oluşur.
- Donanımın maliyeti bazen engelleyici olabilir (52,54,55)

Bu egzersizlerin etkinliğini belirlerken kullanılan terimlerin birkaçı şunlardır:

**Kuvvet:** Hareketin artmasına, azalmasına ya da harekete eğilimin değişmesine neden olan etkidir. (Newton=N)

**Tork (Torque):** Kasın güç meydana getirirken eklemdede oluşturduğu döndürücü etkidir. (Kg.m). Kuvvetle, kuvvetin eksenenden uzaklığın çarpımına eşittir.

**Güç:** Birim zamanda yapılan iş miktarıdır. (Watt=Jul/sn)

**Toplam iş (Total work=TW):** Hareketin bir yönünde, her bir tekrarı için yapılan işin toplamıdır. Hastanın test hızındaki kas gücü yeteneğine bağlıdır (51, 55).



## GEREÇ VE YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine Eylül 2008-Mayıs 2009 tarihleri arasında diz ağrısı ile başvuran klinik ve radyolojik olarak her iki dizine OA tanısı konulan 60 hasta çalışmaya kabul edildi. Bu hastaların tümü ACR (American College of Rheumatology) tarafından önerilen OA kriterlerine sahipti.

Çalışma kriterlerine uyan hastaların tümüne çalışmanın amacı anlatıldı. Gerekli izinleri alınarak bilgilendirilmiş olur formu imzalatıldı. Çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışmaya alınan hastalar aşağıdaki kriterlere göre seçildi:

### **Çalışmaya Alınma Kriterleri**

1. ACR (American College of Rheumatology) tarafından önerilen osteoartroz kriterlerini taşıyan hastalar
2. Radyografik olarak Kellgren Lawrence sınıflamasına göre grade 1-3 diz osteoartriti olanlar
3. 50-80 yaş arasında olanlar

### **Çalışma Dışı Tutulma Kriterleri**

1. Radyolojik olarak grade 4 diz osteoartriti olan
2. Son 1 yıldır dizine fizik tedavi uygulanmış olan
3. Son 1 yıldır diz içine enjeksiyon uygulanmış olan
4. DM, vertigo, işitme ve görme problemi olan
5. Son 1 yılda ciddi travma geçirmiş olanlar
6. Alt ekstremitesinde herhangi bir eklemdede protez uygulanmış hastalar
7. Nörolojik hastalığı olanlar (Parkinson, Alzheimer, Demans....)

8. Kronik progresif hastalık veya ciddi sistemik hastalığa sahip olanlar

### **Çalışma Grupları**

Çalışma öncesi hastalar izokinetik (n=20), izometrik (n=20) ve izotonik+izometrik olmak üzere 3 gruba randomize edildi. Randomizasyon daha önceden rastgele belirlenmiş tedavi listelerine kura usulüne göre yerleştirildi. Egzersizler, her hasta grubunda 3 hafta boyunca haftada 5 seans olmak üzere ve tüm hastaların her iki dizi çalıştırılacak şekilde uygulandı.

İzometrik egzersiz grubundaki hastalara; diz fleksör ve ekstansörlerine 30° ve 60°'lik açılarda 20 tekrarlı izometrik hareket yaptırıldı. Hastalardan; ses ve görüntü destekli olarak 5 sn ekstansörlere izometrik kontraksiyon, ardından 5 sn dinlenme ve 5 sn fleksörlere izometrik kontraksiyon ve yine 5 sn dinlenme olacak şekilde açısı ayarlanmış olan sabit kuvvet kolunu itmeleri ve çekmeleri istendi. Her açı değişim aralığında 20 sn dizler arası 5 dk dinlenme aralığı verildi. İzokinetik egzersiz grubundaki hastalara 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn'lik hızlarda 10'ar tekrarlı konsantrik-konsantrik izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Hasta her bir hız aralığında 20'şer saniye ve dizler arasında 5'er dakika dinlendirildi. İzometrik + izotonik egzersizi grubundaki hastalara egzersizler, haftada bir aynı fizyoterapist tarafından anlatıldı. Quadriceps izometrik egzersizi için diz tam ekstansiyonda iken diz altına koyulan rulo şeklinde bir havluya 5 sn maksimum direnç uygulama, 5 sn istirahat olacak şekilde 10'ar tekrarlı 3 set uygulandı. Hamstring izometrik egzersizi için diz tam ekstansiyonda iken ayak bileği altına yerleştirilen bir havluya 5sn maksimum direnç, 5sn istirahat olacak şekilde 10'ar tekrarlı 3 set uygulandı. İzotonik güçlendirme için DeLorme yöntemi kullanıldı. 10 RM belirlendikten sonra %50x10RM, %75x10RM ve eğer tolere edebilirse, %100x10 RM ile 3 set yaptırıldı. Her hafta 10 RM yeniden belirlendi.

Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ayda aşağıdaki parametrelere göre değerlendirildi.

## Değerlendirme Parametreleri

### 1. Diz muayenesi

Dizin ayrıntılı muayenesinde; deformite, duyarlılık, diz kaslarının 5 ve 15 cm seviyesindeki çevre ölçümleri (patella üstü), diz çevre ölçümü, diz eklem hareket açıklığı, krepitasyon, patelle hareketleri ve laksite açısından iç, dış, ön ve arka çapraz bağ muayeneleri yapıldı ve inaktivite katılığı ve sabah tutukluğu sorgulandı. Muayene sonuçları sayısal değerler ile ifade edildi.

0 → Yok

1 → Hafif

2 → Belirgin

### 2. Radyolojik Değerlendirme

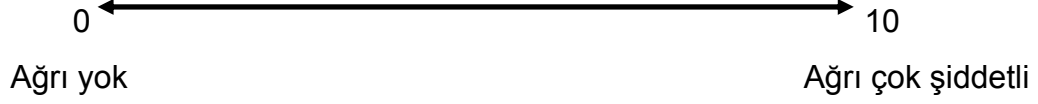
Diz osteoartroz derecelendirmesi Kellgren ve Lawrence tarafından tanımlanan 4 nokta kriterlerine göre yapıldı (56, 57) (Tablo-1). Her iki dizin derecelendirilmesi, ayakta çekilen ön-arka ve yan diz radyografileri ile bu kriterler göz önüne alınarak yapıldı. Çalışmaya derecelendirmesi 1 ile 3 arasında bilateral diz OA'sı olan hastalar dahil edildi.

**Tablo-2:** Kellgren ve Lawrence derecelendirme sistemine göre dejeneratif değişimlerin radyolojik değerlendirilmesi.

0 →	Normal
1 →	Şüpheli eklem aralığı daralması Olası osteofit
2 →	Olası eklem aralığı daralması Kesin osteofit
3 →	Kesin eklem aralığı daralması Orta derecede multipl osteofit, Skleroz başlangıcı
4 →	Eklem aralığında ileri derecede daralma Osteofitler, Skleroz, Kistler

### 3. Ağrı Değerlendirmesi

Hastalara 10 sm'lik bir hat üzerinde rakamların her birinin ne anlama geldiği anlatılarak hareketle ve istirahatle ağrı şiddetini ayrı ayrı işaretlemeleri istendi.



### 4. Statik Denge Ölçümleri

Statik denge değerlendirmesinde Technobody PK-200 denge platformu kullanıldı. Statik denge testi, kişi iki ayak üzerinde denge platformu üzerinde dururken uygulandı. 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. Statik denge testinde hastadan X işaretini 30sn boyunca sabit tutmaya çalışması istendi. Testten önce hastaya 1 dakika alıştırmaya izin verildi. Üç kez tekrarlanan testler sonucunda en iyi denge indeksi diğer deyişle en kısa olanı değerlendirmeye alındı (Şekil-1). Gözler açık ve kapalı olarak ölçüm yapıldı. Denge platformunda hastanın ağırlık merkezinin yer değiştirmesine bağlı olarak bazı değişkenler elde edildi;

- X: sağa sola ortalama hareket
- Y: öne arkaya ortalama hareket
- Çap (mm): mm cinsinden sallanma bölgesini içine alan bir elips
- Alan (mm<sup>2</sup>): mm<sup>2</sup> cinsinden sallanma bölgesini içine alan bir elips



**Şekil -1:** Statik denge aleti.

## **5. Dinamik Denge Ölçümleri**

Dinamik denge, Zamanlı Ayağa Kalkma ve Yürüme (ZAY) testi kullanılarak değerlendirildi. Hastalar sırt destekli bir sandalyeye oturtuldu. Sandalyeden ileriye 3 metre uzaklık zemin üzerinde işaretlendi. Hastalara sandalyeden kalkmaları, işarete kadar yürümleri, kendi çevrelerinde dönmeleri sandalyeye geri yürümleri ve oturmaları söylendi. Performans

saniye cinsinden ölçüldü. 14 saniye ve üzerindeki sürelerde düşme riski yüksek olarak kabul edildi (57).

## **6. Kas Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi**

Hastaların diz ekstansör ve fleksör kaslarının izometrik ve izokinetik konsantrik kuvvet ölçümleri yapıldı.

### **6.1. Diz eklemi kuvvet ölçümleri**

Tüm olgularda her iki dizin fleksör ve ekstansör kaslarının maksimal izokinetik ve izometrik kas kuvvetleri (Peak Tork, Nm) izokinetik dinamometrede (Cybex Humac Norm 2004, CSMi, MA, USA) ölçüldü. Hastalar dinamometreye bel desteği ve diz açıları 90° olacak şekilde oturtuldular ve test sırasında yanlardaki kollardan tutmaları istendi. Ayarlanabilir kuvvet kolu ayağa lateral malleolün proksimalinden bir pet ve bant yardımıyla sıkıca bağlandı. Kuvvet kolunun rotasyon aksı lateral femoral kondilin tam lateraline denk gelecek şekilde ayarlandı. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları ayarlandıktan sonra yerçekiminin kuvvet üzerine etkilerini ortadan kaldırmak için 45°'de (0° = diz tam ekstansiyonda) düzeltme işlemleri bilgisayar tarafından hesaplandı. Diz fleksör ve ekstansör kaslarının maksimal izokinetik kuvvetlerini ölçmek için her iki kas grubu için ayrı olarak 60°/sn ve 120°/sn'lik açısal hızlarda 4 denemeyi takiben 5'er tekrarlı konsantrik–konsantrik kombine kasılmaları içeren maksimal bir test uygulandı. Diz fleksör ve ekstansör kaslarının maksimal izometrik kuvvet ölçümlerinde ise 30° ve 60°'lik açılarda 5 sn süren 5 tekrarlı kasılmalar yaptırıldı. Açılı aralarında 20 sn, fleksiyon ve ekstansiyon arasında ise 3 dk dinlenim uygulandı. Değerlendirme için diz fleksör ve ekstansör kasının maksimal izometrik kas kuvveti (Peak Tork, Nm) ölçüldü (Şekil-2).



**Şekil-2:** İzokinetik dinamometre.

## **7. WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)**

Hastaların ağrı, tutukluk ve fonksiyonel düzeyleri WOMAC ölçeği ile değerlendirildi (59). Bu skala ağrı (5 soru), tutukluk (2 soru) fiziksel fonksiyon (17 soru) bölümlerine ait sorulardan oluşmaktadır (EK-1).

### **İstatistiksel Analiz**

Çalışmanın analizleri SPSS 13.0 for Windows istatistiksel analiz programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov – Smirnov testi ile incelenmiş olup test sonucuna göre normal dağılıma uygunluk gösteren değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında ANOVA; normal dağılıma uygunluk göstermeyen değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında ise parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarında ise nonparametrik testlerden Wilcoxon sıra toplam testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmada ise yüzde değişim ve fark skoru kullanıldı.

Elde edilen değerler yine Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı

Çalışmada istatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.



## BULGULAR

Çalışmamıza Diz OA tanısı almış 48'si kadın, 11'i erkek toplam 59 hasta alındı. Birinci gruba izometrik, ikinci gruba izokinetik, üçüncü gruba izometrik + izotonik egzersiz programı uygulandı. Birinci gruptan 1 kişi, kendi isteğiyle çalışmadan ayrıldı. Birinci grupta 19, ikinci grupta 20, üçüncü grupta 20 olmak üzere toplam 59 hasta ile çalışma tamamlandı.

Yaşları 57 ile 59 arasında değişen 59 hastanın yaş ortalaması  $58.75 \pm 6.73$ , yakınma süresi ortalaması ise  $26.25 \pm 10.48$  ay idi. Hastaların yaş ortalamaları, boy, kilo ve BMI değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Hastaların hastalık süresi ve radyolojik evresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Hastaların 11'i erkek 48'i kadındı. Hastaların yaş, boy, kilo BMI ortalamalarının gruplara göre dağılımı (Tablo-3), hastalık süresi ve radyolojik evre ortalamalarının gruplara göre dağılımı (Tablo-4), cinsiyet ortalamalarının gruplara göre dağılımı Tablo-5'de gösterilmektedir.

**Tablo-3:** Gruplara göre demografik sonuçlar.

Değişkenler	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	
Yaş	57,21	4,49	59,95	7,01	59,00	8,12	0,444
Boy	162,05	5,32	160,60	5,63	159,50	5,39	0,349
Kilo	78,16	13,18	74,30	13,46	75,65	11,49	0,634
BMI	29,71	4,55	28,91	5,64	29,78	4,65	0,829

Not : Değişkenler normal dağılım gösterdiğinden dolayı, gruplar arasındaki farkların testi için one-way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testi kullanılmıştır. Tabloda görüldüğü üzere p değerleri %5'den büyüktür, dolayısıyla gruplar arasında Yaş, Boy, Kilo ve BMI değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

**Tablo-4:** Gruplara göre hastalık süresi ve radyolojik evre sonuçları.

Değişkenler	A Grubu - İzometrik		B Grubu -İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	
Hastalık süresi	23,05	10,25	28,55	10,01	27,00	10,93	0,202
Radyolojik evre	2,32	0,48	2,2	0,41	2,25	0,44	0,712

Not : Gruplar birbirinden bağımsız ve değişkenler normal dağılım özelliğine sahip olmadığından dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo-5:** Gruplara göre cinsiyetin frekans ve yüzde dağılımı.

			Grup			Toplam
			İzometrik	İzokinetik	Ev	
Cinsiyet	Kadın	N	13	17	18	<b>48</b>
		%	68,42	85,00	90,00	<b>81,36</b>
	Erkek	N	6	3	2	<b>11</b>
		%	31,58	15,00	10,00	<b>18,64</b>
<b>Toplam</b>		<b>N</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>59</b>
		<b>%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Hastaların 35'i ev hanımı, 16'sı emekli, 6'i işçi, 1'i hemşire, 1'i memurdu.

Tedavi öncesi değerler incelendiğinde gruplar arasında dinamik denge, WOMAC, istirahatla ve hareketle ağrı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ). Statik denge değerlerinden göz açık alan parametresinde ( $p=0.049$ ) ve sağ ekstansör  $120^\circ/\text{sn}$  izokinetik pik tork değerinde anlamlı bir farklılık vardı ( $p=0.025$ ).

**Tablo-6:** Gruplara göre tedavi öncesi statik denge durumu için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Göz Açık X	-2,68	3,89	-4,70	3,64	-4,50	4,01	,198
Göz Açık Y	-16,58	8,19	-16,40	9,01	-17,20	9,50	1,00
Göz Kapalı X	-3,63	3,37	-4,35	4,55	-4,90	4,30	,578
Göz Kapalı Y	-16,11	7,37	-16,20	10,40	-17,15	9,42	,978
Göz Açık Çap	270,16	28,09	288,10	32,21	278,90	43,35	,650
Göz Açık Alan	107,26	84,04	145,75	87,07	128,85	151,90	<b>,049</b>
Göz Kapalı Çap	334,89	48,83	321,00	51,81	303,35	32,37	,102
Göz Kapalı Alan	170,74	84,74	149,20	71,63	124,35	41,94	,211

Not : Gruplar birbirinden bağımsız örneklemeler olduğundan dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Tabloda **kalin** yazılmış p değerleri %5'e göre, istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo-7:** Gruplara göre tedavi öncesi dinamik denge durumu için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama a	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma a	Ortalama	St.Sapma a	
Dinamik Denge	10,63	1,46	11,25	1,92	10,40	1,70	,288

Not: Gruplar birbirinden bağımsız örneklemeler olduğundan dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo-8:** Gruplara göre tedavi öncesi kas gücü için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Tork 30° İzometrik Sağ	125,89	69,36	97,40	44,84	109,10	29,65	0,239
Tork 30° İzometrik Sol	123,53	59,46	99,80	49,07	103,05	34,20	0,245
Tork 60° İzometrik Sağ	179,68	77,26	140,90	67,67	145,40	48,46	0,192
Tork 60° İzometrik Sol	144,68	58,70	124,05	56,86	128,75	40,45	0,378
Tork 60° İzokinetik Sağ Ekstansör	114,68	52,45	87,35	43,05	85,90	33,59	0,239
Tork 60° İzokinetik Sağ Fleksör	67,68	24,52	61,35	33,49	65,75	20,07	0,329
Tork 60° İzokinetik Sol Ekstansör	104,11	58,62	91,00	41,11	86,75	34,22	0,549
Tork 60° İzokinetik Sol Fleksör	74,79	31,98	62,70	34,17	65,05	22,01	0,430
Tork 120° İzokinetik Sağ Ekstansör	96,47	49,43	64,90	39,85	69,75	36,02	<b>0,025</b>
Tork 120° İzokinetik Sağ Fleksör	64,21	31,94	49,30	30,77	52,55	18,07	0,098
Tork 120° İzokinetik Sol Ekstansör	88,95	69,62	70,40	37,94	62,80	32,16	0,324
Tork 120° İzokinetik Sol Fleksör	56,79	26,08	46,85	26,89	50,95	24,08	0,404

Not: Gruplar birbirinden bağımsız örneklemeler olduğundan dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Tabloda **kalin** yazılmış p değerleri %5'e göre, istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo-9:** Gruplara göre tedavi öncesi Womac için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Womac Bölüm A	13,95	3,10	13,80	3,56	14,10	1,92	0,878
Womac Bölüm B	5,47	1,26	5,25	0,97	5,30	0,92	0,878
Womac Bölüm C	48,42	7,86	47,90	11,78	46,95	5,62	0,549
Womac Toplam	67,84	11,62	67,00	15,35	65,90	8,34	0,738

Not: Gruplar birbirinden bağımsız örneklem olduğundan dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo-10:** Gruplara göre tedavi öncesi VAS için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
İstirahatle Ağrı VAS	1,26	1,45	1,30	1,30	1,40	1,19	0,822
Hareketle Ağrı VAS	5,26	1,10	5,85	1,79	5,80	1,32	0,326

Not : Gruplar birbirinden bağımsız örneklem olduğundan dolayı Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

## **Tedavi Etkinliği**

### **Grup A (Tablo-11)**

#### **Statik Denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede anlamlı bir değişiklik izlenmedi.

3.ay yapılan değerlendirmede göz kapalı alan ortalama puanında tedavi öncesine göre anlamlı bir değişiklik tespit edildi ( $p=0.010$ ). Diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik izlenmedi.

Tedavi sonrası-3.ay arasında yapılan değerlendirmede anlamlı bir değişiklik izlenmedi.

### **Dinamik denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede dinamik denge ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi (  $p=0.000$  ). Bu anlamlılığın 3. ay ve tedavi sonrası-3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ).

### **Kas Gücü Ölçümleri**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede kas gücü pik tork değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı bir değişim gözlenmedi.

3.ay değerlendirmede  $60^\circ$  sol izometrik pik tork değerinde tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik saptandı ( $p=0.006$ ). Tedavi sonrası-3.ay arasında  $120^\circ/\text{sn}$  sol fleksör izokinetik pik tork değerinde anlamlı bir değişiklik saptandı ( $p=0.017$ ).

### **WOMAC**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede WOMAC A, WOMAC B, WOMAC C ve WOMAC Total ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme gözlemlendi ( $p=0.000$ ). Bu anlamlılığın 3.ay ve tedavi sonrası-3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.006$ ,  $p=0.040$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ).

### **VAS (İstirahatle)**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.003$ ).

3.ay istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.003$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında anlamlı bir değişim gözlenmedi.

### **VAS (Hareketle)**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

3.ay hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası hareketle olan ağrı ortalama puanlarında anlamlı bir değişiklik tespit edildi ( $p=0.000$ ).

### **Grup B(Tablo-12)**

#### **Statik Denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede anlamlı bir değişiklik izlenmedi.

3.ayda yapılan değerlendirmede göz kapalı Y'de tedavi öncesine göre anlamlı bir değişiklik tespit edildi ( $p=0.040$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan değerlendirmede göz kapalı Y, göz açık çap ve göz kapalı alan ortalama puanlarında anlamlı bir değişiklik izlendi (sırasıyla  $p=0.045$ ,  $p=0.033$ ,  $p=0.049$ ).

#### **Dinamik denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede dinamik denge ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ). Bu anlamlılığın 3. ay ve tedavi sonrası-3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ).

#### **Kas Gücü Ölçümleri**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede kas gücü ortalama puanlarında tedavi öncesine göre 30° sağ ve sol izometrik pik tork, 60° sağ ve sol izometrik pik tork, 60°/sn izokinetik sağ ve sol ekstansör pik tork, 60°/sn izokinetik sağ ve sol fleksör pik tork, 60°/sn izokinetik sağ ve sol ekstansör pik tork, 120°/sn izokinetik sağ ve sol ekstansör pik tork ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi (sırasıyla  $p=0.001$ ,  $p=0.006$ ,  $p=0.014$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.033$ ,  $p=0.024$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.033$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.006$ ).

3.ayda yapılan değerlendirmede 30° sağ izometrik pik tork, 60° sol izometrik pik tork, 60°/sn izokinetik sağ ve sol ekstansör pik tork, 60°/sn izokinetik sağ ve sol fleksör pik tork, 120°/sn izokinetik sağ ekstansör pik tork ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik saptandı (sırasıyla  $p=0.019$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.005$ ,  $p=0.044$ ,  $p=0.017$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.011$ ).

Tedavi sonrası-3.ay yapılan ölçümlerde 30° sağ izometrik pik tork değerinde anlamlı bir değişiklik tespit edildi ( $p=0.014$ ).

### **WOMAC**

Tedavi sonrası WOMAC A, WOMAC B, WOMAC C ve WOMAC Total ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme gözlemlendi ( $p=0.000$ ). Bu anlamlılığın 3.ay ve tedavi sonrası-3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.005$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ).

### **VAS (İstirahatle)**

Tedavi sonrası istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.021$ ).

3.ay istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.002$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan ölçümlerde anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.010$ ).

### **VAS (Hareketle)**

Tedavi sonrası hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

3.ay hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan ölçümlerde anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.001$ ).

## **Grup C (Tablo-13)**

### **Statik Denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede göz açık X, göz kapalı X ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir değişiklik tespit edildi (sırasıyla  $p=0.002$ ,  $p=0.002$  ).

3.ay ve tedavi sonrası-3.ay arası yapılan değerlendirmede anlamlı bir değişiklik tespit edilmedi.



### **Dinamik denge**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede dinamik denge ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi (  $p=0.000$  ). Bu anlamlılığın 3. ay ve tedavi sonrası-3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi ( sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ).

### **Kas Gücü Ölçümleri**

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede 30° sol izometrik pik tork, 60° sol izometrik pik tork , 60°/sn izokinetik sağ ekstansör pik tork, 60°/sn izokinetik sol fleksör pik tork, 120°/sn sağ ekstansör ve fleksör pik tork ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir değişiklik gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.023$ ,  $p=0.002$ ,  $p=0.021$ ,  $p=0.027$   $p=0.030$ ,  $p=0.012$ ).

3.ayda yapılan değerlendirmede 60° sağ ve sol izometrik pik tork, 120°/sn izokinetik sol ekstansör ve fleksör pik tork değerinde, tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik saptandı (sırasıyla  $p=0.021$ ,  $p=0.010$ ,  $p=0.005$ ,  $p=0.009$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan ölçümlerde 60°/sn izokinetik sağ fleksör pik tork değerinde anlamlı değişiklik saptandı ( $p=0.033$ ).

### **WOMAC**

Tedavi sonrası WOMAC A, WOMAC B, WOMAC C ve WOMAC total ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme gözlemlendi ( $p=0.000$ ). Bu anlamlılığın 3.ay ve tedavi sonrası- 3.ay arasında da devam ettiği gözlemlendi (sırasıyla  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.002$ ,  $p=0.008$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ).

### **VAS (İstirahatle)**

Tedavi sonrası istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.002$ ).

3.ayda istirahatle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.001$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan ölçümlerde anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.023$ ).

### **VAS (Hareketle)**

Tedavi sonrası hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

3.ayda hareketle olan ağrı ortalama puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

Tedavi sonrası-3.ay arası yapılan ölçümlerde anlamlı bir düzelme tespit edildi ( $p=0.000$ ).

**Tablo-11:** Grup A'da (İzometrik) tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ay için elde edilen skorların karşılaştırılması.

Parametre	Tedavi Öncesi (a)		Tedavi Sonrası (b)		3.ay (c)		p	p	p
	Ort.	St Sapma	Ort.	St Sapma	Ort.	St Sapma	(a-b)	(a-c)	(b-c)
Göz Açık X	-2,68	3,89	-3,05	3,03	-3,89	3,87	0,476	0,211	0,599
Göz Açık Y	-16,58	8,19	-15,89	10,71	-16,47	6,24	0,952	0,984	0,813
Göz Kapalı X	-3,63	3,37	-3,95	3,61	-3,47	3,41	0,500	0,759	0,585
Göz Kapalı Y	-16,11	7,37	-15,16	9,86	-15,32	6,30	0,663	0,810	0,913
Göz Açık Çap	270,16	28,09	272,63	19,45	273,00	18,05	0,360	0,459	0,778
Göz Açık Alan	107,26	84,04	92,89	50,73	88,16	30,85	0,879	0,314	0,327
Göz Kapalı Çap	334,89	48,83	327,84	60,58	309,05	38,14	0,601	0,056	0,205
Göz Kapalı Alan	170,74	84,74	137,26	62,00	121,05	44,21	0,071	<b>0,010</b>	0,365
Dinamik Denge	10,63	1,46	8,37	1,12	7,00	1,00	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Tork 30° İzometrik Sağ	125,89	69,36	134,37	36,34	148,37	59,91	0,171	0,212	0,615
Tork 30° İzometrik Sol	123,53	59,46	119,21	36,74	141,37	49,76	0,948	0,205	0,058
Tork 60° İzometrik Sağ	179,68	77,26	191,21	50,94	213,42	50,98	0,220	0,107	0,116
Tork 60° İzometrik Sol	144,68	58,70	163,05	58,40	189,79	44,68	0,091	<b>0,006</b>	0,205
Tork 60° İzokinetik Sağ Ekstansör	114,68	52,45	123,95	53,32	117,21	35,87	0,376	0,629	0,856
Tork 60° İzokinetik Sağ Fleksör	67,68	24,52	95,58	51,23	76,79	27,05	0,073	0,157	0,444
Tork 60° İzokinetik Sol Ekstansör	104,11	58,62	100,63	50,08	108,53	34,98	0,825	0,191	0,227
Tork 60° İzokinetik Sol Fleksör	74,79	31,98	70,68	25,71	82,63	24,85	0,619	0,227	0,053
Tork 120° İzokinetik Sağ Ekstansör	96,47	49,43	97,53	61,83	94,47	39,35	0,968	0,948	0,687
Tork 120° İzokinetik Sağ Fleksör	64,21	31,94	63,89	20,86	67,53	28,46	0,763	0,732	0,758
Tork 120° İzokinetik Sol	88,95	69,62	70,74	30,37	88,47	33,46	0,643	0,629	0,087
Tork 120° İzokinetik Sol Fleksör	56,79	26,08	55,95	21,01	68,05	25,48	0,936	0,151	<b>0,017</b>
Womac Bölüm A	13,95	3,10	8,74	3,21	6,63	1,98	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,006</b>
Womac Bölüm B	5,47	1,26	3,32	1,06	2,79	0,98	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,040</b>
Womac Bölüm C	48,42	7,86	31,00	8,50	23,21	6,12	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>
Womac Toplam	67,84	11,62	43,63	11,70	32,63	8,70	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>
İstirahatle Ağrı VAS	1,26	1,45	0,32	0,75	0,16	0,37	<b>0,003</b>	<b>0,003</b>	0,180
Hareketle Ağrı VAS	5,26	1,10	3,00	1,25	1,37	1,07	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Not : Gruplar bağımlı olduğundan dolayı bağımlı örneklem için Wilcoxon testi uygulanmıştır. Tabloda **kalin** yazılmış p değerleri %5'e göre istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir.

**Tablo-12:** Grup B’de (İzokinetik) grubunda tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ay için elde edilen skorların karşılaştırılması.

Parametre	Tedavi Öncesi (a)		Tedavi Sonrası (b)		3.ay (c)		p	p	p
	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	(a-b)	(a-c)	(b-c)
Göz Açık X	-4,70	3,64	-5,40	3,49	-5,65	4,38	0,312	0,295	0,652
Göz Açık Y	-16,40	9,01	-16,10	6,43	-14,15	6,02	0,936	0,277	0,386
Göz Kapalı X	-4,35	4,55	-5,10	4,52	-5,75	4,15	0,371	0,204	0,312
Göz Kapalı Y	-16,20	10,40	-14,70	5,89	-11,20	7,24	0,702	<b>0,040</b>	<b>0,045</b>
Göz Açık Çap	288,10	32,21	275,70	12,88	284,00	17,59	0,121	0,811	<b>0,033</b>
Göz Açık Alan	145,75	87,07	105,25	32,69	108,05	28,19	0,070	0,135	0,217
Göz Kapalı Çap	321,00	51,81	311,45	27,67	333,75	64,31	0,668	0,263	0,100
Göz Kapalı Alan	149,20	71,63	129,20	37,63	161,05	90,75	0,255	0,588	<b>0,049</b>
Dinamik Denge	11,25	1,92	8,55	1,57	7,15	1,18	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Tork 30° İzometrik Sağ	97,40	44,84	136,20	45,79	122,85	33,66	<b>0,001</b>	<b>0,019</b>	<b>0,024</b>
Tork 30° İzometrik Sol	99,80	49,07	125,75	45,98	120,90	46,46	<b>0,006</b>	0,062	0,279
Tork 60° İzometrik Sağ	140,90	67,67	181,75	83,38	172,60	43,17	<b>0,014</b>	0,107	0,376
Tork 60° İzometrik Sol	124,05	56,86	172,95	69,33	165,95	56,71	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	0,575
Tork 60° İzokinetik Sağ Ekstansör	87,35	43,05	115,35	38,26	116,45	38,33	<b>0,000</b>	<b>0,005</b>	0,456
Tork 60° İzokinetik Sağ Fleksör	61,35	33,49	77,70	36,25	74,95	30,08	<b>0,024</b>	<b>0,017</b>	0,444
Tork 60° İzokinetik Sol Ekstansör	91,00	41,11	107,65	36,54	104,80	33,06	<b>0,033</b>	<b>0,044</b>	0,695
Tork 60° İzokinetik Sol Fleksör	62,70	34,17	76,80	39,19	75,95	32,99	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>	0,965
Tork 120° İzokinetik Sağ	64,90	39,85	98,80	41,09	88,70	35,00	<b>0,000</b>	<b>0,011</b>	0,126
Tork 120° İzokinetik Sağ Fleksör	49,30	30,77	58,35	26,76	55,00	26,29	0,100	0,324	0,100
Tork 120° İzokinetik Sol	70,40	37,94	96,15	39,44	89,20	28,57	<b>0,006</b>	0,070	0,184
Tork 120° İzokinetik Sol Fleksör	46,85	26,89	60,35	38,05	59,45	21,70	0,064	0,018	0,794
Womac Bölüm A	13,80	3,56	9,50	2,86	6,55	1,88	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>
Womac Bölüm B	5,25	0,97	3,60	0,82	2,80	0,95	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,005</b>
Womac Bölüm C	47,90	11,78	34,40	8,74	22,40	6,30	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Womac Toplam	67,00	15,35	47,50	12,38	31,75	8,58	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
İstirahatle Ağrı VAS	1,30	1,30	0,60	0,88	0,00	0,00	<b>0,021</b>	<b>0,002</b>	<b>0,010</b>
Hareketle Ağrı VAS	5,85	1,79	3,45	1,23	1,65	0,81	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>

Not: Gruplar bağımlı olduğundan dolayı bağımlı örneklem için Wilcoxon testi uygulanmıştır. Tabloda **kalin** yazılmış p değerleri %5'e göre istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo-13:** Grup C'de (Ev grubunda) tedavi öncesi, 4.hafta ve 3.ay için elde edilen skorların karşılaştırılması.

Parametre	Tedavi Öncesi (a)		Tedavi Sonrası (b)		3.ay (c)		p	p	p
	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	(a-b)	(a-c)	(b-c)
Göz Açık X	-4,50	4,01	-7,05	4,33	-5,60	5,51	<b>0,002</b>	0,13	0,04
Göz Açık Y	-17,20	9,50	-15,45	6,89	-15,00	10,30	0,326	0,54	0,58
Göz Kapalı X	-4,90	4,30	-7,05	4,39	-6,40	4,63	<b>0,002</b>	0,12	0,29
Göz Kapalı Y	-17,15	9,42	-14,80	6,40	-16,00	8,48	0,184	0,67	0,55
Göz Açık Çap	278,90	43,35	277,20	19,07	276,70	21,65	0,083	0,06	0,70
Göz Açık Alan	128,85	151,90	109,55	58,17	99,70	39,99	0,455	0,95	0,55
Göz Kapalı Çap	303,35	32,37	306,20	40,24	303,55	41,12	0,955	0,61	0,74
Göz Kapalı Alan	124,35	41,94	119,30	57,26	123,90	48,94	0,673	0,73	0,80
Dinamik Denge	10,40	1,70	8,35	1,04	7,30	1,22	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	109,10	29,65	129,10	35,92	122,60	28,60	0,083	0,11	0,40
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sol	103,05	34,20	127,55	31,87	122,80	38,66	<b>0,023</b>	0,13	0,95
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	145,40	48,46	179,90	65,29	175,80	53,39	0,070	<b>0,02</b>	0,92
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sol	128,75	40,45	169,30	51,77	156,75	29,31	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>	0,42
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	85,90	33,59	113,35	53,77	97,80	29,15	<b>0,021</b>	0,27	0,14
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	65,75	20,07	85,90	41,70	73,55	29,69	0,070	0,39	<b>0,03</b>
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	86,75	34,22	102,95	35,57	99,05	32,34	0,117	0,20	0,80
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	65,05	22,01	79,05	23,88	76,60	30,09	<b>0,027</b>	0,17	0,60
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ	69,75	36,02	87,60	43,98	79,00	34,88	<b>0,030</b>	0,28	0,09
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	52,55	18,07	69,30	29,61	59,45	23,79	<b>0,012</b>	0,29	0,05
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	62,80	32,16	81,15	36,15	83,95	32,86	0,064	<b>0,00</b>	0,51
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	50,95	24,08	60,90	24,38	69,00	27,88	0,167	<b>0,00</b>	0,15
Womac Bölüm A	14,10	1,92	9,45	2,42	7,30	2,23	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Womac Bölüm B	5,30	0,92	3,55	0,76	2,85	0,99	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Womac Bölüm C	46,95	5,62	33,55	6,79	25,70	6,03	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Womac Toplam	65,90	8,34	45,65	9,37	35,40	8,74	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
İstirahatle Ağrı VAS	1,40	1,19	0,40	0,68	0,00	0,00	<b>0,002</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>
Hareketle Ağrı VAS	5,80	1,32	3,15	1,04	1,50	0,89	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Not: Gruplar bağımlı olduğundan dolayı bağımlı örneklem için Wilcoxon testi uygulanmıştır. Tabloda **kalin** yazılmış p değerleri %5'e göre istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu ifade etmektedir.

## Gruplar Arası Parametrelerdeki Yüzde Değişim–Fark Skorlarının Karşılaştırılması

Tedavi sonrası yapılan değerlendirmelerde göz açık sağa sola (X) parameteresinde izometrik grup lehine ( $p=0.010$ ),  $120^\circ/sn$  İzokinetik sağ ve sol ekstansör pik tork değerlerinde izokinetik grup lehine anlamlı bir farklılık tespit edildi (sırasıyla  $p=0.004$ ,  $p=0.043$ ). Dinamik denge, Womac A, Womac B, Womac C, Womac Total skorlarında, istirahatla ve hareketle VAS değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu.

3.ayda yapılan değerlendirmelerde gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu.

**Tablo-14:** Gruplararası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yüzde değişimlere göre statik denge durumu için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Göz Açık X	-0,68	1,56	0,27	0,92	0,57	1,39	<b>0,010</b>
Göz Açık Y	-0,13	0,74	1,00	4,26	0,31	1,57	0,762
Göz Kapalı X	-0,18	1,25	-0,29	1,94	0,16	1,87	0,253
Göz Kapalı Y	-0,09	0,74	0,20	1,11	0,10	0,79	0,971
Göz Açık Çap	0,01	0,08	-0,03	0,09	0,01	0,11	0,174
Göz Açık Alan	0,05	0,55	-0,13	0,40	0,13	0,50	0,138
Göz Kapalı Çap	-0,02	0,11	-0,02	0,11	0,01	0,12	0,927
Göz Kapalı Alan	-0,09	0,41	0,02	0,48	0,01	0,45	0,618

**Tablo-15 :** Statik denge durumu için aralarında anlamlı fark bulunan grupların Mann\_Whitney U testi ile ikili karşılaştırmaları.

Tedavi Öncesi	A grubu-İzometrik (a)		B Grubu-İzokinetik (b)		C Grubu - Ev (c)		p	p	p
	Ortalama a	S.Sapma	Ortalama	S.Sapma	Ortalama	S.Sapma	(a-b)	(a-c)	(b-c)
Göz Açık X	-0,68	1,56	0,27	0,92	0,57	1,39	<b>0,028</b>	<b>0,004</b>	0,413

**Tablo-16:** Gruplararası tedavi öncesi ve 3.ay için yüzde değişimlere göre statik denge durumu için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Göz Açık X	0,74	2,47	0,57	1,96	0,21	1,42	0,901
Göz Açık Y	0,17	0,55	0,28	1,43	0,25	1,34	0,651
Göz Kapalı X	-0,52	0,84	-0,77	2,85	0,01	2,46	0,211
Göz Kapalı Y	0,06	0,52	-0,05	0,93	0,28	1,11	0,468
Göz Açık Çap	0,02	0,07	-0,01	0,10	0,01	0,12	0,504
Göz Açık Alan	0,00	0,44	-0,06	0,51	0,03	0,44	0,459
Göz Kapalı Çap	-0,06	0,15	0,06	0,22	0,01	0,17	0,117
Göz Kapalı Alan	-0,20	0,35	0,28	0,86	0,11	0,61	0,050

**Tablo-17:** Gruplararası yüzde değişimlere göre dinamik denge için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu - İzometrik		B Grubu - İzokinetik		C Grubu - Ev		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-0,21	0,07	-0,24	0,09	-0,19	0,10	0,326
Tedavi öncesi-3.ay	-0,34	0,08	-0,36	0,09	-0,29	0,10	0,146

**Tablo-18:** Gruplararası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yüzde değişimlere göre kas gücü için istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	0,31	0,64	0,54	0,59	0,27	0,54	0,144
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sol	0,19	0,72	0,37	0,52	0,35	0,53	0,150
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	0,23	0,52	0,46	0,66	0,35	0,70	0,447
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sol	0,21	0,39	0,51	0,57	0,40	0,57	0,309
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	0,22	0,60	0,49	0,58	0,36	0,61	0,150
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	0,56	1,10	0,43	0,72	0,41	0,75	0,977
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	0,09	0,50	0,32	0,52	0,28	0,52	0,277
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	0,10	0,56	0,38	0,61	0,31	0,51	0,071
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	0,11	0,51	0,71	0,59	0,33	0,63	<b>0,004</b>
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	0,17	0,59	0,41	0,90	0,40	0,66	0,408
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	-0,03	0,44	0,67	1,06	0,48	0,79	<b>0,043</b>
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	0,11	0,51	0,43	0,96	0,36	0,68	0,444

**Tablo-19:** Kas gücü için aralarında anlamlı fark bulunan grupların Mann\_Whitney U testi ile ikili karşılaştırmaları.

Tedavi Öncesi	A grubu–İzometrik (a)		B Grubu–İzokinetik (b)		C Grubu - Ev (c)		p	p	p
	Ortalama	S.Sapma	Ortalama	S.Sapma	Ortalama	S.Sapma	(a-b)	(a-c)	(b-c)
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	0,11	0,51	0,71	0,59	0,33	0,63	<b>0,002</b>	0,144	<b>0,030</b>
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	-0,03	0,44	0,67	1,06	0,48	0,79	<b>0,016</b>	0,070	0,579



**Tablo-20:** Gruplararası tedavi öncesi ve 3.ay için yüzde değişimlere göre kas gücü için istatistiksel analiz sonuçları.

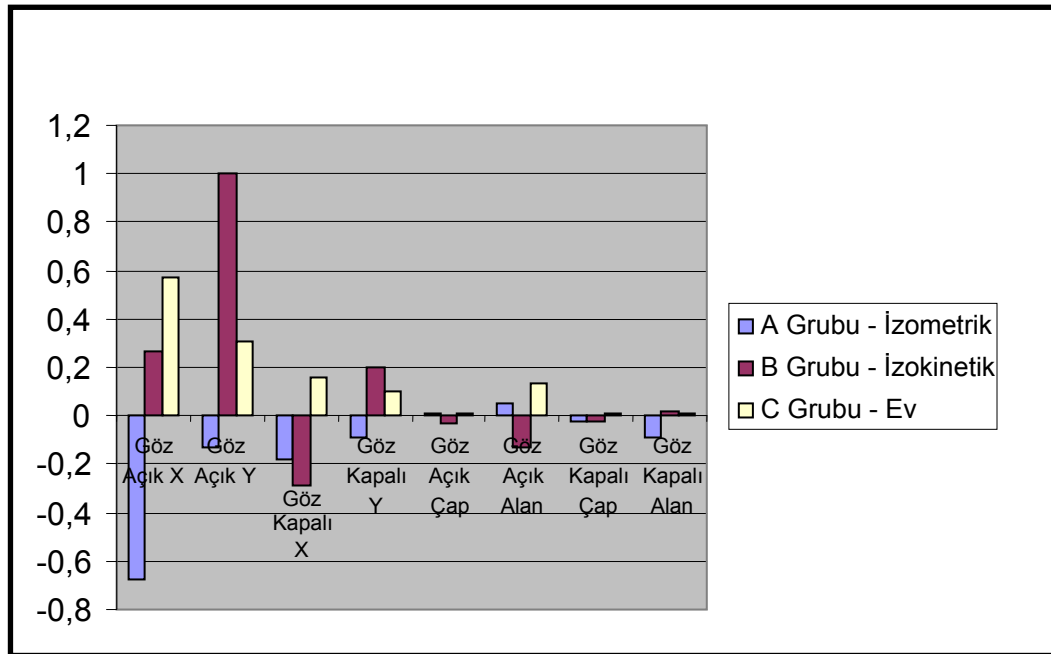
Parametre	A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	-0,21	0,07	-0,24	0,09	-0,19	0,10	0,326
Tork 30 <sup>0</sup> İzometrik Sol	0,46	0,99	0,44	0,56	0,20	0,44	0,564
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sağ	0,42	0,88	0,34	0,52	0,29	0,60	0,922
Tork 60 <sup>0</sup> İzometrik Sol	0,44	0,81	0,47	0,72	0,30	0,54	0,973
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	0,58	1,04	0,48	0,54	0,33	0,52	0,651
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	0,18	0,55	0,52	0,59	0,27	0,55	0,159
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	0,26	0,62	0,34	0,51	0,23	0,64	0,565
Tork 60 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	0,28	0,58	0,36	0,55	0,30	0,64	0,739
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Ekstansör	0,12	0,60	0,63	0,91	0,20	0,48	0,162
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sağ Fleksör	0,26	0,74	0,33	0,83	0,19	0,48	0,956
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Ekstansör	0,25	0,67	0,61	0,96	0,51	0,63	0,333
Tork 120 <sup>0</sup> İzokinetik Sol Fleksör	0,42	0,91	0,49	0,74	0,52	0,62	0,552

**Tablo-21:** Gruplararası fark skoruna göre Womac için istatistiksel analiz sonuçları.

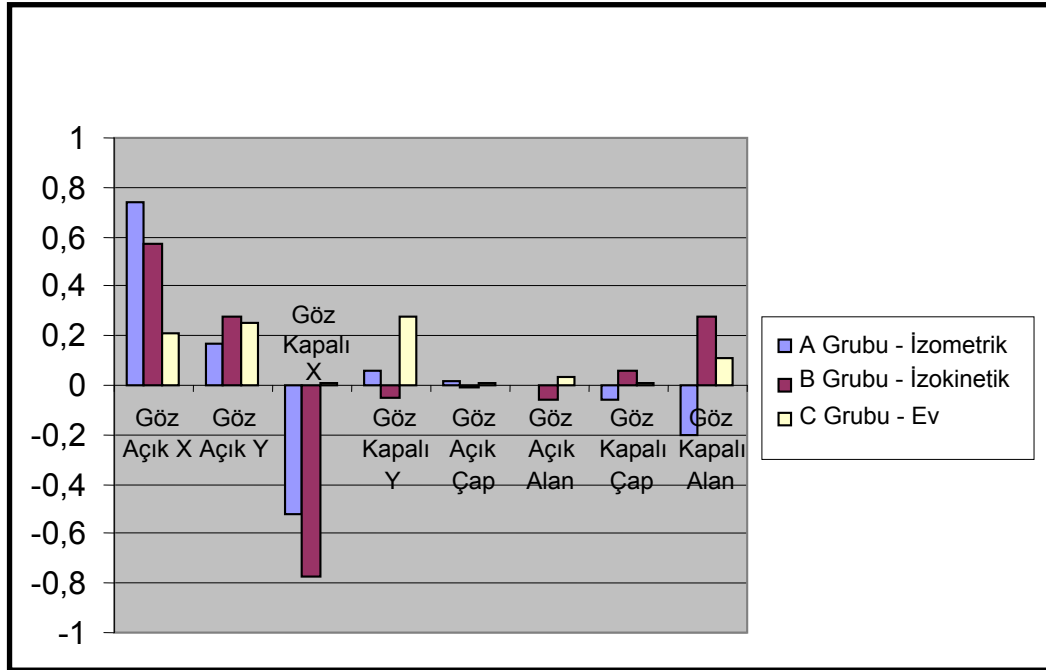
Parametre		A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
		Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
Womac Bölüm A	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-5,21	2,62	-4,30	2,66	-4,65	2,30	0,459
	Tedavi öncesi-3.ay	-7,32	2,91	-7,25	3,82	-6,80	2,35	0,860
Womac Bölüm B	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-2,16	1,01	-1,65	0,99	-1,75	0,72	0,268
	Tedavi öncesi-3.ay	-2,68	1,29	-2,45	0,94	-2,45	1,10	0,710
Womac Bölüm C	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-17,42	7,47	-13,50	6,53	-13,40	4,65	0,217
	Tedavi öncesi- 3.ay	-25,21	8,20	-25,50	10,94	-21,25	5,70	0,098
Womac Toplam	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-24,21	9,46	-19,50	9,46	-20,25	7,70	0,317
	Tedavi öncesi- 3.ay	-35,21	11,46	-35,25	14,65	-30,50	9,10	0,241

**Tablo-22:** Gruplararası fark skoruna göre VAS için istatistiksel analiz sonuçları.

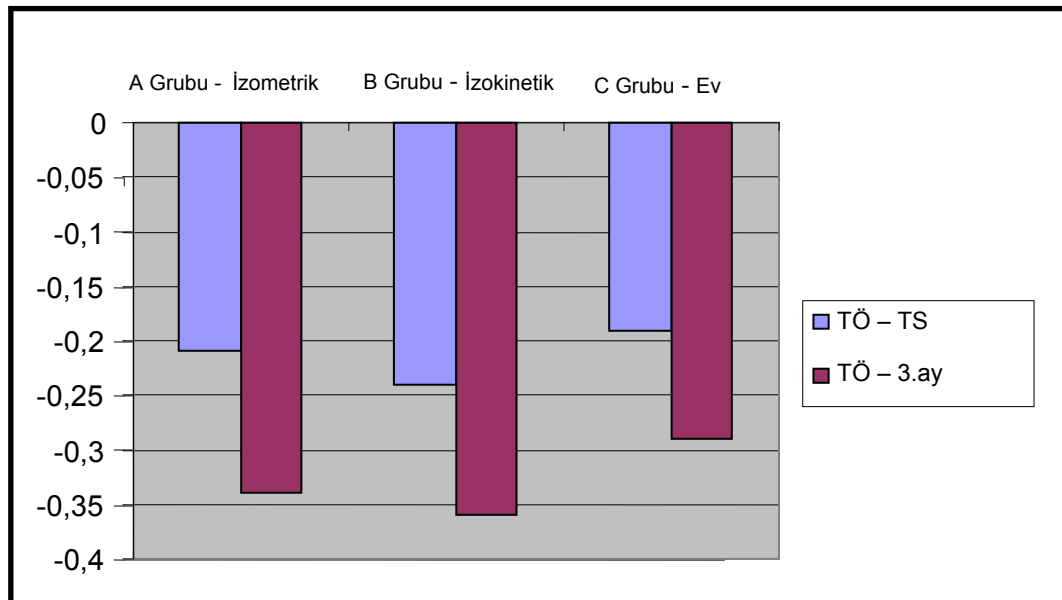
Parametre		A Grubu		B Grubu		C Grubu		p değeri
		Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	Ortalama	St.Sapma	
İstirahatle Ağrı VAS	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-0,95	1,08	-0,70	1,38	-1,00	1,08	0,699
	Tedavi öncesi-3.ay	-1,11	1,33	-1,30	1,30	-1,40	1,19	0,628
Hareketle Ağrı VAS	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası	-2,26	0,99	-2,40	1,23	-2,65	1,04	0,426
	Tedavi öncesi-3.ay	-3,89	1,33	-4,20	1,85	-4,30	1,03	0,589



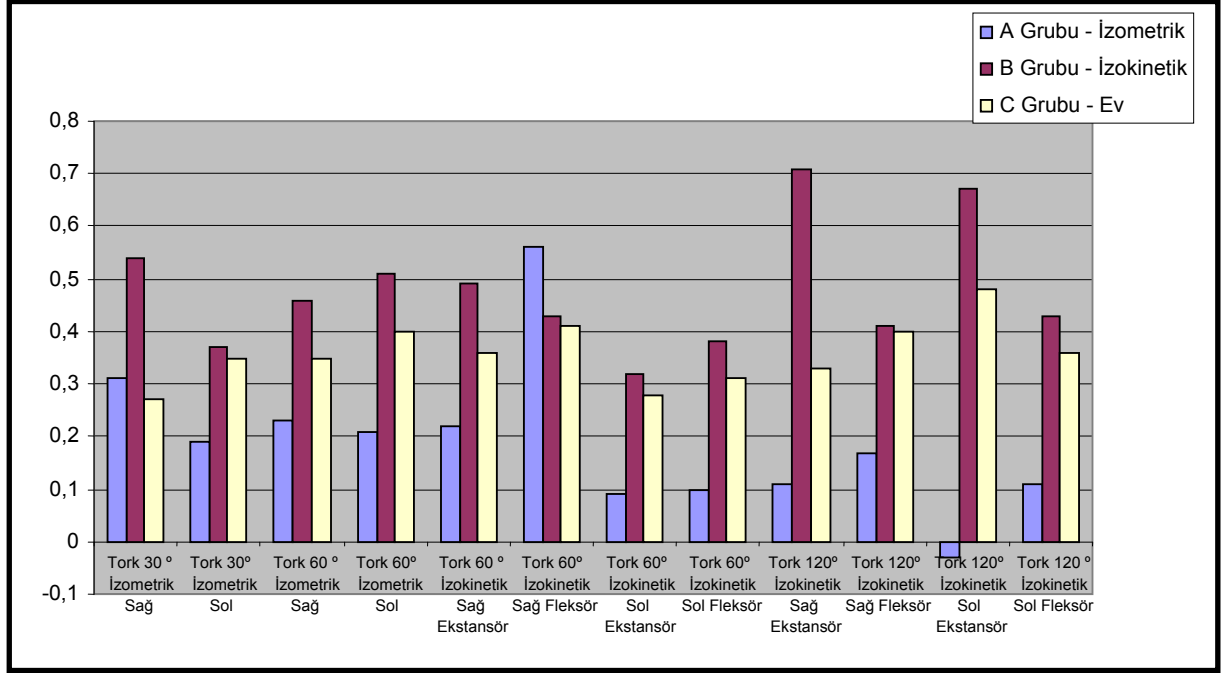
**Şekil-3:** Gruplararası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yüzde değişimlere göre statik denge durumu.



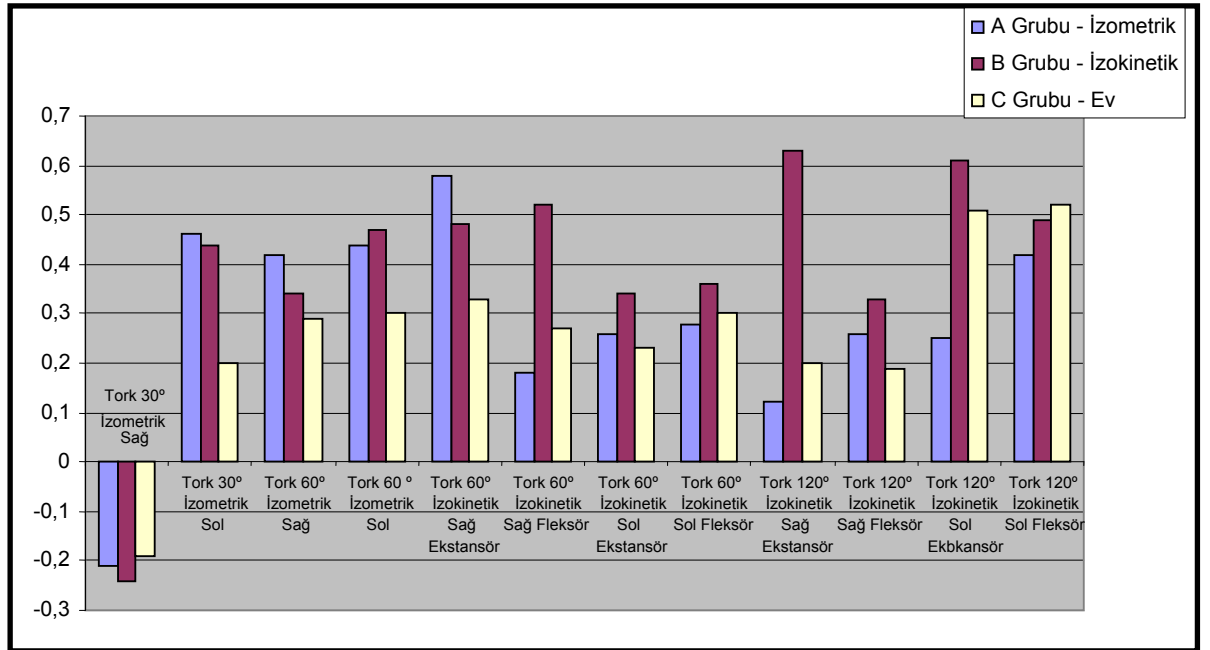
**Şekil-4:** Gruplararası tedavi öncesi ve 3.ay yüzde değişimlere göre statik denge durumu.



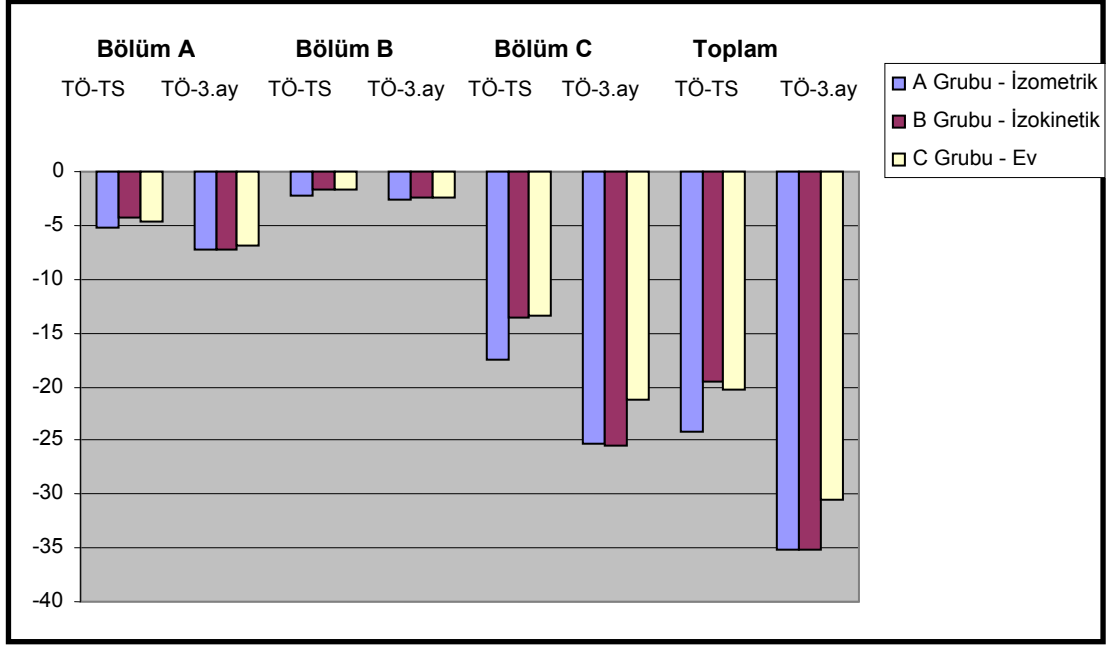
**Şekil-5:** Gruplararası yüzde değişimlere göre dinamik denge.



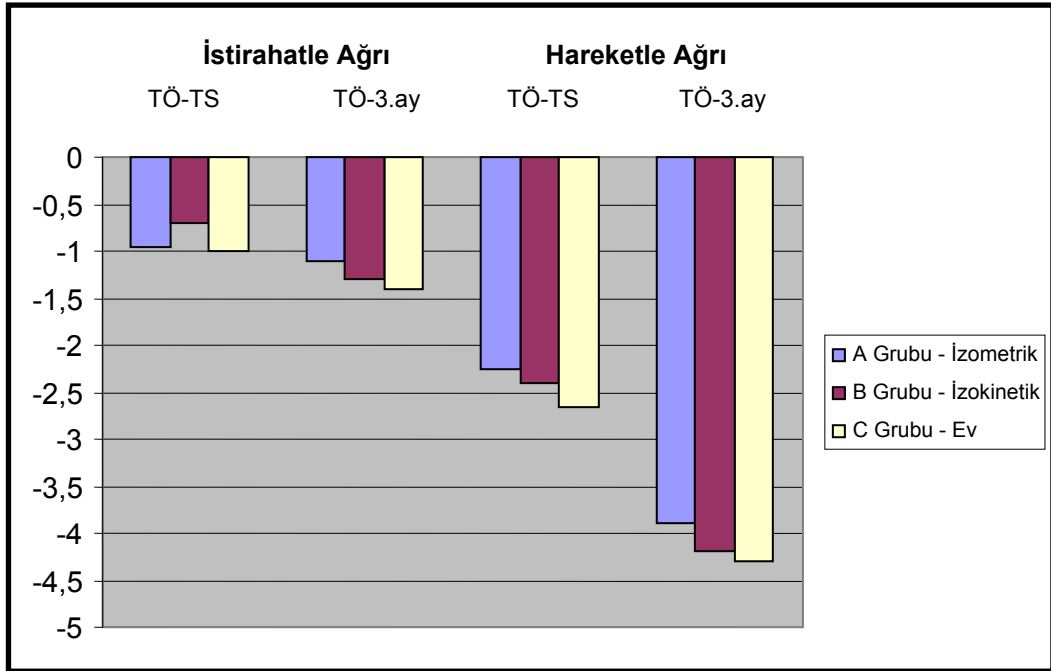
Şekil-6: Gruplararası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yüzde değişimlere göre kas gücü.



Şekil-7: Gruplararası tedavi öncesi ve 3.ay yüzde değişimlere göre kas gücü.



**Şekil-8:** Gruplararası fark skoruna göre Womac



**Şekil-9:** Gruplararası fark skoruna göre VAS

## TARTIŞMA VE SONUÇ

OA, eklem kıkırdağından başlayan, zamanla çevre dokuları, kemik ve sinovyumu etkileyen süregen bir hastalıktır. En sık görülen belirtisi ağrı ve eklem katılığıdır. Hastalık ilerledikçe ambulasyon ve transfer gerektiren aktivitelerde zorlanma ile fonksiyonel kayıp oluşur. Yürüme, merdiven çıkma, iskemleden kalkma gibi aktivitelerde zorlanma ile yaşam kalitesi bozulur ve fonksiyonel bağımlılık gelişir (40, 59, 60).

Diz OA'sı dizin biyomekanik, anatomik ve fonksiyonel özellikleri nedeni ile bir yandan kişiyi fonksiyonel yetersizliğe doğru sürüklerken, bir yandan karmaşık mekanizmalarla dinamik ve statik denge bozukluğu oluşturarak bireyleri düşme ve düşmeye bağlı kırıklar için korunaksız hale getirmektedir.

Lankhorst (61) ve Mc Alindon (41), diz OA'lı hastalarda diz eklemi çevresindeki kaslarda güçsüzlük ve atrofi saptamışlar ve kas güçsüzlüğünün ortaya çıkacak fonksiyonel yetersizlikte önemli rolünün olduğunu bildirmişlerdir. Tan ve ark. (20) diz OA'lı hastalarda yaptıkları çalışmada diz OA'lılarda hem diz ekstansörlerinde, hem de diz fleksörlerinde sağlıklı bireylere göre izokinetik ve izometrik maksimal kas gücü ölçümlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Diz OA'nın tedavi seçeneklerinden biri egzersizdir (22). Egzersizlerin fonksiyonel kapasiteyi, dayanıklılığı ve kuvveti artırdığı ve ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (22, 23). 2174 katılımcının dahil olduğu 29 çalışmada Progresif Rezistif Egzersizlerin yaşlı hastalarda denge performansını düzelttiği saptanmıştır (50). Bu nedenle ağrının azaltılması, fonksiyonel kapasitenin ve kas gücünün artırılması ve dengenin düzeltilmesi için OA tedavisinde diz çevresi kasların kuvvetlendirilmesi gereği ortaya çıkmıştır.

Çalışmamıza Diz OA tanısı almış 48'si kadın, 11'i erkek toplam 59 hasta alındı. Yaşları 57 ile 59 arasında değişen 59 hastanın yaş ortalaması  $58.75 \pm 6.73$  idi. Bizim çalışmamızda olduğu gibi, diz OA'nın ileri yaşlarda ve kadınlarda daha sık görüldüğü pek çok çalışmada gösterilmiştir (2, 62, 63). OA'nın kadınlarda daha sık görülmesi yanında,

OA'ya bağlı özürlülüğün erkeklere göre kadınlarda daha Şiddetli seyretmesi, kadınlara ağrıyı algılama biçimlerinin farklı oluşuna ve ağrıyla baş etmede ağrıyı azaltma mekanizmalarının yeterli olmayışına, başka bir deyişle stres faktörlerini düzenleme, sosyal destek ve uygun başa çıkma stratejilerini geliştirmede başarılı olmamalarına bağlanmıştır (2, 64).

Bilindiği gibi obezite diz OA'da fonksiyonel yetersizliğin önemli bir belirticidir. Epidemiyolojik çalışmaların hemen hepsinde obez hastalarda daha ileri yaşlarda OA'ya ve daha fazla ağrıya rastlanmıştır (2, 62, 64-67). Obezite, hastalarda mekanik olarak dezavantaj yaratmaktadır. Aşırı kilo eklem üzerine anormal yüklenmeye neden olarak yürüme ve postürü etkilemekte ve eklem biyomekaniğini olumsuz yönde değiştirmektedir (68). Çalışma grubumuzdaki hastaların çoğunluğu literatürle uyumlu olarak VKI'ları ortalama  $29.46 \pm 4.94$  idi.

Denge kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ve bu durumu sürdürebilme yeteneğidir. Postür (statik denge) kişiyeye özgü statik pozisyonun devam ettirilmesidir. Postural performans (dinamik denge) ise istirahat veya hareket halindeyken, farklı ortamlar ve durumlarda düşmeksizin yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolüdür. Diz osteoartritli hastalarda bozulmuş denge ve artmış düşme riski çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (6, 10, 11, 18). Dengenin sürdürülmesinde afferent mekanizmalar (görsel, işitsel ve proprioseptif) ile efferent mekanizmaların (st ve alt ekstremite kas gücü ve eklem fleksibilitesi) birbirleriyle koordineli çalışması önemlidir (69). Diz osteoartritli hastalarda hem kas gücünde hem de propriosepsiyonda bozulmalar bildirilmiştir (6, 10). Hassan ve ark. (8) diz osteoartritli hastalarda yaş ve cinsiyet eşleştirmeli kontrollere göre postural salınımın daha fazla, kuadriseps kas aktivasyonun daha az ve propriosepsiyonun daha bozuk olduğunu göstermişlerdir. Osteoartritli hastalarda dengeyi inceleyen çalışmalar daha ziyade kuvvet platformunu kullanarak dengenin statik yönünü değerlendirmiştir (8, 10, 11). Oysa denge kayıpları ve düşmeler, yürüme gibi dinamik denge kontrolünü gerektiren hareketlerle ilişkili görevlerde daha sık olarak görülmektedir. Yaşlı bireylerde en yaygın düşme nedenlerinin, yürüme sırasındaki

kaymalar ve tökezlemeler olduğu gösterilmiştir (70). Hinman ve ark. (9) diz osteoartritli hastalarda denge değerlendirmesinde dinamik denge testini de kullanmışlar ve postural kontrolün özellikle dinamik durumlarda aynı yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksine sahip kontrollere göre daha kötü olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamız, etyolojik nedeni araştırmaya yönelik olmadığı için, obezitenin bizim hastalarımızda denge üzerine etkisine bakmadık.

Biz de çalışmamızda hastaların statik ve dinamik dengelerini değerlendirdik. Statik denge değerlendirmesinde denge platformunu, dinamik dengede ise zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testini kullandık. Ancak, hastalarımızda belirgin bir denge (statik ve dinamik) sorunu yoktu. Bunu hastalarımızın literatürdeki benzer çalışma gruplarına göre daha genç olmalarına bağlayabiliriz.

Osteoartritli hastalardaki eklem yapılarındaki hasar ve ağrı, eklemden kaynaklanan duyuşal bilgilerin kalitesini etkileyerek bu duyuşal bilgiler ile postural cevap arasındaki etkileşimi bozabilir. Bununla birlikte ağrı ve eklem hasarına ikincil gelişen kas kuvvetindeki ve fonksiyonundaki azalma postural salınım ve dengede bozulmalara yol açabilir (10, 11). Diz OA'nın tedavisinin önemli bir parçası olan egzersizler, eklem mekanoresöptörler ve kas içcik reseptörlerini uyarmak suretiyle proprioepsiyonu artırabilmektedir (71). Messier ve ark. (19) 65 yaş üstü diz ağrısı olan OA'lı bireylerde denge ve alt ekstremite kas gücünde 30 aylık bir dönemde belirgin azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum hem aktivite azalmasına hem de dizin fleksör ve ekstansörlerinin postural dengenin sağlanması aşamasında, zamanında ve etkili bir kas yanıtının oluşturmasını engelleyerek denge bozukluğuna yol açtığı gösterilmiştir (20). Tüm bunların ötesinde ağrı, etkilenen dizde yeterli yüklenmeyi engellediğinden denge ve vücut ağırlık merkezinin fizyolojik salınım aralığını bozarak denge bozukluğu yaratmaktadır (72). Mc Alindon (22), Fisher (23) ve Minor'ün (73) yaptığı çalışmalarda da diz OA'sında egzersizlerin ağrıyı azalttığı, fonksiyonel kapasiteyi düzelttiği gösterilmiştir.

Bizde hastalarımıza üç farklı egzersiz programı uygulayarak ağrıyı azaltıp, kas gücünü artırarak dengeyi düzeltmeyi hedefledik. Mc Alindon, Fisher ve Minor ve ark.'nın yaptığı çalışmalarla uyumlu olarak izometrik,



izokinetik, izometrik+izotonik ev egzersiz programı uyguladığımız hastalarda istirahatle ve hareketle VAS değerlerinin tedavi sonrası ve 3. ay grup içi değişimleri incelendiğinde her üç grupta da başlangıca göre anlamlı olarak azaldığını gözledik. İstirahatle ve hareketle ağrı VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında tedavi sonrası ve 3. ay ölçümlerinde ise fark saptamadık.

Sallı ve ark. (74) diz OA'lı 80 hastayı 4 gruba randomize etmişler. 1.gruba konsantrik izokinetik, 2.gruba kombine konsantrik-eksantrik izokinetik, 3.gruba izometrik egzersiz uyguladıkları çalışmada hastaların ağrılarını VAS, fonksiyonel kapasitelerini WOMAC ile değerlendirmişlerdir. Ağrı ve fonksiyonel kapasite açısından her iki izokinetik egzersiz grubunda izometrik egzersiz grubuna göre daha belirgin iyileşme saptamışlardır . Biz de egzersiz programı uyguladığımız hastalarının fonksiyonel kapasitelerini Sallı ve ark.'nın yaptığı çalışmayla ile benzer şekilde değerlendirdik. Üç egzersiz grubunda da tedavi sonrası ve 3 ay grup içi değişimleri incelendiğinde tedavi başlangıcına göre WOMAC A, WOMAC B, WOMAC C ve WOMAC Toplam değerlerinde anlamlı düzelme saptadık; ancak Sallı ve ark.'nın yaptığı çalışmaya zıt olarak tedavi sonrası ve 3. ay ölçümlerinde gruplar arasında fark saptamadık. Bu bulgumuzu bizim çalışma popülasyonumuzu oluşturan hastaların daha önce ağrı ve fonksiyonel disabiliteye bağlı olarak daha immobil halde iken ağrıda azalma ve fonksiyonel kapasitede artış ile daha mobil hale gelmelerine bağladık.

Rogind ve ark. (75) yaptıkları bir çalışmada, Kellgren derecelendirmesine göre en az evre 3 olan bilateral diz OA'lı 28 hastaya genel aerobik, denge, koordinasyon ve alt ekstremite güçlendirme içeren egzersiz programı uygulamışlar ve bu programın hem hastalar tarafından tolere edilebilir olduğunu, hem de bu programı uygulayan hastaların fonksiyonel kapasitede artış ve ağrı skorlarında azalma gösterdiklerini bildirmişlerdir. Peloquin ve ark.'nın (76) yaptıkları bir çalışmada 50 yaş ve üzeri diz OA'lı hastalara aerobik güçlendirme ve germe egzersiz programı uygulamışlar. 137 hastayı egzersiz ve kontrol gruplarına randomize ederek yaptıkları bu çalışmada egzersiz programının diz OA'lı hastalarda

etkili olduğunu ve bu hastaların fonksiyonel bağımsızlıklarını korumaları ve yaşam kalitelerini artırmaları için egzersiz programının önerebileceğini bildirmişlerdir. Rogind ve Peloquin'in diz OA'lı hastalarda yaptıkları çalışmalarla uyumlu olarak bizim çalışmamızda da hastaların fonksiyonel kapasitelerinde düzelme saptadık.

Bellew ve ark. (77) düşük yoğunluklu egzersiz çalışmalarının yaşlı bireylerde denge üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada sağa-sola yönde (X) herhangi bir değişiklik saptamazken, öne-arkaya yönde (Y) anlamlı bir düzelme saptamışlardır. Bizim çalışmamızda izometrik grupta tedavi sonrası ve 3.ayda öne-arkaya (Y), sağa-sola (X) yönde bir değişiklik saptamadık. İzokinetik grupta ise tedavi sonrasında bir değişiklik saptamazken 3.ayda gözler kapalı öne arkaya (Y) yönde anlamlı bir değişiklik saptadık. Bu değişiklik Bellew ve ark.'nın yaptığı çalışmayla uyum içindeydi. İzometrik+izotonik ev egzersiz grubunda ise tedavi sonrası 4. haftada gözler açık ve gözler kapalı sağa-sola (X) parametresinde statik dengede bozulma olduğunu saptadık, fakat bu bozulmanın 3.ayda devam etmediğini belirledik. Bellew ve ark. da yaptıkları çalışmada sağa-sola (X) yönde herhangi bir değişiklik saptamamışlardır. Ev programındaki hastaların sağa-sola (X) yöndeki bozulması statik denge aleti ve hastaneye adaptasyonu ile ilgili olabileceği gibi hastaların izometrik egzersizlerini etkin bir şekilde yapamayıp propriosepsiyonlarını arttıramamalarına bağlanabilir.

Rogind ve ark. (75) yaptıkları bir çalışmada, Kellgren derecelendirmesine göre en az evre 3 olan bilateral diz OA'lı 28 hastaya genel aerobik, denge, koordinasyon ve alt ekstremitte güçlendirme içeren egzersiz programı uygulamışlar ve hastaların statik denge değerlendirmesinde gözler açık ve gözler kapalı çap parametresini kullanmışlardır. Kontrol grubuna göre egzersiz grubunda çap parametresinde anlamlı fark saptamamışlardır. Literatürde dengeyle ilgili yapılan çalışmalarda sadece öne-arkaya, sağa sola, sadece çap veya sadece çap-alan parametreleri kullanılmıştır. Bizde statik denge değerlendirmesinde gözler açık ve gözler kapalı öne-arkaya (Y), sağa-sola (X), çap ve alan parametlerine baktık. Bizim çalışmamızda izometrik

grupta, tedavi sonrası ve 3. ay değerlendirmede gözler açık ve gözler kapalı çap parametresi ve tedavi sonrası gözler açık ve gözler kapalı alan parametresinde anlamlı bir farklılık saptanmazken, 3. ayda gözler kapalı alan parametresinde tedavi başlangıcına göre anlamlı bir farklılık saptadık. İzokinetik, İzometrik+İzotonik grupta tedavi sonrası ve 3. ay çap ve alan parametrelerinde ise tedavi başlangıcına göre anlamlı bir farklılık saptamadık.

Statik denge parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmasında tedavi sonrası gözler açık sağa-sola (X) parametresinde izometrik grup lehine anlamlı bir farklılık saptarken, 3. ayda gruplar arasında anlamlı bir fark saptamadık. İzometrik grupta, izometrik kas kuvvetinde anlamlı bir artış görülmemesine karşın 4. haftada izometrik grup lehine statik denge parametresinde anlamlı bir düzelme saptadık. Bunun nedeni izometrik gruptaki hastaların sabit pozisyonda yaptıkları egzersizlerin propriosepsiyonu daha fazla artırmasına bağlanabilir.

Zafer ve ark. (78) elastik yün dizliklerin diz OA'lı hastalarda statik ve dinamik denge üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada statik dengede denge platformunu, dinamik dengede ise zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testini kullanmışlardır. Elastik yün dizlik kullanımının diz OA'lı hastalarda statik ve dinamik dengede iyileşmeye yol açtığını saptamışlardır. Biz de çalışmamızda üç farklı egzersiz programının statik ve dinamik dengeye etkisine baktık. Dinamik dengeyi değerlendirmek için Zafer ve ark.'nın yaptığı çalışmayla uyumlu olarak zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testini kullandık. Tedavi sonrası ve 3. ay dinamik denge grup içi değişimlerinde tedavi başlangıcına göre anlamlı bir farklılık saptadık. Tedavi sonrası ve 3. ay ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Bandajlama cildi stimüle ederek kas ve eklem kapsülü üzerindeki basıncı artırır ve böylece cilt, kas, bağ ve eklem kapsülündeki reseptörler yoluyla afferent feedback mekanizmayı uyararak proprioseptif mekanizmaya katkıda bulunur (79). Egzersizler de eklem mekanoreseptörleri, kas içicikleri ve deri dokunma ile reseptörlerini uyararak propriosepsiyonu artırabilmektedir. Perin ve ark. (71) aerobik egzersiz yapan aktif insanların somatosensoryel girdilerin daha iyi

kullanımıyla denge kontrolünü geliştirdiğini ileri sürmüşler. Bizde Perrin ve ark.'nın yaptığı çalışmayla uyumlu olarak uygulanan egzersiz programlarıyla dinamik dengede düzelme saptadık. Denge kaybı ve düşme daha çok yürüme gibi yani daha çok hareketli durumlarda, daha az sıklıkta ise statik durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bizim alışmamızda statik dengede bütün parametrelerde anlamlı düzelme sağlayamadık; ama dinamik dengede ise tüm gruplarda kısa dönem ve uzun dönemde iyileşme saptadık.

Song ve ark. (80) Diz OA'lı hastalarını Tai chi ve kontrol grubu olarak 2 gruba randomize etmişler . 22 kişiye 12 hafta boyunca tai chi egzersizi uygulamışlar. 12 haftalık ölçüm sonrası tai chi grubunda kontrol grubuna göre fiziksel fonksiyon, kas gücü ve dengede kontrol grubuna göre anlamlı derecede düzelme saptamışlar.

Literatür taraması yapıldığında diz OA'lı hastalara farklı egzersiz programı uygulayarak statik ve dinamik denge değişikliğini araştıran çalışmaya rastlayamadık. Bu yönüyle çalışmamız literatürde yapılmış çalışmalara üstünlük göstermektedir. Yaptığımız çalışmada farklı egzersiz programlarının, hem statik hem de dinamik denge üzerine olumlu etkileri olduğunu saptadık. Bu etkilerin özellikle dinamik denge üzerinde olduğunu belirledik.

Yapılan çalışmalarda dinamik ve statik dengedeki farklılıklar, egzersiz seçeneklerindeki çeşitliliğe ve uygulama prosedürlerine bağlı olabileceği gibi, kullanılan ölçüm ve takip sürelerine de bağlı olabilir.

Yapılan bir çok çalışmada uygulanan egzersizler sadece kuadriseps kas gücünü artırmaya yönelik olmuştur (42, 81-83). Tan ve ark. (20) yaptıkları çalışmada diz OA'lılarda hem diz ekstansörleri hem de diz fleksörleri pik tork değerlerinde sağlıklı bireylere göre azalma saptamışlardır. Biz alışmamızda üç egzersiz grubuna da hem kuadriseps hem de hamstring kas gruplarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersiz programı düzenledik. Morrissey ve ark. (84) egzersiz tipleri arasında yapılan çalışmaları gözden geçirerek yaptıkları çalışmalarında, çalışma etkilerinin en büyüğünün, testlerle aynı egzersiz programını kullanan hastalarda ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca izometrik egzersizlerde

çalışma etkisinin sadece çalışmanın uygulandığı açılarda ortaya çıktığını bu yüzden izometrik egzersizlerin özellikle immobilize eklemi olan hastalarda ve dar alanlı harekette veya belirli açılarda güçlendirme gerektiren hareketlerin performansını düzeltmede kullanışlı olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda tedavi sonrası izometrik grupta, kas gücü pik tork değerinde artış saptamazken, izokinetik, izometrik+izotonik ev egzersiz grubunda kas gücü pik tork değerinde artış saptadık. 3.ayda izometrik grupta sadece 60° sol izometrik pik tork değerinde, izokinetik, izotonik+izometrik ev gruplarda izometrik ve izokinetik pik tork değerlerinde anlamlı artış sağladık. Bu yönüyle bizim çalışmamız Morrissey ve ark.'nın çalışmasıyla tedavi sonrasında yapılan ölçümlerle tezat oluştururken, 3.ayda yapılan ölçümlerle uyum göstermektedir. Morrissey ve ark.'nın belirttiği test tipi ile çalışma tipi aynı hastalarda daha yüksek kas gücü artışı saptanabilir şeklindeki yorumları izometrik, izokinetik gruplarla izah edebiliriz. Fakat, ev egzersiz programındaki hastaların kas gücü pik tork değerlerinin artışı bu görüşle açıklayamayız. Çünkü, ev programındaki hastaların kas gücü test ölçümleri tedavi öncesinde, tedavi sonrası ve 3. ayda ölçülmüştür. Hastalar izokinetik dinamometreyle 3 kez karşılaşmışlardır. Ev programındaki hastaların tedavi sonrası ve 3. ay kas gücü değerleri tedavi başlangıcına göre anlamlı olarak artmıştır. İzometrik grupta ise tedavi sonrası kas gücü artışı sağlanmazken, 3. ayda sadece 60° sol izometrik pik tork değerinde artış sağlanmıştır. Fakat izometrik kas gücü ölçümleri arasında izometrik, izometrik+izotonik ev programlarının kas gücü pik tork değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ev programındaki hastaların kas gücü pik tork değerlerindeki artış test tipiyle ilgili olmamakla birlikte ev programındaki hastaların izometriğe ilave olarak izotonik egzersiz yapmalarına bağlı olabilir.

Egzersiz programı uyguladığımız hastalarda tedavi sonrası kas gücü pik tork değerlerinde izokinetik grup lehine anlamlı bir fark saptarken, 3.ayda gruplar arasında anlamlı bir fark saptamadık.

Colliander ve Tesch (85) sağlıklı bireylerde 12 haftalık konsantrik izokinetik ve konsantrik-eksantrik izokinetik egzersiz sonrası egzersiz

yapılmayan 12 haftalık dönemin etkilerini karşılaştırmışlardır. Her iki egzersiz grubunda 12 hafta sonra pik tork değerlerin azaldığını ancak bunun konsantrik grupta daha belirgin olduğunu bildirmişler ve eksantrik kasılmanın daha büyük ve daha uzun süreli adaptasyon oluşturması ile açıklamışlardır. Biz çalışmamızda 8 haftalık tedavisiz periyodu takiben pik tork değerlerindeki azalmanın anlamlı düzeyde olmadığını saptadık. Hatta izometrik grupta 8 haftalık tedavisiz periyodu takiben 120°/sn izokinetik sol fleksör pik tork değerinde kas gücünde anlamlı artış saptadık. İzokinetik grupta 8 haftalık tedavisiz periyodu takiben 30° sağ izometrik pik tork değerinde anlamlı artış saptadık. İzometrik+izotonik ev egzersiz grubunda 60°/sn izokinetik sağ fleksör pik tork değerinde kas gücünde anlamlı artış saptadık. Bu bulgumuzu bizim çalışma popülasyonumuzu oluşturan hastaların daha önce ağrı ve fonksiyonel disabiliteye bağlı olarak daha immobil halde iken ağrıda azalma, kuvvet ve fonksiyonel kapasitede artış ile daha mobil hale gelmeleri ve kas kuvvetlerini bu şekilde korumalarına bağladık.

Yapılan bir çalışmada bilateral diz OA'lı 33 hastada konsantrik, konsantrik-eksantrik izokinetik egzersizlerin fonksiyonel kapasite, semptomlar ve kas kesit alanı üzerine etkisi karşılaştırılmış. 8 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere 9 hastaya konsantrik, 8 hastaya konsantrik-eksantrik egzersiz yaptırılmış, 6 hasta tedavisiz kontrol grubu olarak belirlenmiş. Egzersiz bitimi 8. haftada tekrarladıkları ölçümlerde her iki grupta da hastaların pik tork, diz kas grupları kesit alanı, fonksiyonel kapasitede artış, istirahat ve hareket ağrı skorlarında azalma olduğu ve egzersiz programlarının iyi tolere edildiği bildirilmiş (86). Yapılan bu çalışmayla uyumlu olarak bizim egzersiz uyguladığımız hastalarda da pik torkda artma, hareket ve istirahat ağrı skorlarında azalma, fonksiyonel kapasitede ve dengede düzelme saptadık. Bizim çalışmamızda da hem İzokinetik egzersizlerin hem de ev egzersiz programının hastalar tarafından iyi tolere edildiğini gördük.

Çalışmamızın sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaştık.

1. Diz OA'lı hastalarda uygulanan izokinetik, izometrik, izometrik+izotonik ev egzersiz programları ağrıda azalma, fonksiyonel kapasitede düzelme ve kas kuvvetlerinde belirgin artış sağlamıştır.

2. İzokinetik, izometrik, izometrik+izotonik ev egzersiz gruplarında egzersizin bırakılmasından 8 hafta sonra kas güçlerinde, ağrı ve fonksiyonel kapasitede iyileşme devam etmiştir.

3. Erken dönemde İzokinetik egzersizler kas kuvvetinde daha fazla artış sağlarken, izometrik egzersizler ise statik dengede daha fazla düzelme sağlamıştır.

4. İzometrik+izotonik ev egzersiz programı bir merkeze bağlı olmadan, pahalı ekipman gerektirmeden hastalarda ağrıda azalma, fonksiyonel kapasite düzelme, denge ve kas güçlerinde artış sağlamıştır. Bu yönüyle evde uygulanan egzersizler, izokinetik dinamometreyle uygulanan egzersizlere tercih edilebilir.

Bu sonuçlara göre diz OA'lı hastalarda tedavi yöntemlerinden biri olan egzersiz programıyla ağrıda azalma, kas gücünde artış, fonksiyonel kapasite ve dengede düzelme sağlanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Di Cesare PE, Abromson SB. Pathogenesis of osteoarthritis. In: Haris ED, Budd RC, Firestein GS, Genovese MC, Sergent JS, Ruddy S, Sledge CB (eds). Kelley's textbook of rheumatology. Volume II. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. 1493-513.
2. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kannel W, Meenan RF, The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly: The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987;30:914-8.
3. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning: Evidence from the NHANES I epidemiologic followup study. *J Rheumatol* 1991;18:591-8.
4. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health* 1994;84:351-8.
5. Rothfuss J, Mau W, Zeidler H, Brenner MH. Socioeconomic evaluation of rheumatoid arthritis and osteoarthritis : literature review. *Semin Arthritis Rheum* 1997;26:771-9.
6. Sturnieks DL, Tiedemann A, Chapman K, et al. Physiological Risk factors for falls in older people with lower limb arthritis. *J Rheumatol* 2004;31:2272-9.
7. Fisher NM, Pendergast DR. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scand J Rehabil Med* 1997;29:213-21.
8. 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.
9. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology (Oxford)* 2002;41:1388-94.
10. 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.
11. 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.
12. Horak FB, Shupert CL, Mirka A. Components of postural dyscontrol in the elderly: A review. *Neurobiol Aging* 1989;10:727-38.
13. Stelmach GE, Teasdale N, Di Fabio RP, Phillips J. Age related decline in postural control mechanisms. *Int J Aging Human Dev* 1989;29:205-23.
14. Johes G. Posture. In: Kandeï E, Schwartz J, Jessell T (eds). Principles of neural science. New York: McGrawHill; 2000. 816-31.
15. Arden NK, Nevitt MC, Lane NE, Gore LR, Hochberg MC, Scott JC, et al, and the Study of Osteoporotic Fractures Research Group.



- Osteoarthritis and risk of falls, rates of bone loss, and osteoporotic fractures. *Arthritis Rheum* 1999;42:1378-85.
16. Hurley MV, Newham DJ. The influence of arthrogenous muscle inhibition on quadriceps rehabilitation of patients with early, unilateral osteoarthritic knees. *Br J Rheumatol* 1993;32:127-31.
  17. Jones G, Nguyen T, Sambrook PN, Lord SR, Kelly PJ, Eisman JA. Osteoarthritis, bone density, postural stability, and osteoporotic fractures: a population based study. *J Rheumatol* 1995; 22:921-5.
  18. Jadelis K, Miller ME, Ettinger WH, Messier SP. Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: results from the Observational Arthritis Study in Seniors (oasis). *J Am Geriatr Soc* 2001;49:884-91.
  19. Messier SP, Glasser JL, Ettinger WH Jr, Craven TE, Miller ME. Declines in strength and balance in older adults with chronic knee pain :a 30 month longitudinal, observational study. *Arthritis Rheum* 2002;47:141-8.
  20. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74:364-9.
  21. Chamberlein MA, Care G, Harfield B. Physiotherapy in Osteoarthrosis of The Knee. A Controlled Trial of Hospital Versus Home Exercises. *Int Rehabil Med* 1982;4:101-6.
  22. Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, Hicks J, Hornigon D, Pendergast DR. Quantitative effects of Physical Therapy on Muscular and Functional Performance in Subjects with Osteoarthritis of The Knees. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:840-7.
  23. Minor MA, Hewet JE, Webel RR, Anderson SK, Kay DR. Efficacy of physical Conditioning exercise in Patients with Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1989;32:1396-405.
  24. Bennett JG, Stauber WT. Evaluation and Treatment of Anterior Knee Pain Using Eccentric Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:526-30.
  25. Fisher NM, Pendergast DR: Effects of a Muscle Exercise Program on Exercise Capacity in Subjects with Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:792-7.
  26. Hurley MV, Scott DL. Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. *Br J Rheumatol* 1998;37: 1181-7.
  27. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, 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 Cartilage* 2007;15:981-1000.
  28. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki , A Abramson S Altman RD, Arden N, et al . OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16:137-67.

29. Hunter DJ, Lo GH. The management of osteoarthritis: an overview and call to appropriate conservative treatment . *Rheum Dis Clin N Am* 2008;34:689-712.
30. Kacar C, Gilgi E, Urhan S, Arikan V, Dündar U, Oksüz MC, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatol Int* 2005;25 :201-4.
31. Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin N Am* 2008;34:531-59.
32. Felson DT, Neogi T. Osteoarthritis: is it disease of cartilage or bone? *Arthritis Rheum* 2004;50:341-4.
33. Altman RD, Lozada CJ. Clinical features of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH (eds). *Rheumatology*. 4th edition. Spain: Mosby Elsevier; 2008. 1703-10.
34. Jordan JM. Epidemiology and classification of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, (eds). *Rheumatology*. 4th edition. Spain: Mosby Elsevier; 2008. 1691-701.
35. Moskowitz RW. Clinical and Laboratory Finding in Osteoarthritis. In: Mc Carty DJ, Koopman WJ (eds). *Arthritis and allied conditions* Philadelphia: Lea and Febier; 1993. 1735-60.
36. Campion G, Watt I. Imaging and laboratory investigations. In: Klippel JH, Dieppe PA (eds). *Rheumatology*. London: Mosby; 1994,.781-8.
37. Calmbach WL, Hutchens M. Evaluation of patients presenting with knee pain :part II.Differential diagnosis. *Am Fam Physician* 2003;68:917-22.
38. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. 2000 update. *Arthritis Rheum* 2000;43:1905-15.
39. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, et al. EULAR Recommendations 2003:an evidence based approach to management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62;1145-55.
40. Ettinger WH, Afable RF. Physical Disability from Knee Osteoarthritis as an Intervention. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26:1435-40.
41. Mc Alindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of Disability in Osteoarthritis of The Knee. *Ann Rheum Dis* 1993;52:258-62.
42. Fisher NM, Pendergast DR, Calkins E. Maksimal Isometric Torgue of Knee Extension as a Function of Muscle Length in subjects of Advancing Age. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:729-34.
43. Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E. Muscle Rehabilitation: Its Effect on Muscular and Functional Performance of Patients with Knee OA. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:367-74.

44. Minor MA, Hewet JE, Webel RR, Dreisingel TE, Kay DR. Exercise tolerance and disease related measures in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Rheumatol* 1988;15:905-11.
45. Messier SP, Loeser RF, Hoover JL, Semble EL, Wise CM. Osteoarthritis of the knee: Effects on gait, strength and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:29-36.
46. E Roddy, W Zhang, M Doherty. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis* 2005;64:544-8.
47. Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Rheum* 2008;59:1488-94.
48. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009 8;(3):CD002759.
49. Howe TE, Rochester L, A Jackson, PM Banks, VA Blair. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2007 17;(4):CD004963.
50. Orr R, Raymond J, Fiatarone Singh M. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults :a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med* 2008;38:317-43.
51. Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. Oğuz H (editör).*Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Ltd Şti; 1995. 295-324
52. Irrgang JJ, Delitto A, Hagen B, Huber F, Pezzullo D. Rehabilitation of the injured athlete. *Orthop Clin North Am* 1995;26:561-77.
53. Gerber HL, Hicks JE. Exercise in the rheumatic diseases. In: Basmajian JV, Wolf SL (eds). *Therapeutic exercise*. Baltimore: Williams&Wilkins; 1990. 333-50.
54. Irrgang JJ Rehabilitation. In: Fu FH, Stone DA (eds). *Sports injury*. Baltimore: Williams&Wilkins; 1994. 81-95.
55. Perrin DH. *Isokinetic Exercise and Assesment*. Ist edition. United States of America:Human Kinetics Publisher; 1993.
56. Kellgren JK, Lawrance JS. Radiological assesment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1957; 494-501.
57. Lawrance JS, Bremmer JM, Brer F. Osteoarthritis Pravelence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis* 1966;25:1-24.
58. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*.1991;39:142-8.
59. Schaardenburg DV, Van Den Brande KJS, Ligthart GJ, Breedveld FC, Hazes JMW. Musculoskeletal disordes and disability in persons aged 85 and over: a community survey. *Am Rheum Dis* 1994; 53:807-11.
60. Labi MLC, Gresham GE. Hand function in osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63:438-40.

61. Lankhorst GJ, Van De Stadt RJ, Van Der Korst JK. The Relationships of Functional Capacity, Pain and Isometric and Isokinetic Torque in Osteoarthritis of The Knee. *Scand J Rehab Med* 1985;17:167-72.
62. Jordan JM, Luta G, Renner J, et al. Self-reported functional status in osteoarthritis of the knee in obesity, and knee pain. *Arthritis Care Res* 1996;9:273-8.
63. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Rev* 1988;10:1-28.
64. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg M, Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology* 2000;39:490-6.
65. Ettinger WH, Davis MA, Neahaus JM, Mallon KP. Longterm physical functioning in persons with knee osteoarthritis from NHANES 1: Effects of comorbid medical conditions. *J Clin Epidemiol* 1994;47:809-15.
66. Davis MA, Ettinger WH, Neubauss JM, Mallon KP. Knee osteoarthritis and physical functioning; evidence from NHANES 1 Epidemiological follow up study. *J Rheumatol* 1991;18:591-8.
67. Fultz NH, Herzog AR, Wallace RB. Additive and interactive effects of comorbid physical and mental conditions on functional health. *J Aging Health* 2003;15:465-81.
68. Kohatsu ND, Schurman DJ. Risk factors for the development of the osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Rel Res* 1990;261:242-6.
69. Felsenthal G, Serence T, Young MA. Aging of organ systems. In: Gonzalez EG (ed). *Downey and Darling's Physiological Basis of Rehabilitation Medicine*. Boston: Butterworth-Heinemann; 2001. 561-79.
70. Berg W, Alessio H, Mills E, Tong C. Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age Ageing* 1997;26:261-8.
71. Perrin PP, Gauchard GC, Perrot C, Jeandel C. Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med* 1999;33:121-6.
72. Hurwitz DE, Ryals AR, Block JA, et al. Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *J Orthop Res* 2000;18:572-9.
73. Baker K, McAlindon T. Exercise for knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2000;12:456-63.
74. Sallı A, Uğurlu H, Emlak D Comparison of the Effectiveness of Concentric, Combined Concentric-Eccentric and Isometric Exercise on Symptoms and Functional Capacity in Patients with Knee Osteoarthritis *Turk J Phys Med Rehabil* 2006;52:61-7.
75. Rogind H, Nielsen BB, Jensen B, et al. The effects of a physical training program on patients with osteoarthritis of the knees. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1421-7.
76. Peloquin L, Bravo G, Gauthier P, Lacombe G, Billiard JS. Effects of a cross-training exercises program in persons with osteoarthritis of the knee. *Clin Rheumatol* 1999;5:126-36.

77. Bellew JW, Yates JW, Gater DR. The initial effects of low-volume strength training on balance in untrained older men and women. *J Strength Cond Res* 2003;17:121-8.
78. Günendi Z, Acar M, Bölükbaşı N. Effect of elastic knee support on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology and Medical Rehabilitation* 2007;18:81-5.
79. Perlau R, Frank C, Fick G. The Effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population . *Am J Sports Med* 1995;23:251-5.
80. Song R, Lee EO, Lam P, Bae SC. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis. *J Rheumatol* 2003;30:2039-44.
81. Nordosjö LO, Nordgren V, Wigren A, Kolstad K. Isometric strength and endurance in patients with severe rheumatoid arthritis and osteoarthritis in knee joints. A comparative study in healthy men and women. *Scand J Rheumatol* 1983;12:152-6.
82. Ardivissov I, Ardivissov H, Eriksson E, Jansson E. Prevention of quadriceps wasting after immobilization: An evaluation of the effects of electrical stimulation. *Orthopedics* 1986;9:1519-28.
83. Wessel J. Isometric strength measurement of knee extensors in women with osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 1996;23:328-31.
84. Morrissey MC, Harman EA, Johnson MJ. Resistance training modes: Specificity and effectiveness. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:648-60.
85. Colliander EB, Tesch PA. Effects of detraining following short term resistance training on eccentric and concentric muscle strength. *Acta Physiol Scand* 1992;144:23-9.
86. Çakın N. Diz Osteoartrozlu olgularda eksantrik-konsantrik ve konsantrik izokinetik egzersiz programının kas gücü, fonksiyonel kapasite ve kas kitlesi üzerine olan etkileri (Uzmanlık Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi; 1996.

## EKLER

### EK: 1:

## WOMAC OSREOARTRİT İNDEKSİ BÖLÜM A HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR

Aşağıdaki sorular incelenen eklemelerde artrit (kireçlenmeye) bağlı olarak hissettiğiniz ağrı ile ilgilidir. Her durum son 24 saat içinde hissettiğiniz ağrı şiddetini belirtiniz (Lütfen tercih ettiğiniz seçeneğe bir çarpı koyunuz).

SORU : Ne kadar ağrınız var?

1. Düz zemin üzerinde yürümekle ağrı

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Merdiven inip çıkmakla ağrı

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Gece yatağın içinde

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Otururken veya yatarken

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Ayakta dururken ağrı

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## BÖLÜM B

### HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR

Aşağıdaki sorular incelenen eklemınızde son 24 saat içinde hissettiğiniz eklem sertliğinin (ağrının değil) miktarı ile ilgilidir. Sertlik, eklemlerinizi hareket ettirirken hissettiğiniz kısıtlanma veya yavaşlamadır (Lütfen tercih ettiğiniz seçeneğe bir çarpı koyunuz).

6. Sabah kalktığınızda sertliğinizin şiddeti nedir?

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Günün daha sonraki saatlerinde otururken, uzanırken veya istirahatte sertliğinizin şiddeti nedir?

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## BÖLÜM C

### HASTA İÇİN AÇIKLAMALAR

Aşağıdaki sorular fiziksel durumunuzla ilgilidir. Bu deyimle, hareket etme ve günlük yaşamlardaki ihtiyaçlarınızı yerine getirebilme yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki her aktivite için, eklemınızle ilgili son 24 saat içinde artrit (kireçlenmeye) bağlı olarak ne kadar zorlandığınızı işaretleyiniz (Lütfen tercih ettiğiniz seçeneğe bir çarpı koyunuz).

SORU: Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

8. Merdiven inerken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Merdiven çıkarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Sandalyeden kalkarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Ayakta dururken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Yere eğilirken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Düzgün zeminde yürürken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Arabaya binip / inerken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Alışverişe giderken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Çorap giyerken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Yataktan kalkarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Çorap çıkarırken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Yatakta yatarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Banyoya girip / çıkarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Otururken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



22. Tuvalete girip / çıkarken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Ağır ev işleri yaparken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Hafif ev işleri yaparken.

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 Puan : Yok

2 Puan : Hafif

3 Puan : Orta

4 Puan : Şiddetli

5 Puan : Çok şiddetli

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve yazılması aşamalarında büyük katkı ve emeği olan sayın hocam Pof.Dr. Selçuk Küçükoğlu'na, uzmanlık eğitimim süresince mesleki tecrübe ve bilgilerinden yararlanma olanağı bulduğum saygıdeğer hocalarıma, tez hastalarımın toplanmasında emeği olan Dr. Dilay Gedik, Dr. şakir Cansever, Dr. Aşkın Nasırcılar'a, tez hastalarımın tedavisini büyük bir titizlik ve sabırla gerçekleştiren başfizyoterapist Tülay Korkmaz'a, sekreter Türkan Sarıgl'e, çalışmanın istatistik analizlerinin yapılmasında ve yorumlanmasında yardımcı olan Bilgisayar Bölüm Başkanı Doç.Dr. Aysan şentürk'e en içten saygılarımla teşekkür ederim.

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, hemşire, fizyoterapist ve tüm sağlık personeline, ayrıca hayattaki en değerli varlıklarım anneme, babama, sevgili eşime ve canım kıızıma sonsuz teőekkrlere.

Dr. Zübeyde Kurtoğlu

## ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Adana'da doğdum. İlk öğrenimimi Fatih Mehmet İlkokulu, orta ve lise öğrenimimi Adana Kız Lisesi'nde tamamladım. 2001 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldum. 2001-2003 yılları arasında Trabzon Konaklar Sağlık Ocağı'nda, 2003-2005 yılları arasında Trabzon Dolaylı Sağlık Ocağı'nda görev yaptım. 2005 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime başladım. Halen bu bölümde eğitimime devam etmekteyim.