

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Spor Bilimleri Anabilim Dalı

**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA KUVVET
ANTRENMANININ FONKSİYONEL PERFORMANS VE
SENSORİMOTOR DEĞİŞİKLER ÜZERİNE ETKİSİ**

Gülşah ŞAHİN

Doktora Tezi

Antalya, 2008

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Spor Bilimleri Anabilim Dalı**

**DİZ OSTEoarTRİTLİ HASTALARDA KUVVET
ANTRENMANININ FONKSİYONEL PERFORMANS VE
SENSORİMOTOR DEĞİŞİKLER ÜZERİNE ETKİSİ**

Gülşah ŞAHİN

Doktora Tezi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. N.Fusun TORAMAN

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi
Tarafından Desteklenmiştir (Proje No: 2006.03.0122.001).

“Kaynakça Gösterilerek Tezinden Yararlanılabilir”

Antalya, 2008

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kurulu ve Akdeniz Üniversitesi Senato Kararı

Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 22/06/2000 tarih ve 02/09 sayılı Enstitü Kurul kararı ve 23/05/2003 tarih ve 04/44 sayılı senato kararı gereğince "Sağlık Bilimleri Enstitülerinde lisansüstü eğitim gören doktora öğrencilerinin tez savunma sınavına girebilmeleri için, doktora bilim alanında SCI tarafından taranan dergilerde en az bir yurtdışı yayın yapması gerektiği" ilkesi gereğince yapılan yayınların listesi aşağıdadır (orjinalleri ekte sunulmuştur).

1. Toraman F, şahin G. Age Responses to Multicomponent Training Programme in Older Adults. Disability and Rehabilitation. 26(8). 448- 454. 2004.

ÖZET

Amaç; Araştırmanın amacı, diz Osteoartritli [OA] bayanlarda, kuvvet antrenmanının eklem pozisyon duyusu, dokunma duyusu ve fiziksel performans üzerindeki etkisini ve açık kinetik zincir [AKZ] antrenmanı ile kapalı kinetik zincir [KKZ] antrenmanı arasındaki etki farkını belirlemektir.

Yöntem; çalışmaya 50-74 yaş arası, bayan, bilateral grade 1-3 diz osteoartritli, günlük aktivitelerde bağımsız ve gönüllü olan; görme ve işitme bozukluğu, algılama ve kavrama sorunu, santral sinir sistem hastalığı, diyabet, kronik hastalığı, multiple kas-iskelet sistem yakınması olmayan, son 1 yıldır fizik tedavi programı veya fiziksel antrenman programına katılmayan 46 bayan katılmıştır. Hastalar açık kinetik zincir [AKZ, $n=16$] antrenman grubu, kapalı kinetik zincir [KKZ, $n=16$] antrenman grubu ve kontrol grubu [K, $n=10$] olarak, 3 farklı gruba ayrılmış ve araştırma 42 hasta ile tamamlanmıştır. KKZ ve AKZ grubuna 12 hafta süreyle kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Kısa Form-36 [KF-36], WOMAC yaşam kalitesi indeksi, 6 dakika yürüme testi, 30 saniye sandalyeye otur-kalk testi, 15 m kalk ve git testi, merdiven çıkma ve inme testi, antropometrik ölçümler, statik ve dinamik denge testleri, eklem pozisyon duyusu ve dokunma duyusu ölçümleri, antrenmandan önce, 6. haftada ve 12. haftada uygulanmıştır. 12 haftalık değişim, tekrarlı ölçümde iki yönlü varyans analizi testi [ANOVA] ve iki yönlü kovaryans analizi testi [ANCOVA] 3 [zaman] x 3 [grup] ile yapılmıştır. Zaman periyotları arasındaki fark, Bonferroni düzeltmeli varyans analizi; zaman ile antrenman yöntemleri arasında etkileşim ve grup farkı, varyans analizi ve post hoc Tukey testi ile çözümlenmiştir. Sonuçlar, aritmetik ortalama (standart sapma) ile sunulmuş, $p<.05$ değerler önemli olarak kabul edilmiştir.

Sonuç; alt ekstremitte kuvveti, merdiven inme süresi; WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam puanları ile KF-36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanı; göz açık statik denge performansı; dominant bacak diz dokunma duyusu ve dominant olmayan bacak diz dokunma duyusunun, kontrol grubuna göre anlamlı olarak iyileştiği saptanmıştır ($p<.05$). Antropometrik ölçütlerin; dominant ve dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunun, göz kapalı statik denge, dinamik denge, yürüme hızı ve 6 dakika yürüme mesafesinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı iyileşme göstermediği tespit edilmiştir ($p>.05$). Kontrol grubunda bütün parametrelerde anlamlı iyileşme olmamıştır ($p>.05$).

Anahtar Kelimeler :Propriosepsiyon, fiziksel performans, açık kinetik zincir, kapalı kinetik zincir alıştırma

ABSTRACT

Objective; the purpose of present study was to determine the effects of strength training on sensorimotor function and functional performance in women with knee osteoarthritis.

Methods; Selected subjects were evaluated and the subjects who had no visual/auditory and cognitive disorders, central nervous system disease, diabetes, multiple musculoskeletal problems, who did not participate to any physical therapy and exercise program in the previous 1 year, who had bilateral grade 2-3 knee osteoarthritis according to American College of Rheumatology criteria, who had no contraindication for training voluntarily were participated in the study. The participants were randomly assigned to three groups: open kinetic chain training group (*OKC, n=16*), closed kinetic chain training group (*CKC, n=16*), and control group (*C, n=10*). OCC group and CKC group were participated to strength training for 12 weeks. Short Form-36 [SF-36], WOMAC Score, 6 minute walking test, 30s chair sit–stand test, 15m get up and go test, stairs ascend, stairs descent, anthropometric measurements, balance test, joint position sense, tactile sense were be measured at baseline, at 6 week of training and at the end of the training (*12 week*). Since participants were measured three times during 12-week training period, a 3 x 3 (Time x Group) design was used with Repeated measures ANOVA and Repeated measure ANCOVA. Bonferroni correction was used to determine differences between the time periods. Interaction between training methods and groups differences were evaluated by variance analyses and Tukey's post hoc test.

Results; Lower extremity strength, stairs descent, WOMAC pain, stiffness, function, total score and SF-36 physical function, body pain, social function, mental health, vitality and general health score; static balance (open eyes); dominant leg knee tactil sense and non-dominant leg knee tactile sense were improved significantly in study group according to the control group ($p < .05$). No significant differences in anthropometric measurements, dominant and non-dominant leg knee joint position sense, static balance (*colsed eyes*), dynamic balance, walking speed and 6 minute walking test were found when compared with control group ($p > .05$). There were no significant differences score in any of above variables in the control group ($p > .05$).

Key words :Proprioception, physical performance, closed kinetic chain and open kinetic chain exercise

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve raporlandırılması aşamasında her kademedeki gösterdiği desteklerinden dolayı Danışmanım, Öğretim Üyesi, Sayın Prof. Dr. N. Füsün Toraman'a,

Tez çalışmasının yürütülmesi, gerekli malzemelerin temini ve antrenman sahalarının kullanımındaki desteklerinden dolayı Yükseköğretim Müdürü, Öğretim Üyesi, Sayın Prof. Dr. Kamil Özer'e,

Tez çalışmasının proje aşamasındaki katkılarından dolayı, Öğretim Üyesi, Sayın Prof. Dr. Sedat Muratlı'ya,

Araştırmaya katılacak hasta seçiminde, poliklinikte hep yanımda olduğum ve benim hep yanımda olan Sayın Dr. Asuman Döşeyen'e, ve destekleri için Dr. Ümran Zorlu ve Dr. Levent Şahin'e,

Ölçümlerde malzeme desteği veren İstanbul Üniversitesi Öğretim Üyesi, Sayın Prof. Dr. Serap İnal ve Dr. Rasmi Muammer'a,

Akdeniz Üniversitesi arşivinden araştırmaya katılacak hasta dosyalarının taranması aşamasında gösterdiği yardımlarından dolayı, Öğretim Üyesi, Sayın Doç. Dr. Hakan Yaman'a,

Antalya Devlet Hastanesinde hasta seçimleri aşamasındaki yardımlarından dolayı Araştırma Görevlisi Sayın Sibel Nalbant, Beden Eğitimi Öğretmeni Sayın Burak Ağlamış ve ayrıca malzeme desteklerinden dolayı Okutman Sayın Özgür Özdemir'e,

Antrenman uygulamalarındaki değerli katkılarından dolayı, arkadaşlarım, Araştırma Görevlisi Sayın Emel Çetin ve Beden Eğitimi Öğretmeni Sayın Simge Tuğcu'ya,

Antrenman uygulamaları, tez raporlandırılması ve fotoğraf çekimlerindeki desteklerinden dolayı arkadaşım, Öğretim Görevlisi Sayın Yeliz Özdöl'e ,

Ölçümlerin planlandığı gibi yapılmasındaki değerli katkılarından dolayı arkadaşlarım, Araştırma Görevlisi Sayın C. Ece Top, Sibel Nalbant, Funda Baran, Selma Civar, Neşe Toktaş, Berna Ramanlı ve öğrencilerim, Beden Eğitimi Öğretmenleri Sayın Sinem Hoşgör ve İ. Aygül Kaştan'a,

3 ay süresince gelerek çalışmamı tamamlamamı sağlayan antrenman grubundaki tüm bayanlara ve servis hizmeti veren Sayın Halit Kurcan'a,

Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğüne, Sporcu Sağlığı Laboratuvarı çalışanlarına, Spor İşletmesi Müdürlüğüne, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne,

Çalışmamın her aşamasında gösterdikleri anlayış ve sabırdan dolayı Değerli Ailem'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	4
2.1. Diz ve Yapısı	4
2.2. Diz Osteoartriti	6
2.2.1. Osteoartrit Sınıflandırma	7
2.2.2. Diz Osteoartriti Risk Faktörleri	8
2.2.3. Osteoartrit Tedavisi	8
2.2.4. Osteoartritin Fiziksel Fonksiyona Etkisi	9
2.2.5. Osteoartritin Propriyosepsiyona Etkisi	12
2.2.6. Osteoartritin Yaşam Kalitesine Etkisi	16
2.3. Osteoartritli Hastalarda Uygulanacak Fiziksel Antrenman	19
2.3.1. Osteoartritli Hastalarda Esneklik Antrenmanı	20
2.3.2. Osteoartritli Hastalarda Aerobik Dayanıklılık Antrenmanı	20
2.3.3. Osteoartritli Hastalarda Kuvvet Antrenmanı	21
2.3.4. Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Hareketler	22
2.3.5. Elastik Bant ile Kuvvet Antrenmanı	24
MATERYAL VE METOT	26
3.1. Hasta Seçimi	26
3.2. Uygulanan Testler	28
3.2.1. Standardize Mini Mental Durum Testi	28
3.2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi Belirleme	28

	Sayfa
3.2.3. Kısa Form-36	28
3.2.4. WOMAC	29
3.2.5. Fiziksel Performans Testleri	30
3.2.6. Antropometrik Ölçümler	31
3.2.7. Duyusal Testler	33
3.3. Antrenman Programı ve Uygulama	35
3.4. İstatistiksel Çözümleme	38
BULGULAR	39
4.1. Fiziksel Performans Ölçütleri	41
4.2. Duyusal Ölçütler	43
4.3. Yaşam Kalitesi Ölçütleri	44
4.4. Antropometrik Ölçütler	46
4.5. Fiziksel Performans Ölçütlerinde Değişim	48
4.6. Duyusal Ölçütlerde Değişim	51
4.7. Yaşam Kalitesi Ölçütlerinde Değişim	56
4.8. Antropometrik Ölçütlerde Değişim	64
TARTIŞMA	68
5.1. Asıl Amaçlar	69
5.2. Alt Amaçlar	78
SONUÇLAR	83
ÖNERİLER	90
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	106
EKLER	107
Ek 1 Hasta Seçim Anketi	
Ek 2 Standardize Mini Mental Durum Testi	
EK 3 WOMAC	
EK 4 SF- 36 Sağlık Taraması	
EK 5 Ölçüm Kartı	
EK 6 Bireysel Antrenman Takip Formu	

EK 7 Aydınlatılmış Onam Formu

EK 8 Kuvvet Antrenmanı Alıştırmaları

EK 9 Toraman F, şahin G. Age Responses to Multicomponent Training Programme in Older Adults. Disability and Rehabilitation. 26(8). 448- 454. 2004.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

OA	:	Osteoartrit
KKZ	:	Kapalı Kinetik Zincir
AKZ	:	Açık Kinetik Zincir
K	:	Kontrol
EHA	:	Eklem Hareket Açıklığı
ARB	:	Amerikan Romatoloji Birliği
FTR	:	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
SMMDT	:	Standardize Mini Mental Durum Testi
KF-36	:	Kısa Form – 36
WOMAC	:	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
D	:	Beden Yoğunluğu
PSI	:	Denge Basıncı
SPSS	:	Statistical Package of Social Science
AZD	:	Algılanan Zorluk Derecesi
Pn	:	Puan
S	:	Saniye
BKİ	:	Beden Kütle İndeksi
MT	:	Maksimum Tekrar
BIA	:	Bioelectrical Impedans Analysis
ACSM	:	American College of Sports Medicine
cm²	:	Santimetre kare
Hz	:	Hertz
n	:	Denek sayısı /çalışmadaki hasta sayısı
MSS	:	Merkezi Sinir Sistemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
2.1. Diz Ekleminin Anatomisi	5
2.2. Normal ve Osteoartritli Diz	6
2.3. Propriyoseptif Duyu Yetersizliği ve Sinir-Kas Kontrolü Bozukluğunun Muhtemel Sebebi	14
2.4. AKZ ve KKZ Arasındaki Farklar	22
3.1. Çalışma Gruplarının Seçim ve Takip Şeması	27
3.2. Tanita Beden Kompozisyon Analizörü	32
3.3. Holtain Tanner/Whitehouse Skinfold Kaliper	32
3.4. Denge Cihazı	33
3.5. Elektronik Goniometre	34
3.6. Dokunma Duyusu Flamentler	35
3.7. Elastik Bant	37
4.1. AKZ, KKZ, K; 30 sn Otur kalk Ortalamaları	41
4.2. AKZ, KKZ, K; Merdiven İnme-Çıkma Ortalamaları	42
4.3. AKZ, KKZ, K; 15 m Yürüme Hızı Ortalamaları	42
4.4. AKZ, KKZ, K; Yürüme Mesafesi Ortalamaları	42
4.5. AKZ, KKZ, K; Dokunma Duyusu Ortalamaları	43
4.6. AKZ, KKZ, K; Eklem Pozisyon Duyusu Ortalamaları	43
4.7. AKZ, KKZ, K; Statik ve Dinamik Denge Ortalamaları	44
4.8. AKZ, KKZ, K; KF-36 Ortalamaları	45
4.9. AKZ, KKZ, K; WOMAC Ortalamaları	46
4.10. AKZ, KKZ, K; Boy, Sağ-Sol Uyluk, Sağ-Sol Baldır Çevre Ortalamaları	47
4.11. AKZ, KKZ, K; %Yağ, Yağ Kütlesi-Yağsız Beden Kütlesi Ortalamaları	47
4.12. AKZ, KKZ, K; BKİ Ortalamaları	47
4.13. Alt Ekstremitte Kuvveti, 15m Yürüme Hızı Zamana Bağlı Değişimi	50
4.14. Merdiven Çıkma, Merdiven İnme Süresi Zamana Bağlı Değişimi	50
4.15. 6 dakika Yürüme Mesafesi Zamana Bağlı Değişimi	50
4.16. AKZ, KKZ, K, Dokunma Duyusu Zamana Bağlı Değişim	52

Şekil	Sayfa
4.17. AKZ, KKZ, K, Eklem Pozisyon Duyusu Zamana Bağlı Değişim	52
4.18. AKZ, KKZ, K, Statik Denge Göz Açık Zamana Bağlı Değişimi	52
4.19. AKZ, KKZ, K, Statik Denge Göz Kapalı Zamana Bağlı Değişimi	53
4.20. AKZ, KKZ, K, Dinamik Denge Zamana Bağlı Değişimi	53
4.21. AKZ, KKZ, K Ağrı Zamana Bağlı Değişimi	61
4.22. AKZ, KKZ, K Tutukluk Zamana Bağlı Değişimi	61
4.23. AKZ, KKZ, K Fonksiyon Zamana Bağlı Değişimi	61
4.24. AKZ, KKZ, K Fiziksel Bileşenler Zamana Bağlı Değişimi	62
4.25. AKZ, KKZ, K, Mental Bileşenler Zamana Bağlı Değişimi	63
4.26. % Yağ, BIA % Yağ Zamana Bağlı Değişimi	66
4.27. Yağ Kütlesi, Yağsız Beden Kütlesi Zamana Bağlı Değişimi	67
4.28. Sağ Uyluk Çevresi, Sol Uyluk Çevresi Zamana Bağlı Değişimi	67
4.29. Sağ Baldır Çevresi, Sol Baldır Çevresi Zamana Bağlı Değişimi	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
2.1. Radyolojik Değerlendirme	7
2.2. Elastik Band İçin Direnç Seviyeleri	24
4.1. Telefon Görüşmesi Süreci	40
4.2. Araştırma Başlangıcında, Yaş, Kullanılan İlaç, SMMDT ve Eşlik Eden Hastalıklar	40
4.3. Araştırma Başlangıcında, Fiziksel Performans Sonuçları	41
4.4. Araştırmanın Başlangıcında, Duyusal Değer Sonuçları	43
4.5. Araştırmanın Başlangıcında, Denge Performans Sonuçları	44
4.6. Araştırma Başlangıcında, KF- 36 ve WOMAC Sonuçları	45
4.7. Araştırma Başlangıcında, Antropometrik Değer Sonuçları	47
4.8. Fiziksel Performans 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim	48
4.9. Dokunma Duyusu ve Eklem Pozisyon Duyusu Değerlerinde 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim	51
4.10. Statik Denge Göz Açık-Kapalı ve Dinamik Denge Performansları 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim	51
4.11. KF-36 ve WOMAC'da 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim	56
4.12. Antropometrik Ölçümlerde 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim	

GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit [OA], eklem kıkırdağının yıkımı ile karakterli, birçok eklemi, özellikle beden ağırlığını taşıyan eklemleri [diz ve kalça gibi] etkileyen, ağrı, etkilenen eklemden şekil bozukluğu ve hareket sınırlılığı ortaya çıkartan ilerleyici bir eklem hastalığıdır(1). 45 yaş üzerindeki kişilerin yarısından fazlasında diz OA'i görüldüğü, görülme sıklığının yaşla arttığı, kadınlarda daha sık olduğu bildirilmekte, orta yaşlı ve yaşlı bireylerde görülen aktivite limitasyonunun en sık rastlanan nedeni olarak gösterilmektedir(2).

Aktivite sınırlılığı [eski literatürde disabilite - özürülük]; özgün sosyokültürel ve fiziksel çevre içinde, sosyal olarak tanımlanan görevlerin ve fiziksel fonksiyonların performansında bozulma(3) ya da sosyal yaşam içindeki aktiviteleri yerine getirmede zorluk olarak tanımlanmaktadır(4). OA'de aktivite limitasyonu gelişiminin temel nedeni, fiziksel fonksiyon sınırlılığı ya da fiziksel görev ve aktivitelerin yapılmasında güçlülük(5,6). Diz OA'li hastalarda, fiziksel fonksiyon azalması, egzersiz kapasitesi ve kas fonksiyonlarındaki azalmayla birliktedir(5,7). Diz OA'inde fiziksel fonksiyonda sınırlılık ortaya çıkartan asıl faktör ise ağrı olarak bilinir. Ancak, ağrı tek faktör değildir(6,8). Ağrı dışında, fiziksel fonksiyon sınırlılığına ve dolayısıyla aktivite limitasyonuna yol açan diğer faktörlerin ise; obezite, yaş, eklem bağlarında gevşeme, kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinde ve propriosepsiyonda azalma, OA'e eşlik eden hastalıklar, depresif semptomlar, sosyal destek yetersizliği, düşük yaşam kalitesi ve düşük düzeyde fiziksel aktivite olduğu ileri sürülmektedir(7,8,9,10,11,12). Bu nedenle çağdaş diz OA tedavisinde asıl amaçların, ağrıyı kontrol altına almak, fiziksel fonksiyonu ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirmek olduğu vurgulanmakta(13) ve yetersiz fiziksel fonksiyona bağlı aktivite limitasyonunu önlemek için kuvvetin geliştirilmesi ve düzenli fiziksel aktivitenin gerektiği belirtilmektedir(8,14).

OA'li bireylerde fiziksel aktivitenin, büyük kas gruplarını içine alan aerobik alıştırmalar [yürüme, yüzme tipinde, 3-5 gün/hafta sıklıkta, %60-80 maksimum kalp atım sayısı yoğunluğunda, birim antrenman 5-30 dakika] kas kuvvetini geliştirmeye yönelik alıştırmalar [2-3 gün/hafta sıklıkta, maksimal istemli kasılma dikkate alınarak ve ağrı tolerans sınırındaki yoğunlukta, tekrar sayısı ilerleyici artacak şekilde, 2-3 set-10-12 tekrarlı, serbest ağırlık, elastik bant, kuvvet makineleri kullanılarak, izometrik, izotonik ya da izokinetik yöntemlerle], esneklik alıştırmaları [1-2 birim/gün sıklıkta, etkilenen kas gruplarına 3-4 tekrarlı statik germe], denge ve yürüme egzersizleri şeklinde sinir-kas sistemi aktiviteleri ve fonksiyonel aktivitelere yönelik alıştırmaları [oturma-kalkma, ev işleri yapma, vb] kapsamı gerektiği belirtilmektedir(15). OA tedavi programı kapsamında uygulanan aerobik ve kuvvet antrenmanlarının ağrıyı azalttığı, fonksiyonu ve yaşam kalitesini iyileştirdiği; uygulama için hastalıkla ilintili bilinen doğrudan bir kontrendikasyon olmadığı; programın, hastanın yaşı, OA'e eşlik eden

hastalıkları ve hareketliliği dikkate alınarak bireyselleştirilmesi gerektiği, egzersizden elde edilecek yararın, hastalığın radyolojik şiddetinden bağımsız olduğu vurgulanmaktadır(16). Fiziksel antrenman sonunda, aerobik kapasite, dayanıklılık, kuvvet ve esneklikte artış; eklem şişlik ve ağrısında azalma, fonksiyonel etkinliklerde gelişme ve ilerleme, sosyal ve bedensel etkinliklerde artma, depresyon ve anksiyetede azalma meydana gelmektedir (17,18,19,20). Aerobik ve kuvvet antrenmanlarının etkinliğini karşılaştıran çalışmalarda ise, her iki antrenman tipi arasında ağrı ve fiziksel performansa etki yönünden anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir(17,21).

Diz OA'li bireylerde, aktivite limitasyonu ile ilişkisi en yüksek olan ve en iyi bilinen faktörün kas zayıflığı olduğu belirtilmekte ve kuadriseps zayıflığının alt ekstremite aktivite sınırlılığına etkisinin, ağrı faktöründen daha fazla olduğu öne sürülmektedir(7,22). Ayakta durma, oturma, merdiven çıkma ve yürüme gibi birçok günlük yaşam aktivitesi, yeterli alt ekstremite kas kuvveti gerektirir ve kuadriseps zayıflığı, günlük yaşam aktivite performansında azalma ve düşme riskiyle birlikte(23). Özellikle kadınlarda kuadriseps zayıflığının daha erken ortaya çıktığı ve diz OA gelişimine neden olabildiği bildirilmektedir(7,22,24). Ayrıca eklemdeki OA'ye bağlı hasarın, eklem ve kastaki proprioseptörleri etkilediği, kasın motor yanıtını ve bireyin bilinçli ya da bilinçsiz olarak ekstremite pozisyonunu ve hareketini algılaması, farkındalığı olarak tanımlanan propriosepsiyonu olumsuz etkilediği (22,23,24,25,26), özellikle dominant bacakta etkilenmenin daha belirgin olduğu vurgulanmaktadır(26). Diz eklem propriosepsiyonu, eklem pozisyon duyusunun ve eklem hareketinin [kinestezi] algılanmasıdır(24). OA'li hastalarda ağrı, eklem sertliği ve kas kuvvet azalması ile birlikte görülen proprioseptif yetersizlik, nöromuskuler kontrolde zayıflama, yürümede yavaşlama ve düşme riskinde artışa neden olmaktadır(24). Propriosepsiyondaki azalmanın, ileri yaş(25) ve fiziksel fonksiyon zayıflığı ile ilişkili olduğu(22,26,27), uygun bir antrenman programı ile bu azalmanın iyileştirilebildiği belirtilmektedir(20,28,29,30). Yüzeysel dokunma duyusunun da, eklem pozisyon duyusu ve kas kuvveti ile ilişkili olduğu(31) ve ilerleyen yaşla birlikte azaldığı bulunmuştur(32). Ancak, diz OA'li hastalarda antrenmanın dokunma duyusuna etkinliğine ilişkin araştırmanın yapılmadığı belirlenmiştir.

Kas kuvvetindeki ve proprioseptif duyudaki azalmaya karşı önerilen kuvvet antrenmanları, izotonik, izometrik, izokinetik yöntemlerle, ya da açık kinetik zincir [AKZ] ve kapalı kinetik zincir [KKZ] alıştırmaları biçiminde uygulanabilmektedir(22). İzokinetik çalışmaların dinamik çalışmalara göre belirgin bir avantajının olmadığı saptanmıştır(33). KKZ egzersizlerinde ekstremite uç bölümü destek zeminindedir ve birçok kas grubu eş zamanlı olarak kasılır. AKZ egzersizlerinde ise, ekstremite uç bölümü serbesttir ve hedef bölge kasları kasılır. Bu nedenle KKZ egzersizlerinin, AKZ egzersizlerine göre günlük bedensel etkinliklerle daha uyumlu olduğu kabul edilmektedir(22,34). Yine KKZ alıştırmaların, daha fazla proprioseptörü harekete geçirdiği belirtilmektedir(20,35). Literatür taramasında yaşam kalitesi haricinde, AKZ ve KKZ alıştırmaların kuadriseps sensorimotor

fonksiyon, ağrı ve aktivite limitasyonu üzerine etkinliğini karşılaştıran tek çalışma bulunmuştur(35).

Diz OA'nin, fiziksel fonksiyon, proprioepsiyon ve yaşam kalitesine olumsuz etkileri nedeniyle, egzersiz etkinliğinin değerlendirilmesinde, en az üç ölçütün dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır(11). Fiziksel fonksiyon; performansa dayalı fiziksel fonksiyon ve hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon olarak iki şekilde değerlendirilebilir. Performansa dayalı fiziksel fonksiyon, hastaya, belli ölçütler dikkate alınarak yaptırılan testlerdir [30 s' de otur-kalk tekrar sayısı, 6 dakika yürüme mesafesi, v.b](36). Hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon ise, günlük yaşam aktiviteleri sırasında bireyin kendisini algılama düzeyi olarak tanımlanır ve sağlıkla ilişkili yaşam kalite ölçeklerindeki standardize sorulara verilen yanıtlar dikkate alınarak değerlendirilir(37,38). Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin belirlenmesinde, hastalığa özgü yaşam kalitesi ölçekleri ve jenerik sağlık ölçekleri kullanılır. Hastalığa özgü ölçekler, hastalıkla ilişkili olan belirti ve yeterlilikleri değerlendirirken, jenerik sağlık ölçekleri sağlığı çok boyutlu olarak ele alır(37,38,39). KKZ ve AKZ egzersizlerini karşılaştıran araştırmalarda(35) ve kuvvet antrenman etkilerini araştıran araştırmalarda(19,40,41,42), fiziksel fonksiyon, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve proprioepsiyonu birlikte değerlendiren araştırma saptanmamıştır(35).

Bu araştırmada, KKZ antrenmanında yer alan alıştırmaların günlük yaşamdaki fonksiyonel aktivitelere benzer alıştırmaları içermesi nedeniyle, AKZ antrenmanına göre fiziksel fonksiyonu ve duyuusal sistemi daha çok etkileyeceği varsayılmıştır.

Araştırmanın asıl amacı, diz OA'li bayanlarda, kuvvet antrenmanının eklem pozisyon duyusu, dokunma duyusu ve fiziksel performans üzerindeki etkisini ve AKZ antrenmanı ile KKZ antrenmanı arasındaki etki farkını belirlemektir. Ayrıca, iki farklı kuvvet antrenmanının, beden kompozisyonu ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

GENEL BİLGİLER

2.1. Diz ve Yapısı

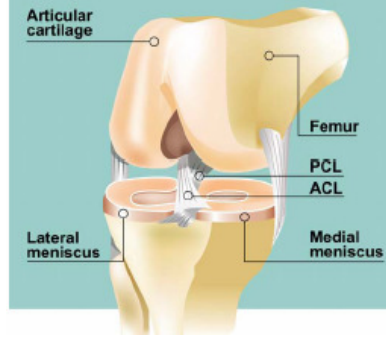
Tam oynar ve menteşe eklem yapısında olan diz, patellofemoral ve tibiyofemoral eklem olarak iki fonksiyonel eklemde meydan gelir. Tibiofemoral eklem, tibia ile femur kondilleri arasındadır(43). Patellofemoral eklem, patellar tendon tarafından örtülen üç köşeli patella kemiği ile femur kondilleri arasında yer alır(44).

Eklem stabilitesi, kapsül, bağlar ve kaslarla sağlanır. Eklemi oluşturan tibiyal ve femoral epikondillerin uyumu çok iyi değildir. Araya giren fibrokartilaginöz yapıdaki menisküsler ile kondiller arasındaki uyum artar. Ayrıca menisküsler, femur ile tibia arasındaki basıncı dağıtmaya, esnekliği arttırmaya ve lubrikasyona yardım ederler(43). Diz eklemindeki bağlar eklem içi ve eklem dışı yerleşimlidir ve stabilitenin sağlanmasına katkıda bulunur(43,45) [Şekil 2.1].

Karmaşık yapıda olan dizin normal fonksiyonlarını yerine getirmesi, sinirsel bileşenlerin sağladığı duyu innervasyon olmadan olanaksızdır. Diz ekleminde proprioepsiyon, kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, çapraz ve yan bağlar, menisküsler, menisküs bağları ve derideki reseptörlerden gelen afferent uyarıların bütünleşmesinden kaynaklanır(46).

Diz anatomik olarak menteşe eklem kabul edilmesine karşın, diz hareketleri basit menteşe hareketi göstermez. Fleksiyon ve ekstansiyon sabit birçok eksen etrafında polisentrik rotasyon şeklindedir. Ayrıca sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon olurken, aynı anda koronal düzlemde abduksiyon ve adduksiyon, transvers düzlemde iç ve dış rotasyon oluşmaktadır(43). Diz hareketi, basit bir kayma hareketi değildir. Yuvarlanmayı gerçekleştiren eklem başının bileşenleri, femurun tibia üzerindeki etkilerini durdurmak zorundadır. Eklem başı kayma oranı, dizin bükülmesi ile değişir. Yuvarlanma hareketi, diz bükülmesini başlatır, kayma hareketi de sonuç bükülmeyi meydana getirir(44).

Dizin asıl görevi, femur, patella, tibia, fibula ve yumuşak dokuların sürekli maruz kaldığı fazla yükü almak, transfer ederek dağıtmaktır(45).



Şekil 2.1. Diz Eklemi Anatomisi

Diz Eklemi Biyomekaniği: Ayakta dik duran bireyde diz eklemleri üzerinde taşınan yük, tüm vücut ağırlığının %86'sı kadardır(43). Tibiofemoral eklemden, yürüyüşün duruş safhasında eklem üzerindeki yük, vücut ağırlığının üç katından biraz daha fazladır(44). Merdiven çıkma sırasında bu yük, vücut ağırlığının 4 katına ulaşır. Duruş safhasında, diz gergin olduğu zaman, bu yükün en büyük kısmını medial tibial düzlük karşılar. Salınım safhası sırasında ise, lateral tibial düzlük daha küçük yüklere maruz kalır. Medial tibial düzlüğün yüzey alanı, lateral tibial düzlükten %60 daha büyüktür. Bu nedenle, medial tibiofemoral eklemi etkileyen kuvvet, eşit olarak dağıtıldığı takdirde stres miktarı azalır. Medial düzlüğün eklem kıkırdağı, lateral düzlüğün kıkırdağından 3 kat daha kalındır. Bu kalınlık eklemi medial tarafını aşınmaktan korur(44).

Menisküsler, tibiofemoral eklemden yükü daha geniş bir alana dağıtacak şekilde etki eder. Böylece eklemden stres azalır. Menisküsler ayrıca, dize etki eden kuvvetlerin emilmesine yardım eder ve toplam yükün yaklaşık % 45'ni taşır(44).

Patellanın, özellikle kuadriseps tendonunun çekim açısını artırması ve bu şekilde kuadriseps kasının mekanik özelliğinde % 50'lik artış sağlaması en belirgin biyomekanik özelliğidir. Aynı zamanda, kuadriseps kasından patellar tendona geçirilen karışık gerimi düzenler. Patella, patellar tendon ile femur arasındaki temas yüzünü artırır ve böylece patellofemoral eklemden stresi azaltır(44).

Dizlerdeki varus ya da valgus şeklindeki değişimler, diz eklemleri üzerindeki yüklenme miktarında farklılaşmaya yol açar. Varustaki dizde medial tarafta kompresif stres artar ve eklem kıkırdağı bozulur. Valgustaki dizde ise, lateral tarafta kompresif stres artar. Ancak valgustaki dizde eklem etkileyen kuvvetlerin vektöriyel toplamı, varustaki dize göre daha az olduğundan yapısal olarak valguslu dizlerde daha az OA gelişir(43).

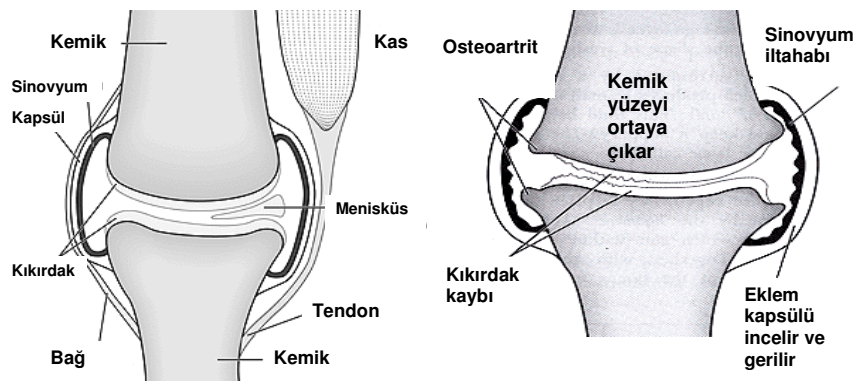
İnsan vücudunun en büyük eklemi olan diz eklemi, bu nedenle lokomotor sistemde gerek tanı, gerekse tedavi açısından ön planda yer alan bir eklemdir. Diz eklemi, bir yandan yapısı ve konumu nedeniyle sıklıkla patolojik durumlarla karşılaşılabilen bir eklem iken, diğer yandan da yine anatomik özellikleri nedeni ile herhangi bir patolojiyi kolaylıkla yansıtabilen gözler önüne seren ve kolayca yaklaşılabilen bir eklemdir(47).

2.2. Diz Osteoartriti

Osteoartrit, Amerikan Romatoloji Derneği [American College of Rheumatology] tarafından, “eklem kıkırdağının, bozulmuş yapılanması nedeniyle eklem belirtilerine yol açan, ilave olarak eklem kenarlarındaki kemiklerde değişiklikler yaratan durumların heterojen bir grubu” olarak tanımlanmaktadır(48). Diz OA’i ise, yürüme, merdiven inip çıkma gibi alt ekstremitelerin temel günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkileyerek aktivite limitasyonu yapan ve sonuçta sosyoekonomik problemlere neden olabilen degeneratif bir hastalıktır(49).

OA, sinoviyal [özellikle dizler, kalçalar, eller ve spinal apofizyal] eklemleri tutan ve dünyada en sık görülen eklem hastalığı(50,51) olup, 45 yaş üzerindeki kişilerin yarısından fazlasında diz OA’i görüldüğü, görülme sıklığının yaşla arttığı, kadınlarda daha sık olduğu bildirilmekte, orta yaşlı ve yaşlı bireylerde görülen aktivite limitasyonunun en sık rastlanan nedeni olarak gösterilmektedir(2).

Patolojik değişiklikler genellikle 20’li yaşlarda başlamaktadır(47). Yaşamın 7. ve 8. on yılında erkeklerin %60’ında, kadınların ise %70’inde radyolojik OA bulguları [kıkırdak kayıpları, subkondral reaksiyon, osteofit] tespit edilmiştir. Radyolojik OA’in varlığı yaşla artmaktadır. El ve diz OA, kadınlarda erkeklere oranla daha fazla iken, kalça OA’nin her iki cinsten görülme sıklığı hemen hemen eşit bulunmaktadır. OA görülme sıklığı, yılda %4’dür. İleri yaş gruplarında ise bu oran %10’ a çıkmaktadır(47). OA’in anatomik değişiklikleri geri dönüşümsüz olduğu için, yaş ilerledikçe görülme sıklığı ve şiddeti artmaktadır. 60 yaş üzeri bireylerde semptomatik OA sıklığının %30- 33 olduğu tahmin edilmektedir(52). Günümüzde, ortalama yaşam süresinin uzaması ile toplum sağlığı açısından, OA’in önemi daha da artmıştır.



Şekil 2.2. Normal ve Osteoartritli Diz

OA'in klinik özellikleri; ağrı, sertlik, şişlik, şekil bozukluğu ve krepitasyondur. Ağrı, ana belirtidir. Sertlik, sık görülen bir belirti olup tutulan eklem lokalizedir, kısa sürelidir [30 dakikadan az], sabahları ve belli bir süre hareketsizliği takiben ortaya çıkar. İleri OA'de, şişlik, şekil bozukluğu, krepitasyona bağlı olarak, eklem hareket genişliğinde azalma görülebilir. Fonksiyon kaybı; tutulan bölgeye özgüdür(1,47). OA'li hastalar ağrının hareketle artıp, dinlenme ile azaldığını belirtmektedirler. Özellikle yürüme ve merdiven inip-çıkma sırasında ağrı artmaktadır(47).

Normal eklem ve OA'den etkilenen eklem arasındaki en önemli fark, kemik uçlarını kaplayan kıkırdağın incilmesi ve yapısının bozulmasıdır. Bu değişiklikler eklem mediyal yüzeyinde, özellikle de diz kapağı altında görülür. Eklemi çevreleyen kemik dokular da bu değişikliklere reaksiyon verir ve eklem kenarlarında yeni kemik oluşumları gelişir. Kıkırdaktaki değişiklikler yavaş gelişir. Dizdeki reaksiyon nedeni, vücudun, oluşan hasarı sınırlamak ve eklemi iyileştirmek için yaptığı girişimdir. Diz eklemi içinde bir kez OA oluştuğu zaman kendi kendine iyileşmez, ancak tedavi ile kalıcı ve ilerleyici hasar önlenir(44)[Şekil 2.2].

Diz OA'i tanısında, radyolojik olarak belirlenen osteofit varlığı ve diz ağrısına ek olarak, hasta yaşı [50 yaş ve üzeri], eklem hareketleri ile krepitasyon varlığı ve 30 dakikadan kısa süren sabah tutukluğu bulgularından en az birinin eşlik etmesi istenir(48).

2.2.1. Osteoartrit Sınıflandırma

OA, etiyolojisine ve tutulan eklem göre sınıflanır. Etiyolojiye göre yapılan sınıflamada, OA başka bir hastalığa ikincil olarak görüldüğünde sekonder OA, olası hastalık saptanmadıysa primer OA kabul edilir. Sekonder OA nedenleri, metabolik [okronozis, akromegali, hemakromatozis, kalsiyum kristal depolanması], anatomik [femoral epifiz kayması, doğumsal kalça çıkığı, bacak boyu eşitsizlikleri], travmatik [osteonekroz, eklem operasyonu, iş ve uğraşıya bağlı kronik hasar] ve iltihaplanmadır [enflematuvar artrit, septik artrit]. Klinik uygulamada primer ve sekonder OA ayrıca tanısının yapılması çok kolay değildir. Tutulan eklem göre ise, el OA, kalça OA [koksartroz], diz OA [gonartroz] ve omurga OA [lomber ve servikal spondilartrit] şeklinde sınıflanır (47). OA, radyolojik bulgularına göre 4 derecede değerlendirilir(53) [Çizelge 2.1].

Çizelge 2.1. Radyolojik Değerlendirme(47)

Derece	Sınıflandırma	Tanımlama
0	Normal	Osteoartrit tablosu yok
1	Şüpheli	Ufak osteofit için şüpheli görünüm
2	Minimal	Osteofit vardır, eklem aralığı bozulmamıştır.
3	Orta	Eklem aralığında orta derecede daralma
4	Şiddetli	Eklem aralığı büyük oranda bozulmuş ve subkondral kemikte skleroz artışı vardır.

2.2.2. Diz Osteoartriti Risk Faktörleri

Halen etyopatogenezi tam olarak anlaşılammış OA'in oluşumunda ve ilerlemesinde değiştirilebilir ve önlenabilir risk faktörlerini de kapsayan birçok faktörün olduğuna ilişkin çeşitli teoriler vardır. Bunlar; yaşlanma, kırıkta daki matriksindeki primer değişimler, travma, kondrosit metabolizmasının regülasyonunda değişimler, enflamatuvar eklem hastalığı, obezite, fiziksel aktivite yokluğu ya da ardışık ve aşırı yüklenme olarak belirtilmektedir (54,55,47).

OA, yaşla arttığı ve değişik eklemlerde değişik oranlarda görüldüğü için, risk faktörlerini saptamak oldukça zordur ve tutulan bölgeye göre değişim göstermektedir. Örneğin; kalça ve diz OA'nin risk faktörleri birbirinden farklıdır. Diz eklemünde de patellofemoral eklem, tibiofemoral eklem farklılık göstermektedir. Patellofemoral eklem OA, daha çok aile öyküsü ve elin yumru şeklindeki OA'i ile ilişkili iken; tibiofemoral eklem OA, özellikle şişmanlık ve dize uygulanan cerrahi girişimlerle ilişkili bulunmuştur(55,56).

Diz OA'nin en önemli risk faktörlerinden biri şişmanlıktır ve değiştirilebilir risk faktörü olarak bilinmektedir(49,56). Şişmanlığın OA riskini arttırmasında hem lokal, hem de sistemik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir(56). Obez kişilerde yük taşımayan eklemlerde de OA görülmesi bu teoriyi desteklemektedir. Bu durum, adipoz dokulardan kaynaklanan bazı hormon ya da büyüme faktörlerinin eklem kırıkta daki ve subkondral kemik dokusuna etkisi ile açıklanmaktadır(57). Yakın geçmişte yapılan çalışmalarda, kilo kaybının, OA ilerleme hızını azalttığı gösterilmiştir(56).

Hamallık, taşımacılık, marangozluk, tamircilik, tezgaharlık ve liman işçiliği gibi bazı mesleklerde, yük taşıma, diz çökme, çömelme ve merdiven çıkma gibi dizlerde aşırı mekanik yüklenmeye ve zorlanmaya neden olan hareketler, diz osteoartriti gelişme riskini arttırır. Diz OA gelişme riskini en fazla arttıran hareketler, çömelme, diz çökme ve merdiven çıkma/tırmanmadır. Özellikle futbol, paraşütle atlama, bisiklet ve güreş gibi spor dalları da, diz OA için risk faktörüdür(56).

Fiziksel antrenman, diz OA riskini azaltmasına karşın; eklemi zorlayan veya zedeleyen yarışma sporlarının, diz OA riskini arttırdığı gösterilmiştir. Daha önceden eklemde zedelenme olması, özellikle menisküs yaralanması veya diz operasyonu, diz OA riskini arttırır. Kuadriseps zayıflığı; hareketsizlik; proprioseptif hasarlar; genetik yatkınlık; ailevi kondrokalsinozis; kalsiyum kristalleri; yüksek topuklu ayakkabılar, diz OA risk faktörleri olarak listelenmektedir(56).

2.2.3. Osteoartrit Tedavisi

Osteoartrit tedavi hedefleri ve sonuçları, hastanın bakış açısı ile hastanın hayat kalitesi ön planda tutularak değerlendirilmelidir. Bu nedenle, dikkatli ve ayrıntılı bir inceleme gerekir. Hastanın rutin sistemik, nörolojik ve kas-iskelet sistemi muayenesi, sistem sorgusu ve özgeçmişinin

incelenmesinin yanı sıra, fonksiyonel durumu [fiziksel, kognitif ve emosyonel] ve sosyal kısıtlanmaları da değerlendirilmelidir(47,56,58).

Osteoartrit tedavisi, hasta ve aile eğitimi ile başlar. Eklemi korumak için yardımcı cihazlar [baston,kanadyen], uygun ayakkabı, ayakkabı destekleri, fizik tedavi ajanları ve masaj kullanılabilir. Obez olanlarda diyet ve aktivite programları düzenlenir(43). Egzersiz ve fiziksel antrenman, tedavinin temel taşı olarak nitelenmektedir(16). İlerlemiş ve deformasyon gelişmiş inatçı olgularda tedavi cerrahi müdahaledir. Tedavi planının, multidisipliner bir ekiple yapılması ve hastanın planlamaya katılması tedavi başarısını artırır. Tedavi hastanın yaşı ve bireysel özellikleri doğrultusunda yapılmalıdır(58,59).

2.2.4. Osteoartritin Fiziksel Fonksiyona Etkisi

En sık görülen kronik aktivite limitasyon nedeni diz OA'dir. Aktivite limitasyonu [eski literatürde disabilite-özürlülük]; özgün sosyokültürel ve fiziksel çevre içinde, sosyal olarak tanımlanan görevlerin ve fiziksel fonksiyonların performansında bozulma(3) ya da sosyal yaşam içindeki aktiviteleri yerine getirmede zorluk olarak tanımlanmaktadır(4).

Fiziksel fonksiyon; performansa dayalı fiziksel fonksiyon ve hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon olarak iki şekilde değerlendirilebilir. Her iki değerlendirme fonksiyonun farklı görünümünü yansıtır, bu nedenle her iki değerlendirmenin de yapılması gerektiği bildirilmektedir(8). Performansa dayalı fiziksel fonksiyon, hastaya, belli ölçütler dikkate alınarak yaptırılan testlerdir ve gözleme dayanır [30 s' de otur-kalk tekrar sayısı, merdiven çıkma ve inme süresi, 6 dakika yürüme mesafesi, yürüme hızı, dengeli durma v.b](36). Hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon ise, günlük yaşam aktiviteleri sırasında bireyin kendisini algılama düzeyi olarak tanımlanır ve sağlıkla ilişkili yaşam kalite ölçeklerindeki standardize sorulara verilen yanıtlar dikkate alınarak değerlendirilir(37,38). Fiziksel performansa dayalı fiziksel fonksiyon ve hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon, OA'li bireyin, hareketliliğini belirler ve aktivite limitasyon düzeyi hakkında bilgi verir. Her iki tip değerlendirmenin aktivite limitasyonunun farklı boyutları hakkında bilgi verdiği vurgulanmaktadır(36,60,61). Teorik olarak, performansa dayalı fiziksel fonksiyonun, her ne kadar bireyin inançları ve kendisi ile ilgili düşüncelerinden(62,63), bilişsel işlevlerdeki bozulmadan(64), hastanın hissettiği ağrı düzeyinden(65) ve kültür, lisan, eğitim düzeyi gibi faktörlerden etkilenmediği(66,67) ve hastanın gerçek aktivite limitasyon düzeyi hakkında bilgi verdiği düşünülmekte, kendisiyle ilgili yeterlilik düzeyiyle kuvvetli ilişki gösterdiği bildirilmektedir(61). Hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyonun ise, bireyin hastalık semptomlarını algılamasını belirleyen psikolojik faktörlerden [depresyon](63,61) ve diz kuvvetinden etkilendiği belirtilmektedir(61). Bu görüşe rağmen, her iki değerlendirmenin ortaya koyduğu sonuçların arasında yanıt verilebilirlik yönünden önemli fark olmadığı, hatta kullanım kolaylığı, daha kısa sürede yapılabilmesi ve hasta için daha az rahatsız edici olmaması nedeniyle, anket formlarıyla belirlenen hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon değerlendirmesinin tercih edilebileceği vurgulanmaktadır(68). Yine, hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon değerlendirmesinin, gözlemcinin ön

yargısından etkilenmediği(65), ağrıyla kuvvetli ilişki gösterdiği belirtilmektedir (61).

Diz OA'li hastaların değerlendirmesinde, fiziksel fonksiyon performansı ölçümünde hangi yöntemin kullanılacağına, ölçüm özelliklerine, araştırmacının ilgilendiği sonuç ölçütüne ve araştırma amacına göre seçilmesi gerektiği vurgulanmakta(69) ve hastalara uygulanacak tedavi etkinliğinin değerlendirmesinde, hem performansa dayalı fiziksel fonksiyonun, hem de hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyonun dikkate alınmasının uygun olduğu belirtilmektedir(11). Bu nedenle kuvvet antrenman etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmada, hem performansa dayalı fiziksel fonksiyon göstergeleri olan oturma-kalkma işlevi, yürüme hızı ve mesafesi, merdiven çıkma ve inme süresi, hem de hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon göstergesi olan Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index [WOMAC] ve Kısa Form-36 [KF-36] fiziksel fonksiyon ölçütleri dikkate alınmıştır.

Diz OA'li bireylerde hareketliliği belirlemek ve fiziksel fonksiyona dayalı performansı değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan testlerin, 6 dakika yürüme ve kalk-git testlerinin olduğu belirtilmektedir(61). Ancak her iki test, günlük yaşam aktiviteleri akışı içinde yer alan seçilmiş görevlerdir, bu nedenle gün içinde yapılan tüm aktivitelerin performansını sergilememektedir. Bu nedenle araştırmalarda, sandalyeden kalkma, yürüme zamanı, hızı ya da mesafesi (19,30,35,70), merdiven çıkma, merdiven inme (19,30,61,71,72), sıçrama, yana adım atma, yarım skuat, topuk üzerinde yükselme (41) gibi, çok farklı fiziksel performans ölçümlerinin yapıldığı görülmektedir.

OA, performansa dayalı fiziksel fonksiyonu, merdiven inme, çıkma, oturduğu yerden kalkma ve günlük yaşam aktivitelerin yapılabilirliğini etkilemekte ve fiziksel performansı kısıtlamaktadır (71,72). Normal eklem fonksiyonu için, kas gücü gereklidir. Günlük yaşamda hem statik, hem de dinamik kasılma türü kullanılmaktadır(56). Diz OA'inde hem statik, hem de dinamik kas gücü azalmıştır(73). Yaş, cinsiyet ve beden kütle indeksinin [BKİ], ağrı ve fonksiyona etkisini belirlemek üzere 2 yıl takip edilen diz OA'li bireylerde, ileri yaşın ve BKİ yüksekliğinin fiziksel fonksiyonda azalmaya neden olduğu, cinsiyetin ise belirleyici olmadığı bildirilmiştir(9).

3 yıl takip edilen diz OA'li [ortalama yaş 67-69 yıl] bireylerde, yaşın ileri olmasının ve proprioseptif yetersizlik varlığının otur-kalk test performansında azalmaya yol açtığı; kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinin iyi olması halinde ve düzenli aerobik egzersiz yapanlarda ise olumlu değişim olduğu belirlenmiştir(8). Yine de, kuvvetin, diz OA'nin ilerlemesini önleyemediği, kuvvet ve fonksiyon arasındaki ilişkinin, kendi kendine yeterli olma ölçütü eklendiğinde, kaybolduğu vurgulanmaktadır. Kuvvet, diz ağrısı şiddeti ve kendi kendine yeterli olma arasında yakın ilişki vardır(8). Bireyin kendisinin ifadesine dayanan hareket sınırlılığını belirleyen faktörlerden biri de "kendi kendine yeterli olmadır"(74). "Kendi kendine yeterli olma", bireyin, amaçları doğrultusunda faaliyetlerini organize edebilme ve başarması yönündeki inançları olarak tanımlanır ve yapılan göreve özgündür(74). Diz ağrısı

olanlarda maksimal istemli kasılma azalmakta, bunu kasta zayıflama takip etmekte ve bireyin kendi kendine yeterli olma yetisi azalmaktadır(8). Diz OA'li bayanlarda kendi kendine yeterli olma durumunun daha çok yaş, hamstring kuvveti, eklem tutukluğu ve depresyonla ilişkili olduğunu belirten araştırmada, anksiyete, radyolojik OA şiddeti ve kuadriseps kuvveti ile kendi kendine yeterli olma arasında ilişki belirlenmemiştir(11). Değerlendirmeye alınan birçok risk faktörünün [varus-valgus laksitesi, kuadriseps ve hamstring kas kuvveti, alt ekstremitte yapısal dizilimi, proprioseptif hata, BKİ, fiziksel aktivite, mental sağlık ve kendi kendine yeterli olma] 3 yıl içindeki performansa dayalı fiziksel fonksiyon gelişimini net ve kesin olarak belirleyemediği saptanmıştır(8). Ağrı şiddeti ve sıklığının ise aktivite limitasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmektedir(8,12). Araştırmalar radyolojik OA şiddeti ile aktivite limitasyonu arasında ilişki olmadığını göstermektedir(11,12).

Diz OA'li hastalarda, dengenin bozulduğu bildirilmektedir(23,75,76,77,78,79). Hem göz açık, hem de göz kapalı durumda postural salınımın arttığı belirlenmiştir(76,77,78). Sturnieks ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada(75), diz OA'li bireylerde gözler açık iken ortaya çıkan postural salınımın, gözler kapalıyken ortaya çıkan salınımdan daha fazla olduğu saptanmıştır. Gözler kapalıyken görsel referans kullanılmadığı için, postural pozisyon algılamasında temel bilgi kaynağının periferik duyum olduğu bilinmektedir. Gözler kapalı olduğunda postural salınımın artma nedeni, yeterli periferik duysal bilginin olmaması ve görsel girdilerle yetersizliğin kompanse edilememesidir(75). Postural salınımdaki artışın, dizdeki morfolojik değişimlerden etkilendiği bildirilmektedir(77). Diz ağrısının dengeye etkisiyle ilgili araştırmalarda ise, bazı yazarlar denge ile ağrı arasında ilişki bulamazken(77,79,80), bazı yazarlar diz ağrısı ile denge ölçütünün ilişkili olduğunu vurgulamaktadır(76,78). Denge kontrolü karmaşık bir süreçtir. Postural denge için görsel, işitsel ve periferik duysal sistemlerden gelen uyarıların, santral sinir sisteminde birleşmesi ve yeterli motor kontrol gereklidir. Diz OA, kas kuvveti ve proprioepsiyonu azaltarak denge üzerine olumsuz etki yapar. Denge bozukluğunun temelinde yatan nedenleri inceleyen Jadelis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada(80), diz OA'li hastalarda, diz kas kuvvetinin, denge üzerine en etkili faktör olduğu saptanmıştır. En iyi dinamik denge performansının güçlü diz ve ayak bileği kombinasyonu ile ortaya çıktığı vurgulanmıştır. Hassan ve arkadaşları(76), diz OA'li hastalarda, kuadriseps kasında zayıflık, diz propriyosepsiyonunda azalma ve postural salınımda artış olduğunu göstermişlerdir. Artmış postural salınım ile azalmış kuadriseps kas kuvveti arasında ilişki saptarken, azalmış proprioepsiyon ile açık ilişki bulunmamıştır(76). Diz OA ile postural stabilitenin bozulması, diz kas kuvveti ve proprioepsiyonda azalmaya ve reaksiyon zamanında yavaşlamaya bağlıdır. Yine dizde varus ya da valgus instabilitesi varlığı postural stabilizeye olumsuz etki yapar(77,78). Denge kaybının en önemli sonuçlarından biri düşme riskinin artmasıdır(31,81,82). Düşme, daha çok günlük yaşam aktiviteleri sırasında, yani dinamik postural denge gerektiren durumlarda meydana gelmektedir. Diz OA'li bireylerde, dinamik dengenin bozulduğu ve bu nedenle düşme riskinin arttığı vurgulanmaktadır(78,79).

Diz OA'li bireylerde, fiziksel aktivite ve egzersiz programlarının fiziksel performansı olumlu etkilediği (16,17,18,19,20,21,22),dengeyi (29), kuvveti (30) geliştirdiği belirlenmiştir. Saf proprioseptif alıştırmaları içeren antrenman programında, antrenman yapan grupta izometrik kuadriseps, antrenman yapmayan grupta hamstring kas grubunda kuvvetin arttığı, her iki grupta da konsantrik kuadriseps ve hamstring kuvvetinin değişmediği ve iki grup arasında izometrik ve konsantrik kuadriseps ve hamstring kas kuvveti arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir. Ayrıca, günlük yaşam aktivite performansında gelişme görülmüş, en belirgin değişikliğin merdiven inme-çıkma performansında olduğu belirlenmiştir(29). Saf kuvvet antrenmanı ile kuvvet-kinestezi-denge alıştırmalarını içeren antrenman etkilerini karşılaştıran bir araştırmada, kinestezi grubundaki merdiven çıkma ve yürüme zamanının, saf kuvvet antrenmanı yapan gruba göre daha iyi olduğu saptanmıştır(30). Kapalı kinetik zincir egzersizleri ile bilgisayarlı proprioseptif fasilasyon egzersiz etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki antrenman programı arasında yürüme hızı yönünden fark görülmemiştir(20).

2.2.5. Osteoartitin Propriosepsiyona Etkisi

Propriosepsiyon Latince "*proprius*" kelimesinden gelir ve "*kendi başına-yalnız başına olma*" anlamındadır(83). Propriosepsiyon; gövde pozisyonunun, hareketin ve bedene etkiyen kuvvetlerin, bilinçli ve bilinçsiz farkındalığı olarak tanımlanır ve periferik proprioseptörlerden [kas içiği, golgi tendon organı, eklemdeki ve derideki mekanoreseptörler], görsel ve vestibuler sistemlerden gelen duyuşal bilginin entegrasyonunu gerektirir. Hangi yaşta olursa olsun, proprioseptif keskinliği destekleyen en önemli duyuşal bileşen, periferik proprioseptörlerdir(26,83,84,85).

Bir eklem üzerine yük bindiğinde, eklem çevresinde ve eklem içindeki yumuşak dokularda, rotasyon tarzında etki eden çeşitli kuvvetler oluşur. Bu rotasyon, eklem çevresindeki deri, kas, tendon, fascia, eklem kapsülü ve bağları deforme eder. Tüm bu yapılar mekanoreseptörler tarafından innerve edilir. Bu yapılardan birinde yüklenme ortaya çıktığında, mekanoreseptörler uyarılır, yani mekanoreseptörler içinde aksiyon potansiyelleri başlatılmış olur. Oluşan aksiyon potansiyelleri, sinirsel yollardan santral sinir sistemine iletilir. Eklem rotasyonu, periferik dokularda harekete geçen mekanoreseptörlerin sayısında da artışa neden olur ve bireyin eklem pozisyonundaki değişikliği ya da eklem hareket duyuşunu algılamasını sağlar. Bu duyuş algılamasına propriosepsiyon adı verilir(86). Propriosepsiyon duyuşu aracılığı ile eklemlerin pozisyonu hakkında bilgi sağlanır ve ayakta dururken denge korunur. Hareketin yönünü hızlı şekilde değiştirmeyi sağlayan çevikliği, stabiliteyi sağlayan dengeyi ve hareketin doğru ve ahenkli yapılmasını sağlayan ve koordinasyon veren propriosepsiyondur(83).

Propriosepsiyon, eklem pozisyon duyuşu [eklem pozisyon duyuşu] ve eklem hareketinin algılanmasını [kinestezi] ifade eder. Kinestezi, hareketi ve hareketin yönünü belirleyebilme yeteneği olarak tanımlanır. Kinestezik hafıza, alışılmış ve tekrarlayan hareketler [örn: cimnastik gibi] için, bu pozisyonları ve bu pozisyonlardaki ardışık kaymayı, öğrenmeyi kapsar. Propriosepsiyon ise,

dinamik bir duyu olup, kayan çevrede sürekli uyuma izin verir [örneğin; dans ederken veya kalabalık bir oda boyunca yürümeye çalışırken](83).

Eklem pozisyon duyası [EPD] ve eklem kinestezisi, propriyosepsiyonun değerlendirilmesinde kullanılan iki farklı tekniktir⁽⁴⁶⁾. Ölçüm sırasında ayak ve bilek fiksasyonu sağlandığı, ölçümün yapıldığı ortam sessiz olduğu, ölçüm yapılan bireyin dikkat ve uyanıklığının yeterli olduğu durumlarda, değerlendirmede standardizasyon sağlanabileceği, ölçümlerin geçerli ve güvenilir olabileceği bildirilmektedir(87).

EPD, eklem verilen pozisyonun, birey tarafından algılanarak ve aktif olarak tekrar edilmesidir. Ölçümde çok farklı yöntemler kullanılmaktadır ve hangi yöntemin daha duyarlı olduğu net değildir. EPD ölçümü, hastanın, belirlenen bir açıyı [işaret açısı-sabit fleksiyon ya da ekstansiyon açısı] bulması esasına dayanır. İşaret açısı belirlemesi, pasif [kas kasılması olmaksızın], ya da aktif [kas kasılmasıyla], 5° - 80° arasındaki fleksiyon açılarında yapılabilir. Aktif işaret açısı belirlemesinde, hastanın aynı işaret açısı seçmesini engellemek için, küçük [10° - 30°], orta [30° - 60°] ve büyük [60° - 80°] açılar tanımlanarak seçilebilir. Hastanın işaret açısını bulması için ise; görsel analog bacak kullanılması, kontrateral bacağın işaret açısını aktif bulması, test edilen bacağın işaret açısını bulması ve kontrateral bacağın pasif yerleşimi gibi farklı yaklaşımlar ve yöntemler seçilebilir. Her yöntem için, fleksiyon açısının nasıl ölçüleceği, işaret açısının ne kadar sürdürülmesi gerektiği ve bacağın açısal hızı yönünden farklılıklar vardır. Fleksiyon-ekstansiyon açısı; ayağın doğrusal öteleme hareketi monitörize edilerek, bacağa goniometre yerleştirilerek, video kaydı ve analizi yapılarak, elektrolitik tilt sensörleri kullanılarak ve izokinetik cihazlar ile ayakta, ya da oturarak ölçülebilir. Diz açısal hızı, 2° /s-kontrol edilemeyen hız arasında değişir. EPD ölçümünde var olan farklı yöntemler yanı sıra, verilerin değerlendirilmesinde de, gerçek hata [RE-reel error], mutlak hata [AE- absolute error] ve hata değişkeni [ERV-variation of the error] olmak üzere üç farklı yaklaşım kullanılır. RE, işaret açısının bulunması ile ilgili büyüklük ve yön bilgisi verir, hastanın işaret açısını aştığını [pozitif] ya da altında kaldığını [negatif] gösterir. AE, sadece büyüklük bilgisi verir, hastanın işaret açısını aştığı [pozitif] ya da altında kaldığı [negatif] bilgisini yansıtmaz. ERV, hastanın işaret açısı tahminlerinin kesinliğini gösterir ve tek bir deneme için RE'ların standart sapması olarak tanımlanır. RE, AE ve ERV ifadeleri birbirleriyle ilişkilidir ve birbirinden bağımsız değildir(88).

EPD ölçümü aksine, kinestezisi ölçümünde, kullanılan çok farklı yöntem yoktur. Bacağı destekli olarak sandalyede oturan ve bacağını görmesi engellenen hastanın bacağı, yaklaşık 0.5° /s hızda fleksiyon ve ekstansiyon yapar. Sonuç ölçütü, hastanın bacak hareketini saptadığı noktadaki, fleksiyon ya da ekstansiyonun büyüklüğüdür. Eklem kinestezisini değerlendiren araştırmalarda, fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri birleştirilmiştir. Ancak kinestezisi değerlendirmesinde yönsel bağımlılığın olup olmadığı, bu nedenle de fleksiyon ve ekstansiyon sonuçlarının birleştirilmesinin uygun olup olmadığı açık değildir(88).

EPD ölçümleri ile karşılaştırıldığında, kinestezi ölçümlerinin daha çok tekrar edilebilir, kesin ve doğru olduğu bildirilmektedir. EPD ölçümünde ise, önerilen ölçüm yönteminin; hasta oturma pozisyonundayken [uyuluk altına basıncı dağıtmak üzere destek konularak], $10^0/s$ hızda ve 10^0-80^0 açılar arasında pasif ekstansiyon yaparak işaret açısını belirlenmesi, işaret açısında 3s kalması, pasif olarak başlama pozisyonuna dönülmesi ve aktif ekstansiyon yaparak işaret açısını bulması olduğu belirtilmektedir. Yine, işaret açısının aktif olarak bulunmasının, doğru ve tekrar edilebilir sonuçlar verdiği vurgulanmaktadır. Ancak, aktif uygulamada hata puanı düşüktür. Çünkü, kuvvet ve pozisyon duyuları birlikte olduğunda, saf pozisyon duyumuna kıyasla daha az hata ortaya çıkar. İşaret açısı belirlemesi aktif yapıldığında, hasta, pozisyon duyusuna ek olarak, kas kuvveti duyumundan yararlanır. Bu nedenle, aktif ölçüm, hastanın kas reseptörleri sağlam ve pozisyon sensörleri yetersiz olduğunda, EPD'ünü belirlemede duyarlı değildir. Pasif ölçümlerde ise, özellikle ayakta yapılan ölçümlerde, hastanın tam olarak gevşemesinin zor olduğu bilinmektedir. Bu amaçla, hastanın gevşemesini sağlama ve bu pozisyonu sürdürmek için biyolojik geribildirim kullanılması önerilmektedir. Veri çözümlemesinde ise RE ve ERV yerine, AE kullanılmasının doğru ve tekrar edilebilir olduğu bildirilmiştir(88).

Propriyoseptif sistemin yetersiz çalışması, sinir-kas kontrolünün yeterli düzeyde yapılamamasına, koruyucu kas aktivitelerinin yerine getirilememesine ve eklem stabilizasyonunun bozulmasına neden olabilir. Bu durumda, eklem dışardan gelecek travmatik uyarılara karşı savunmasız durumda kalınır. Eklem yapılarının artarak maruz kaldığı bu travma, propriyosepsiyonun kaynağı olan mekanoreseptörlerin de yapısal olarak bozulmasına neden olacak, böylece propriyosepsiyon daha da bozulacaktır. (Şekil 2.3). Diz eklemindeki bağlar ve kapsül yapılarındaki oluşabilecek zedelenmeler, propriyoseptif duyuyu azaltmaktadır(89). Proprioepsiyondaki azalma farklı mekanizmalarla ortaya çıkabilir. Mekanik hasar, eklem deformitesi veya eklemde sıvı birikimine bağlı olarak mekanoreseptörler etkilenebilir(89,90,91), örneğin gamma motor nöronları inhibe eden afferent fibriller kas içiği duyarlılığında önemlidir(23). Yine OA'li eklemlerde, mekanoreseptörlerin sayısı azalmıştır(92). Proprioepsiyonun yüksek düzeyde kas kasılma aktivitesi gerektirmesi ve OA'de kas içiği reseptörlerinden gelen afferent duyuşal ünitelerin doygunluğu nedeniyle, doğru hareket sinyali sağlamak için gerekli kapasite azalmıştır(93).



Şekil 2.3. Propriyoseptif duyu yetersizliği ve sinir-kas kontrolü bozukluğunun muhtemel sebebi(89)

Propriyosepsiyon, insan hareketlerinde önemlidir. Fakat ekstremitelerin hareketinin ve pozisyonunun belirlenmesini tek başına sağlamaz. Zayıf propriyosepsiyona sahip bir birey, zayıf kas fonksiyonu sergilemektedir. Diz ekleminde propriyosepsiyon, bağ ve kapsül gibi doku içine yerleşmiş; tendon ve kas gibi doku dışına yerleşmiş, reseptörlerden alınan geribildirimler ile sağlanmaktadır. Propriyosepsiyon, kişinin diz eklemi pozisyonunu daha iyi korumasını, hareketleri koordineli ve dikkatli yapmasını sağlamakta, böylece de bireyin yürüme hızında artış meydana gelmektedir. OA'de; hareketsizliğe bağlı olarak kas ve propriyoseptif zayıflık olduğunu belirten araştırmalar yanında(23,24,26,75,84,94,95), sadece dominant bacakdaki propriyosepsiyonu etkilediğini belirten araştırmalar da vardır(90). Propriyosepsiyondaki azalma, yürüme ritmini bozup, adım uzunluğunda kısalma yaparak, ayrıca yürüme hızı ve mesafesinde azalmaya yol açarak fonksiyonel yetersizliğe katkıda bulunmaktadır(24,26,25). Propriyosepsiyon duyusunun yaşla azaldığı ve bu azalmanın kısmen kas içiği duyarlılığındaki azalmaya bağlı olduğu bildirilmektedir(25). Bazı yazarlar ise ise, diz OA şiddetine bağlı olarak propriyosepsiyonda bozulma olduğunu, hafif derecede OA'de propriyosepsiyonun normal, şiddetli OA'de zayıf olduğunu saptamışlardır(96).

Fiziksel antrenmanın, diz osteoartritli hastalarda propriyosepsiyonu geliştirdiği de görülmektedir(20,29,30,82). Saf propriyoseptif alıştırmaları içeren 6 haftalık bir antrenman programı ile antrenman yapan grupta, kontrol grubuna göre 20⁰ eklem pozisyon duyusunda anlamlı düzelleme saptanmış, 45⁰ ve 70⁰ açılarda grup farkı görülmemiştir(29). Saf kuvvet antrenmanı ile kuvvet-kinestezi-denge alıştırmalarını içeren antrenman etkilerini karşılaştıran bir araştırmada, her iki grupta da eklem pozisyon duyusunda gelişme olduğu belirlenmiştir(30). Kapalı kinetik zincir egzersizleri ile bilgisayarlı propriyoseptif fasilitasyon egzersiz etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki antrenman programı arasında eklem pozisyon duyusu yönünden fark saptanmamıştır(20).

2.2.5.1. Dokunma Duyusu

Deri, bedeninin en büyük sensor alanıdır. Aynı zamanda dokunma reseptörlerinin harekete geçmesiyle oluşan, dokunma fonksiyonlarının meydana geldiği bir yapıdır. Deri yüzeyindeki dokunma duyusu, derin duyu (*bathyesthesia*) ile tamamlanmaktadır. Derin ve yüzeysel duylar, genellikle tam olarak ayırt edilememekle birlikte, tüm dokunma duyları, derin duyu ve yüzeysel duyu reseptörleri arasındaki işbirliğinden kaynaklanmaktadır(32).

Derin duyunun sportif aktivitedeki önemi pek çok çalışmada ortaya konmuştur. Ancak, yüzeysel duyu ile ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Dokunma duyusu, elleme, nesneyi tanımlama ve elle yer saptamada önemlidir(32).

Yaşla birlikte dokunma duyusu da değişiklik göstermektedir. Bu konu ile ilgili çalışmalar literatürde bulunmaktadır(32). Dokunma duyusu ile ilgili yapılan çalışmalar, cinsiyetlerin her ikisinde de dokunma duyusunun,

[ergenlikten başlayarak] yaşla birlikte azaldığını göstermektedir. Aynı zamanda dokunma reseptörleri, yerleşim, miktar, yoğunluk ve morfolojik olarak da değişikliğe uğramaktadır. Bu durum derinin yaşla birlikte değişiklik gösteren epidermis kalınlığı, elastin ve kollagen kalitesi gibi biyolojik özellikleri ile bağlantılıdır(97).

1950'lilerde Semmes–Weinstein esteziyometriyi, savaştaki askerlerin, periferik sinir sistemi hasarı ve merkezi sistemi hasarı arasındaki farkları ortaya çıkarmak amacıyla kullanmışlardır ve 1950'lerden sonra kliniklerde ve araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Weinstein, 24 bayan ve 24 erkeğin dokunma eşiğini değerlendirdiği bir çalışmanın sonunda, bayan ve erkeklerin en hassas beden bölümünün yüz olduğunu ve sırasıyla, gövde, parmaklar ve üst ekstremitenin hassas bölgeler olduğunu tespit etmişlerdir. Dokunma reseptörlerinin en yoğun olarak parmaklar, yüz ve ayaklarda görüldüğünü ve bedenin distal tarafının en yüksek hassasiyette olduğunu tespit etmişlerdir. Bayan ve erkekleri karşılaştırdıklarında ise, bayanların dokunma duyusunun, erkeklerden daha gelişmiş olduğunu tespit etmişlerdir (97).

82 yaşlı bireyde, postural stabilite ölçümleri ile sensorimotor fonksiyon ölçümleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla; denge, sensorimotor, vestibüler ve görsel ölçümlerin yapıldığı bir araştırmanın sonuçları, dokunma duyusunun etkinlik alanları hakkında bilgi verebilmektedir. Araştırmada; yaşlı birey sabit bir zeminde ayakta dururken, artan beden salınımının; eklem pozisyon duyusu ve dokunma duyusundaki azalma ile bağlantılı olduğu, yaşlı birey hareketli bir zeminde gözler açıkken, beden salınımının artmasının ise, görsel duyu, vibrasyon duyusu ve eklem pozisyon duyusundaki zayıflık ile bağlantılı olduğu belirtmişlerdir. Hareketli bir zeminde gözler kapalı iken artan beden salınımının ise, dokunma duyusu, kuadriseps kası, ayak bileği kuvvetinin azalması ve reaksiyon süresinin uzaması ile bağlantılı olduğu bulunmuştur. Ek olarak, bu yaş grubunda, vestibüler bozukluğun çok yaygın olduğunu tespit etmişlerdir(31).

2.2.6. Osteoartritin Yaşam Kalitesine Etkisi

Yaşam kalitesi "*subjektif iyilik hali*" ya da diğer ifadeyle "*kişinin kendi yaşamından memnun olma durumu*" olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü de, benzer şekilde yaşam kalitesini "*bireyin gerek kültürel ve içinde bulunduğu ortamın değer yargıları, gerekse kendi hedefleri, beklentileri, standartları ve ilgileri bağlamında hayatta kendi durumunu algılama biçimi*" olarak tanımlamıştır(4).

Yaşam kalitesinin belirlenmesinde, bireyin kişisel durumu [kişiliği, sorunlarıyla başa çıkma yolları, inançları, emosyonel durumu] ve sosyokültürel durumu [toplum, çevre, kaynaklar, iş] temel faktörler olarak yer almakta, sağlık durumu da [hastalığı ve buna bağlı ortaya çıkan bozukluklar ve engellilik durumu], gerek kişisel, gerekse sosyokültürel durumla etkileşerek yaşam kalitesi üzerinde belirleyici rol oynayabilmektedir(4). Yaşam kalitesinin tanımının, hayatın birçok boyutunu içermesi gerektiği konusunda fikir birliği olmakla birlikte, bu boyutların hangileri olması gerektiği halen tartışılan bir konudur.

Bir çalışmada, yaşam kalitesini çok farklı anlamlarıyla tanımlamışlar; ölüm ve yaşam süresi, yetersizlik, fonksiyonel durum [sosyal, psikolojik veya fiziksel], sağlık algılanması ve sosyal ve kültürel dezavantajları içeren bir temel kavram; fiziksel, psikolojik, sosyal, aktivite, maddi ve yapısal alanda tatmin olma ihtiyacının derecesi; bireyin yaşamının iyi ve tatminkar özelliklerinin genel değerlendirmesini ve hastaların kendi yaşamlarını değerli buldukları şekilde sürdürme yetileri şeklinde yapmışlardır(4).

Yaşam kalitesi ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi farklı kavramlardır. Yaşam kalitesi daha geniş, çok boyutlu bir kavram olup; fiziksel, fonksiyonel, emosyonel/mental ve sosyal boyutları mevcuttur. Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ise, yaşam kalitesinin sadece bir bölümünü oluşturmakta ve kişinin içinde bulunduğu sağlık durumundan memnuniyet durumunu ve sağlık durumuna verdiği emosyonel cevabı içeren bir kavram olarak kabul edilmektedir. Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin belirlenmesinde hastanın sağlık durumu, kişisel ve sosyokültürel özelliklerinin yansımaları olan istek ve beklentileri, sağlık durumu nedeniyle bu istek ve beklentileri gerçekleştirme yeteneğindeki kısıtlanmalar ve hastanın bu kısıtlanmalar karşısındaki tepkisi ve emosyonel durumu rol oynamaktadır. Yaşam kalitesi üzerinde çalışan otoriteler, yaşam kalitesinin subjektif, kişiye özel bir kavram olduğu hususunda fikir birliğine varmışlardır(4).

Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarının değerlendirmesinde kullanılan ölçütler, jenerik ve hastalığa özgü olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Jenerik ölçütler, genel popülasyonda kullanılan, çeşitli sağlık durumları ve hastalıklara uygulanabilen, geniş ilgi alanlarını değerlendiren ölçütlerdir. KF-36, Nottingham Sağlık Profili, Euro OOL, İyilik Hali Skalası, Hastalık Etki Profili, Sağlık Yararlanma İndeksi ve Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Anketi sık kullanılan jenerik yaşam kalite ölçekleridir(39).

KF-36 en sık kullanılan jenerik ölçüttür. Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlanması, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık, genel sağlık olmak üzere sekiz alt boyutta 36 soru içerir. Fiziksel komponent ve mental komponent olmak üzere iki özet skalası vardır. Fiziksel komponent özet skalası, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı ve genel sağlık alt boyutlarından; mental komponent özet skalası ise canlılık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt boyutlarından oluşur. 0-100 puan, yüksek puanlar yaşam kalitesinin iyi olduğunun göstergesidir(98). KF-36'nın Türkçe geçerlilik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır ve güvenilirlik katsayısı 0.83-0.92'dir(99).

Hastalığa özgü ölçekler ise, romatoid artritli hastalarda kullanılan Romatoid Artrit Yaşam Kalitesi Anketi [QOL-RA], Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi [QUALEFFO], Sağlık Değerlendirme Anketi [HAQ], Artrit Etkisini Değerlendirme Anketi [AIMS], WOMAC, Lequesne İndeksi, McMaster Toronto Artrit hasta temelli aktivite limitasyonu anketi, Bath Ankilozan Spondilit Ölçütleri, v.b.dir(39).

OA'li bireylerde, KF-36 ölçeğine kıyasla, WOMAC ölçeğinin egzersiz etkinliğinin değerlendirilmesinde daha değerli olduğu bildirilmektedir. Ancak, OA'li hastalarda, mevcut hastalık dışında diğer eşlik eden hastalıkların varlığı

ve KF-36 ölçeğinin, emosyonel rol, sosyal işlev ve canlılık gibi özellikleri de değerlendirdiği dikkate alındığında, her iki ölçeğin birlikte kullanılmasının uygun olduğu görülmektedir(100,101). KF-36 ve WOMAC ölçeklerinin fiziksel performans ölçütleriyle orta derecede ilişkili olduğu, fiziksel performansın farklı görünümünü değerlendirildiği ve bu görünümün birbiriyle ilişkili olduğu, ancak aynı olmadığı belirtilmektedir(61). WOMAC fiziksel fonksiyon alt boyutu fonksiyonel sınırlılığı yansıtırken, KF-36 yetersizliği, fonksiyonel sınırlılığı ve aktivite limitasyonunu yansıtır. WOMAC fiziksel fonksiyon boyutu, ağrı ve diz kuvvetinden etkilenirken, KF-36, daha çok ağrıdan, daha az diz kuvveti ve depresyondan etkilenir. Bu nedenle, diz OA'li bireylerde her iki ölçeğin birlikte kullanılması önerilmektedir(61).

OA, kas iskelet sistemi hastalıkları arasında, gerek yaygınlığı, gerekse de yaşam kalitesini azaltması yönünden, en sık görülenidir. Diz OA olan kişi için ağrı, yaşamının vazgeçilmez parçasıdır ve aktivite ile artar. Diz ağrısı olan bireylerde, genel sağlık durumunda görülen en önemli değişikliğin, hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyonun azalması olduğu ve diz ağrısı geçse bile kaybedilen fiziksel fonksiyonun tamamen geri dönmediği bildirilmektedir(102).

Ayrıca, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol sınırlılığı ve beden ağrısı puanının, OA'den etkilenen eklem sayısı ile ilişkili olduğu, ağrılı eklem sayısı çokluğunun, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol sınırlılığı ve beden ağrısı puanında düşmeye yol açtığı vurgulanmaktadır(100). Yine, hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon değerlendirmesinin, ağrıyla kuvvetli ilişki gösterdiği belirtilmektedir(61,65).

Yaş, medeni durum, sosyoekonomik durum, psikolojik faktörler ve sosyal destek gibi demografik faktörler, diz OA ile bağlantılı ağrı ve kısıtlılığın derecesini etkilemektedir(103). Semptomatik diz OA'li bireylerde, yaş, hastalık süresi, BKİ'nin 30 ve üzerinde olması ve depresyon varlığının, WOMAC fiziksel fonksiyon parametresiyle ilişkili olduğu bulunmuştur(10).

Diz ve kalça OA'li bireylerde düşme risk belirleyicilerini saptamak üzere yapılan bir araştırmada, WOMAC puanı >50 olan bayanlarda, <50 olanlara göre düşme riskinin 3 misli fazla olduğu gösterilmiştir(104).

Düzenli fiziksel antrenman, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ve fiziksel performansı arttırmaktadır. Diz OA, fiziksel antrenmanın olumlu etkilerinin incelendiği ve çoğunlukla tavsiye edildiği araştırmalarda, etnik özellikler, başlangıç değerleri ve yukarıda sayılan demografik faktörler de göz önünde bulundurularak değerlendirilmesinin daha faydalı olacağı düşünülmektedir (103).

3 yıl süreyle takip edilen diz OA'li ortalama 67-69 yaşındaki bireylerde, dizlerde varus-valgus laksitesi varlığı, BKİ ve başlangıç diz ağrısı düzeyinin WOMAC puanında kötüleşmeye yol açtığı, mental sağlık, self-efficacy, sosyal destek ve aerobik egzersizin WOMAC puanında iyileşmeye neden olduğu belirlenmiştir(8). *Thorstenson ve ark.(41)*; ortalama yaşı 56 yıl olan bayanlara, 6 hafta, 2 gün/hafta sıklıkta, %60 maksimal kalp atım sayısı üzerindeki yoğunlukta, aerobik ve kuvvet egzersizleri yaptırmışlar, sonuçta hastaların yaşam kalitesinin arttığını saptamışlardır *O'Reilly ve ark.(105)*; 40-

80 yaş, diz OA'lı bayanlarda, kuvvet antrenmanına bağlı olarak diz ağrısında azalma olduğunu, yaşam kalitesinin arttığını ve fiziksel fonksiyonların düzeldiğini bulmuşlardır.

Saf kuvvet antrenmanı ile kuvvet-kinestezi-denge alıştırmalarını içeren antrenman etkilerini karşılaştıran bir araştırmada, kinestezi grubunda, KF-36 fiziksel fonksiyon, canlılık ve rol sınırlılığı alt boyut puanlarının ve WOMAC puanının, saf kuvvet antrenmanı yapan gruba göre daha iyi olduğu saptanmıştır(30). Kapalı kinetik zincir egzersizleri ile bilgisayarlı propriyoseptif fasilitasyon egzersiz etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki antrenman programı arasında WOMAC fiziksel fonksiyon boyutu yönünden fark saptanmamıştır(20).

2.3. Osteoartritli Hastalarda Uygulanacak Fiziksel Antrenman

Osteoartritli hastalar için tavsiye edilen düzenli fiziksel antrenmanın, eklem belirtilerini şiddetlendirdiği düşüncesi, potansiyel bir engel teşkil etmektedir. Ancak; yapılan çalışma bulgularından elde edilen sonuçlarda; düzenli fiziksel antrenmanın, eklemde ağrı belirtisi ortaya çıkarmadığı ya da var olan belirtileri arttırmadığı görülmektedir(33).

OA tanısı konmuş yaşlı bireyler için uygulanan fiziksel antrenman, hastalık tedavisi için faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. OA, sağlığı ve fiziksel performansı olumsuz etkilemekte, hafif ve orta yoğunlukta uygulanan antrenman programı bu olumsuz etkiyi azaltabilmektedir. Düzenli antrenman, yaşlı bireylerde kronik hastalıklar için gelişecek risk faktörlerini azaltabilmekte, psikolojik sağlığı ve fiziksel bağımsızlığı geliştirmektedir(106).

Antrenman programı, öncelikle belirlenen hedeflere uygun olmalıdır. Başlangıçta, tedavi edici kısa alıştırmalar ile başlanmalı ve fiziksel antrenmanlar tedavi alıştırmalarına paralel olarak devam etmelidir. Antrenman programı ölçütleri [yoğunluk, kapsam, süre, sıklık, artış], hastalığa ve hastalara amaçlanmış, uygun ve güvenlik önlemleri alınmış bir program olmalıdır(33,107).

Antrenmandan sonra, eklem ağrısı, antrenmandan 1- 2 saat sonra ortaya çıkan gecikmiş ağrı, yorgunluk, şişlik ve yetersiz kalma durumu ortaya çıktığında, antrenman özellikleri gün gün değiştirilebilmelidir. Her fiziksel antrenman programı için temel amaç; esnekliği, kas kuvvetini ve dayanıklılığı geliştirmektir. Antrenman programının amaçları her hasta için bireysel olarak planlanmalı, fakat bütün programlar genel temellere uygun olmalıdır(33).

Yoğunluk; antrenman süresince harcanan çabanın ya da kassal eforun miktarını belirtir. Antrenmanın yoğunluğu, bireyin maksimal kapasitesinin yüzdesi ile belirlenir. Genel olarak yoğunluk; submaksimaldir [bireyin maksimal kapasitesinin altı]. *Kapsam*; antrenmanın ne kadar süreceğini belirtir. Örneğin; dayanıklılık antrenmanında kapsam, çaba sarf edilen toplam süre ile, kuvvet antrenmanında ise set sayısı ya da tekrar sayısı ile ifade edilebilir. *Sıklık*; haftalık antrenman sayısını belirtir. *Artış*; bireylerin antrenmana verdikleri tepkilere bağlı olarak ortaya çıkan bireysel uyuma göre, antrenman ölçütlerinde yapılan kademeli artışı belirtir. Yaşlı OA'lı hastaların, başlangıçta antrenman yüküne uyum sağlamak için ihtiyaç

duydukları süre belirlenmemiş olmasına rağmen, 2- 3 aylık bir aralık uygun görülebilir. Artış, bireysel uyuma bağlı olarak geliştirilmelidir(33).

Bütün antrenman programları, başlangıç evresi, antrenman evresi ve bitiriş evresi olmak üzere 3 evreden oluşmalıdır. Bu evreler yaralanma riskini azaltmalı, fayda seviyesini arttırmalıdır. *Başlangıç evresi*; düşük yoğunluklu, eklem hareket genişliğinin artmasına yardımcı olan alıştırmaların olduğu, 5-10 dakikalık bir evre olmalıdır. *Antrenman evresi*; eklem hareket genişliğini, kas kuvvetini, aerobik kapasiteyi arttırıcı uyaranlar veren alıştırmalar çeşitlerinden ve bunların bileşimlerinden oluşmalıdır. *Bitiriş evresi*; kasın statik gerilimini sağlayan alıştırmalar ile yaklaşık 5- 10 dakika sürmelidir(33).

Osteoartritli hastalar için fiziksel antrenmanın içeriğinde temel olarak; esnekliği, aerobik dayanıklılığı ve kas kuvvetini geliştirici alıştırmalar önerilmektedir(33).

2.3.1. Osteoartritli Hastalarda Esneklik Antrenmanı

Esneklik antrenmanı; Eklem hareketliliğini arttırmak, yaralanmaları azaltmak, kıkırdak beslenmesini arttırmak, kas performansını arttırmak, maksimal eklem hareket genişliği ve genel sağlığı iyileştirmek için önemli bir rol oynamaktadır. Esneklik antrenmanlarına başlandığında, tipik olarak kas boyu, elastisitesi ve eklem çevresindeki doku artmaktadır. Esneklik antrenmanının OA hastalar için önemi, yumuşak dokunun kısılmasını önlemesi, eklem hareketliliğini arttırması ve sertliği azaltmasıdır(33).

Osteoartrit tek bir eklemden olsa bile, komşu eklemlerde de biyomekanik ve fonksiyonel etkileri olur. Bu nedenle her gün, günde birkaç kez tüm vücuda yönelik hareket açıklığı egzersizleri yapılmalıdır(56).

OA hastalarında, eklem hareket genişliğini arttırmak için statik germe önerilmektedir. Bütün hareketler ağrı olmayan aralıkta uygulanmalıdır. Bu şekilde bir uygulama, ağrıyı azaltacak ve hareketliliği arttıracaktır. ACSM' ye göre, esneklik antrenmanı her kas grubu için 1 alıştırma ile başlamalı ve haftada 3 gün uygulanmalıdır. Her kas grubuna yönelik tekrar sayıları 4- 10 tekrar şeklinde ayarlanmalı, statik germeler 10- 30 sn arasında ve yavaş gerilmeler olmalıdır. Statik germe programı, kol ve bacaklar için, büyük kas gruplarına ve tendonlara yönelik olmalıdır. Eklemden iltihap geliştiğinde ya da ağrı arttığında programda değişiklik [germe süresi kısaltılmalı ya da eklem hareket aralığı azaltılmalı] yapılmalıdır(33).

2.3.2. Osteoartritli Hastalarda Aerobik Dayanıklılık Antrenmanı

Aerobik dayanıklılık antrenmanlarının çok sayıda fizyolojik faydaları vardır. Maksimal aerobik kapasite, insulin hareketi artışı, beden kompozisyonu ve plazma lipoprotein lipid profili aerobik antrenmanların olumlu yönde etkilediği durumlardır. Ayrıca, düzenli aerobik dayanıklılık antrenmanı, kan basıncını da azaltmaktadır. Dayanıklılık antrenmanında alıştırma seçimi birkaç faktöre bağlı olarak gerçekleştirilmelidir. Bunlardan bazıları, hastalığın o anki durumu, eklem stabilitesi ve hastaların ilgileridir.

Alıştırma, hasta için çok sıkıcı olmamalı, değişken olmalı ve eklem özel yaralanmaları önlemelidir. Örneğin; dayanıklılık antrenmanında, bisiklet, yüzme, düşük yoğunlukta yürüme ve dans, Thai Chi, koşu bandı ya da kürek makinesi kullanılabilir(33).

OA hastalar için su alıştırmaları iyi bir seçim olacaktır. Havuz içinde uygulanacak antrenmanlarda suyun sıcaklığı, eklem ve kas ağrısı analjezisini önlemek amacıyla 30 C° tutulmalıdır. Ayrıca, su içinde uygulanacak grup aktiviteleri, hastaların depresyonunu da azaltacaktır. Antrenman yoğunluğu maksimal kalp atım sayısının %50-70'si arasında olmalıdır. Başlangıçta, her gün 20- 30 dakika devam etmeli ve uyuma bağlı kapsam ya da yoğunlukta haftada %2,5'lik artış yapılmalıdır(33).

2.3.3. Osteoartritli Hastalarda Kuvvet Antrenmanı

Kuvvet antrenmanları, orta ve ileri yaştaki bireylere mevcut olan fiziksel performans korumak amacıyla tavsiye edilmektedir. İlerleyen yaşa bağlı olarak ortaya çıkan düşmeleri engellemek ve günlük aktiviteler ile bağlantıyı sağlamak için kuvvet antrenmanları önemlidir(108).

Günlük aktivitelerin uygulanmasında önemli bir faktör olan kuvvet, OA'li bireylerin antrenman programının büyük bölümünü oluşturmaktadır. Kuvvet antrenmanları, etkilenmiş eklem destek vermek amacıyla kas kuvvetini arttırmak ve OA risk faktörlerini azaltmak için, osteoartritli hastalar için tavsiye edilmektedir(33,109).

Antrenmanlarda hastanın yangı, ağrı derecesine ve eklem stabilitesine uygun alıştırma seçilmeli, kaslar bitkin düşünceye kadar çalıştırılmamalıdır. Antrenman yoğunluğu submaksimal olmalıdır. Antrenmandan 1 saat sonra ortaya çıkan gecikmiş ağrı ve eklemde şişlik varsa, bunun aşırı antrenmanın işareti olduğu bilinmelidir(33).

Kullanılan yöntemler genellikle, izotonik, izometrik ve izokinetikdir. İzotonik yöntem, sabit eklem hareket açıklığında [EHA], sabit ağırlığa karşı yapılan dinamik kas kasılmalarıdır. İzometrik yöntem, hareketsiz bir nesneye karşı ya da statik bir pozisyonda ağırlık tutarak yapılan, EHA hareketi olmayan kasılmalarıdır. İzokinetik yöntem ise; ancak bir cihaz yardımıyla uygulanabilen, kuvvet ne kadar olursa olsun, açısal hareket hızının değişmediği kasılmalar sağlamaktadır. Her bir yöntemin kendine göre avantaj, dezavantaj ve uygulama protokolleri bulunmaktadır(110).

İzometrik ve izotonik antrenman yöntemlerinin, her ikisinin de OA'li bireylerin fonksiyonel kapasitesini arttırmada etkili olduğu gösterilmesine karşın(71), izotonik kas kasılmalarını içeren alıştırma türleri, günlük aktiviteler içerisinde de kullanılması nedeniyle sıklıkla uygulanmaktadır. İzotonik kuvvet antrenmanı, enerji metabolizması, insulin hareketi, kemik yoğunluğu ve fonksiyonel durum üzerine olumlu etkilerde bulunmaktadır(33).

OA'li hastalar için izotonik kuvvet antrenmanı; büyük kas gruplarına yönelik, 8- 10 alıştırma olmalıdır. Antrenman yoğunluğu; hastanın 1MT'nin [maksimal tekrarın] %40'ından başlamalı ve 1MT'in %80'ne kadar çıkabilmelidir. Kapsam; başlangıçta 1- 4 set; 8 tekrar olmalı ve ilerlemelidir.

Sıklık; haftada maksimum 2 gün olmalıdır. Kuvvet antrenmanının yoğunluğu ve kapsamı uyuma bağlı olarak kademeli olarak arttırılmalıdır(33,111).

İzokinetik ve izotonik kuvvet antrenmanı yöntemlerinin diz OA'li hastalar üzerindeki farklı etkisini ortaya koymak amacıyla 40- 70 yaşları arasında, 33 bayan, 6 erkek, 2-3 grade, bilateral diz OA'li, toplam 44 hastanın katıldığı bir çalışmada, 2 farklı gruba 6 hafta kuvvet antrenmanı uygulatılmış ve 2 farklı antrenman yönteminin etkileri arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmış ve izokinetik yöntemle göre izotonik yöntemin daha ucuz ve daha kolay uygulanabilir olması tercih nedeni olarak sonuçlarda verilmiştir(40).

Diz Osteoartritli hastalarda alt ekstremitte kuvvetini arttırma amaçlı olarak daha çok izotonik kuvvet antrenmanı tavsiye edilmesine rağmen, araştırmalarda değişik antrenman yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak, *Hurley ve Scott(112)*; çalışmalarında izometrik antrenman yöntemini, *Rogers ve ark.(70)*, *Cress ve ark.(113)*, *Bennell ve ark.(114)*, izotonik yöntemi, *Sallı ve ark.(110)*, *O'Dell ve ark.(115)*, ise izokinetik yöntemi kullanarak antrenman programı oluşturmuşlardır.

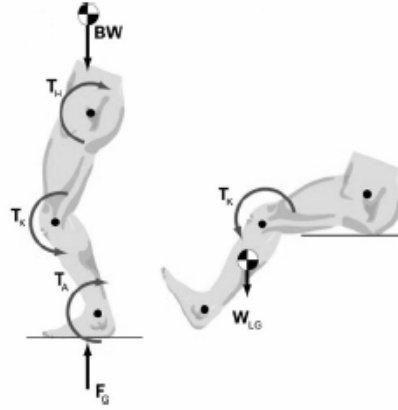
Kas kuvvetini geliştirmek için kullanılan farklı antrenman yöntemlerinin yanı sıra, izokinetik dinamometre(19), serbest ağırlık(70,116), sabit makine, bisiklet(112), elastik bant(70,112) ve vibrasyon(117) gibi kullanılan malzemenin de çok çeşitli olması dikkat çekmektedir.

2.3.4. Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Hareketler

Kinematik zincir, farklı üyelerin eklemler üzerinden birbirine bağlandığı, hareketli bir sistem anlamına gelir. Zinciri oluşturan vücut bölümleri, birbiriyle sonsuz olarak bağlı ise kapalı bir zincir söz konusudur. Böyle bir zincirin olmadığı durumlar ise, açık zinciri oluşturur. AKZ, kol ve bacakların alt ucunun serbest hareket edebildiği; KKZ, kol ve bacakların alt ucunun yere ya da büyük bir dirence sabitlendiği uygulamalar olarak tanımlanmaktadır(118).

KKZ, eklem yüzeyine uygulanan basınç sonucu ortaya çıkmakta ve harekete katılan bütün eklemler eş zamanlı çalışmaktadır. KKZ, daha fonksiyonel gibi görünse de, gelişim açısından düşünüldüğünde KKZ, kuvvet gelişimi için gerekli olan maksimal kas kasılmalarına her zaman neden olmayabilir(119). Buna ek olarak, bazı fonksiyonel hareketler [yürümenin salınım fazında, diz ekstansiyonu gibi] KKZ tarafından uyarılmadan da ortaya çıkabilir. Bu nedenle, fonksiyonların tamamen geri kazanılması için uygulanan tedavi de sadece KKZ değil, AKZ alıştırmalarda önemli yer tutmaktadır(118).

AKZ ve KKZ, uygulanırken etki eden kuvvetler ve devreye giren kas türleri de birbirinden farklıdır [Şekil 2.4].



Şekil 2.4. AKZ ve KKZ Arasındaki Farklar. AKZ için; W_{LG} = tibiaya uygulanan kuvvet ve dize aktarılan kuvvet (T_K); KKZ için; F_G yerin tepki kuvveti ve bütün bacak eklemine aktarılan kuvvet (T_A, T_K, T_H), BW = beden ağırlığı.

Örneğin, AKZ'de, diz germe kuadriseps kasının kasılması, diz bükme hamstring kasının kasılması sonucu ortaya çıkmaktadır. KKZ hareket, eklemlerin eş zamanlı hareketi ile meydana gelmektedir. Örneğin; skuat hareketinin aşağı evresinde, kalça ve diz eklemi fleksiyon, ayak bileği eklemi ise dorsifleksiyondadır. KKZ hareket, birlikte kasılmalar da meydana getirir. Örneğin, skuat hareketi, hamstring ve kuadrisepsin birlikte kasılmasıyla ortaya çıkmaktadır(118).

Propriyoseptif duyuda azalma, kapsül ve bağ mekanoreseptörlerdeki zarar ile paraleldir. KKZ, bacak ve ayaklarda propriyosepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini uyarır. Normalde bacaklar, günlük ve sportif aktiviteler sırasında KKZ aktivitesi sergilemektedir. Örnek olarak; bacak itme, omuzda ağırlık çömelip kalkma [squat], şınav, dairesel koşma, sekiz çizme, tek bacak üzerinde zıplama, ayaklar kalkmadan sıçrama, yana eğilme ve çapraz yürüme verilebilir. AKZ' ye örnek olarak ise; tekme atma hareketi ve el ile top atma, spor dalı olarak ise bowling ve diğer atma sporları sayılabilir(120).

KKZ'in AKZ'den daha çok tercih edilmesinin nedenleri arasında; günlük aktiviteler içindeki birçok harekete benzemesi ve diz eklemine uygulanan basıncın artmasıyla, eklem etrafındaki kuadriseps ve hamstring kaslarının kasılmayı arttırması ile femur yükünü azaltması sayılabilir.

Propriyoseptif antrenman genellikle, çok eksenli denge platformunda, kaybedilen propriyosepsiyonun geri kazanılması için tek bacak üzerinde denge çalışmaları ile sınırlandırılmaktadır. Fakat bu açıklama, propriyosepsiyon antrenmanını tanımlamak için yeterli değildir. Aslında deformasyonlu mekanoreseptörler için gerekli antrenmanlar, kapalı ve açık hareketlerin, pasif, yardımcı-aktif, aktif ve dirençli bütün türlerini kapsamalıdır. Tedavinin başarılı olmasının anahtarı, bireyin aktivite sürekliliğini sağlayacak uygun ve doğru alıştırmaya seçimini yapmaktır. Bu da, temelinde kapalı ve açık kinetik zincirin birlikte uygulandığı hareketlerin, açık ve kapalı kinetik zincir hareketler ile desteklenmesini gerektirmektedir(118).

KKZ ve AKZ hareket türlerinin sensorimotor fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışmada, yaşları 67 olan, 41 diz OA'li hasta, 6 haftalık antrenmandan sonra değerlendirilmiş ve gruplar arasın farkın, sadece KKZ grubunun propriyosepsiyonunda anlamlı olduğu belirlenmiştir(35).

Buna rağmen başka bir çalışmada, propriyoseptif antrenman ile KKZ antrenman grubunda 8 haftalık antrenmanlardan sonra, eklem pozisyon duyusunda iyileşmenin olduğunu, ancak gelişiminin 2 grup arasında farklı olmadığı tespit edilmiştir(20).

2.3.5. Elastik Bant ile Kuvvet Antrenmanı

Elastik materyallerdeki farklılıklar [uzaması ve esnemesi] antrenman direncini sağlamaktadır. Elastik bant gerildiğinde ya da deformasyona uğradığında enerji depolar. Uzunluktaki değişiklik, uygulanan kuvvete bağlı olarak değişmektedir ve elastik bandın enine kesit alanı depolanan potansiyel enerji miktarını ve direncin düzeyini belirlemektedir.

Çizelge 2.2. Elastik Band için Direnç Seviyeleri(121)

% Uzama	Sarı	Kırmızı	Yeşil	Mavi	Siyah	Gümüş	Altın
25	453gr	680gr	907gr	1.360gr	1.587gr	2.267gr	3.628gr
50	907gr	1.133gr	1.360gr	2.041gr	2.721gr	3.855gr	6.350gr
75	1.133gr	1.587gr	1,814gr	2.721gr	3.628gr	4.989gr	8.164gr
100	1.360gr	1.814gr	2.267gr	3.175gr	4.309gr	5.896gr	9.752gr
125	1.587gr	2.041gr	2.494gr	3.628gr	4.989gr	6.803gr	11.113gr
150	1.814gr	2.267gr	2.948gr	4.082gr	5.669gr	7.711gr	12.473gr
175	2.041gr	2.494gr	3.175gr	4.535gr	6.123gr	8.618gr	13,834gr
200	2.267gr	2.721gr	3.628gr	4.989gr	6.803gr	9.525gr	15.195gr
225	2.494gr	2.948gr	4.082gr	5.443gr	7.257gr	10.432gr	16.556gr
250	2.721gr	3.175gr	4.309gr	6.123gr	7.937gr	11.566gr	18.143gr

Elastik bandın uzama miktarı, antrenman direncini belirlemektedir. Bu nedenle, bant her defasında aynı yerine geri getirilmelidir. Eğer hasta bandı bir öncekinden daha kısa tutarsa, direnç daha fazla olacaktır. Buna bağlı olarak hareket zorlaşacak ve hastanın başarısız olduğu düşünülecektir. Eğer hasta bandı bir öncekinden daha uzun tutarsa, direnç azalacaktır. Bu da, hareketi kolaylaştıracak ve hastanın gerçekten iyileştiğini düşündürecektir. Elastik bant antrenmanlarında, bandın uzunluğu, başlangıç noktası ve hastanın pozisyonu sürekli olarak kontrol edilmelidir [Çizelge 2.2].

Elastik bandın sürekli kullanılması, bandı yıpratmaktadır. Sürekli yıpranma yorgunluğa ya da bandın artan hasarına neden olmaktadır. Bu nedenle yıpranmış elastik bant düzenli olarak değiştirilmelidir.

Simoneau ve ark.; %100 uzamayla 500 tekrarın yapıldığı bandın direncinde %1-5'lik azalma olduğunu belirtmiştir(122). Elastik bant antrenmanları, diğer antrenman yöntemlerinin hiçbirisiyle benzerlik

göstermemektedir. Fakat, diğer antrenman yöntemlerine benzer olarak kas kuvvetini %10-20 oranında arttırdığı yapılan araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir(122).

Son 20 yılda, elastik bant antrenmanın yaygınlığı artmıştır. Çünkü, kas kuvvetini geliştirmek için etkili bir yol olduğu kabul edilmiş ve farklı populasyonlarda da faydalı olduğunun farkına varılmıştır. Elastik bant ile gövdenin alt tarafına yönelik yapılan kuvvet antrenmanları, denge ve propriyosepsiyonu geliştirmektedir. Elastik bant kullanımı dengeyi doğrudan ve dolaylı olarak iyileştirmektedir(122).

Elastik bant antrenmanının yaşlı bireylerde tercih edilmesinin 3 temel nedeni vardır. Birincisi; yaşlı bireylerin kuvvet antrenmanlarında kullanılabilecek emniyetli bir yöntem olmasıdır. Birkaç araştırma elastik bant kullanıldığında, serbest ağırlıklarla yapılan antrenmanlara benzer, sadece kas-iskelet rahatsızlıkları görüldüğünü, büyük sakatlıkların görülmediğini belirtmektedir. İkinci neden; diğer yöntemler ile kıyaslandığında malzeme maliyetinin ucuz olmasıdır. Son neden ise; diğer kuvvet antrenmanı yöntemleri kadar etkili olmasıdır(122,123).

Elastik bantın 60- 89 yaş bayan ve erkeklerde uygulama etkinliğini ortaya çıkarma amacıyla yapılan bir çalışmada, yaşlılar evde uygulanan kuvvet antrenmanı ve kontrol olarak iki gruba ayrılmıştır. Antrenman grubu 12 hafta, 3gün/hafta sıklıkta, elastik bant ile antrenman uygulamışlardır [15 dak. ısınma evresi, 30 dak. esas evre, 15 dak. soğuma evresi]. Değerlendirme için, 30 sn kol bükme, 30 sn sandalyede otur-kalk, 15m kalk git ve bacak ekstansiyon gücü testleri uygulanmıştır. 12 hafta sonra, kol bükme, sandalyede otur-kalk, 15m yürüme süresi ve bacak gücünün anlamlı olarak iyileştiğini tespit etmişlerdir(124).

MATERYAL VE METOT

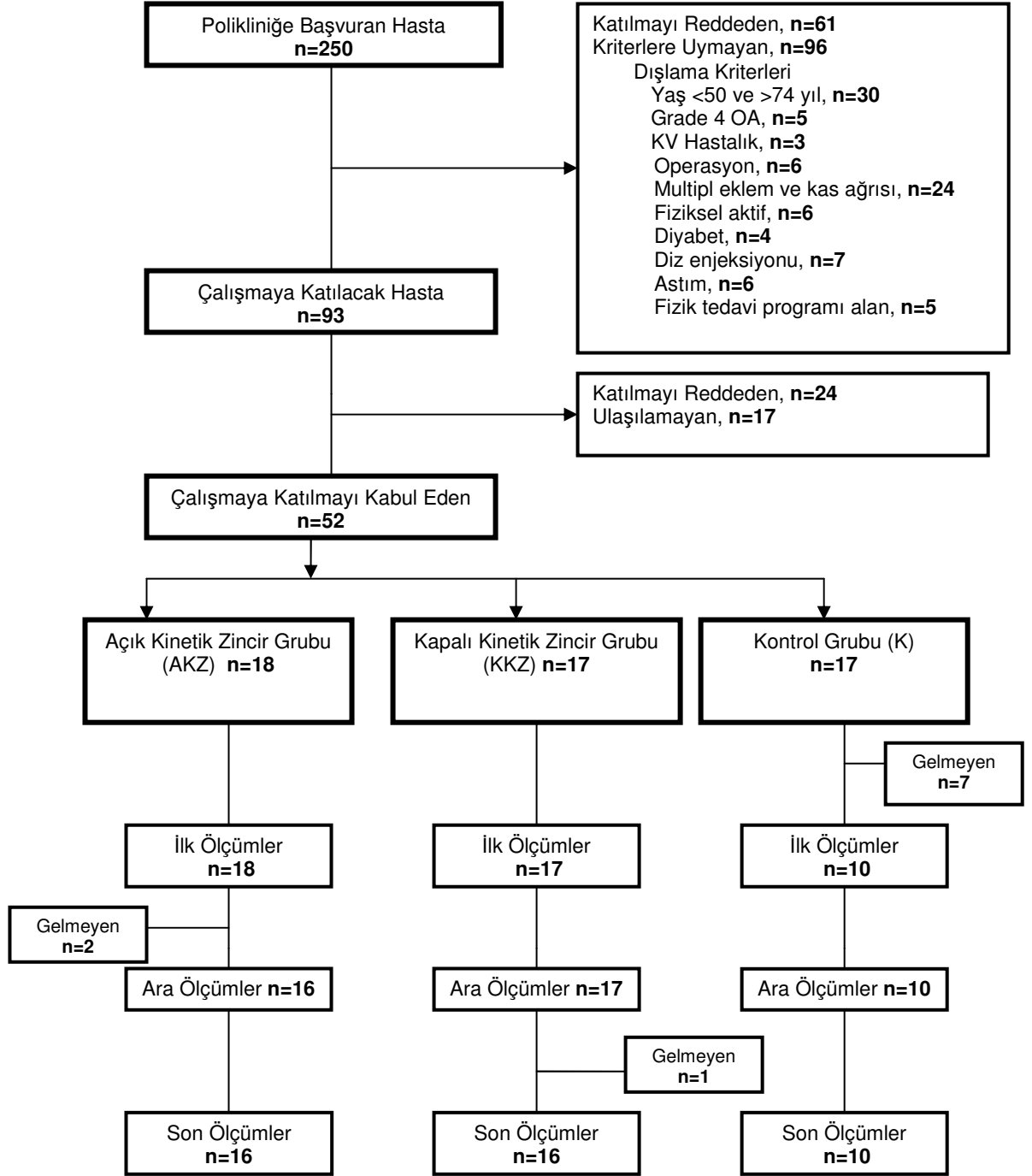
3.1. Hasta Seçimi

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Daimi Etik Kurul onayı [Etik Kurul Tarih; 12.07.2005, Sayı; 189], Antalya İli Sağlık Müdürlüğü ve Antalya Devlet Hastanesi Başhekimlik izinleri alındıktan sonra, Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon [FTR] uzman hekimlerine araştırma konusu ve kapsamı ile ilgili bilgi verilerek, deneklerin araştırmaya katılma ve dışlanma kriterleri açıklanmış [katılma kriterleri: 50-74 yaş arası, bayan, bilateral grade 1-3(125)diz osteoartriti, günlük aktivitelerde bağımsız ve gönüllü olma; dışlama kriterleri: görme ve işitme bozukluğu, algılama ve kavrama sorunu, santral sinir sistem hastalığı, diyabet, hekimin antrenman programına katılımı kronik hastalık nedeniyle uygun görmemesi, multipl kas-iskelet sistem yakınması, son 1 yıldır fizik tedavi programı ve/veya fiziksel antrenman programına katılma ve intraartiküler enjeksiyon uygulaması, yapay menapoz] ve gönüllü olan hekimlerin görevli olduğu polikliniklerde kayıt yapılmıştır (EK 7). Radyolojik değerlendirmede tibiofemoral ve patellafemoral ostaoartrit varlığı ve tibiofemoral osteoartrit derecelendirmesi, fizik tedavi hekimleri tarafından Kelgreen Lawrance kriterleri kullanılarak yapılmıştır.

Ağustos-2005 ve Ağustos-2006 tarihleri arasında, FTR polikliniğine başvuran, klinik muayene, laboratuvar ve radyolojik tetkikler ile diz osteoartriti tanısı konan bayan hastalara, araştırma ile ilgili ön bilgi verilmiş, isim, adres, telefon kayıtları alınarak ve anket sorgulaması yapılarak listelenmiştir (EK 1).

Kayıt yapılan 250 bayandan, 61'i katılmayı reddetmiş, 96'sının kriterlere uymadığı belirlenmiştir. Kriterlere uymayan bayanların 30'unun araştırmada yer almak için uygun yaşa sahip olmadıkları, 5'inin ileri derecede osteoartriti ve 3'ünün antrenman programına katılmasında sorun oluşturabilecek kardiyovasküler hastalığa sahip olduğu, 6'sının operasyon geçirdiği [3 uterus ve over, 1 tiroid, 1 menisküs, 1 lomber herni diskal], 6'sında belde kayma, 24'ünde multipl eklem ve kas ağrısı, 4'ünde diyabet, 6'sında astım olduğu, 7'sinde dize enjeksiyon ve 5'ine fizik tedavi uygulandığı saptanmıştır. Araştırmaya katılması uygun görülen 93 bayandan 76'sına, 22.01.2007-15.02.2007 tarihleri arasında telefon ile ulaşılabilmiş, görüşme sonunda 52 bayan katılmayı kabul etmiş, 24 bayan reddetmiştir. Katılmayı kabul eden bayanlara, aydınlatılmış onam formu okunmuş, açıklanmış ve onayları alınmıştır. 52 bayan, rasgele 3 gruba ayrılmış [18 bayan AKZ grubu, 17 bayan KKZ grubu, 17 bayan K grubu] ve her grup çalışma hakkında bilgilendirme ve ilk ölçüm tarihini tespit etmek için tek tek görüşmeye alınmıştır. 16-19.02.2007 tarihleri arasında yapılan ilk ölçümlere AKZ ve KKZ grubundaki bayanlar gelmiş, K grubundaki bayanlardan 7 kişi katılmamıştır. Antrenman programının 6.haftasında, KKZ ve K gruplarının ölçümleri eksiksiz tamamlanmış, AKZ grubundan 2 bayan programı bırakmıştır [aile

büyüklerinden birinin ölümü, torun bakma]. Programın 7.haftasında, KKZ grubundan bir bayan, şehir değişikliği nedeniyle çalışmayı bırakmıştır. Antrenman programı 12 hafta sonunda, AKZ grubundan 16, KKZ grubundan 16 ve K grubundan 10 bayanla tamamlanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma Gruplarının Seçim ve Takip Şeması

3.2. Uygulanan Testler

Araştırmada; başlangıç [45 hasta], ara ölçüm [43 hasta] ve son ölçüm [42 hasta] olmak üzere 3 farklı zamanda ölçek ve testler uygulanmıştır. Hastaların araştırma sonucu değerlerinin ölçülmesi için seçilen testler güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmış testlerdir. Testlerin ve ölçeklerin uygulanmasında, 11 test personeli görev almış ve test tekrarları aynı test personeli tarafından uygulanmıştır (EK 5). Fiziksel performans test ölçümleri, 7mm kauçuk taban + 2mm poliüretan olan, mat boyası sayesinde ışık yansımalarını tamamen önleyen ve ağır cisimlerin zemine yaptığı basınçtan etkilenmeyen, sentetik zeminli spor salonunda uygulanmıştır.

3.2.1. Standardize Mini Mental Durum Testi (SMMDT)

Bu test, programa başlamadan önce, araştırmaya katılacak bireylerin bilişsel düzeyini saptamak için uygulanmıştır. Test, yönelim ve uzak hafıza bilgilerinin geri çağırılmasını, ölçme ve bilişsel işlevi değerlendirmekte tarama testi olarak kullanılmaktadır.

Birinci bölüm; dikkat, hafıza ve yönelimi ölçen, sözlü cevaplara dayanmakta ve maksimum puan 21'dir. İkinci bölüm; sözel ve yazılı emirlere uyabilme, spontan cümle yapabilme, kompleks bir çizimi kopya edebilme yeteneğini ölçmekte ve maksimum puan 9'dur [toplam puan 30]. 24 puan, normal ve anormali ayırt etmekte kullanılmaktadır(126).

Hastaların ölçekte yer alan sorulara verdikleri yanıtlar, test personeli tarafından kaydedilmiştir (EK 2).

3.2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi Belirleme

Araştırmaya katılan bireylerin düzenli fiziksel aktivite yapıp yapmadığı, *"bugünlerde fiziksel uygunluğunuzu korumak ya da geliştirmek için düzenli egzersiz programına katılıyormusunuz?"* sorusuyla değerlendirilmiştir ve evet yanıtı verenler çalışmaya alınmamış, hayır yanıtı veren hastalar çalışmaya alınmıştır.

Tek soruluk fiziksel aktivite değerlendirmesi St.Louis Working Hearts Program tarafından oluşturulmuştur ve bireylerin aktif ya da sedanter olduklarını değerlendirmede yeterli ve geçerli olduğu bildirilmiştir(127).

3.2.3. KF-36

KF-36; hastaların genel sağlık statülerini ölçmek için uygulanmıştır. KF- 36, sağlığın hem pozitif hem de negatif yönlerini ölçmek için, toplam 36 sorudan oluşan, kısa, genel ve kapsamlı bir ankettir. 36 sorunun yanıtlanması yaklaşık 10 dakika sürmektedir(39). KF-36'nın soruları, hastalara test personeli tarafından sorulmuş ve cevap alınmıştır (EK4).

Likert metodunun kullanıldığı ve Nottingham Sağlık Profiline de olduğu gibi, KF-36'nın sekiz sağlık boyutunun her biri için ayrı [fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlaması, emosyonel rol kısıtlaması, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık, genel sağlık] hesaplama yapılmış ve toplam sekiz skor elde edilmiştir.

Skorlar; hastaların her bir boyut üzerindeki sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilmiş ve bu skorların her biri bireyin söz konusu boyutla ilgili düzeyini tanımlanmıştır. KF-36'nın skorlarının hesaplanması, dört aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak; soru değeri kodlanmıştır, 2 aşamada; boş ya da yanıtlanmamış sorular belirlenmiştir, 3.aşamada; ham skala skorları hesaplanması için, her bir skala içerisinde yer alan sorular toplanmış ve 4.aşamada ise; bu ham skala skorları 0- 100 arasına dönüştürülmüştür.

Bazı çalışmalarda, fiziksel bileşenler ve mental bileşenler olmak üzere, iki özet skala içinde bütün alt skalaların sınıflandırıldığı görülmektedir(41). Fiziksel bileşenler özet skalası; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı ve genel sağlık alt skalalarından; mental bileşenler özet skalası ise; canlılık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt skalalarından oluşturulmuştur(39).

Bu araştırmada, 8 alt boyut ayrı ayrı değerlendirilmiş, yalnızca, bulgular bölümünde şekillendirme açısından özet skalalar kullanılmıştır.

KF- 36 Türkiye'de de uygulanmış, geçerlilik ve güvenilirliğin de yüksek olduğu saptanmıştır. KF-36 skalalarının test-tekrar test güvenilirlik katsayılarının .83-.92 arasında değiştiği belirtilmiştir(128).

3.2.4. WOMAC Osteoartrit İndeksi

WOMAC [Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index] ölçeğindeki sorular, test personeli tarafından hastalara sorulmuş ve alınan cevaplar, yine test personeli tarafından kaydedilmiştir(EK 3).

WOMAC, diz ve kalça OA'inde kullanılan hastalığa özgü bir ölçektir. İlk olarak 1982 yılında geliştirilen ölçeğin son versiyonu 3.1'dir. WOMAC indeksi, OA'de tedavi girişimlerini takiben sağlık durumunda oluşan anlamlı değişiklikleri saptar. Üç bölümde 24 sorudan oluşur. Bu bölümler ağrı [5 soru], tutukluk [2 soru] ve fiziksel fonksiyondur [17 soru]. Fiziksel fonksiyonu değerlendiren bölümde merdiven inip çıkma, oturup kalkma gibi günlük yaşamdaki bazı aktiviteleri yapmaktaki güçlük sorgulanmaktadır. Hem Likert, hem de görsel analog skala [VAS] ile uygulanan formları vardır. Ankette son 48 saat sorgulanır. 5'li Likert formunda [0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4=aşırı] toplam puan 96'dır [0=en iyi, 96=en kötü](129). Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılan ankette, Likert skalasının 0-10 arasında normleştirilmesi amacıyla düzeltme faktörü kullanılmıştır [ağrı için 0.50, tutukluk için 1.25, fiziksel fonksiyon için 0.147]. Tüm alt boyutlarda standardizasyon sağlandıktan sonra tüm alt boyut puanları toplanarak toplam WOMAC puanı elde edilir. Ölçekte puan artışı, yaşam kalitesinin olumsuz yönde değiştiğinin göstergesidir. Ölçeğin Türkçe versiyonunun güvenilirliğinin, 0.71-0.96 arasında olduğu bildirilmiştir(130).

3.2.5. Fiziksel Performans Testleri

3.2.5.1. 6 Dakika Yürüme Testi

Amaç, aerobik dayanıklılığı değerlendirmektir(131). Testin test-retest güvenilirliği .91-.97, geçerliliği .71-.82 'dir(132). 5-6 dak. yürüme testi gibi, kısa yürüme testleri, farklı tıbbi tanılara sahip hastalardaki aerobik dayanıklılığı tespit etmekte başarıyla kullanılmıştır(133,134).

Bireyler; köşelerine koniler yerleştirilmiş, zemini düz, eni 9.14m, boyu 13.72m, 4.57m'de bir bantla işaretleme yapılmış, dikdörtgen şeklinde bir alanda gruplar halinde [bir kerede 3 kişi, başlama zamanları arasında 10 sn olacak şekilde] yürümüştür. "Başla" komutuyla hasta yürümeye başlamış, koşmadan, ama hızlı yürüyüşle, 6 dakika süreyi tamamlamıştır. Gerekli olduğunda, hastalar sandalyede dinlenmiş ve 6 dakikalık süre bitmemişse sonra tekrar yürümüştür.

Hastaların olabildiği kadar hızlı, ama rahat ve güvenli olarak, sağlığını riske sokmayacak şekilde yürümesi sağlanmıştır. 30 saniye aralıklarla "çok iyi", "iyi gidiyorsun" şeklinde cesaretlendirme sözcükleri yüksek sesle söylenmiştir. Adımlama süratine yardım etmek için, testin yarı süresinden itibaren ne kadar süre kaldığı, "2 dak kaldı", "1 dak kaldı" şeklinde anons edilmiştir. 6 dakikalık süre bitiminde "dur" komutuyla hastalar durdurulmuş ve hastanın yürüdüğü mesafe kaydedilmiştir. Yürünen mesafe, testi yapan kişiler tarafından takip edilmiştir. Kronometreyi elinde tutan ve zamanı kaydeden araştırmacı, tüm hastalar teste başladıktan sonra işaretlenen alan içinde hareket etmiştir.

Yürümeye başlamadan hemen önce, testin son 2 dakikası içinde ve 6 dakikalık yürüme süresi bittikten hemen sonra kalp atım sayıları kaydedilmiştir. Kalp atım sayısına göre hastanın zorlanma derecesi saptanmıştır. Kalp atım sayısı, polar kalb monitörü kullanılarak [Polar 610i, Polar Electro Oy, Finland] ve algılanan zorluk derecesi puanları, 20 puanlık Borg skalası kullanılarak belirlenmiştir. Borg skalasına uyan değer, hastanın yüklenme yoğunluk derecesini göstermiş, test sırasında, baş dönmesi, ağrı, bulantı veya alışılmamış bir yorgunluk hissedilmemiş, bütün hastalar testi tamamlamıştır.

Testin bitiminde her hasta, yavaş hızda 1 dakikalık soğuma yürüyüşü yaparak dinlenmeye alınmıştır.

3.2.5.2. Sandalyede Otur-Kalk Testi

Alt ekstremitelerin kuvvetini yansıtır. Bu test, bir tekrarlı bacak itme performansı ile ilişkili kuadriseps kas grubu kuvveti için yüksek bir geçerlilik gösterir ve güvenilirliği .89'dur(135).

Testte, birey, kollukları olmayan, oturma yüksekliği 43.18cm olan sandalyenin orta kısmına, sırtı dik ve düz, kollar göğüste çapraz konumda, ayakları zemine tam basar şekilde oturmuş ve test bitine kadar bu duruşunu koruması sağlanmıştır. İlk hareketi yapması için hastanın hazır olması beklenmiş ve sandalyeden kalktığı anda kronometre çalıştırılmıştır. Hasta her tekrarda, tam dik duruma gelmiş ve oturmuştur. Hastaya önce bir uygulama

gösterilmiş, puanlamadan önce, 1-3 kez oturup kalkarak uygulamayı öğrenip öğrenmediğine bakılmış ve sonra test uygulanmıştır.

Test puanı, 30 saniye içinde doğru yapılan ayağa kalkma sayısı olarak test personeli tarafından ölçüm kartına kaydedilmiştir.

3.2.5.3. Sandalyeden Kalk-Git Testi

Bireylerin yürüme hızını yansıtan bir testtir. Hasta başlangıç çizgisine yerleştirilen sandalyeden “git” komutuyla kalkmış 15m olarak düzenlenmiş bir mesafenin sonuna kadar mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yürümüştür. Hasta, başlangıç çizgisinden çıktığında kronometre çalıştırılmış ve 15m mesafenin sonuna geldiğinde durdurulmuştur.

2 deneme uygulanmış ve denemelerden en iyisi test personeli tarafından ölçüm kartına kaydedilmiştir(29).

3.2.5.4. Merdiven Çıkma ve İnme Testi

Hasta 10 basamaklı merdivenin en altında hazır olarak beklemiş ve kendini hazır hissettiği anda, ilk adımı attığında kronometre çalıştırılmış ve birey en üst basamağa çıktığında durdurulmuştur. Hastaların gerekli gördüklerinde merdiven kenarını tutmalarına müsaade edilmiştir. Testin ikinci aşamasında, hasta merdivenin en üstünde hazır olarak beklemiş ve ilk adımı attığında kronometre çalıştırılmıştır ve en alt basamağa indiğinde durdurulmuştur.

Merdiven inme ve çıkmasüreleri test personeli tarafından ölçüm kartına kaydedilmiştir(23,73).

3.2.6. Antropometrik Ölçümler

3.2.6.1. Boy ve Ağırlık Ölçümü

Hastanın boyu, topuklar bitişik, vücut dik, baş frankfort düzleminde ve derin inspirasyonda olacak şekilde ve ayakkabısız olarak, verteks noktası-zemin arasındaki mesafe 0.1cm hassasiyetle stadiometre [Britain Holtain, Limited Crymych Dyfed] ile ölçülmüştür. Ağırlık, Tanita beden kompozisyon analizörü [Model TBF-300] ile alınmıştır [Şekil 3.2].

3.2.6.2. Beden Kompozisyonu Belirleme

% Yağ değerlerini belirlemek için, Tanita beden kompozisyon analizörü [Model TBF-300] kullanılmıştır. Tanita; tek frekanslı, 50-KHz, bacadan bacağa bioimpedans analizi yapan, çıplak ayağın temas ettiği, temiz çelik bir yüzey olan dijital skala ile birleştirilmiş bir sistemdir(136). Ölçümün doğru sonuçlar vermesi için, ölçümden 4- 5 saat önce yeme ve içme eyleminin bitmiş olmasına, ölçümlerin antrenmandan 13 saat sonra yapılmasına, 24 saat önce alkol ve kahve alımının kesilmesine, ölçümden yarım saat önce, tuvalet ihtiyacının giderilmesine dikkat edilmesi için hastalar bilgilendirilmiştir.



Şekil 3.2. Tanita Beden Kompozisyon Analizörü

Deri Kalınlığı ölçümleri ile elde edilen % yağ yönteminde ise, hareket açılı boyunca sabit basınç uygulanacak şekilde kalibrasyonu yapılmış, Holtain Tanner/Whitehouse Skinfold Kaliper [Ölçüm aralığı: 0mm - 48mm, net ağırlık: 400 gr, ölçüm aralığı: 0.2mm] kullanılmıştır [Şekil 3.3].

Biceps ölçümü, biceps kasının önde, en fazla çıkıntı yaptığı bölgede, dirsek çukuru ile akromion çizgisi üzerindeki noktadan, hasta ayakta, kolu serbestçe sarkıtılmış ve hafifçe anterior durumda iken katlanarak ölçülmüştür. *Triceps ölçümü*, akromion ile olekranon arasındaki orta noktadan, hasta ayakta kolları yanlara serbestçe sarkıtılmış durumdayken, arkasında durularak, sol el ile belirlenen noktadan katlarken sağ elindeki kaliperle yapılmıştır. *Subskapula ölçümü*, skapulanın inferior açısının altından 45° diagonal olarak katlanıp, hasta ayakta, kolları serbestçe yanlara sarkıtılmış durumda ölçülmüş. *Suprailiac ölçümü*, midaksillar ekseninde iliak krestin üzerinden 45° diagonal olarak, hasta dik duruşta, kolları yanlara serbestçe sarkıtılmış durumda yapılmıştır. Deri kıvrım kalınlıkları ölçümleri 0.2 cm hassasiyetle kaydedilmiştir(137). Aynı bölgeden alınan 3 farklı ölçümün ortalaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3.3. Holtain Tanner/Whitehouse Skinfold Kaliper

Beden yoğunluğu [D], yaşlara ve cinsiyete göre düzenlenmiş, 50 yaş üzeri bayanlar için olan; $[D=1.1339-0.0645 \times X]$, $(X=(\text{Biceps}+\text{Triceps}+\text{Subscapula}+\text{Suprailiac}) \text{ Durnin-Womersley; formülü kullanılarak hesaplanmıştır. \% yağ, elde edilen beden yoğunluğunun, Siri'nin \%yağ formülünde } [\%yağ = (4.95 / D - 4.5) \times 100] \text{ kullanılmasıyla elde edilmiştir(137).}$

3.2.6.3. Çevre Ölçümleri

Uyluk çevre ölçümü, ölçüm bölgesinin belirlenmesi için hasta sol bacağını 90° fleksiyona gelecek şekilde bir basamak üzerinde basmış, inguinal katlanma ile proksimal patella işaretlenmiş ve iki nokta arasındaki

orta nokta bulunarak, mesura bu noktadan yere paralel çevre ölçümü alınmıştır.

Calf çevresi ölçümünde, hasta, masa üzerine oturarak bacaklarını serbetçe sarkıtmış dururken, mesura ekstremitenin en geniş bölgesine dik olarak uygulanmıştır. Ölçüm sırasında mesuranın her iki tarafta yere paralel olmasına, dokunun sıkıştırılmamış olmasına dikkat edilmiş ve ölçüm 0.1cm'e kadar not edilmiştir(137).

3.2.6.4. Uzunluk Ölçümü

Tibia uzunluk ölçümü: tibiyal nokta ile medial malleoleus noktası arasındaki uzaklık, hasta bacak bacak üstüne atmış durumda otururken antropometre [Holtain made in UK] ile alınmıştır. *Femur uzunluk*, patellanın proksimal ucu ile inguinal ligamentin orta noktası arasındaki uzaklık ölçülerek bulunmuştur. Ölçüm esnek olmayan mesura ile yapılmıştır(137).

Tibia ve femur uzunlukları hastaların elastik bant uzunluğunu belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

3.2.7. Duyusal Testler

3.2.7.1. Denge Testi

Denge testlerinde kullanılan SPORTKAT [Kinesthetic Ability Trainer, LLC- VISTA CA 92083] 3.1.cihazı rehabilitasyon uygulamalarında ve denge değerlendirmesinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Cihaz merkezinde, dengesi ayarlanabilen, patentli basınç torbası içeren bir platform içerir. Basınç torbası platformun altındadır. Torbadaki basınç arttığında platform daha dengeli duruma geçer, basınç azaltıldığında dengesiz duruma geçer.



Şekil 3.4. Denge Cihazı

Statik denge, göz açık ve kapalı olarak 2 şekilde test edilmiş, dinamik denge ise göz açık şekilde test edilmiştir. Bütün testler ayaklar çıplak olarak uygulanmıştır. Hastalar, kontrolle platform üzerine çıkarılmış, dizler hafif

fleksiyonda, baş karşıya bakacak ve kollar göğüs üzerinde çapraz olacak şekilde pozisyon verilmiştir.

Test platformuna alışmaları için bütün hastalar testten önce deneme yapmışlardır. Her test arası 1- 3 dakika arası dinlenme verilmiş, önce statik gözü kapalı, sonra statik gözü açık ve 3. olarak da dinamik denge uygulamıştır.

Statik Test: Denge basıncı [PSI] 6-7 olacak şekilde basınç torbası şişirilmiştir. Cihaz üzerine çıkan hasta, elleriyle tutunup, bilgisayar ekranındaki kırmızı imleci ekranın tam ortasında tutmaya çalışmıştır. Cihaz, hastanın imleci ne kadar zamanda ve ne kadar uzaklıkta tuttuğunu hesaplayarak puan vermiştir. Önce cihazın barına tutunarak başlayan değerlendirmede zorluk seviyesi, denge basıncı değiştirilerek, destek alma düzeyi değiştirilerek [kollar göğüste çapraz konumda, kollar yanlarda] arttırılmıştır. Puan aralığı 0-6000'dir. Düşük puanlar dengenin "iyi", yüksek puanlar "zayıf" olduğunun göstergesidir(138).

Dinamik Test: Dinamik test, hastanın bastığı tabanı kullanarak ekranda hareket eden imleci takip etmesidir. Düşük puanlar dengenin "iyi", yüksek puanlar "zayıf" olduğunun göstergesidir(138).

3.2.7.2. Eklem Pozisyon Duyusu Ölçümü

Eklem pozisyon duyusu ölçümünde; Guyman Goniometer [Lafayette Instrument, Model 01129] kullanılmıştır [Şekil 3.5].



Şekil 3.5. Elektronik Goniometre

Hasta sessiz bir ortamda, omurga dik durumda, ölçüm yapılacak diz ve kalça 90° bükülü ve bacak serbest hareket edebilecek konumda masada otururken ölçüm yapılmıştır. Kollar dirseklerden bükülü, göğüste çaprazlanmış konumdadır. Elektronik goniometre, çift taraflı yapışkan bant kullanılarak dizin lateral yüzeyine, proksimal bölümü büyük trokanter çizgisinde lateral femoral epikondilin yüzeyinden yukarı doğru, distal bölümü lateral malleol çizgisinde fibulanın baş kısmından aşağı doğru yerleştirilmiştir.

Önce hastanın gözleri açıkken, araştırmacı tarafından pasif olarak dize 0-90° arasında bir açı verilmiş ve deneğin aktif germe [ekstansiyon] yaparak aynı açığı bulması istenmiştir. Daha sonra, hastanın gözleri kapatılarak, 0-90° arasında 5 farklı açıda ve her bir açı için 2 aktif germe uygulaması yapılması istenmiştir.

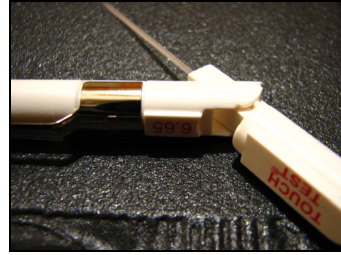
Her bir açı için mutlak fark [iki deneme arasındaki fark] kaydedilmiş ve açıların ortalaması alınmıştır. Ölçüm dominant bacak ve dominant olmayan bacakta yapılmıştır. Dominant bacak, deneklerin tek ayak üzerinde dengede durmayı tercih ettikleri taraf olarak sorgulanmıştır(88).

3.2.7.3. Dokunma Duyusu Ölçümü

Dokunma duyusu, Semmes-Weinstein tip basınçlı naylon filamentler kullanılarak ölçülmüştür [Şekil 3.6].

Alet, eşit uzunlukta farklı çaplarda, 20 naylon filamentten oluşmuş, bütün filamentlerin büyüklüğü 1.65-6.65 arası olup, filamentteki kuvvet 0.008 gr – 300 gr aralığında ve kalibre edilmiştir. Hasta sessiz bir ortamda, elleri dizlerinin üzerinde, gözlerini kapatmış, filamentler, çıplak dominant ve dominant olmayan bacakda; patellanın üzerine, femur distal ucuna ve kuvveti artacak şekilde basamaklama tarzında uygulanmıştır.

Uygulamaya en küçük filament ile başlanmış, hasta hissemediğinde bir sonraki flamente geçilmiştir. Hastanın hissettiği filament bulununcaya kadar devam edilmiştir. Hastanın hissettiği filament kuvveti, gr cinsinden dokunma duyusu verimi olarak alınmıştır.



Şekil 3.6. Semmes-Weinstein Flamentler

3.3. Antrenman Programı ve Uygulama

AKZ grubu (2) ve KKZ grubu (2) antrenmanlarında 4 antrenör ve koordinasyon için 1 antrenör, toplam 5 antrenör görev almıştır.

Emniyet; Araştırmaya katılan hastaların emniyeti hiçbir antrenmanda göz ardı edilmemiştir. Hastanın güvenli şartlarda antrenman yapabilmesi için gerekli önlemler alınmıştır. Antrenmanların uygulandığı salonlar havadar, bol ışıklı ortamlar olmuş, antrenmanlardan önce temizliğinin yapılması sağlanmıştır.

Araştırmada kullanılan antrenman programı, bu konuda yapılmış araştırmalar, tavsiyeler, bayanların yaşları, hastalık özellikleri ve yaşlılığın getirdiği uyumdaki ve koordinasyondaki azalma gözönünde bulundurularak düzenlemiştir(106, 121, 122, 139).

Bilgilendirme; 12 haftalık program öncesi, bireylere, istasyonlarda uygulayacak oldukları alıştırmaların amaçları, dirençli elastik bantların kullanım ve uygulanışı, antrenman süresince soluk alıp-verme [Valsalva

manevrası] teknikleri ve emniyet kuralları anlatılmıştır. Antrenmanın kendilerinde yarattığı etki sürekli sorularak değerlendirilmiş ve nedenleri ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır(140).

Hekim desteği ve emniyet ; Antrenman öncesi, sırası ve sonrasında gerekli durumlarda Hekim tarafından hastaların kalp atım sayıları ve tansiyonları kontrol edilmiştir. Antrenman öncesi veya antrenman sırasında, hastalarda ortaya çıkan sağlık problemlerinde [antrenmandan önce tansiyon yüksekliği, kendini iyi hissetmeme gibi] hastalar antrenmana alınmamış ya da antrenman, ilgili hastalar için sonlandırılmıştır.

Sıklık; diz osteoartritli hastalara elastik bant ile uygulanan kuvvet antrenmanları haftada 2 gün tekrarlatılmıştır(122).

Kapsam; her antrenmanda hastalar, 15 dakika süren *ısınma evresi* [müzik eşliğinde hafif salınımlar ve ardından alt taraf eklem hareket genişliğini arttırıcı hareketler, nefes çalışmaları, elastik bant kullanılarak üst taraf eklem hareket genişliğini arttırıcı hareketler] ile esas evre için hazırlanmıştır. Isınma sonrası, dinamik kas kasılmanın neden olduğu 6 alıştırmaya türünü 10 kez tekrar etmiş ve döngüyü 2 set [her bacak için] uygulamışlardır. AKZ grubu için alıştırmalar oturarak diz ekstansiyon, yatarak diz fleksiyon, oturarak kalça iç rotasyon , oturarak kalça dış rotasyon, ayakta kalça abduksiyon, ayakta kalça adduksiyondan oluşturulmuştur. KKZ grubu için alıştırmalar, sandalyeden destek alarak ayakta diz ekstansiyon ve fleksiyon, skuat, sandalyede oturarak kalça iç rotasyon , sandalyede oturarak kalça dış rotasyon, sandalyeden destek alarak ayakta kalça abduksiyon, sandalyeden destek alarak ayakta kalça adduksiyondan oluşturulmuştur. Her tekrar tam eklem hareket açıklığında uygulanmıştır (EK 8).

Alıştırmalar arasında 1dk, setler arasında ise maksimum 2 dakika dinlenme süresi kullanmışlardır. Aktif dinlenmenin uygulandığı antrenmanda, hastalara dinlenme esnasında rahatlatıcı germe alıştırmaları uygulanmıştır. *Soğuma evresinde* [hastaların başlangıç düzeylerine dönmelerini destekleyeci, müzik eşliğinde çok düşük yoğunlukta] 10 dakikalık rahatlatıcı alıştırmalar ile antrenman sonlandırılmıştır.

Yoğunluk; Yoğunluk belirlemede araştırmaya katılan hasta grubuna bireysel olarak tavsiye edilen çoklu maksimal tekrar yaklaşımı kullanılmıştır. Her hastanın başlangıç yoğunluğu, Borg skalasında AZD değeri kullanılarak belirlenmiştir. En düşük dirençli elastik bantla [sarı] 20 tekrar yaptırılmış ve 20 tekrarda AZD tablosunda 14'e denk gelen renk başlama rengi [maksimal yapabildiği tekrar sayısı] olarak alınmıştır. Maksimal tekrarın yapılabildiği elastik bant saptandıktan sonra, antrenmana maksimum tekrar sayısının %50'si olan tekrar sayısı [10 tekrar] ile başlanmıştır(33). Bu antrenman yoğunluğuna 2 hafta süresince bireylerin uyum sürelerine göre devam edilmiştir. Antrenmanlarda başlangıç yoğunluğunu belirlemek için öncelikle sarı bant [1 hasta] değerlendirilmiş, sarı bant hafif gelen hasta [35 hasta] için ise kırmızı renk başlama rengi olmuştur ve antrenman süresince, bant değişimleri bireysel olarak değişiklik göstermiş ve bu değişim bireysel olarak takip edilmiştir.

Hareket Temposu; hareketler düzenli soluk alıp vermenin devam ettirildiği, yavaş ve akıcı bir şekilde uygulanmıştır.

Uyum ve Artış; Antrenmanların ilk iki haftası [4 birim antrenman], hareketlerin tam olarak öğrenilmesi için elastik bant olmadan uygulanmıştır. İkinci haftada bir yoğunluk ya da kapsam artışı yapılmıştır. Yoğunluk artışında başlangıç renginin bir üstü seçilmiş, bu renkte 20 tekrar yapıldığında AZD tablosunda 14'e denk gelen renk yeni antrenman direnci olarak seçilmiştir. Hastanın ikinci denediği renk, AZD tablosunda 14'den daha düşük bir değere geldiğinde bir sonraki renk seçilmiştir. Hasta 14'den daha büyük bir zorluk derecesi ile karşılaştığında ya da ağrı hissettiğinde ise daha düşük dirençli renk seçilmiştir. Yoğunluk artışı yapamamış olan [aynı renkte kalan] hastalar için kapsam [tekrar sayısı] artırılmıştır. Bununla birlikte, antrenmanlarda yoğunluk artışının olmasına değil, hastaların kendilerini rahat hissedecekleri ve ağırları olmayan bantta, hareketi doğru uygulamalarına özen gösterilmiştir. Antrenmanlarda sadece iki hastada ağrının [bel ağrısı] arttığı ile şikayet görülmüştür. Bu ağrının sandalyede dik oturmaktan kaynaklandığı düşünülerek, ağrısı olan hastaların arkalarına destek yerleştirilmiştir. Yoğunluk artışı yapamayan [artış testinde ağrı hisseden] hastalar subjektif olarak değerlendirilerek, artış yapılmamıştır. Antrenmanın dördüncü haftasından sonra çalışma yoğunluğu ortalama %55'e [11 tekrar]; altıncı haftasından sonra %60'a [12 tekrar]; sekizinci haftadan sonra % 65'e [13 tekrar] ve son hafta başlangıcında %70'e [14 tekrar] çıkarılmıştır. Ara ölçümlerden 1 hafta sonra set sayısı 3 çıkarılmıştır.

Malzeme ve Korunması; Araştırmada, Thera-band marka elastik bandın sarı, yeşil, kırmızı, mavi ve siyah renkleri kullanılmıştır [Şekil 3.7]. Hastaların kullandıkça yıpranan bantları, her antrenmandan önce kontrol edilmiş ve değiştirilmiştir. Bantlar antrenmandan önce antrenörler tarafından dağıtılmış ve antrenmandan sonra antrenörler tarafından toplanmış, yıpranmaması için kontrol altına alınmıştır. Bant hassasiyeti olan hastalar için eldiven kullanmalarına izin verilmiştir.



Şekil 3.7. Elastik Bant.

KKZ grubun antrenmanlarında, yüksekliği 43.18cm olan sandalye, AKZ grubunun antrenmanlarında ise, 60x180x70cm ölçülerinde standart masaj masası kullanılmıştır.

3.4. İstatistiksel Çözümleme

Bu çalışmada, 3 seviyeli antrenman grubu [Açık Kinetik Zincir Grubu, Kapalı Kinetik Zincir Grubu, Kontrol Grubu] ve 3 seviyeli zaman [antrenman öncesi, antrenman ortası, antrenman sonu] olmak üzere iki bağımsız değişken vardır. Bağımlı değişkenler; a) Antropometrik ölçütler [beden ağırlığı, beden kütle indeksi, yüzde yağ, yağsız beden kütlesi, uyluk ve baldır çevreleri], b) Fiziksel performans ölçütleri [otur kalk testi, merdiven çıkma ve inme zamanı, 15m mesafede yürüme hızı, 6 dakika yürüme mesafesi, dinamik ve göz açık ve kapalı statik denge], c) Duyusal ölçütler [dokunma duygusu, eklem pozisyon duygusu] ve d) Yaşam kalitesi ölçütleri'dir [WOMAC, KF- 36]. Anlamlılık değeri 0.05 olarak seçilmiştir.

Verilerin dağılım özellikleri, Shapiro Wilks testi ile varyans homogenliği, Levene testi ile belirlenmiştir. Grupların, antrenman öncesi test sonuçlarının karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi, ki-kare testi ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. 12 hafta antrenman süresi içindeki değişim, antrenman öncesi farklılık saptanmayan ölçütler için tekrarlı ölçümde iki yönlü varyans analizi testi [ANOVA] ve antrenman öncesi farklılık saptanan ölçütler için iki yönlü kovaryans analizi testi [ANCOVA] 3 (zaman) x 3 (grup) düzende yapılmış ve a) Üç zaman periyodu boyunca antropometrik ölçümlerde, fiziksel performansta, duyuşal ölçütlerde ve yaşam kalitesinde önemli farklılık olup olmadığı, b) Antrenman yöntemi ile zaman arasında etkileşim varlığı, yani belli bir zamanda farklı antrenman yöntemlerinin daha iyi olup olmadığı, c) Üç grup arasında incelenen bağımlı değişkenler yönünden anlamlı farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

İstatistik analizde, univariate [klasik varyans analizi-düzeltilme yapılmamış sonuçlar] ya da multivariate yaklaşım [çok değişkenli yaklaşım-düzeltilme yapılmış sonuçlar] seçiminde, a) verilerin dağılım özellikleri, b) Mauchly test sonucu ve c) epsilon değeri dikkate alınmıştır. Verilerin dağılımı normal olmadığında, multivariate yaklaşım seçilmiş ve gözlem sayısı <50 olduğu için Pillai iz istatistiği tercih edilmiştir. Verilerin dağılımı normal bulunduğunda; a) Mauchly küresellik test sonucu elde edilen anlamlılık değeri <.05 ise, multivariate yaklaşım ve Pillai iz istatistiği, b) Mauchly küresellik test sonucu elde edilen anlamlılık değeri >.05 ve epsilon değeri $\geq .75$ ise, univariate yaklaşımda küresellik varsayımının sağlandığı sonuç ve c) Mauchly küresellik test sonucu elde edilen anlamlılık değeri >.05 ve epsilon değeri <.75 bulunduğunda, univariate yaklaşımda yüksek olan epsilon değeri sonucu kullanılmıştır. Zaman periyotları arasında fark saptandığında, farkın her bir grupta, hangi zaman periyodundan kaynaklandığını saptamak için, Bonferroni düzeltmeli varyans analizi; zaman ile antrenman yöntemleri arasında etkileşim olduğunda, her bir zaman periyodu dikkate alınarak, gruplar arasındaki farkı karşılaştırmak amacıyla, varyans analizi ve post hoc Tukey testi kullanılmıştır(141).

BULGULAR

Araştırmayı Açık Kinetik Zincir (AKZ) grubunda 16, Kapalı kinetik Zincir (KKZ) grubunda 16, Kontrol (K) grubunda 10 hasta tamamlamıştır.

AKZ grubundan, 5 hasta, bir antrenmana; 5 hasta, iki antrenmana; 1 hasta, üç antrenmana; 3 hasta, beş antrenmana [2. ölçümlerden sonra araştırmadan çıkarıldı] katılmamıştır. 5 hasta ise, 12 haftalık antrenmanların hepsine katılmışlardır. KKZ grubundan, 4 hasta, bir antrenmana; 1 hasta, üç antrenmana; 3 hasta, dört antrenmana; 1 hasta, beş antrenmana [2. ölçümlerden sonra araştırmadan çıkarıldı] katılmamıştır. 8 hasta ise, 12 haftalık antrenmanların hepsine katılmışlardır. AKZ grubundan 2 hasta, tansiyon yüksekliği ve bel ağrısı nedeniyle, KKZ grubundan, 1 hasta, kendisini iyi hissetmediği için, geldikleri halde o günkü antrenmana alınmamışlardır.

AKZ grubundaki 2 bayanda [%11'inde] grade I; 9 bayanda [% 50'sinde], grade II; 7 bayanda grade III [%39'unda]; KKZ grubundaki 8 bayanda [%47'sinde] grade I; 5 bayanda [%29'unda] grade II, 4 bayanda [%24'ünde] grade III ve Kontrol grubundaki 4 bayanda (%40'ında) grade I; 4 bayanda [%40'ında] grade II; kalan 2 bayanda ise [%20'sinde] grade III osteoartrit olan 3 grup arasında osteoartrit derecesine göre fark belirlenmemiştir (ki kare= 4.517, $p = .340$). AKZ grubunda 3 (%17), KKZ gurubunda ve K guruplarında birer bayanda (%6 ve %10) patellofemoral osteoartrit olduğu belirlenmiştir (ki kare= .600 , $p = .741$).

Araştırma başlangıcında AKZ, KKZ ve K grupları arasında SMMDT, kullanılan ilaç sayısı, kullanılan steroid olmayan antiromatizmal ilaç ve osteoartrite eşlik eden hastalık açısından fark saptanmamıştır ($p>.05$). Osteoartrite eşlik eden hastalıklar; guatr, alerji, tansiyon ve bronşittir. AKZ grubunda ortalama (1.78 ± 0.71); KKZ grubunda ortalama (1.76 ± 0.75); K grubunda ortalama (1.90 ± 0.31) tespit edilmiştir [Çizelge 4.2].

Antrenman öncesinde hastalar, AKZ antrenman grubu ($n=18$; yaş ort.: 53.73 ± 4.62 ; boy ort: 152.68 ± 6.13 ; ağırlık ort: 79.56 ± 13.34 ; BKİ ort.: 34.22 ± 5.90 ; KKZ antrenman grubu ($n= 17$; yaş ort.: 54.82 ± 5.49 ; boy ort: 154.17 ± 6.88 ; ağırlık ort: 76.07 ± 11.45 ; BKİ ort.: 32.01 ± 4.38) ve K grubu ($n= 10$; yaş ort.: 54.50 ± 4.92 ; boy ort: 156.20 ± 4.68 ; ağırlık ort: 80.52 ± 9.07 ; BKİ ort.: 32.82 ± 3.90) olmak üzere aralarında başlangıçta yaş, boy, ağırlık ve BKİ arasında fark saptanmayan ve ($p>.05$), doğal menapoz döneminde olan ve düzenli aktivite programına katılmayan, 3 farklı gruba ayrılmıştır [Çizelge 4.3].

Araştırmaya katılan hastalar, %30 emekli, %70 ev hanımı, zamanlarının çoğunu günlük ev içi ve ev dışı aktivitelerle geçirmekte olan, bu şekilde hazırlanmış fiziksel antrenman programına daha önce hiç katılmamış hastalardır.

Çizelge 4.1. Telefon Görüşmesi Süreci

	27 Günde Yapılan Toplam Telefon Görüşmesi	Evde Olmayan
1.gün	31	18
2.gün	21	3
3.gün	21	-
4.gün	27	14
9.gün	1	9
10.gün	17	10
11.gün	4	-
12.gün	22	21
13.gün	10	6
14.gün	13	1
15.gün	7	-
Toplam	175	82

Hasta seçiminden sonra başlayan telefon görüşmeleri sürecinde; 15 günde toplam 199 kez telefon görüşmesi yapılmış, çizelgeye yansıtılmayan günler, takibe alınan hastalar ile yüzyüze görüşmenin ve program ile ilgili bilgilendirmenin yapıldığı günler olarak değerlendirilmiştir. Toplamda bu süreç için 27 günlük bir çalışma yapılmıştır (Çizelge 4.1).

Antrenmanlara katılmayı kabul etmeyen hastalar (24 hasta), haricindeki 20 hastaya, ilk aramada; 14 hastaya, 2. aramada; 8 hastaya, 3. aramada ve 10 hastaya, 4. aramada ulaşılmıştır.

Çizelge 4.2. Araştırma Başlangıcında, AKZ, KKZ, K; Yaş, Kullandıkları İlaç, SMMDT ve Eşlik Eden Hastalıklar [ortalama (standart sapma)]

	AKZ n=18	KKZ n=17	K N=10	Kikare	p
Yaş (Yıl)	53.73 (4.62)	54.82 (5.49)	54.50 (4.92)	.337	.845
SMMDT (Puan)	28,80 (1.74)	28.63 (2.50)	29.50 (0.71)	.480	.787
Kullanılan İlaç (Sayı)	1,26 (1.40)	0.94 (1.02)	1.50 (1.17)	1.636	.441
Kullanılan Steroid Olmayan Antiromatizmal İlaç (Sayı)	0,36 (0.59)	0.11 (0.33)	0.60 (0.69)	4.830	.089
Eşlik Eden Hastalık (Sayı)	1.78 (0.71)	1.76 (0.75)	1.90 (0.31)	1.188	.552

$p < .05$, Kruskal Wallis

Araştırma başlangıcında AKZ, KKZ ve kontrol grupları arasında yaş, SMMDT, kullanılan ilaç sayısı, kullanılan steroid olmayan antiromatizmal ilaç ve

osteoartrite eşlik eden hastalık ortalamaları [Çizelge 4.1] açısından fark saptanmamıştır ($p>.05$).

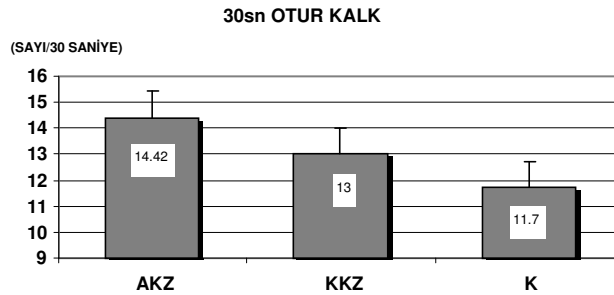
4.1. Fiziksel Performans Ölçütleri

Antrenman öncesi dönemde gruplar arasında alt ekstremite fonksiyonel kuvveti (*otur-kalk*), merdiven çıkma ve inme süresi, 15 m mesafede yürüme hızı, statik ve dinamik denge ve 6 dakika yürüme mesafesi yönünden anlamlı fark saptanmamıştır ($p>.05$). Merdiven çıkma ve inme, gözler kapalı statik denge ve dinamik denge ölçütlerinin verileri, Shapiro-Wilk testinde normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis analizi; otur-kalk testi, 15 m mesafede yürüme hızı, gözler açık statik denge, yürüme mesafesi test verilerinde tek yönlü varyans analizi yapılmıştır.

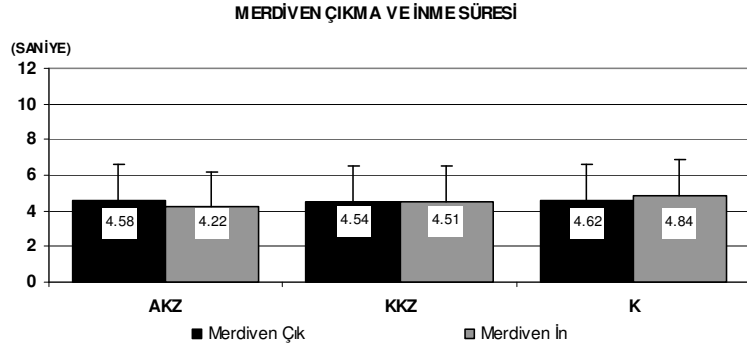
Çizelge 4.3. Araştırma Başlangıcında, Fiziksel Performans [ortalama (*standart sapma*)] Sonuçları

	AKZ N=18	KKZ n=17	K n=10		P
Otur Kalk (S/30s)	14.42 (3.76)	13.00 (3.66)	11.70 (2.36)	* $F_{2,45}=2.114$	.133
Merdiven Çık (S)	4.58 (1.36)	4.54 (1.19)	4.62 (1.69)	† $Kikare_2=.151$	.927
Merdiven İn (S)	4.22 (1.23)	4.51 (1.85)	4.84 (2.04)	† $Kikare_2=.453$	.797
15 m Mesafe Yürüme Hızı (m/s)	1.47 (0.20)	1.42 (0.18)	1.55 (0.17)	* $F_{2,45}=1.589$	.216
Yürüme mesafesi (m/6dak)	463.03 (59.33)	459.81 (65.58)	446.11 (70.74)	* $F_{2,45}=.237$	.790

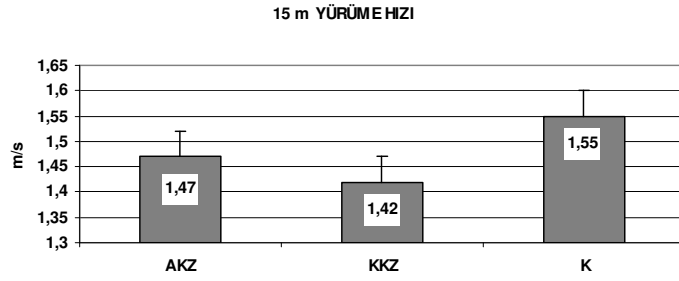
* Tek yönlü varyans analizi, † Kruskal Wallis analizi



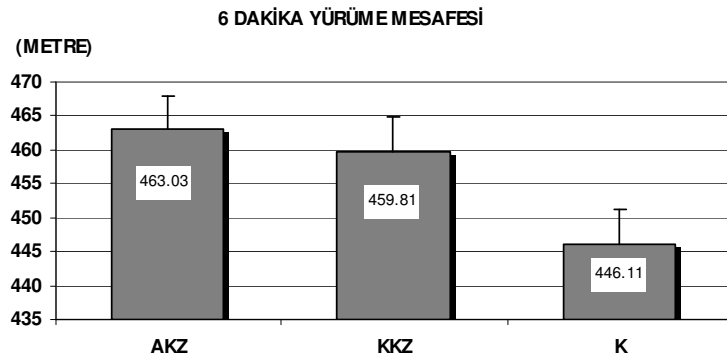
Şekil 4.1. AKZ, KKZ, K; 30 sn Otur kalk Ortalamaları



Şekil 4.2. AKZ, KKZ, K; Merdiven İnme-Çıkma Ortalamaları



Şekil 4.3. AKZ, KKZ, K; 15 m Yürüme Hızı Ortalamaları



Şekil 4.4. AKZ, KKZ, K; Yürüme Mesafesi Ortalamaları

4.2. Duyusal Ölçütler

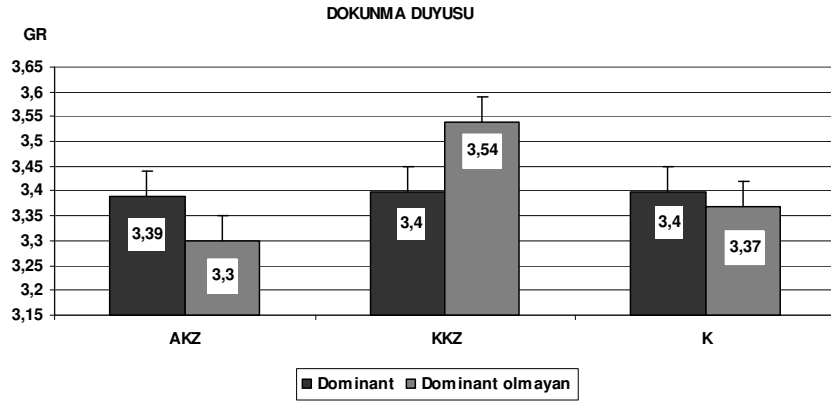
Tüm duyusal ölçüt verileri Shapiro-Wilk testinde normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis analizi uygulanmıştır.

Antrenman öncesi dönemde gruplar arasında dominant ve dominant olmayan bacak dokunma duyusu ve diz eklem pozisyon duyusu yönünden anlamlı fark saptanmamıştır ($p > .05$).

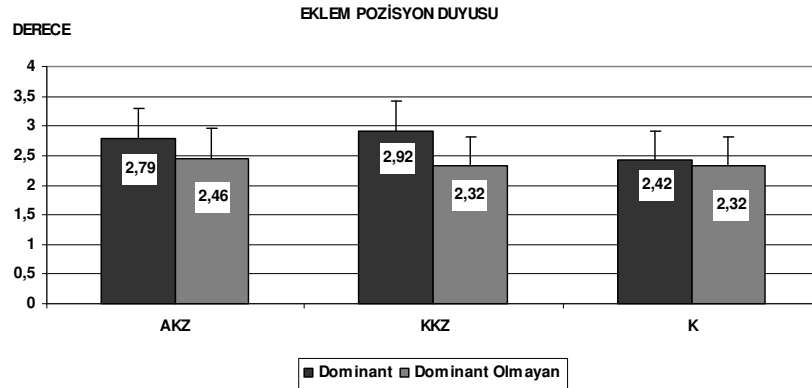
Çizelge 4.4. Araştırmanın Başlangıcında, Duyusal Değer [ortalama (*standart sapma*)] Sonuçları

	AKZ n=18	KKZ n=17	K n=10	*Kikare	P
Dominant Bacak Dokunma Duyusu (gr)	3.29 (0.41)	3.40 (0.33)	3.40 (0.35)	.710	.701
Dominant Olmayan Bacak Dokunma Duyusu (gr)	3.30 (0.33)	3.54 (0.40)	3.37 (0.33)	2.332	.312
Dominant Bacak Diz Eklem Pozisyon Duyusu (derece)	2.79 (1.07)	2.92 (0.88)	2.42 (1.08)	1.989	.220
Dominant Olmayan Bacak Diz Eklem Pozisyon Duyusu (derece)	2.46 (0.89)	2.32 (1.00)	2.32 (1.14)	.220	.896

* Kruskal Wallis analizi



Şekil 4.5. AKZ, KKZ, K; Dokunma Duyusu Ortalamaları



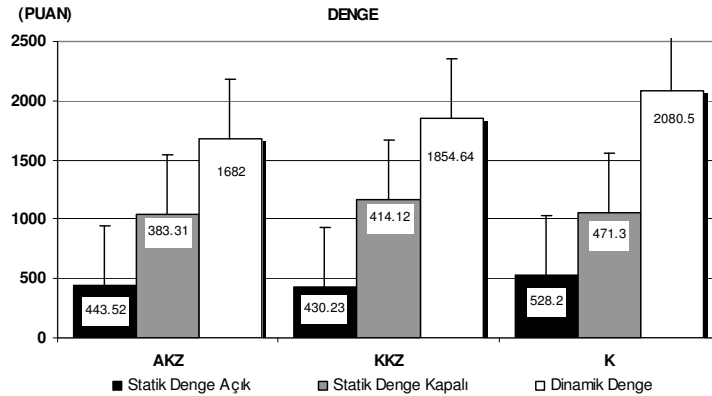
Şekil 4.6. AKZ, KKZ, K; Eklem Pozisyon Duyusu Ortalamaları

Antrenman öncesi dönemde, gruplar arasında statik ve dinamik denge yönünden anlamlı fark saptanmamıştır ($p>.05$). Gözler kapalı statik denge ve dinamik denge ölçütlerinin verileri, Shapiro-Wilk testinde normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis analizi; gözler açık statik denge test verilerinde tek yönlü varyans analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.5. Araştırmanın Başlangıcında, Denge Performans [ortalama (*standart sapma*)] Sonuçları

	AKZ n=18	KKZ n=17	K n=10	*Kikare	p
Statik Denge Göz Açık (Pn)	443.52 (180.12)	430.23 (145.38)	528.20 (200.61)	* $F_{2,45}=1.661$	.202
Statik Denge Göz Kapalı (Pn)	1045.05 (762.29)	1167.65 (774.96)	1051.80 (746.61)	† $Kikare_2=.455$	.797
Dinamik Denge Göz Açık (Pn)	1682.00 (484.95)	1854.64 (628.13)	2080.50 (582.80)	† $Kikare_2=2.853$	.240

* Tek yönlü varyans analizi, † Kruskal Wallis analizi



Şekil 4.7. AKZ, KKZ, K; Statik ve Dinamik Denge Ortalamaları

4.3. Yaşam Kalitesi Ölçütleri

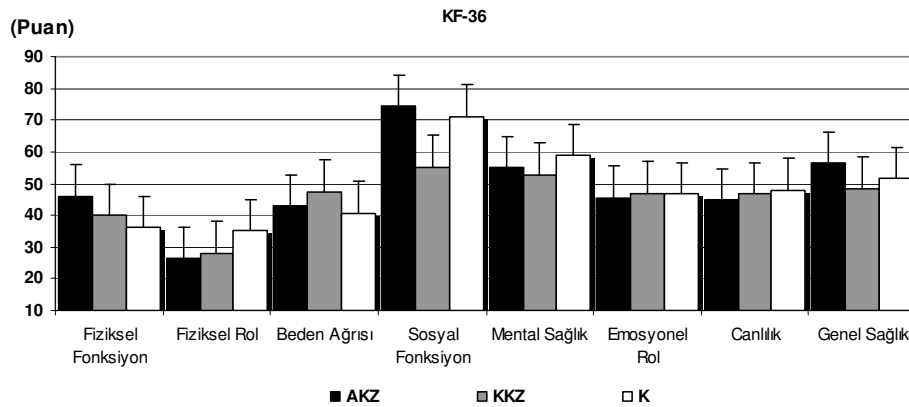
KF- 36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, emosyonel rol, beden ağrısı, sosyal fonksiyon ve WOMAC tutukluk ölçütlerinin verileri Shapiro-Wilk testinde normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis analizi, diğer ölçüt verileri için tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Antrenman öncesi dönemde gruplar arasında KF- 36 sosyal fonksiyon ölçütü dışındaki fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı, mental sağlık, emosyonel rol, canlılık, genel sağlık ve WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanları yönünden fark saptanmamıştır ($p>.05$). AKZ grubunun KF- 36 sosyal fonksiyon puanı, KKZ grupundan daha yüksektir ($Z= -2.291, p= .023$). AKZ grubu ile Kontrol grubu ($Z=-0.493, p=.636$) ve KKZ ile Kontrol grubu arasında KF- 36 sosyal fonksiyon puanı yönünden fark bulunmamıştır ($Z= -1.702, p= .093$).

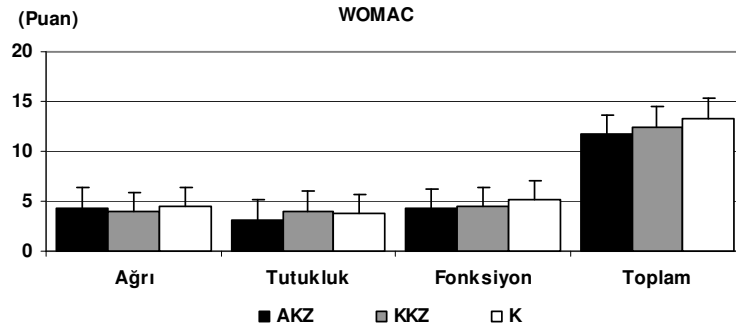
Çizelge 4.6. Araştırma Başlangıcında, KF- 36 ve WOMAC [ortalama (*standart sapma*)] Sonuçları

		AKZ n=18	KKZ n=17	K n=10	Kikare	P
KF – 36 (Pn)	Fiziksel Fonksiyon	46.5 (32.1)	40.00 (25.86)	36.00 (30.62)	* <i>Kikare</i> ₂ =.812	.666
	Fiziksel Rol	26.32 (39.50)	27.94 (39.41)	35.00 (47.43)	* <i>Kikare</i> ₂ =.161	.922
	Beden Ağrısı	42.74 (31.64)	47.36 (23.72)	40.60 (31.40)	* <i>Kikare</i> ₂ =.616	.735
	Sosyal Fonksiyon	74.34 (27.47)	55.14 (25.79)	71.25 (25.71)	* <i>Kikare</i> ₂ =6.012	.049
	Mental Sağlık	54.95 (23.92)	52.70 (14.30)	58.80 (19.96)	† <i>F</i> _{2,45} =.293	.747
	Emosyonel Rol	45.61 (48.70)	47.06 (45.73)	46.66 (47.66)	* <i>Kikare</i> ₂ =.019	.990
	Canlılık	44.73 (24.12)	46.76 (17.58)	48.00 (20.02)	† <i>F</i> _{2,45} =.089	.915
	Genel Sağlık	56.47 (20.74)	48.47 (26.43)	51.50 (18.62)	† <i>F</i> _{2,45} =.571	.569
WOMAC (Pn)	Ağrı	4.31 (2.16)	3.94 (2.29)	4.45 (2.36)	† <i>F</i> _{2,45} =.384	.684
	Tutukluk	3.09 (2.67)	4.04 (3.23)	3.75 (2.88)	* <i>Kikare</i> ₂ =.869	.648
	Fonksiyon	4.29 (2.49)	4.42 (2.36)	5.11 (2.35)	† <i>F</i> _{2,45} =.402	.671
	Toplam	11.70 (5.57)	12.40 (6.92)	13.31 (6.10)	† <i>F</i> _{2,45} =.228	.797

* *Kruskal Wallis*, † *Tek yönlü varyans analizi*



Şekil 4.8. AKZ, KKZ, K; KF-36 Ortalamaları



Şekil 4.9. AKZ, KKZ, K; WOMAC Ortalamaları

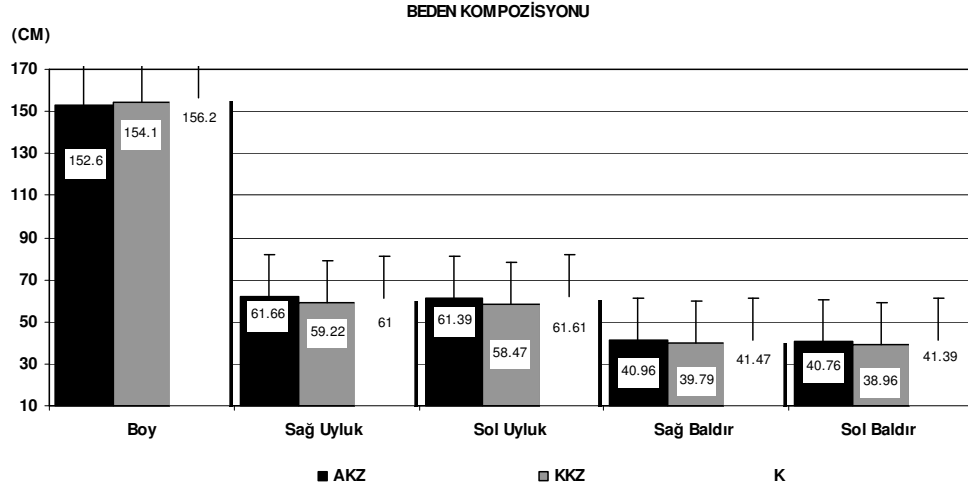
4.4. Antropometrik Ölçütler

Antrenman öncesi dönemde gruplar arasında boy, ağırlık, BKİ, BIA % yağ, Siri % yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ ve sol uyluk çevresi, sağ ve sol baldır çevresi ölçümleri arasında fark saptanmamıştır ($p > .05$). Yağ kütlesi dışındaki ölçütlerin verileri, Shapiro-Wilk testinde normal dağılım gösterdiği için tek yönlü varyans analizi, yağ kütlesi ölçütü verilerinde Kruskal Wallis analizi yapılmıştır.

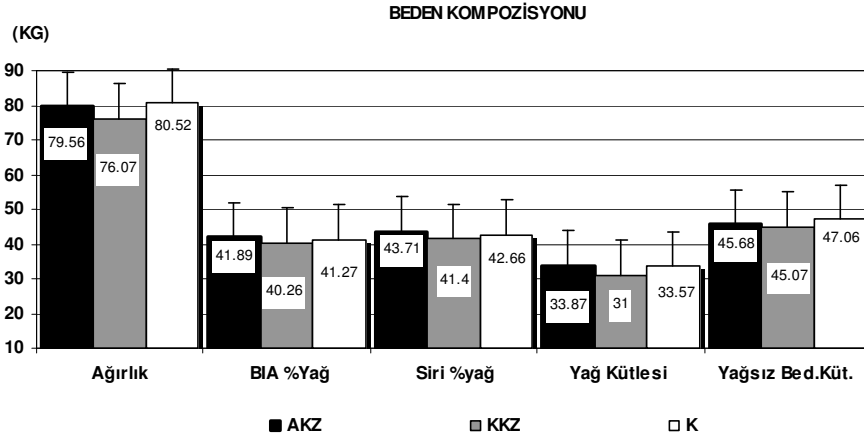
Çizelge 4.7. Araştırma Başlangıcında, Antropometrik Değer [ortalama (*standart sapma*)] Sonuçları

	AKZ n=18	KKZ n=17	K n=10		P
Boy (cm)	152.68 (6.13)	154.17 (6.88)	156.20 (4.68)	* $F_{2,45}=1.077$	.350
Ağırlık (kg)	79.56 (13.34)	76.07 (11.45)	80.52 (9.07)	* $F_{2,45}=.579$	.565
BKİ (kg/m ²)	34.22 (5.90)	32.01 (4.38)	32.82 (3.90)	* $F_{2,45}=.899$	.415
BIA %Yağ	41.89 (4.95)	40.26 (4.24)	41.27 (4.03)	* $F_{2,45}=.588$	.560
Siri %Yağ	43.71 (2.90)	41.40 (2.99)	42.66 (2.84)	* $F_{2,45}=2.813$	.071
Yağ Kütlesi (kg)	33.87 (9.60)	31.00 (7.51)	33.57 (6.92)	† <i>Kikare</i> =.833	.659
Yağsız Beden Kütlesi (kg)	45.68 (3.97)	45.07 (4.62)	47.06 (3.05)	* $F_{2,45}=.759$	.474
Sağ Uyluk Çevre (cm)	61.66 (5.15)	59.22 (5.56)	61.00 (4.70)	* $F_{2,45}=1.013$	.372
Sol Uyluk Çevre (cm)	61.39 (4.60)	58.47 (5.59)	61.61 (4.43)	* $F_{2,45}=1.951$	.154
Sağ Baldır Çevre (cm)	40.96 (3.82)	39.79 (3.66)	41.47 (3.57)	* $F_{2,45}=.766$	.471
Sol Baldır Çevre (cm)	40.76 (3.27)	38.96 (3.25)	41.39 (2.83)	* $F_{2,45}=2.289$	.114

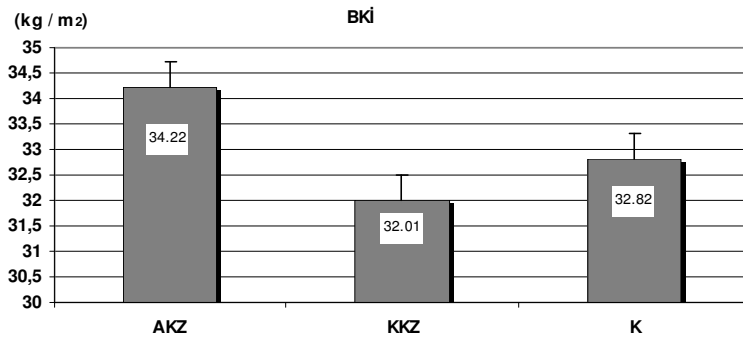
* Tek yönlü varyans analizi, † Kruskal Wallis analizi.



Şekil 4.10. AKZ, KKZ, K; Boy, Sağ ve Sol Uyluk, Sağ ve Sol Baldır Çevre Ortalamaları



Şekil 4.11. AKZ, KKZ, K; Ağırlık, BIA %Yağ, Siri %Yağ, Yağ Kütlesi ve Yağsız Beden Kütlesi Ortalamaları



Şekil 4.12. AKZ, KKZ, K; BKİ Ortalamaları

4.5. Fiziksel Performans Ölçütlerinde Değişim

Otur-kalk ve yürüme mesafesi verileri çözümlemesinde düzeltme yapılmamış sonuçlar, diğer antropometrik ölçüm verileri çözümlemesinde çok değişkenli yaklaşım kullanılmıştır.

Çizelge 4.8. Fiziksel Performans 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim [ortalama(*standart sapma*)]

	Antrenman Öncesi			Antrenman Ortası			Antrenman Sonu			Zaman	Zaman x Grup	Grup
	AKZ n=16	KKZ N=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10			
Otur Kalk (S/30s)	14.69 (3.94)	13.19 (3.69)	11.70 (2.36)	14.50 (1.63)	13.81 (2.48)	11.00 (1.41)	16.69 (2.52)	16.88 (2.85)	10.90 (1.10)	* $F_{2,78}=6.743$ $p=.002$	$F_{4,78}=2.981$ $p=.024$	$F_{2,39}=14.987$ $p<.001$
Merdiven Çık (S)	4.49 (1.31)	4.54 (1.23)	4.62 (1.69)	3.77 (0.87)	3.78 (0.57)	4.94 (1.77)	3.39 (0.87)	3.64 (0.70)	5.09 (1.64)	$F_{2,38}=4.344$ $p=.020$	$F_{4,78}=3.479$ $p=.011$	$F_{2,39}=3.096$ $p=.056$
Merdiven İn (S)	4.16 (1.31)	4.54 (1.91)	4.84 (2.04)	3.76 (1.32)	3.87 (1.84)	5.88 (2.95)	3.67 (1.99)	3.14 (0.77)	5.84 (2.62)	$F_{2,38}=1.211$ $p=.309$	$F_{4,78}=3.188$ $p=.018$	$F_{2,39}=3.825$ $p=.030$
15 m Yürüme Hızı (m/s)	1.49 (0.21)	1.43 (0.18)	1.55 (0.17)	1.68 (0.19)	1.64 (0.16)	1.55 (0.16)	1.73 (0.25)	1.68 (0.27)	1.54 (0.18)	$F_{2,38}=28.303$ $p<.001$	$F_{4,78}=5.008$ $p=.001$	$F_{2,39}=.740$ $p=.484$
Yürüme mesafesi (m/6dak.)	469.85 (62.30)	459.03 (67.65)	446.11 (70.74)	477.49 (91.04)	466.90 (82.32)	442.68 (80.31)	499.21 (78.51)	498.14 (81.51)	385.98 (57.94)	* $F_{2,78}=.057$ $p=.944$	$F_{4,78}=3.470$ $p=.012$	$F_{2,39}=2.909$ $p=.066$

$p<.05$ tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi.

Otur-kalk, merdiven çıkma, 15 m mesafe yürüme hızının, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği ($p < .05$), merdiven inme ve yürüme mesafesi ölçütünün farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$).

Otur-kalk, merdiven çıkma, merdiven inme, 15 m mesafede yürüme hızı, yürüme mesafesi ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olduğu belirlenmiştir ($p < .05$).

Otur-kalk, merdiven inme ölçütlerindeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği ($p < .05$), merdiven çıkma, 15 m mesafede yürüme hızı, yürüme ölçütlerindeki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$).

4.5.1. Zaman Etkisi

Otur kalk test sonucunun, AKZ grubunda, antrenman ortası dönemde, antrenman öncesine göre değişmediği, antrenman sonunda, antrenman ortasına göre arttığı, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p = 1.000$, $p = .044$ ve $p = .468$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası arasında fark görülmemiş, antrenman sonunda, antrenman ortasına göre ve antrenman öncesine göre arttığı saptanmıştır ($p = 1.000$, $p = .004$ ve $p = .003$, sırasıyla). Kontrol grubunda, antrenman öncesi ile ortası, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark belirlenmemiştir ($p = .627$, $p = 1.000$ ve $p = .741$, sırasıyla).

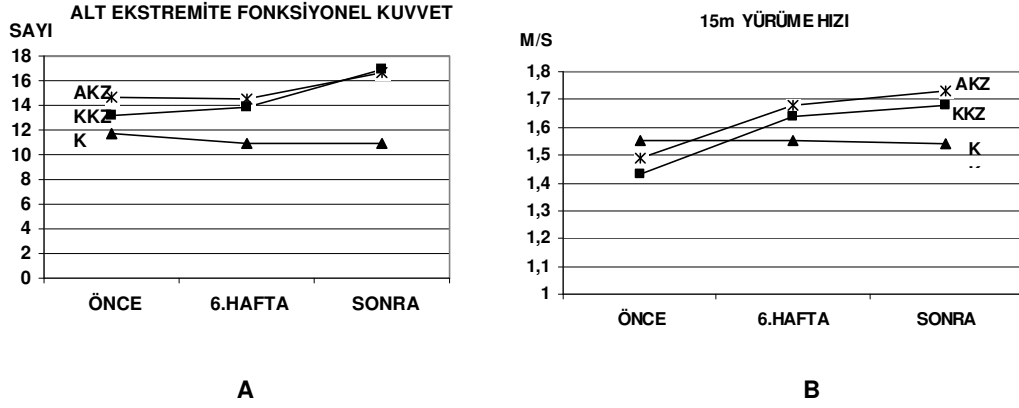
Merdiven çıkma süresinin AKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine ve antrenman sonuna göre anlamlı değişim göstermediği, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ($p = .054$, $p = .067$ ve $p = .010$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine daha düşük olduğu belirlenmiş, antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre anlamlı düzeyde değişmediği, antrenman öncesine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ($p = .010$, $p = .922$ ve $p = .007$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı değişim görülmemiştir ($p = .757$, $p = .726$ ve $p = .356$, sırasıyla).

15 metre yürüme hızının, AKZ ve KKZ gruplarında antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre anlamlı değişim göstermediği ($p = .623$ ve $p = 1.000$, sırasıyla), antrenman ortasında antrenman öncesine ($p < .001$ ve $p < .001$, sırasıyla) ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır ($p < .001$ ve $p = .001$ sırasıyla). K grubunda, dönemler arasında anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir ($p = 1.000$, her bir dönem için).

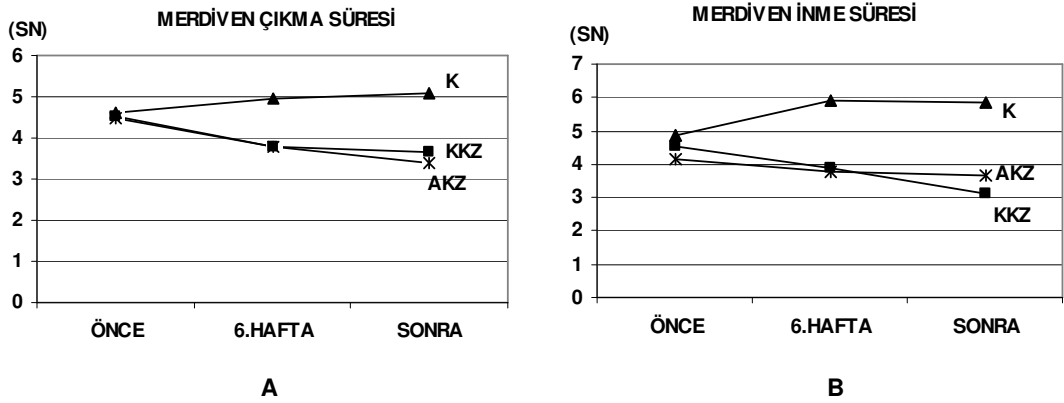
4.5.2. Grup Etkisi

Otur-kalk testi post-hoc Tukey değerlendirmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış ($p = .594$), K grubunun, AKZ grubu ve KKZ grubu ile farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p < .001$ ve $p < .001$, sırasıyla). Antrenman ortası ile antrenman sonunda, AKZ grubun ve KKZ grubun test puanlarının, K grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < .001$ ve $p = .003$ ile $p < .001$ ve $p < .001$, sırasıyla).

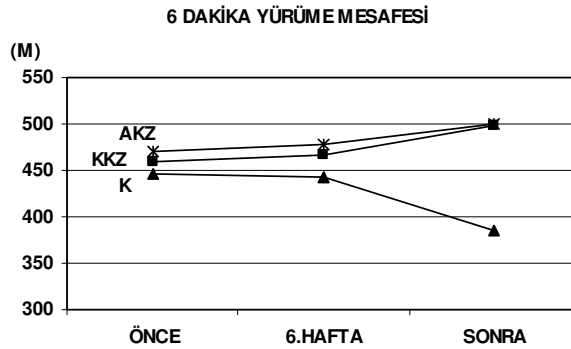
Merdiven inme testi post-hoc Tukey değerlendirmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış ($p=1.000$), K grubu ile AKZ grubu ve KKZ grubu arasında fark olduğu görülmüştür ($p=.046$ ve $p=.044$, sırasıyla). Antrenman ortası ile antrenman sonunda, KKZ ve AKZ grupların merdiven inme süresinin, K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.043$ ve $p=.031$ ile $p=.002$ ve $p=.015$, sırasıyla).



Şekil 4.13. A- Alt Ekstremitte Fonksiyonel Kuvveti, **B-**15m Yürüme Hızı Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.14. A-Merdiven Çıkma, **B-** Merdiven İnme Süresi Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.15. 6 dakika Yürüme Mesafesi Zamana Bağlı Değişimi

4.6. Duyusal Ölçütlerde Değişim

Duyusal ölçüt verileri çözümlemesinde çok değişkenli yaklaşım kullanılmıştır.

Çizelge 4.9. Dokunma Duyusu ve Eklem Pozisyon Duyusu Değerlerinde 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim [ortalama (*standart sapma*)]

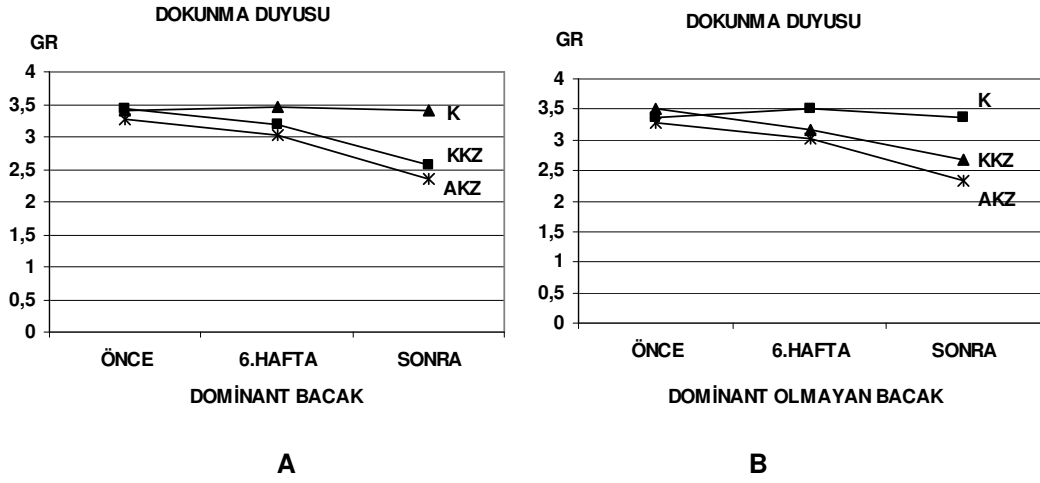
	Antrenman Öncesi			Antrenman Ortası			Antrenman Sonu			Zaman	Zaman x Grup	Grup
	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10			
Dominant Bacak Dokunma Duyusu (gr)	3.27 (0.40)	3.43 (0.34)	3.40 (0.35)	3.03 (0.53)	3.20 (0.33)	3.46 (0.34)	2.34 (0.67)	2.58 (0.80)	3.41 (0.37)	$F_{2,38}=12.490$ $p<.001$	$F_{4,78}=2.345$ $p=.062$	$F_{2,39}=7.043$ $p=.002$
Dominant Olmayan Bacak Dokunma Duyusu (gr)	3.29 (0.32)	3.51 (0.42)	3.38 (0.33)	3.01 (0.50)	3.17 (0.41)	3.52 (0.22)	2.34 (0.59)	2.67 (0.58)	3.36 (0.30)	$F_{2,38}=15.970$ $p<.001$	$F_{4,78}=3.582$ $p=.010$	$F_{2,39}=10.992$ $p<.001$
Dominant Bacak Diz Eklem Pozisyon Duyusu (derece)	2.89 (1.14)	2.93 (0.90)	2.42 (1.08)	1.90 (0.93)	2.23 (0.77)	2.64 (1.06)	1.56 (0.59)	1.83 (0.90)	2.72 (1.02)	$F_{2,38}=6.230$ $p=.005$	$F_{4,76}=2.572$ $p=.044$	$F_{2,39}=1.491$ $p=.238$
Dominant Olmayan Bacak Diz Eklem Pozisyon Duyusu (derece)	2.34 (0.85)	2.29 (1.03)	2.32 (1.14)	1.79 (0.94)	1.81 (0.59)	2.52 (0.80)	1.64 (0.74)	1.70 (0.57)	2.46 (0.96)	$F_{2,38}=3.856$ $p=.030$	$F_{4,76}=1.634$ $p=.174$	$F_{2,39}=1.971$ $p=.153$

* $p<.05$, tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi

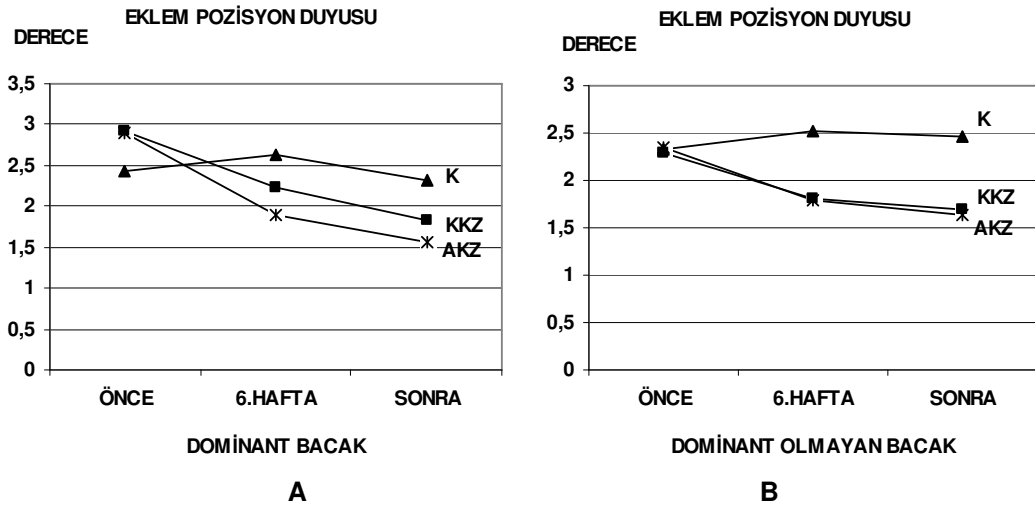
Çizelge 4.10. Statik Denge Göz Açık-Kapalı ve Dinamik Denge Performansları 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim [ortalama (*standart sapma*)]

	Antrenman Öncesi			Antrenman Ortası			Antrenman Sonu			Zaman	Zaman x Grup	Grup
	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10			
Statik Denge Göz Açık (Pn)	411.37 (154.47)	416.87 (138.95)	528.20 (200.60)	329.00 (108.04)	305.87 (121.56)	599.10 (231.36)	321.63 (164.36)	239.94 (66.96)	534.90 (168.82)	$F_{2,38}=4.550$ $p=.017$	$F_{4,78}=1.925$ $p=.114$	$F_{2,39}=15.871$ $p<.001$
Statik Denge Göz Kapalı (Pn)	1087.82 (787.42)	1061.19 (659.60)	1051.80 (746.61)	1236.44 (801.64)	1129.81 (776.97)	762.20 (753.82)	1041.18 (617.35)	1180.68 (446.59)	1166.80 (779.24)	$F_{2,38}=.277$ $p=.760$	$F_{4,78}=1.201$ $p=.317$	$F_{2,39}=.194$ $p=.825$
Dinamik Denge (Pn)	1670.06 (515.14)	1800.75 (606.77)	2080.50 (582.78)	1573.06 (595.67)	1513.68 (394.36)	1577.50 (628.93)	1440.12 (698.59)	1303.25 (406.51)	1539.10 (497.87)	$F_{2,38}=7.281$ $p=.002$	$F_{4,78}=0.641$ $p=.635$	$F_{2,39}=1.121$ $p=.336$

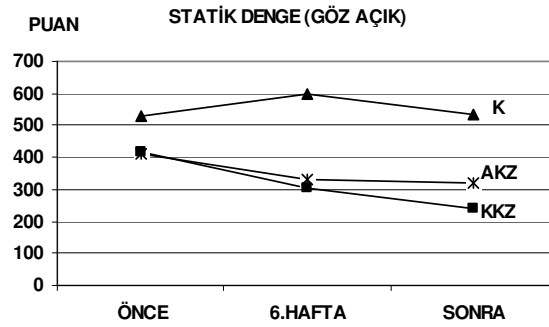
* $p<.05$, tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi



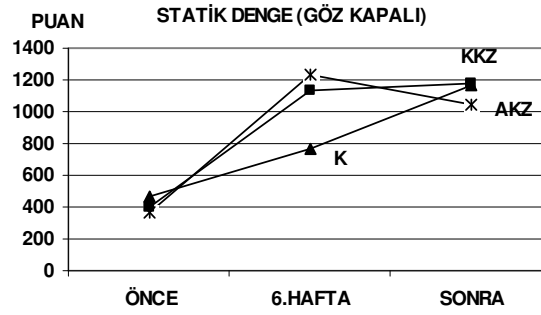
Şekil 4.16. AKZ, KKZ, K, Dokunma Duyusu Zamana Bağlı Değişim



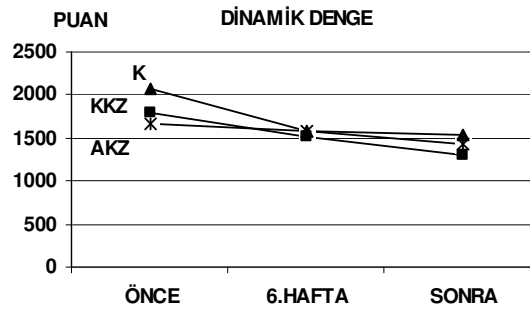
Şekil 4.17. AKZ, KKZ, K, Eklem Pozisyon Duyusu Zamana Bağlı Değişim



Şekil 4.18. AKZ, KKZ, K, Statik Denge Göz Açık Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.19. AKZ, KKZ, K, Statik Denge Göz Kapalı Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.20. AKZ, KKZ, K, Dinamik Denge Zamana Bağlı Değişimi

Dominant ve dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunun genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, dominant bacak diz eklem pozisyon duyusunda grup x zaman etkileşimi olduğu ($p < .05$), dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunda etkileşim olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$).

Her iki diz eklem pozisyon duyusunda gruplara göre farklılık görülmemiştir ($p > .05$).

Göz açık statik denge ve dinamik denge ölçütlerinin, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği ($p < .05$), göz kapalı statik denge farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$). Göz açık ve dinamik denge ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$).

Göz açık statik denge ölçütlerindeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği ($p < .05$), göz kapalı statik denge ve dinamik denge ölçütlerindeki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$).

4.6.1. Zaman Etkisi

Dominant bacak diz eklem pozisyon duyusunun, K grubunda antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır ($p = 1.000$ her dönem için). AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ($p = .001$ ve $p = .003$, sırasıyla) ve antrenman sonunda ($p = .001$ ve

$p=.002$, sırasıyla), antrenman öncesine göre azalma saptanmış, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p=.222$ ve $p=1.000$).

Dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunun, K grubunda antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır ($p=1.000$ her dönem için). AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ($p=.006$ ve $p=.028$, sırasıyla) ve antrenman sonunda ($p=.006$ ve $p=.023$, sırasıyla), antrenman öncesine göre azalma saptanmış, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p=.632$ ve $p=1.000$).

Dominant bacak dokunma duyusu algılamasında, K grubunda dönemler arasında değişim saptanmamıştır ($p=1.000$). AKZ ve KKZ guruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi arasında değişim görülmemiş ($p=.224$ ve $p=.068$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p=.002$ ve $p=.006$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir ($p=.001$ ve $p=.003$, sırasıyla).

Dominant olmayan bacak diz dokunma algılamasının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği ($p=.081$), antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır ($p=.010$ ve $p<.001$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine ($p=.013$), antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir ($p=.017$ ve $p=.001$, sırasıyla). K grubunda, dönemler arasında değişim saptanmamıştır ($p=1.000$).

Göz açık statik denge ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine ($p=.174$ ve $p=1.000$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p=1.000$ ve $p=.241$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır ($p=.214$ ve $p=1.000$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman sonunda antrenman ortasına göre değişmediği, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.008$, $p=.103$ ve $p<.001$, sırasıyla).

Dinamik denge ölçütünün AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine ($p=1.000$ ve $p=.414$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p=1.000$ ve $p=1.000$, sırasıyla) ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği görülmüştür ($p=.770$ ve $p=.088$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında fark saptanmamış, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.186$, $p=.666$ ve $p=.041$, sırasıyla).

4.6.2. Grup Etkisi

Dominant bacak dokunma duyusu algılamasının post-hoc Tukey değerlendirmesinde KKZ gurubu ile AKZ ve K gurupları arasında fark belirlenmemiş ($p=.296$ ve $p=.051$, sırasıyla), K gurubu ile AKZ gurubu arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p=.002$). Antrenman ortasında AKZ ile K gurubu arasında anlamlı fark olmadığı ($p=.062$), antrenman sonunda AKZ grubun algılama düzeyinin, K gurubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.001$).

Dominant olmayan bacak dokunma duyusu algılamasının post-hoc Tukey değerlendirmesinde, KKZ gurubu ile AKZ gurubu arasında anlamlı fark saptanmamış ($p=.063$), AKZ ve KKZ gurupları ile K gurubu arasında anlamlı fark belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.032$, sırasıyla). Antrenman ortasında KKZ gurubu ile K gurubu arasında fark saptanmamış ($p=.179$) ve AKZ gurubun algılama düzeyinin K gurubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.026$). Antrenman sonunda AKZ ve KKZ gurupların dokunma duyusu algılama düzeyinin, K gurubundan daha düşük olduğu görölmüştür ($p<.001$ ve $p=.007$, sırasıyla).

Göz açık statik denge testi post-hoc Tukey değerlendirmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış ($p=.661$), K grubu ile AKZ grubu ve KKZ grubu arasında fark olduğu görölmüştür ($p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla). Antrenman ortası ile antrenman sonu dönemlerde K grubun test puanının, AKZ ve KKZ gruplarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.001$ ile $p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla).

4.7. Yaşam Kalitesi Ölçütlerinde Değişim

Yaşam kalitesi ölçüt verileri çözümlemesinde çok değişkenli yaklaşım kullanılmıştır. Antrenman öncesi KF-36 sosyal fonksiyon ölçütü sonuçları, gruplar arasında farklılık gösterdiğinden, bu ölçütteki değişimin çözümlemesinde ANCOVA istatistik testi seçilmiş ve antrenman öncesi veriler için kovariate olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.11. KF-36 ve WOMAC'da 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim [ortalama(standart sapma)]

	Antrenman Öncesi			Antrenman Ortası			Antrenman Sonu			Zaman	Zaman x Grup	Grup
	AKZ n=16	KKZ n=16	K N=10	AKZ N=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ N=16	K n=10			
Womac Ağrı	4.44 (1.91)	3.78 (2.26)	4.45 (2.36)	1.59 (1.49)	1.90 (1.86)	3.85 (1.63)	0.97 (1.27)	1.50 (1.43)	4.10 (1.45)	$F_{2,38}=14.543$ $p<.001$	$F_{4,78}=2.525$ $p=.047$	$F_{2,39}=6.693$ $p=.003$
Womac Tutukluk	2.81 (2.68)	3.90 (3.28)	3.75 (2.88)	1.01 (1.14)	2.10 (2.17)	3.25 (2.44)	0.70 (1.01)	1.40 (1.70)	3.75 (2.28)	$F_{2,38}=5.651$ $p=.007$	$F_{4,78}=2.689$ $p=.037$	$F_{2,39}=5.164$ $p=.010$
Womac Fonksiyon	4.10 (2.36)	4.35 (2.42)	5.11 (2.34)	1.82 (1.92)	2.48 (1.77)	4.91 (1.94)	0.83 (1.13)	1.42 (1.41)	5.11 (1.92)	$F_{2,38}=17.567$ $p<.001$	$F_{4,78}=3.514$ $p=.011$	$F_{2,39}=9.822$ $p<.001$
Womac Toplam	11.07 (5.10)	12.04 (6.98)	13.32 (6.09)	4.43 (3.74)	6.50 (5.03)	12.00 (4.73)	2.50 (2.80)	4.33 (4.00)	12.96 (4.21)	$F_{2,38}=15.864$ $p<.001$	$F_{4,78}=3.357$ $p=.014$	$F_{2,39}=10.561$ $p<.001$
KF- 36 Fiziksel Fonk.	47.19 (32.14)	38.13 (25.49)	36.00 (30.62)	66.56 (25.99)	54.69 (28.19)	45.00 (28.67)	84.06 (19.77)	81.87 (19.31)	52.00 (18.74)	$F_{2,38}=30.092$ $p<.001$	$F_{4,78}=2.001$ $p=.103$	$F_{2,39}=3.312$ $p=.047$
KF- 36 Fiziksel Rol	23.44 (38.15)	29.69 (40.02)	35.00 (47.43)	62.50 (42.81)	78.13 (35.21)	30.00 (48.30)	90.62 (25.61)	78.12 (37.50)	42.50 (37.36)	$F_{2,38}=12.764$ $p<.001$	$F_{4,78}=3.255$ $p=.016$	$F_{2,39}=2.942$ $p=.065$
KF- 36 Beden Ağrı	43.38 (31.56)	46.31 (24.09)	40.60 (31.40)	65.50 (24.58)	64.81 (21.88)	41.00 (18.78)	80.31 (17.86)	79.62 (19.03)	49.30 (25.74)	$F_{2,38}=18.763$ $p<.001$	$F_{4,78}=1.538$ $p=.200$	$F_{2,39}=5.026$ $p=.011$
KF- 36 Sosyal Fonk.	73.44 (28.46)	55.47 (26.60)	71.25 (25.72)	82.03 (19.88)	79.69 (18.18)	51.25 (25.31)	89.84 (17.21)	89.06 (18.75)	60.00 (28.13)	$*F_{2,37}=56.055$ $p<.001$	$*F_{4,76}=4.391$ $p=.003$	$*F_{2,38}=11.312$ $p<.001$
KF- 36 Mental Sağlık	54.50 (24.82)	53.00 (14.72)	58.80 (19.96)	80.00 (10.73)	72.50 (16.90)	56.40 (11.22)	87.00 (11.91)	77.25 (21.00)	49.60 (24.45)	$F_{2,38}=8.358$ $p=.001$	$F_{4,78}=3.249$ $p=.016$	$F_{2,39}=7.461$ $p=.002$
KF- 36 Emosyonel Rol	47.92 (48.64)	50.00 (45.54)	46.67 (47.66)	64.58 (41.22)	62.50 (46.94)	33.33 (47.14)	89.58 (29.10)	70.83 (45.33)	36.66 (45.67)	$F_{2,38}=1.975$ $p=.153$	$F_{4,78}=1.153$ $p=.338$	$F_{2,39}=2.986$ $p=.062$
KF- 36 Canlılık	47.50 (24.15)	47.19 (18.07)	48.00 (20.03)	69.38 (20.48)	61.25 (25.13)	50.00 (14.14)	81.56 (18.68)	68.12 (26.45)	37.50 (28.11)	$F_{2,38}=4.978$ $p=.012$	$F_{4,78}=3.189$ $p=.018$	$F_{2,39}=5.232$ $p=.010$
KF- 36 Genel Sağlık	56.50 (22.05)	50.25 (26.23)	51.50 (18.63)	76.63 (21.10)	67.50 (22.43)	51.70 (23.57)	80.13 (17.09)	69.31 (25.51)	53.80 (25.01)	$F_{2,38}=7.034$ $p=.003$	$F_{4,78}=1.261$ $p=.292$	$F_{2,39}=3.514$ $p=.040$

* $p<.05$ tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, † tekrarlı ölçümlerde iki yönlü kovaryans analizi.

WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanları ile KF- 36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanlarının, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği ($p<.05$), KF- 36 emosyonel rol puanının farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>.05$).

WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanları ile KF- 36 fiziksel rol, sosyal fonksiyon, mental sağlık ve canlılık puanlarında grup x zaman etkileşimi olduğu ($p<.05$), KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, emosyonel rol ve genel sağlık puanlarında etkileşim olmadığı saptanmıştır ($p>.05$).

WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam puanları ile KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanlarındaki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği ($p<.05$), KF- 36 fiziksel rol ve emosyonel rol puanlarındaki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>.05$).

4.7.1. Zaman Etkisi

WOMAC ağrı puanının, AKZ grubunda, antrenman ortası ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı ($p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla), antrenman ortası ve sonu arasında anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir ($p=.089$). KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında anlamlı düzeyde değişmediği ($p=.074$ ve $p=.925$, sırasıyla), antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır ($p=.021$). Kontrol grubunda, antrenman öncesi ile ortası, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark olmadığı belirlenmiştir ($p=1.000$, $p=.287$ ve $p=1.000$, sırasıyla).

WOMAC tutukluk puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermediği ($p=.066$ ve $p=.284$ ile $p=.899$ ve $p=.172$, sırasıyla), antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır ($p=.006$ ve $p=.048$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre değişmediği belirlenmiştir ($p=1.000$, $p=.110$ ve $p=1.000$, sırasıyla).

WOMAC fonksiyon puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır ($p=.003$, $p=.005$ ve $p<.001$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında değişmediği, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.008$, $p=.079$ ve $p=.002$, sırasıyla). K grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası ve antrenman sonu arasında fark saptanmamış, antrenman sonunda antrenman ortasına göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=1.000$, $p=1.000$ ve $p=.028$, sırasıyla).

WOMAC toplam puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre düştüğü saptanmıştır ($p<.001$, $p=.030$ ve $p<.001$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine ve antrenman sonuna

göre değişmediği ($p=.059$ ve $p=.176$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir ($p=.008$). K grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası ve antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermemiş, antrenman sonunda antrenman ortası dönemden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=.690$, $p=1.000$ ve $p=.035$, sırasıyla).

KF- 36 fiziksel fonksiyon puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre arttığı, KKZ grubunda değişmediği saptanmıştır ($p=.047$ ve $p=.081$, sırasıyla). AKZ ve KKZ gruplarında antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre ($p=.020$ ve $p=.001$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=.001$ ve $p<.001$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman sonu ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında fark görülmemiştir ($p=1.000$, $p=.212$ ve $p=.998$, sırasıyla).

KF- 36 fiziksel rol puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında değişim göstermediği ($p=.056$ ve $p=1.000$, sırasıyla), antrenman ortasında ($p=.015$ ve $p=.001$, sırasıyla) ve antrenman sonunda ($p<.001$ ve $p=.008$, sırasıyla) antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark görülmemiştir ($p=1.000$, her bir dönem için).

KF- 36 beden ağrısı puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ($p=.085$ ve $p=.121$, sırasıyla) ve antrenman sonu arasında fark saptanmamış ($p=.074$ ve $p=.090$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=.001$ ve $p=.001$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark görülmemiştir ($p=1.000$, $p=1.000$ ve $p=.952$, sırasıyla).

KF- 36 sosyal fonksiyon puanının, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ($p=1.000$ ve $p=.349$, sırasıyla), antrenman sonu ile antrenman ortası ($p=.643$ ve $p=1.000$, sırasıyla) ve antrenman öncesi arasında fark saptanmamıştır ($p=.213$ ve $p=.759$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu ($p=.029$ ve $p=.008$, sırasıyla), antrenman ortası ile antrenman sonu arasında değişim göstermediği görülmüştür ($p=.104$).

KF- 36 mental sağlık puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ($p=.001$ ve $p=.011$, sırasıyla) ve sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu ($p=.002$ ve $p=.005$, sırasıyla), antrenman ortası ile antrenman sonu arasında fark olmadığı saptanmıştır ($p=.399$ ve $p=.822$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim görülmemiştir ($p=1.000$, $p=.871$ ve $p=.854$, sırasıyla).

KF- 36 canlılık puanının, AKZ antrenman ortasında, antrenman öncesine, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=.025$, $p=.046$ ve $p=.003$, sırasıyla). KKZ grubunda ise, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim görülmemiş, antrenman sonunda

antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=.246$ ve $p=.325$ ve $p=.028$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=1.000$, $p=.617$ ve $p=.946$, sırasıyla).

KF- 36 genel sağlık puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu ($p=.014$ ve $p=.003$, sırasıyla), antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır ($p=1.000$). KKZ grubunda ise, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim görülmemiş ($p=.055$ ve $p=1.000$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=.049$). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark yoktur ($p=1.000$, her bir dönem için).

4.7.2. Grup Etkisi

WOMAC ağrı puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış ($p=.990$), K grubu puanının AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p=.005$ ve $p=.007$, sırasıyla). Antrenman ortası dönemde AKZ grubunun puanı ve KKZ grubunun puanının, K grubundan daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=.005$ ve $p=.018$, sırasıyla). Yine antrenman sonunda AKZ ve KKZ gruplarının puanı K grubundan daha düşük bulunmuştur ($p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla).

WOMAC tutukluk puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, KKZ grubu ile, AKZ ve K grubu puanları arasında fark saptanmamış ($p=.220$ ve $p=.214$, sırasıyla), AKZ grubu ile K grubu puanları arasında fark gözlenmiştir ($p=.008$). Antrenman ortasında ve antrenman sonunda, AKZ grubu puanının K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p=.017$ ve $p<.001$, sırasıyla).

WOMAC fonksiyon puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış ($p=.654$), K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.003$, sırasıyla). AKZ ve KKZ gruplarının puanının, antrenman ortasında ($p=.001$ ve $p=.007$, sırasıyla) ve antrenman sonunda K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla).

WOMAC toplam puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış ($p=.438$), K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.004$, sırasıyla). Antrenman öncesinde, K grubu puanı ile AKZ ve KKZ grupları puanları arasında fark gözlenmemiştir ($p=.635$ ve $p=.864$, sırasıyla). AKZ ve KKZ gruplarının puanının, antrenman ortasında ($p<.001$ ve $p=.012$, sırasıyla) ve antrenman sonunda K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p<.001$, sırasıyla).

KF-36 fiziksel fonksiyon puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, KKZ grubu puanı ile AKZ ve K grupları puanları arasında fark saptanmamış ($p=.553$ ve $p=.236$), AKZ grubu puanının, K grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p=.037$). Antrenman ortasında, AKZ grubu ile K grubu puanları arasında fark

gözlenmemiş, antrenman sonunda AKZ grubun puanı, K grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=.139$ ve $p<.001$, sırasıyla).

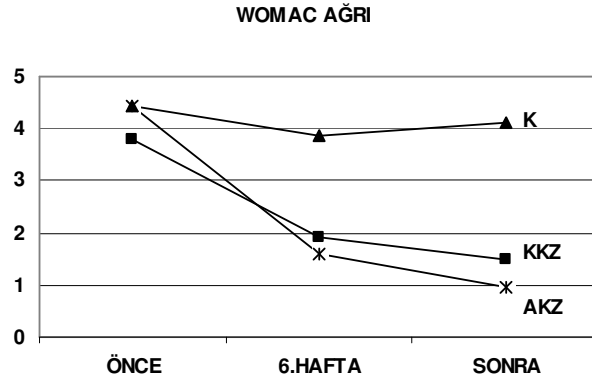
KF-36 beden ağrısı puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı ($p=.996$), K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p=.021$ ve $p=.017$, sırasıyla). AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ($p=.025$ ve $p=.031$, sırasıyla) ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=.002$ ve $p=.002$, sırasıyla).

KF-36 sosyal fonksiyon puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı ($p=1.000$), K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.001$, sırasıyla). AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ($p=.002$ ve $p=.004$, sırasıyla) ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=.003$ ve $p=.004$, sırasıyla).

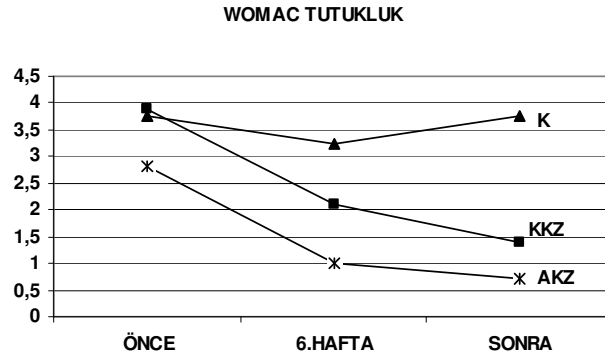
KF-36 mental sağlık puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı ($p=.324$), K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir ($p=.001$ ve $p=.036$, sırasıyla). AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ($p<.001$ ve $p=.014$, sırasıyla) ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<.001$ ve $p=.002$, sırasıyla).

KF-36 canlılık puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, KKZ grubun puanının, AKZ grubundan ve K grubundan farklı olmadığı ($p=.414$ ve $p=.101$, sırasıyla), K grubu puanı ile AKZ grubun puanlarının farklı olduğu saptanmıştır ($p=.007$). Antrenman ortasında, AKZ grubu ile K grubun puanı arasında fark görülmemiş ($p=.076$), antrenman sonunda AKZ grubun puanının, K grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<.001$).

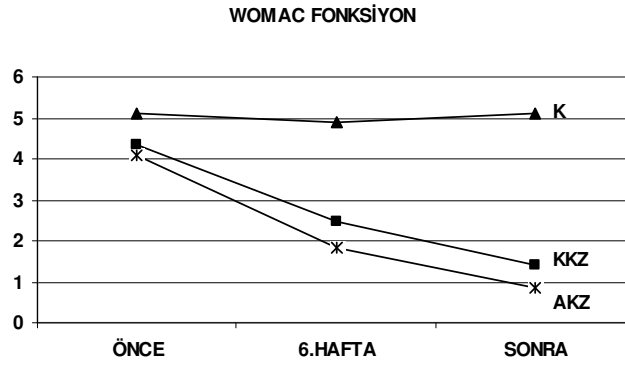
KF-36 genel sağlık puanı post-hoc Tukey değerlendirmesinde, KKZ grubun puanının, AKZ grubundan ve K grubundan farklı olmadığı saptanmıştır ($p=.351$ ve $p=.346$, sırasıyla). K grubu puanlarıyla, AKZ grubun puanlarının farklı olduğu saptanmıştır ($p=.031$). Antrenman ortasında ve antrenman sonunda AKZ grubun puanının, K grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=.022$ ve $p=.016$, sırasıyla).



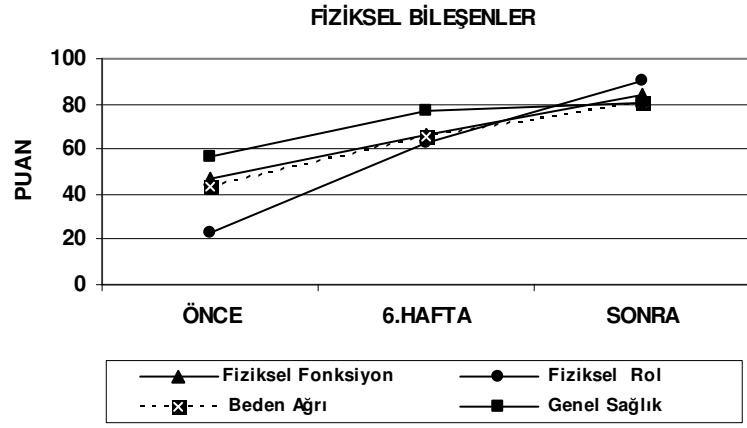
Şekil 4.21. AKZ, KKZ, K, Ağrı Zamana Bağlı Değişimi



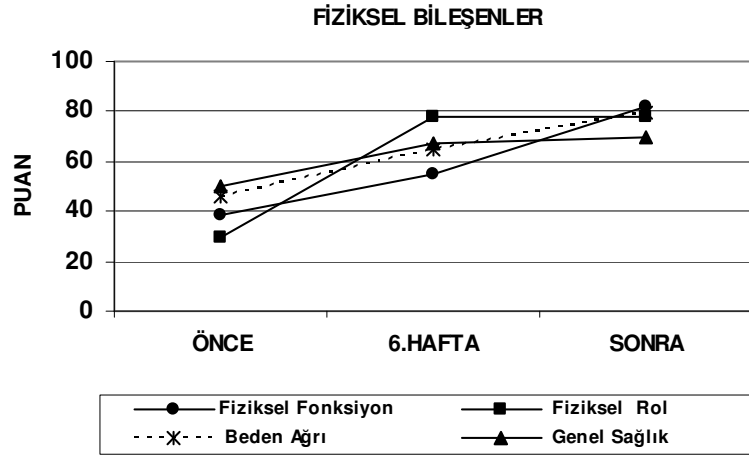
Şekil 4.22. AKZ, KKZ, K, Tutukluk Zamana Bağlı Değişimi



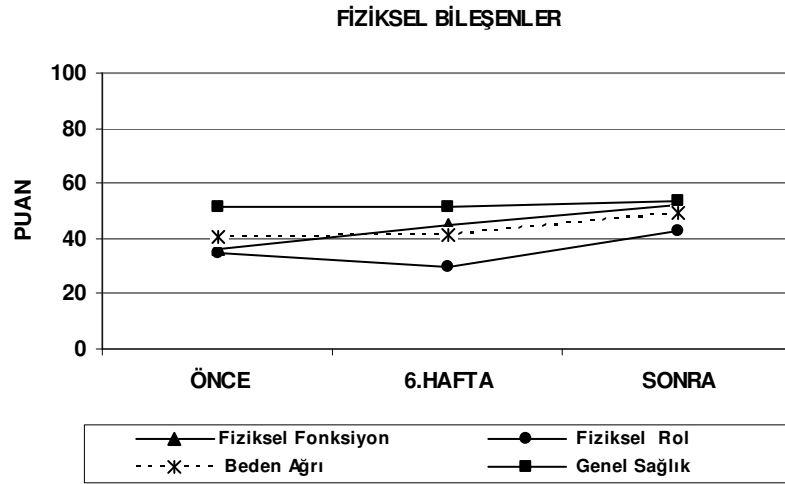
Şekil 4.23. AKZ, KKZ, K, Fonksiyon Zamana Bağlı Değişimi



(AKZ)

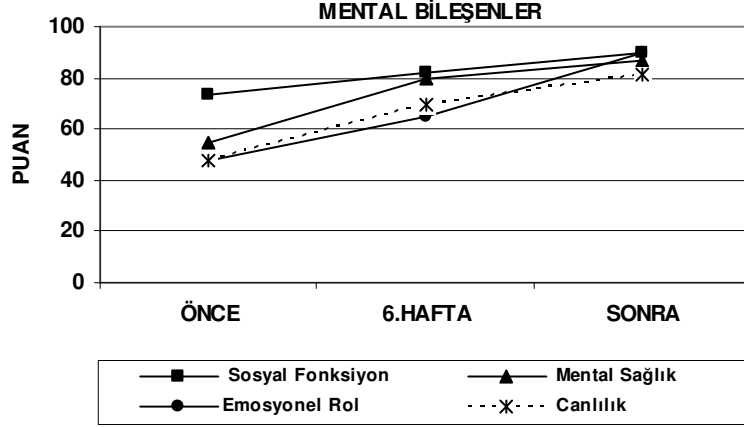


(KKZ)

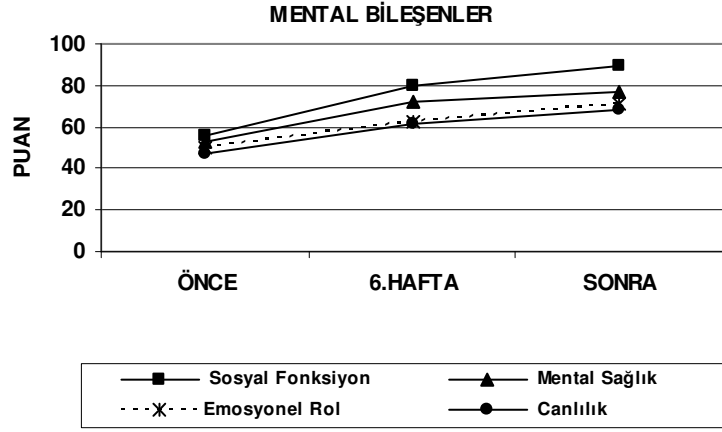


(K)

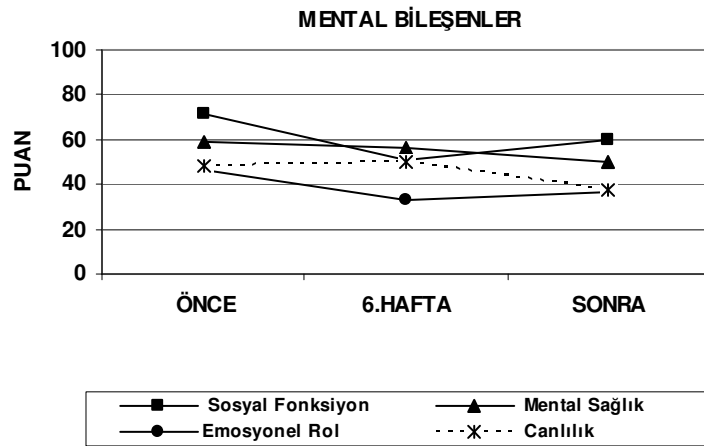
Şekil 4.24. AKZ , KKZ, K Fiziksel Bileşenler Zamana Bağlı Değişimi



(AKZ)



(KKZ)



(K)

Şekil 4.25. AKZ, KKZ, K, Mental Bileşenler Zamana Bağlı Değişimi

4.8. Antropometrik Ölçütlerde Değişim

BKİ, BIA %yağ ve yağsız beden kütlesi ölçüt verileri çözümlemesinde düzeltme yapılmamış sonuçlar, diğer antropometrik ölçüm verileri çözümlemesinde çok değişkenli yaklaşım kullanılmıştır.

Çizelge 4.12. Antropometrik Ölçümlerde 12 Haftalık Antrenmana Bağlı Değişim [ortalama (*standart sapma*)]

	Antrenman Öncesi			Antrenman Ortası			Antrenman Sonu			Zaman	Zaman x Grup	Grup
	AKZ n=16	KKZ N=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10	AKZ n=16	KKZ n=16	K n=10			
Ağırlık (kg)	78.44 (14.8)	75.44 (11.53)	80.52 (9.07)	78.49 (14.22)	75.49 (11.56)	80.79 (8.96)	77.71 (13.91)	74.96 (11.95)	81.29 (8.95)	$F_{2,38}=2.403$ $p=.104$	$F_{4,78}=4.447$ $p=.003$	$F_{2,39}=.669$ $p=.518$
BKİ (kg/m ²)	33.57 (6.21)	31.88 (4.49)	32.82 (3.90)	33.58 (6.27)	31.87 (4.64)	33.15 (3.83)	33.24 (6.10)	31.68 (4.67)	33.35 (3.83)	$F_{2,78}=1.687$ $p=.192$	$F_{4,78}=6.603$ $p<.001$	$F_{2,39}=.448$ $p=.642$
BIA % Yağ	41.24 (5.14)	40.32 (4.38)	41.27 (4.04)	40.79 (4.98)	40.09 (4.17)	41.58 (4.04)	39.47 (4.63)	39.05 (4.68)	42.04 (4.05)	$F_{2,78}=13.895$ $p<.001$	$F_{4,78}=11.802$ $p<.001$	$F_{2,39}=.496$ $p=.612$
Siri % Yağ	43.53 (3.13)	41.56 (3.02)	42.67 (2.84)	43.65 (2.87)	41.95 (3.52)	42.90 (2.84)	43.98 (3.00)	42.83 (3.20)	43.14 (2.81)	$F_{2,38}=14.035$ $p<.001$	$F_{4,78}=2.034$ $p=.098$	$F_{2,39}=1.130$ $p=.333$
Yağ Kütlesi (kg)	32.99 (10.16)	30.82 (7.72)	33.57 (6.92)	32.64 (9.91)	30.66 (7.63)	33.88 (6.92)	31.22 (9.25)	29.73 (8.07)	34.47 (7.05)	$F_{2,38}=6.489$ $p=.004$	$F_{4,78}=5.714$ $p<.001$	$F_{2,39}=.569$ $p=.571$
Yağsız Beden Küt (kg)	45.44 (4.14)	44.63 (4.38)	47.06 (3.05)	45.84 (4.68)	44.83 (4.40)	46.91 (2.84)	46.48 (5.06)	45.22 (4.42)	46.81 (2.44)	$F_{2,78}=5.628$ $p=.005$	$F_{4,78}=3.214$ $p=.017$	$F_{2,39}=.754$ $p=.477$
Sağ Uyluk Çev.(cm)	61.47 (5.14)	58.91 (5.59)	61.00 (4.70)	60.20 (6.30)	57.24 (5.29)	61.76 (5.64)	56.21 (7.89)	56.75 (7.42)	61.59 (5.65)	$F_{2,38}=6.046$ $p=.005$	$F_{4,78}=3.545$ $p=.010$	$F_{2,39}=1.571$ $p=.221$
Sol Uyluk Çev.(cm)	60.86 (4.49)	58.09 (5.53)	61.61 (4.43)	58.83 (5.00)	56.14 (5.11)	61.98 (4.89)	54.05 (10.59)	56.30 (7.61)	61.67 (4.91)	$F_{2,38}=7.801$ $p=.001$	$F_{4,78}=3.411$ $p=.013$	$F_{2,39}=2.676$ $p=.081$
Sağ Baldır Çev.(cm)	40.86 (4.13)	39.43 (3.46)	41.47 (3.57)	40.37 (3.53)	38.89 (3.26)	41.39 (3.53)	44.01 (10.97)	40.48 (4.09)	41.19 (3.46)	$F_{2,38}=4.996$ $p=.012$	$F_{4,78}=1.129$ $p=.349$	$F_{2,39}=1.011$ $p=.373$
Sol Baldır Çev.(cm)	40.61 (3.54)	38.81 (3.29)	41.39 (2.83)	40.14 (3.07)	38.58 (3.25)	41.45 (2.92)	44.14 (10.68)	40.23 (4.04)	41.09 (2.97)	$F_{2,38}=2.547$ $p=.092$	$F_{4,78}=1.198$ $p=.319$	$F_{2,39}=1.570$ $p=.221$

$p<.05$ tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi.

BIA % yağ, Siri % yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ uyluk ve sol uyluk çevresi ve sağ baldır çevresi ölçütlerinin, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği ($p < .05$), beden ağırlığı ve BKİ ölçütlerinin farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$).

Beden ağırlığı, BKİ, yüzde yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ ve sol uyluk çevresi ölçütlerinin zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiği, Siri % yağ, sağ ve sol baldır çevre ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$).

Antropometrik ölçütlerdeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$).

4.8.1. Zaman Etkisi

BIA % yağ ölçütünün, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası dönemde, antrenman öncesine göre değişmemiş ($p = .193$ ve $p = .379$, sırasıyla), antrenman sonunda, antrenman ortasına ($p = .005$ ve $p < .001$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir ($p = .001$ ve $p < .001$, sırasıyla). K grubunda, antrenman öncesi ile ortası arasında ($p = .143$) ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında ($p = .101$) fark belirlenmemiş, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p = .035$).

Siri % yağ ölçütünün, AKZ grubunda, antrenman ortası dönem ile antrenman öncesi ($p = 1.000$), antrenman sonu ile antrenman ortası ($p = .154$) ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p = .290$). KKZ grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası arasında fark görülmemiş ($p = .236$), antrenman sonunda, antrenman ortasına ($p = .036$) ve antrenman öncesine göre arttığı saptanmıştır ($p < .001$). Kontrol grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine ($p < .001$), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p < .001$) ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p < .001$).

Yağ kütlesi ölçütünün, AKZ, KKZ ve K gruplarında antrenman ortası dönem ile antrenman öncesi arasında, erken dönemde fark göstermediği saptanmıştır ($p = .417$, $p = 1.000$ ve $p = .073$, sırasıyla). AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman sonunda, antrenman ortasına ($p = .006$ ve $p < .001$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir ($p = .001$ ve $p = .001$, sırasıyla). K grubunda, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p = .021$ ve $p = .006$, sırasıyla).

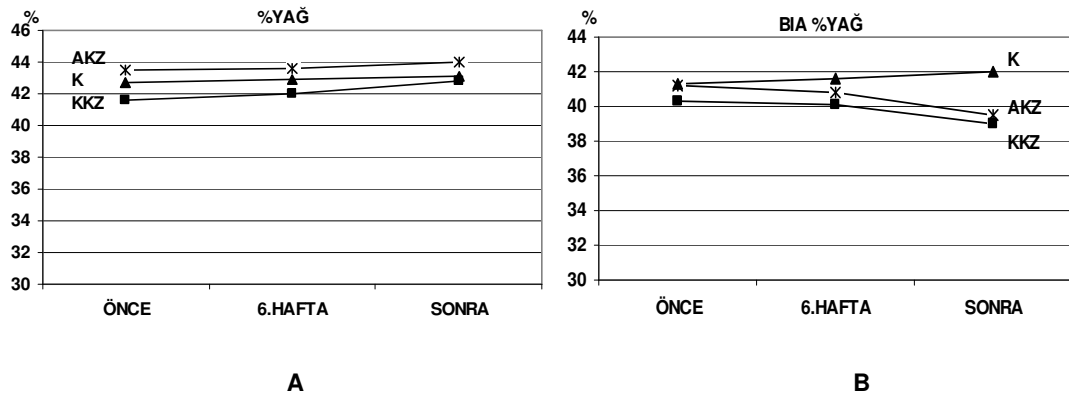
Yağsız beden kütlesi ölçütünde, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ($p = .203$ ve $p = .780$, sırasıyla), antrenman sonu ile antrenman ortası ($p = .129$ ve $p = 1.000$, sırasıyla) ve antrenman öncesi arasında fark olmadığı belirlenmiştir ($p = .054$ ve $p = 1.000$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi ($p = .610$) ve antrenman sonu arasında fark görülmemiş ($p = .077$) antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha fazla olduğu saptanmıştır ($p = .005$).

Sağ uyluk çevresi ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine ($p = .389$ ve $p = .218$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p = .368$ ve $p = .381$, sırasıyla) ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir ($p = .055$).

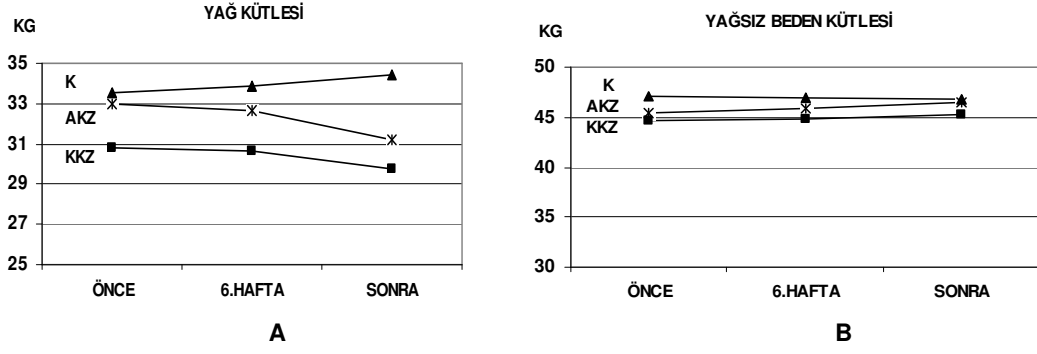
ve $p=.520$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesi döneme göre azaldığı saptanmış ($p=.024$), antrenman sonu ile antrenman ortası ve antrenman öncesi arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p=1.000$ ve $p=.219$, sırasıyla).

Sol uyluk çevresi ölçütünün, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre azaldığı ($p=.025$ ve $p=.012$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına göre değişmediği saptanmıştır ($p=.234$ ve $p=1.000$, sırasıyla). AKZ grubunda antrenman sonunda antrenman öncesine göre azaldığı, KKZ grubunda değişmediği belirlenmiştir ($p=.043$ ve $p=.541$, sırasıyla). K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman öncesi arasında fark olmadığı görülmüştür ($p=.889$, $p=.275$ ve $p=1.000$, sırasıyla).

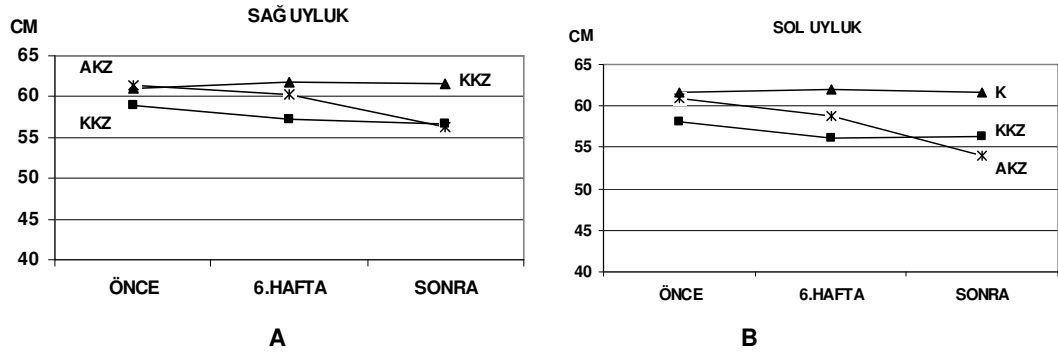
Sağ baldır çevresi ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine ($p=.154$ ve $p=1.000$, sırasıyla), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p=.302$ ve $p=.399$, sırasıyla) ve antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır ($p=.404$ ve $p=.474$, sırasıyla). KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre azaldığı ($p=.043$), antrenman sonunda antrenman ortasına ($p=.419$) ve antrenman öncesine göre değişmediği belirlenmiştir ($p=.974$).



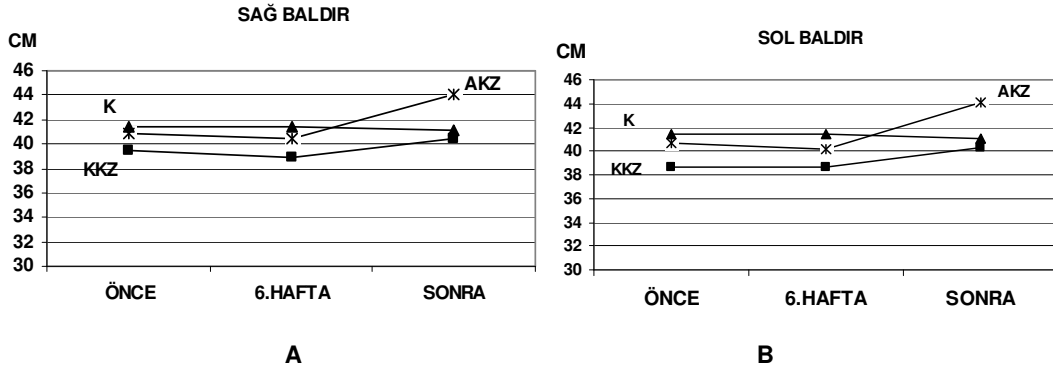
Şekil 4.26. A – Siri A % Yağ, B- BIA % Yağ Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.27. A- Yağ Kütlesi, B- Yağsız Beden Kütlesi Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.28. A- Sağ Uyluk Çevresi, B- Sol Uyluk Çevresi Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 4.29. A- Sağ Baldır Çevresi, B- Sol Baldır Çevresi Zamana Bağlı Değişimi

TARTIŞMA

En sık görülen kronik aktivite limitasyon nedeni diz osteoartritidir [OA]. Aktivite limitasyonu özgün sosyokültürel ve fiziksel çevre içinde, sosyal görevlerin ve fiziksel fonksiyonların performansında bozulma(3) ya da sosyal yaşam içindeki aktiviteleri yerine getirmede zorluk olarak tanımlanmaktadır (4). Buna bağlı olarak diz OA'lı hastaların değerlendirmesinde, fiziksel fonksiyon performansı ölçümünde hangi yöntemin kullanılacağına, ölçüm özelliklerine, araştırmacının ilgilendiği sonuç ölçütüne ve araştırma amacına göre seçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır(69). Ek olarak, hastalara uygulanacak tedavi etkinliğinin değerlendirmesinde, hem performansa dayalı fiziksel fonksiyonun, hem de hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyonun dikkate alınmasının uygun olduğu belirtilmektedir(11). Bu nedenle kuvvet antrenman etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmada, hem performansa dayalı fiziksel fonksiyon göstergeleri olan oturma-kalkma işlevi, yürüme hızı ve mesafesi, merdiven çıkma ve inme süresi, hem de hasta ifadesine dayalı fiziksel fonksiyon göstergesi olan Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index [WOMAC] ve Kısa Form-36 [KF-36] fiziksel fonksiyon ölçütleri dikkate alınmıştır.

OA tanısı konmuş yaşlı bireyler için uygulanan fiziksel antrenman, hastalık tedavisi için faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. OA, sağlığı ve fiziksel performansı olumsuz etkilemekte, hafif ve orta yoğunlukta uygulanan antrenman programı bu olumsuz etkiyi azaltabilmektedir. Düzenli antrenman, yaşlı bireylerde kronik hastalıklar için gelişecek risk faktörlerini azaltabilmekte, psikolojik sağlığı geliştirmekte ve fiziksel bağımsızlığı geliştirmektedir(106).

Diz OA'lı hastalarda uygulanan kuvvet antrenmanının niteliği, seçilen yöntem, antrenmanın [araştırmanın] süresi, sıklığı, kullanılan malzeme, araştırmaya katılan hasta sayısı ve cinsiyeti, çalışmaya katılan kişilerde; ağrı, yaşam kalitesi, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerindeki etkilerin de farklılığını ortaya koymaktadır(28,70,11,142). Kuvvet antrenmanı etkileri, tek eklemlili yapılan alıştırılmalar [açık kinetik zincir] ve birden fazla eklemlili yapılan alıştırılmalar [kapalı kinetik zincir] oluşmasına bağlı olarak da değişiklik göstermektedir. Yatay pozisyonda düz bacak ekstansiyonu tipinde AKZ alıştırması, az sayıda eklemin katıldığı [diz ve kalça] bir çalışma iken, skuat ve basamak çıkma gibi KKZ alıştırılmalar, birden fazla eklemin birlikte [kalça, diz, ayak ve ayak bileği] çalıştırıldığı alıştırılmalar(22).

Diz osteoartritli hastaların fiziksel performansları ve iyileşme oranları bireysel özelliklerine göre de değişiklik gösterebilmektedir. Fiziksel antrenman, diz osteoartritli hastalar için ağrıyı arttıran bir etkinlik olarak görülse de, bireysel özelliklere göre düzenlendiği takdirde farklı da olsa, ağrı,

yaşam kalitesi, aerobik kapasite, alt taraf kuvveti, yürüme hızı ve propriyosepsiyon üzerine de etkili olduğu bilinmektedir (19,143,144).

Bu araştırma; iki farklı şekilde düzenlenen ve üç ay süren, elastik bant ile uygulanan kuvvet antrenmanlarının, bayan [AKZ: 53.73 yıl, KKZ: 54.82 yıl] bilateral diz OA'lı [1-3 grade] hastaların, fiziksel fonksiyon, eklem pozisyon duyusu, dokunma duyusu ve yaşam kaliteleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu parametreler üzerinde üç farklı sonuç elde edilmiştir. Birinci sonuç, antrenman gruplarının, kontrol grubuna kıyasla gösterdiği gelişim, ikinci sonuç; antrenmanların gruplar üzerindeki zamana bağlı etkileri ve üçüncü sonuç ise, iki antrenman grubu arasındaki farklardır.

5.1. Asıl Amaçlar

Fiziksel Fonksiyon: Bu çalışmada; alt taraf fonksiyonel kuvveti, merdiven çıkma süresi, 15 m yürüme hızı, antrenmana bağlı olarak zaman içinde farklılık göstermiştir. Merdiven inme süresi ve 6 dakika yürüme mesafesinde, her iki antrenman grubunun ortalamalarında iyileşme görülmesine rağmen, bu iyileşme zamana bağlı olarak anlamlı bulunmamıştır. Alt taraf fonksiyonel kuvveti ve merdiven inme süresi, gruplar arasında farklılık göstermiş, merdiven çıkma süresi, yürüme hızı ve 6 dakika yürüme mesafesi gruplar arası farklılık göstermemiştir.

Düzenli uygulanan düşük ve orta yoğunluktaki kuvvet antrenmanları, diz osteoartritli hastaların kas kuvvetini iyileştirmede etkili olmaktadır. Bununla birlikte, diz osteoartritli bireyin dizine zarar vereceği varsayımından dolayı, yüksek yoğunlukta kuvvet antrenmanı uygulanmaması tavsiye edilmektedir. Uygun görülmemesinin diğer bir nedeni ise, böyle programların ağrıyı artırıyor olmasıdır(143). Birçok araştırma, diz osteoartritli hastaların, kuadriseps kas fonksiyonunun zayıf olduğunu ve düzenli olarak uygulanan antrenman programlarının, kas kuvvetini artırarak fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiğini ve ağrıyı azalttığını göstermektedir.

Diz osteoartritli hastalarda, oturmak ve kalkmak zor bir harekettir ve mecbur kalmadıkça dizleri çok fazla bükme tavsiye edilmemektedir. AKZ alıştırmalar bu yönde fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, KKZ alıştırmalar, günlük aktivite içinde kullanılan birçok hareketin takliti olarak, kuadriseps kuvveti üzerinde etkili olmaktadır. KKZ hareketlerin alt taraf kuvvet gelişiminde daha etkili olmasının beklendiği araştırmamızda, KKZ [antrenman sonu; %35.01 artış] ve AKZ grubu [antrenman sonu; %22.41 artış] kuvvetinin, K grubuna göre anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir. KKZ grubundaki hastalarda antrenman sonunda anlamlı artış görülürken, AKZ grupta zaman bağlı iyileşme anlamlı bulunmamıştır.

Hurley ve Scott(112); grade'i verilmeyen, diz ağrısı olan, yaş ortalaması 62 olan, 60 diz OA'lı bayana, 5 hafta, 2 gün/hafta antrenman uygulamışlardır. Kuvvet [izometrik ve izotonik], denge ve çeviklik çalışmaları uygulattıkları araştırmaların sonunda, kontrol grubuna göre antrenman grubunun kuadriseps kas kuvvetinde anlamlı iyileşme saptamışlardır.

Çok bileşenli antrenman içeriği kullanan ve üç ay süren başka bir çalışmada sonuç farklı değildir. Yaşları 69, bilateral diz OA'lı, 2- 3 grade'li, 25 hastaya, 3 ay, 2gün/hafta, 6 değişik içerikli program [genel fiziksel uygunluk, denge, koordinasyon, esneklik, alt taraf kuvveti ve evde uygulanan günlük program] antrenman grubuna uygulanmış ve kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, kuadriseps kuvvetinde gelişim olduğunu tespit etmişlerdir(143).

Sadece kuvvet antrenmanının uygulandığı araştırmalarda alt ekstremitenin kuvvetinin arttığı belirlenmiştir. *Rogers ve ark.(70)*; 62- 94 yaş bayanlara, 3gün/hafta, toplam 4 hafta, üst taraf için dambıl ve elastik bant; alt taraf için sadece elastik bant kullanarak kuvvet antrenmanı uygulatmışlardır. Araştırmanın sonunda, bayanların alt taraf kuvvetini 30sn otur-kalk testi ile değerlendirmişler ve alt taraf kuvvetinin anlamlı olarak arttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da, antrenman sonunda [12.hafta] ve 6. haftada kontrol grubu ile antrenman grubu arasında anlamlı fark görülmüştür. Ancak *Rogers ve ark'nın* antrenman içeriğinde üst tarafa yönelik alıştırmalar uygulaması, erken dönemde tespit ettikleri artış için, iki araştırmanın kıyaslanmasını sınırlandırmaktadır. AKZ ve KKZ arasındaki farkı ortaya çıkarmaya çalışan bu araştırma ile benzer sonuçların tespit edildiği araştırmalarda bulunmaktadır. *Gilsenan ve ark.(35)* çalışmalarında; 6 haftalık KKZ ve AKZ antrenmanlarının, yaşları 67 olan, 41 diz OA'li hastada, kuadriseps kas kuvveti üzerindeki etkilerini incelediklerinde, AKZ ve KKZ grupların benzer olarak iyileştiğini, AKZ ve KKZ grupları arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Diz ağrısı, olan hastalarda merdiven inme ve çıkmada, düşme riski vardır. Hastanın yaşam kalitesinin azalması ve hareketsiz yaşam bu riski arttırmaktadır(73). Merdiven çıkma ve inme performansının zorluğu, değerlendirme yöntemleri arasında da çeşitliliğe neden olmaktadır. Diz OA'lı hastalarda yapılan merdiven in-çık testlerinde farklı basamakların kullanıldığı görülmektedir. Diz OA'lı çalışmalarda 5 basamak(145,72,61) ve 6 basamak (114), bazılarında 10 basamak(146), 11 basamak(23), 12 basamak (19) bazılarında ise 27(71) basamaklı testler kullanıldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmamın sonuçlarına göre; merdiven çıkma süresi, AKZ ve KKZ grubunda antrenman öncesine göre, antrenman sonunda anlamlı olarak iyileşmiştir. K grubunda ise anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Merdiven inme süresinin, KKZ ve AKZ gruplarında, K grubuna göre anlamlı olarak iyileştiği saptanmıştır. Antrenmanın sonunda, antrenman grubundaki hastaların merdiveni daha kolay çıktıkları görülmüş ve aynı zamanda hastalar, daha kolay çıktıklarını ifade etmişlerdir. Ancak bu subjektif gözlem, referans zorluğunu belirten objektif bir kriter olarak değerlendirilmemiştir.

Gür ve ark.(19); 41- 75 yaş, diz OA'lı hastaları, konsantrik grup [n=9], konsantrik ve eksantrik grup [n=8] ve kontrol [n=6] olmak üzere, 3 gruba ayırmışlardır. 8 haftalık izokinetik antrenmanın, 10 basamaklı merdiven inme ve çıkma süresinin, kontrol grubuna göre anlamlı iyileştiğini tespit etmişlerdir. Kullanılan değişik antrenman yöntemi, iki çalışma arasındaki farkı ortaya koyabilmektedir. Bununla birlikte, *Rogin ve ark.(143)*; 25 hastada, çok amaçlı uygulanan antrenman programı ile üç aylık antrenman sonunda, merdiven inme çıkma süresinde fark bulmamışlardır.

Kuvvet antrenmanının aerobik dayanıklılığa etkisinin de incelendiği araştırmamızın sonuçlarına göre, 6 dakika yürüme mesafesinde K grubu ile kıyaslandığında, anlamlı iyileşme bulunmamış, antrenman öncesine göre AKZ grubunda 29 m'lik, KKZ grubunda ise 39 m'lik bir mesafe artışı tespit edilmiştir.

Bu araştırmada uygulanan antrenmanın içeriği ve süresi, alt taraf kuvvetinin, kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmesini sağlamıştır. Ancak aerobik kapasite de meydana gelecek daha büyük bir artış için, uygun içerikli antrenmanın, farklı etki göstereceği birçok çalışmada belirlenmiştir. *Bammert ve ark.(147)*; yaş ortalamaları 68, diz OA'lı bayan ve erkeklere, kuvvet ve yürüme antrenmanı yaptırmışlar, 6 dakika yürüme mesafesinde ve yürüme hızında anlamlı iyileşme bulmuşlardır. Kombine antrenmanların bu kapasiteler üzerindeki etkilerinin daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Deyle ve ark.(144); bayan ve erkek diz OA'lı hastaları, antrenman ve plasebo grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Eklem hareket açıklığı, diz kuvvetlendirme ve germe egzersizlerini hem evde hem de klinikde, 2gün/hafta uygulatmışlardır. 8 hafta sonra aldıkları ölçümlerde, 6 dakikalık yürüme mesafesinde, %13.1'lik [yaklaşık 56m] iyileşmenin olduğunu tespit etmişlerdir.

Chandler ve ark.(123); 64 yaş, bayan ve erkeklerde, 10 hafta, 3gün/hafta uyguladıkları alt ekstremitte kuvvetlendirici antrenman programının sonunda, bireylerin sandalyeden kalkma, yürüme hızı, hareketlilik, merdiven inme ve çıkma performanslarında artış bulmuşlardır. Fakat bu antrenman programının dayanıklılık ve dengede etkili olmadığı sonucuna varmışlardır.

Başka bir çalışmada, 18 ay uygulanan yürüme ve kuvvet antrenmanına katılan diz OA'lı hastalar, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, 6 dakika yürüme mesafesindeki artışın aerobik yürüme antrenmanı yapan grupta daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir(115).

Kalapotharakos ve ark.(148); yaş ortalaması 60 olan, sağlıklı bayan ve erkek yaşlılara, 12 hafta, 3gün/hafta, yoğun aerobik antrenman uygulatmışlardır. 6 dk yürüme mesafesinde, %17'lik [82m] iyileşme tespit etmişlerdir. Bu çalışma *Deyle ve ark.*'nin çalışmalarına oranla daha fazla yüzde artış sağlamıştır. *Hughes ve ark. (149)* ise; yaş ortalamaları 73 olan, diz OA'lı hastalara 8 hafta, 3gün/hafta, hem aerobik hem de, kuvvet antrenmanı uygulatmışlardır. 6 ay sonra, 6 dak. Yürüme mesafesinde, %13,3'lük artış olduğunu, erken dönemde artış olmadığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmada, aerobik kapasiteye yönelik bir antrenman uygulanmaması, *Kalapotharakos* ile *Deyle* arasındaki farklı sonuçların nedenlerini de ortaya koymaktadır. Aerobik kapasiteye yönelik antrenmanların yanında yürüme mesafesinin; uzun boy [uzun bacak], sağlıklı olma durumu, erkek cinsiyet ve yüksek motivasyon(150) gibi faktörlerden de olumlu yönde etkilendiği gözden kaçırılmamalıdır.

Daha hızlı yürüme diz eklemindeki biyomekaniksel yükü arttırmaktadır. Yürüme ve koşmada sağlıklı eklemlerde büyük hasar meydana gelmemektedir. Normal olmayan dizde ise, eklem sağlamlığı olmaması ya da azalmış propriyosepsiyon, yürüme hızının artmasıyla istenmeyen eklem

kuvvetlerini üretebilmektedir. *Schnitzer ve ark.* diz OA'lı ve genu varuslu hastalar üzerinde, anti-inflamatuar ve steroid olmayan [NSAID] ilaçların yürüme hızı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 4 hafta sonra yürüme parametrelerinin iyileştiğini bulmuşlardır. Ancak, daha hızlı yürümenin dizde artan ve istenmeyen yük oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Genu varuslu hasta örneğinde, artan yürüme hızının, medial bölümü etkileyen yük, artan basınç kuvveti ve lateral destek yapılarının gerilmesiyle ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, artan yürüme hızında beklenen yararın, alt ekstremité biyomekaniğine dikkat edildiği takdirde elde edilebileceğini belirtmişlerdir. *Minor ve ark.(151)*; bu konu ile ilgili yaptıkları derleme çalışmasında, osteoartritli hastaların tedavi programlarında, destekleyici ayakkabı, sert, yarı-sert ortopedik sıkıştırılmış ayakkabı iç tabanı ya da, diz kaslarının kontrolünde takviye olarak çapraz elde baston kullanımı gibi unsurlarla biyomekaniksel duruma dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Diz OA hastalarda hasarlı dizde, yürüme hızı artışı ile istenmeyen kuvvetlerin oluşmasına da bağlı olarak yürüme hızının, sağlıklı bireylere göre düşük seviyede olduğu bilinmektedir(151,152,153) ve fiziksel antrenmanın, yürüme mesafesi ve hızında iyileşme sağladığı, bu konu ile ilgili yapılan araştırmalardan görülebilmektedir(154,112).

Bu araştırmada asıl amaç, elastik bant ile yapılan kuvvet antrenmanı diz OA'lı hastaların yürüme hızını ne kadar geliştirebilir? sorusunu yanıtlamaktır. Bu nedenle, biyomekanik ve antropometrik [beden ağırlığı, boy uzunluğu, bacak uzunluğu, genu varum, genu valgum, tibiyal torsiyon vb.] faktörlerin yürüme hızı ve mesafesine olan etkisi amacımız dışında bırakılmıştır. Yürüme hızını değerlendiren birçok çalışmada uygulanan antrenman şekline ek olarak, biyomekanik faktörler içinde değerlendirilmesi gereken, yürüme zemini [buna bağlı yerin tepki kuvveti], ve ayakkabı özelliklerinin göz önünde bulundurulmaması eksikliklerden bir tanesidir. Araştırmamızda, yürüme süresi başlangıç ölçütlerinin AKZ grubu için, 10.38 sn, KKZ grubu için, 10.71 sn olduğu tespit edilmiştir. 15 m yürüme hızı, AKZ ve KKZ gruplarında antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı iyileşmiş olmasına rağmen, gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır. Hastaların başlangıç 15m'yi yürüme sürelerinin diğer(23,155) çalışmalardaki hastaların yürüme sürelerinden daha kısa olduğunu görmek mümkündür. Başlangıç ölçütleri arasındaki bu farkı, bu araştırmadaki hastaların yaşlarının daha küçük olması ve ağrı düzeylerinin az olmasının etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Antrenmana bağlı iyileşmeye bakıldığında ise, yine AKZ 8.87 sn; KKZ 9.18 sn ile yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir(155).

Bir araştırmada 60 diz OA'lı, grade'i verilmeyen, diz ağrısı olan, yaş ortalaması 62 olan bayanlara 5 hafta, 2 gün/hafta antrenman uygulamışlar. Çok bileşenli uygulattıkları antrenman programının sonunda, kontrol grubuna göre yürüme hızında anlamlı iyileşme saptamışlardır(112). Bu araştırmada 6. hafta ölçümlerinde grup içi iyileşme görülmüş olmasına rağmen, K grubu ile karşılaştırıldığında sonuç anlamlı bulunmamıştır. Yaş grupları bu çalışmadan büyük olmasına rağmen, bu araştırmada çok bileşenli antrenman programı

kullanıldığı göz ardı edilmemelidir. *Gilsenan ve ark.(35)*; KKZ ve AKZ antrenman grupları arasında yürüme süresi arasında fark bulamamışlardır.

Rogin ve ark.(143); ise, yaşları 69, bilateral diz OA'lı, 2- 3 grade'li, 25 hastaya, 3 ay, 2 gün/hafta, 6 değişik içerikli antrenman programını [genel fiziksel uygunluk, denge, koordinasyon, esneklik, alt taraf kuvveti ve evde uygulanan günlük program] antrenman grubuna uygulamışlar ve kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. 3 ay süren antrenman programının sonunda, yürüme hızında artış olmadığını, antrenmansız 1 yıllık takibin sonunda hızda artış olduğunu tespit etmişlerdir. *Hurley ve Scott'ın* meydana çıkardığı bu farkı, çok bileşenli olmasına rağmen, *Rogin ve ark.* 'nın tespit edemediği görülmektedir.

Fitzgerald ve ark.(155); 73 yaş, diz OA'lı hastaların, 2 gün/hafta, 12 haftalık antrenman ile hastaların 15m mesafeyi yürüme sürelerinde azalma tespit etmişlerdir. 15m kalk git testi; yürüme ve denge fonksiyonlarındaki gelişime bağlı olarak yürüme hızını değerlendiren bir testtir(155). Yaşa bağlı olarak başlangıç ölçütlerinin bu araştırmada daha iyi olması ve *Fitzgerald'ın* antrenman programı içinde çeviklik, yürüme ve denge çalışmalarının yapılmış olması, 2 çalışma arasındaki karşılaştırmayı sınırlandırmaktadır.

Fransen ve ark.(156); 59- 85 yaş arası, diz ve kalça OA'lı 152 hastayı, su egzersizleri, Tai-Chi ve kontrol olmak üzere 3 gruba ayırmış ve 12 hafta, 2 gün/hafta uygulamışlardır. Araştırmanın sonunda, su egzersizleri yapan grubun 15 m yürüme mesafesi [8.2sn], merdiven inme ve çıkma süresinde kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme saptamış, Tai-Chi yapan grupta ise, sadece merdiven inme ve çıkma süresinde anlamlı iyileşme saptamışlardır.

Kawanabe ve ark.(117) farklı olarak, yaşlı bireylerde vibrasyon antrenmanın, yürüme hızı, denge ve kas kuvveti üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmalarında, 2 ay, 2 gün/hafta uygulanan, rutin antrenman yapan ve ek olarak vibrasyon antrenmanı yapan iki grubun değerlerini karşılaştırmışlardır. Ek vibrasyon antrenmanı yapan grubun, 10m yürüme hızlarında anlamlı iyileşme olduğunu, rutin antrenman programını takip eden, vibrasyon antrenman yapmayan grupta ise, anlamlı iyileşme olmadığını belirlemişlerdir. Kullanılan değişik antrenman yöntemi bu çalışma da farklılığı desteklemektedir.

Proprioseptif duyunun yetersiz ya da bozuk olmasının, fonksiyonel olarak yürüme hızında azalma, adım uzunluğunda kısalma, total yürüme süresinde azalma ve yürüyüş ritminde bozulma ile birlikteliği gösterilmiştir(157,158). Bununla birlikte, bu araştırmada eklem pozisyon duyusunda zamana bağlı iyileşme olmasına karşın K grubu ile antrenman yapan gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yine zamana bağlı yürüme hızı iyileşmiştir. Ancak K grubuna göre anlamlı bulunmamıştır. Antrenman sonunda K grubuna göre, eklem pozisyon duyusunda ortaya çıkarılmayan anlamlı farkın, yürüme hızına da etki edebilmiş olması düşünülmektedir. Diğer bir neden ise, başlangıç düzeyleri iyi olan araştırma grubumuzda meydana gelen artışın yüzde olarak az olmasıdır.

Eklem Pozisyon Duyusu: Dominant ve dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusu, AKZ ve KKZ guruplarında, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı azalma göstermiş, K grubunda antrenman öncesi ile antrenman sonu arasında değişim göstermediği saptanmıştır. Ancak gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Osteoartrit, propriyoseptif duyarlılığı azaltır. Zayıf propriyosepsiyonun, zayıf fiziksel kapasite ile ilişkili olduğu(26), uygun bir fiziksel antrenman programı ile bu azalmanın iyileştirebildiği bilinmektedir(28).

Propriyosepsiyon yaşa bağlı olarak azalmaktadır. Bu konu ile ilgili araştırmalar, diz osteoartritli hastalarda da yaygın olarak yapılmıştır. *Petrella ve ark.(159)*; aktif genç ve yaşlı, sedanter genç ve yaşlı, yaşlı aktif ve sedanter bireyler arasında propriyoseptif duyuda farklılık olduğunu, propriyosepsiyonun gençlerde yaşlılardan daha keskin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, kuvvet, kas kütlesi ve propriyosepsiyon gibi nöromuskular faktörlerin yaşa bağlı olarak azalması, eklem maruz kaldığı yükü arttırmaktadır(160).

KKZ alıştırma, bacak ve ayaklarda propriyosepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini uyaran hareketlerdir. Normalde alt taraf, günlük ve sportif aktiviteler sırasında KKZ aktivitesi sergilemektedir ve gün içerisinde maruz kalınan travmalar kişinin propriyosepsiyonu etkileyebilmektedir(89). Bu çalışmada, hastaların aktif spor yapmıyor olması dikkate alınmış, ancak bedensel etkinlik düzeyi (ev içi etkinlikler) aktivite türü ve maruz kaldıkları günlük mikrotravmalar değerlendirilmemiştir. Eklemde oluşan mikrotravmalar, propriyosepsiyon kaynağı olan mekanoreseptörlerin yapısal bozukluğuna neden olacak ve böylece propriyosepsiyon daha da kötüleşecektir. Bu durum OA'da meydana gelecek ilerlemenin de bir habercisidir(30).

Antrenmanın, diz osteoartritli hastalarda propriyosepsiyonu geliştirdiğini ve KKZ alıştırma türlerinin kas kuvveti propriyosepsiyonda artışa neden olduğunu ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır. Yine araştırma sonucu; KKZ alıştırma türlerinin, daha fazla kas içiği ve eklem propriyoseptörlerini harekete geçirdiğini belirtmektedir. Bununla birlikte yükleri düzenli olarak kontrol edilmeyen KKZ antrenmanlarının, ağrı ve şişliği arttırdığına da işaret edilmektedir(20).

Bu çalışmada, AKZ ve KKZ gruplarının kendi içlerinde gelişim görmüş olmasına rağmen, gruplar arasında fark bulunmamıştır. Gruplar arasında fark bulunmamasının nedenlerinin, KKZ grubu antrenmanında kullanılan alıştırma türlerinin ve malzemenin gruplar arası farkı ortaya çıkaracak türde olmadığı ve KKZ alıştırma türleri ve eklem pozisyon duyusu testlerinin uygulama şekillerinin literatürde kullanılan testlerle benzememesi olabileceği düşünülmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar farklı propriyosepsiyon ölçüm yöntemlerinin de birbirlerini doğrulamadıklarını göstermektedir(161).

Bu çalışmada başlangıçta, dominant bacak ile dominant olmayan bacağın eklem pozisyon duyusundaki bozukluk arasındaki farka bakılmamıştır. Ancak iki bacak da, başlangıç değerlerine oranla, zamana bağlı iyileşme göstermiştir. Literatüre bakıldığında da dominant bacakdaki

eklem pozisyon duyusunun daha zayıf ve iyileşmenin daha iyi olması gerektiği ile ilgili bilgi net bir bilgi bulunmamaktadır. Tek taraflı tutulan dizde, diğer tarafta da propriosepsiyonun bozulduğu gösterilmiştir(94,162).

Bir araştırmada; “kas içcikleri olduğu kadar, daha fazla eklem reseptörlerinin de devreye girmesini sağlayıcı türde KKZ antrenmanlar uygulanabilir, ancak deformasyonlu mekanoreseptörler için gerekli antrenmanlar KKZ ve AKZ hareketlerin, pasif, yardımcı-aktif, aktif ve dirençli bütün türlerini kapsamalıdır” denmektedir(46). *Irrang ve ark.(118)*; KKZ ve AKZ kombine antrenmanların propriyosepsiyonu daha iyi geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Lin ve ark.(20); ortalama yaşları 61, diz OA’lı hastaları, propriyoseptif antrenman grubu, Kapalı kinetik zincir antrenman grubu [beden ağırlığının %25’i ile 10 set, 10 tekrarlı, diz bükme ve germe alıştırmaları] ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayırmışlardır. 8 haftalık, 3 gün/hafta uygulanan antrenmanlardan sonra, eklem pozisyon duyusunda iyileşmenin olduğunu, ancak, gelişimin iki grup arasında farklı olmadığını tespit etmişlerdir. *Lin ve ark.* ile benzer olarak bizim araştırmamızda, erken dönemde alınan ölçümlerde iki antrenman grubunda, başlagıca göre anlamlı azalma tespit edilmiştir. Ancak azalmanın antrenman sonunda, her iki grup arasında fark göstermediği tespit edilmiştir.

Gilsenan ve ark.(35); KKZ ve AKZ antrenmanların, yaşları 67 olan diz OA’lı hastaların kuadriseps sensorimotor fonksiyonuna olan etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmalarının sonunda; 6 hafta antrenman yapan 41 OA’lı her iki grupta, gruplar arası farkın, sadece KKZ grubunun propriyosepsiyonunda anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

5 haftalık antrenmanla eklem pozisyon duyusunda anlamlı artış bulamayan çalışmalar da bulunmaktadır. *Hurley ve Scott,(112)*; 60 OA’lı, grade’i verilmeyen, diz ağrısı olan, yaş ortalaması 62 olan bayanlara 5 hafta, 2 gün/hafta antrenman uygulamışlar. 24 izometrik kasılma, 2 dakika sabit bisiklette pedal çevirme [dirençsiz], thera-band ile 1 dakika izotonik diz ekstensiyon ve fleksiyon, 1 dakika otur-kalk, merdiven in çık ve denge çalışmaları uygulattıkları antrenmanın sonunda, kontrol grubu ve antrenman grubu arasında eklem pozisyon duyusunda anlamlı fark bulmamışlardır.

Statik ve Dinamik Denge: Göz açık statik denge ve dinamik denge ölçütlerinin, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, göz kapalı statik dengenin farklılık göstermediği, göz açık statik denge ölçütlerindeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği, göz kapalı statik denge ve dinamik denge ölçütlerindeki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

Grup içi iyileşimi açısından değerlendirildiğinde, göz açık statik denge zamana bağlı olarak sadece KKZ grubunda, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı olarak iyileşmiştir. AKZ ve K gruplarında ise, zamana bağlı dinamik denge ve göz açık statik dengede anlamlı değişim olmamıştır. Göz açık statik denge değerlerinde grup karşılaştırmasında ise, AKz ve KKZ

grupları arasında fark saptanmamış, her iki antrenman grubu K grubundan daha düşük puana sahip olduğu belirlenmiştir.

Bir araştırmada; yaşlı birey sabit bir zeminde ayakta dururken, artan beden salınıminin; eklem pozisyon duyusu ve dokunma duyusundaki azalma ile bağlantılı olduğu; yaşlı birey hareketli bir zeminde gözler açıkken, beden salınıminin artmasının ise, görsel duyu, vibrasyon duyusu ve eklem pozisyon duyusundaki zayıflık ile bağlantılı olduğunu belirtilmiştir(31). Bununla birlikte alt taraf ve gövdenin kuvvetlenmesi, sinir-kas bağlantısını iyileştirerek, duruş sağlamlığını dolaylı olarak geliştirecektir. Düşme daha çok günlük yaşam aktivitelerinde, pozisyonu dinamik olarak kontrol etmek gerektiği durumlarda gerçekleşmektedir. Bu durum dinamik dengenin önemini vurgulamaktadır. KKZ içerikli antrenman, denge geliştirmenin direkt yöntemidir(122).

Rogin ve ark.(143); yaşları 69, bilateral OA'li, 2-3 grade, 25 hastaya, 3 ay, 2 gün/hafta, 6 farklı bileşenli programını [genel fiziksel uygunluk, denge, koordinasyon, esneklik, alt taraf kuvveti ve evde uygulanan günlük program] antrenman grubuna uygulamışlar ve kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Üçüncü ayın sonunda dinamik ve statik denge [göz açık ve kapalı] performansları için, denge antrenmanı yaptırmış olmalarına karşın, antrenman grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulmamışlardır.

60 yaş ve üzeri, diz OA'lı hastalar, aerobik antrenman ve kuvvet antrenmanı ve kontrol grubuna ayrılarak, 18 ay, 3 gün/hafta çalışmaya alınmıştır. Aerobik gruba, 40 dakikalık yürüme [rezerv kap atım sayısının %50-%85], Kuvvet grubuna ise, 9 alıştırma oluşturan alt ve üst tarafa yönelik dambıl egzersizleri 2 set, 10-12 tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, uzun dönemde aerobik yürüme ve ağırlık kaldırma antrenmanlarının OA'lı hastalarda statik dengeyi iyileştirdiğini tespit etmişlerdir(116). 18 aylık antrenman periyodunun sonunda, kontrol grubu ile aerobik yürüme antrenmanı yapan grubun göz açık dengeleri arasındaki farkın daha büyük; kuvvet antrenmanı yapan grup ile kontrol grubu arasındaki farkın ise daha az olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmada, statik gözü kapalı ve dinamik denge performansları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Messier ve ark.(116); göz açık ve kapalı denge performansları arasında meydana gelen bu büyük farkın nedeninin, büyük ölçüde iki performans arasındaki zorluktan kaynaklandığını, özellikle göz kapalı denge performansının daha zor olduğunu ve sonuç olarak, gruplar arasında beceri düzeyine bağlı olarak farkların olabileceğini vurgulamışlardır. *MacRae ve ark.(163)*; uzun takipli antrenman yaptırdıkları yaşlı bireylerin statik dengelerinde antrenman öncesi ile antrenman sonu arasındaki farkı anlamlı bulmamışlardır.

Messier, araştırma sonuçlarının yorumunda; propriyosepsiyon ile ilgili yapılmış çalışmalardaki farklı sonuçların nedenlerinin, propriyosepsiyona özgü olmamasından kaynaklanabileceğini ortaya koymuştur. Genel fiziksel antrenman programlarının, sensorimotor sistem gelişimi üzerindeki etkilerinin [amaca uygun olanlara göre] daha az olduğunu ispatlayan çalışmaların da

olduğunu desteklemişlerdir. Ancak *Lin ve ark.* yaptıkları çalışma sonuçları bu teorinin tam tersidir.

“Alt taraf ve gövdenin kuvvetlenmesi, sinir-kas bağlantısını iyileştirerek, duruş sağlamlığını dolaylı olarak geliştirecektir”(122) den yola çıkarak, denge performansında meydana gelecek daha büyük bir etki için, uzun süreli olması ve üst taraf kuvvetinin de çalıştırılmış olması önem kazanmaktadır. Bu fark, alt ve üst tarafı aynı süreçte çalıştıran araştırmalarda görülmektedir(116).

Dokunma Duyusu: Dominant bacak dokunma duyusu algılamasında, K grubunda zamana bağlı değişim saptanmamıştır. AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ve sonunda, antrenman öncesine göre dokunma duyusu eşiği düşmüştür. Grup karşılaştırmasında ise, AKZ ve KKZ ile K grupları arasında fark görülmemiş, AKZ grubu antrenman sonu değerlerinin, K grubundan düşük olduğu belirlenmiştir.

Dominant olmayan bacak diz dokunma algılamasının, benzer olarak, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre iyileştiği, K grubunda ise, zamana bağlı değişim olmadığı saptanmıştır. Grup karşılaştırmasında, AKZ ve KKZ gruplarının algılamasının, K grubundan daha iyi olduğu belirlenmiştir. AKZ grubu ile K grubu arasında, hem antrenman ortası, hem de antrenman sonunda fark görülürken, KKZ grubu ile K grubu arasında sadece antrenman sonunda fark olduğu saptanmıştır.

Yaşla birlikte dokunma duyusunun azaldığı belirtilmektedir(32). Dokunma duyusu ile ilgili yapılan çalışmalar, cinsiyetlerin her ikisinde de dokunma duyusunun, (*ergenlikten başlayarak*) yaşla birlikte azaldığını göstermektedir. Bu durum derinin yaşla birlikte değişiklik gösteren epidermis kalınlığı, elastin ve kollajen kalitesi gibi biyolojik özellikleri ile bağlantılıdır(97). *Weinstein*; bayan ve erkekleri karşılaştırdıklarında, bayanların dokunma duyusunun, erkeklerden daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir(97). Bu araştırmada beden bölümlerinden en az hassasiyete sahip olan alt ekstremitte dokunma duyusunun, diz OA'lilerde antrenmana bağlı olarak yerleşim, yoğunluk ya da miktar olarak değişikliğini incelemek amacıyla yapılan ölçümlerinde, antrenman gruplarında anlamlı olarak iyileştiği tespit edilmiştir. Ancak literatürde, diz osteoartrinde olduğu gibi, hasarlı eklem bölgesinde dokunma duyusunu değerlendiren başka araştırmaya rastlanmamıştır.

Dokunma duyu değerlendirmesinin, romatoid artritli(164), kalça osteoartritli(165) diyabetli hastalarda(166), sporcularda(97) , bilgisayar kullanan(167) ve ön çapraz bağ ameliyatı olan bireylerde(168) yapıldığı tespit edilmiştir. Ancak, AKZ ve KKZ araştırmalarını içeren fiziksel antrenmanın, diz osteoartritli hastaların dokunma duyusuna etkilerine ilişkin literatüre rastlanmamıştır.

Dokunma duyusu ilerleyen yaşa bağlı olarak azalmaktadır (32,97,169,170), ve yapılan aktivitenin türünden etkilenmektedir(97). Zayıf denge performansı gösteren yaşlı bireylerde ise, alt taraf dokunma duyusundaki azalma ile ilgili kanıtlayıcı açıklama çok azdır(171) . 75-98 yaş,

romatoid artritli [n=283] ve artritli olmayan [n=401] gruplarda dokunma duyusunu araştıran ve gruplar arasında anlamlı fark belirlemeyen araştırmalar da bulunmaktadır(164). Buna bağlı olarak, merkezi sinir sistemi [MSS] yorgunluğu ve ısı farkının ortaya konulabilmesi için, yaşlı ve genç bireylerde antrenman öncesi ve antrenman sonrası, yorgunluk altında çalışmaların yapılmasının, mekanizmanın incelenmesi açısından önemli olabileceği düşünölmektedir.

20-80 yaş, sağlıklı bayanların kuadriseps kuvveti, kalça adduktor ve abduktor kas kuvveti; alt taraf somatosensör ölçümleri [dokunma duyusu, vibrasyon duyusu ve eklem pozisyon duyusu] yapıldığı bir araştırmada; test edilen kas kuvvetinin 40 yaşında zirve değerde olduğu, 50 ve 60 yaşında anlamlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Eklem pozisyon duyusu ve dokunma duyusunun ise 40-50 yaşlarında azalmaya başladığı, 60-70 yaşlarında bu azalmanın arttığı tespit edilmiştir(172).

5.2. Alt Amaçlar

WOMAC: WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanının genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanlarında grup x zaman etkileşimi olduğu, ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam puanlarındaki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

AKZ ve KKZ gruplarında ağrının, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır. K grubunda, antrenman öncesi ile antrenman sonu arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Ağrıda azalmanın, KKZ'ye göre AKZ'de daha erken dönemde azalmaya başladığı ve kontrol grubu ile kıyaslandığında KKZ ve AKZ grubunda ağrının anlamlı olarak iyileştiği, AKZ ve KKZ arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.

Osteoartritli hastalarda ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, kassal zayıflık, duruş ve yürüme dengesizliği, kalp-dolaşım sistemi fonksiyonlarında zayıflık, fiziksel fonksiyonu olumsuz etkilemektedir. Düzenli antrenman osteoartritlilerin bu yönden gelişmelerine neden olur(173,174,175).

Ancak literatürde, antrenmanın, diz OA'lılarda ağrı skorunu etkilemediğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır(176). *Ettinger ve ark.* (17); yaşları 68 olan hastalara, haftada 3 gün, 12 tekrarlı, 2 setlik, 3 ay devam eden kuvvet antrenmanı uygulatmışlar ve bu çalışma sonunda ağrıda belirgin bir azalma, fiziksel fonksiyonda düzelme tespit etmişlerdir.

Salli ve ark.(110); çalışmalarında; yaşları 53.15 yıl ve 58.15 yıl olan, 80 diz OA'lı hastayı, Konsantrik, Konsantrik-Eksantrik, İzometrik ve kontrol olarak 4 gruba ayırmışlar. Egzersizleri her hasta grubuna, 8 hafta boyunca haftada 3 kez ve tüm hastaların her iki dizide çalıştırılacak şekilde uygulatmışlardır. Ağrının WOMAC indeksi ile değerlendirildiği araştırmada, bütün antrenman gruplarında, ağrı ve fiziksel fonksiyonda belirgin iyileşme belirlemişlerdir.

Deyle ve ark.(144); Egzersiz sonrası WOMAC ağrı skorlarında, antrenman grubunda, kontrol grubuna göre önemli düzelme olduğunu

belirtmişlerdir. *Topp ve ark. (71)* ortalama 65 yaş, diz OA'lı bayan ve erkeklere, 16 hafta, haftada 3 gün antrenman uygulatmak üzere dinamik, izometrik ve kontrol grubuna ayırmışlar. Antrenman gruplarına, alt taraf kuvvetine yönelik 6 alıştırmalık program düzenlemişler, dinamik grup theraband kullanılmış, WOMAC ağrı ve fiziksel fonksiyonda anlamlı iyileşme tespit etmişlerdir. İki antrenman grubunun, ağrı ve fiziksel fonksiyon üzerindeki etkilerinde anlamlı fark bulmamışlardır.

Bölükbaşı(177); diz ve kalça OA'nın değerlendirilmesinde KF-36'nın WOMAC ile kombinasyonunun halen tercih edilebilecek uygun kombinasyon olduğunu bildirmiştir. Çünkü WOMAC, hastalığa özgü bir değerlendirme yaparken, KF-36 genel sağlık değerlendirmesi yapmakta ve ölçeklerin sonuçlarının birbiri ile örtüşmesi beklenmektedir. Bu araştırmada WOMAC ve KF-36 kullanılarak, yaşam kalitesini antrenmanın nasıl etkilendiği test edilmiştir. WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanlarının antrenmana bağlı, zaman içinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Hassan ve ark.(76); 36- 83 yaş arası, diz OA'lı bireylerin ağrı düzeylerini sağlıklı bireyler ile karşılaştırdıkları çalışmaları ile kıyaslandığında, bu çalışmadaki hastaların ağrı düzeylerinin başlangıçta az olduğu tespit edilmiştir.

Yaşları 40- 80 arası, diz OA'lı bayan ve erkek hastalarda, 6 ay süren bir çalışmada, kontrol grubuna göre, kuvvet antrenmanı yapan gruptaki hastaların ağrılarında anlamlı iyileşme tespit edilmiştir(105).

Thomas ve ark.(178); 45 yaş ve üzeri [yaş ortalaması: 62 yıl] diz OA'lı bireylere 6 ay, diz etrafındaki kas kuvvetini, eklem hareket genişliğini arttırıcı ve lokomotor fonksiyonları geliştirici, direnci elastik bant ile belirlenip, artan, her bacağı maksimum 20 tekrar çalıştıracak, 30 dakika devam eden antrenman programı uygulatmışlar. Kontrol gruplu çalışmanın sonunda, WOMAC tutukluk ve fiziksel fonksiyon puanı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antrenman yapan grupta anlamlı iyileşme göstermiştir.

Fitzgerald ve ark.(155); 73 yaş, her iki dizde OA'lı hastalara, 12 hafta, haftada 2 gün, alt taraf kuvveti, esneklik ve dayanıklılık antrenmanları uygulatmışlardır. Araştırmanın sonunda hastaların, WOMAC tutukluk ve fiziksel fonksiyonunda iyileşme bulmuşlardır. Araştırmamız da, 12 haftalık antrenmanın kontrol grubu ile kıyaslandığında, WOMAC tutukluk ve fiziksel fonksiyonunda iyileşme gözlenmiştir. Tutukluk ve fonksiyon, AKZ ve KKZ grubun her ikisinde de, antrenman sonunda antrenman öncesine göre azalmıştır. K grubunda, antrenman öncesine göre antrenman sonunda anlamlı değişiklik olmamıştır. AKZ grubu tutukluk; başlangıçta 2.81'den 0.70'e; KKZ grubunda ise, 3.90'dan 1.40'a; fiziksel fonksiyon; AKZ'de, 4.10'dan 0.83'e, KKZ'de 4.35'den 1.42'ye düşmüştür.

KF- 36: KF- 36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık, genel sağlık puanının, genel sağlık puanlarının, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, KF-36 emosyonel rol puanının farklılık göstermediği saptanmıştır

KF- 36 fiziksel rol, sosyal fonksiyon, mental sağlık ve canlılık puanlarında grup x zaman etkileşimi olduğu, KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, emosyonel rol ve genel sağlık puanlarında etkileşim olmadığı saptanmıştır. KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanlarındaki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği, KF- 36 fiziksel rol ve emosyonel rol puanlarındaki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır. Grup karşılaştırmasında, AKZ ve KKZ grupları arasında fark saptanmamıştır. Hem AKZ, hem de KKZ gruplarının, beden ağrısı, sosyal fonksiyon ve mental fonksiyon alt boyutundaki antrenman ortası ve antrenman sonrası puanlarının, K grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir. Fiziksel fonksiyon ve canlılık alt boyut puanlarının ise, sadece AKZ grubunda ve yine sadece antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. KF-36 genel sağlık puanı, AKZ ile K grubu arasında fark göstermezken, AKZ grubunda, K grubuna göre hem antrenman ortasında, hem de antrenman sonunda daha yüksek bulunmuştur.

Ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık, fiziksel performans kadar, diz osteoartritli bireylerin yaşam kalitesini de azaltan bir etkidir. Antrenman programları ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık gelişiminin azalmasına etki eder(40).

Weigl ve ark.(179); yaş ortalamaları 63.9, diz OA'lı hastalara 3–4 hafta, kuvvetlendirme alıştırmaları, esneklik antrenmanı, dayanıklılık antrenmanı ve gevşeme stratejilerini kapsayan rehabilitasyon programı uygulamış ve KF- 36 ile değerlendirdiği yaşam kalitesi ölçütlerinde, genel sağlık ve emosyonel rol haricindeki, diğer 6 skalada anlamlı fark bulmuşlardır.

Dias ve ark.(180); 65 yaş, diz OA'lı hastalara, 12 hafta egzersiz programı uygulayarak, KF- 36 form ile antrenmanın yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, antrenman grubunun fiziksel fonksiyon, fonksiyonel rol ve ağrı skorunun, anlamlı iyileştiğini tespit etmişlerdir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında emosyonel puan hariç, diğer hepsinde anlamlı fark gözlemişlerdir.

Salli ve ark.(110) çalışmalarında; WOMAC ile benzer olarak, 3 antrenman grubunda KF- 36 fiziksel fonksiyon puanında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşmiş olduğunu, ancak emosyonel fonksiyonda iyileşmenin anlamlı olmadığını saptamışlardır.

Uygulanan fiziksel antrenmanların yaşam kalitesini arttırdığı ve hastaları olumlu yönde etkilediği yapılan birçok çalışmada ortaya çıkarılmıştır. *Thorstenson ve ark.(41)*, ortalama yaşı 56 yıl olan bayanlara, 6 hafta süreyle, 2 gün/hafta sıklıkta, %60 maksimal kalp atım sayısı üzerindeki yoğunlukta uygulanan, aerobik ve kuvvet antrenmanının, hastaların yaşam kalitesinin arttığını saptamışlardır. *O'Reilly ve ark.(105)*; 40-80 yaş arasındaki diz OA'lı bayanlarda, kuvvet antrenmanına bağlı olarak diz ağrısında azalma olduğunu, yaşam kalitesinin arttığını ve fiziksel fonksiyonların düzeldiğini bulmuşlardır. *Thomas ve ark.(178)*; 24 ay süreyle aerobik ve kuvvet alıştırmalarını içeren ev programı verilen diz OA'lı 45 yaş

üzerindeki bayan ve erkeklerde, diz ağrısının azaldığını, yaşam kalitesinin arttığını saptamışlardır.

Antropometrik Durum: % yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ ve sol uyluk çevresi ve sağ baldır çevresi ölçütleri, genel anlamda zaman içinde farklılık göstermiştir. Beden ağırlığı ve BKİ zaman içinde anlamlı farklılık göstermemiştir. Antropometrik ölçütlerdeki değişim, genel anlamda gruplara göre farklılık göstermemiştir.

BIA yöntemi ile hesaplanan %yağ oranında antrenman grupları ve K grubu arasında antrenmana bağlı anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.

Grupların % yağ oranlarını belirlemek amacıyla 2 farklı yöntemin kullanıldığı araştırmamızda, 2 yöntemle göre, antrenman grupları ile kontrol grubu karşılaştırılmasında, farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Zamana bağlı gelişime bakıldığında ise, deri kıvrım kalınlığı ölçülerek % yağ'ın hesaplandığı sonuca göre, sadece KKZ grubunda, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre arttığı, ancak bu artışın kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Yağ kütlesi ölçütünün, AKZ, KKZ ve K gruplarında, erken dönemde fark göstermediği, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman sonunda antrenman öncesine göre azaldığı, K grubunda ise arttığı belirlenmiştir. Ancak antrenman grupları, K grubu ile karşılaştırıldığında antrenman bağlı bu değişimin grup farkı göstermediği tespit edilmiştir.

Treuth ve ark.(181); 16 hafta, haftada 3 gün, yaş ortalamaları 67 olan, bayanlara uyguladıkları kuvvet antrenmanının, beden ağırlığı üzerinde anlamlı bir değişiklik yapmadığını tespit etmişlerdir. *Blake ve ark.(182)*; ortalama 48 yaş, bayanları, obez ve obez olmayan gruba ayırmışlar ve 14 haftalık antrenman programı uygulamışlardır. Antrenman sonunda bayanların fiziksel performanslarında artış gözlemlendiği halde, grupların her ikisinde de beden ağırlığı, yağ yüzdesi ve yağsız beden kütlesinde anlamlı değişiklik bulmamışlardır. Tek başına dayanıklılık antrenmanı ya da kuvvet antrenmanları ile kombine uygulanan dayanıklılık antrenmanları ise, beden ağırlığı ve BKİ'de azalma meydana getirebilmektedir. *Bammert(147)* ve ark; kombine antrenman [izometrik ve izotonik antrenmanın yanında yürüme antrenmanı] uygulattıkları diz OA'li, 65 yaş ve üzeri bayan ve erkeklerin beden ağırlığı ve BKİ'de antrenmana bağlı anlamlı azalma tespit etmişlerdir. Antrenman yöntemleri ve içeriği arasındaki farklılıklar beden kompozisyonunda meydana gelecek değişiklikleri belirlemektedir.

AKZ grubun, yağ kütlesi, BIA % yağ ve BKİ'nin, KKZ grubundan anlamlı olarak farklı olmamasına rağmen, BIA yöntemi sonuçlarına göre, antrenman sonunda azalmıştır. İki yöntemle göre farklı sonuçların olmasının çeşitli nedenleri verilmiştir. Tanita ölçümleri için gerekli uyarıların yapılmış olmasına rağmen, hata sebepleri olarak verilen, günlük aşırı yemek yemiş olmak, fazla su alınması, şiddetli egzersiz, ilaç tedavisi, idrara sıkışık olma, ayak tabanlarında ve topuktaki ciddi nasır (*1/400 insan*), kirli ayak tabanları, naylon çorap gibi faktörlerden etkilenmiş olması düşünülmektedir(*136*).

Treuth ve ark.(181); aynı çalışmalarında; tomografi yöntemi ile belirledikleri toplam beden yağında antrenmana bağlı değişiklik görmemişlerdir. Bu da yöntemler arasındaki farklılığı ortaya koymaktadır.

Obezitenin bir risk faktörü olduğu diz OA'sında, amacı, kuvvet antrenmanının fiziksel performans ve sensorimotor ölçütler üzerindeki değişikliğin saptanması olan araştırmamızda, beden kompozisyonunda çıkan farklıları açıklayacak başka bir neden olan, besin tüketimi ve diyet faktörü değerlendirmeye alınmamıştır. Diz OA'lılarda diyet programı ile yapılan çalışmalarda, beden ağırlığı ve % yağ'da daha farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir(183). Başka bir çalışmada, diyet programı destekli, yoğun kilo verme antrenmanı yapan ve sadece antrenman yapan, kilosu sabit grup karşılaştırılmış, 6 aylık antrenman sonunda, her iki grubun fiziksel performansının iyileştiği, fonksiyondaki büyük gelişimin ise, yoğun kilo verme programı uygulayan grupta olduğu tespit edilmiştir(184).

Kas kütlesindeki azalma; hareketsizlik, hastalık, cinsiyet ve yaşlanma vb gibi faktörlerden etkilenen, beden kompozisyonu değişikliklerinden bir tanesidir. Yaşlanma ile birlikte kaybedilen kas kütlesinin, fiziksel fonksiyonlardaki azalmaya bağlı olduğu bilinmektedir. Yaşlanma ile birlikte kaslarda depo edilen yağ miktarı da artış göstermektedir. Fakat bu artışa kas fonksiyonunun etkisini tam olarak açıklayan çalışmalar bulunmamaktadır. Yaşlı bayanlarda yaptıkları çalışmada, diz ekstensörlerindeki zayıflama ve yavaş yürüme hızına bağlı olarak, kuadriseps kası yağ dokusunda büyük bir artış bulmuşlardır. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar, kas kompozisyonu ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Bacak kas kütlesi miktarı, zayıf bacak kasları ve kaslarda depolanan yağ kütlesinin miktarı ise, zayıf alt ekstremite performansı ile bağlantılıdır. Fiziksel antrenman, özellikle kuvvet antrenmanı, yaşlı bireylerde kas kütlesini arttırmaktadır(185). Bu araştırmada, K grubunda, uyluk ve baldır çevresi ölçümlerinde zamana bağlı değişiklik görülmemiştir. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre, sağ ve sol uyluk çevresi ile sağ baldır çevresi ölçümlerinde azalma saptanmış, ancak antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark belirlenmemiştir. AKZ grubunda ise, sağ uyluk ve sağ baldır çevreleri arasında fark saptanmazken, sol uyluk çevresinde, antrenman ortasında ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azalma görülmüştür.

Carmeli ve ark.(186); yaptığı araştırmada, yaşlı bireylerde 12 haftalık kuvvet antrenmanına bağlı olarak uyluk çevresinde anlamlı değişim olmadığını tespit edilmiştir.

SONUÇLAR

Otur-kalk, merdiven çıkma, 15 m mesafe yürüme hızının, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, merdiven inme ve yürüme mesafesi ölçütünün farklılık göstermediği saptanmıştır. Otur-kalk, merdiven çıkma, merdiven inme, 15 m mesafede yürüme hızı, yürüme mesafesi ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olduğu belirlenmiştir. Otur-kalk, merdiven inme ölçütlerindeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği, merdiven çıkma, 15 m mesafede yürüme hızı, yürüme ölçütlerindeki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır. Otur kalk test sonucunun, AKZ grubunda, antrenman ortası dönemde, antrenman öncesine göre değişmediği, antrenman sonunda, antrenman ortasına göre arttığı, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. KKZ grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası arasında fark görülmemiş, antrenman sonunda, antrenman ortasına göre ve antrenman öncesine göre arttığı saptanmıştır. Kontrol grubunda, antrenman öncesi ile ortası, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark belirlenmemiştir.

Merdiven çıkma süresinin AKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine ve antrenman sonuna göre anlamlı değişim göstermediği, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine daha düşük olduğu belirlenmiş, antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre anlamlı düzeyde değişmediği, antrenman öncesine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı değişim görülmemiştir. 15 metre yürüme hızının, AKZ ve KKZ gruplarında antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre anlamlı değişim göstermediği, antrenman ortasında antrenman öncesine ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır. K grubunda, dönemler arasında anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir. Otur-kalk testi değerlendirmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış, K grubunun, AKZ grubu ve KKZ grubu ile farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Antrenman ortası ile antrenman sonunda, AKZ grubun ve KKZ grubun test puanlarının, K grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Merdiven inme değerlendirmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış, K grubu ile AKZ grubu ve KKZ grubu arasında fark olduğu görülmüştür. Antrenman ortası ile antrenman sonunda, KKZ ve AKZ grupların merdiven inme süresinin, K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Dominant ve dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunun genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, dominant bacak diz eklem pozisyon duyusunda grup x zaman etkileşimi olduğu, dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunda etkileşim olmadığı belirlenmiştir. Her iki diz eklem pozisyon duyusunda gruplara göre farklılık görülmemiştir. Göz açık statik denge ve dinamik denge ölçütlerinin, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, göz kapalı statik dengenin farklılık göstermediği saptanmıştır. Göz açık ve dinamik denge ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir. Göz açık statik denge ölçütlerindeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği, göz kapalı statik denge ve dinamik denge ölçütlerindeki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

Dominant bacak diz eklem pozisyon duyusunun, K grubunda antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır. AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azalma saptanmış, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı fark görülmemiştir. Dominant olmayan bacak diz eklem pozisyon duyusunun, K grubunda antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır. AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azalma saptanmış, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı fark görülmemiştir. Dominant bacak dokunma duyusu algılamasında, K grubunda dönemler arasında değişim saptanmamıştır. AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi arasında değişim görülmemiş, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. Dominant olmayan bacak diz dokunma algılamasının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. K grubunda, dönemler arasında değişim saptanmamıştır.

Göz açık statik denge ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman sonunda antrenman ortasına göre değişmediği, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Dinamik denge ölçütünün AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği görülmüştür. KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında fark saptanmamış, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Dominant bacak dokunma duyusu algılamasının değerlendirilmesinde KKZ gurubu ile AKZ ve K gurupları arasında fark belirlenmemiş, K gurubu ile AKZ gurubu arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Antrenman ortasında AKZ ile K gurubu arasında anlamlı fark olmadığı, antrenman sonunda AKZ grubun algılama düzeyinin, K gurubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Dominant olmayan bacak dokunma duyusu algılamasının değerlendirilmesinde, KKZ gurubu ile AKZ gurubu arasında anlamlı fark saptanmamış, AKZ ve KKZ gurupları ile K gurubu arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Antrenman ortasında KKZ gurubu ile K gurubu arasında fark saptanmamış ve AKZ gurubun algılama düzeyinin K gurubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Antrenman sonunda AKZ ve KKZ gurupların dokunma duyusu algılama düzeyinin, K gurubundan daha düşük olduğu görülmüştür.

Göz açık statik denge testi değerlendirilmesinde AKZ grubu ile KKZ grubu arasında fark saptanmamış, K grubu ile AKZ grubu ve KKZ grubu arasında fark olduğu görülmüştür. Antrenman ortası ile antrenman sonu dönemlerde K grubun test puanının, AKZ ve KKZ gruplarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanları ile KF- 36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanlarının, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, KF- 36 emosyonel rol puanının farklılık göstermediği saptanmıştır. WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam puanları ile KF- 36 fiziksel rol, sosyal fonksiyon, mental sağlık ve canlılık puanlarında grup x zaman etkileşimi olduğu, KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, emosyonel rol ve genel sağlık puanlarında etkileşim olmadığı saptanmıştır. WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam puanları ile KF- 36 fiziksel fonksiyon, beden ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık ve genel sağlık puanlarındaki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık gösterdiği, KF- 36 fiziksel rol ve emosyonel rol puanlarındaki değişimin gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

WOMAC ağrı puanının, AKZ grubunda, antrenman ortası ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman ortası ve sonu arasında anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir. KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında anlamlı düzeyde değişmediği, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır. Kontrol grubunda, antrenman öncesi ile ortası, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark olmadığı belirlenmiştir. WOMAC tutukluk puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermediği, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre değişmediği belirlenmiştir. WOMAC fonksiyon puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında

değişmediği, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. K grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası ve antrenman sonu arasında fark saptanmamış, antrenman sonunda antrenman ortasına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. WOMAC toplam puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre düştüğü saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine ve antrenman sonuna göre değişmediği, antrenman sonunda antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. K grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası ve antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermemiş, antrenman sonunda antrenman ortası dönemden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

KF- 36 fiziksel fonksiyon puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre arttığı, KKZ grubunda değişmediği saptanmıştır. AKZ ve KKZ gruplarında antrenman sonunda, antrenman ortası döneme göre ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman sonu ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında fark görülmemiştir. KF- 36 fiziksel rol puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında değişim göstermediği, antrenman ortasında ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark görülmemiştir.

KF- 36 beden ağrısı puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında fark saptanmamış, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında fark görülmemiştir. KF- 36 sosyal fonksiyon puanının, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman sonu ile antrenman ortası ve antrenman öncesi arasında fark saptanmamıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında değişim göstermediği görülmüştür. KF- 36 mental sağlık puanının, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında ve sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında fark olmadığı saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı değişim görülmemiştir. KF- 36 canlılık puanının, AKZ antrenman ortasında, antrenman öncesine, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. KKZ grubunda ise, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim görülmemiş, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark

gözlenmemiştir. KF- 36 genel sağlık puanının, AKZ grubunda, antrenman ortasında ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu, antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır. KKZ grubunda ise, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında anlamlı değişim görülmemiş, antrenman sonunda antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında anlamlı fark yoktur.

WOMAC ağrı puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış, K grubu puanının AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. Antrenman ortası dönemde AKZ grubunun puanı ve KKZ grubunun puanının, K grubundan daha düşük olduğu saptanmıştır. Yine antrenman sonunda AKZ ve KKZ gruplarının puanı K grubundan daha düşük bulunmuştur. WOMAC tutukluk puanı, KKZ grubu ile, AKZ ve K grubu puanları arasında fark saptanmamış, AKZ grubu ile K grubu puanları arasında fark gözlenmiştir. Antrenman ortasında ve antrenman sonunda, AKZ grubu puanının K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. WOMAC fonksiyon puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış, K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. AKZ ve KKZ gruplarının puanının, antrenman ortasında ve antrenman sonunda K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. WOMAC toplam puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark saptanmamış, K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. Antrenman öncesinde, K grubu puanı ile AKZ ve KKZ grupları puanları arasında fark gözlenmemiştir. AKZ ve KKZ gruplarının puanının, antrenman ortasında ve antrenman sonunda K grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

KF-36 fiziksel fonksiyon puanı, KKZ grubu puanı ile AKZ ve K grupları puanları arasında fark saptanmamış, AKZ grubu puanının, K grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. Antrenman ortasında, AKZ grubu ile K grubu puanları arasında fark gözlenmemiş, antrenman sonunda AKZ grubun puanı, K grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır. KF-36 beden ağrısı puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı, K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

KF-36 sosyal fonksiyon puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı, K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. KF-36 mental sağlık puanı, AKZ ile KKZ grupları arasında fark olmadığı, K grubu puanının, AKZ grubu ve KKZ grubundan farklı olduğu belirlenmiştir. AKZ ve KKZ grupların puanlarının, antrenman ortasında ve antrenman sonunda K grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. KF-36 canlılık puanı, KKZ grubun puanının, AKZ grubundan ve K grubundan farklı olmadığı, K grubu puanı ile AKZ grubun puanlarının farklı olduğu saptanmıştır. Antrenman ortasında, AKZ grubu ile K grubun puanı arasında fark görülmemiş,

antrenman sonunda AKZ grubun puanının, K grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. KF-36 genel sağlık puanı, KKZ grubun puanının, AKZ grubundan ve K grubundan farklı olmadığı saptanmıştır. K grubu puanlarıyla, AKZ grubun puanlarının farklı olduğu saptanmıştır. Antrenman ortasında ve antrenman sonunda AKZ grubun puanının, K grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

BIA % yağ, Siri % yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ uyluk ve sol uyluk çevresi ve sağ baldır çevresi ölçütlerinin, genel anlamda zaman içinde farklılık gösterdiği, beden ağırlığı ve BKİ ölçütlerinin farklılık göstermediği saptanmıştır. Beden ağırlığı, BKİ, yüzde yağ, yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi, sağ ve sol uyluk çevresi ölçütlerinin zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiği, Siri % yağ, sağ ve sol baldır çevre ölçütleri için grup x zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir. Antropometrik ölçütlerdeki değişimin, genel anlamda gruplara göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

BIA % yağ ölçütünün, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortası dönemde, antrenman öncesine göre değişmemiş, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. K grubunda, antrenman öncesi ile ortası arasında ve antrenman ortası ile antrenman sonu arasında fark belirlenmemiş, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Siri % yağ ölçütünün, AKZ grubunda, antrenman ortası dönem ile antrenman öncesi, antrenman sonu ile antrenman ortası ve antrenman sonu ile antrenman öncesi arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir. KKZ grubunda, antrenman öncesi ile antrenman ortası arasında fark görülmemiş, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre arttığı saptanmıştır. Kontrol grubunda, antrenman ortasında, antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yağ kütlesi ölçütünün, AKZ, KKZ ve K gruplarında antrenman ortası dönem ile antrenman öncesi arasında, erken dönemde fark göstermediği saptanmıştır. AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre azaldığı belirlenmiştir. K grubunda, antrenman sonunda, antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yağsız beden kütlesi ölçütünde, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman sonu ile antrenman ortası ve antrenman öncesi arasında fark olmadığı belirlenmiştir. KKZ grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi ve antrenman sonu arasında fark görülmemiş, antrenman sonunda, antrenman öncesine göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Sağ uyluk çevresi ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman sonunda, antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği belirlenmiştir. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesi döneme göre azaldığı saptanmış, antrenman sonu ile antrenman ortası ve antrenman öncesi arasında anlamlı fark görülmemiştir. Sol uyluk çevresi

ölçütünün, AKZ ve KKZ gruplarında, antrenman ortasında, antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman sonunda antrenman ortasına göre değişmediği saptanmıştır. AKZ grubunda antrenman sonunda antrenman öncesine göre azaldığı, KKZ grubunda değişmediği belirlenmiştir. K grubunda, antrenman ortası ile antrenman öncesi, antrenman ortası ile antrenman sonu ve antrenman öncesi arasında fark olmadığı görülmüştür.

Sağ baldır çevresi ölçütünün, AKZ ve K gruplarında, antrenman ortasında antrenman öncesine, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre anlamlı değişim göstermediği saptanmıştır. KKZ grubunda, antrenman ortasında antrenman öncesine göre azaldığı, antrenman sonunda antrenman ortasına ve antrenman öncesine göre değişmediği belirlenmiştir.

ÖNERİLER

- 1- Farklı antrenman türleri uygulaması ile birlikte, diz osteoartritli hastaların, günlük yaşamda uyguladıkları hareket türlerinin ve maruz kalınan mikrotravmaların da değerlendirilmesinin çalışmaya farklı bir boyuttan bakılmasını sağlayacağı düşünülmektedir.
- 2- Diz OA'lı hastalarda, yürüme hızının evrelere bölünerek (tepki, ivmelenme, maksimal adım sayısı ve düşme hız evresi) ve yürüme tekniklerine dikkat edilerek değerlendirilmesinin daha güvenilir sonuçlar vereceği düşünülmektedir.
- 3- Kuvvet antrenmanında KKZ alıştırımlarının farklı yöntemler ile uygulanmasının da farklı sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Mankin HJ. Clinical Features of Osteoarthritis. Clinical Features and Diagnostic Problems. In: Kelley WN, Haris ED, Ruddy S, Sledge CB, Editors. Textbook of Rheumatology. Philadelphia. W.B.Saunders Company. 1374-1384.1993.
- 2- Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The Prevalence of Knee Osteoarthritis in The Elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum.30(8):914–918.1987.
- 3- Jette AM, Haley SM, Coster WJ, Kooyoemjian JT, Levenson S, Heeren T. Late Life Function and Disability Instrument: I.Development and Evaluation of The Disability Component. J Gerontol Sci Med Sci. 57(4): M209-216.2002.
- 4- Küçükdeveci A. Rehabilitasyonda Yaşam Kalitesi. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 51(Özel Ek B):B23-B29. 2005.
- 5- McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of Disability in Osteoarthritis of Knee. Annals of Rheumatic Diseases. 52:258- 262, 1993.
- 6- Guccione AA. Osteoarthritis, Comorbidity, and Physical Disability. In: Harnerman D, Editor. Osteoarthritis: Public Health Implications for an Aging Population. Baltimore: The John Hopkins University Pres. p.84-98.1997.
- 7- O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps Weakness in Knee Osteoarthritis: The Effect of Pain and Disability. Annals of Rheumatic Diseases. 57: 588- 594. 1998.
- 8- Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai YC, Dunlop D. Physical Functioning Over Three Years in Knee Osteoarthritis. Role of Psychosocial, Local Mechanical, and Neuromuscular Factors. Arthritis & Rheumatism. 48 (12): 3359-3370. 2003.
- 9- Paradowski PT, Englund M, Lohmander LS, Ross EM. The Effect of Patient Characteristics on Variability in Pain and Function over Two Years in Early Knee Osteoarthritis. Health and Quality of Life Outcomes. 3:59. 2005.
- 10- Levendoğlu F, Sallı A, Uğurlu H. Semptomatik Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Disabilite ile İlişkili Faktörler. Romatizma 19(2):111-115. 2004.

- 11- Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of Self Efficacy for Physical Tasks in People with Knee Osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 55(1): 94-101. 2006.
- 12- Akçavuş S, Karagöz A, Aybay C, Çelik C, Yücel M. Diz Osteoartritli Hastalarda Ağrı, Hastalık Şiddeti, Radyografik Bulgular ve Disabilite ile İlişkisi. *Romatizma* 16(2): 72-77. 2001.
- 13- Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Moskowitz RW. Design and Conduct of Clinical Trials in Osteoarthritis: Preliminary Recommendations from a Task Force of The Osteoarthritis Research Society. *J Rheumatol* 24(4): 792-794. 1997.
- 14- Feinglass J, Thompson JA, He XZ, Witt W, Chang RW, Baker DW. Effect of Physical Activity on Functional Status Among Older Middle-Age Adults With Arthritis. *Arthritis & Rheumatism.* 53(6): 879- 885. 2005.
- 15- Minor MA, Kay DR. Arthritis. In: ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. Durstine JL. Moore GE. (Eds). *Human Kinetics.* Champaign. 210- 216. 2003.
- 16- Wittink H, Rogers W, Sukiennik A, Carr DB. Physical Functioning: Self-Report and Performance Measures are Related Distinct. *Spine* 28(20): 2407-2413. 2003.
- 17- Ettinger WH, Burns R, Messier SP, Applegate W, Rejeski WJ, Morgan T, Shumaker S, Berry MJ, O'Toole M, Monu J, Craven T. A Randomized Trial Comparing Aerobic Exercise and Resistance Exercise with a Health Education Program in Older Adults with Knee Osteoarthritis. *Journal of The American Medical Association,* 277: 25-31. 1997.
- 18- Kovar PA, Allegrante JP, MacKenzie CR. Supervised Fitness Walking in Patients with Osteoarthritis of The Knee. A Randomized Controlled Trial. *Ann Intern Med.*116: 529- 534. 1992.
- 19- Gür H, Çakın N, Akova B, Okay E, Küçükoğlu S. Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric Isokinetic Training: Effects on Functional Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthrosis of the Knee. *Arch Phys Med Rehabil.* 83: 308- 16. 2002.
- 20- Lin DH, Lin YF, Chai HM, Han YC, Jan MH. Comparison of Proprioceptive Functions Between Computerized Proprioception Facilitation Exercise and Closed Kinetic Chain Exercise in Patients with Knee Osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 26: 520- 528. 2007.
- 21- Gerber LH, Hicks JE. Rehabilitation in The Management of Patients with Osteoarthritis. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ. Editors. *Osteoarthritis: Diagnosis and Management.* Philadelphia: Saunders. 287- 315. 1984.
- 22- Baker K, McAlindon T. Exercise for Knee Osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.*12: 456-463. 2000.

- 23- Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor Changes and Functional Performance in Patients with Knee Osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 56: 641- 648. 1997.
- 24- Sharma L. Proprioception in Osteoarthritis. In: Brandt KD, Doherty M, Lohander LS. Ediyors. *Osteoarthritis.* 2nd ed. Oxford: Oxford University Pres. 172-177. 2003.
- 25- Hurley MV, Rees J, Newham DJ. Quadriceps Function, Proprioceptive Acuity and Functional Performance in Healthy Young, middle aged and elderly subjects. *Age and Ageing.* 27: 55-62. 1998.
- 26- M.Van Der Esch M, Steultjens J, Harlaar D, Knol W, Lems JD. Joint Proprioception, Muscle Strength and Functional Ability in Patients with Osteoarthritis of The Knee. *Arthritis & Rheumatism.* 57(5): 787- 793. 2007.
- 27- Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of Knee Joint Proprioception to Pain and Disability in Individuals With Knee Osteoarthritis. *J.Orthop Res.*21: 92-97. 2003.
- 28- Bearne LM, Scott DL, Hurley MV. Exercise can Reverse Quadriceps Sensorimotor Dysfunction that is Associated with Rheumatoid Arthritis Without Exacerbating Disaase Activity. *J Rheumatology.* 41: 157- 166. 2002.
- 29- Sekir U, Gür H. A Multi-Station Proprioceptive Exercise Program in Patients with Bilateral Knee Osteoarthrosis: Functional Capacity, Pain and Sensoriomotor Function. A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sports Science and Medicine.* 4: 590- 603. 2005.
- 30- Dıraçoğlu D, Aydın R, Baskent A, Çelik A. Effects of Kinesthesia and Balance Exercises in Knee Osteoarthritis. *J Clin Rheumatol.* 11: 303-310. 2005.
- 31- Lord SR. Postural Stability and Associated Physiological Factors in a Population of Aged Persons. *Journal Of Gerontology.* 46(3): M69- 76. 1991.
- 32- Desrosiers J, Hébert R, Bravo G, Dutil E. Hand Sensibility of Healthy Older People. *J Am Geriatr Soc.* 44(8): 974-978. 1996.
- 33- Exersice Prescription for Older Adults with Osteoarthritis Pain: Consensus Practise Recommendations. A. Supplement to the AGS Clinical Practise Guidelines on the Management of Chronic Pain in Older Adults. Amerikan Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis. Special Article. *J Am Geriat Soc.* 49: 808- 823. 2001.
- 34- Fleming BC, Oksendahl H, Beynnon BD. Open or Closed Kinetic Chain Exercises After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Exerc Sport Sci Rev.* 33(3):134- 140. 2005.
- 35- Gilsenan C, Keoghen F, O'Connell P, Blake C. Efficacy of Open and Closed Kinetic Chain Strengthening Exercises in Subjects With

- Osteoarthritis of Knee: A Prospective, Randomised Trial. *Physical Therapy Reviews*.11: 205- 228. 2006.
- 36- Guralnik JM, Branch LG, Cummings SR, Curb JD. Physical Performance Measures in Aging Research. *J Gerontol* 44: M141–M146. 1989.
 - 37- Brazier JE, Harper R, Munro J, Walters SJ, Snaith ML. Generic and Condition-Specific Outcome Measures for People with Osteoarthritis of The Knee. *Rheumatology (Oxford)*. 38(9): 870-877.1999.
 - 38- Patrick DL, Deyo RA. Generic and Disease-Specific Measures in Assessing Health Status and Quality of Life. *Med Care*. 27(suppl 3): 217-232.1989.
 - 39- Başaran S, Güzel R, Sarpel T. Yaşam Kalitesi ve Sağlık Sonuçlarını Değerlendirme Ölçütleri. *Romatizma*. 20 (1):55-62. 2005.
 - 40- Eyigor S. A Comparison of Muscle Training Methods in Patients with Knee Osteoarthritis. *Clin Rheumatol*.23:109- 115. 2004.
 - 41- Thorstensson CA, Roos EM, Petersson IF, Ekdahl C. Six-Week High-Intensity Exercise Program for Middle-Aged Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial, *BMC Musculoskeletal Disorders* 6: 27. 2005.
 - 42- Fisher NM, Pendergast DR. Effects of a Muscle Exercise Program on Exercise Capacity in Subjects With Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 75: 792- 797. 1994.
 - 43- Gürer G, Seçkin B. Diz Biyomekaniği. *Romatizma* 16(2): 114-12001.
 - 44- Muratlı S, Toraman F, Çetin E. Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri. *Bağırğan Yayınevi*. Ankara. 190- 193: 294- 296. 2000.
 - 45- Dye SF. The Knee as a Biologic Transmission With an Envelope of Function. *Clin Orth Rel Res* 325:10- 18. 1996.
 - 46- Lephart SM, Fu HF. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. 5-109.*Human Kinetics*. 2000.
 - 47- Atay MB. Osteoartrit. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Cilt 2. Beyazova M., Kutsal YG. (editörler). Güneş Kitabevi. Ankara. 1805-1830.2000.
 - 48- Altman R, Asch E, Bloch D, Bole D, Borenstein K, Brandt K, et al. Development of Criteria for The Classification and Reporting of Osteoarthritis. *Classification of Osteoarthritis of The Knee*. *Arthritis Rheum*. 29:1039-1049.1986.
 - 49- Samancı N, Kaçar C, Sayın M, Tuncer T. Primer Diz Osteoartritinde Metabolik, Endokrin ve Sosyo-Kültürel Risk Faktörleri ve Radyolojik Bulgularla İlişkisi. *Romatizma* 18(2): 92-98. 2003.
 - 50- Chen CPC, Chen MJL, Pai YC, Lew HL, Wong PY, Tang SFT. Sagittal Plan Loading Response During Gait in Different Age Groups and in People With Knee Osteoarthritis. *A J Phys Med Rehabil*. 82: 307-312. 2003.

- 51- Elders MJ. The Increasing Impact of Arthritis on Public Health. *J Rheumatol.* 27 Suppl 60: 6- 8. 2000.
- 52- Belo JN, Berger MY, Reijman M, Koes BW. Bierma-Zeinstra, SMA. Prognostic Factors of Progression of Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review of Observational Studies. *Arthritis & Rheumatism.* 57(1):13- 26. 2007.
- 53- Petersson IF, Boegård T, Saxne T, Silman AJ, Svensson B. Radiographic Osteoarthritis of The Knee Classified by The Ahlbäck and Kellgren & Lawrence Systems For The Tibiofemoral Joint in People Aged 35-54 years With Chronic Knee Pain. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 56: 493-496.1997.
- 54- Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, et al. Occupational Physical Demands, Knee Bending, and Knee Osteoarthritis: Results From Framingham Study. *J Rheumatol.*18: 1587-1592.1991.
- 55- McAlindon T, Zhang Y, Hannan M, et al. Are Risk Factors for Patellofemoral and Tibiofemoral Knee Osteoarthritis Different? *J Rheumatol.* 23: 332-337.1996. (Özet)
- 56- Karaaslan Y. Osteoartrit. MD Yayıncılık.25-36. Ankara. 2000.
- 57- Carman WJ, Sowers MF, Hawthorne VM, et al. Obesity as a Risk Factor for Osteoarthritis of The Hand and Wrist: a Prospective Study. *Am J Epidemiol.* 139: 119-129.1994.
- 58- Özgürsoy P. Osteoartritte Tedavi İlkeleri. *Rheumatism.* 21: 67-72. 2006.
- 59- Hag I, Murphy E, Dacre J. Osteoarthritis. *Postgraduate Medical Journal.* 79: 377- 383. 2003.
- 60- Myers AM, Holliday PJ, Harvey KA, Hutchinson KS. Functional Performance Measures: Are They Superior to Self-Assessments? *J Gerontol* 48: M196–M206. 1993.(Özet)
- 61- Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of Self-Report Outcome Measures in People With Knee Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 87(1): 96- 104. 2006.
- 62- Roddy E, Zhang W, Arden DNK, Barlow J, Birrell F, Carr A, Chakravarty K, Dickson J, Hay E, Hosie G, Hurley M, Jordan KM, McCarthy C, McMurdo M, Mockett S, O'Reilly S, Peat G, Pendleton A, Richards S. Evidence-Based Recommendations for The Role of Exercise in The Management of Osteoarthritis of The Hip or Knee-The MOVE Consensus. *Rheumatology* 44: 67-73. 2005.
- 63- Watson D, Pennebaker JW. Health Complaints, Stress, and Distress: Exploring the Central Role of Negative Affectivity, *Psychol Rev.* 96: 234–254.1989.
- 64- Hoeymans N, Wouters ER, Feskens EJ, Van den Bos GA, Kromhout D. Reproducibility of Performance-Based and Self-Reported Measures

of Functional Status, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 52: M363–M368.1997.

- 65- Terwee CB, Van der Slikke RMA, Van Lummel RC, Benink RJ, Meijers WGH, De Vet HCW. Self-Reported Physical Functioning was More Influenced by Pain Than Performance-Based Physical Functioning in Knee-Osteoarthritis Patients. *Journal of Clinical Epidemiology* 59: 724-731. 2006.
- 66- Elam T, Graney MJ, Beaver T, El Derwi D, Applegate WB, Miller ST, Comparison of Subjective Ratings of Function with Observed Functional Ability of Frail Older Persons. *Am J Public Health.* 81: 1127–1130.1991.
- 67- Sager MA, Dunham NC, Schwantes A, Mecum L, Halverson K, Harlowe D. Measurement of Activities of Daily Living in Hospitalized Elderly: a Comparison of Self-Report and Performance-Based Methods, *J Am Geriatr Soc.* 40:457–462 .1992.
- 68- Steultjens MP, Roorda LD, Dekker J, Bijlsma JW. Responsiveness of Observational and Self-Report Methods for Assessing Disability in Mobility in Patients with Osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 45: 56-61. 2001.
- 69- Stratford PW, Kennedy D, Pagura SMC, Gollish JD. The Relationship Between Self-Report and Performance Related Measures: Questioning the Content Validity of Timed Tests. *Arthritis and Rheumatism* 49(4): 535-540. 2003.
- 70- Rogers ME, Sherwood HS, Rogers NL, Bohlken RM. Effects of Dumbbell and Elastic Band Training on Physical Function in Older Inner-City African-American Women. *Women &Health.* 36(4): 33- 41. 2002.
- 71- Topp R, Woolley S, Hornyak J, Khuder S, Kahaleh B. The Effect of Dynamic Versus Isometric Resistance Training on Pain and Functioning Among Adults with Osteoarthritis of the Knee. *Arch Phys Med Rehabil.*83: 1187- 95. 2002.
- 72- Marsh AP, Rejeski WJ, Lang W, Miller ME, Messier SP. Baseline Balance and Functional Decline in Older Adults with Knee Pain: The Observational Arthritis Study in Seniors. *J Am Geriatr Soc.* 51: 331-339. 2003.
- 73- Nyland J, Frost K, Quesada P, Angeli C, Swank A, Topp R, Malkani AL. Self-Reported Chair-Rise Ability Relates to Stair-Climbing Readiness of Total Knee Arthroplasty Patients: A pilot study. *J Rehabil Res Dev.* 44 (5): 751- 60. 2007.
- 74- Bandura A. Health Promotion by Social Cognitive Means. *Health Educ Behav.* 31(2): 143-164. 2004.

- 75- Sturnieks DL, Tiedemann A, Chapman K, Bridget M, Murray SM, Lord SR. Physiological Risk Factors for Falls in Older People with Lower Limb Arthritis. *J. Rheumatol.* 31: 2272- 2279. 2004.
- 76- Hassan B, 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.* 60: 612-618. 2001.
- 77- Masui T, Hasegawa Y, Yamaguchi J, Kanoh T, Ishiguro N, Suzuki S. Increasing Postural Sway in Rural-Community-Dwelling Elderly Persons With Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sci.* 11: 353-358. 2006.
- 78- Aydoğ E, Yazar D, Bal A, Ekşioğlu E, Ünlü E, Çakıcı A. İleri Düzeyde Varus Deformitesi Olan Bilateral Diz Osteoartritli Hastalarda Dinamik Postural Denge. *Romatizma* 20(2): 39-44. 2005.
- 79- Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance Impairments in Individuals with Symptomatic Knee Osteoarthritis: a Comparison with Matched Controls Using Clinical Tests. *Rheumatol.* 41: 1388-1394.2002.
- 80- 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.* 49: 884- 891. 2001.
- 81- Lord RS, Menz HB, Tiedemann AA. Physiological Profile Approach to Falls Risk Assessment and Prevention. *Physical Therapy.*83.237-252. 2003.
- 82- Lord SR. Ward JA. Age-Associated Differences in Sensori-Motor Function and Balance in Community Dwelling Women.*Age Ageing.*23: 452-460.1994.
- 83- Yılmaz A, Gök H. Propriyosepsiyon ve Propriyoseptif Egzersizler. *Romatizma.* 21: 23-26. 2006.
- 84- Pai Y, Zev Rymer W, Chang RW, Sharma L. Effect of Age and Osteoarthritis on Knee Proprioception. *Arthritis Rheum.* 40: 2260-2265. 1997.
- 85- Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji.12 Baskı. Meteksan. Ankara.2000.
- 86- Aydın T, Kalyon TA, Omuz Eklemleri Propriyosepsiyonu. *Fiziksel Tıp Dergisi.* 2(2): 58- 63. 1998.
- 87- Esch EJH, Ostelo RWJG, Knol D, Dekker J, Steultjens MPM. Reproducibility of the Measurement of Knee Joint Proprioception in Patients with Osteoarthritis of The Knee. *Arthritis and Rheumatism* 57(8):1398-1403. 2007.
- 88- Beynnon BD, Renström PA, Konradsen L, Elmqvist LG, Gottlieb D, Dirks M. Validation of Techniques to Measure Knee Proprioception.

- Chapter: 12. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. Human Kinetics: 127-138. 2000.
- 89- Dıraçoğlu D, Başkent A. Sağlıklı Kişilerde ve Diz Osteoartritli Hastalarda Proprioepsiyon Duyu Karşılaştırması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg.* 51(3): 90- 93. 2005.
- 90- Weiler HT, Pap G, Awiszus F. The Role of Joint Afferents in Sensory Processing in Osteoarthritic Knees. *Rheumatology Oxford.* 39: 850-856. 2000.
- 91- McNair PJ, Marshall RN, Maguire K, Brown C. Knee Joint Effusion and Knee Proprioception. *Arch Phys Med Rehabil.* 76(6): 566-568. 1995.
- 92- Franchi A, Zaccherotti G, Aglietti P. Neural system of the human posterior cruciate ligament in osteoarthritis. *J Arthroplasty.* 10(5): 679-82. 1995.
- 93- Gandevia SC, Refshauge KM, Collins DF. Proprioception: peripheral inputs and perceptual interactions. *Adv Exp Med Biol.* 508:61-8. 2002.
- 94- Sharma L, Pai YC, Holtkamp K, Rymer WZ. Is Knee Joint Proprioception Worse in The Arthritic Knee Versus The Unaffected Knee in Unilateral Knee Osteoarthritis? *Arthritis Rheum.* 40(8): 1518-1525. 1997.
- 95- Sharma L. The Role Proprioceptive Deficits, Ligamentous Laxity and Malalignment in Development and Progression of Knee Osteoarthritis. *J Rheumatol Suppl.* 70: 87- 92. 2004.
- 96- Bayramoğlu M, Toprak R, Sozay S. Effects of Osteoarthritis and Fatigue on Proprioception of The Knee Joint. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 88(3): 346-350. 2007.
- 97- Kaluga E, Rostkowska E. A Comparative Analysis of Changes in Tactile Sensitivity in Men and Women Practicing Selected Sports. *Human Movement.* 7(2): 153- 161. 2006.
- 98- Stewart AL, Hays RD, Ware JE. "The MOS Short-Form General Health Survey: Reliability and Validating in a Patient Population" *Medical Care.*26(7): 724- 735. 1998.
- 99- Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G ve ark. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe Versiyonunun Güvenirliği ve Geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi.*12: 102-106.1999.
- 100- Salaffi F, Carotti M, Grassi W. Health-Related Quality of Life in Patients With Hip or Knee Osteoarthritis: Comparison of Generic and Disease-Specific Instruments. *Clin Rheumatol.* 24: 29-37.2005.
- 101- Bowling A, Bond M, Jenkinson C, Lamping DL. Short Form 36 (SF-36) Health Survey questionnaire: Which Normative Data Should be Used? Comparisons Between The Norms Provided by the Omnibus Survey in Britain, the Health Survey for England and the Oxford Healthy Life Survey. *J Public Health Med.* 21(3):255-270.1999.

- 102-** T. Elam, M.J. Graney, T. Beaver, D. el Derwi, W.B. Applegate and S.T. Miller, Comparison of Subjective Ratings of Function With Observed Functional Ability of Frail Older Persons, *Am J Public Health* 81 :1127–1130. 1991.
- 103-** Gabrielle CF, Pennix BWH, Shumaker SA, Messier SP, Pahor M. Long-Term Exercise Therapy Resolves Ethnic Differences in Baseline Health Status in Older Adults with Knee Osteoarthritis. *JAGS*. 53. 1469- 1475. 2005.
- 104-** Foley SJ, Lord SR, Srikanth V, Cooley H, Jones G. Fall Risk is Associated With Pain and Dysfunction But Not Radiographic Osteoarthritis in Older Adults: Tasmanian Older Adult Cohort Study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 14: 533-539.2006.
- 105-** O'Reilly SC, Muir KR, Doherty M. Effectiveness of Homexercise on Pain and Disability From Osteoarthritis of The Knee: A Randomised Controlled Trial, *Annals of The Rheumatic Diseases*. 58: 15-19. 1999.
- 106-** Skinner JS. Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases. *Theoretical Basis and Clinical Application*.22- 30 Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
- 107-** Graves JE, Franklin BA. Resistance Training For Health and Rehabilitation.347- 354. *Human Kinetics*. 2001.
- 108-** Surakka J. Power-Type Strength Training in Middle-Aged and Women. *J Sports Sci & Med*. 4: 1-36.(Supplementum 9). 2005.
- 109-** LeMura LM, Duvillard SPV. Cilinical Exercise Physiology. Application and Physiological Principles.503-514. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2004.
- 110-** Sallı A, Uğurlu H, Emlık D. Diz Osteoartritinde Konsantrik, Kombine Konsantrik – Eksantrik ve İzometrik Egzersizlerin Semptomlar ve Fonksiyonel Kapasite Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg*. 52(2): 61- 67. 2006.
- 111-** Muratlı S, Kalyoncu O, Sahin G. Antrenman ve Müsabaka. *Ladin Matbası*. 2. Baskı: 369-370. İstanbul. 2007.
- 112-** Hurley MV, Scott DL. Improvements in Quadriceps Sensorimotor Function and Disability of Patients With Knee Osteoarthritis Following a Clinically Practicable Exercise Regime. *British Journal of Rheumatology*. 37:1181- 1187. 1998.
- 113-** Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, DeLateur BJ, Schwartz RS. Exercise: Effects on Physical Functional Performance in Independent Older Adults.*J Gerantol Med Sci*.5:M242-M248.1999.
- 114-** Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hinman RS. The Effects of Hip Muscle Strengthening on Knee Load, Pain and Function in People With Knee Osteoarthritis: A Protocol For a Randomised, Single –Blind Controlled Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 8:121. 2007.

- 115-** Schilke JM, Johnson GD, Housh TJ, et al: Effects of Muscle-Strength Training on The Functional Status of Patients With Osteoarthritis of The Knee Joint. *Nurs Res* 45: 68- 72. 1996.
- 116-** Messier SP, Royer TD, Craven TE, O'Toole ML, Burns, Ettinger Jr.WH. Long-Term Exercise and its Effect on Balance in Older, Osteoarthritic Adults: Results from the Fitness, Arthritis, and Seniors Trial (FAST). *Journal of the American Geriatrics Society*. 48(2):131-138. 2000.
- 117-** Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of Whole-Body Vibration Exercise and Muscle Strengthening, Balance, and Walking Exercises on Walking Ability in Elderly. *Keio J Med*. 56(1):28- 33. 2007.
- 118-** Irrang JJ, Neri R. The Rationale for open and Closed Kinetic Chain Activities for Restoration of Proprioception and Neuromuscular Control following injury. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability: 363-373. Human Kinetics*. 2000.
- 119-** Ninos JC, Irrgang JJ, Burdett R, Weiss JR. Electromyographic Analysis of the Squat Performed in Self-Selected Lower Extremity Neutral Rotation and 30° of Lower Extremity Turnout From the Self-Selected Neutral Position. *JOSPT*. 25(5):307- 315. 1997.
- 120-** Laskowski ER, Newcomer-aney K.Smith J. Refining Rehabilitation with Proprioception Training: Expediting Return to Play. *Phys Sport Med*. 25:101- 3. 1997.
- 121-** Page P, Ellenbecker T. Strength Band Training. *Human Kinetics*.3:37 2005.
- 122-** Page P, Ellenbecker TS. The Scientific and Clinical Application of Elastic Resistance. *Human Kinetics*. 13-21. 2003.
- 123-** Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is Lower Extremity Strength Gain Associated With Improvement in Physical Performance and Disability in Frail, Community-Dwelling Elders? *Arch Phys Med Rehabil*. 79:24- 30. 1998.
- 124-** Takeshima N, Rogers ME, Ro DI, Islam MM, Yamauchi T, Yamada T, Ikeda T.Benefits of Resistance Exercise For Older Adults: Using Elastic Bands for Training.Asia – Pasific Rim Conference on Exercise and Sports Science, Korea. 2001.
- 125-** Altman RD. Criteria for Classification of Clinical Osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*. 27:10- 12. 1991.
- 126-** Wade DT. Cognitive And Emotional Impairments. Measures Of Cognitive Impairment And Disability. In: *Measurement in Neurological Rehabilitation*. New York: Oxford University Pres: 59- 62; 133-134, 1992.
- 127-** Schechman KB, Barzilai B, Rost K, Fisher EB. Measuring Physical Activity with a Single Question. *Am j Public Health*. 81:771- 773. 1991.

- 128-** Pınar R. Diabetes Mellitus'lu Hastaların Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, 1995.
- 129-** Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, et al. Validation Study of WOMAC: A Health Status Instrument for Measuring Clinically Important Patient Relevant Outcomes to Antirheumatic Drug Therapy in Patients with Osteoarthritis of The Hip and Knee. *J Rheumatol* 15: 1833-1840.1988.
- 130-** Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, Reliability, Validity and Responsiveness of the Turkish Version of WOMAC Osteoarthritis Index. *Osteoarthritis and Cartilage* 13: 28- 33. 2005.
- 131-** Rikli RE, Jones CJ. Development And Validation of A Functional Fitness Test For Community-Residing Older Adults. *J of Aging and Physical Activity*. 7:129-161. 1999.
- 132-** Rikli RE, Jones CJ. The Reliability And Validity of a 6 Minute Walk Test As a Measure of Physical Endurance In Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 6:363-375. 1998.
- 133-** Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ. Prediction of Mortality And Morbidity With A 6-Minute Walk Test in Patients With Left Ventricular Dysfunction. *JAMA*. 270: 1702-1707. 1993.
- 134-** Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, Newman AB. The 6-min Walk Test. A Quick Measure of Functional Status in Elderly Adults. *Chest*. 123: 387- 398. 2003.
- 135-** Csuka M, McCarthy DJ. Simple Method for Mesurement of Lower Extremity Muscle Strength. *The Amerian Journal of Medicine* 78: 77- 81. 1985.
- 136-** Özer K. Fiziksel Uygunluk.174-194.Nobel Yayın Dağıtım. Ankara. 2001.
- 137-** Özer K. Antropometri. Sporda Morfolojik Planlama. Kazancı Matbaacılık.39- 61. İstanbul. 1993.
- 138-** SportKAT, LLC. Kinesthetic Ability Trainer. Denge Sistemi Kullanım Kılavuzu. Sürüm 3.1. Türkiye Tek Yetkili Satıcı ve Teknik Servis. ELSA Ortopedi Rehabilitasyon Sporcu Sağlığı Ltd.Şti. Ankara.
- 139-** Petrella RJ. Exercise for Older Patients With Chronic Disease. *The Physican and Sports Medicine*. 27(11):79-102. 1999.
- 140-** O'Grady M, Fletcher J, Ortiz S. Therapeutic and Physical Fitness Exercise Prescription for Older Adults with Joint Disease: An Evidence-Based Approach. *Rheum Dis Clin North Am*. 26(3): 617- 46. 2000.
- 141-** Alpar R. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş 1. Nobel. Ankara.140- 164. 2003.

- 142-** Peloquin L, Bravo G, Gauthier P, Lacombe G, Billiard, JS. Effects of a Cross-Training Exercise Program in Persons With Osteoarthritis of the Knee A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Rheumatology*. 5(3):126-136.1999.
- 143-** Rogind H, Nielsen BB, Jensen B, Moller HC, Moller HF, Bliddal H. The Effects of Physical Training on Patients with Osteoarthritis of The Knees. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 79: 1421- 1427. 1998.
- 144-** Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. Effectiveness of Manuel Physical Therapy and Exercise in Osteoarthritis of the Knee A Randomized, Controlled Trial. *Ann Intern Med*. 132(3): 173- 81 2000.
- 145-** Maly MR, Costigan PA, Olney, SJ. Contribution of Psychosocial and Mechanical Variables to Physical Performance Measures in Knee Osteoarthritis *Phys Ther*. 85 (12): 1318- 1328. 2005.
- 146-** Durmuş D, Alaylı G, Cantürk F. Effects of Quadriceps Electrical Stimulation Program on Clinical Parameters in The Patients With Knee Osteoarthritis. *Clin Rheumatol*. 26(5): 674-678. 2006.
- 147-** Bammert C, O'Connell S, Miskevics S, Collins E, Budiman-Mak, E. Increased Mobility in Obese Elderly with Knee Osteoarthritis-A Home-Based Walking and Strength Program: The American College of Sports Medicine.38(5) (Supplement) :419–S420.2006.
- 148-** Kalapatharakos VI, Michalopoulos M, Strimpakos N, Diamantopoulos K, Tokmakidis SP. Functional and Neuromotor Performance in Older Adults: Effect of 12 Wks Aerobic Exercise. *Am J Phys Med Rehabil*. 85: 61- 67. 2006.
- 149-** Hughes SL, Seymour RB, Campbell R, Pollak N, Huber G, Sharma L. Impact of The Fit and Strong Intervation on Older Adults With Osteoarthritis. *The Gerontologist*. 44 (2): 217- 228. 2004
- 150-** Enright PL. The Six-Minute Walk Test. *Respir Care*. 48(8):783-785.2003.
- 151-** Minor MA. Exercise in The Treatment of Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*.25:397-415. 1999.
- 152-** Gür H, Çakın N. Muscle Mass, İsoKinetic Torque and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 84(10): 1534- 1541. 2003.
- 153-** Emrani A, Bagheri H, Hadian MR, Jabal-Ameli M, Olyaei GR, Talebian S. IsoKinetic Strength and Functional Status in Knee Osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*. 18: 107- 114. 2006.
- 154-** Kuptniratsaikul V, Tosayanonda O, Nilganuwong S, Thamalikitkul V. The Efficacy of a Muscle Exercise Program to Improve Functional Performance of The Knee in Patients With Osteoarthritis. *J Med Assoc Thai*. 85(1): 33- 40. 2002.

- 155-** Fitzgerald GK, Childs D, Ridge TM, Irrgang JJ. Agility and Perturbation Training for a Physically Active Individual With Knee Osteoarthritis. *Phys Ther.* 82. 372- 382. 2002.
- 156-** Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical Activity for Osteoarthritis Management: A Randomized Controlled Clinical Trial Evaluating Hydrotherapy or Tai-Chi Classes. *Arthritis & Rheumatism.*57(3): 407-414. 2007.
- 157-** Skinner HB, Barrack RL, Cook SD, Haddad RJ. Joint Position Sense in Total Knee Arthroplasty. *J Orthop Res.* 1(3): 276- 83. 1984.
- 158-** Sharma L, Pai YC. Impaired Proprioception and Osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 9 (3): 253- 258.1997.
- 159-** Petrella RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. Effect of Age and Activity on Knee Joint Proprioception. *Am J Phys Med Rehabil* 76(3):235-241.1997.
- 160-** Sharma L. Proprioceptive Impairment In Knee Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.*25(2):299-314. 1999.
- 161-** Grob KR, Kuster MS, Higgins SA, et al. Lack of Correlation Between Different Measurements of Proprioception in The Knee. *J Bone Joint Surg.* 84: 614- 618. 2002.
- 162-** Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint Reposition Sense in Subjects With Unilateral Osteoarthritis of The Knee. *Clinical Rehabilitation.*13(2) :148- 155. 1999.
- 163-** MacRae PG, Feltner ME, Reinsch S. A 1-Year Exercise Program for Older Women: Effects on Falls, Injuries, and Physical Performance. *J Aging Physical Activity.*2:127–142. 1994.
- 164-** Rosenbaum D. Plantar Sensitivity, Foot Loading and Walking Pain in Rheumatoid Arthritis. *Rheumatology.* 45(2): 212- 4. 2006.
- 165-** Kosek E, Ordeberg G. Abnormalities of Somatosensory Perception in Patients With Painful Osteoarthritis Normalize Following Successful Treatment. *Eur J Pain.* 4 (3): 229- 238. 2000.
- 166-** Kamei N, Yamane K, Nakanishi S, Yamashita Y, Tamura T, Ohshita K, Watanabe H, Fujikawa R, Okuba M, Kohno N. Effectiveness of Semmes-Weinstein Monofilament Examination for Diabetic Peripheral Neuropathy Screening. *Journal of Diabetes and Its Complications.*19: 47- 53. 2005.
- 167-** Jensen BR. Vibrotactile Sense and Mechanical Functional State of The Arm and Hand Among Computer Users Compared With a Control Group. *Int Arch Occup Environ Health.* 75(5):332-40. 2002.
- 168-** Mochizuki T, Muneta T, Yagishita K, Shinomiya K, Sekiya I. Skin Sensory Change After Arthroscopically-Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Medial Hamstring Tendons With a Vertical Incision. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 12: 198- 202. 2004.

- 169-** Perry SD. Evaluation of Age-Related Plantar-Surface Insensitivity and Onset Age of Advanced Insensitivity in Older Adults Using Vibratory and Touch Sensation Tests. *Neurosci Lett.* 392: 62- 67. 2006.
- 170-** Wells C, Ward LM, Chua R, Inglis JT. Regional Variation and Changes With Ageing in Vibrotactile Sensitivity in The Human Footsole. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 58:680– 686. 2003.
- 171-** Shaffer WW, Harrison AL. Aging of the Somatosensory System: A Translational Perspective. *Phys Ther.* 87:193- 207. 2007.
- 172-** Low Choy NI, Brauer SG, Nitz JC. Age-Related Changes in Strength and Somatosensation During Midlife. *Annals of the New York Academy of Sciences.* (Supplement 1).1114: 180-193. 2007.
- 173-** Hakkinen A, Hakinken K, Hannonen P. Effects of Strength Training on Neuromuscular Function and Disease Activity in Patients with Recent-Onset Inflammatory Arthritis. *Scand J Rheumatol.* 23: 237- 242. 1994.
- 174-** Hansen TM, Hansen G, Langgaard AM. Long Term Physical Training in Rheumatoid Arthritis. A Randomized Trial with Different Training Programs and Blinded Observers. *Scand J Rheumatol.* 22: 107-112. 1993.
- 175-** Felson DT, Zhang Y, Hannan MT. Risk Factors for Incident Radiographic Knee Osteoarthritis in The Elderly: The Framingham Study. *Arth Rheum.* 40: 728- 733. 1997.
- 176-** Gabriel SE, Crowson CS, Campion ME, O’Fallon WM. Indirect and Non-Medical Costs Among People with Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis Compared with Non-arthritic Controls. *J. Rheumatol.* 24: 43-48. 1997.
- 177-** Bölükbaşı N. Osteoartritin Klinik Değerlendirmesinde Kullanılan Ölçütler. *T Klin J PM&R.* 2(3): 171-176. 2002.
- 178-** Thomas KS, Muir KR, Doherty M, Jones AC, O’Reilly SC, Bassey EJ, Home Based Exercise Programme For Knee Pain and Knee Osteoarthritis. Randomised Controlled Trial, *British Medical Journal.* 325: 752-757. 2002.
- 179-** Weigl M, Angst F, Stucki G, Lehmann S, Aeschlimann A. Inpatient Rehabilitation For Hip or Knee Osteoarthritis: 2 Year Follow up Study. *Ann Rheum Dis.* 63: 360- 368.2004.
- 180-** Dias RC, Dias JMD, Ramos RL. Impact of an Exercise and Walking Protocol on Quality of Life For Elderly People With OA of The Knee. *Physiother Res Int.* 8(3):121- 130. 2003.
- 181-** Treuth MS, Hunter GR, Kekes-Szabo T, Weinsier RL, Goran MI, Berland L. Reduction in Intra-Abdominal Adipose Tissue After Strength Training in Older Women. *Appl Physiol.* 78:1425- 1431. 1995.

- 182-** Blake A, Miller WC, Brown DA. Adiposity Does not Hinder The Fitness Response to Exercise Training in Obese Women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 40(2):170- 178. 2000.
- 183-** Wang X, Miller GD, Messier SP, Nicklas BJ. Knee Strength Maintained Despite Loss of Lean Body Mass During Weight Loss in Older Obese Adults with Knee Osteoarthritis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 62(8):866- 71. 2007.
- 184-** Miller GD, Nicklas BJ, Davis C, Loeser RF, Lenchik L, Messier SP. Intensive Weight Loss Program Improves Physical Function in Older Obese Adults With Knee Osteoarthritis. *Obesity (Silver Spring)*.14(7):1219- 1230. 2006.
- 185-** Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Newman AB, Nevitt M, Stamm E, Harris TB. Leg Muscle Mass and Composition in Relation to Lower Extremity Performance in Men and Women Aged 70 to 79: The Health, Aging and Body Composition Study. *JAGS* 50:897- 904. 2002.
- 186-** Carmeli E, Reznick AZ, Coleman R, Carmeli V. Muscle Strength and mass of lower extremities in Relation to functional abilities in Elderly Adults. *Gerontology*. 46(5):249- 257. 2000.

ÖZGEÇMİŞ

23-09-1975 yılında Ordu'da doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Ordu'da, Lise eğitimini Antalya Gazi Lisesinde tamamladı. Yükseköğrenimine, 1992 yılında Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda başladı. 1993 yılında Marmara Üniversitesinden ayrılarak, aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Eğitimine devam etti. 1997 yılında "Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni" unvanı ile mezun oldu. 1997 yılında Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı ve 2000 yılında, yüksek lisans programından "Bilim Uzmanı" unvanı ile mezun oldu. 2002 yılında Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Doktora programına başladı.

1997- 2001 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2001 yılında Öğretim Görevlisi oldu.

EKLER

Hasta Seçim Anketi

Adı
Soyadı
Yaş
Sağlık Güvencesi:

1. Şeker hastalığı var mı ?

Evet Hayır

2. Dizinizden başka bir yerinizde ağrınız var mı?

Evet Hayır

Yanıt evet ise; hangi bölgelerde yazınız.....
.....

3-Diz ağrısı iki taraflı mı?

Evet Hayır

4-Menapoz döneminde misiniz?

Evet Hayır

Evet ise; kaç yıl oldu?.....

Menapoza hangi yol ile girdiniz?

Doğal Ameliyat

5-Kalp hastalığınız var mı?

Evet Hayır

6-Akciğer hastalığınız var mı?

Evet Hayır

7-Devamlı kullandığınız ilaç var mı?

Evet Hayır

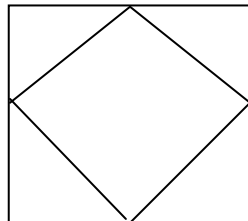
Yanıtınız evet ise; isimlerini yazınız.....
.....
.....

Standardize Mini Mental Durum Testi (SMMDT)

ADI SOYADI:.....CİNS.....DOĞUM TARİHİ:.....

TEST TARİHİ:TESTİ YAPAN KİŞİ:

ORİYENTASYON	
	Hangi yıldayız?
	Hangi mevsimdeyiz?
	Hangi aydayız?
	Bugün haftanın hangi günü?
	Şu anda sabah mı, öğleden sonra mı, akşam mı?
	Hangi memleketteyiz?
	Hangi şehirdeyiz?
	Hangi semtteyiz?
	Şu an bulunduğumuz bina neresidir?
	Şu an bu binada kaçınca kattayız?
KAYIT HAFIZASI(TOPLAM PUAN 3)	
	Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın(MASA, BAYRAK, ELBİSE-20 saniye tut)(Her doğru isim 1 puan)
DİKKAT VE HESAP YAPMA(TOPLAM PUAN 5)	
	Pazar gününden başlayarak haftanın günlerini geriye doğru sayar mısınız?. Her doğru işlem 1 puan.(Pazar, Cumartesi, Cuma, Perşembe, Çarşamba, Salı, pazartesi)
HATIRLAMA(TOPLAM PUAN 3)	
	Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin(MASA, BAYRAK, ELBİSE)
LİSAN TESTLERİ(TOPLAM PUAN 9)	
	Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?(SAAT, KALEM-20 saniye tut) 2 PUAN
	Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin"EĞER VE FAKAT İSTEMİYORUM"(10 saniye tut) 1 PUAN
	Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim. Beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ elinize alın, iki elinizle katlayın ve lütfen yere bırakın". 3 PUAN(HER BİR DOĞRU İŞLEM 1 PUAN), 30 saniye
	Lütfen benim yüzüme bakın ve yaptığım şeyin aynısını yapın(GÖZLERİNİZİ KAPATIN) 1 PUAN
	Yaşadığınız odanızla ilgili bir şeyler anlatın(anlatılanlar anlamlıysa 1 puan) 1 PUAN
	Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. 1 PUAN



WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1**HASTALAR İÇİN AÇIKLAMALAR**

A,B ve C bölümlerindeki soruların cevapları aşağıdaki örneklerde gösterildiği gibi verilmelidir. Cevabınızı kutulardan birine "X" işareti koyarak vermeniz gerekir.

ÖRNEKLER:

1. "X" işaretini aşağıda gösterildiği gibi soldaki kutuya koyarsanız,

Yok Hafif Orta şiddette Şiddetli Çok şiddetli

hiç ağrı hissetmediğinizi belirtmiş olursunuz.

2. "X" işaretini aşağıda gösterildiği gibi sağdaki kutuya koyarsanız,

Yok Hafif Orta şiddette Şiddetli Çok şiddetli

çok şiddetli ağrı hissettiğinizi belirtmiş olursunuz.

3. Aşağıdaki konulara dikkat ediniz:

- a) Çarpı işaretini sağ uca ne kadar yakın koyarsanız, o kadar **fazla** ağrı hissettiğinizi belirtmiş olursunuz.
b) Çarpı işaretini sol uca ne kadar yakın koyarsanız, o kadar **az** ağrı hissettiğinizi belirtmiş olursunuz.
c) Lütfen "X" işaretini kutunun dışına koymayın.

Aşağıdaki sorularda sizden son 48 saat içinde hissetmiş olduğunuz ağrı, tutukluk ve hareket zorluğu şiddetini, bir cetvel üzerinde belirtmeniz istenecektir.

Anketin sorularını eklemınızı (hasta eklemınızı) göz önünde bulundurarak cevaplandırınız. Hasta eklemınızın sebep olduğu ağrı, tutukluk ve bedensel hareketsizliğin derecesini belirtiniz.

İncelenecek hasta eklemınız doktorunuz tarafından seçilmiştir. Eğer incelenecek hasta eklemınızın hangisi olduğundan emin değilseniz, sorular cevaplandırılmadan önce doktorunuza sorunuz.

WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1

A Bölümü

AĞRI

Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle..... eklemınızde(hasta eklemınızde) hissettiğiniz ağrıyı düşününüz.

(Cevabınız bir çarpı işareti ("X") ile belirtiniz.)

SORU: Aşağıdaki durumlarda ne kadar ağrınız olduğunu belirtiniz.					İnceleme koordinatörü tarafından doldurulacaktır.	
1. Düz bir zeminde yürürken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PAIN 1 _____
2. Merdiven çıkarken ve inerken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PAIN 2 _____
3. Gece yatağınızda iken uykunuzu bozan ağrı.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PAIN 3 _____
4. Oturur veya yatar haldeyken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PAIN 4 _____
5. Ayakta dururken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PAIN 5 _____

WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1

B Bölümü

TUTUKLUK

Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle..... eklemınızde(hasta eklemınızde) hissettiğiniz tutukluğu (ağrıyı değil) düşününüz. Tutukluk, kireçlenen eklemınızı hareket ettirirken hissettiğiniz güçlük ve yavaşlamadır.

(Cevabınız bir çarpı işareti ("X") ile belirtiniz.)

<p>6. Sabah uyandıktan hemen sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.</p> <p>Yok Hafif Orta şiddette Şiddetli Çok şiddetli</p> <p>7. Günün ilerleyen saatlerinde oturduktan,yattıktan veya dinlendikten sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.</p> <p>Yok Hafif Orta şiddette Şiddetli Çok şiddetli</p>	<p>İnceleme koordinatörü tarafından doldurulacaktır.</p> <p>STIFF 6 _____</p> <p>STIFF 7 _____</p>
---	---

WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1

C Bölümü

GÜNLÜK FAALİYETLERİ YAPARKEN YAŞANAN ZORLUKLAR

Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken kireçlenme nedeniyle..... eklemınızde(hasta eklemınızde) yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğinizdir.

(Cevabınız bir çarpı işareti ("X") ile belirtiniz.)

SORU: Aşağıdakileri yaparken ne kadar güçlük çekiyorsunuz?					İnceleme koordinatörü tarafından doldurulacaktır.	
8. Merdiven inerken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN8 _____
9. Merdiven çıkarken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN9 _____
10. Oturduğunuz yerden kalkarken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN10 _____
11. Ayakta dururken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN11 _____
12. Yere eğilirken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN12 _____
13. Düz zeminde yürürken	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN13 _____

WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1

C Bölümü

GÜNLÜK FAALİYETLERİ YAPARKEN YAŞANAN ZORLUKLAR

Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken kireçlenme nedeniyle..... eklemınızde(hasta eklemınızde) yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğinizdir.

(Cevabınız bir çarpı işareti ("X") ile belirtiniz.)

SORU: Aşağıdakileri yaparken ne kadar güçlük çekiyorsunuz?					İnceleme koordinatörü tarafından doldurulacaktır.	
14. Arabaya veya otobüse binip inerken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN14 _____
15. Alışveriş yaparken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN15 _____
16. Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/külotlu çorabınızı giyerken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN16 _____
17. Yatakta kalkarken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN17 _____
18.Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/külotlu çorabınızı çıkartırken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN18 _____
19. Yatakta yatarken	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN19 _____

WOMAC Osteoarthritis Index LK3.1

C Bölümü

GÜNLÜK FAALİYETLERİ YAPARKEN YAŞANAN ZORLUKLAR

Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken kireçlenme nedeniyle..... eklemınızde(hasta eklemınızde) yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğinizdir.

(Cevabınız bir çarpı işareti ("X") ile belirtiniz.)

SORU: Aşağıdakileri yaparken ne kadar güçlük çekiyorsunuz?					İnceleme koordinatörü tarafından doldurulacaktır.	
20. Banyo küvetine girip çıkarken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN20 _____
21. Otururken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN21 _____
22. Tuvalete oturup kalkarken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN22 _____
23. Ağır ev işleri yaparken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN23 _____
24. Hafif ev işleri yaparken.	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli	PTFN24 _____

SF-36 SAĞLIK TARAMASI

YÖNERGE: Bu tarama formu size sağlığınıza ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler sizin kendinizi nasıl hissettiğinizi ve her zamanki faaliyetlerinizi ne rahatlıkta yapabildiğinizi izlemekte yardımcı olacaktır.

Bütün soruları belirtildiği şekilde cevaplayın. Eğer bir soruyu ne şekilde cevaplayacağınızdan emin olmazsanız, lütfen en yakın cevabı işaretleyin.

- 1.Genel olarak sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz ? (Birinin etrafına daire çiziniz)
- Mükemmel1
- Çok iyi2
- İyi3
- Fena değil4
- Kötü5

- 2.Geçen seneye karşılaştırıldığında, şimdi sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz ? (Birinin etrafına daire çiziniz)
- Bir yıl önceye göre çok daha iyi1
- Bir yıl önceye göre daha iyi2
- Hemen hemen aynı3
- Bir yıl önceye göre daha kötü4
- Bir yıl önceye göre çok daha kötü5

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

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

FAALİYETLER	Evet, Oldukça Kısıtlıyor	Evet, Biraz Kısıtlıyor	Hayır, Hiç Kısıtla- mıyor.
Kuvvet gerektiren faaliyetler , örneğin ağır eşyalar kaldırmak, futbol gibi sporlarla uğraşmak	1	2	3
Orta zorlukta faaliyetler , örneğin masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak	1	2	3
C. Çarşı-pazar torbalarını taşımak	1	2	3
D. Birkaç kat merdiven çıkmak	1	2	3
E. Bir kat merdiven çıkmak	1	2	3
F. Eğilmek, diz çökmek, yerden bir şey almak	1	2	3
G. Bir kilometre' den fazla yürümek	1	2	3
H. Birkaç yüz metre yürümek	1	2	3
I. Yüz metre yürümek	1	2	3
J. Yıkanmak ya da giyinmek	1	2	3

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

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	EVET	HAYIR
A. İş ya da iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak	1	2
B. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi...)	1	2
C. Yapabildiğiniz iş türünde ya da diğer faaliyetlerde kısıtlanmak	1	2
D. İş ya da diğer uğraşları yapmakta zorlanmak	1	2

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

	EVET	HAYIR
A. İş ya da iş dışı uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak	1	2
B. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi...)	1	2
C. İş ya da diğer uğraşları her zamanki gibi dikkatlice yapamamak	1	2

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

(Birinin etrafına daire çiziniz)

Hiç	.....1
Biraz	.....2
Orta derecede	.....3
Epeyce	.....4
Çok fazla	.....5

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

(Birinin etrafına daire çiziniz)

Hiç	.....1
Çok hafif	.....2
Hafif	.....3
Orta hafiflikte	.....4
Aşırı derecede	.....5
Çok aşırı derecede	.....6

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

(Birinin etrafına daire çiziniz)

Hiç olmadı	.....1
Biraz	.....2
Orta derecede	.....3
Epeyce	.....4
Çok fazla	.....5

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

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	Her zaman	Çoğu zaman	Epeyce	Arada sırada	Çok ender	Hiçbir zaman
A.Kendinizi hayat dolu hissettiniz ?	1	2	3	4	5	6
B.Çok sinirli bir kişi oldunuz ?	1	2	3	4	5	6
C.Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu ?	1	2	3	4	5	6
D.Sakin ve huzurlu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
E.Çok enerjik oldu ?	1	2	3	4	5	6
F.Mutsuz ve kederli oldunuz ?	1	2	3	4	5	6
G.Kendiniz bitkin hissettiniz ?	1	2	3	4	5	6
H.Mutlu ve sevinçli oldunuz ?	1	2	3	4	5	6
I.Yorgun hissettiniz ?	1	2	3	4	5	6

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

(Birinin etrafına daire çiziniz)

Her zaman	.....1
Çoğu zaman	.....2
Bazen	.....3
Çok ender	.....4
Hiçbir zaman	.....5

11.Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar DOĞRU ya da YANLIŞ ?

(Her satırda bir sayının etrafına daire çizin)

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çok kere yanlış	Kesinlikle yanlış
A.Başkalarından biraz daha kolay hastalandığımı düşünüyorum	1	2	3	4	5
B. Bende tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
C. Sağlığımın kötü gideceğini sanıyorum	1	2	3	4	5
D. Sağlığım mükemmeldir	1	2	3	4	5

ÖLÇÜM KARTI

ADI SOYADI:.....TARİH:.....ÖLÇÜM SAYISI:.....

6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ :

TESTE BAŞLAMADAN ÖNCEKİ KALP ATIM SAYISI:

TESTE BAŞLADIKTAN 2 DAK.SONRAKİ KALP ATIM SAYISI:

TEST BİTTİKTEN SONRAKİ KALP ATIM SAYISI:

YÜRÜNEN TOPLAM MESAFE:

30 SN SANDALYEDE OTUR KALK TESTİ

OTURUP KALKMA SAYISI:

15M YÜRÜME HIZ TESTİ :

TESTİ TAMAMLADIĞI SÜRE:

MERDİVEN İNME VE ÇIKMA TESTİ

MERDİVEN ÇIKMA SÜRESİ

MERDİVEN İNME SÜRESİ

1.DENEME

1.DENEME

2.DENEME

2.DENEME

GONİOMETRİK ÖLÇÜMLER

DOMİNANT BACAĞ

DOMİNANT OLMAYAN BACAĞ

DENGE TESTİ SONUÇLARI

STATİK DENGE

GÖZ AÇIK

GÖZ KAPALI

DİNAMİK DENGE

DOKUNMA DUYUSU ÖLÇÜMÜ

DOMİNANT BACAĞ

1.FLAM

2.FLAM

3.FLAM

4.FLAM

5.FLAM

6.FLAM

7.FLAM

8.FLAM

9.FLAM

10.FLAM

11.FLAM

12.FLAM

13.FLAM

14.FLAM

15.FLAM

16.FLAM

17.FLAM

18.FLAM

19.FLAM

20.FLAM

DOMİNANT OLMAYAN BACAĞ

1.FLAM

2.FLAM

3.FLAM

4.FLAM

5.FLAM

6.FLAM

7.FLAM

8.FLAM

9.FLAM

10.FLAM

11.FLAM

12.FLAM

13.FLAM

14.FLAM

15.FLAM

16.FLAM

17.FLAM

18.FLAM

19.FLAM

20.FLAM

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

BİSEPS

TRİSEPS

SUBSKAPULAR

SUPRAİLİAK

UYLUK ÇEVRE

CALF ÇEVRE

TİBİA UZUNLUK

FEMUR UZUNLUK

TANİTA

BOY

AĞIRLIK

BİREYSEL ANTRENMAN TAKİP FORMU

ANTRENMAN AYI:	Tarih:
ADI SOYADI	
GRUP ADI (AKZ ya da KKZ)	
Antrenman öncesi	
TA:	
Nabız (vurum/dakika)	
Antrenman sonrası	
TA:	
Nabız (vurum/dakika)	
Algılanan Zorluk Düzeyi (AZD):	
WOMAC TOPLAM :	
Antrenman theraband rengi:	
<u>Antrenmanla ilgili notlar:</u> (Sakatlanma, ağrıda artış veya antrenmana katılmama gibi durumlar varsa)	

BİREYSEL ANTRENMAN TAKİP FORMU ÖRNEK

	HASTA
1.Hafta	20-02-2007
grup adı	Açık
WOMAC	13
Antrenman Ayı	1
Hafta	1
Antrenman Öncesi Tansiyon	12,5-93
Antrenman Öncesi Nabız	83
Antrenman Sonrası Tansiyon	120/80
Antrenman Sonrası Nabız	95
AZD	11
Bant Rengi	Bantsız
Açıklama	Geldi / Normal

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Hasta / Gönüllünün Protokol Numarası:

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:**Araştırmanın Adı:** Diz Osteoartritli Hastalarda Kuvvet Antrenmanının Fonksiyonel Performans ve Sensorimotor Değişiklikler Üzerine Etkisi**Araştırmanın İçeriği:** Diz osteoartritli hastalarda, egzersiz kapasitesi, fonksiyonel kapasite ve kas fonksiyonlarının azaldığı ve egzersiz programlarıyla azalmayı tespit etmek amacıyla a) Hafif-orta düzeyde diz osteoartritli olan bayanlarda, kuvvet antrenmanının sensorimotor değişiklikler ve fonksiyonel performans üzerine etkisinin belirlenmesi, b) Kapalı kinetik zincir egzersizi yapan grupla, açık kinetik zincir egzersizi yapan grup arasında, fonksiyonel performans ve sensorimotor gelişim yönünden farklılığın saptanması, c) Fonksiyonel performans gelişimi ile sensorimotor gelişim arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla, Antalya Devlet Hastanesi ve Atatürk Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvuran, Amerikan Romatoloji Birliği kriterlerine göre; a) Bilateral grade 1- 2 diz osteoartriti tanısı verilen, b) 50-74 yaş arasında, c) Bayan, d) Gönüllü toplam 90 bireye 12 hafta boyunca kuvvet antrenmanı programı uygulanacaktır.**Araştırmanın Niteliği:** Doktora tez çalışması**Araştırmanın Öngörülen Süresi:** 12 hafta**Araştırmaya Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı:** 90**Araştırmada İzlenecek Deneysel İşlemler ve Tedavi:** Araştırmanın başlangıcında bireyler yapılacak muayene, test ve kuvvet antrenmanı uygulamalarıyla ilgili olarak bilgilendirilecek ve Standardize mini mental durum testi (SMMDT), Ağrı, WOMAC Osteoartrit İndeksi, 6 dakika yürüme testi, 30 saniye süreyle sandalyeye otur-kalk testi, Kalk ve git testi, Merdiven çıkma testi, Merdiven İnme testi, Antropometrik testler, Denge Ölçümü, Eklem pozisyon duyusu ölçümü, Dokunma Duyusu Ölçümü, Vibrasyon Hissi ölçümü, değerlendirilecek ve 12 haftalık antrenman programı başlatılacaktır. Antrenmanların 6. haftasında ve 12. haftasında testle tekrar edilecektir.**2. Gönüllünün Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar:**

Uygulanacak kuvvet antrenmanına bağlı olarak, diz ağrısında artma, dizde sekonder enflamasyon ortaya çıkması, yüklenmeye bağlı kas acısı gelişmesi olasıdır. Ancak kuvvet antrenmanı için seçilen istasyonlarda, dize yük verir konumda diz fleksiyon yüklenmesi yapılmamasına özen gösterilmiştir ve yüklenme programı bireyin mevcut potansiyeli doğrultusunda bireysel olarak ayarlanacaktır. Tüm testler ve antrenman sırasında hekim bulunacak ve hastalar gözlem altında tutulacaktır.

3. Gönüllüler İçin Araştırmadan Beklenen Tıbbi Yarar:

Hasta bireylerin, Egzersiz kapasitesi, fonksiyonel kapasite ve kas fonksiyonlarında antrenman programıyla artma ve ağrıda azalma olacağı düşünülmektedir. Ayrıca diz OA'inde seçilecek kuvvet egzersiz istasyonlarının net olarak belirlenmesi mümkün olacaktır.

4. Araştırmaya Seçenek Olan Girişimler ya da Tedaviler Konusunda Bilgilendirilme:

Araştırma öncesinde, araştırmaya katılmak konusunda gönüllü olan bireylere, araştırmanın amaçları, uygulanacak test ve değerlendirmeler, kuvvet antrenmanları ile ilgili bilgi verilecek ve diz osteoartritinde kullanılan tedavi seçenekleri anlatılacaktır.

5. Araştırma Konusundaki Soruların Cevaplandırılması:**a. Araştırma sırasında oluşabilecek zarar durumunda uygulanacak tıbbi tedavi ve işlemler:**

Araştırmanın yürütüleceği yer Akdeniz Üniversitesi kampüs alanı içerisinde olacaktır. Bundan dolayı Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine kısa sürede ulaşmak mümkün olacaktır. Bunun dışında Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda acil durumlar için ilaç, sedye, sağlık odası ve hemşire bulunmaktadır. Yine tüm test ve işlemler sırasında test ve antrenman alanında FTR uzmanı hekim bulunacak ve olası sağlık sorunlarında gerekli ilk işlemler yapılacaktır.

b. Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile bir hasta olarak haklarım konusunda bilgi almak için aşağıda belirtilen kişiyle bağlantı kurmam yeterli olacaktır.**Adı Soyadı:** Dr.Fusun TORAMAN**Telefon İş:** 3101782 -2274535**Telefon Ev:** 2372283**Telefon cep:** 5053559045

6. Zararların Karşılanması:

Bu çalışmaya katıldığım için zarar göreceğim olursam, gerekli olan tıbbi bakımın sorumlu araştırmacı / hekim tarafından yerine getirileceği, çalışma ilacı ya da uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasara (sakatlanma ve ölüm dahil) karşı güvencede olduğum, masraflarımın ARAŞTIRMA EKİBİ (Fusun TORAMAN, Gülşah Şahin) tarafından karşılanacağı bana bildirildi.

7. Araştırma Giderleri:

Araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. (Araştırma Akdeniz Üniversitesi Araştırma Projeleri Yönetim Birimine sunulacak ve yapılacak testler ve antrenmanlara geliş gidiş ile ilgili tüm masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır).

8. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:

- Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.
- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.
- Sorumlu araştırmacı / hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.
- Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı / hekim ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle ya da almakta olduğum tıbbi bakımın kalitesini yükseltmek amacıyla, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

8. Gizlilik:

Bu çalışmadan elde edilen bilgiler, uygulanan yöntemin kullanımının onaylanması için verilere gereksinimi olan öteki ülkelerin hükümetlerine ve ilgili birimlerine iletilebilir. Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

9. Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Gönüllünün Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için;

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

Açıklamaları Yapan:

Hekimin Adı- Soyadı: N.Fusun TORAMAN,

İmzası:

Onam alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih:

İmzası:

Tarih:

İmzası:

Tarih:

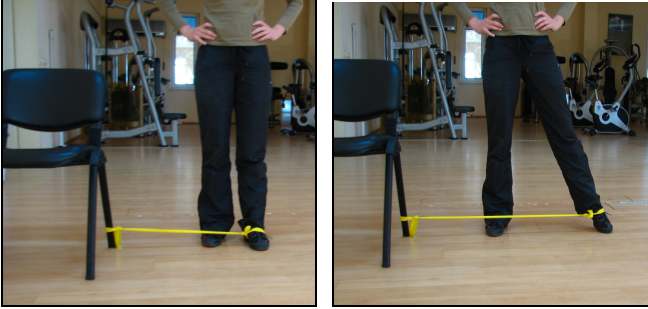
Araştırmacının Adı: Gülşah Şahin

Tarih:

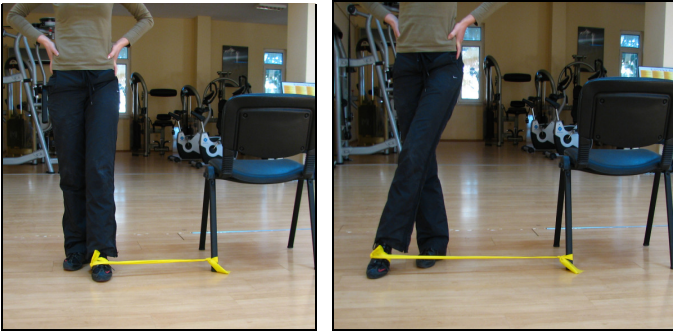
KAPALI KİNETİK ZİNCİR HAREKETLER



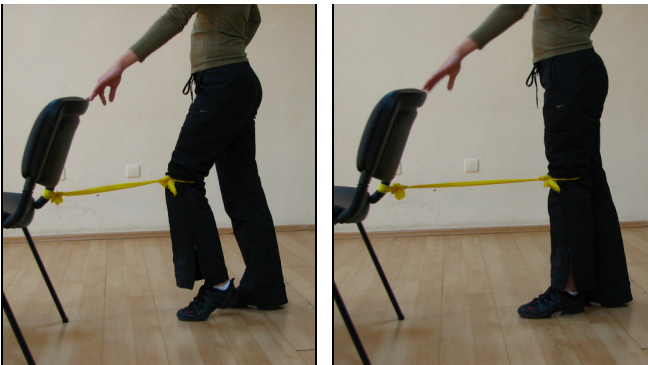
İç ve Dış Rotasyon



Abduksiyon



Adduksiyon



Diz Ekstansiyon ve Fleksiyon



Skuat

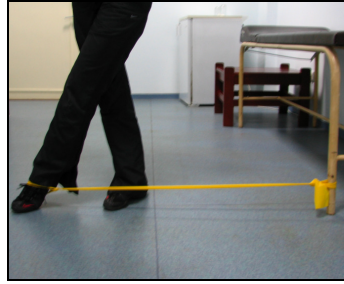
AÇIK KİNETİK ZİNCİR HAREKETLER



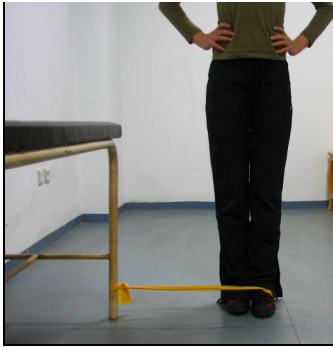
Diz Fleksiyon



Diz Ekstensiyon



Adduksiyon



Abduksiyon



İç ve Dış Rotasyon

Age responses to multicomponent training programme in older adults

FÜSUN TORAMAN* and GÜLŞAH ŞAHİN

Akdeniz University School of Physical Education and Sports, Turkey

Accepted for publication: December 2003

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to determine the effects of 9-week multicomponent training on the functional fitness of healthy older adults in different age groups.

Method: Forty-two participants were randomly assigned and stratified by their age group: Training and Control Young Old Groups (TYOG, CYOG) (between 60–73 years), Training and Control Old Groups (TOG, COG) (between 74–86 years). The training programme consisted of three sessions per week of walking, strengthening, and flexibility exercises. A recently developed Functional Fitness Test battery to assess the physical parameters associated with independent functioning in older adults was performed before and after training.

Results: Training caused significant increases in all functional fitness tests in the TYOG and also in the TOG. There was no difference according to the absolute changes between TYOG and TOG due to the training ($p > 0.05$). Training produced a significant improvement in chair sit and reach, arm curl, chair stand and 6 min walk test scores in the TYOG and TOG when they were compared to the control groups ($p < 0.05$).

Conclusion: Multicomponent training can produce substantial increase in functional fitness tests in young old adults and older adults and the rate of restoration of function is approximately similar in the two old age groups.

Introduction

As the aging population grows and the effects of physical inactivity predominate in this population, exercise programmes for older adults are of increasing importance. The benefits of regular physical activity and exercise can enhance the quality of life for older individuals, improve their capacity for work and recreation, and alter the rate of decline in functional status.^{1–4} Previous investigations reported that strength, aerobic, and multicomponent training affected mobility and caused prominent improvement in functional fitness.^{5–9}

These studies involved only older men and women, but none made direct age comparisons.

Although losses in physical fitness with age and improvement with training are well documented, the contribution of exercise to functional fitness in different old age groups is still unknown. Functional fitness has been defined as having the physiologic capacity to perform normal everyday activities safely, independently, and without undue fatigue. The major components of functional fitness are lower and upper body strength, lower and upper body flexibility, aerobic endurance, motor agility/dynamic balance, and body-mass index. Basic components of strength, balance, coordination, flexibility and endurance are the necessary building blocks that allow performance of more integrated functional tasks.¹⁰ The ability to perform everyday physical activities without fatigue is as important for the quality of life for older adults.

By comparing the responses of young old and old individuals to a multicomponent training programme, new information can be obtained about the role of physical activities in age-related benefits of functional physical fitness. Therefore, the purpose of this study was to compare the effects of a 9-week multicomponent training programme on functional fitness in young old and older adults.

Material and methods

PARTICIPANTS

The participants were selected according to the following criteria: they were all older than 60 years, they lived in an Old Age Asylum, they were independent in daily living activities without mobility aids, healthy without serious cardiovascular or musculoskeletal diseases, they had a Standardized Mini Mental State Examination score (SMMSE) ≥ 20 , the Composite Physical Function (CPF) scale was > 14 , and they were

* Author for correspondence; Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, 07058-Antalya-Türkiye.
e-mail: ftoraman@akdeniz.edu.tr

Impact of physical training on older age groups

all volunteers. Out of a total of 165 volunteers participating in the initial interview, 81 were selected to participate in this study. Among the selected candidates, 42 subjects were included in the study and 39 subjects did not wish to participate. The remaining 84 subjects were excluded because 51 of them had SMMSE scores < 20, and 33 of them were dependent in their daily living activities. After the participants were randomly assigned to either the exercise or the control group, they were stratified by their age group. There were 22 subjects in the young old group (between 60–73 years), and 20 subjects in the older group (between 74–86 years). One of the young older adults wanted to participate in the exercise group, and one of the older adults preferred to stay in the control group. The result of this procedure was four women and eight men remained in the Training Young Old Group (TYOG), nine men in the Training Old Group (TOG), two women and eight men in the Control Young Old Group (CYOG), one woman and 10 men in the Control Old Group (COG). All participants had medical clearance to participate in the testing and training sessions. They were sedentary and not engaged in any physical training programme on entry into the study. Individuals recruited as controls were asked not to participate in a formalized exercise programme nor to change their physical activity routine during the 9-week control period. All participants signed an informed consent form before the testing and subsequent training.

FUNCTIONAL FITNESS TESTS

A complete battery of functional fitness tests was conducted before and after the 9 week period of training by the same observers who were unaware of the baseline values and also the status of the subjects. These tests were designed to assess the physiologic parameters associated with independent functioning: lower and upper body strength, aerobic endurance, lower and upper body flexibility and agility and dynamic balance. They have been validated for the assessment of the physiologic parameters that support physical mobility in older adults.¹⁰

The one-arm-curl test was used to assess upper body strength. Participants performed as many biceps curls as possible in 30 s while maintaining proper form. Women participants performed the arm curl using a 2.27-kg dumbbell, and the men performed the arm curl using 3.63-kg. Scoring was based on the total repetitions completed within 30 s.

The chair-stand test was used to assess lower body strength. Participants were asked to sit in a 43-cm

high chair with arms crossed over their chest. After a signal participants completed as many 'stands up' as possible within 30 s. Total repetitions completed within 30 s were used to score the participants' performance.

A back-scratch test was used to assess upper body flexibility. Participants attempted to touch the fingers of opposing hands behind their back. The individual's most flexible side was used for measurement. The distance in centimetres between opposing hands' fingers was measured. Any overlap of the fingers was measured in positive increments, and distance between untouched fingers was measured in negative increments.

The chair-sit and reach was used to evaluate lower body flexibility. Participants were asked to sit on the edge of a chair with one leg bent at 90° and the foot flat on the floor while keeping the other leg straight and extended forward. The individual's most flexible side was used for measurement. Participants were asked to attempt to touch their toes using both hands. The distance in centimetres between fingers and toes was measured and given a negative value if the fingers did not reach the toes and a positive value if fingers extended beyond the toes.

An 8-ft up and go test was used to assess agility and dynamic balance. Participants were asked to sit on a chair. On cue, they stood up, walked as quickly as possible around a cone set 2.44 m from a chair, and sat back down on the chair. Total time to complete the test in seconds was measured to assess the performance.

A 6 min walk test was used to assess aerobic endurance. Participants were asked to walk as far as they could in 6 min. Total distance they walked in metres was measured to assess the performance.

Body Mass Index (BMI) was calculated by dividing the body weight (in kgs) by the height (metres) and squared.

Tests were performed in a standard sequence, and in a circuit style: height by using Electronic Height Measure (Soehnie Electronic Height Measure) and weight using TANITA (Tanita Body Composition Analyser, Model TBF-300, Japan) were measured first, followed by chair stand test, arm curl, chair sit and reach, back scratch, 8 ft up and go assessment. Two volunteer assistants administered the tests at each station, with the test coordinator overseeing the procedures, and rotating the groups in a clockwise direction from one station to the next. The 6 min walk test was administered on a different day. Prior to the tests, subjects were instructed to do the best that they could, but never push themselves to a point of overexertion or beyond what they thought would be safe for them.

COGNITIVE FUNCTION

The modified Turkish version of the SMMSE scale was used to screen dementia in older subjects. The sensitivity of the scale was 92%, the specificity was 93%, and the inter-rater reliability was 0.99.¹¹

FUNCTIONAL ABILITY

Functional ability is one of the indicators of physical function and shows the level of older adults' in activities of daily living, instrumental activities in the day, and mobility.¹² Functional ability was assessed by self evaluation, using the Turkish version of the Composite Physical Function Questionnaire (CPF).¹³ Test re-test reliability of the Turkish version of the questionnaire was 0.85. The scoring protocol for the CPF questionnaire required that participants check one of three responses (can do, can do with difficulty or with assistance or cannot do) for each of the 12 items. A score of 2, 1, or 0, respectively, was assigned to the responses. Scores were summed over the 12 items, resulting in scores from 24, indicating full function on all items, to 0 (unable to perform any of the items).

TRAINING

A 9 week exercise programme was supervised three times a week and each session was 70 min.

Aerobic training (walking)

The training heart rate (THR) was established using the Karvonen method.¹⁴ The parameters used for the first week were: intensity – 50% of Heart Rate Reserve (HRR), duration – 20 min per session. After the first week, the duration of training was increased by 5 min, and the intensity was adjusted to have a 5% increase in HRR. The THR was monitored by determining the heart rate at the midpoint and at the end of each training session via a heart rate monitor (Sport tester PE 300 Heart Rate Monitor, Finland).

Strength training

Strength training included 10 stations of circuit training: stair stepping, knee-flexion, seated lower-leg lift, arm-raise, chair squat, biceps curl, toe rise, modified push-up, abdominal crunch, and hip extension. In the first week, unloaded exercises with eight repetitions for each in a single set were performed. In the postadaptation period, repetitions and sets were increased to 12

and three respectively. Sets were separated by 3 min rest intervals and 1 min was allowed between the exercises. Weight training began at 50% of the predicted 1 RM and was gradually raised up to 80% of the predicted 1 RM. When the repetition was increased the weight had not been changed.

Flexibility training

The static stretching programme included exercises of major muscle groups such as lower extremity anterior and posterior chain, shoulder girdle, and low back. Stretching was done after all strength and endurance exercises, as well as after completing four repetitions per muscle group of a particular exercise.

STATISTICAL ANALYSIS

All data were presented as means \pm SD. The significance level was set at $p < 0.05$. All analyses were performed with the SPSS for Windows (version 10.0) statistical package. The absolute changes (postintervention–preintervention) on the tests' values for each subject were calculated. The analysis of variance (ANOVA) was used to compare functional fitness tests' preintervention scores and absolute changes of age groups. When a difference was found a Tukey *post hoc* test was used to determine the specific comparisons that were significant. A paired *t*-test was used to compare the mean preintervention and postintervention values of each group. To estimate whether changes in the variables were clinically meaningful, the standardized response means (mean changes/standard deviation) were measured to calculate effect size: an effect size of 0.01 to 0.19 was considered very small, 0.2 to 0.49, small; 0.5 to 0.79, moderate; and greater than 0.8, large.

Results

All 21 participants in the training group completed the 9-week multicomponent training, averaging 27 sessions over the training period. No participant dropped out of the programme, and no unusual pain or discomfort was reported by any of the participants during the training period. We found no significant differences in the baseline values of cognitive function, functional ability and number of chronic diseases ($p > 0.05$) (table 1). All of the subjects were classified as having intermediate functional ability. The most significant diseases in the groups were osteoarthritis, chronic obstructive lung disease and hypertension. The

Impact of physical training on older age groups

results for each of the functional fitness tests for each group at preintervention and postintervention are presented in table 2. The preintervention values for each of the functional fitness tests did not differ between training and control groups ($p > 0.05$), except the 6 min walk test ($F(3,38) = 7.07, p = 0.001$). In the *post hoc* comparisons the 6 min walk test scores revealed reliably higher values at the outset in the TYOG and TOG than the CYOG and COG ($p = 0.014$ and $p = 0.028$ respectively).

INTRACLASS EVALUATION

Training resulted in a significant increase in the back scratch ($p = 0.011$), chair sit and reach ($p = 0.006$), up and go ($p = 0.000$), chair stand ($p = 0.000$), arm curl ($p = 0.002$), 6 min walk tests ($p = 0.000$) and significant decrease in BMI ($p = 0.002$) in the TYOG. The significant increase was seen in the back scratch ($p = 0.011$), chair sit and reach ($p = 0.002$), up and go ($p = 0.001$), chair stand ($p = 0.000$), arm curl tests ($p = 0.002$), 6 min walk tests ($p = 0.002$) and significant decrease in BMI ($p = 0.001$) in the TOG. Whereas no significant changes were evident in the CYOG and COG (table 2).

EVALUATIONS OF ABSOLUTE CHANGES (POSTINTERVENTION- PREINTERVENTION)

The absolute changes on the functional fitness tests were presented in table 3. Training resulted in a significant difference between the groups in chair sit and reach $F(3,38) = 7.41, p = 0.001$; arm curl $F(3,38) = 6.73, p = 0.001$; chair stand $F(3,38) = 17.33, p = 0.000$ and 6 min walk $F(3,38) = 7.07, p = 0.001$. *Post hoc* comparison showed no significant difference between TYOG and TOG ($p > 0.05$). Training produced a significant improvement in chair sit and reach test ($p = 0.034$), arm curl ($p = 0.005$), chair stand ($p = 0.000$) and 6-min walk test scores ($p = 0.003$) in the TYOG, whereas no significant changes occurred in the CYOG. Likewise, there were significant improvements in chair sit and

reach ($p = 0.006$), arm curl ($p = 0.028$), chair stand (0.000) and 6 min walk test scores ($p = 0.039$) for the TOG, whereas no significant changes were evident in the COG.

EFFECT SIZE (ES)

The most prominent training effect was seen for the chair stand, arm curl, up and go, chair sit and reach, and 6 min walk tests in the TYOG ($ES \geq 0.8$). The ES was moderate for the back scratch (between 0.5–0.79); very small for BMI (between 0.1–0.19) (figure 1).

The most prominent training effect was seen for chair stand, arm curl, up and go and chair sit and reach in the TOG ($ES \geq 0.8$). The ES was moderate for the 6 min walk (between 0.5–0.79), and small for the BMI and back scratch (between 0.2–0.49) (figure 1).

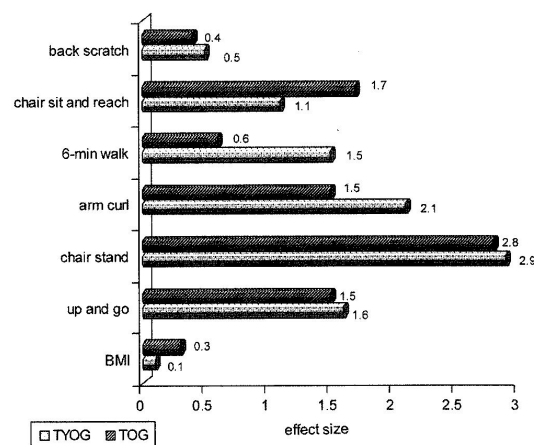


Figure 1 Effect size of training for Training Young Old Group and Training Old Group (Large effect size ≥ 0.8 ; moderate effect size between 0.5 to 0.79; small effect size 0.2 to 0.49; very small effect size 0.01 to 0.19).

Table 1 Baseline characteristics of the study subjects (mean \pm standard deviation)

	Training group		Control group	
	Young old ($n = 12$)	Old ($n = 9$)	Young old ($n = 10$)	Old ($n = 11$)
Age (year)	67.3 \pm 4.2	79.6 \pm 3.8	68.9 \pm 3	80.2 \pm 4
SMMSE (score)*	27.7 \pm 2.8	25.6 \pm 4.2	25.6 \pm 3.9	25.1 \pm 4.1
Composite Physical Function (score)	21.3 \pm 3.3	21.1 \pm 2.3	20.2 \pm 2.3	18.2 \pm 3.4
Number of chronic diseases (no)	2.1 \pm 1.5	1.4 \pm 1.5	2.0 \pm 1.3	1.9 \pm 1.3

*SMMSE = Standardized Mini Mental State Examination.

Table 2 Results of the Functional Fitness Tests initial (preintervention) and final (postintervention) (mean ± SD) in the groups

	Training group						Control group					
	Young Old (n = 12)			Old (n = 9)			Young Old (n = 10)			Old (n = 11)		
	Initial	Final		Initial	Final		Initial	Final		Initial	Final	
Body mass index (kg/m ³)	28.3 ± 7.1	27.5 ± 6.9*		29.7 ± 3.7	28.7 ± 4.1*		26.9 ± 3.6	26.5 ± 3.4		26.6 ± 4.4	26.3 ± 4.1	
8 ft up and go (s)	6.3 ± 1.3	4.6 ± 0.8*		7.2 ± 1.5	5.2 ± 1*		8.1 ± 4	7.5 ± 4.3		9.1 ± 2.1	9 ± 2.1	
30 s chair stand (reps)	10 ± 1.3	19.5 ± 4.9*		10.6 ± 2	18.1 ± 3.5*		11.1 ± 3.2	11.5 ± 3		10.3 ± 1.9	9.6 ± 1.9	
Arm curl (reps)	17.3 ± 1.7	22.8 ± 3.6*		17.4 ± 3.5	22.1 ± 2.6*		17.1 ± 3.6	16 ± 4.2		14.2 ± 4.9	13.4 ± 4.4	
6 min walk (m)	482.8 ± 53.6	567.2 ± 56.8*		447 ± 80.4	493.6 ± 87.4*		403.2 ± 59.3	402.4 ± 58.4		302.9 ± 83.3	298.5 ± 85.1	
Chair sit-and-reach (cm)	-9.5 ± 15.1	3.9 ± 8.1*		-21.1 ± 5.4	-8.8 ± 9.7*		-2.7 ± 9	-2.8 ± 10.2		-15.6 ± 12.3	-20.8 ± 12.5	
Back scratch (cm)	-10.7 ± 10.8	-5.8 ± 8.6*		-20.6 ± 12.5	-15.9 ± 11.7*		-25.6 ± 22	-25.3 ± 17.8		-18.2 ± 13.2	-24.5 ± 12	

*Significantly different (p < 0.05) from initial value as determined by paired t-test.

Discussion

This study demonstrated that multicomponent training caused significant increases in all functional fitness tests in the TYOG and also TOG. However, no significant differences were found between the two training groups in terms of absolute changes. When comparing the TYOG with CYOG and TOG with COG in terms of the absolute changes in the functional fitness tests, there were meaningful differences most favourably in the training groups for the chair sit and reach, arm curl, chair stand and 6 min walk test.

Some of the studies have examined the effects of training on the functional physical performance in older adults.⁴⁻⁹ Age responses were investigated in some studies using young and older adults.^{15, 16} However, no studies have attempted to research the effects of multicomponent training on functional fitness in different old age groups.

Makrides *et al.*¹⁵ showed that in older subjects (60–70 years), increases in aerobic power after high-intensity endurance training were at least as large in younger subjects (20–30 years). It was also stated that the maximal voluntary force increased 25% in young and 33% in older subjects due to the strength training.¹⁶ However, it was reported that older adults aged over 75 had lower rates of restoration of function than the 65–74 age group in a longitudinal study conducted in a large population.¹⁷ We found no significant difference between the training young old and training old groups in terms of progress based on the training. One interpretation of this result is that both of the training groups were sedentary in the beginning of the study. Therefore, the increase due to training was similar. Furthermore, initial fitness levels and health characteristics of the young old and older training subjects were similar to each other.

The results of this study demonstrated that older adults were able to gain significant lower body range of motion, measured by the chair sit and reach test, after 9 weeks of training. A stretching component of the training might have been the primary reason for an improved flexibility score in our study. In fact, it is likely that the improved range of motion was solely the result of a stretching routine performed 3 days per week. Girouard and Hurley¹⁸ found 10 weeks of flexibility-only training which resulted in greater improvements in range of motion than did combined flexibility and strength training in older adults. It appears that for improvement in flexibility to occur, a training programme must include a stretching routine.

Our results are similar to those of previous studies that found improved chair stand⁴⁻⁹ and arm-curl perfor-

Impact of physical training on older age groups

Table 3 Absolute changes (postintervention – preintervention) in functional fitness tests (mean \pm standard deviation)

	Training group		Control group	
	Young old ($n = 12$)	Old ($n = 9$)	Young old ($n = 10$)	Old ($n = 11$)
8 ft up and go (s)	-1.7 ± 0.8	-1.9 ± 1.2	-0.6 ± 0.5	-0.7 ± 2.1
30 s chair stand (reps)	9.7 ± 4.9	7.5 ± 3.8	$1.6 \pm 1.8^*$	$0.6 \pm 1.8^{**}$
Arm curl (reps)	5.6 ± 4.6	4.6 ± 3.3	$-0.2 \pm 4.4^*$	$-0.8 \pm 3.3^{**}$
6 min walk (m)	76.9 ± 49.4	48.3 ± 75.0	$0.5 \pm 1.5^*$	$-5.3 \pm 32.1^{**}$
Chair sit-and reach (cm)	15.1 ± 13.4	12.2 ± 9.3	$2.5 \pm 3.9^*$	$-3.1 \pm 11.6^{**}$
Back scratch (cm)	5.4 ± 5.7	4.1 ± 4.2	2.8 ± 15.5	-4.3 ± 7.7
Body mass index (kg/m^2)	-0.8 ± 0.6	-0.9 ± 0.7	-0.4 ± 0.8	-1.1 ± 1.2

*Difference between TYOG and CYOG ($p < 0.05$) as determined by ANOVA. **Difference between TOG and COG ($p < 0.05$) as determined by ANOVA.

mances⁹ after physical training in older adults. However, in these studies the content of the training programme was very different from the one used in this study. It was observed that training had a large effect on chair stand and arm curl for both of the training groups. A primary reason of this result might be related to our strength training protocol.

The age related declines in muscle mass and strength are associated with a decrease in aerobic capacity.¹⁹ Previous studies have shown improvements in walking endurance after multicomponent training.^{4–6} This study demonstrated that training caused significant increase in 6 min walk test for the TYOG and also TOG. We have specified no distinction between the training groups as regards the absolute changes. However we observed that the ES was large in the 6 min walk test for the TYOG, but moderate for the TOG. Nevertheless, it was reported that very old subjects in the ninth decade showed significant improvement in cardiorespiratory fitness and daily living activity patterns after a 6 month progressive walking programme.²⁰

The amount and duration of the strength, endurance and flexibility exercises used in the present study is adequate on the basis of the earlier studies.²¹ The large variation in the responses and the small number of old subjects may limit the statistical power of these training effects. However, it can be concluded that the multicomponent training effect on functional performance is approximately similar in the young old and old age population.

Acknowledgements

This study was supported by Akdeniz University Research Foundation (Project Number: 20.01.0122.07), and Akdeniz University Sport Sciences Research Centre providing financial and equipment support. There is no professional relationship with companies or manufacturers who will benefit from the results of the present study.

We would like to thank the physiatrists and technicians at the Antalya Government Hospital, Social Security Hospital, and Akdeniz University School of Medicine Hospital for investigating blood samples and radiological screening; Dr. Selim Yalçınkaya for evaluating the subjects who had cardiovascular disorders; Nihat Aygeman for assistance in supervising the tests and training, Burak Ağlamış for applying questionnaire forms; Alparslan Erman and Abdurrahman Aktop for statistical analyses; nurses and social workers of Old Age Asylum for their help, and very special thanks go to all the subjects who volunteered for this study.

References

- Shephard RJ. Exercise and aging: extending independence in older adults. *Geriatrics* 1993; **48**: 61–64.
- Kirkendall DT, Garrett WE. The effects of aging and training on skeletal muscle. *The American Journal of Sports Medicine* 1998; **26**: 598–602.
- Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E, Startzell J. ACSM Position Stand on Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1998; **30**: 992–1008.
- Worm CH, Vad E, Puggaard L, Stovring H, Lauritsen J, Kragstrup J. Effects of a multicomponent exercise program on functional ability in community-dwelling, frail older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2001; **9**: 414–424.
- Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, De Lateur BJ, Schwartz RS. Exercise effects on physical functional performance in independent older adults. *Journal of Gerontology: Medical Science* 1999; **54A**: 242–248.
- King AC, Pruitt LA, Phillips W, Oka R, Rodenburg A, Haskell WL. Comparative effects of two physical activity programs on measured and perceived physical functioning and other health-related quality of life outcomes in older adults. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 2000; **55A**: 74–83.
- Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Archives of Physical and Medical Rehabilitation* 1998; **79**: 24–30.
- Brandon LJ, Bayette LW, Gaasch DA, Lloyd A. Effects of lower extremity strength training on functional mobility in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2000; **8**: 214–227.
- Cavani V, Mier CM, Musto AA, Tummers N. Effects of a 6-week resistance-training program on functional fitness of older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2002; **10**: 443–452.
- Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 1999; **7**: 129–161.

- 11 Güngen C, Ertan E, Eker E, Yaşar R, Engin F. *The Standardised Mini Mental State Examination in Turkish*. Proceedings of the ninth Congress of the International Psychogeriatric Association, 15–20 August, Vancouver, Canada, 1999; 78.
- 12 Di Pietro L. The epidemiology of physical activity and physical function in older people. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1996; **28**: 596–600.
- 13 Rikli RE, Jones CJ. The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 1998; **6**: 363–375.
- 14 Arnhem DD, Prentice WE. *Essentials of Athletic Training*. Boston: WCB McGraw-Hill, 1999; 93.
- 15 Makrides L, Heigenhauser GJ, Jones NL. High-intensity endurance training in 20 to 30 and 60 to 70 year old healthy men. *Journal of Applied Physiology* 1990; **69**: 1792–1798.
- 16 Patten C, Kamen G, Rowland DM. Adaptations in maximal motor unit discharge rate to strength training in young and older people. *Muscle Nerve* 2001; **24**: 542–550.
- 17 Beland F, Zunzunegui MV. Predictors of functional status in older people living at home. *Age Aging* 1999; **28**: 153–159.
- 18 Girouard CK, Hurley BF. Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1995; **27**: 1444–1449.
- 19 Fleg JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age associated reduction in $\text{VO}_{2\text{max}}$. *Journal of Applied Physiology* 1988; **65**: 1147–1151.
- 20 Hamdorf PA, Penhall RK. Walking with its training effects on the fitness and activity patterns of 79–91 year old females. *Australian and New Zealand Journal Medicine* 1999; **29**: 22–28.
- 21 Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Despres JP, Dishman GA, Franklin BA, Garber CE. ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy people. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1998; **30**: 975–991.