T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

KALP YETERSİZLİĞİ OLAN YAŞLI HASTALARDA İNSPİRATUAR KAS EĞİTİMİ VE NİNTENDO Wİİ FİT UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİ

CİHAN KILIÇ

DANIŞMAN
PROF.DR. RENGİN DEMİR

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2022

TEZ ONAYI

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. **Rengin DEMİR**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Kardiyoloji Enstitüsü
Kardiyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. **Zerrin YİĞİT**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Kardiyoloji Enstitüsü
Kardiyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. **Gülistan BAHAT ÖZTÜRK**
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Tıp Fakültesi
İç Hastalıkları Anabilim Dalı
Geriatri Bilim Dalı

Prof. Dr. **Murat Kazım ERSANLI**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Kardiyoloji Enstitüsü
Kardiyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. **Fatma MUTLUAY**
İstanbul Medipol Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Cihan Kılıç

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşıp bana ışık tutan; anlayışı, hoşgörüsü ve çözüm önerileriyle manevi ve akademik desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Rengin Demir'e,

Tez çalışması boyunca bana her zaman vakit ayırarak destek olan ve bütüncül bakış açısıyla ufkumu genişleten Sayın Prof. Dr. Zerrin Yiğit'e,

Her ihtiyaç duyduğumda bilgi ve deneyimi ile yol gösteren, yanımda olan, desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mehmet Akif Karan ve Sayın Prof. Dr. Gülistan Bahat Öztürk'e

Özenli ve titiz önerileriyle tezimin son halini almasına çok değerli katkılar sağlayan Sayın Geriatrist Uzman Dr. Serdar Özkök'e

Doktora eğitimim boyunca hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Fzt. Kıymet Muammer ve Sayın Uzm. Fzt. Mehmet Ziyaettin'e,

Araştırmaya katkı sağlayan kıymetli hastalarımıza ve yakınlarına,

Her zaman iyi dileklerini sunan mesai arkadaşlarım Sayın Diyetisyen Hümeyra Özalp ve Sayın Sosyal Hizmet Uzmanı Filiz Saka'ya

Lisansüstü eğitime başlamam konusunda beni cesaretlendiren, tezimin her safhasında sabır ve fedakârlığıyla beni yalnız bırakmayan, zor günlerimde sevgi ve desteğiyle beni ayakta tutan sevgili eşim Sayın Asiye Koşar Kılıç'a,

Sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 32489

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİ
TEŞEKKÜR ..... İV
İÇİNDEKİLER V
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİ
ÖZET ..... Xİİİ
ABSTRACT ..... XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Kalp Yetersizliğinin Tanımı 4
2.2. Yaşlılarda Kalp Yetersizliğinin Özellikleri 4
2.3. Terminoloji 4
2.3.1. Ejeksiyon Fraksiyonuna İlişkin Terminoloji 4
2.3.2. Gelişim Sürecine İlişkin Terminoloji 5
2.3.3. Semptomatik Şiddetine İlişkin Terminoloji 5
2.4. Epidemiyoloji 6
2.5. Etyoloji 7
2.6. Patofizyoloji 7
2.7. Prognoz 8
2.8. Tanı 9
2.8.1. Belirti ve Bulgular 9
2.8.2. Temel Başlangıç Testleri 10
2.8.3. Tanı Algoritması 11
2.9. Kalp Yetersizliğine Eşlik Eden Durumlar 12
2.10. Tedavi 13
2.10.1. Farmakolojik Tedavi Yaklaşımları 14
2.10.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi Yaklaşımları 14
2.11. Fizyoterapi 16
2.11.1. Fizyoterapi Uygulamalarının Özeti 19

2.11.2. Sanal Gerçeklik ve Exergame 21
2.11.3. Nintendo Wii Fit Plus 23
2.11.4. İnspiratuar Kas Eğitimi 25
2.12. Geriatrik Sendromlar 27
2.13. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme 28
3. GEREÇ VE YÖNTEM 32
3.1. Araştırmanın Tipi, Planlanması ve Örneklem 32
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı 34
3.3. Veri Toplama Araçları 35
3.3.1. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme 35
3.3.2. Kardiyopulmoner Değerlendirme 40
3.3.3. Nintendo Wii Değerlendirmesi 43
3.4. Katılımcı Eğitimi 44
3.4.1. Nintendo Wii Grubu 44
3.4.2. İnspiratuar Kas Eğitimi Grubu 51
3.4.3. Kontrol Grubu 52
3.5. İstatistiksel Analiz 54
4. BULGULAR 55
4.1. Univariat (Tek Değişkenli) Analizler 55
4.1.1. Sosyo-Demografik Değerlendirme 55
4.1.2. İlaç, Hastalık ve Ejeksiyon Fraksiyonu Verilerinin Değerlendirilmesi 55
4.1.3. Geriatrik Durumlar ve Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme 57
4.1.4. Kardiyopulmoner Değerlendirme 61
4.1.5. Nintendo Wii Deneyim Değerlendirilmesi 65
4.2. Multivariat (Çok Değişkenli) Analizler 72
5. TARTIŞMA 79
KAYNAKLAR 98
6. FORMLAR 112
6.1. Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 112
6.2. Ek-2 Katılımcı Veri Formu 113
6.3. Ek-3 Nintendo Wii Grubu Takip Formu 115
6.4. Ek-4 Veri Kılavuzu 117

6.5. Ek-5 Nintendo Wii Deneyim Anketi 123
6.6. Ek-6 Katılımcı Rıza Belgesi Örneği 125
ETİK KURUL KARARI 126
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....127
ÖZGEÇMİŞ 128

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Demografik veriler ve gruplar arası farkın karşılaştırılması 55
Tablo 4-2: İlaç verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması 56
Tablo 4-3: Hastalık verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması 56
Tablo 4-4: Geriatrik durumlar ve gruplar arası farkın karşılaştırması 57
Tablo 4-5: Kapsamlı geriatrik değerlendirme ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması 58
Tablo 4-6: Kapsamlı geriatrik değerlendirme verileri son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması 60
Tablo 4-7: Kardiyopulmoner değerlendirme ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması 62
Tablo 4-8: Kardiyopulmoner değerlendirme son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması 64
Tablo 4-9: Nintendo Wii Deneyim Anketi birinci kısım (Akış Deneyimi) 66
Tablo 4-10: Nintendo Wii Deneyim Anketi ikinci kısım (Davranışsal Amaç) 67
Tablo 4-11: NW grubu oyun puanı ve yakılan kalori miktarı ortalamaları 68
Tablo 4-12: NW grubu kan basıncı, kalp hızı, solunum hızı, oksijen satürasyonu ve algılanan yorgunluk ölçeği medyanlarının seans öncesi ve sonrası karşılaştırılması 70
Tablo 4-13: NW grubu seanslarında yaşanan olumsuzluklar ve bilinen sebepleri 71
Tablo 4-14: 6DYM'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 73
Tablo 4-15: FES'teki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 74
Tablo 4-16: GDS-SF'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 75
Tablo 4-17: MLHFQ'daki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 76
Tablo 4-18: mMRC'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 77
Tablo 4-19: TUG'daki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz* 78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: NYHA sınıflaması ve AHA/ACC kalp yetersizliği aşamaları 6
Şekil 2-2: Kalp yetersizliğinin etyolojisi 7
Şekil 2-3: Kalp yetersizliğinin belirti ve bulguları 9
Şekil 2-4: Kardiyak görüntüleme ve diğer tanı testleri 10
Şekil 2-5: Akut olmayan kalp yetersizliği tanı algoritması 11
Şekil 2-6: Kalp yetersizliğine eşlik eden durumlar 12
Şekil 2-7: Kalp yetersizliğine sebep olan kısır döngü 13
Şekil 2-8: Kalp yetersizliği tedavisinde kullanılan ilaçlar 14
Şekil 2-9: ICD/CRT cihazının şematik görüntüsü 15
Şekil 2-10: Fiziksel stresin doku adaptasyonuna etkisi 16
Şekil 2-11: Egzersiz yoğunluğunu belirleme yöntemlerinin özeti 18
Şekil 2-12: Sanal gerçeklik kavramına ait terimler 21
Şekil 2-13: Exergame uygulamalarının avantaj ve dezavantajları 23
Şekil 2-14: Nintendo Wii, Wii Remote ve Wii denge tahtası 24
Şekil 2-15: Philips marka, Threshold İKE cihazı 26
Şekil 2-16: Hastalık, sendrom ve geriatrik sendrom 27
Şekil 2-17: Kapsamlı geriatrik değerlendirmenin bileşenleri 28
Şekil 2-18: Charlson Komorbidite İndeksi 31
Şekil 3-1: Hasta akış diyagramı 33
Şekil 3-2: Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan hariç bırakılma kriterleri 34
Şekil 3-3: Hidrolik el dinamometresi ve el kavrama kuvveti ölçümü 36
Şekil 3-4: Biyoelektrik Impedans Analizi cihazı 37
Şekil 3-5: Altı dakika yürüme testinin uygulanışı 40
Şekil 3-6: Osilometrik kan basıncı ölçüm cihazı ve parmak tipi oksimetre 41
Şekil 3-7: Portatif spirometre ve ağız içi basınç ölçüm cihazı 42
Şekil 3-8: Nintendo Wii Fit Plus programındaki beş grup oyunun ekran görünümleri .. 44
Şekil 3-9: Nintendo Wii Fit Plus'da yaşlılar için uygun 20 adet oyun/egzersiz 45
Şekil 3-10: Nintendo Wii Fit Plus eğitim programı 46
Şekil 3-11: 'Heading' oyununun oynanışı ve ekipmanların konumları 48
Şekil 3-12: 'Borg' algılanan yorgunluk ölçeği 49
Şekil 3-13: 'Torso Twist' egzersizinin yapılışı 49

Şekil 3-14: ‘Lunge’ egzersizinin yapılışında fizyoterapist desteği..... 50
Şekil 3-15: Threshold İKE cihazı ve İKE uygulaması 51
Şekil 3-16: ‘Kalp Yetersizliği ile Yaşamak’ broşürü..... 52
Şekil 3-17: Günlük fiziksel aktivite çizelgesi 53
Şekil 4-1: Nintendo grubuna ait puanlar ve kalori ortalamalarının çizgi grafiği..... 69

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

6DYT: Altı dakika yürüme testi

ACC: American College of Cardiology

AHA: American Heart Association

APTA: The American Physical Therapy Association

ASVD: Asemptomatik sol ventrikül disfonksiyonu

ATS: Amerikan Toraks Derneği

BIA: Biyoelektrik impedans analizi

CRT: Kardiyak resenkronizasyon tedavisi

DEF-KY: Düşük ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği

EGYA: Enstrümental günlük yaşam aktiviteleri

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu

EKG: Elektrokardiyografi

EKO: Ekokardiyografi

ERS: Avrupa Solunum Derneği

ESC: European Society of Cardiology

EWGSOP: Avrupa yaşlılarda sarkopeni çalışma grubu

GDS-SF: Geriatrik depresyon ölçeği - kısa form

GYA: Günlük yaşam aktiviteleri

FAC: Fonksiyonel ambulasyon kategorisi

$FEF_{\%\ 25\text{-}75}$: Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı

FES: Düşme etkinlik ölçeği

FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim

FEV1/FVC: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmin zorlu vital kapasiteye oranı

FVC: Zorlu vital kapasite

ICD: İmplante edilebilir kardiyoverter-defibrilatör

İKH: İskemik kalp hastalığı

İKE: İnspiratuar kas eğitimi

KB: Kan basıncı

KEF-KY: Korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği

KGD: Kapsamlı geriatrik değerlendirme

KH: Kalp hızı

KR: Kardiyak rehabilitasyon

KY: Kalp yetersizliği

MEP: Maksimum ekspiratuar ağız içi basınç

MIP: Maksimum inspiratuar ağız içi basınç

MLHFQ: Minnesota kalp yetersizliği ile yaşam anketi

mMRC: Modifiye medikal araştırma konseyi dispne skalası

MNA-SF: Mini nutrisyonel değerlendirme anketi - kısa form

NP: Natriüretik peptitler

NYHA: New York Kalp Derneği

NW: Nintendo Wii

NWF: Nintendo Wii Fit

NWFP: Nintendo Wii Fit Plus

OYH : Olağan yürüme hızı

PImax : Maksimum ağız içi inspiratuar basınç

RPE: Algılanan Efor Ölçeği

SARC-F: Sarkopeni tarama anketi

SÇT: Saat Çizme Testi

SNAQ: Basitleştirilmiş beslenme ve iştah anketi

SpO_2: 'Pulse' oksijen satürasyonu

TUG: Zamanlı kalk - yürü testi

VO_{2max} : Maksimum oksijen tüketimi

YAB-7: Yaygın anksiyete bozukluğu testi

WDT: Wii denge tahtası

ÖZET

Kılıç, C. (2022). Kalp Yetersizliği Olan Yaşlı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitimi Ve Nintendo Wii Fit Uygulamalarının Etkinliği. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kardiyoloji ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Çalışmanın amacı kalp yetersizliği olan yaşlı hastalarda ev tabanlı kardiyak rehabilitasyon uygulamalarından olan Nintendo Wii (NW) ve İnspiratuar Kas Eğitimi (İKE) uygulamalarının etkinliğini araştırmak ve etkinliklerini birbirleriyle karşılaştırmaktır. Dahil edilme kriterlerini karşılayan katılımcılar üç gruba randomize edildi. NW grubu, NW oyun konsolu ile sekiz hafta, haftada üç seans, 60'ar dakika denetimli NW çalıştırıldı. İKE grubu Threshold İKE cihazı ile sekiz hafta, günde iki seans, 15'er dakika denetimsiz çalıştı. Kontrol grubu herhangi bir tedavi programına alınmadı ancak tüm katılımcılara eğitim broşürleri verildi ve fiziksel aktivitelerini sürdürmeleri istendi. Çalışma öncesi ve sonrasında tüm gruplara kapsamlı geriatrik değerlendirme ve kardiyo-pulmoner değerlendirme parametreleri uygulandı. Ayrıca NW grubuna çalışma sonrası bir deneyim anketi uygulandı. NW grubunun ilk ve son ölçümlerinde sandalyeden kalkma, yürüme, depresif durum, anksiyete, yaşam kalitesi verilerinde anlamlı iyileşmeler oldu. Değişim miktarının gruplar arası farkına bakıldığında NW grubunda kontrol grubuna göre yürüme, düşme korkusu, sarkopeni, depresif durum, yaşam kalitesi ve dispne verilerinde anlamlı iyileşmeler sağladı. NW ile İKE grubu arasında ağız içi basınç dışında anlamlı fark görülmedi. İKE grubunun ağız içi basınç ölçümleri diğer gruplardan anlamlı olacak şekilde arttı. NW grubu deneyim anketine göre oyun konsolunu çalışma sonrasında da kullanmak istediklerini ve ekipmana sahip olurlarsa her gün çalışabileceklerini belirttiler. Anlamlı çıkan verilere çalışma grubunun her grupta dahil olduğu on model ile regresyon analizi yapıldı. Yürüme mesafesi, denge, depresif durum, yaşam kalitesi ve dispne verilerindeki iyileşme bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili bulundu. Çalışmamızda NW'nin güvenli ve uygulanabilir olduğu, denge, yürüme hızı, yürüme mesafesini artırdığı depresyon, düşme korkusu, dispneyi azalttığı, yaşam kalitesini artırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kalp Yetersizliği, Yaşlı, Nintendo Wii, İnspiratuar Kas Eğitimi, Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 32489

ABSTRACT

Kılıç, C. (2022). The Effectiveness of Nintendo Wii Fit and Inspiratory Muscle Training in Older Patients with Heart Failure. Istanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Cardiology. PhD Thesis. İstanbul.

The aim of the study is to investigate the effectiveness of home-based cardiac rehabilitation applications Nintendo Wii (NW) and Inspiratory Muscle Training (IMT) in older adults with heart failure and to compare their effectiveness with each other. Participants meeting the inclusion criteria were randomized into three groups. The NW group trained with the Nintendo Wii game console supervised for eight weeks; with three sessions a week, and 60 minutes for each. The IMT group worked with the Threshold IMT device unsupervised for eight weeks; with two sessions a day and for 15 minutes for each. The control group was not included in any treatment program, but all participants were given educational brochures and asked to maintain physical activities given in brochures. Comprehensive geriatric assessment (CGA) and cardio-pulmonary evaluation parameters were applied to all groups before and after the study. A post-study experience questionnaire was also administered to the NW group. In the first and last measurements of the NW group, there were significant improvements in physical performance parameters like chair stand or walking speed and CGA parameters like depression, anxiety and quality of life data. Considering the difference between the groups in the amount of change, the NW group achieved significant improvements in walking, fear of falling, sarcopenia, depression, quality of life and dyspnea data compared to the control group. Intraoral pressure measurements of the IMT group increased significantly compared to the other groups. According to the NW group experience survey, participitans stated that they wanted to use the game console after work and that they could work every day if they had the equipment. Regression analysis was performed with ten models in which the study group was included in each group, to the statistically significant data. Improvement in walking distance, balance, depression, quality of life, and dyspnea data were independently associated with the intervention group. In our study, we found out that NW was safe and applicable, and it improved balance, increased walking speed, walking distance and quality of life; and decreased depression, fear of falling and dyspnea.

Key Words: Heart Failure, Older, Nintendo Wii, Inspiratory Muscle Training, Comprehensive Geriatric Assessment

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University. Project No. 32489

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp yetersizliği (KY), kanın ventriküllere dolumunda veya sistemik dolaşıma pompalanmasında bozulma ile karakterize bir sendromdur (Kaminsky ve Tuttle 2015). KY prevalansı yetişkin nüfusta yaklaşık %1-2 olup, sıklığı ilerleyen yaş ile birlikte artmakta ve 70 yaş ve üzeri bireylerde %10'un üzerine çıkmaktadır (McDonagh ve ark. 2021). KY prevalansının yaşlılarda daha yüksek olmasının nedenleri biyolojik faktörler, kardiyovasküler risklere daha uzun süre maruz kalma ve gelişen ek tıbbi durumlardır (Yüksel 2012). KY pek çok kanserle ilişkili ölüm oranından daha yüksek mortaliteye sahiptir. KY'nin beş yıllık ölüm oranı % 52,6 iken bu oran hastaneye yatanlarda %65'in üzerinde bulunmuştur (Dharmarajan ve Rich 2017). Yaşlılar ve daha yoğun tedavi gerektiren hastalar, kılavuzların önerilerine göre tedavi görmelerine rağmen dekompense olduklarında prognozları daha da kötüleşir. Ayrıca birçok hasta kılavuzlar tarafından önerilen tedaviyi almamaktadır (Pellicori ve ark 2020). Avrupa Kardiyoloji Derneği "European Society of Cardiology" (ESC) tarafından 2021 yılında yayınlanan kılavuzda KY hastalarında uygulanan egzersiz eğitim programlarının maksimal oksijen tüketimini artırdığı, kardiyopulmoner kapasiteyi geliştirdiği, yaşam kalitesini yükselttiği, hastaneye yatış oranını azalttığı, ayrıca bir yıldan fazla süren takiplerde mortalite oranını azalttığı vurgulanmıştır. ESC, KY hastalarının düzenli egzersiz yapmalarını en yüksek kanıt düzeyi ile (Sınıf 1A) önermektedir (McDonagh ve ark. 2021). KY hastalarında egzersiz eğitim programlarının yararına dair mevcut kanıtlara ve kılavuz önerilerine rağmen, uygun KY hastalarının sadece %10' u KY nedeniyle hastaneye yatıştan sonra taburcu olurken kardiyak rehabilitasyon (KR) programı için sevk edilmiştir. Bunun hekim kaynaklı nedenleri KR'den belirgin fayda görülmeyeceği inanışı, mortalite yararına güçlü kanıtların olmayışı ve hastalara yönelik güvenlik endişeleridir. Hasta kaynaklı sebepler, ileri yaş, düşük sosyo-ekonomik durum, ulaşım sorunları, sosyal güvenlik sorunları ve eşlik eden ek tıbbi durumlardır. KY hastalarında rehabilitasyona katılımı artırmak için yürüyüş bandı, bisiklet ergometresi gibi geleneksel KR'ye alternatif yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bunlara Tai Chi eğitimi, elektriksel kas stimülasyonu, video oyunları ve robot destekli eğitim örnek verilebilir (Cattadori ve ark 2018). Merkez temelli geleneksel KR'ye olan yetersiz katılımı önlemeye yönelik başka bir alternatif de bu uygulamaların toplum merkezleri, sağlık kulüpleri ve parklar gibi çeşitli ortamlarda uygulanabildiği toplum veya ev temelli KR yaklaşımlarıdır. Amerikan Kardiyovasküler ve Pulmoner

Rehabilitasyon Derneği "American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation", Amerikan Kalp Derneği "American Heart Association" (AHA) ve Amerikan Kardiyoloji Koleji "American College of Cardiology" (ACC) tarafından 2019 yılında ev temelli KR uygulamalarına yönelik ortak bir inceleme raporu yayımlanmıştır. Ev temelli uygulamaların 3-12 aylık takiplerinde hastane temelli uygulamalar ile benzer sonuçları olduğuna dair zayıf ile orta dereceli kanıtlar olduğu bildirilmiştir. Ev temelli uygulamaların yaşlılar, kadınlar, komorbid, obez, kırılgan, kognitif bozukluğu olan, sosyo-ekonomik olarak zorluk çeken, kırsal bölgede yaşayan hastalar gibi yetersiz temsil edilen diğer gruplardaki etkinliğini göstermek için ek araştırma projelerine ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir (Thomas ve ark 2019). Ev temelli KR, kişiye özel olması, zamanlamasının esnek olması, ulaşım engeli olmaması, daha fazla mahremiyet sağlaması, ev rutini ile bütünleştirilebilmesi, daha fazla erişime sahip olması gibi avantajlara sahiptir. Buna karşın daha az yoğunlukta egzersiz, daha az sosyal destek, daha az hasta sorumluluğu, uygulama standartlarındaki eksiklik, daha az yüz yüze izlem, daha az iletişim ve risk altındaki hastalar için güvenlik endişeleri gibi dezavantajları vardır (Thomas ve ark 2019). Ev temelli KR'nin dezavantajlarını azaltmak için hibrit uygulama yapılabilir. Yani KR'ye hastane temelli olarak başlanıp bir süre izlendikten sonra ev temelli KR'ye geçiş yapılabilir. HF-ACTON (Kalp Yetersizliği Olan Hastalarda Egzersiz Eğitiminin Etkinliği ve Güvenliği) çalışması bu konuda yapılan en büyük randomize kontrollü çalışmadır. 2003-2007 yılları arasında üç ülke ve 82 merkezde yaş ortalaması 59 olan 2331 KY hastası çalışmaya alınmıştır. Hastalar 36 seans hastane temelli KR'nin ardından dokuz ay ve üzeri ev temelli KR veya normal bakım olarak gruplandırılmıştır. Üçüncü ve 12. ay takip ölçümleri sonucunda KY hastalarında hibrit olarak sunulan düzenli egzersiz eğitiminin güvenli olduğu tespit edilmiştir (O'Connor ve ark. 2009). KY hastalarında hastane temelli KR, ev temelli KR ve hibrit KR uygulamalarının yapıldığı 1791 katılımcıyı içeren 31 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği bir meta-analizde ev temelli KR ve hibrit KR'nin fonksiyonel kapasiteyi geliştirdiği ve hastane temelli KR için uygun olmayan hastalara potansiyel bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (Imran ve ark. 2019). KY hastalarına uygulanan ev temelli KR'nin etkileri ve maliyetinin araştırıldığı çok merkezli randomize kontrollü bir başka çalışmada 216 katılımcı REACH-HF (Kronik Kalp Yetersizliğinde Rehabilitasyon Sağlama) grubu ve olağan bakım grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. REACH-HF grubu 12 hafta ev temelli KR ve olağan bakımın ardından toplam 12 ay olağan bakım ile takip edilmiştir. 12 ay sonunda

ev temelli KR grubunda hastalıkla ilişkili yaşam kalitesi kontrol grubuna göre hem istatistiksel hem de klinik olarak anlamlı olacak şekilde yüksek bulunmuştur. REACH-HF ev temelli KR grubunun Birleşik Krallık'taki hasta başına maliyeti 418,4 £ olarak hesaplanmış, aynı seanslarda Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Hizmeti merkez temelli KR'nin hasta başına maliyeti ise 477 £ olarak bildirilmiştir. Ev temelli KR uygulamasının aynı zamanda maliyet etkin bir uygulama olduğu sonucuna varılmıştır (Dalal ve ark. 2019).

KY hastası bireylerde, ev temelli uygulamaların etkinliği hakkında, yetersiz temsil edilen (yaşlılar, kadınlar, komorbid, obez, kırılgan, kognitif bozukluğu olan, sosyo-ekonomik olarak zorluk çeken, kırsal bölgede yaşayan hastalar gibi) gruplarda daha fazla kanıta ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Thomas ve ark 2019).

Bu tez çalışmasının gerekçesi KR'ye katılımın düşük olması ve ev temelli KR uygulamaları hakkındaki kanıt boşluğudur.

İnspiratuar kas eğitimi (İKE) ve video oyunları grubundan olan Nintendo Wii (NW) uygulamaları geleneksel merkez temelli KR'ye alternatif olabilecek ev temelli KR modaliteleridir.

Literatürde KY hastası yaşlılar ile İKE ve NW uygulamalarının etkinlikleri ayrı ayrı çalışılmıştır ancak bu iki farklı alternatif KR uygulamasının etkinlikleri aynı çalışma içinde kıyaslanmamıştır.

Bu tez projesinde NW grubunun tüm çalışma programı klinik ortamda ve fizyoterapist gözetimi ve idaresi altında çalışılmıştır. İKE grubunun haftalık kontrolleri yine klinik ortamda ve fizyoterapist gözetimi ve idaresi altında gerçekleştirilmiştir.

Bu projenin amacı KY hastası yaşlılarda ev tabanlı KR uygulamalarından olan İKE ve NW uygulamalarının etkinliğini araştırmak ve etkinliklerini birbirleriyle karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kalp Yetersizliğinin Tanımı

Kalp yetersizliği (KY), kanın ventriküllere dolumunda veya sistemik dolaşıma pompalanmasında bozulma ile karakterize bir sendromdur (Kaminsky ve Tuttle 2015). ESC kılavuzuna göre KY, yapısal ve/veya fonksiyonel bir kardiyak anormalliğe bağlı olarak istirahatte veya stres sırasında azalmış kalp debisi ve/veya yüksek intrakardiyak basınçlarla sonuçlanabilen, yüksek juguler venöz basınç, pulmoner raller ve periferik ödem gibi bulguların ve nefes darlığı, ayak bileğinde ödem ve yorgunluk gibi tipik belirtilerin eşlik edebildiği klinik bir sendromdur (McDonagh ve ark. 2021).

2.2. Yaşlılarda Kalp Yetersizliğinin Özellikleri

Yaşlılarda ventriküler ve arteriyel sertlik artar ve bu durum volüm veya basınç yükü arttığında pulmoner konjesyon riskini artırır. Diyastolik disfonksiyon, kan basıncı değişkenliği, maksimal kalp hızında azalma ve gerektiğinde kardiyak debiyi artıramama gibi yetersizlikler olur. Yaşlılarda kalpteki pacemaker hücre sayısı azalır. Ayrıca hücre yapısındaki değişim atrial fibrilasyon oluşumuna katkıda bulunur. Kalp ileti ağındaki yaşlanmaya ait elastik doku azalması ve kalsifikasyon gibi oluşumlar ileti bozuklukları ve kapak sertliklerine sebep olur. Yaşlılarda izole KY nadirdir, KY'nin en sık görülen nedenleri iskemik kalp hastalığı (İKH) ve hipertansiyondur. Kalp dışındaki sebepler ise böbrek fonksiyonlarındaki kötüleşme, kronik akciğer hastalıkları, depresyon, osteoartroz, anemi, beslenme bozuklukları ve kognitif bozukluklardır. Bu hastalıklar KY'yi ağırlaştırabilir, polifarmasi ve ilaç yan etkilerinde artış yapabilir (Yüksel 2012).

2.3. Terminoloji

KY'nin tanımlanmasında kullanılan terminoloji, ejeksiyon fraksiyonu (EF), gelişim süreci ve semptom şiddetine göre çeşitlendirilir.

2.3.1. Ejeksiyon Fraksiyonuna İlişkin Terminoloji

EF, sol ventrikül kalp atım hacminin (diyastol sonu hacminin sistol sonu hacimden çıkarılması) diyastol sonu hacmine bölünmesiyle elde edilen değerdir. KY'yi tanımlamak için kullanılan temel terminoloji EF'ye dayanır. EF düştükçe sağ kalım azalır, yani EF'nin prognostik değeri vardır. Ayrıca çoğu klinik çalışmada hastalar EF oranına göre sınıflandırılır. ESC kılavuzuna göre EF'nin %50 ve yüksek olmasına 'normal EF', %40'tan az olmasına 'düşük EF' denir. EF'nin %40-49 aralığı gri bölge

olarak kabul edilir. EF'si normal olanlara korunmuş EF'li KY (KEF-KY), EF'si düşük olanlara düşük EF'li KY (DEF-KY) ve EF'si gri alanda olanlara da 'hafif azalmış EF'li KY' denir (McDonagh ve ark. 2021).

2.3.2. Gelişim Sürecine İlişkin Terminoloji

EF'de azalma olup hiçbir belirti ve bulgunun olmadığı duruma 'asemptomatik sol ventrikül disfonksiyonu' (ASVD) denir. Belirti, semptom ve teşhis yöntemleri ile yerleşik bir tanı konan veya kademeli bir semptom başlangıcı olan KY hastalarında 'kronik KY' olduğu söylenir. En az bir ay boyunca genel olarak değişmeyen belirti ve bulgularla tedavi edilen hastaya 'stabil' denir. Stabil olan kronik KY hastası aniden veya yavaş yavaş kötüleşirse hasta 'dekompanse' olarak tanımlanır. Bu durum hastaneye başvuruyu gerektirecek şekilde kötüleşirse 'akut KY' ortaya çıkabilir. Akut ya da subakut tablodaki bir hasta iyileşerek 'kompanse' hale gelebilir. 'Konjestif KY' terimi ise su ve tuz tutulumu bulguları olan akut veya kronik KY'yi tanımlamaktadır (McDonagh ve ark. 2021).

2.3.3. Semptomatik Şiddetine İlişkin Terminoloji

New York Kalp Derneği (NYHA) fonksiyonel sınıflaması, semptomların şiddeti ve egzersiz intoleransını tanımlamak için kullanılır. AHA/ACC sınıflaması ise yapısal değişikliklere ve semptomlara dayalı olarak KY gelişimi aşamalarını tanımlar. NYHA fonksiyonel sınıflaması fiziksel aktivite ile semptomlara dayalı olarak dört sınıfı tanımlar. NYHA fonksiyonel sınıflaması hastanın durumuna bağlı olarak ilerleme ve gerilemenin olabileceği iki yönlü olarak değişken hasta semptomlarını temsil eder. AHA/ACC ise yapısal hasara göre derecelendirildiği için bu sınıflamada ilerleyen hastalık şiddeti geri döndürülemez. Örneğin bir hasta A'dan B'ye geçtiyse tekrar A'ya geri dönmesi beklenmez (Shoemaker ve ark. 2020).

Şekil 2-1'de semptomların şiddetine ve fiziksel aktiviteye göre NYHA fonksiyonel sınıflaması ile AHA/ACC'ne göre yapısal hasara göre sınıflanmış KY aşamaları görülmektedir (McDonagh ve ark. 2021).

NYHA Fonksiyonel Sınıflaması		AHA/ACC Kalp Yetersizliği Aşamaları	
I	Fiziksel aktivite kısıtlılığı yok, sıradan fiziksel aktivite, aşırı nefes darlığı, yorgunluk veya çarpıntıya neden olmaz	A	KY için yüksek risk altında ancak yapısal kalp hastalığı veya KY semptomları yok
II	Fiziksel aktivitede hafif kısıtlılık, dinlenirken rahattır, ancak normal fiziksel aktivite, aşırı nefes darlığı, yorgunluk veya çarpıntı yapar	B	Yapısal kalp hastalığı var, ancak KY belirti veya bulguları yok
III	Fiziksel aktivitede belirgin kısıtlanma, dinlenirken rahat ancak normalden az fiziksel aktivite, aşırı nefes darlığı, yorgunluk veya çarpıntı yapar	C	Önceden veya mevcut KY bulguları olan yapısal kalp hastalığı
IV	Rahatsızlık duymadan herhangi bir fiziksel aktivite yapamaz, dinlenme sırasında semptom olabilir, herhangi bir fiziksel aktivitede rahatsızlık artar	D	Özel müdahaleler gerektiren tedavisi güç KY

Şekil 2-1: NYHA sınıflaması ve AHA/ACC kalp yetersizliği aşamaları

2.4. Epidemiyoloji

KY prevalansı gelişmiş ülkelerde yetişkin nüfusun yaklaşık %1-2'sidir. 70 yaş ve üstü bireylerde ise %10 ve üzerindedir (McDonagh ve ark. 2021). Dünya genelinde 37,7 milyon KY'li hasta olduğu tahmin edilmektedir (Ziaeian ve Fonarow 2016). Amerika Birleşik Devletleri'nde 5,7 milyon (yetişkin nüfusun %2,2'si) kişide KY olduğu tahmin ediliyor ve bu rakamın 2030'da sekiz milyon (%2,97) kişiye çıkması öngörülmektedir (Dharmarajan ve Rich 2017). KY yükünün artmasının ana nedeni yaşlanan nüfustur. KY teşhisi ile hastaneye yatırılan hastaların yarısından fazlası 75 yaş üzeridir. KY epidemiyolojisi ile ilgili literatürün çoğu yüksek gelirli ve gelişmiş ülkelerden elde edilmiştir. Framingham ve Olmstead Country gibi toplum temelli kohortlar bile ağırlıklı olarak beyaz ırka mensup bireylerden oluşmuştur. Üstelik gelişmiş ülkelerde KY insidansı düşme eğilimindedir. Oysa küresel kardiyovasküler hastalık yükünün yaklaşık %80'i orta ve düşük gelirli ülkelere aittir. Bu durum farklı bölge, etnik grup ve sosyo-ekonomik durumlar arasında daha fazla KY insidans çalışmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Ziaeian ve Fonarow 2016).

Türkiye'de yürütülen HAPPY çalışmasının sonuçlarına göre KY prevalansı %2,9 ve tahmini KY prevalansı da %6,9 olduğu bildirilmiştir. Üstelik KY'ye götüren ASVD prevalansı %4,8 ve tahmini ASVD prevalansı %7,9 olarak bulunmuştur (Değertekin ve ark. 2012). Bu veriler teşhis konulmuş KY hastası sayısının gerçek hasta sayısına oranla buz dağının görünen yüzü gibi kaldığı yorumunu getirmiştir.

2.5. Etyoloji

KY nedenleri çok çeşitlidir ve dünyanın farklı bölgelerinde de çeşitlilik vardır. Üzerinde uzlaşılmış tek bir sınıflandırma yoktur. Birçok hastada da KY'ye sebep olacak kardiyovasküler ve kardiyovasküler olmayan patolojiler bir arada olabilir (McDonagh ve ark. 2021). **Şekil 2-2'**de ESC 2021 kılavuzuna göre KY'nin etyolojisi görülmektedir.

Hastalıklı Kalp Kası
İskemik kalp hastalığı
Zehirlenme hasarı (madde bağımlılığı, ağır metaller, ilaçlar, radyasyon
İmmün sistem ve iltihabi hasar (enfeksiyonlu veya oto-immün sisteme ait)
İnfiltrasyon (malinite ilişkili veya diğer sebepler)
Metabolik düzensizlikler (hormonal veya nutrisyonel)
Genetik anormallikler
Anormal Yüklenme Durumları
Hipertansiyon
Kalp kası ve kapakların yapısal defektleri
Perikardial ve endomiyokardiyal patolojiler
Yüksek çıkış (ciddi anemi, sepsis, trotoksikoz, paget, arteriovenöz fistül, gebelik)
Aşırı hacim (böbrek yetersizliği, tedaviye bağlı sıvı yüklenmesi)
Aritmiler
Taşiartimiler ve Bradiaritmiler

Şekil 2-2: Kalp yetersizliğinin etyolojisi

2.6. Patofizyoloji

Sol ventrikül sistolik işlev bozukluğu olan hastalarda, miyokart enfarktüsü gibi bir miyokart hasarı sonrası geriye kalan miyositlerde ve hücre dışı ortamda uyumsuz değişiklikler olur. Sol ventriküldeki genişlemenin patolojik yeniden şekillenmeye yol

açması ve kronotropik, inotropik tepkilerin azalması ile meydana gelen düşük EF bu değişikliklerin sonuçlarıdır. Bu durum tedavi edilmediğinde başlangıçta belirtiler olmasa bile, değişiklikler zaman içinde giderek kötüleşir. Bu olumsuz süreçten iki farklı mekanizma sorumludur. Birincisi, miyosit ölümünü artıran miyokart enfarktüsü gibi yeni olayların gelişmesi, ikincisi de sistolik işlevlerdeki azalmanın tetiklediği nörohümoral aktivasyon olan renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi ve sempatik sinir sistemi yanıtlarıdır. Bu sistemik yanıtlar, yeni miyokart hasarına ek olarak, kan damarları, böbrekler, kaslar, kemik iliği, akciğer ve karaciğere de zarar verirler ve miyokardın elektriksel stabilitesinin bozulmasının da dahil olduğu KY ile ilişkili pek çok klinik durumdan sorumlu olan patofizyolojik kısır döngüyü oluştururlar (McMurray ve ark. 2012). Bu kardiyovasküler olmayan durumların ve yaşa bağlı değişikliklerin çoğu, doğrudan KY'nin gelişmesine veya kötüleşmesine katkıda bulunur. Örneğin, kronik böbrek hastalığı ve glomerüler filtrasyon hızında ve renal sodyum ve potasyum kullanımında yaşa bağlı düşüşler, akut dekompanse kalp yetmezliği olasılığını, dehidratasyon ve elektrolit anormallikleri dahil ilaç tedavisinden kaynaklanan yan etkileri artırabilir. Benzer şekilde, eşlik eden kronik akciğer hastalığı, uykuda solunum bozukluğu ve akciğer fonksiyonundaki yaşa bağlı değişiklikler, pulmoner hipertansiyona, azalmış ventrikül dolumu ve artan nefes darlığı hissine katkıda bulunabilir. Yaygın olarak kullanılan çok sayıda ilacın da hem kronik hem de akut kalp yetersizliğinin gelişimine doğrudan katkıda bulunabileceği kabul edilmiştir. Eşlik eden tıbbi durumlar ve yaşla gelişen olumsuz farmakokinetik özellikler nedeniyle ilaç-hastalık etkileşimi olasılığı artar (Dharmarajan ve Rich 2017).

2.7. Prognoz

KY pek çok kanserle ilişkili ölüm oranından daha yüksek mortaliteye sahiptir. Amerika Birleşik Devletleri'nin Minnesota eyaletinin Olmstead ilçesinde yapılan bir araştırmada 2000-2010 yılları arasında KY teşhisi koyulan hastalarda beş yıllık ölüm oranı %52,6 bulunmuştur. Mortalite yaşlanma ile birlikte önemli ölçüde artmıştır. Buna göre beş yıllık ölüm oranı 60 yaş için %24,4 iken 80 yaş için %54,4'tür (Dharmarajan ve Rich 2017). Bu rakamlar Framingham kalp çalışmasından elde edilen verilerle de tutarlıdır (Dharmarajan ve Rich 2017). KY hastalarında hastaneye yatışlar yaygındır ve hastaneye yatan KY hastalarında prognoz daha kötüdür. Yine Olmstead ilçesine ait verilere göre KY hastalarının beş yıllık süre içinde en az bir kez hastaneye yatma oranı

%83 bulunmuştur ve hastaneye yatan hastalarda beş yıl içindeki ölüm oranları %65'in üzerine çıkmıştır. Ayrıca hastaların %66,9'u iki kez, %53,6'sı üç kez ve %42,6'sı dört kez hastaneye yatırılmıştır. İlginç olanı yatışların sadece %16,5'in direk KY ile ilgili olduğudur. Yatışların %61,9'u kardiyovasküler olmayan durumlarla ilişkilidir. Bu da komorbiditelerin hastane yatışları bakımından KY'nin kendisinden daha önemli bir risk faktörü olduğunu düşündürmektedir (Dharmarajan ve Rich 2017).

2.8. Tanı

2.8.1. Belirti ve Bulgular

KY belirtileri özgün değildir, bu yüzden diğer tıbbi durumlar arasında ayırıcı tanı zordur. KY'ye özgün olan belirtiler ise belirtileri hafif olan hastalarda daha az görüldüğü için de duyarlılığı azdır. KY anamnezinde kalp hasarı ile sonlanabilecek bir hastalık ve olay öyküsü varsa KY olasılığı artar. Belirti ve bulgular hastanın tedaviye yanıtında iyi bir göstergedir. Tedaviye rağmen belirtilerin devam etmesi tedavi programını gözden geçirmeyi, belirtilerin kötüleşmesi ise yoğun tıbbi dikkati gerektirir (McDonagh ve ark. 2021). **Şekil 2-3**'te ESC 2021 kılavuzuna göre KY'nin belirti ve bulguları görülmektedir

Kalp Yetersizliği Belirtileri	
Tipik	Nefes darlığı, ortopne, paroksismal noktürnal dispne, egzersiz toleransında azalma, halsizlik, yorgunluk, egzersiz sonrası toparlanma süresinde uzama, ayak bileğinde şişlik
Daha Az Tipik	Gece öksürüğü, nefeste hışıltı, şişkinlik hissi, iştahsızlık, senkop, özellikle yaşlılarda konfüzyon, bendopnea (öne eğilmede nefes darlığı)
Kalp Yetersizliği Bulguları	
Özgül	Jügüler ven basıncında artış, hepatojügüler reflü, 3. kalp sesi (gallop ritmi), kalp tepe vuruşunun sola kayması
Daha Az Özgül	Haftada 2 kg'dan fazla kilo artışı, kilo kaybı (ilerlemiş KY), doku kaybı (kaşeksi), kardiyak üfürüm, periferik ödem (ayak bileği, sakral, skrotal), akciğerlerde krepitasyon, plevral efüzyon, taşikardi, düzensiz nabız, taşipne, cheyne stokes solunum, hepatomegali, asit, soğuk ekstremiteler, oligüri, dar (düşük) nabız

Şekil 2-3: Kalp yetersizliğinin belirti ve bulguları

Belirtilerin içinde geçen 'bendopnea' terimi kalp yetersizliğinde kullanılan daha önceki kılavuzlarda olmayan yeni bir terimdir. Hastanın öne eğilmesinde örneğin sandalyede oturarak ayakkabısını bağlarken hissettiği nefes darlığını tanımlar.

2.8.2. Temel Başlangıç Testleri

Natriüretik peptitler (NP), başlangıç tanı testi için uygundur. Yüksek NP, ileri kardiyak araştırmaya yönelterek ilk tanıya yardımcı olur. Normal NP düzeyine sahip hastalarda KY olma olasılığı düşüktür. Bu nedenle NP bakılması ancak bununla tanı konulmaması önerilir. Çünkü NP yüksekliği yapan ileri yaş, atrial fibrilasyon, böbrek yetersizliği gibi KY dışı sebepler vardır. Ayrıca obez hastalarda NP düzeyleri orantısız bir şekilde düşük çıkar.

Elektrokardiyogram (EKG)'ın rutin kullanımı KY'yi dışlamak için önerilir. EKG'nin KY tanısındaki spesifitesi %89'dur, yani tamamen normal EKG ile başvuran hastalarda KY olasılığı %89 hassasiyetle olası değildir. EKG'deki bazı anormallikler etyoloji ve tedavi endikasyonu için bilgi verir.

Ekokardiyografi (EKO), KY şüphesi olan hastalar için en kullanışlı ve yaygın olan bir testtir. Bu test kalbin anatomik ve fizyolojik durumu ile ilgili anlık değerli bilgiler sağlar. Bu bilgiler teşhis koyma ve tedaviyi belirlemede çok önemlidir.

Çoğu KY hastası dikkatli anamnez, belirti ve bulguların klinik değerlendirilmesi ve yukarıda bahsedilen testler ile ilk muayenede tanı konulup tedavi programına alınabilir. Diğer testlere ise tanı belirsiz olduğunda gerek duyulur.

Şekil 2-4'te ESC 2021 kılavuzuna göre kardiyak görüntüleme ve diğer tanı testleri görülmektedir (McDonagh ve ark. 2021).

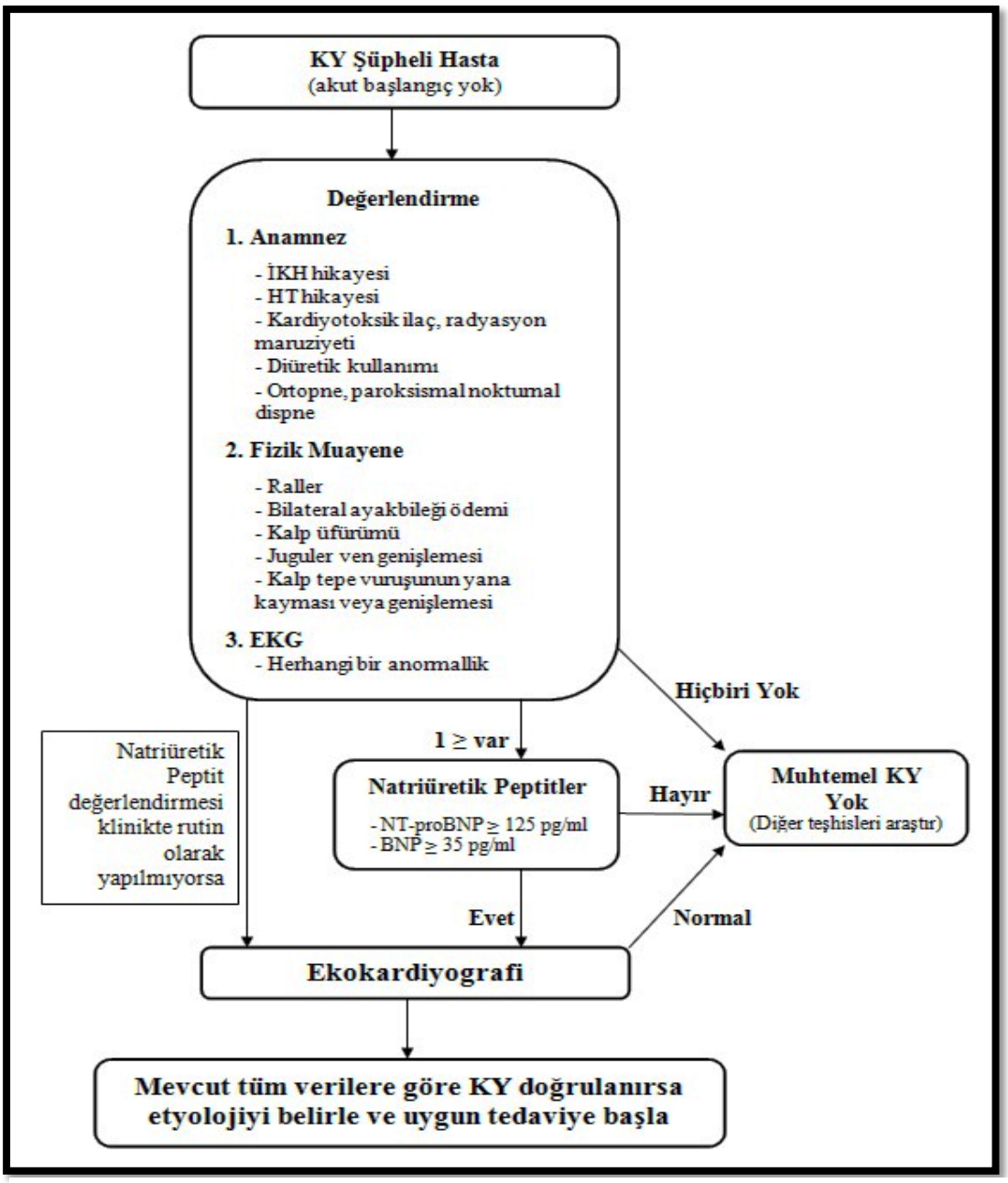
Kardiyak Görüntüleme ve Diğer Tanı Testleri
Göğüs röntgeni
Transtorasik EKO
Transözofageal EKO
Stres EKO
Kardiyak Manyetik Rezonans
Tek Fotonlu Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi ve Radyonükleit Ventikülografi
Pozitron Emisyon Tomografisi
Koroner Anjiografi
Kardiyak Bilgisayarlı Tomografi
Diğer Testler; Kalp Kateterizasyonu ve Endomiyokardiyal Biyopsi, Egzersiz Testi, Genetik Testler, Ambulatuar Elektro-kardiyografik Monitorizasyon

Şekil 2-4: Kardiyak görüntüleme ve diğer tanı testleri

2.8.3. Tanı Algoritması

Acil olmadan doktora ilk kez başvuran hastanın anamnezi alınır, fizik muayenesi yapılır ve istirahat EKG'si çekilir. Bunlar normalse KY olasılığı düşüktür ve diğer teşhisleri gözönüne almak gerekir. Anamnez, fizik muayene veya EKG'de en az bir tane anormallik varsa EKO gerekip gerekmediğini belirlemek için NP seviyelerine bakılır. NP seviyeleri normal değil veya NP değerlendirilemiyorsa EKO tetkiki endikedir.

Şekil 2-5'te ESC 2021 kılavuzuna göre KY tanı algoritması görülmektedir(McDonagh ve ark. 2021).



Şekil 2-5: Akut olmayan kalp yetersizliği tanı algoritması

2.9. Kalp Yetersizliğine Eşlik Eden Durumlar

KY'ye eşlik eden durumları tespit etmek büyük önem taşır. Komorbiditelerin tedavisi KY hastası yaşlıya bütüncül yaklaşımın kilit bileşenidir. Çünkü bu durumlar;

a. Kronik akciğer hastalığı dispnesi gibi KY ile benzer semptomları olan başka durumlar da olabilir,

b. KY semptomlarını şiddetlendirir ve yaşam kalitesini daha da bozar,

c. Hastaneye yatış sıklığını ve ölüm oranını artırır,

d. Bazı ilaçlarda kontraendikasyona sebep olarak KY tedavisini engelleyebilir,

e. KY teşhisi için kanıtlar sınırlı olduğundan komorbidite varlığında tedavilerin etkinliğini ve güvenirliğini düşürür,

f. Komorbiditeler için verilen ilaçlar KY semptomlarını kötüleştirebilir,

g. KY ve komorbiditelere yönelik kullanılan ilaçların arasında doğabilecek etkileşim olumsuz sonuçlara sebep olabilir, tedavinin etkinliğini ve güvenirliğini düşürebilir (McDonagh ve ark. 2021).

Şekil 2-6'da ESC 2021 kılavuzuna göre KY'ye eşlik eden durumlar görülmektedir (McDonagh ve ark. 2021).

Kalp Yetersizliğine Eşlik Eden Durumlar	
- Atrial Fibrilasyon	- Diyabet
- Angina Pektoris	- Erektil Disfonksiyon
- İskemik Kalp Hastalığı	- Gut ve Artrit
- Hipertansiyon	- Hipokalemi ve Hiperkalemi
- Kalp Kapak Hastalıkları (aort darlığı, aort yetersizliği, mitral yetersizlik, triküspit yetersizlik)	- Demir Eksikliği ve Anemi
- Kaşeksi ve Sarkopeni	- Böbrek Fonksiyon Bozukluğu (kronik böbrek hastalığı, akut böbrek hasarı, kardiyo-renal sendrom, prostat sorunu vs.)
- Kanser	- Akciğer Hastalığı (astım, KOAH vs.)
- Sinir Sistemi Hastalıkları (serebrovasküler olay, inme, otonom disfonksiyon, depresyon vs.)	- Obezite
	- Uyku bozukluğu ve uykuda solunum sıkıntısı

Şekil 2-6: Kalp yetersizliğine eşlik eden durumlar

2.10. Tedavi

KY'de tedavinin hedefleri klinik durumu iyileştirmek, fonksiyonel kapasiteyi artırmak, yaşam kalitesini geliştirmek, hastane yatışlarını önlemek ve mortaliteyi azaltmaktır (Ponikowski ve ark. 2016).

Tüm KY türleri kalp atım hacmi ve kalp debisindeki azalma ile ilişkilidir. Bu durum bir kısır döngüye yol açar.

Şekil 2-7'de KY'ye sebep olan kısır döngü şematik olarak gösterilmiştir (Berliner ve ark 2020).



Şekil 2-7: Kalp yetersizliğine sebep olan kısır döngü

KY tedavisinde ana hedef bu kısır döngü halkasını bir noktasından kesintiye uğratmaktır (Berliner ve ark 2020). KY tedavisi farmakolojik tedavi yaklaşımları ve farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımları olarak iki grupta incelenebilir.

2.10.1. Farmakolojik Tedavi Yaklaşımları

KY farmakolojik tedavisinde yeterli sayıda randomize kontrollü çalışma ve kanıta dayalı net öneriler sadece DEF-KY için vardır. Diğer KY türleri için net öneriler yoktur ve günlük rutinde KEF-KY ve orta EF-KY hastaları da DEF-KY ile aynı ilaçlarla tedavi edilir ancak bunun bilimsel bir temeli yoktur (Berliner ve ark 2020).

İlaç tedavisindeki temel ilke altta yatan nedeni tedavi etmenin yanı sıra nörohumoral inhibisyonu sağlamaktır. Anjiotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri ve Beta blokerler KY tedavisinin temeli olmaya devam etmektedir.

Şekil 2-8'de KY tedavisinde kullanılan ilaçlar görülmektedir (Berliner ve ark 2020).

Kalp Yetersizliği Tedavisinde Kullanılan İlaçlar
ACE (Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim) İnhibitörleri; Kaptopril, Enalapril, Lisinopril, Ramipril, Trandolapril
ARB (Anjiotensin Reseptör Bloker); Kandesartan, Losartan, Valsartan
Beta Bloker; Bisoprolol, Karvedilol, Metoprolol süksinat, Nebivolol
MRA (Mineralokortikoid Reseptör Antagonistleri); Eplerenon, Spironolakton
If Kanal Blokerler; İvabradin
ARNI (Anjiyotensin Reseptörü Neprilisin İnhibitörleri); Sakubitril / Valsartan
SGLT2 (Sodyum-Glikoza Bağlı Taşıyıcı2) İnhibitörleri; Dapagliflozin, Empagliflozin

Şekil 2-8: Kalp yetersizliği tedavisinde kullanılan ilaçlar

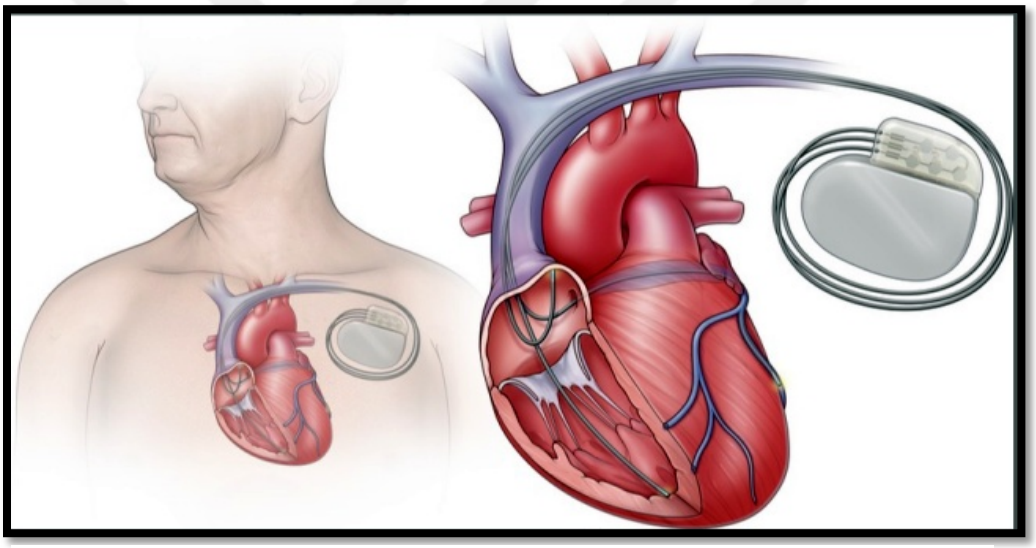
2.10.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi Yaklaşımları

KY'nin farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımlarında cerrahi dışı cihaz tedavisi, mekanik dolaşım desteği ve kalp nakli önerileri vardır. Cerrahi dışı cihaz tedavisi, implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatör (ICD) ve kardiyak resenkronizasyon tedavisi (CRT)'dir. Barorefleks aktivasyon tedavisi, vagal stimülasyon, diyafram pacing ve kardiyak kontraktilite modülasyonu tedavileri henüz kılavuzlara girecek kadar yeterli kanıta ulaşamamıştır (Ponikowski ve ark. 2016).

ICD, uygun ilaç tedavisine rağmen EF'si %35 ve altında olan hastalarda ani kardiyak ölümden kaçınmak için birincil koruma olarak önerilir. Bu cihaz pektoral bölgeye yerleştirilen batarya ile birlikte, aksiller, subklavian veya sefalik ven aracılığı ile kalbe iletilen transvenöz elektrodlardan oluşur (Gökoğlan ve İnce 2016).

CRT, kalbinde senkronizasyon bozukluğu olan hastalarda kullanılır. Kalpteki sol dal bloğu, intraventriküler ve interventriküler senkronizasyonu bozar. Bu durum ventriküllerde yeniden şekillenmeyi, kalp debisini ve mitral yetersizliği kötüleştirir. Koroner sinüse implante edilen ek bir ventriküler elektrotla donatılmış özel kalp pili kullanan CRT sistemleri bu senkronizasyon kaybını çözer veya azaltır (Berliner ve ark 2020). ICD ve CRT cihazları dış görünüm olarak birbirine benzerdir.

Şekil 2-9'da ICD/CRT cihazı şematik olarak görülmektedir (Lappegard ve ark. 2015).



Şekil 2-9: ICD/CRT cihazının şematik görüntüsü

Mekanik dolaşım desteği, medikal tedavi ile stabilize edilemeyen hastalarda sorunlu ventrikülü boşaltmak ve perfüzyonu sürdürmek için kullanılır. Kronik KY'de kalıcı bir implante edilebilir sol ventrikül cihazı kullanılır. Sağ ventrikül yetersizliğinde sağ ventrikül destek cihazı ve hatta yüksek riskli hastalar için biventriküler destek cihazının implantasyonu da gerekli olabilir (Ponikowski ve ark. 2016).

Kalp nakli, son dönem KY için uygulanan bir tedavidir. Kontrollü çalışmaları yapılmamış olsa da uygun kriterlerde yapılan kalp naklinin geleneksel tedaviye göre daha iyi olduğu hakkında görüş birliği vardır (Ponikowski ve ark. 2016).

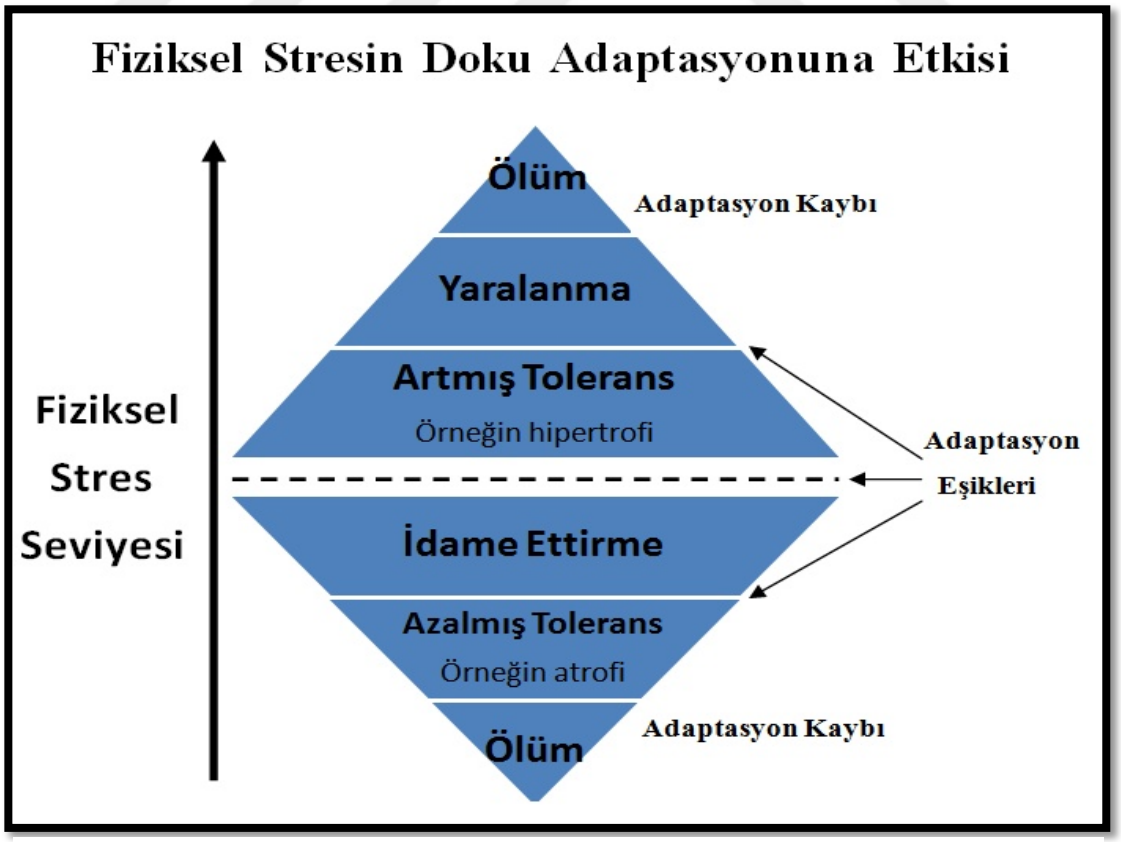
2.11. Fizyoterapi

Fizyoterapi, vücut fonksiyon ve yapılarının bozulması, hareket kısıtlılıkları ve aktiviteye katılımı sınırlandıran engelleri önlemeyi, en aza indirmeyi ve ortadan kaldırmayı amaçlayan kanıta dayalı tıbbi uygulamalardır. Bu uygulamaların yürütücüsü fizyoterapistler, Amerikan Fizyoterapi Derneği (APTA)'nın yayımladığı "Fizyoterapist Uygulama Kılavuzu"na göre en çok kardiyovasküler, pulmoner, kas-iskelet ve nöromusküler sistemler ve cilt ile ilgilenirler (APTA 2014).

Hareket, biyolojik dokulara uygulanan ve fiziksel strese sebep olan bir kuvvettir. Bilimsel yöntemlerle uygulandığında, farklı hasta gruplarında fonksiyonel kısıtlılıkları, engelliliği ve ağrıyı azalttığı gösterilmiştir. Hareket aynı zamanda kas performansı, kemik mineral yoğunluğu ve fiziksel uygunluk seviyesini de yükseltir (ACSM 2018).

Fiziksel Stres Teorisi, fizyoterapi uygulamaları, eğitim ve araştırmalarına dayanak olarak, değişen fiziksel stres seviyelerine dokuların tepkisini ve nasıl uyum sağladığını açıklamak için geliştirilmiştir.

Şekil 2-10'da fiziksel stresin doku adaptasyonuna etkisi görülmektedir (Mueller ve Maluf 2002).



Şekil 2-10: Fiziksel stresin doku adaptasyonuna etkisi

Bu teoriye göre dokulara uygulanan fiziksel stres, belirli bir eşik değerin altında kalırsa doku kaybı ve dokuda ölüme yol açacaktır. Belirli bir eşik değerin üstüne çıkıldığında da doku hasarına ve yine dokuda ölüme yol açacaktır. Fiziksel stres belli bir eşik değere kadar uygulandığında hipertrofi gibi doku toleransında artışa neden olur, benzer şekilde belli bir eşik değerin altında kalırsa bu kez de örneğin atrofi gibi doku toleransında azalmaya sebep olur. Şekil 2-10'da görüldüğü gibi fiziksel stres seviyesi "**idame ettirme**" düzeyinde devam ederse dokuda bir değişiklik olmaz, doku gelişimini sağlamak için fiziksel stresin "**artmış tolerans**" düzeyine yani normal stresin üstünde yüklenilmesi gerekir. Bu yüklenme prensibi egzersiz reçetesinin ana unsurudur. Yüklenme prensibine göre dokulardaki gelişmenin sebebi olan fiziksel stresi belirleyen bazı değişkenler vardır. Bunlar stresin büyüklüğü, uygulama süresi, tekrar sayısı ve uygulanan stres oranıdır. Germe, baskı, makaslama ve burkma gibi uygulama yönleri de dokularda farklı yüklenme etkilerine sebep olur (Mueller ve Maluf 2002).

Amerikan Spor Hekimliği Derneği'nin belirli zaman aralıklarıyla güncelleyip yayımladığı egzersiz testi ve egzersiz reçetelenmesi için hazırladığı kılavuzunda fiziksel aktivite ve egzersizin tanımları yapılmış ve egzersiz yoğunluğunun hangi metodlarla belirlenmesi gerektiği tanımlanmıştır (ACSM 2018).

Fiziksel aktivite, kas kasılması ile gerçekleşen ve enerji harcanmasına neden olan genellikle düşük yoğunlukta yapılan herhangi bir harekettir. Yüklenme prensibinde belirtilen hedeflere ulaşabilmek için fiziksel aktivitenin egzersiz ile kombine edilmesi ve desteklenmesi gerekir.

Egzersiz, hedeflenen artmış tolerans seviyesine ulaşabilmek için sıklığı, yoğunluğu, süresi ve türü bir plana göre önceden belirlenmiş özelleşmiş hareketlerdir. Egzersizler bireylere ve durumlara göre özel olarak hesaplanan ve belirli zamanlarda tekrar hesaplanıp yeni eğitim şiddetleriyle güncellenen dinamik bir yapıya sahiptir (ACSM 2018).

Egzersiz yoğunluğu hesaplanmasında mutlak yoğunluk, enerji harcanması için bir dakikada yakılan kilokalori (kkal) miktarı veya bunun Metabolik Eşleniği (MET) ile ifade edilir. Egzersiz yoğunluğu göreceli olarak egzersiz esnasında sürdürülen ve genellikle bir kardiyopulmoner stres testinde hesaplanan maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}) olan aerobik kapasitenin bir yüzdesi olarak ifade edilir. Maksimal kalp hızının (KH_{max}) bir yüzdesi olarak da ifade edilebilir. KH'nin tahmini maksimum değeri (220-

yaş)'a eşittir. Egzersiz yoğunluğu alternatif olarak KH rezervinin (KH_R) bir yüzdesi olarak da hesaplanabilir. Karvonen formulü denilen yöntemde KH_R hesaplanırken KH_{max}'dan istirahat KH arasındaki farkın yüzdeliği hesaplanır. Bu yüzdelik değer hedeflenen egzersiz yoğunluğu değeridir ve buna istirahat KH da eklenir. Çıkan sonuç eğitimde hedeflenen en üst KH miktarıdır. Egzersiz yoğunluğu ayrıca Algılanan Efor Ölçeği (RPE), Konuşma Testi ve Kan Laktat Konsantrasyon değeri kullanılarak da izlenebilir (Vanhees ve ark 2012).

Beta bloker ilaç alanlar, diyabet veya aterosklerotik kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalığı olan bireylerde kronotropik yetersizlik olabilir. Bu kişilerde VO_{2max} ile KH arasında olması gereken doğrusal ilişkide sapmalar meydana gelir. O yüzden bu kişilerde eşik yöntemlerin kullanılması daha üstündür. Bu ölçeklere RPE, Konuşma Testi ve Duygu Ölçeği örnek verilebilir (ACSM 2018). Ayrıca kardiyopulmoner stres testi maliyet, teknolojik aletler ve uzmanlık gerektirdiğinden pratik değildir. İleri yaş, komorbiditeler ve ilaçlar, egzersiz testleri sonuçlarını karmaşık hale getirebilir. Bu sebeplerden dolayı kalp hızındaki küçük değişiklikler iş yükündeki büyük artışların sebebi olabilir. Kılavuzlar egzersiz yoğunluğu reçetelenmesi ve izlenmesi için Borg RPE Ölçeği veya Konuşma Testinin kullanılmasını savunurlar (Reed ve Pipe 2014).

Şekil 2-11'de egzersiz yoğunluğu belirleme yöntemlerinin özeti görülmektedir.

	Egzersiz Yoğunluğunu Belirleme Yöntemlerinin Özeti			
	Düşük Yoğunluk Hafif Efor	**Orta Yoğunluk Orta Efor**	**Yüksek Yoğunluk Zorlu Efor**	**Çok Zor Efor**
Laktat (mmol/l)	2-3	4-5	6-8	9-10
MET	2-4	5-6	7-8	9-10
VO_{2max} (%)	28-39	40-59	60-79	>80
KH_R (%)	30-39	40-59	60-84	>84
KH_{max} (%)	45-54	55-69	70-89	>89
RPE (6-20)	10-11	12-13	14-16	17-19
RPE (0-10)	3-4	5-6	7-8	9-10
Konuşma Testi	Akıcı konuşabilir, sayı sayabilir, şarkı söyleyebilir	Akıcı konuşabilir, sayı sayabilir, cümle kurabilir	cümle kesik kesiktir, birkaç kelime konuşabilir	Bir kelime bile konuşmak mümkün olmaz

MET: metabolik eşlenik, 1MET= dinlenme durumunda gereken yaklaşık 3,5 ml oksijen/kg/dk veya 1 kkal (4,2 kj/kg/s); **VO_{2max}:** maksimum oksijen tüketimi; **KH_R:** kalp hızı rezervi; **KH_{max}:** maksimum kalp hızı; **RPE** (6-20): BORG algılanan efor ölçeği; **RPE** (0-10): modifiye algılanan efor ölçeği

Şekil 2-11: Egzersiz yoğunluğunu belirleme yöntemlerinin özeti

APTA'nın kardiyovasküler ve pulmoner birimi KY hastalarının fizyoterapisinde yol gösterici olması için 2020 yılının başında fizyoterapistler için bir rehber yayımlamıştır. 32862 adet çalışma arasından, doğuştan olmayan yetişkin KY'li hastaları içeren 127 adet meta-analiz, sistematik inceleme ve klinik uygulama kılavuzu türünde yayınların incelendiği rehberde fizyoterapi müdahaleleri NYHA II ve III evresindeki hastalar için tavsiye edilmiştir. Ayrıca bu müdahalelerin nefes darlığı, ödem, göğüs ağrısı gibi yakınmaları olmayan, yakın zamanda kilo almamış, fiziksel aktivitesinde bir kısıtlılık yaşamayan hastalar için uygun olduğu bildirilmiştir. Bunlardan herhangi birinin varlığı veya yeni şikayetlerin olması durumunda fizyoterapiye ara verilmesi ve doktor kontrolü önerilmektedir. Yetişkin KY'li hastalara yönelik fizyoterapi uygulamaları, fiziksel aktiviteye teşvik, hasta eğitimi, aerobik ve direnç egzersizleri, inspiratuar kas eğitimi ve nöromusküler elektrik stimülasyonu olarak özetlenebilir (Shoemaker ve ark. 2020).

2.11.1. Fizyoterapi Uygulamalarının Özeti

1. **Günlük fiziksel aktiviteyi artırmaya teşvik;** genel olarak haftada 150 dk. orta yoğunlukta veya 75 dk. yüksek yoğunlukta fiziksel aktivite veya eşdeğer bir kombinasyon.
2. **Eğitim;**
    a. günlük bir-bir buçuk kg veya üç günlük iki buçuk kg'dan fazla kilo artışı olup olmadığını takip etmek için günlük kilo kontrolü,
    b. hasta tarafından belirti ve bulguların tanınması,
    c. malnütrisyon riskine karşı kalori kısıtlamasının olmadığı ancak sodyum kısıtlamasını içeren uygun diyet ve beslenme eğitimi,
    d. aldığı ilaçları tanıma.
3. **Aerobik egzersiz;** VO_{2max} %50-90'ı, süre 20-60dk, sıklık haftada üç-beş, en az 8-12 hafta, koşu bandı, bisiklet ergometresi veya dans.
4. **Yüksek yoğunluklu-aralıklı;** yüksek yoğunluklu yani VO_{2max} % 90-95'i, aralıklı yani yüksek yoğunluklu çalışma aralığından daha kısa bir-beş dk arasında değişen VO_{2max} %40-70'i ile çalışarak aktif dinlenme ve bir-beş dk. arasında değişen VO_{2max} %90'ının üzerinde çalışma, süre 35 dk. üzerinde, sıklık haftada iki-üç, en az 8-12 hafta, koşu bandı veya bisiklet ergometresi

5. **Direnç egzersizi;** (üst ve alt ana kas gruplarına, süre 45-60 dk., kaldırabildiği bir maksimum tekrarlı ağırlığın %60-80'i, her kas grubuna iki-üç set, haftada üç kez, 8-12 hafta) (RPE_{0-10} kullanılması, altı tekrarlı üç setin sonunda yorgunluk beşin altına inerse ağırlığın yarım kilo artırılması önerilir) (Ağırlık kaldırırken sesli olarak sayı sayma gibi zorlu ekspirasyon ile atrial basıncı artırabilecek Valsalva manevralarından kaçınılması önerilir)

6. **Kombine aerobik ve direnç eğitimi;** aerobik çalışmaya 20-30 dk. süreli direnç egzersizi eklenmesi.

7. **İnspiratuar kas eğitimi (İKE);** (direncin akışa bağlı olmadığı eşik cihaz ile günde 30 dk., toplam 8-12 hafta, eğitim yoğunluğu, maksimum inspiratuar ağız içi basıncın (MIP) > %30, sıklık haftada beş-yedi gün)

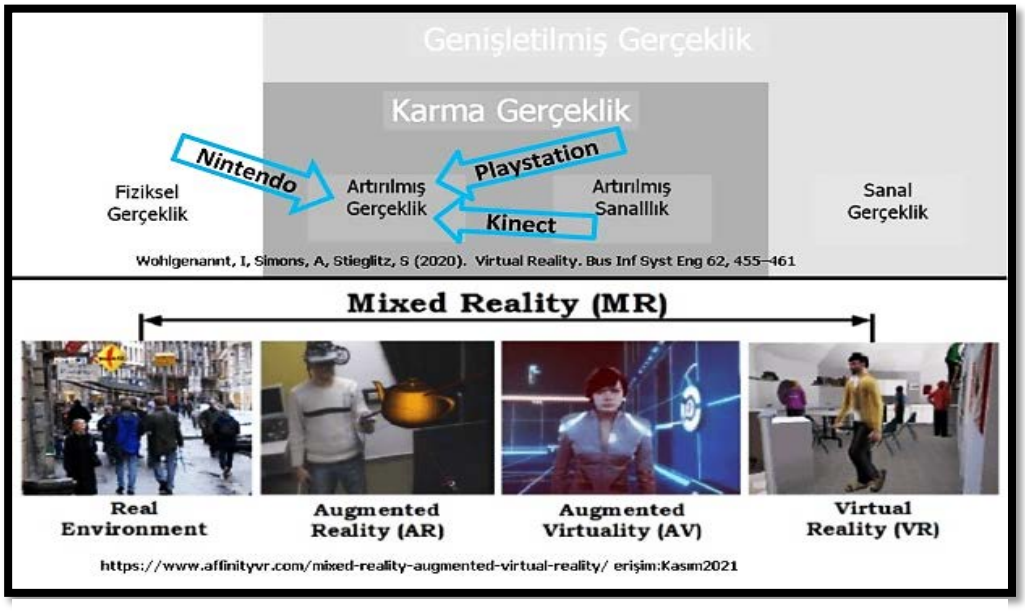
8. **Kombine İKE ve aerobik;** İKE'ye aerobik egzersiz eklenmesi.

9. **Nöromüsküler elektrik stimülasyonu;** (Süresi 30-60 dk., dalga formu 15-50 Hz iki fazlı simetrik, yoğunluğu iki saniye açık / beş saniye kapalı, büyük alt ekstremite kasları için darbe genişliği 200-700 ms, daha küçük kaslar için 0,5-0,7 ms, şiddeti maksimum istemli kasılmanın %20-30'u olarak belirlenir. Quadriceps, hamstring, gluteal kaslar ve gastrokinemius kaslarına en az beş-on hafta boyunca uygulanır, sıklığı haftada beş-yedi seans olarak belirlenir.)

Bu uygulamalarla fizyoterapinin hedefleri, fiziksel aktivite, fonksiyonel kapasite, kas kuvveti, dayanıklılık ve yaşam kalitesini artırmak ayrıca hastane yatışlarını azaltmaktır (Shoemaker ve ark. 2020).

2.11.2. Sanal Gerçeklik ve Exergame

Sanal gerçeklik terimi, kullanıcıların bilgi-işlem sistemleri tarafından oluşturulan senaryo, nesne ve olaylarla etkileşime girmesini sağlayan sistemler veya cihazları ifade eder. Bu, kullanıcının başa takılan bir cihaz aracılığıyla sanal bir ortamda gömüldüğü üst düzey sistemlerden düz ekran monitörlerde görüntülenen düşük maliyetli sistemlere kadar değişen bir yelpazedir. Teknolojinin hızla gelişmesi çeşitli ortamlarda kullanılmak için uygun fiyatlı ve kolay erişilebilir sistemlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Nintendo Wii (NW) (Nintendo, Kyoto, Japonya), Microsoft Kinect (Microsoft, Washington, Amerika Birleşik Devletleri), Sony Playstation (Sony, Tokyo, Japonya) gibi etkileşimli ticari video oyun sistemleri, kitlesel pazar için yapılmış olmaları ve klinik ya da terapötik amaç için tasarlanmış olmamalarına rağmen, kolay erişebilirlikleri ve klinik uygulama potansiyelleri rehabilitasyon amaçlı kullanımlarına olan ilgiyi artırmıştır. Ticari oyun sistemlerindeki gelişmeler, rehabilitasyon için tasarlanan düşük maliyetli interaktif oyun sistemlerinin geliştirilmesini de kolaylaştırmıştır (Threapleton ve ark. 2016). Örneğin NW konsolunun piyasaya sürülmesinden sonra ortaya çıkan 'Wii-hab' terimi ile NW ile yapılan rehabilitasyon kastedilerek klinik ortamlarda ve bakımevlerinde kullanımına dair örnekler mevcuttur (Herz ve ark. 2013). NW ve benzeri konsollar sanal gerçeklik yelpazesi içinde "**artırılmış gerçeklik**" bölümde yer alırlar. Bu, farklı teknolojik cihazlar aracılığıyla dijital ve fiziksel bilgilerin gerçek zamanlı kombinasyonunu" ifade eder (Wohlgenannt ve ark. 2020). Şekil 2-12'de iki farklı kaynaktan alınan sanal gerçeklik kavramına ait terimler birarada görülmektedir.



Şekil 2-12: Sanal gerçeklik kavramına ait terimler

Exergame kelimesi, ‘egzersiz’ ve ‘oyun’ kelimelerinin ingilizce karşılıklarının birleşiminden oluşturulmuştur ve literatürde kullanılan bilimsel bir terim haline gelmiştir. Exergame, teknoloji, oyun ve eğlenceyi bir araya getiren, fiziksel aktivite ve psikososyal refahı geliştirme potansiyeli olan yeni gelişen bir egzersiz şeklidir. Yaşlıların, çeşitli rahatsızlıklar, yorgunluk hissi, spor ve rehabilitasyon merkezlerine ulaşım sorunları, elverişsiz iklim koşulları ve diğer motivasyon ve pratik sorunlar gibi çeşitli faktörler nedeniyle egzersiz yapma imkanı diğer yaş gruplarına göre daha düşüktür. Video veya sanal gerçeklik oyunları aracılığıyla egzersiz, yani exergame, fiziksel aktiviteyi artırmak, kronik hastalıkları olan bireyler dahil olmak üzere sağlığı ve fiziksel işlevleri iyileştirmek için yaşlılar arasında popülerlik kazanmıştır (Zheng ve ark. 2020). Kolay erişilebilirlik, eğlendirici etkisi, akranları veya aile üyeleriyle oynarken sosyal etkileşimi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini artırması nedeniyle yaşlılarda fiziksel aktiviteyi artırma potansiyeline sahiptir (Cacciata ve ark. 2019).

Exergame, vücut hareketini ve tepkisini izlemek için teknolojiyi kullanarak egzersiz performansı hakkında gerçek zamanlı görsel ve işitsel geri bildirim sağlar. Katılımcıların eğlence ve oyunla bireysel olarak oynayabilmelerini veya diğer oyuncularla rekabete dayalı oyunlar oynamalarına imkan tanır. Exergame bunun için bir ağ (network) sistemini kullanır ve yoğun bir veri akışına sahiptir. Ayrıca oyun sistemi kişiye göre de özelleştirilebilir. Bir çalışmaya göre bu özellikleri ve tüm kesimlere hitap etmesinden dolayı dünyada “ikinci fitness patlaması”na neden olmuştur (Millington 2016).

Şekil 2-12’de exergame uygulamalarının avantaj ve dezavantajları görülmektedir (Threapleton ve ark. 2016).

Exergame Uygulamalarının Avantajları
Katılım, motivasyon, tedaviye bağlılık ve sosyalleşmeyi artırır (bakıcı veya akrabaların müdahelesi, aktivite seviyesine göre ayarlanmış ödüllü oyunlar)
Görev performanslarıyla ilgili anında görsel, işitsel veya titreşimle geri bildirim sağlar
Hastalar yorgunluk, hastane randevusu, kişisel bakım veya sosyal aktiviteler gibi durumlar karşısında kendi durumlarını daha iyi yönetebilir
Klinik ortamlara gitme ihtiyacını azaltır
Exergame Uygulamalarının Dezvantajları
Ekipmanın kurulumu (evde yeterli boş alan, diğer eşyaların konumu, TV uygunluğu, estetik kaygılar, teknik destek gereği)
Katılımcının eğitimi (cihazın nasıl kullanılacağı, hangi egzersizlerin nasıl yapılacağı, hangi oyunların nasıl oynanacağı)
Ev dışında planlanan işler, mevsimsel durumlara bağlı yer değişikliği
Sıkıcılığın, hayal kırıklığının önlenmesi, katılımın motive edilmesi ve uygun zorluk seviyesinin belirlenmesi için düzenli izleme gerektirmesi (ev ziyaretleri, telefon görüşmeleri veya klinik ortamda kontrol)
Denetlenmeyen durumlarda uyumsuz veya telafi edici yanlış hareket kalıpları gelişebilir

Şekil 2-13: Exergame uygulamalarının avantaj ve dezavantajları

2.11.3. Nintendo Wii Fit Plus

NW cihazı, Nintendo (Kyoto, Japonya) firmasının 2006 yılı sonunda piyasaya sürdüğü bir ev oyun konsoludur (https://careers.nintendo.com/about-us/ erişim: 10.12.2020). Önceki tasarımlardan benzersiz özelliği kablosuz ve harekete duyarlı olan "Wii Remote" kontrol koludur. Wii Remote kontrol kolu oyuncunun boşlukta yaptığı hareketleri ve yönü doğrudan ekrana yansıtarak oyundaki görevleri gerçekleştirmesini sağlar. Ayrıca kolun gönderdiği sinyalleri algılaması için bir "Sensor Bar" aparatı mevcuttur. "Wii Remote" ile "Sensor Bar" arasında en az 1m mesafe olması tavsiye edilir (https://www.nintendo.com/consumer/downloads/WiiOpMn_EN_setup.pdf erişim: 10.12.2020). Wii Denge Tahtası (WDT) ise NW'ye eklenen, tanıtımı 2007'de yapılmış başka bir benzersiz tasarıma sahip aksesuardır. Bu aparat 0,5m x 0,2m x 0,05m ölçülerinde ve yaklaşık üç buçuk kg. ağırlığındadır. Bluetooth teknolojisi kullanarak oyun konsoluna kablosuz bağlantı ile veri gönderir. Çalışma gücünü dört adet AA pilden alır. Cihazın köşelerinde ağırlık ve basınç farklarını ölçmek için dört adet basınç sensörü bulunur (https://en.wikipedia.org/wiki/Wii_Balance_Board erişim: 10.12.2020).

WDT ayaktaki vücut salınımını ölçmek için kullanılan geleneksel teknolojilere göre önemli ölçüde düşük maliyete sahiptir (Koslucher ve ark. 2012).

NW, NW konsolu için Nintendo firması tarafından 2009 yılında piyasaya sürülen video oyun yazılımıdır. Kendisinden önce 2007'de WDT ile beraber piyasya sürülen "Wii Fit" oyun programının gelişmiş sürümüdür. Bu sürüme "Training Plus" adında 15 oyundan oluşan yeni bir kategori eklenmiştir. Ayrıca bu sürümde tahmini yakılan kalori göstergesi vardır ve egzersizleri daha hızlı seçme ve özelleştirme imkanı vardır (https://en.wikipedia.org/wiki/Wii_Fit_Plus erişim: 10.12.2020).

Şekil 2-13'te NW oyun konsolu, Wii remote kontrol kolu ve Wii denge tahtası ile birlikte görülmektedir.



Şekil 2-14: Nintendo Wii, Wii Remote ve Wii denge tahtası

2.11.4. İnspiratuar Kas Eğitimi

İnspiratuar kas güçsüzlüğü, maksimum ağız içi inspiratuar basıncın (PI_{max}), hastaların yaş ve cinsiyetine göre normalize edilmiş değerlere göre düşük olması durumunda teşhis edilmektedir. PI_{max} günlük aktiviteler sırasındaki nefes darlığı algısı ile ilişkili olabilir ve KY hastalarında prognostik bir gösterge işlevi görebilir. İnspiratuar kas zayıflığının azaltılması KY'nin birçok sekonder olumsuz etkisini iyileştirme potansiyeline sahip olabilir. (Fernandez-Rubio ve ark 2020).

KY yaygın olarak inspiratuar kas zayıflığı ile ilişkilendirilmiştir. İnspiratuar kas zayıflığı, KY'li hastalarda ventilasyonu sınırlayan anahtar faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. KY hastalarının yaklaşık %50'sinde inspiratuar kas zayıflığı görülür. Bu hastalarda hem difüzyon alanı hem de alveolar ventilasyon etkilenir ve bu durum kötü prognoza neden olmaktadır (Palau ve ark. 2019; Fernandez-Rubio ve ark 2020).

KY'li hastalarda İKE, nefes darlığı, düşük yaşam kalitesi ve kötü prognoz ile ilişkili olan bozulmuş inspiratuar kas gücü ve dayanıklılığını artırmaya katkıda bulunmaktadır. İKE müdahalesi, solunum kası liflerinde inspiratuar kas güçsüzlüğüne sebep olan altta yatan yapısal ve metabolik bozuklukları düzeltmeyi hedeflemektedir. İKE'nin solunum kas gücü ve dayanıklılığı, istirahatte ve egzersiz sırasında dispne duyusu, yürüme performansı, solunum kasları refleksi, VO_{2max} ve kan dolaşımına faydalar sağladığını belirtmek için yeterli kanıtlar vardır. İKE'nin bu bir dizi önemli klinik etkileri, geleneksel bir rehabilitasyon programına katılamayan veya katılmak istemeyen hastalara alternatif bir müdahale olarak önerilebilir (Shoemaker ve ark. 2020; Fernandez-Rubio ve ark 2020).

Kılavuzlara göre İKE, solunum kas zayıflığı olan hastalarda egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesini geliştirebilir, dispne duyusunu azaltabilir. İKE için farklı aletler ve yöntemler geliştirilmiştir. Eşik basınç yükleme yöntemi çoğu çalışmalarda en sık kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde hasta cihazın yükünü aşmak için yeterli inspiratuar negatif basıncı üretir ve böylece inspirasyonu başlatır. Solunum kasları da çizgili kas yapısında oldukları için uygulanan eğitime diğer iskelet kasları gibi cevap vermektedir. İKE'nin başarılı olması için uygun şiddette yüklenme yapılmalıdır. Eğitimin süresi ve sıklığının da iyi ayarlanması gerekir (Piepoli ve ark. 2011).

KY'li hastalarda yapılan İKE çalışmalarının meta-analiz sonuçlarına göre eğitimler toplam 6-12 hafta, haftada üç-yedi seans, her seansta 15-30 dk ve haftalık olarak

ölçülen MIP değerinin %15-60'ı şiddetindeki eğitim aralığında uygulanmaktadır (Wang ve ark. 2019; Fernandez-Rubio ve ark 2020).

Şekil 2-14'te Philips marka, Threshold İKE cihazı, ağızlık ve burun klipsi ile birlikte görülmektedir.

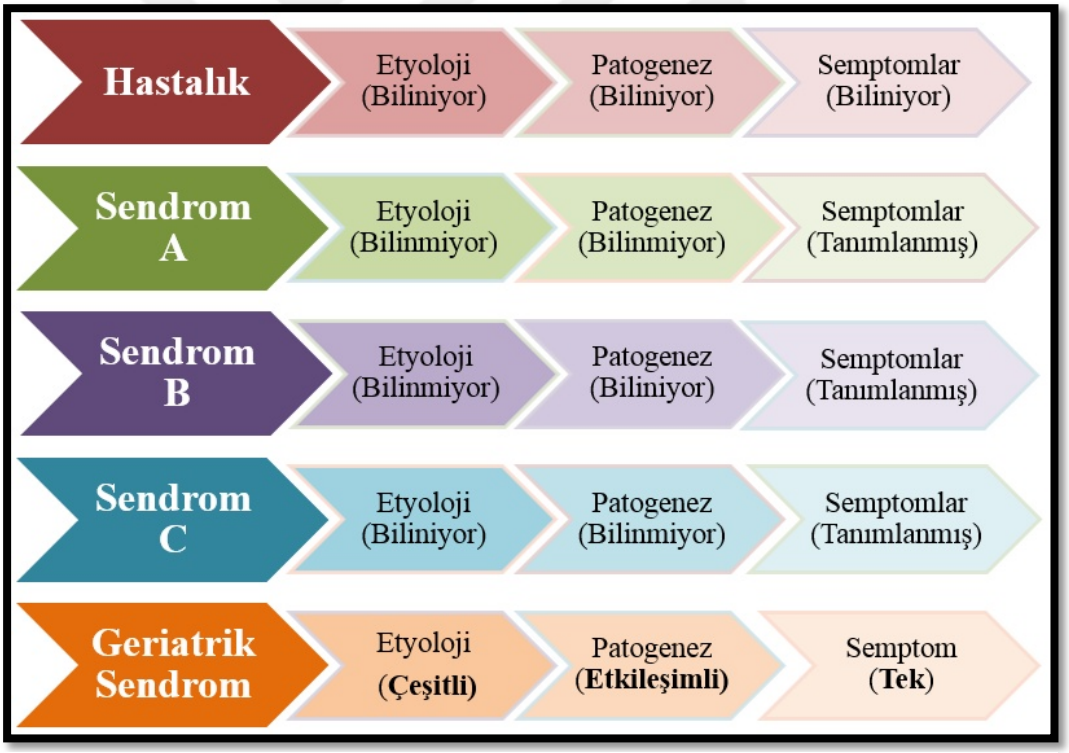


Şekil 2-15: Philips marka, Threshold İKE cihazı

2.12. Geriatrik Sendromlar

Yaşlıda çoğunlukla atipik semptomlarla görülen ve tam olarak hastalık tanımına uymayan klinik belirti ve bulgulara geriatrik sendrom denilmektedir. Hastalık tanımı, etyolojisi ve patofizyolojisi tanımlanmış bir veya daha fazla belirti ve bulguyu ifade etmektedir. Geriatrik sendrom tanımında ise tek bir bulguya sebep olan farklı etyolojik nedenler ve patofizyolojik süreçler söz konusudur. Literatürde geriatrik sendrom terminolojisi olgunlaşmaktadır. Bazı yayınlarda yaşlı ile ilgili yeni durumlar geriatrik sendrom tanımına eklenirken; hastalık tanımı almış bazı durumlar da geriatrik sendrom başlığı altında açıklanmaktadır (Ülger, Erdinçler ve Karan (ed) 2021; Karan ve Satman (ed) 2021).

Şekil 2-15'te hastalık, sendrom ve geriatrik sendomun özellikleri ve farklılıkları birarada gösterilmiştir (Karan ve Satman (ed) 2021 değiştirilerek)



Şekil 2-16: Hastalık, sendrom ve geriatrik sendrom

Literatürdeki farklılıklara rağmen görüş birliğine varılmış geriatrik sendromlar şunlardır; kırılganlık, sarkopeni, denge ve yürüme bozuklukları, düşmeler, malnütrisyon, immobilizasyon, üriner/fekal inkontinans, polifarmasi, demans, depresyon, deliryum, kronik ağrı, bası yaraları, ihmal ve istismar (Karan ve Satman (ed) 2021).

Yaşlı hasta ile karşılaşan sağlık profesyonellerinin hospitalizasyonu önlemek, koruyucu önlemler almak ve tedavi yaklaşımlarını geliştirmek açısından geriatrik sendromlar hakkında bilgi sahibi olması önemlidir.

2.13. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme

KY hastası yaşlılarda fonksiyonel kısıtlılık, komorbidite ve polifarmasinin muhtemel olması onları kırılganlık riskine sokar. Kırılganlığın yanı sıra, kötü beslenme, morbidite, bilişsel bozukluk ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık gibi diğer geriatrik kısıtlılıklar da yaygındır (Kleipool ve ark 2020).

Yaşlı sağlığının tüm yönleriyle değerlendirilmesi, geleneksel hastalık odaklı tıbbi değerlendirmenin ötesinde kapsamlı geriatrik değerlendirme (KGD)'ye dayanır (Halter ve ark. 2009). Şekil 2-16'da KGD'nin bileşenleri görülmektedir.

MEDİKAL	FİZİKSEL	PSİKOLOJİK	ÇEVRESEL
• Hastalıklar • İlaçlar • Görme • İşitme • Beslenme • Ağız ve dişler • Uyku • Ağrı • İnkontinans • Konstipasyon	• Fiziksel aktivite seviyesi • Fonksiyonel durum • Denge ve yürüyüş • Düşmeler • Antropometrik ölçümler	• Bilişsel durum • Duygusal durum • Ruhsal durum	• Ev ve çevre güvenliği • Sosyal durum • Ekonomik durum

Şekil 2-17: Kapsamlı geriatrik değerlendirmenin bileşenleri

Polifarmasi, kronik olarak beş ve üzeri ilaç kullanımı olarak tanımlanmaktadır ve kılavuzlara dayalı olarak tedavi edilen KY hastası yaşlılarda oldukça yaygındır (Wong ve ark. 2011). Bu yüzden çeşitli çalışmalar polifarmasiyi tanımlaması için 10 ve üzeri ilaç kullanımının KY hastası yaşlılarda daha ideal olacağını bildirmişlerdir (Slater ve ark. 2018; Unlu ve ark. 2020).

Görme ve işitme problemlerinin varlığı, yakın zamanda doktor muayenesi olup olmadığı sorgulanır. Yaşlılarda sıklığı artan yaşa bağlı makula dejenerasyonu, katarakt ve glokom varlığı sorgulanır. Bireylerin günlük yaşama katılımını anlamlı ölçüde

belirleyen işitme fonksiyonları basit işitme testleri ile değerlendirilir. İşitme cihazı ya da kohlear implant gerekliliği ve cihaz kullanan hastalarda cihaza uyum değerlendirilir.

Malnütrisyon değerlendirmesi için geçerliliği kanıtlanmış çeşitli testler mevcut olup, rutin pratikte Kısa Nütrisyonel Değerlendirmeen sık kullanılan ölçeklerden biridir. Buna ek olarak bireylerin atladığı öğün olup olmadığı, özel bir diyet uygulayıp uygulamadığı, yakın zamanda istemsiz kilo kaybı olup olmadığı da sorgulanır. Ağız ve dişlerin yapısı, çiğneme, yutma problemleri sorgulanır. Gereğinde iştah durumu bir anket ile sorgulanır.

Uyku problemleri sorgulanır. Yetersiz uyku veya aşırı uyuma, REM uykusu davranış bozukluğu ve huzursuz bacak sendromu, horlama ve apne varlığı gibi ayırıcı tanısal bilgiler ışığında değerlendirilir.

Kronik ağrı varlığı sorgulanır, ağrının şiddeti ve bölgesi kaydedilir.

Üriner ve fekal inkontinans varlığı, türü ve sıklığı, tedavi görüp görmediği, konstipasyon varlığı, rektal çıkış gecikmesi olup olmadığı sorgulanır.

Fonksiyonel durumu; günlük yaşam aktiviteleri (banyo yapma, giyinme, tuvalet temizliği, transferler, inkontinans, yemek yeme) ve enstrümental günlük yaşam aktiviteleri (telefon kullanma, alış-veriş yapma, yemek hazırlama, ev işleri, çamaşır işleri, seyahat etme, ilaçlarını alma, parasal işleri idare etme) sorgulanarak tespit edilir.

Sarkopeni ve kırılganlık varlığı, uygun test ve ölçekler ile taranır ve değerlendirilir. Sarkopeni taraması için SARC-F testi kullanılmaktadır (Malmstrom ve ark. 2016). SARC-F beş maddelik bir ölçektir ve kuvvet, ambulasyon, direnç, merdiven çıkma ve düşmeleri sorgular. Kırılganlık tarama ve değerlendirmesi için ise çeşitli ölçekler mevcut olup, rutin pratikte sıklıkla Basitleştirilmiş Fried ölçeği (Aida ve ark. 2020) ve FRAIL skalası (Morley ve ark. 2012) kullanılmaktadır. Bu ölçekler kırılgan bireyleri saptamanın yanı sıra kırılganlık öncesi evredeki bireyleri tespit etme yönünden de kıymetli ve kullanışlıdır.

Sarkopeni tanısı için Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP)'un son kılavuzuna göre düşük kas kuvveti ve kas kütlesi birlikteliği gerekmektedir. Bunlara eşlik eden düşük fiziksel performans ise ciddi sarkopeni tanısı koydurur. Kas kuvveti ölçümü üst ekstremitede el kavrama kuvveti ölçümü ile yapılabilir. Basit ve ucuz bir testtir. Ölçüm sonuçları diğer vücut bölgelerindeki kuvvetle orta derece ilişkilidir (Cruz-

Jentoft ve ark. 2019). Kas kütlesi ölçümü biyoelektrik impedans analizi (BIA) cihazı ile yapılabilir. BIA cihazları güvenli, noninvaziv, kullanımı kolay ve ucuzdur. Cihaz 200 mikroamperlik küçük bir akımla 50 Hertz'lik frekansta çalışır. Kalp pili olanlarda kullanılmamalıdır. Ödem, enfeksiyon ve obezite varlığında ölçüm güvenirliği azalırken, farklı etnik gruplar arasında sonuçları yorumlamada dikkatli olunmalıdır (Gonzales ve ark. 2013). Dual enerji X-ışını ve manyetik rezonans karşılaştırılmasında güvenirliği yeterli bulunmuştur (Wang ve ark. 2013).

Fiziksel performans, tüm vücut fonksiyonunun hareketle ilişkili olarak objektif ölçülmesi olarak tanımlanmıştır. Yalnızca kaslar değil, aynı zamanda denge de dahil, merkezi ve periferik sinir fonksiyonlarını içeren çok boyutlu bir kavramdır (Beaudart ve ark. 2019). Yürüme testi, fiziksel performans ölçümü için hızlı ve güvenilir bir testtir ve pratikte yaygındır. Dört metre olağan yürüme hızı (OYH) testi (Maggio ve ark. 2016), Zamanlı Kalk-Yürü Testi (TUG) (Podsiadlo ve Richardson 1991) ve Kısa Fiziksel Performans Bataryası (SPPB) testi (Pavasini ve ark. 2016) yaşlılarda en çok kullanılan ve pratik olan fiziksel performans ölçümlerindendir.

Antropometrik ölçümler, boy, kilo, üst orta kol, baldır, bel ve kalça çevresi ölçülerek yapılır. Boy, kilo ve beden kütlesi indeksi sarkopeni tanısında kas kütlesi ölçümlerini vücut ölçülerine göre düzeltmek için kullanılması bakımından gereklidir. Yine baldır çevresi ölçümü, kas kütlesini değerlendirmek için uygun cihaz olmadığında kas kütlesi değerlendirmesi için kullanılabilir.

Denge ve yürüyüş bozukluklarının varlığı yaşlılar için düzenlenmiş uygulanması kolay testler ile ölçülür. Günlük fiziksel aktivite düzeyi, ambulasyon durumu, yürümeye yardımcı cihaz kullanıp kullanmadığı sorgulanır.

Düşmelerin varlığı, düşme gerçekleştiyse yıl içinde kaç defa düştüğü, düşme korkusunun olup olmadığı, düşme korkusunun günlük yaşam aktivitelerini etkileyip etkilemediği sorgulanır.

Kognitif durum, **depresif-duygu durum** ve **anksiyete** varlığı yaşlılar için uygun olan anket ve ölçeklerle test edilir.

Yaşlıda ihmal ve istismar konusu (öz-yeterlilik, temizlik, kötü muamele vs.) KGD kapsamında sorgulanır.

Sigara-alkol, uyuşturucu gibi kötü alışkanlıklar varsa kaydedilir.

Yaşanılan **ev ortamı (**hane halkı sayısı, banyo, tuvalet, kendine ait oda vs.)**, çevre güvenliği** (asansör, yaşadığı binanın yapısı, ulaşım, gürültü, çevre kirliliği vs.), **sosyo-ekonomik durum** (medeni durum, eğitim, gelir düzeyi vs.) KGD kapsamında sorgulanır (Ülger, Erdinçler ve Karan (ed) 2021; Karan ve Satman (ed) 2021; Poduri (ed) 2017).

Komorbidite, bireyde birden fazla kronik durumun ya da eşlik eden hastalıkların aynı anda bulunması olarak tarif edilmektedir ve KY hastası yaşlılarda yaygındır. Yaşlıların %90'ında en az üç ve %50'sinde en az beş kronik hastalık vardır (Dunlay ve ark. 2017). Bireylerde hastalık yükünü değerlendiren ölçekler mevcuttur. Bu bağlamda Charlson Komorbidite İndeksi, yüksek skorların daha yüksek ölüm riskini gösterdiği bir ölçek olarak pratikte sık kullanılmaktadır (Charlson ve ark. 1987). Şekil 2-17'de Charlson Komorbidite İndeksi'nin güncel bir versiyonu görülmektedir.

KOMORBİDİTE	*PUAN*
50 – 59 Yaş	+1
60 – 69 Yaş	+2
70 – 79 Yaş	+3
80 ve üzeri Yaş	+4
Miyokard İnfarktüsü	+1
Konjestif Kalp Yetersizliği	+1
Periferik Damar Hastalığı	+1
Serebrovasküler Olay veya Geçici İskemik Atak	+1
Demans	+1
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	+1
Bağ Doku Hastalığı	+1
Peptik Ülser	+1
Karaciğer Hastalığı (Hafif)	+1
Karaciğer Hastalığı (Orta – Ciddi)	+3
Diyabet (Komplikasyonlu)	+1
Diyabet (Son Organ Hasarlı)	+2
Hemipleji	+2
Orta – Ciddi Böbrek Hastalığı	+2
Tümör (Metastazı Olmayan)	+2
Tümör (Metastatik)	+6
Lösemi	+2
Lenfoma	+2
AIDS	+6

Kaynak: https://www.mdcalc.com/charlson-comorbidity-index-cci#use-cases Erişim: Ocak2022

Şekil 2-18: Charlson Komorbidite İndeksi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi, Planlanması ve Örneklem

Bu çalışma bir prospektif, randomize kontrollü çalışmadır.

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsüne 2018-2019 yılları arasında başvurmuş 1381 kalp hastası tarandı. Bu hastaların 375'inin KY hastası ve bunların 258'nin de 60 yaş ve üstü bireyler oldukları tespit edildi. Hastaların 45'inin vefat ettiği, 80'inin de dahil edilme kriterlerini karşılayamadığı belirlendi. 102 hasta çalışmaya katılmayı kabul etmedi. Çalışmayı kabul eden ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 31 hasta Nintendo Wii (NW), İKE ve kontrol grubu olarak üç gruba randomize edildi.

Tüm katılımcıların fiziksel aktivitelerini sürdürmeye teşvik etmek için KY eğitim broşürleri verildi (bkz. Ek 4 Kalp Yetersizliği Broşürü ve Günlük Fiziksel Aktivite Çizelgesi)

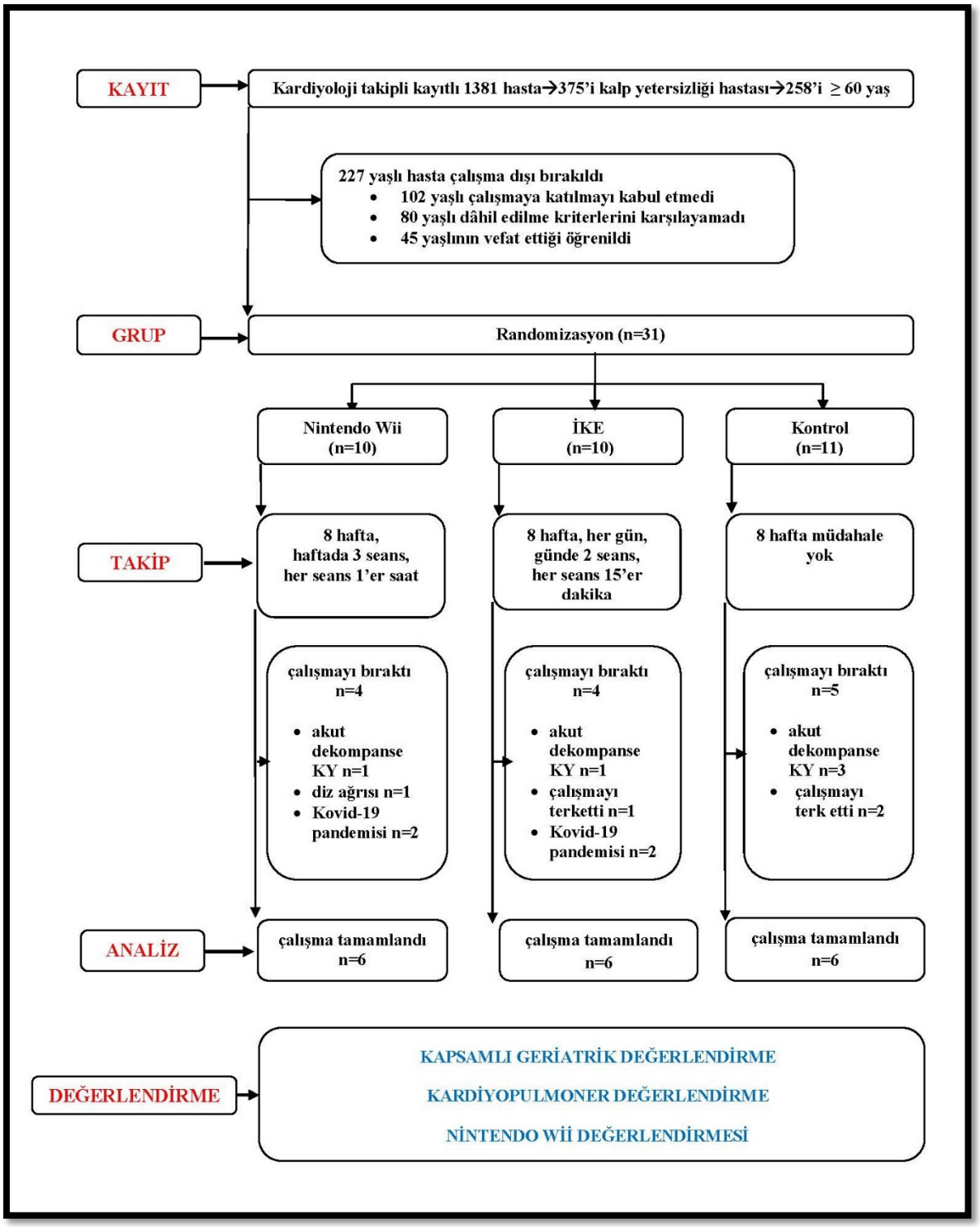
NW grubu katılımcılarının egzersiz eğitim programı hastane ortamında denetimli olarak toplam sekiz hafta, haftada üç seans, her seansta yaklaşık 60 dakika olarak, İKE grubu katılımcılarının eğitimleri, toplam sekiz hafta, haftanın her günü, günde iki kez, her seansta 15 dk. olarak planlandı. İKE grubu katılımcılarının yeni eğitim şiddetinin belirlenmesi için haftalık kontrol randevuları planlandı.

Kontrol grubu katılımcıları müdahale programına alınmadı. Tüm gruplardaki katılımcılara fiziksel aktivitelerini sürdürme tavsiyesi ve eğitim broşürlerinin verilmesi planlandı.

Katılımcıların çalışma öncesi ve çalışma sonrasındaki değerlendirilmeleri sekiz haftalık eğitim tarihleri dışında farklı günlerde yapılmak üzere planlandı.

Örneklem hesabı olarak hastaların değerlendirilmesinde kullanılan "Chair Stand" testi esas alındığında, literatür bulguları ve hastalarımızın genel kapasiteleri göz önüne alınırsa müdahale öncesi testin ortalama tamamlanma süresi 15 sn olması (Cruz-Jentoft ve ark. 2019) ve çalışma programı sonrasında 12 sn'ye inmesi beklentisi ile tahmini standart sapma 3 sn alındığında, tip 1 hata 0,05, tip 2 hata 0,20 ve güç 0,80 olarak hesaplandığında minimal örneklem büyüklüğü 19 hasta olarak belirlendi. Çalışmaya 31 hasta alındı; ancak 18 hasta çalışmayı tamamladı.

Şekil 3-1'de katılımcıların çalışmaya alınma süreci ve çalışmayı tamamlayamayan hastaların durumları ayrıntılı olarak hasta akış diyagramında görülmektedir.



Şekil 3-1: Hasta akış diyagramı

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma için İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 05.08.2019 tarihli, 908 numaralı kararı ile onay alındı (bkz. Etik Kurul Kararı) ve Helsinki bildirisine uygun olarak yürütüldü. Araştırma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsünde, 05.09.2019 – 11.03.2020 tarihleri arasında yürütüldü. Dahil edilme kriterlerini karşılayan katılımcılardan çalışma için onamları alındı (bkz. Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu). Çalışma raporunda görüntüleri kullanılan katılımcıların imzalı onayları alındı (bkz. Ek-6 Katılımcı Rıza Belgesi Örneği).

Şekil 3-2'de çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan hariç bırakılma kriterleri görülmektedir.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri
• KY teşhisi ile takipli • 60 yaş ve üzeri • Ek hastalıkları uygun şekilde tedavi edilen • Yürüyebilen • Görsel veya işitsel bozukluğu olmayan • Komutları anlayabilecek bilişsel düzeyde olan • Egzersiz için fiziksel olarak yeterli ve tıbbi durumu stabil olan • Çalışma süresince başka bir rehabilitasyon programına dahil olmayan
Çalışmadan Hariç Bırakılma Kriterleri
• 60 yaş altı • Yürüyemeyen • Görsel veya işitsel bozukluğu olan • Son 3 ay içinde geçirilmiş miyokard infarktüsü veya iskemik atağı olan • Komutları anlayabilecek bilişsel düzeyde olmayan • Kas-iskelet sorunu, egzersiz yapmayı engelleyen fiziksel yetersizlikleri olan • Semptomatik durumları olan (kardiyovasküler, pulmoner, kanser, psikiyatrik) • Kararsız kardiyak durumları olan (dekompanse kalp yetersizliği, NYHA IV, şiddetli ritim bozuklukları) • Kontrolsüz hipertansiyon ve/veya diyabeti olan

Şekil 3-2: Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan hariç bırakılma kriterleri

3.3. Veri Toplama Araçları

Verilerin kaydeilmesi için bir form oluşturuldu (bkz. Ek-2 Katılımcı Veri Formu). Veriler kapsamlı geriatrik değerlendirme (KGD) ve kardiyopulmoner değerlendirme test, ölçüm ve anketleri ile elde edildi (bkz. Ek-4 Veri Kılavuzu). NW grubuna ait çalışma verileri için ayrı bir form daha oluşturuldu (bkz. Ek-3 Nintendo Wii Grubu Takip Formu). Ayrıca NW grubuna niteliksel deneyim anketi uygulandı (bkz. Ek 5 Nintendo Wii Deneyim Anketi).

3.3.1. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme

KGD kapsamında, sosyo-demografik veriler, antropometrik ölçümler, tıbbi durum, kas kuvveti, fiziksel performans, fonksiyonellik, ambulasyon, düşmeler, beslenme, kırılganlık, kognitif durum, depresyon ve anksiyete durumu değerlendirildi.

Sosyo-demografik veriler, cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve medeni durum sorgulanarak kaydedildi.

Antropometrik ölçümler için kilo (kg) ölçümü biyoelektrik impedans analizi (BIA) yapabilen baskül tipi tartı (Tanita, BC532) ile yapıldı. Boy (m) ölçümü duvara monte boy ölçer ile yapıldı.

Tıbbi durum sorgulaması, hastalıklar (komorbidite), ilaçlar (polifarmasi), sigara-alkol öyküsü, kronik ağrı varlığı, uyku durumu, üriner ve fekal inkontinans, kilo kaybı varlığı ve fiziksel aktivite sorgulanarak kaydedildi.

Hastalıklar, yüksek skorların daha yüksek ölüm riskini gösterdiği Charlson Komorbidite İndeksi ile değerlendirildi (Charlson ve ark. 1987).

Polifarmasi, KY hastası yaşlılarda daha ideal olacağı bildirilen 10 ve üzeri ilaç kesme noktası alınarak değerlendirildi (Slater ve ark. 2018; Unlu ve ark. 2020).

Kas kuvveti, üst ekstremite için el kavrama kuvveti ölçülerek yapıldı. Bu ölçüm için yaşlı sandalyede otururken kol gövdeye bitişik, dirsek 90° fleksiyonda, el bileği nötr konumda iken hidrolik el dinamometresi (Jamar, Sammons Preston, Amerika Birleşik Devletleri) ile yapabildiği en kuvvetli sıkmayı yaptırarak yapıldı. Her iki elden, dinlenme aralarıyla üçer ölçüm yapıldı ve en yüksek değer kaydedildi (ACSM 2018).

Şekil 3-3'te hidrolik el dinametresi ve el kavrama kuvvetinin ölçümü görülmektedir.



Şekil 3-3: Hidrolik el dinamometresi ve el kavrama kuvveti ölçümü

Bu çalışmada EWGSOP'un bildirdiği erkeklerde <27kg ve kadınlarda <16kg değerleri düşük el kavrama kuvveti olarak kaydedildi (Cruz-Jentoft ve ark. 2019).

Kas kuvveti, alt ekstremite için beş tekrarlı kalk-otur testi (Chair Stand) ile yapıldı. Katılımcıların sandalyeden mümkün olduğunca hızlı bir şekilde kollarını kullanmadan beş defa kalkıp oturması, testi uygularken tam ayakta durması ve sandalyeye tam oturması istendi. Test süresi, kalkmaya başladığında başlatıldı ve beşinci tekrarda tam oturduğunda durduruldu (Cesari ve ark. 2009). Testin 15 sn üzerindeki sürelerde tamamlanması düşük alt ekstremite kas kuvveti olarak kaydedildi (Cruz-Jentoft ve ark. 2019).

Kas kütlesi ölçümü, biyoelektrik impedans analizi (BIA) cihazı (Tanita BC-532, Japonya) ile yapıldı. Hastanın yaş, boy, cinsiyet ve fiziksel aktivite seviyesi cihaza kaydedilerek hastanın cihazın üzerine çıplak ayakla sabit durmasıyla ölçümler tamamlandı.

Şekil 3-4'te Tanita marka, BC532 model, BIA cihazı görülmektedir.



Şekil 3-4: Biyoelektrik Impedans Analizi cihazı

Fiziksel performans ölçümlerinde Olağan Yürüme Hızı (OYH), Zamanlı Kalk-Yürü Testi (TUG) ve Kısa Fiziksel Performans Bataryası (SPPB) testleri kullanıldı. OYH testinde yaşlı, dört metrelik mesafeyi kendi doğal yürüme hızında yürürken geçen süre bir kronometre vasıtası ile ölçüldü (Maggio ve ark. 2016). OYH testi için EWGSOP'un önerdiği ≤0,8 m/sn, kesim noktası olarak alındı (Cruz-Jentoft ve ark. 2019). TUG testinde yaşlı 45 cm yüksekliğinde standart bir sandalyeden kalkıp 3 metre ilerideki bir noktaya doğru yürüyüp geri dönerek tekrar sandalyeye oturması ile yaptırıldı (Podsiadlo ve Richardson 1991). TUG testi için EWGSOP'un önerdiği ≤20sn kesim noktası olarak alındı (Cruz-Jentoft ve ark. 2019). SPPB testi, ayakta durma dengesi (yarı tandem, tandem), olağan yürüme hızı ve Chair Stand'i içeren birleşik bir test olup toplam puanı 12'dir, 8 puan ve altı kötü fiziksel performansı gösterir (Pavasini ve ark. 2016).

Fonksiyonellik için Katz'ın günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve Lawton & Brody'nin enstrümental günlük yaşam aktiviteleri (EGYA) ölçekleri kullanıldı.

GYA, banyo yapma, giyinme, tuvalet (tuvalete gitme, temizlik, geri dönme), transferler (yataktan, sandalyeden), yemek yeme ve kontinans olmak üzere altı temel günlük yaşam aktivitesi sorgulandı. Her bir madde için bağımlı olmak sıfır puan, bağımsız olmak bir puan olarak skorlandı, toplamda 6 puan üzerinden değerlenme yapıldı (Katz ve ark. 1963).

EGYA, telefon kullanma, alış-veriş yapma, yemek hazırlama, ev işleri yapma, çamaşır işleri yapma, seyahat etme, ilaçlarını kullanma ve parasal işleri idare etme alanları sorgulanarak değerlendirildi. Her bir madde için bağımlı olmak sıfır puan, bağımsız olmak bir puan olarak skorlandı ve toplamda sekiz puan üzerinden değerlendirme yapıldı (Lawton ve Brody 1969).

Ambulasyon durumu için Fonksiyonel Ambulasyon Kategorisi (FAC) kullanıldı. Bu kategori gerekli fiziksel destek miktarına göre altı düzey yürüme becerisi tanımlar, yürüyüşün hızlı bir görsel ölçümü olup kullanımı basit, yorumlaması kolaydır ve uygun maliyetlidir. Testi uygulamak için sadece basamak ve 15 m kapalı zemin yeterlidir (Holden ve ark 1984).

Düşmeler için son bir yıllık süredeki düşme varlığı sorgulandı. Düşme korkusu nedeniyle günlük yaşam aktivitelerinin ne kadar etkilendiğini ölçmek için Düşme Etkinlik Ölçeği (FES) kullanıldı. Ev içi faaliyetleri içeren 10 maddelik ölçekte belirtilen faaliyetlerin düşme olmaksızın uygulanmasında bireylerin kendilerine ne kadar güvendikleri sorgulanır. Her bir madde 1 ile 10 puan arasında derecelendirilir ve yüksek puanlar, bireyin faaliyetleri düşme olmaksızın gerçekleştirmeye yönelik kendine güveninin düşük olduğunu ifade eder. Toplam puan 100'dür ve 70'ten büyük puan düşme korkusunun varlığını gösterir (Tinetti ve ark. 1990).

Beslenme durumu, Mini Nutrisyonel Değerlendirme Anketi - Kısa Form (MNA-SF) ile değerlendirildi. Bu anket, gıda alımı ve iştah, istemsiz kilo kaybı, hareketlilik, yakın zamanda yaşanan psikolojik stres veya akut tıbbi durum, demans veya depresyon ve vücut kitle indeksi olarak 6 kriteri, toplam 14 puan olarak sorgular. 12 puanın altı beslenme problemine işaret eder (Rubenstein ve ark. 2001).

İştah ve beslenme riskini değerlendirmek için Basitleştirilmiş Beslenme ve İştah Anketi (SNAQ) kullanıldı. İştah, doyma, tat ve öğün bilgisinin sorgulandığı beşerli likert ölçekten oluşan dört madde ve toplam 20 puanlık ankettir. Elde edilen puanın 15'in altında olması bireyin altı ay içinde en az %5 kilo kaybı riski içinde olduğunu öngördürür (Wilson ve ark. 2005).

Kırılganlık, FRAIL anketine göre, yorgunluk, dayanıklılık, ambulasyon, hastalıklar ve kilo kaybı şeklinde beş madde ve toplam beş puan olarak değerlendirilmiş olup üç puan ve üzeri alan bireyler kırılgan kabul edildi (Morley ve ark. 2012).

Sarkopeni, kısaca kas kuvveti ve kas kütlesindeki azalma olarak tarif edilir. Sarkopeninin taranması için Sarkopeni Tarama Anketi (SARC-F) kullanıldı. SARC-F kuvvet, yardımlı yürüme, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve düşmeleri sorgulayan üçerli likert ölçekli ve 0-10 puan arasında bir ankettir. Test sonucunda dört puan ve üzeri, yaşlının sarkopeni riski altında olduğunu düşündürür (Malmstrom ve ark. 2016).

Kognitif Durum, mini-COG testi ile değerlendirildi. Mini-COG testi, Saat Çizme Testi'ne (SÇT) üç kelime tekrarı eklenerek uygulanan bir testtir. Hastaya görsel ve anlamsal benzerliği olmayan üç farklı kelime okunur ve bu kelimeleri tekrar etmesi istenir. Ardından önceden çizilmiş olan saat çemberinin içine rakamları olması gereken yerlerinde ve eksiksiz olarak yerleştirmesi istenir. Bu kısım doğru yapıldıysa saat 11'i 10 geçeyi gösteren akrep ve yelkovanı çizerek tamamlaması istenir. Rakamlar ile akrep ve yelkovanın yeri doğruysa SÇT normaldir. SÇT'den sonra hastadan testin başında verilen üç kelimeyi tekrarlaması istenir. Hasta üç kelimeyi tekrarlarsa SÇT'ye bakılmadan kognitif bozukluk yok denir, 3 kelimeden hiçbirini tekrarlayamazsa yine Saat Çizme Testi'ne bakılmadan kognitif bozukluk olduğu şeklinde yorumlanır. Kelimelerden hiçbirini tekrarlayamazsa yine SÇT'ye bakılmadan kognitif bozukluk varlığı düşünülür. Sadece bir veya iki kelime tekrarlayabildiyse o zaman SÇT'ye bakılır, SÇT normalse kognitif bozukluk olmadığı, SÇT bozuksa kognitif bozukluk varlığı düşünülür. Yapılan bir çalışmaya göre mini-COG testinin dil ve eğitimden etkilenmemesi ve kısa sürede tamamlanmasının tarama testi olarak önemli özelliklerinden olduğu vurgulanmıştır (Borson ve ark. 2000).

Depresif Duygu Durum, Geriatrik Depresyon Ölçeği - Kısa Form (GDS-SF) ile değerlendirildi. GDS-SF somatik depresyon semptomlarını dışladığı için yaşlı ve hasta populasyon için yaygın olarak kullanılan bir testtir. Ölçek 0-15 puan aralığındadır, yüksek puan depresyon riskinin yüksek olduğunu gösterir. Bu çalışmada beş puan ve üzeri depresif duygu durum olarak değerlendirildi (Arthur ve ark. 1999).

Anksiyete, Yaygın Anksiyete Bozukluğu-7 (YAB-7) anketi ile değerlendirildi. Anket yedi maddeli ve dörtlü likert ölçekle yapılmakta olup bireyin son iki haftalık dönem içerisindeki yaşantısı değerlendirilmektedir. Toplam 21 puanlı ölçekte sekiz puan ve üzeri muhtemel anksiyete bozukluğu olduğunu gösterir ve ileri anksiyete tetkiki ile doğrulanması önerilir (Lowe ve ark. 2008; Spitzer ve ark. 2006).

Genel yaşam kalitesi, EQ5D-3L kullanılarak ölçüldü. Ölçek, Batı Avrupa Yaşam Kalitesi Araştırma Topluluğu olan "EuroQol" grubu tarafından 1987 yılında geliştirilmiştir. Tanımlayıcı sistem ve görsel analog ölçeği (VAS) olarak iki bölümden oluşmaktadır. Tanımlayıcı sistem şu beş boyuttan oluşur: hareketlilik, öz bakım, olağan aktiviteler, ağrı/rahatsızlık ve kaygı/depresyon. Her boyutun üç seviyesi vardır: problem yok, bazı problemler var ve aşırı problem var. EQ-5D VAS ölçeği bireylerin o günkü sağlık durumu hakkında 0 ile 100 arası değer verdikleri ve bunu bir termometre benzeri ölçek üzerinde işaretledikleri bir skaladır (https://euroqol.org/eq-5d-instruments/eq-5d-3l-about/ erişim: mayıs 2021).

3.3.2. Kardiyopulmoner Değerlendirme

Egzersiz kapasitesi, altı dakika yürüme testi (6DYT) ile belirlendi. 6DYT kalp hastalarında kolay uygulanan, kullanımı yaygın ve iyi tolere edilebilen bir testtir (Giannitsi ve ark. 2019). Bu testin prosedürü Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği'nin (ERS) ortak raporunda güncellenmiştir (Holland ve ark. 2014). 6DYT, üçer metrelik aralıklarla işaretli 30 metrelik düz, sert ve kapalı bir koridorda gerçekleştirildi. **Şekil 3-5**'te 6DYT'nin uygulanışı görülmektedir.



Şekil 3-5: Altı dakika yürüme testinin uygulanışı

Hastalar test öncesi yürümeye elverişli rahat kıyafetleriyle dinlendirildi. Hastalardan altı dakikalık süre boyunca mümkün olan en uzun mesafeyi yürümeleri istendi ve ihtiyaç duydukları anda ayakta veya duvara yaslanarak dinlenebilecekleri belirtildi. Test öncesi ve sonrası kan basıncı ve kalp hızı, osilometrik kan basıncı ölçüm cihazı (Omron M2, Japonya) ile; oksijen satürasyonu ise parmak tipi oksimetre (Endostall ENPO23, Çin) ile ölçüldü.

Şekil 3-6'da osilometrik kan basıncı ölçüm cihazı ve parmak tipi oksimetre görülmektedir.



Şekil 3-6: Osilometrik kan basıncı ölçüm cihazı ve parmak tipi oksimetre

Yorgunluk ve dispne değerleri test öncesi ve sonrasında modifiye Borg skalası ile ölçüldü (Borg 1982). Tüm hastalara test boyunca sabit zaman aralıklarında yürümeye teşvik edici standart ifadeler kullanıldı.

Hastalığa özgü yaşam kalitesi, 'Minnesota Kalp Yetersizliği ile Yaşam Anketi' (MLHFQ) kullanılarak ölçüldü (Rector ve ark. 1987). Bu anket son bir aylık süre içinde KY'ye bağlı olarak görülebilen 21 problemin varlığı ve şiddeti sorgulandı. Her soru sıfır puan (hiç) ile beş puan (çok fazla) arasındaki likert ölçekle derecelendirildi. Toplam puan 105'tir. En az puan, en iyi yaşam kalitesini gösterir. Türkçe dil geçerliliği yapılmıştır (Okutucu ve ark. 2011). KY hastalarında egzersiz uygulamasının fiziksel fonksiyon ve

yaşam kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir meta-analizde MLHFQ anketinin en çok kullanılan ölçek olduğu vurgulanmıştır (Palmer ve ark. 2018).

Solunum fonksiyon testi, ölçümleri portatif spirometre (MIR, Spirolab II, ABD) (Şekil 3-7) ile ATS ve ERS kriterlerine göre yapıldı (Miller ve ark. 2005). Hastalar oturma pozisyonunda test edildi. Cihazın uygun olarak rapor verdiği ve birbiri ile %95 oranında uyumlu üç ölçüm arasından en iyi ölçüm kaydedildi. Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV1), Tiffenau oranı (FEV1/FVC), tepe akış hızı (PEF) ve zorlu ekspirasyon manevrasının orta akış hızı (FMF25-75) ölçüldü. Solunum fonksiyon testi parametreleri yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerin yüzdesi şeklinde de ifade edildi (Miller ve ark. 2005).

Solunum kas kuvveti, elektronik ağız içi basınç ölçüm cihazı (Micro, Micro RPM, İngiltere) ile ölçüldü. Solunum kas kuvveti ölçümlerinde ERS kriterleri kullanıldı (Laveneziana ve ark. 2019). Hastalara oturma pozisyonunda derin inspirasyon yaptırarak MIP ve zorlu ekspirasyon yaptırarak maksimum ekspiratuar ağız içi basınç (MEP) ölçümü yapıldı. Test sırasında burun klipsi kullanıldı ve hastalar sözel olarak cesaretlendirildi. Ölçümler arası fark %5'ten fazla veya 5 cmH_2O'dan fazla ise ölçüm tekrarlandı ve en iyi ölçüm değeri kaydedildi.

Şekil 3-7'de portatif spirometre ve ağız içi basınç ölçüm cihazı görülmektedir.



Şekil 3-7: Portatif spirometre ve ağız içi basınç ölçüm cihazı

Dispne değerlendirmesi, modifiye Medikal Araştırma Konseyi Dispne Skalası (mMRC) ile yapıldı. Hafif efordan ağır egzersize kadar değişen seviyelerdeki nefes darlığı, sıfır (sadece ağır egzersizde dispne) – dört (dispne nedeniyle evden çıkamaz, giyinirken bile dispneli) puan arası olmak üzere beş maddede sorgulandı (Mahler ve Carolyn 1988).

3.3.3. Nintendo Wii Değerlendirmesi

Nintendo Wii (NW) grubu katılımcıları, tüm seanslar bittikten sonra iki bölümden oluşan NW Deneyim Anketine tabi tutuldular (bkz. Ek 5 Nintendo Wii Deneyim Anketi). Bu anketin ilk kısmı akış deneyimi anketi idi. Akış deneyimi ilk olarak Csikszentmihaly tarafından tarif edilmiştir. Csikszentmihaly bireylerin kendilerini mutlu hissettikleri an ve duygu yoğunluğunu tarif etmeleri istendiğinde, duygularını kültür farklılıklarından ve eylemlerinden bağımsız olarak birbirlerine benzer ifadelerle tanımladıklarını fark etmiştir. Buna göre;

Akış Deneyimi; bireyin gerçekleştirdiği veya içinde bulunduğu herhangi bir eylem karşısındaki zihinsel durumunu ifade eder. Ancak akış deneyimi ile ilgili olarak büyük bir belirsizlik ve çok farklı modellemeler mevcuttur (Özkara ve Özmen 2016). NW Deneyim Anketinin ilk kısmında altı maddede algılanan kullanım kolaylığı, sağlık değeri, yararlılık, duygusal tepkiler, sosyalleşme değeri ve algılanan keyif sorgulandı.

NW Deneyim Anketinin ikinci kısmında davranışsal amaca ulaşılıp ulaşılmadığı sorgulandı.

Davranışsal Amaç; hedef davranışın planlanan müdahaleden sonra ulaşılmak istenilen düzeyini gösteren ifadedir. Hedeflenen davranış, ölçülebilir (sayılabilir), gözlenebilir (tekrarlanabilir), kesin (sınırları belli), eksiksiz, kısa olmalıdır (https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/118344/mod_resource/content/1/UDA%204.pdf erişim: Aralık 2020). Bu amaçla katılımcıların artmış fiziksel aktivite seviyelerini sürdürmek için gelecekte NW konsolunu kullanma ihtimali beşerli likert ölçek ile yedi soruda sorgulandı NW Deneyim Anketi, Broach ve arkadaşlarının bir çalışmasından uyarlandı (Broach ve ark. 2007).

NW grubu katılımcılarının oyunlardan aldığı puanlar ve yaktıkları kalori miktarları da oyun konsolunun ekranında belirtildiği gibi kaydedildi.

3.4. Katılımcı Eğitimi

NW, İKE ve Kontrol gruplarına ayrılan katılımcılara eğitimleri verildi.

3.4.1. Nintendo Wii Grubu

NW oyun konsolu firmanın yönergeleri doğrultusunda kuruldu (https://www.nintendo.com/consumer/downloads/wiiBalanceBoard.pdf erişim: 10.08.2019). Konsolun fiziksel bağlantıları yapıldıktan sonra cihazın çalıştırılması ve katılımcıların cihaza kaydedilmesi yine firmanın yönergeleri doğrultusunda yapıldı (https://www.nintendo.com/consumer/downloads/WiiChEng.pdf erişim:10.08.2019).

NW oyun konsolu içinde bulunan NWFP oyun programının içinde kurulu olan 69 adet egzersiz ve oyun uygulamalarının tamamı kontrol edildi, ortalama oynanma süreleri ve zorluk dereceleri kaydedildi.

Şekil 3-8'de NWFP oyun programındaki beş farklı egzersiz ve oyun grubu ve bunların içeriğindeki 69 adet oyun ve egzersizin ana ekran görünümlerinin alındığı kesitler bir arada görülmektedir.



Şekil 3-8: Nintendo Wii Fit Plus programındaki beş grup oyunun ekran görünümleri

NWFP programı KY hastası yaşlılar için ağırlık aktarma, adım atma gibi dinamik ayakta durma becerileri, postür stabilitesi ve gövde kontrolünün sürdürülmesi, çeviklik, dikkat, dayanıklılık, el-göz koordinasyonunu geliştirecek zorluk seviyelerine göre belirlendi. Egzersiz ve oyunlar yaşlılara göre oynayabilirlik ve sürdürebilirlik açısından elemeden geçirildi ve yaşlılar için uygun olabilecek 20 adet oyun ve egzersiz not edildi.

Şekil 3-9'da NWFP oyun programındaki beş grup oyun ve egzersiz içinde yaşlılar için uygun 20 adet egzersiz ve oyunun MET değerleri, kısaca tanımları, faydaları ve tahmini oynayış süreleri toplu olarak görülmektedir.

YAŞLILAR İÇİN NİNTENDO Wİİ FİT PLUS

Yoga	Muscle Workouts	Aerobic Exercises	Balance Games	Training Plus
Deep Breathing (1,0 METs); ort.60sn, (Bu temel nefes alma metodu metabolizmayı iyileştirmeye yardım eder.) Half Moon (1,5 METs); ort.90sn, (Beli gerer ve postürün iyileştirilmesine yardım eder.) Palm Tree (2,0 METs); ort.50sn, (Ayak bileklerinin forma girmesine ve sırtının gerilmesine yardım eder.) Spine Extension (2,0 METs); ort.130sn, (Bacak ve omuzların güçlenmesine ve aynı zamanda göbeğin sıkılaşmasına yardım eder.)	Lunge (3,0 METs); ort.150sn, (Sıkı bacaklar ve daha ince kalçalar için kalça ve uyluk kaslarının güçlenmesine yardım eder.) Rowing Squat (3,5 METs); ort.60sn, (Güçlü bir postür sağlamak için uyluk ve sırt kaslarının güçlenmesine yardım eder.) Side Lunge (3,0 METs); ort.130sn, (Bu egzersiz iç uyluk kaslarının güçlenmesine yardım eder. Bacakların forma girmesi için mükemmeldir.) Torso & Waist Twists (2,0 METs); ort.90sn, (Göbek hattını daha sıkılaştırmak için yan abdominal kasların güçlenmesine yardım eder.) Triceps Extension (1,5 METs); ort.90sn, (Daha şekilli ve güçlü kollar için trisepsin güçlenmesine yardım eder.)	Hula Hoop (4,0 METs); ort.90sn, (Hula Hoop'u çevirmek için kalçaları salla. Bu pelvik dizilimin iyileştirilmesine yardımcı olabilir.) Jogging (5,0 METs); ort.150sn, (Vücuttan yağ yakılmasına yardımcı olması için uzaktan kumandayı cebine koy ve zeminde koş.)	Balance Bubble (1,5 METs); ort.20-30sn, (Balonun güvenli bir şekilde aşağıya inmesi için sola, sağa, öne ve arkaya uzanarak rehberlik et.) Heading (2,0 METs); ort.80sn, (Sana atıldığında toplara kafa vur ancak diğer şeylerden uzak dur.) Penguin Slide (2,0 METs); ort.120sn, (Buz dağını eğmek ve pengueni beslemek için gövdeni hızlıca sola ve sağa doğru kaydır.) Ski Slalom (2,0 METs); ort.50sn, (Aşağı doğru kaymak için sağa ve sola doğru eğil.) Ski Jump (2,0 METs); ort.40sn, (Kayakta zıplamak için doğru zamanda dizlerini uzat.) Table Tilt (2,0 METs); ort.60sn, (Topları tahtadaki deliklere sokmak için gövdeni öne, arkaya, sağa ve sola uzat.)	Obstacle Course (3,0 METs); ort.210sn, (İlerlemek için adım al ve zıplamak için dizlerini uzat. Bu senin çeviklik ve zamanlamanı test eder.) Perfect 10 (2,5 METs); ort.70sn, (Rakamlara kalçalarınla vur. Toplamda "10" rakamı elde et. Bu senin vücut ve zihin uyumunu test eder.) Tilt City (2,0 METs); ort.90sn, (Tilt için Wii kolunu ve vücut ağırlığını kaydırmayı kullan. Bu, senin el-göz uyumunu test eder.)

Şekil 3-9: Nintendo Wii Fit Plus'da yaşlılar için uygun 20 adet oyun/egzersiz

NWFP programındaki yaşlıların çalışmasına uygun 20 farklı egzersiz ve oyun programı içerisinden seans süreleri dinlenme araları ile beraber toplam 60dk'yı geçmeyecek şekilde 13 adet egzersiz ve oyun seçildi. Egzersiz ve oyunlar Şekil 3-10'da açıklandığı gibi yukarıdan aşağıya doğru numaralandırılmış sıralama ile çalışıldı.

Şekil 3-10'da NWFP eğitim programında uygulanan 13 oyun ve egzersizin oynanış sırasına göre kısaca tanımları görülmektedir.

Nintendo Wii Fit Plus Programı		
Oyunlar		**Oyunların Kısa Açıklaması**
YOGA	1 Deep Breathing	Oyuncu denge tahtası üzerinde her iki elini diyafram bölgesine koyarak ekrandaki mavi daire ile eş zamanlı sakin ve derin nefes alıp-verir
	2 Half Moon	Oyuncu denge tahtası üzerinde ellerini başının üzerine uzatarak birleştirir, ekrandaki komutla beraber gövdesiyle sağa-sola eğilir
	3 Palm Tree	Oyuncu denge tahtası üzerinde kollarını yana ve geriye doğru uzatır, sonra parmak ucunda ve sakin nefesle ağırlık merkezini daire içinde tutar
BALANCE	4 Heading	Oyuncu denge tahtası üzerinde gelen toplara kafa atmak için sağa-sola ağırlık aktarır, gelen krampon ve pandalardan kaçınması gerekir
	5 Penguin Slide	Oyuncu denge tahtası üzerinde sağa-sola ağırlık aktararak buz kütlesi üzerinde kayar ve zıplayan balıkları yakalamaya çalışır
	6 Table Tilt	Oyuncu denge tahtası üzerinde platforma düşen topları deliklere sokabilmek için tüm yönlere ağırlık aktararak platformu hareket ettirir
AEROBIC	7 Hola Hoop	Oyuncu denge tahtası üzerinde belindeki çemberi düşürmeden çevirebilmek için dairevi hareketler yapar
	8 Jogging	Oyuncu uzaktan kumandayı cebine koyar ve ekrandaki yollar ve rotalar boyunca hızlı yürür veya koşar
PLUS	9 Perfect 10	Oyuncu denge tahtası üzerinde sağ-sol ve ön-arka yönlerde bulunan rakam yazılı toplara kalçasıyla vurarak "10" toplamını elde etmeye çalışır
	10 Obstacle Course	Oyuncu sallanan toplar, hareketli platformlar, yuvarlanan kütüklerden oluşan parkuru zıplama ve koşma ile geçerek bitiş noktasına varır
MUSCLE	11 Lunge	Oyuncu elleri ensede, bir ayağı denge tahtasında diğeri arkada duruyorken ekrandaki komutla beraber öndeki dizi hafifçe bükerek öne hamle yapar
	12 Torso Twist	Oyuncu denge tahtası üzerinde kollarını yana uzatır, sağa-sola gövdeyi çevirir, sonra kolları sağ ve sol dize doğru uzatarak eğilir
	13 Tricep Extention	Oyuncu sandalyede oturuyorken uzaktan kumandayı eline alır, kol başının üzerinde iken direseğini büküp-açar

Şekil 3-10: Nintendo Wii Fit Plus eğitim programı

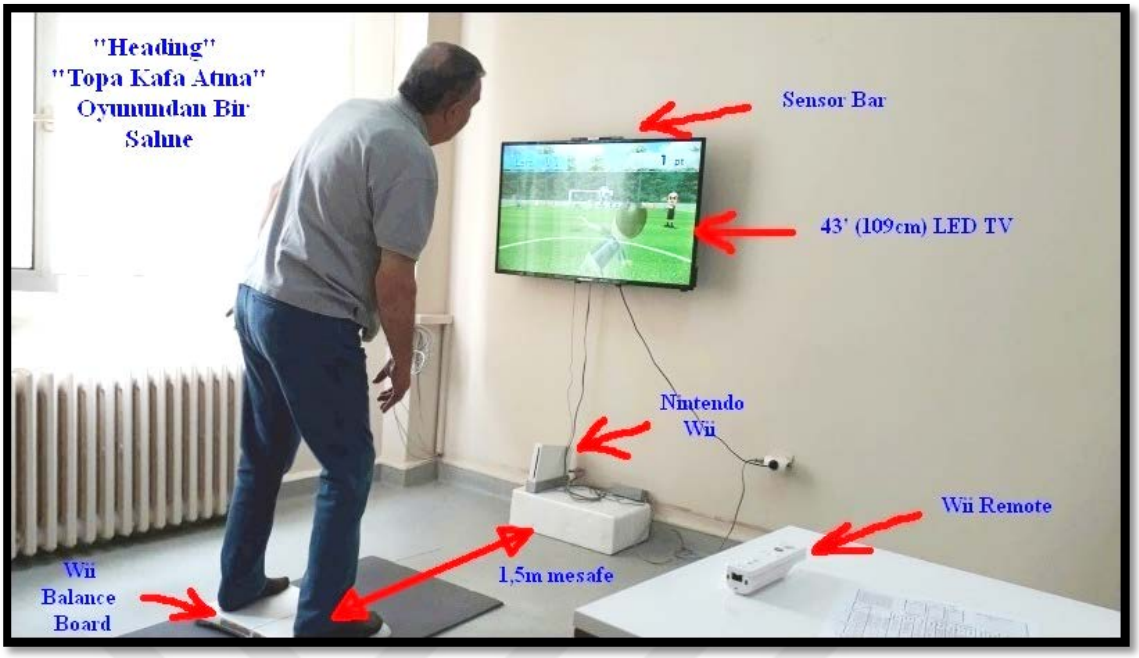
Çalışma öncesinde katılımcılara tedavi amaçları, egzersiz ve oyunların kuralları anlatıldı ve oyun boyunca gereken uygun vücut mekaniği eğitimi verildi. Ayrıca firma yönergelerine göre cihazın tanıtımı yapıldı, güvenlik önlemleri anlatıldı ve oyun konsolunun ekipmanlarını kullanmak için gerekli bilgiler verildi (https://www.nintendo.com/consumer/downloads/wiiBalanceBoard.pdf erişim: 10.08.2019).

Katılımcılar ekranda her bir katılımcıyı temsilen seçilen bir avatar resmi ile isim, cinsiyet, yaş, boy ve kilo verileri girilerek kaydedildi. Katılımcılar seans öncesi ve sonrasında dinlendirildi. Tüm seanslardan önce ve sonra kan basıncı, kalp hızı, solunum hızı, oksijen satürasyonu ve algılanan yorgunluk seviyesi bilgileri, oyunlardan alınan puanlar ve yakılan kalori miktarı Nintendo Wii Grubu Takip Formu'na kaydedildi (bkz. Ek 3 Nintendo Wii Grubu Takip Formu). Katılımcılar KY'li yaşlı hastalar olduğu için her seans öncesi kilo takibi yapıldı.

Katılımcılar çalışmaya tek tek alındı, her bir seansın bitimine kadar dinlenme süreleri dışında ara verilmedi. Katılımcılar sekiz hafta boyunca, haftada üç seans, her seansta yaklaşık 40-50dk., seans öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerle beraber yaklaşık 60dk. olarak NWFP programındaki oyun ve egzersizleri çalıştı.

Örneğin 'Heading' egzersizi karşıdan çeşitli yönlerden gelen toplara kafa atma ancak yine çeşitli yönlerden gelen ayakkabı, oyuncak ayı gibi diğer cisimlerden kaçınmayı gerektiren bir denge oyunudur. Oyunda ekranda beliren şekiller gittikçe hızlanır ve bu durumda hem topları kaçırmamak hem de diğer cisimlerden kaçınmak için gereken dengeyi sürdürmek zorlaşır.

Şekil 3-11'de NW konsolunun kurulumu ve katılımcıların kayıtları ve seans öncesi kontrolleri yapıldıktan sonra 'Heading' oyununun oynanışından bir sahne ve ekipmanların konumları tek karede görülmektedir.



Şekil 3-11: 'Heading' oyununun oynanışı ve ekipmanların konumları

NWFP programı sırasıyla, nefes kontrolü, ısınma, germe, denge, aerobik kondüsyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşuyordu. Katılımcılar 13 egzersiz ve oyunların bitiminde en az bir dk. ve gerektiğinde daha fazla süre oturtularak dinlendirildi.

Katılımcıların moral ve motivasyonunu sürdürmek, katılımcılar arasındaki algılanan yorgunluk seviyesi ve çalışma sürelerini eşitlemek için bazı başarısız oldukları oyunlarda veya kendilerini yetersiz gördükleri durumlarda egzersiz ve oyunlar tekrar çalıştırıldı. Katılımcılara, seanslar boyunca tüm egzersiz ve oyunlarda fizyoterapist gözetimi, desteği ve motivasyonu verildi.

Hastalar çalışma öncesi dinlendirildi ve 6-20 puan aralığındaki 'Borg' algılanan yorgunluk ölçeğine göre yorgunluk durumlarına bir puan vermeleri istendi. Program, Borg ölçeğinin 11-13 puan aralığındaki "orta yorgunluk" seviyesinde yürütüldü (Borg 1982). Katılımcılardan seans bitiminde, dinlendirilmeden önce o anki yorgunluk durumlarına tekrar bir puan vermeleri istendi.

Şekil 3-12'de "Borg Algılanan Yorgunluk Ölçeği" görülmektedir.



Şekil 3-12: 'Borg' algılanan yorgunluk ölçeği

Şekil 3-13'te 'Torso Twist' egzersizinin yapılışından iki farklı sahne görülmektedir. Egzersizin ilk bölümünde kollar yanlara açık pozisyonda gövdeyi sağa ve sola doğru çevirir, ikinci bölümde ise yine kollar yanlara açık durumda çapraz olarak ayak uçlarına eğilir. Egzersizin yapılış kalitesine göre alınan puan TV ekranında anlık olarak görülür.



Şekil 3-13: 'Torso Twist' egzersizinin yapılışı

Bazı katılımcılarda egzersizin kalitesini artırmak, yaralanmaları önlemek, motivasyonu sürdürmek, yorgunluğu azaltmak amacıyla zorlayıcı egzersizlerde fizyoterapist desteği vermek gerekli oldu.

Örneğin 'Lunge' egzersizi programın en zor egzersizlerindendir. Eller ensede iken hafif çömelme hareketi yapmayı gerektirir. NWFP programı tüm egzersiz ve oyunlarda olduğu gibi bu egzersizde de hareketin doğru olarak yapılmasını sağlamak için görsel ve işitsel feedback sunar.

Şekil 3-14'te 'Lunge' egzersizinde fizyoterapist desteği görülmektedir.



Şekil 3-14: 'Lunge' egzersizinin yapılışında fizyoterapist desteği

3.4.2. İnspiratuar Kas Eğitimi Grubu

Elektronik ağız içi basınç ölçüm cihazı ile bireylerin MIP değerleri ölçüldükten sonra 'Philips' marka 'Threshold İKE' cihazı ile solunum egzersizleri çalıştırıldı. Solunum egzersizleri ölçülen MIP değerlerinin %30'u şiddetinde olacak şekilde uygulandı. Threshold İKE cihazı inspirasyonda sabit bir basınç sağlamakta ve basınç miktarı ayarlanabilmektedir. Hasta cihazın içinden derin nefes aldığında cihazın ayarlanabilen valfinin uyguladığı sabit basınç inspiratuar kaslara direnç uygulamış olur. Bu direnç inspiratuar kasların güçlenmesine katkı sağlar. Hastalardan oturma pozisyonunda, üst gövde ve omuzlarını gevşek tutmaları ve aletin burun klipsini burunlarına taktıktan sonra ağızlık kısmını dudaklarıyla sıkıca kavramaları istendi. Bu şekilde İKE cihazı ile dört-beş derin solunum yapmaları, sonra cihazı ağızlarından çıkarıp dört-beş defa normal solunum yaparak dinlenmeleri istendi. Eğitim döngüsünü sekiz hafta boyunca, haftanın yedi günü, günde iki kez, her seansta 15'er dakika olmak üzere sürdürmeleri istendi. Çalışma dönemi boyunca haftada bir kez ağız içi basınç değerleri ölçülerek yeni MIP değerinin %30'u yeni eğitim şiddeti olarak ayarlandı (Palau ve ark. 2019). Yaşlılardan çalışmalarını bir günlüğe kaydetmeleri istendi ve kontrollerde çalışma esnasında yorgunluk, baş dönmesi, nefes darlığı gibi durumların varlığı sorgulandı.

Şekil 3-15'de 'Philips', Threshold İKE cihazı ve İKE uygulaması görülmektedir.



Şekil 3-15: Threshold İKE cihazı ve İKE uygulaması

3.4.3. Kontrol Grubu

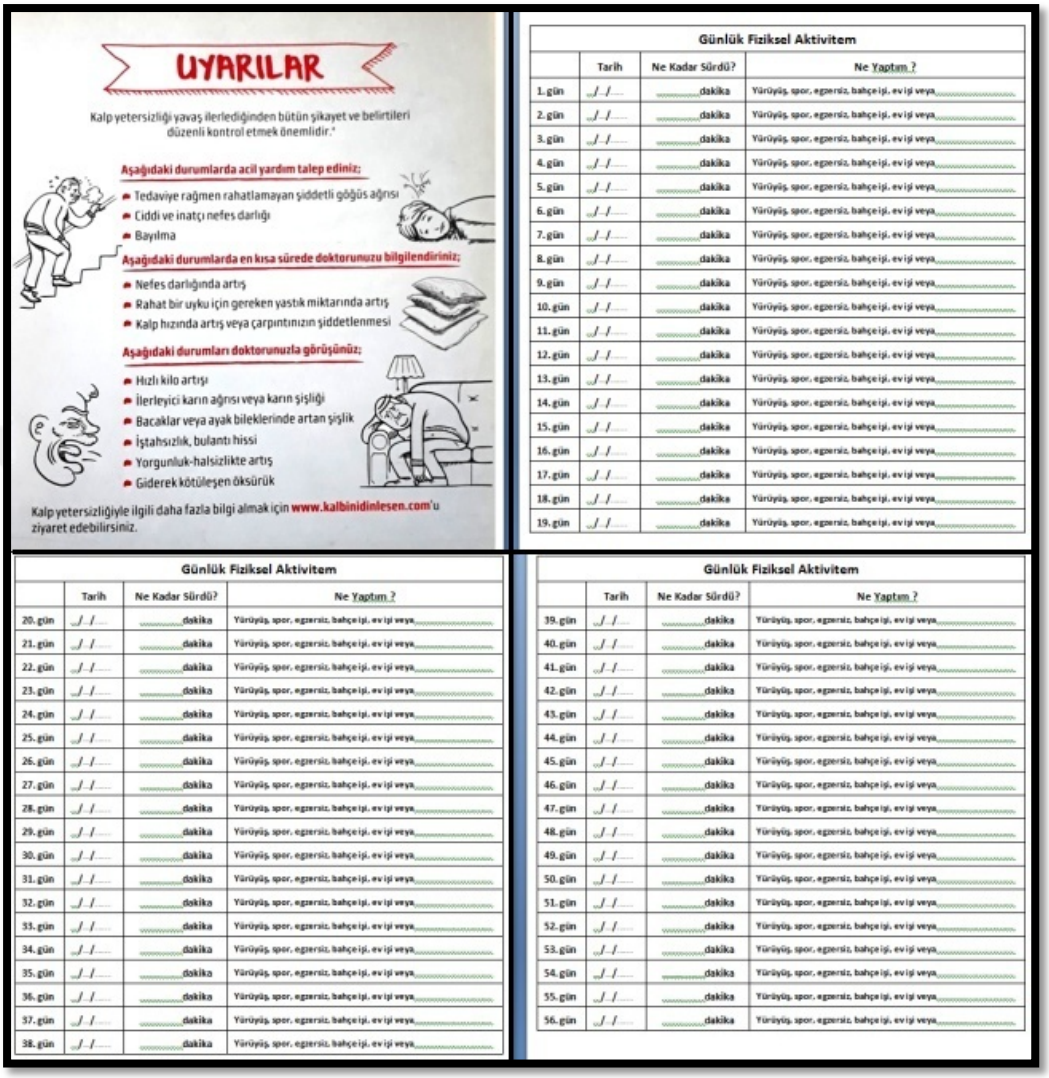
Kontrol grubu katılımcıları herhangi bir egzersiz veya fizyoterapi programına katılmayan bireylerden oluşturuldu. Ancak kontrol, NW ve İKE grubu olmak üzere tüm gruplardaki katılımcılardan fiziksel aktivite düzeylerini arttırmaları ve bunu sürdürmeleri istendi. Bu amaçla 'Türk Kardiyoloji Derneği'nin hazırladığı 'Kalp Yetersizliği ile Yaşamak' isimli bilgilendirici broşür katılımcılara verildi ve içeriği anlatıldı. Tüm katılımcılara broşürdeki yönergeleri uygulamaları ve fiziksel aktivitelerini sürdürmeleri tavsiye edildi. Ayrıca bu broşürlerin arkasına günlük fiziksel aktivite çizelgesi yerleştirildi. Katılımcılardan günlük fiziksel aktivite türü ve süresini hergün bu çizelgeye kaydetmeleri istendi.

Şekil 3-16'da 'Kalp Yetersizliği ile Yaşamak' broşürü görülmektedir.



Şekil 3-16: 'Kalp Yetersizliği ile Yaşamak' broşürü

Şekil 3-17'de 'Kalp Yetersizliği ile Yaşamak' broşürünün sonuna eklenmiş günlük fiziksel aktivite çizelgesi görülmektedir.



UYARILAR

Kalp yetersizliği yavaş ilerlediğinden bütün şikayet ve belirtileri düzenli kontrol etmek önemlidir.*

Aşağıdaki durumlarda acil yardım talep ediniz;

- Tedaviye rağmen rahatlamayan şiddetli göğüs ağrısı
- Ciddi ve inatçı nefes darlığı
- Bayılma

Aşağıdaki durumlarda en kısa sürede doktorunuzu bilgilendiriniz;

- Nefes darlığında artış
- Rahat bir uyku için gereken yastık miktarında artış
- Kalp hızında artış veya çarpıntınızın şiddetlenmesi

Aşağıdaki durumları doktorunuzla görüşünüz;

- Hızlı kilo artışı
- İlerleyici karın ağrısı veya karın şişliği
- Bacaklar veya ayak bileklerinde artan şişlik
- İştahsızlık, bulantı hissi
- Yorgunluk-halsizlikte artış
- Giderek kötüleşen öksürük

Kalp yetersizliğiyle ilgili daha fazla bilgi almak için www.kalbinidinlesen.com'u ziyaret edebilirsiniz.

Günlük Fiziksel Aktivitem

	Tarih	Ne Kadar Sürdü?	Ne Yaptım ?
1. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
2. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
3. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
4. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
5. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
6. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
7. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
8. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
9. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
10. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
11. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
12. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
13. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
14. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
15. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
16. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
17. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
18. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
19. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....

Günlük Fiziksel Aktivitem

	Tarih	Ne Kadar Sürdü?	Ne Yaptım ?
20. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
21. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
22. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
23. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
24. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
25. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
26. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
27. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
28. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
29. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
30. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
31. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
32. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
33. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
34. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
35. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
36. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
37. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
38. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....

Günlük Fiziksel Aktivitem

	Tarih	Ne Kadar Sürdü?	Ne Yaptım ?
39. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
40. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
41. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
42. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
43. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
44. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
45. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
46. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
47. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
48. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
49. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
50. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
51. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
52. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
53. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
54. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
55. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....
56. gün	../../....	..... dakika	Yürüyüş, spor, egzersiz, bahçeişi, evişi veya.....

Şekil 3-17: Günlük fiziksel aktivite çizelgesi

3.5. İstatistiksel Analiz

Verilere min-max kontrolü yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma ($\overline{X}$± ss), kategorik değişkenler yüzde (%) olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadıkları "Shapiro-Wilk Testi" ile belirlendi. Grup içi karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren verilere "Paired Sample T-test", normal dağılım göstermeyen verilere "Wilcoxon Test" uygulandı. Wilcoxon testi etki büyüklüğü "**r**=Z/√n" formulü kullanılarak hesaplandı ve "0-0,50" küçük, "0,51-0,80" orta, "0,81-1,00" büyük etki olarak yorumlandı (Cevahir 2020). Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren değerlere "Independent Samples T-test", normal dağılım göstermeyenlere "Mann-Whitney U Test" uygulandı. Kategorik veriler, bağımsız gruplarda iki grup arasındaki farkın önemliliği için "Ki-Kare Test (χ^2)" testi uygulandı. İkiden fazla bağımsız grup ortalamasının karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren verilere "One Way ANOVA Test", normal dağılım göstermeyen verilere "Kruskal Wallis H" testi uygulandı. Farklılık olan sonuçlarda farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için alt grupların her bir ikili kombinasyonu arasında "Mann Whitney U testi" uygulandı. Bonferonni düzeltmesi [grup sayısı*(grup sayısı-1)/2] sonrası önemlilik p<0,017 alındı. Kruskal Wallis H Testi Etki Büyüklüğü **"$\eta^2=\chi^2/(n-1)$"** formülü kullanılarak hesaplandı. Eta kare "**(η^2)**=0,01" küçük, "**(η^2)**=0,06" orta ve "**(η^2)**=0,14" eta kare ise büyük etki olarak yorumlandı (Cevahir 2020). Tek değişkenli değerlendirmelerde anlamlı görülen parametrelerdeki değişimlerin bağımsız belirleyicilerini tespit etmek için çok değişkenli lineer regresyon analizi uygulandı. Regresyon analizi katılımcı sayısına bağlı olarak modellere en çok iki değişken koyulup farklı modeller için uygulandı. Tüm analizlerde %95 güven düzeyinde, yanılma düzeyi olarak α=0.05 değeri, anlamlılık düzeyi olarak p<0,05 değeri kullanıldı. Analizler Statistical Packages of Social Sciences yazılımı (sürüm SPSS 21.0, SPSS Inc, Chicago, IL) ile yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Univariat (Tek Değişkenli) Analizler

4.1.1. Sosyo-Demografik Değerlendirme

Tablo 4-1'de katılımcıların sosyo-demografik durumu ve gruplar arası farkın karşılaştırılması görülmektedir. Katılımcıların demografik özellikleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Katılımcıların yaş ortalamaları 68,9±3,4 (64-75) idi. Katılmcıların 15'i (%83,3) evli idi, 13'ünde (%72,2) sigara, 8'inde (%44,4) alkol öyküsü vardı.

Tablo 4-1: Demografik veriler ve gruplar arası farkın karşılaştırılması

	Toplam (n=18)	NW (n=6)	İKE (n=6)	Kontrol (n=6)	p
yaş (yıl)*	68,9±3,4 (64-75)	70,0±3,1 (65-74)	67,8±3,5 (64-73)	69,0±3,8 (64-75)	0,57[a]
erkek (n,%)	16, (%88,9)	6, (%100)	5, (%83,3)	5, (%83,3)	0,42[b]
boy (m)*	1,65±0,08 (1,42-1,76)	1,66±0,06 (1,57-1,74)	1,67±0,09 (1,50-1,76)	1,62±0,10 (1,42-1,70)	0,31[c]
kilo (kg)*	82,7±11,4 (63,8-109,1)	81,6±13,5 (63,8-103,8)	86,5±12,8 (74,2-109,1)	80,1±8,3 (70,7-94,8)	0,63[a]
bki (kg/m²)*	30,5±5,5 (25,9-47,0)	29,5±2,9 (25,9-34,3)	31,1±5,4 (26,0-38,3)	31,1±8,0 (26,0-47,0)	0,91[c]
lise ve üstü (n,%)	7, (%38,9)	3, (%50)	3, (%50)	1, (%16,7)	0,36[b]
evli (n%)	15, (%83,3)	6, (%100)	4, (%66,7)	5, (%83,3)	0,20[b]
sigara (n,%)	13, (%72,2)	5, (%83,3)	4, (%66,7)	4, (%66,7)	0,75[b]
(paket-yıl)	34,9±21,0 (4-80)	21,8±17,4 (4-45)	37,5±18,5 (15-60)	48,7±21,7 (30-80)	0,15[a]
alkol (n,%)	8, (%44,4)	2, (%33,3)	3, (%50)	3, (%50)	0,80[b]

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **min-max:** minimum-maksimum, ***:** x̄±ss (min-max) [a]: One Way ANOVA, [b]**:** Ki-Kare **(**Likelihood Ratio), [c]**:** Kruskal Wallis H Test, **paket-yıl**: günlük paket sayısı X yıl

4.1.2. İlaç, Hastalık ve Ejeksiyon Fraksiyonu Verilerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4-2'de katılımcıların ilaç verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması görülmektedir. Katılımcıların ilaç verileri arasında inotrop ilaçlar dışında anlamlı bir fark yoktu (p=0,03). Bu farkın sebebi bazı hastaların ilaç çalışmasına alınmasından dolayı kardiyak selektif myosin aktivitörü olan "Omecamtiv Mecarbil" isimli ilacı kullanmaları idi.

Katılımcıların günlük aldıkları ilaç çeşidinin medyanı 9 (5-16)'du. KY hastalarının yandaş hastalıklarının fazla olmasından dolayı polifarmasi sınırı 10 ilaç ve üzeri olarak alındığında bile 18 katılımcının yedi'sinde (%38,9) polifarmasi vardı.

Tablo 4-2: İlaç verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması

	Toplam (n=18)	NW (n=6)	İKE (n=6)	Kontrol (n=6)	p
ilaç sayısı*	9 (5-16)	9 (5-13)	9 (6-12)	9 (5-16)	0,88[a]
polif-10 (n,%)	7, (%38,9)	2, (%33,3)	2, (%33,3)	3, (%50,0)	0,79[b]
ACE-i (n,%)	4, (%22,2)	1, (%16,7)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	0,74[a]
ARNI (n,%)	12, (%66,7)	5, (%83,3)	4, (%66,7)	3, (%50,0)	0,49[a]
kal-k-b (n,%)	1, (%5,6)	1, (%16,7)	0, (%0,0)	0, (%0,0)	0,37[a]
b-bloker (n,%)	16, (%88,9)	5, (%83,3)	6, (%100)	5, (%83,3)	0,59[a]
diüretik (n,%)	14, (%77,8)	3, (%50,0)	5, (%83,3)	6, (%100)	0,12[a]
a-anjinal (n,%)	6, (%33,4)	2, (%33,3)	3, (%50,0)	1, (%16,7)	0,40[a]
a-aritmik (n,%)	2, (%11,1)	1, (%16,7)	1, (%16,7)	0, (%0,0)	0,59[a]
inotrop (n,%)	3, (%16,7)	0, (%0,0)	3, (%50,0)	0, (%0,0)	0,03[a]
v-dilatator (n,%)	5, (%27,8)	2, (%33,3)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	0,77[a]
a-trombotik (n,%)	13, (%72,0)	4, (%66,7)	4, (%66,7)	5, (%83,3)	1,00[a]
a-lipidemik (n,%)	10, (%55,6)	4, (%66,7)	2, (%33,3)	4, (%66,7)	0,43[a]

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **min-max:** minimum-maksimum, ***:** medyan (min-max)
[a]: Kruskal Wallis H Test, **[b]:** Ki-Kare **(**Likelihood Ratio), **polif-10:** 10 ve üzeri ilaç sayısı, **ACE-i:** Anjiotensin Dönüştürücü Enzim İnhibitörleri, **ARNI:** Anjiotensin Reseptörü Neprilisin İnhibitörleri, **kal-k-b:** Kalsiyum Kanal Blokeri, **b-bloker:** Beta Bloker, **a-anjinal:** Anti Anjinal, **a-aritmik:** Anti Aritmik, **v-dilatator:** Vazodilatator, **a-trombotik:** Anti Trombotik, **a-lipidemik:** Anti Lipidemik

Tablo 4-3'te katılımcıların hastalık verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması görülmektedir. Gruplar arasında Charlson Komorbidite İndeksi dışında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. İKE grubundaki hastalık yükü [Charlson 4 (4-5)]), NW [Charlson 5 (5-8)] ve kontrol grubundan [Charlson 5 (4-8)] anlamlı olarak daha azdı ($p<0,01$).

Tablo 4-3: Hastalık verileri ve gruplar arası farkın karşılaştırılması

	Toplam (n=18)	NW (n=6)	İKE (n=6)	Kontrol (n=6)	p
hastalık sayısı*	4 (2-7)	4 (3-7)	4 (2-5)	4 (3-6)	0,43[a]
ht (n,%)	11, (%61,1)	4, (%66,7)	4, (%66,7)	3, (%50)	0,79[b]
ikh (n,%)	15, (%83,3)	6, (%100)	3, (%50,0)	5, (%83,3)	0,07[b]
diyabet (n,%)	6, (%33,3)	3, (%50)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	0,46[b]
aritmi (n,%)	2, (%11,2)	1, (%16,7)	1, (%16,7)	0, (%0)	0,42[b]
hipotiroidi (n,%)	3, (%16,7)	0, (%0)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	0,20[b]
kbh (n,%)	2, (%11,1)	0, (%0)	0, (%0)	2, (%33,3)	0,08[b]
charlson*	5 (4-8)	6 (5-8)	4 (4-5)	5 (4-8)	**0,01[a]**

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, ***:** medyan (min-max) **[a]:** Kruskal Wallis H Test, **[b]:** Ki-Kare **(**Likelihood Ratio), **ht:** hipertansiyon, **ikh:** iskemik kalp hastalığı, **kbh:** kronik böbrek hastalığı, **charlson:** Charlson Komorbidite İndeksi toplam puanı,

KY'nin bir belirteci olarak EF değerlerinin ortalaması 32,6±8,8 (17-47) idi. NW grubunda 36,2±6,6 (25-45), İKE grubunda 28,7±9,4 (20-46) ve kontrol grubunda 33,0±9,7 (17-47) idi. Gruplar arası EF ortalamalarında anlamlı bir fark yoktu (p=0,22).

4.1.3. Geriatrik Durumlar ve Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme

Tablo 4-4'te katılımcıların çalışma başlangıcındaki geriatrik durumlarına ait veriler ve bunların gruplar arası farklarının karşılaştırması görülmektedir. Katılımcıların geriatrik durumlarının verilerinde çalışma öncesi gruplar arası anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4-4: Geriatrik durumlar ve gruplar arası farkın karşılaştırması

	Toplam (n=18)	NW (n=6)	İKE (n=6)	Kontrol (n=6)	p
kronik ağrı + (n,%)	6, (%33,3)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	3, (%50,0)	0,46[a]
uyku sorunu + (n,%)	8, (%44,4)	3, (%50,0)	2, (%33,3)	3, (%50,0)	0,80[a]
inkontinans + (n,%)	6, (%33,3)	2, (%33,3)	2, (%33,3)	2, (%33,3)	1,00[a]
kilo kaybı + (n,%)	4, (%22,2)	1, (%16,7)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	0,73[a]
fiziksel akt. - (n,%)	13, (%72,2)	6, (%100)	3, (%50)	4, (%66,7)	0,24[a]
kog. boz. + (n, %)	5, (%27,8)	1, (%16,7)	2, (%33,3)	2, (%33,3)	0,59[a]
sarkopeni + (n, %)	4, (%22,2)	0, (%0,0)	2, (%33,3)	2, (%33,3)	0,15[a]

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **min-max:** minimum-maksimum, ***:** x̄±ss (min-max) **[a]:** Ki-Kare **(**Likelihood Ratio), **ağrı +:** son 3 aydır devam eden kronik ağrısı var, **inkontinans +:** üriner inkontinas var, **kilo kaybı +:** son 3 ay içinde kilo kaybı var, **fiziksel akt. -:** günlük fiziksel aktivitesi yok, **kog. boz. + :** mini-COG testine göre hafif kognitif bozukluk var

Tablo 4-5'te KGD ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arasındaki farklarının karşılaştırılması görülmektedir.

Katılımcıların KGD parametrelerinde ilk ve son ölçüm verileri arasında NW grubunda grup içinde anlamlı farklar görüldü. Bu farklar ChairStand (p=0,03, Z=-2,201, r=-0,90), OYH (p=0,04, Z=-2,023, r=-0,83), TUG (p=0,03, Z=-2,201, r=-0,90), GDS-SF (p=0,03, Z=-2,232, r=-0,91) ve YAB-7 (p=0,02, Z=-2,264, r=-0,92) ölçümlerinde gözlendi. Bu değerlendirmelerin tümünde etki büyüklüğü yüksek (r>0,80) bulundu.

İKE grubunda EQ5D genel yaşam kalitesi anketinin "bugünkü sağlığınıza 100 üzerinden kaç verirsiniz" sorusunun ilk ve son ölçümleri arasındaki fark sınırda anlamlı çıktı (p=0,05). İKE ve kontrol gruplarının diğer KGD parametrelerinde grup içi ilk ve son ölçüm arasında anlamlı fark saptanmadı. KGD'nin ilk ve son ölçümlerinin gruplar arası farklarında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4-5).

Tablo 4-5: Kapsamlı geriatrik değerlendirme ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	NW (n=6)					İKE (n=6)			Kontrol (n=6)			G.A. Fark	
	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	Z	r	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	İÖ p	SÖ p
bia-kas (kg)	57,0±8,8 n=5	54,7±5,1 n=5	0,34[c]			55,0±7,3 n=4	54,9±7,0 n=4	0,46[c]	50,3±3,1 n=3	48,3±3,8 n=3	0,11[c]	0,29[a]	0,21[a]
el kavrama (kg)	32,3±4,2	32,3±3,4	1,00[c]			33,6±10,2	34,0±9,5	0,65[c]	31,3±10,8	29,3±9,2	0,13[c]	0,78[a]	0,71[a]
chairstand (sn)	14,6±2,9	12,0±1,7	**0,03**[c]	-2,201	-0,90	11,8±2,4	11,5±2,2	0,67[c]	14,0±6,0	15,8±10,6	0,75[c]	0,27[a]	0,89[a]
oyh (sn)	0,89±0,2	1,02±0,2	**0,04**[c]	-2.023	-0,83	1,1±0,2	1,1±0,2	0,71[c]	0,94±0,1	0,96±0,2	0,92	0,18[a]	0,31[a]
tug (sn)	8,6±1,8	7,2±0,5	**0,03**[c]	-2,201	-0,90	8,0±1,7	7,5±2,1	0,22[c]	8,0±1,5	9,2±3,1	0,17[c]	0,87[a]	0,42[a]
sppb (0-11)	9,8±1,6	10,8±0,7	0,06[c]			11,0±1,7	11,0±1,5	1,00[c]	10,0±2,0	10,0±2,0	1,00[c]	0,30[a]	0,58[a]
gya (0-6)	6,0±0,0	6,0±0,0	1,00[c]			5,7±0,8	5,7±0,8	1,00[c]	6,0±0,0	6,0±0,0	1,00[c]	0,37[a]	0,37[a]
egya (0-8)	6,3±1,2	6,3±1,2	1,00[c]			7,1±1,3	7,1±1,3	1,00[c]	6,2±2,7	5,7±3,0	0,31[c]	0,47[a]	0,48[a]
fac (0-5)	5,0±0,0	5,0±0,0	1,00[c]			4,8±0,4	4,8±0,4	1,00[c]	4,8±0,4	4,7±0,5	0,32[c]	0,59[a]	0,32[a]
fes (0-100)	13,8±2,6	12,3±2,0	0,07[c]			14,8±8,6	14,3±7,4	0,32[c]	12,0±3,3	14,5±5,7	0,18[c]	0,43[a]	0,96[a]
mna-sf (0-14)	13,5±1,2	14,0±0,0	0,32[c]			13,3±1,0	13,7±0,8	0,32[c]	13,3±1,0	12,8±1,3	0,18[c]	0,89[a]	0,11[a]
snaq (0-20)	15,8±0,7	15,8±0,7	1,00[c]			15,7±0,5	15,7±0,5	1,00[c]	15,3±0,5	15,3±0,5	1,00[c]	0,37[a]	0,78[a]
frail(0-5)	1,0±1,3	0,7±1,2	0,32[c]			0,8±1,3	0,7±1,0	0,32[c]	1,2±1,2	1,5±1,4	0,32[c]	0,78[a]	0,38[a]
sarc-f (0-10)	1,7±1,2	1,3±1,2	0,16[c]			1,7±2,9	1,7±2,9	1,00[c]	1,0±1,1	1,8±1,7	0,10[c]	0,54[a]	0,63[a]
gds-sf (0-15)	4,0±2,7	1,8±2,0	**0,03**[c]	-2,232	-0,91	3,5±3,6	3,0±1,8	0,41[c]	3,2±3,4	3,3±3,6	0,65[c]	0,78[a]	0,60[a]
yab-7 (0-21)	2,8±2,6	1,1±1,5	**0,02**[c]	-2,264	-0,92	3,8±4,1	2,5±2,6	0,70[c]	3,3±3,7	4,0±5,0	0,46[c]	0,91[a]	0,54[a]
eq5d % (0-100)	57,5±15,4	65,8±16,9	0,18[c]			66,7±12,1	73,3±10,3	0,05[c]	60,0±22,6	55,8±21,5	0,32[c]	0,61[a]	0,38[a]

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik <0,05, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **Z:** test istatistiği, **r:** Wilcoxon Test Etki Büyüklüğü (**Z/√n**), **G.A. Fark:** gruplar arası fark, **İÖ:** ilk ölçüm, **SÖ:** son ölçüm, **[a]:** Kruskal Wallis H Test, **[c]:** Wilcoxon İşaret Testi, **[ç]:** McNemar Testi, **bia-kas:** yağsız vücut kas kütlesi, **el kavrama:** el kavrama kuvveti, **chairstand:** 5 tekrarlı kalk-otur testi, **oyh:** olağan yürüme hızı, **tug:** zamanlı kalk-yürü testi, **sppb:** kısa fiziksel performans bataryası, **gya:** günlük yaşam aktiviteleri, **egya:** enstrümental günlük yaşam aktiviteleri, **fac:** fonksiyonel ambulasyon kategorisi, **fes:** düşme etkinlik ölçeği, **mna-sf:** mini nütrisyonel değerlendirme anketi kısa form, **snaq:** basitleştirilmiş beslenme ve iştah anketi, **frail:** FRAIL kırılganlık anketi, **sarc-f:** sarkopeni tarama anketi, **gds-sf:** geriatrik depresyon ölçeği-kısa form, **yab-7:** yaygın anksiyete bozukluğu anketi, **eq5d yüzde:** bugünkü sağlığınıza 100 üzerinden kaç verirsiniz?

Tablo 4-5'te NW grubunda 1 katılımcı, İKE grubunda 2 katılımcı ve kontrol grubunda 3 katılımcı kalp pili taşıdıkları için önlem olarak bu katılımcılara BİA analizi yapılmadı. NW grubundaki BİA kas kütlesi ölçümü ortalamasındaki düşüş, ölçümü yapılan 5 katılımcıdan bir tanesinin verisinden kaynaklandı, diğer 4 katılımcının BİA kas değerlerinde düşüş görülmedi, buna karşın kontrol grubunun BİA kas kütlesi ölçümündeki düşüş, ölçümü yapılan 3 katılımcının tamamında gözlemlendi. BİA kas kütlesine ait ilk ve son ölçümlerinde grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi.

Tablo 4-6'da KGD son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir.

NW grubunda kontrol grubuna kıyasla TUG (Z=-2,486, p=0,013), FES (Z=-2,398, p=0,016) ve GDS-SF (Z=-2,554, p=0,011) ölçüm puanlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü ve etki büyüklüğü büyük (η^2>0,14) olarak yorumlandı (Tablo 4-6).

Tablo 4-6: Kapsamlı geriatrik değerlendirme son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	NW (n=6) x̄±ss (min-max)	**İKE (n=6)** x̄±ss (min-max)	**Kontrol (n=6)** x̄±ss (min-max)	**p**	**G.A. H**	**Fark p***	**η²**
Δbia-kas	-2,28±4,9 (-10,9 - 1,7)	-0,12±0,3 (-0,5 - 0,0)	-2,07±1,2 (-3,2 - 0,8)	0,08			
Δel kavrama	0,00±1,3 (-2,0 - 2,0)	0,33±2,0 (-2,0 - 4,0)	-2,00±2,8 (-6,0 - 2,0)	0,21			
Δchairstand	-2,56±2,4 (-6,6 - 0,30)	-0,23±1,7 (-2,4 - 1,4)	1,77±4,9 (-1,4 - 11,6)	0,11			
Δoyh	0,14±0,1 (0,0 - 0,3)	0,01±0,0 (0,0 - 0,0)	0,01±0,1 (-0,1 - 0,2)	0,06			
Δtug	-1,31±1,6 (-4,3 - 0,1)	-0,50±0,8 (-1,6 - 0,4)	1,15±1,8 (-0,5 - 4,4)	**0,027**	7,234	N-I 0,200 **N-K 0,013** I-K 0,092	**0,42**
Δsppb	1,00±1,1 (0,0 - 3,0)	0,00±0,6 (-1,0 - 1,0)	0,00±1,3 (-2,0 - 2,0)	0,13			
Δgya	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	1,00			
Δegya	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	-0,50±1,2 (-3,0 - 0,0)	0,37			
Δfac	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	-0,17±0,4 (-1,0 - 0,0)	0,37			
Δfes	-1,50±1,5 (-4,0 - 0,0)	-0,50±1,2 (-3,0 - 0,0)	2,50±5,2 (0,0 - 13,0)	**0,026**	7,333	N-I 0,152 **N-K 0,016** I-K 0,093	**0,43**
Δmna-sf	0,50±1,2 (0,0 - 3,0)	0,33±0,8 (0,0 - 2,0)	-0,50±0,8 (-2,0 - 0,0)	0,12			
Δsnaq	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	1,00			
Δfrail	-0,33±0,8 (-2,0 - 0,0)	-0,16±0,4 (-1,0 - 0,0)	0,33±0,8 (0,0 - 2,0)	0,28			
Δsarc-f	-0,33± 0,5 (-1,0 - 0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,8±1,2 (0,0 - 3,0)	**0,026**	7,274	N-I 0,138 N-K 0,031 I-K 0,058	**0,43**
Δkognitif	-0,17±0,4 (-1,0 - 0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,00±0,0 (0,0-0,0)	0,37			
Δgds-sf	-2,17±0,1 (-3,0 - 1,0)	-0,50±1,87 (-4,0 - 1,0)	1,7±1,6 (-2,0 - 3,0)	**0,037**	6,590	N-I 0,073 **N-K 0,011** I-K 0,864	**0,39**
Δyab-7	-1,66±1,2 (-4,0 - 1,0)	-1,33±3,2 (-7,0 - 2,0)	0,7±2,8 (-3,0 - 4,0)	0,17			
Δeq5d %	8,33±14,3 (0,0 - 35,0)	6,66±5,2 (0,0 - 10,0)	-4,17±10,2 (-25,0 - 0,0)	0,07			

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik <0,05, **p*:** bonferonni düzeltmesi [grup sayısı*(grup sayısı-1)/2] sonrası önemlilik <0,017, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **G.A. Fark:** gruplar arası fark, **H:** Kruskal Wallis H Test istatistiği, **η²:** Kruskal Wallis H Test Etki Büyüklüğü (χ^2/(n-1)), **bia-kas:** yağsız vücut kas kütlesi, **el kavrama:** el kavrama kuvveti, **chairstand:** 5 tekrarlı kalk-otur testi, **oyh:** olağan yürüme hızı, **tug:** zamanlı kalk-yürü testi, **sppb:** kısa fiziksel performans bataryası, **gya:** günlük yaşam aktiviteleri, **egya:** enstrümental günlük yaşam aktiviteleri, **fac:** fonksiyonel ambulasyon kategorisi, **fes:** düşme etkinlik ölçeği, **mna-sf:** mini nütrisyonel değerlendirme anketi kısa form, **snaq:** basitleştirilmiş beslenme ve iştah anketi, **frail:** kırılganlık anketi, **sarc-f:** sarkopeni tarama anketi, **kognitif:** miniCOG testine göre kognitif bozukluk, **gds-sf:** geriatrik depresyon ölçeği-kısa form, **yab-7:** yaygın anksiyete bozukluğu anketi, **eq5d yüzde:** bugünkü sağlığınıza 100 üzerinden kaç verirsiniz?

4.1.4. Kardiyopulmoner Değerlendirme

Tablo 4-7'de katılımcıların Kardiyopulmoner Değerlendirme ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arasında karşılaştırılması görülmektedir.

Kardiyopulmoner değerlendirmenin grup içi değişimi NW ve İKE gruplarında anlamlı olarak farklı görüldü. Kontrol grubunda 6DYM dışındaki ölçümlerde anlamlı fark gözlenmedi. 6DYM performansının ise düştüğü gözlenmiş olup bu düşüş sınırda anlamlıydı [Z=(-1,992), p=0,046, r=(-0,47)]. NW grubu MLHFQ anketi ilk ölçüm ve son ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu [Z=(-2,214), p=0,027, r=(-0,52)]. NW grubunda MIP değerinin ilk ölçüm ve son ölçüm puanları arasındaki fark da sınırda anlamlı saptandı [Z=(-1,997), p=0,046, r=(-0,47)]. İKE grubu MIP değerleri arasındaki ölçüm farkı [Z=(-2,032), p=0,042, r=(-0,48)] ve MEP ölçüm farkı [Z=(-2,201), p=0,028, r=(-0,52)] anlamlı bulundu. Kardiyopulmoner Değerlendirme'nin ilk ve son ölçümlerinin gruplar arası farklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4-7).

Tablo 4-7: Kardiyopulmoner değerlendirme ilk ve son ölçüm verilerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	NW (n=6)					İKE (n=6)					Kontrol (n=6)					G.A. Fark	
	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	Z	r	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	Z	r	İÖ x̄±ss	SÖ x̄±ss	p	Z	r	İÖ p	SÖ p
6DYM (m)	432,8± 65,5	445±37,1	0,34[c]			461,0±70,8	462,7±70,2	0,46[c]			373,1±95,8	352,3±112,9	**0,05**[c]	-1,992	-0,81	0,22[a]	0,07[a]
MLHFQ (0-105)	39,5±14,6	29,8±16,9	**0,03**[c]	-2,214	-0,90	37,5±28,6	34,5±23,6	0,40[c]			38,0±21,3	42,0±24,1	0,34[c]			0,98[a]	0,50[a]
FVC (ml)	3,08±0,5	3,08±0,6	0,89[c]			2,8±0,5	2,9±0,5	0,12[c]			2,5±0,8	2,5±0,7	0,75[c]			0,48[a]	0,51[a]
FVC (%)	93,0±18,0	92,5±21,7	0,89[c]			81,5±9,8	84,0±8,2	0,14[c]			82,5±21,8	83,7±22,6	0,75[c]			0,21[a]	0,45[a]
FEV1 (ml)	2,4±0,5	2,3±0,5	0,40[c]			2,1±0,4	2,2±0,4	0,34[c]			2,0±0,8	2,0±0,7	0,75[c]			0,50[a]	0,78[a]
FEV1 (%)	94,8±20,8	92,0±24,0	0,25[c]			80,7±10,1	82,2±9,2	0,29[c]			82,3±27,1	84,8±27,4	0,46[c]			0,20[a]	0,38[a]
FEV1/FVC (ml)	77,9±4,3	76,0±3,8	0,06[c]			78,3±3,2	77,3±3,2	0,34[c]			76,8±10,1	76,7±11,1	0,75[c]			0,93[a]	0,73[a]
FEV1/FVC (%)	104,5±6,0	101,7±5,7	0,10[c]			103,8±4,3	101,8±3,7	0,14[c]			102,3±13,3	104,7±14,0	0,14[c]			0,96[a]	0,70[a]
PEF (ml)	6,0±1,8	6,1±1,8	0,92[c]			5,6±1,8	5,8±2,1	0,75[c]			5,0±1,2	4,7±1,2	0,92[c]			0,26[a]	0,20[a]
PEF (%)	81,5±12,3	83,1±23,0	0,89[c]			75,7±18,3	77,8±23,0	1,00[c]			72,7±16,5	70,2±18,6	0,89[c]			0,53[a]	0,57[a]
FMF25-75 (ml)	2,25±0,8	2,08±0,8	0,25[c]			2,18±0,9	1,97±0,7	0,34[c]			2,04±1,4	1,98±1,1	1,00[c]			0,69[a]	0,80[a]
FMF25-75 (%)	79,2±28,6	72,2±27,5	0,34[c]			63,7±16,2	65,2±21,2	0,24[c]			70,7±44,1	70,5±36,0	0,75[c]			0,67[a]	0,86[a]
MIP (cmH2O)	63,3±15,8	74,3±17,6	**0,05**[c]			67,0±27,2	79,5±28,0	**0,04**[c]	-2,032	-0,83	64,2±15,4	67,3±23,3	0,75[c]			0,89[a]	0,64[a]
MEP (cmH2O)	99,7±32,5	101,5±21,3	0,68[c]			85,3±36,0	97,5±30,4	**0,03**[c]	-2,201	-0,90	89,8±26,1	104,5±34,1	0,12[c]			0,63[a]	0,83[a]
mMRC (0-4)	2,3±0,5	1,3±0,5	0,06[c]			1,8±0,1	1,5±1,2	0,16[c]			1,7±1,2	2,0±1,3	0,16[c]			0,49[a]	0,54[a]

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **Z:** test istatistiği, **r:** Wilcoxon Test Etki Büyüklüğü (**Z/√n**), **G.A.** Fark: gruplar arası fark, **İÖ:** ilk ölçüm, **SÖ:** son ölçüm,
[a]: Kruskal Wallis H Test, **[c]:** Wilcoxon İşaret Testi, **6DYM:** 6 dakika yürüme mesafesi, **MLHFQ:** Minnesota Kalp Yetersizliği ile Yaşam Anketi, **FVC:** zorlu vital kapasite, **FEV1:** 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, **FEV1/FVC:** Tiffenau oranı, **PEF:** tepe akış hızı, **FMF25-75:** zorlu ekspirasyon manevrasının orta akış hızı, **MIP:** maksimum inspiratuar ağız içi basınç, **MEP:** maksimum ekspiratuar ağız içi basınç, **mMRC:** modifiye Medikal Araştırma Konseyi Dispne Skalası

Tablo 4-8'de Kardiyopulmoner Değerlendirme son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir.

Kardiyopulmoner Değerlendirme son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılmasında 6DYM (H=6,325, p=0,04), MLHFQ (H=6,422, p=0,04) ve mMRC (H=7,613, p=0,02) test ve anketlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü.

MLHFQ (Z=-2,571, p=0,010) yaşam kalitesi anketi ve mMRC dispne anketi (Z=-2,407, p=0,010) ölçüm puanlarında NW grubunda kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü ve etki büyüklüğü büyük (η^2 >0,14) olarak yorumlandı (Tablo 4-8).

Tablo 4-8: Kardiyopulmoner değerlendirme son ve ilk ölçüm verileri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması

	NW (n=6) x̄±ss (min-max)	**İKE (n=6)** x̄±ss (min-max)	**Kontrol (n=6)** x̄±ss (min-max)	**p**	**G.A. H**	**Fark**	**p***	**η²**
Δ6DYM	12,33±39,1 (-62,0-53,0)	1,66±21,9 (-23,0-39,0)	-20,83±19,9 (-7,0-46,0)	**0,04**	6,325	N-I N-K I-K	0,262 0,037 0,045	0,37
ΔMLHFQ	-9,67±4,6 (-15,0 - 4,0)	-3,00±7,8 (-12,0 - 5,0)	4,00±8,8 (-5,0 - 19,0)	**0,04**	6,422	N-I **N-K** I-K	0,191 **0,010** 0,296	**0,38**
ΔFVC	0,00±0,2 (-0,4 - 0,2)	0,09±0,1 (0,0 - 0,3)	-0,01±0,3 (-0,5 - 0,2)	0,41				
ΔFVC%	-0,50±6,9 (-11,0 - 8,0)	2,50±3,6 (-1,0 - 7,0)	1,17±9,2 (-14,0 - 13,0)	0,65				
ΔFEV1	-0,04±0,1 (-0,3 - 0,1)	0,04±0,1 (-0,2 - 0,1)	0,03±0,2 (-0,2 - 0,2)	0,37				
ΔFEV1%	-2,83±5,2 (-10,0 - 4,0)	1,5±3,5 (-5,0 - 5,0)	2,5±7,4 (-8,0 - 11,0)	0,26				
ΔFEV1/FVC	-1,88±3,2 (-8,3 - 0,2)	-1,08±2,5 (-4,3 - 1,9)	-0,12±5,0 (-9,0 - 5,8)	0,61				
ΔFEV1/FVC%	-2,8±4,3 (-11,0 - 1,0)	-2,00±2,9 (-6,0 - 2,0)	2,33±3,5 (-2,0 - 8,0)	0,06				
ΔPEF	-0,50±2,3 (-4,8 - 2,1)	0,17±0,8 (-0,6 - 1,6)	-0,24±1,1 (-2,3 - 1,0)	0,93				
ΔPEF%	1,66±14,4 (-14,0 - 27,0)	2,16±9,7 (-7,0 - 21,0)	-2,50±15,5 (-31,0 - 15,0)	0,93				
ΔFMF25-75	-0,18±0,4 (-0,9 - 0,2)	-0,20±0,6 (-1,4 - 0,1)	-0,07±0,6 (-1,1 - 0,7)	0,70				
ΔFMF25-75%	-7,00±13,8 (-33,0 - 8,0)	1,50±9,8 (-13,0 - 18,0)	-0,17±20,1 (-35,0 - 26,0)	0,34				
ΔMIP	11,00±8,6 (-1,0 - 21,0)	12,50±13,2 (0,0 - 38,0)	3,17±11,1 (-8,0 - 19,0)	0,32				
ΔMEP	1,83±13,1 (-12,0 - 18,0)	12,17±8,1 (-1,0 - 25,0)	14,7±19,0 (-5,0 - 47,0)	0,37				
ΔmMRC	-1,00±0,9 (-2,0 - 0,0)	-0,33±0,5 (-1,0 - 0,0)	0,33±0,5 (0,0 - 1,0)	**0,02**	7,613	N-I **N-K** I-K	0,162 **0,016** 0,056	**0,45**

n=katılımcı sayısı, **p:** önemlilik, **p*:** bonferonni düzeltmesi [grup sayısı*(grup sayısı-1)/2] sonrası önemlilik <0,017, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **H:** Kruskal Wallis H Test istatistiği, **η²:** Kruskal Wallis H Test Etki Büyüklüğü (χ^2/(n-1)), **G.A. Fark:** gruplar arası fark, **6DYM:** 6 dakika yürüme mesafesi, **MLHFQ:** Minnesota Kalp Yetersizliği ile Yaşam Anketi, **FVC:** zorlu vital kapasite, **FEV1:** 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, **FEV1/FVC:** Tiffenau oranı, **PEF:** tepe akış hızı, **FMF25-75:** zorlu ekspirasyon manevrasının orta akış hızı, **MIP:** maksimum inspiratuar ağız içi basınç, **MEP:** maksimum ekspiratuar ağız içi basınç, **mMRC:** modifiye Medikal Araştırma Konseyi Dispne Skalası

4.1.5. Nintendo Wii Deneyim Değerlendirilmesi

NW grubuna sekiz haftalık çalışmadan sonra NW Deneyim Anketi uygulandı.

NW Deneyim Anketi birinci kısım olan Akış Deneyimi sonuçları (Tablo 4-9)'a göre;

Algılanan Kolaylık: NW grubunun altı katılımcısının dördü NW'yi kullanırken çok fazla zihinsel çaba ve fiziksel enerji gerektirmediğini belirtti.

Algılanan Sağlık Değeri: NW grubunun altı katılımcısının tamamı NW'yi daha uzun süre sağlık kalmak, hayattan daha fazla zevk almak, fiziksel olarak formda kalmak, aile veya arkadaşlarıyla daha fazla zaman geçirmek için kullanabileceklerini belittiler.

Algılanan Yararlılık: NW grubunun altı katılımcısının tamamı NW'yi kullanarak genel sağlıklarını iyileştireceklerini, düzenli fiziksel aktivitelerini artıracaklarını, sosyal etkileşimlerini geliştireceklerini ve NW'nin iyi bir eğlence seçeneği olduğunu belirttiler.

Algılanan Duygusal Tepkiler: NW grubunun altı katılımcısının tamamı NW karşısında kendilerini heyecanlı, enerjik ve istekli hissettiler. Katılımcıların beşi mutlu hissetti, üçü ise zorlu ve gergin hissettiğini ifade etti.

Algılanan Sosyalleşme Değeri: NW grubunun altı katılımcısının tamamı NW karşısında kendilerini daha iyisini yapmak için motive, başkalarına karşı hoşgörülü, özenli hissettiğini, beşi ise başkalarına karşı dostça, uyumlu, rekabetçi ve sabırlı hissettiğini ifade etti.

Algılanan Keyif: NW grubunun altı katılımcısının tamamı memnuniyet duyduğunu ve NW ile ilgilendiğini belirtti. Katılımcıların dördü NW'ye bağlılık hissettiğini ve şaşırtıcı bulduğunu belirtti.

Tablo 4-9: Nintendo Wii Deneyim Anketi birinci kısım (Akış Deneyimi)

1	2	3	4	5
ALGILANAN	KOLAYLIK	Öğrenmek benim için kolaydı	ET, UK, YT	3
		Çok fazla zihinsel çaba gerektirmedi	ACK, RB, UK, YT	4
		Çok fazla fiziksel enerji gerektirmedi	ACK, ET, UK, YT	4
		Öğrenmek benim için kolay değildi	ACK, AE	2
	SAĞLIK	Gerginliği önlemek için	RB, UK, YT	3
		Daha uzun süre sağlıklı kalmak	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Hayattan daha fazla zevk almak	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Fiziksel olarak formda kalmak	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Ailemle vs daha fazla zaman geçirmek	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
	FAYDA	Genel sağlığımı iyileştiririm	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Düzenli fiziksel aktiviteyi artırırım	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Sosyal etkileşimimi geliştiririm	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		İyi bir eğlence seçeneğidir	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
	DUYGUSAL	Heyecanlı	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Mutlu	ACK, ET, RB, UK, YT	5
		Enerjik	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Oynamak için istekli	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Gergin	ACK, AE, RB	3
		Meydan okuyan/zorlu	AE, ET, RB	3
	SOSYALLEŞME	Başkalarına karşı dostça	ACK, AE, ET, UK, YT	5
		Daha iyisini yapmak için motive	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Başkalarına karşı uyumlu	AE, ET, RB, UK, YT	5
		Başkalarına karşı hoşgörülü	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Başkalarına karşı özenli	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Başkalarına karşı rekabetçi	AE, ET, RB, UK, YT	5
		Başkalarına karşı sabırlı	ACK, AE, ET, RB, UK	5
	KEYİF	Nintendo Wii ile ilgileniyorum	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Bağlılık hissediyorum	ET, RB, UK, YT	4
		Memnuniyet duygusu hissediyorum	ACK, AE, ET, RB, UK, YT	6
		Sürpriz, şaşırtıcı hissediyorum	ACK, ET, RB, UK	4

1: Nintendo Wii Deneyim Anketi birinci kısım (Akış Deneyimi), **2:** Algılanan Kolaylık, Sağlık Değeri, Fayda, Duygusal Tepkiler, Sosyalleşme Değeri ve Keyif alt grupları, **3:** alt grup maddeleri, **4:** katılımcıların isim ve soyisimlerinin başharfleri, **5:** alt grup maddelerini seçen katılımcı sayısı

NW Deneyim Anketi ikinci kısım olan Davranışsal Amaç (Tablo 4-10)'a göre;

NW grubunun altı katılımcısının dördü günlük fiziksel aktivite miktarını artırmak, genel sağlığı iyileştirmek ve sosyal etkileşimlerini geliştirmek için NW cihazını kullanma olasılıklarına beş üzerinden dört puan verdiler. NW grubunun altı katılımcısının dördü eğlence amaçlı kullanma olasılığına beş üzerinden üç puan verdi. NW konsolunu evde kişisel kullanım amaçlı satın alma olasılığına bir ile beş arasında farklı puanlar verdiler. (NW oyun konsolu Türkiye'de resmi olarak satılmamaktadır). NW grubunun altı katılımcısının dördü eğer NW konsoluna sahip olurlarsa en az haftada bir gün ve haftada bir günden daha fazla oynama olasılıklarına tam puan verdiler.

Tablo 4-10: Nintendo Wii Deneyim Anketi ikinci kısım (Davranışsal Amaç)

DAVRANIŞSAL AMAÇ[1]					
günlük fiziksel aktivite miktarını artırmak için kullanma olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2**	**3** ACA, ET	**4** AE, RB, UK, YT	**5**
genel sağlığı iyileştirmek için kullanma olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2**	**3** ET	**4** AE, RB, UK, YT	**5** ACA
sosyal etkileşimi artırmak için kullanma olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2**	**3** ET	**4** ACA, AE, RB, UK	**5** YT
eğlence amaçlı kullanma olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2**	**3** ACA, AE, ET, UK	**4** RB	**5** YT
evde kişisel kullanım amaçlı satın alma olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1 ACA	**2** UK	**3** ET, RB	**4** AE	**5** YT
evde en az haftada bir kez oynama olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2**	**3** ET	**4** UK	**5** ACA, AE, RB, YT
evde haftada bir kereden fazla oynama olasılığı	muhtemel değil ◄——► son derece muhtemel				
	1	**2** UK	**3** ET	**4**	**5** ACA, AE, RB, YT

[1]: Nintendo Wii Deneyim Anketi ikinci kısım (Davranışsal Amaç)

NW konsolunun oyun/egzersiz puanları ve yakılan kalori miktarları ticari bir ürün olan bu cihazın ekrana verdikleri rakamlardır ve herhangi bir objektif ölçüme dayanmamaktadır.

Tablo 4-11'de NW grubu katılımcılarının sekiz haftalık çalışma süresi boyunca katıldıkları 24 seans eğitimde aldıkları oyun/egzersiz puanı ve yakılan kalori miktarının ilk ve son seans ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki değişim miktarı görülmektedir.

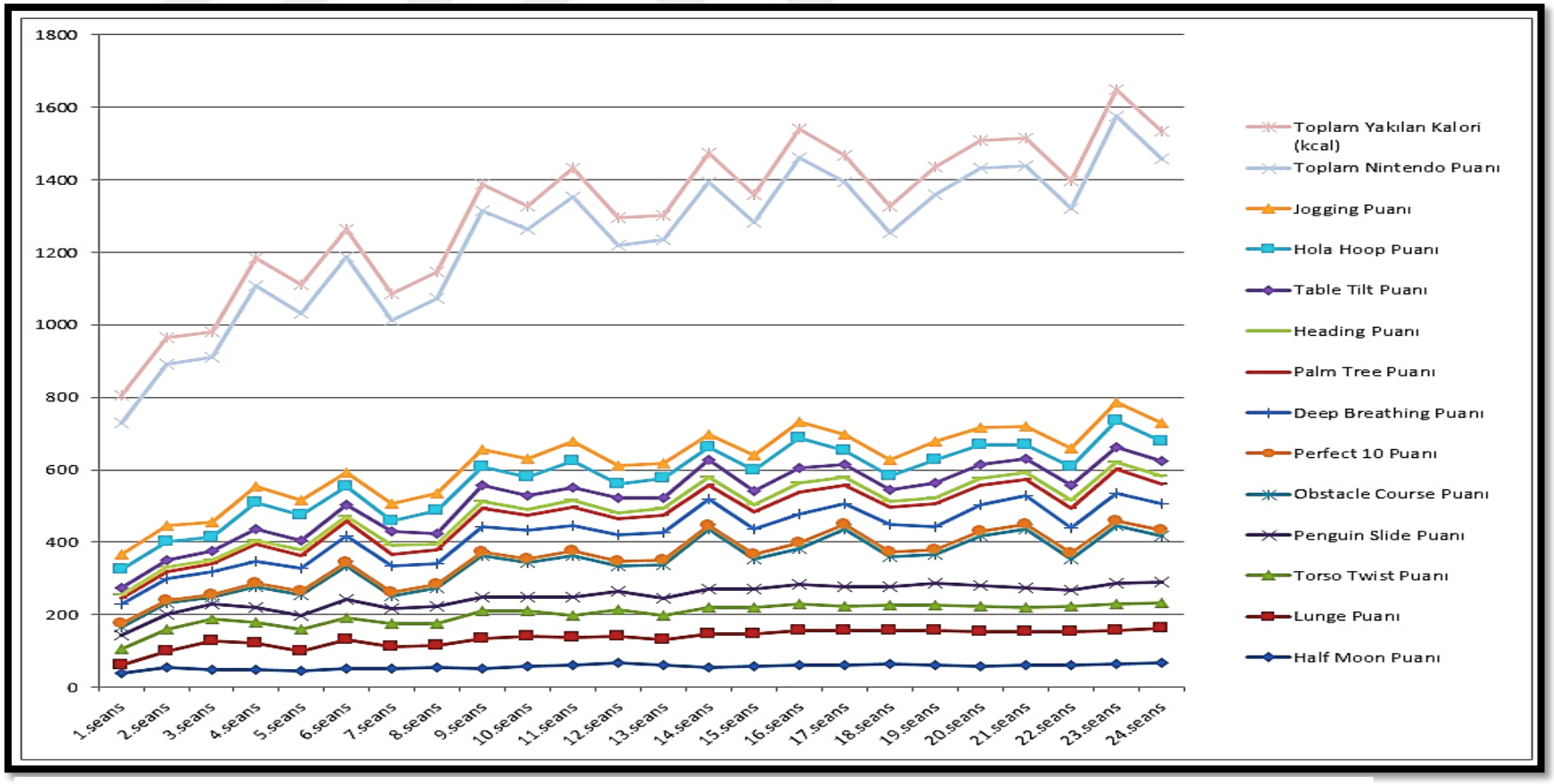
Tablo 4-11: NW grubu oyun puanı ve yakılan kalori miktarı ortalamaları

Nintendo Wii Fit Plus	**İlk Seans** x̄±ss (min-max)	**Son Seans** x̄±ss (min-max)	**İlk Seans-Son Seans Arası Fark** x̄±ss [%95 GA]	**Z**	**p**
Deep Breathing	55,3±20, (26-76)	75,3±11,4 (60-90)	20,0±24,7 [-5,9-45,9]	-1,782	0,075
Half Moon	38,3±21,9 (16-77)	66,3±14,6 (44-83)	28,0±11,2 [16,3-39,7]	-2,201	**0,028**
Palm Tree	14,7±21,0 (0-54)	66,0±11,2 (55-78)	51,3±18,9 [31,5-71,2]	-2,207	**0,027**
Heading	8,7±6,7 (2-18)	25,3±9,4 (12-35)	14,7±14,6 [-0,7-30,0]	-1,892	0,058
Penguin Slide	39,0±8,0 (33-54)	55,5±6,4 (46-63)	16,5±4,6 [11,6-21,4]	-2,201	**0,028**
Table Tilt	20,0±12,6 (10-40)	41,7±4,1 (40-50)	21,7±11,7 [9,4-33,9]	-2,070	**0,038**
Hola Hoop	43,8±17,9 (26-74)	53,5±56,6 (10-150)	9,7±58,4 [-51,6-70,9]	-0,105	0,917
Jogging	40,8±9,2 (30-58)	51,2±26,7 (36-105)	10,3±28,3 [-19,4-40,1]	-0,943	0,345
Perfect 10	6,8±2,6 (4-10)	13,2±3,1 (10-18)	6,3±2,5 [3,7-9,0]	-2,207	**0,027**
Obstacle Course	22,7±9,8 (12-39)	129,5±140,2 (20-384)	106,8±145,8 [-46,2-259,9]	-1,782	0,075
Lunge	24,2±26,3 (5-65)	95,0±10,0 (75-100)	70,8±32,0 [37,2-104,4]	-2,207	**0,027**
Torso Twist	44,5±18,2 (20-65)	72,5±19,6 (45-97)	28,0±15,8 [11,4-44,6]	-2,201	**0,028**
Toplam Puan	366,3±119,1 (222-572)	727,3±219,6 (512-1105)	361,0±121,4 [233,6-488,4]	-2,201	**0,028**
Toplam Kalori	75,2±13,3 (58-94)	77,3±14,2 (55-97)	2,2±9,7 [-8,0-12,3]	-0,210	0,833

p: önemlilik <0,05, **x̄±ss:** ortalama±standart sapma, **GA:** Güven Aralığı, **Z:** Wilcoxon test istatistiği,
Toplam Puan: NW oyunlarında tek seansta alınan puanların toplamı,
Toplam Kalori: NW oyunlarında tek seansta harcanan kalori toplamı,

NW grubu katılımcılarının tümünün oyunlardan aldıkları puanlar istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi.

Şekil 4-1'de NW grubu katılımcılarının sekiz haftalık çalışma süresi boyunca katıldıkları 24 seansta aldıkları oyun/egzersiz puanı ve yakılan kalori miktarı ortalamalarındaki değişim çizgi grafik şeklinde görülmektedir.



Şekil 4-1: Nintendo grubuna ait puanlar ve kalori ortalamalarının çizgi grafiği

Tablo 4-12'de NW grubuna ait kan basıncı, kalp hızı, solunum hızı, oksijen satürasyonu ve algılanan yorgunluk ölçeği verilerinin seans öncesi ve seans sonrası medyan değerlerinin grup içi karşılaştırılması görülmektedir.

Borg algınan yorgunluk ölçeğine göre tüm katılımcıların yorgunluk seviyesi çalışma öncesi planlandığı gibi '11-13' aralığında anlamlı bir artış göstermiştir. Solunum hızları tüm katılımcılarda anlamlı olarak artmıştır. Sistolik kan basınçları tüm katılımcılarda artmıştır ancak artış dört katılımcıda anlamlı bulunmuştur. Kalp hızındaki artış üç katılımcıda anlamlı iken iki katılımcıda istatistiksel olarak anlamlı olmayan düşüş gözlenmiştir. Oksijen satürasyonunda anlamlı bir düşme gözlenmemiştir.

Tablo 4-12: NW grubu kan basıncı, kalp hızı, solunum hızı, oksijen satürasyonu ve algılanan yorgunluk ölçeği medyanlarının seans öncesi ve sonrası karşılaştırılması

	Sistolik KB			**Diyastolik KB**			**Kalp Hızı**			**Solunum Hızı**			**PO_2**			**RPE**		
	S.Ö.	**S.S.**	**p**	**S.Ö.**	**S.S.**	**p**	**S.Ö.**	**S.S.**	**p**	**S.Ö.**	**S.S.**	**p**	**S.Ö.**	**S.S.**	**p**	**S.Ö.**	**S.S.**	**p**
ACA	124 (117-134)	127 (106-143)	0,077	70 (60-74)	70 (64-79)	0,087	70 (63-86)	79 (69-92)	**<0,01 -8,632**	24 (22-26)	26 (24-29)	**<0,01 -3,742**	98 (97-99)	98 (97-99)	**0,006 -2,765**	9 (6-10)	13 (11-13)	**<0,01 -4,485**
AE	91 (77-105)	93 (82-103)	0,262	63 (54-83)	63 (58-68)	0,151	62 (53-79)	64 (56-84)	**<0,01 -6,808**	20 (18-24)	21 (19-24)	**0,007 -2,699**	98 (96-99)	98 (95-99)	0,087	6 (6-9)	11 (9-12)	**<0,01 -4,409**
ET	158 (137-166)	163 (152-208)	**0,003 -2,955**	85 (79-92)	95 (77-113)	**<0,01 -4,241**	57 (53-78)	79 (50-110)	**<0,01 -3,744**	18 (17-22)	20 (16-24)	**0,019 -2,336**	98 (97-99)	98 (95-99)	0,348	6 (6-9)	12 (12-17)	**<0,01 -4,371**
RB	118 (96-128)	120 (103-145)	**0,020 -2,497**	69 (63-80)	69 (63-80)	0,514	89 (67-93)	87 (65-94)	0,266	19 (16-21)	21 (16-22)	**0,006 -2,749**	99 (98-99)	99 (98-99)	0,257	9 (7-9)	12 (11-15)	**<0,01 -4,334**
UK	108 (95-130)	114 (100-128)	**0,018 -2,543**	71 (59-78)	72 (65-80)	0,094	68 (63-78)	69 (61-83)	0,359	19 (17-22)	21 (16-23)	**0,018 -2,370**	99 (97-99)	99 (98-99)	1,000	7 (6-7)	11 (7-12)	**<0,01 -4,451**
YT	141 (124-151)	143 (124-158)	**0,020 -2,493**	73 (62-80)	74 (64-82)	0,707	60 (53-64)	58 (54-64)	0,068	24 (22-26)	26 (24-26)	**<0,01 -3,685**	99 (96-99)	99 (98-99)	0,058	9 (8-9)	11 (10-12)	**<0,01 -4,610**

parametrik verilere **'Paired Sample T-test',** nonparametrik verilere **'Wilcoxon Test'**, **Sistolik KB:** sistolik kan basıncı, **Diyastolik KB:** diyastolik kan basıncı, **PO_2:** oksijen satürasyonu, **RPE:** Borg algılanan yorgunluk ölçeği, **S.Ö.:** seans öncesi, **S.S.:** seans sonrası, **p:** önemlilik, **ACA, AE, ET, RB, UK, YT:** katılımcıların ad-soyadlarının baş harfleri

Katılımcılardan biri hariç diğer beş katılımcıda seanslar sırasında hafif düzeyde olumsuz durumlar yaşandı. Olumsuz durum yaşayan beş katılımcıdan dördünde durum ilaç alımındaki düzensizliklere bağlandı. Olumsuz durumun geliştiği egzersiz ve oyunlar, 'lunge' egzersizi, 'heading' ve 'hola hoop' oyunları idi.

Tablo 4-13'de NW grubunun seanslar sırasında yaşadıkları olumsuz durumlar ve bilinen sebepleri görülmektedir.

Tablo 4-13: NW grubu seanslarında yaşanan olumsuzluklar ve bilinen sebepleri

	Olumsuz Durumlar	**Bilinen Sebebi**
ACA	Olumsuz olay gelişmedi	-
AE	11. ve 23. seanslarda 'Heading' oyununda, 17.seansta 'Lunge' egzersizinde hafif denge kaybı, 19., 21. ve 24.seanslarda yüksek nabız	Metoprolol ilacının alınmamasına bağlı
ET	23.seansta seans öncesi yüksek nabız ve seans sırasında düşük nabız	antiaritmik ilacın alınmamasına bağlı
RB	5.seansta 'Lunge' egzersizinde denge kaybı ve yorgunluk ('Lunge' egzersizi tamamlanamadı), 20.seans sonunda yüksek kan basıncı	antihipertansif ilacın alınmamasına bağlı
UK	13.seansta 'Hola Hoop' oyununda hafif denge kaybı,	kronik bel ağrısına bağlı
YT	2.seansta yüksek kan basıncı	Ramipril'in yetersiz doz alımına bağlı

ACA, AE, ET, RB, UK, YT: katılımcıların ad-soyadlarının baş harfleri
yüksek nabız; dakikada 100'ün üzeri kalp atım hızı, **düşük nabız;** dakikada 60'ın altı kalp atım hızı,
yüksek kan basıncı; olağan seyreden kan basıncının 20mmHg yüksek olması

4.2. Multivariat (Çok Değişkenli) Analizler

6DYM, FES, GDS-SF, MLHFQ, mMRC ve TUG parametrelerindeki değişimin Çalışma Grubunun cinsi (NW, İKE, Kontrol) ile bağımsız ilişkili olup olmadığının saptanması için, çok değişkenli lineer regresyon analizi yapıldı.

6DYM, FES, GDS-SF, MLHFQ, mMRC ve TUG parametrelerindeki değişim bağımlı değişken olarak alındı, bağımsız değişkenlerden biri olan Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), modellerin tümünde çalışıldı.

Diğer bağımsız değişkenler modeller arasında değiştirildi.

Buna göre diğer bağımsız değişken

- Model 1'de yaş,
- Model 2'de EF,
- Model 3'te Charlson Komorbidite İndeksi,
- Model 4'te fiziksel aktivite durumu,
- Model 5'te kognitif bozukluk,
- Model 6'da sarkopeni,
- Model 7'de MNA-SF anketi,
- Model 8'de FRAIL anketi,
- Model 9'da GDS-SF anketi,
- Model 10'da YAB-7 anketi çalışıldı.

Tablo 4-14'te 6DYM'deki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

6DYM'deki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=0,540, %95 GA=2,479 - 34,187, p=0,026, **Model 2;** Beta=0,497, %95 GA=1,212 - 32,505, p=0,036, **Model 3;** Beta=0,534, %95 GA=2,405 - 33,816, p=0,027, **Model 4;** Beta=0,520, %95 GA=1,182 - 34,117, p=0,037, **Model 5;** Beta=0,501, %95 GA=1,734 - 32,266, p=0,031, **Model 6;** Beta=0,526, %95 GA=1,198 - 34,482, p=0,037, **Model 7;** Beta=0,558, %95 GA=4,099 - 33,730, p=0,016, **Model 8;** Beta=0,550, %95 GA=3,409 - 33,936, p=0,020, **Model 9;** Beta=0,568, %95 GA=4,236 - 34,330, p=0,015, **Model 10;** Beta=0,530, %95 GA=2,389 - 33,585, p=0,027].

Modellere koyulan diğer faktörlerden hiçbiri çalışma grubuna ayarlandığında 6DYM'deki değişim ile bağımsız ilişkili saptanmadı.

Tablo 4-14: 6DYM'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[4]	p[5]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	18,333	7,438	0,540	2,465	**0,026**	2,479	34,187
	Yaş	0,167	1,827	0,020	0,091	0,928	-3,727	4,060
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	16,860	7,342	0,497	2,297	**0,036**	1,212	32,508
	EF[8]	-0,575	0,626	-0,199	-0,919	0,372	-1,909	0,758
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	18,110	7,369	0,534	2,458	**0,027**	2,405	33,816
	Charlson[9]	-1,677	5,027	-0,072	-0,334	0,743	-12,393	9,039
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	17,649	7,726	0,520	2,284	**0,037**	1,182	34,117
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	-2,402	9,302	-0,509	-0,258	0,800	-22,229	17,424
MODEL 5	**Çalışma Grubu[7]**	17,000	7,162	0,501	2,374	**0,031**	1,734	32,266
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	15,000	13,056	0,243	1,149	0,269	-12,828	42,828
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	17,840	7,808	0,526	2,285	**0,037**	1,198	34,482
	Sarkopeni	2,460	15,334	0,037	0,160	0,875	-30,223	34,143
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	18,915	6,951	0,558	2,721	**0,016**	4,099	33,730
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	7,974	5,632	0,290	1,416	0,177	-4,030	19,978
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	18,672	7,161	0,550	2,607	**0,020**	3,409	33,936
	FRAIL 1.ölçüm[13]	-5,070	5,064	-0,211	-1,001	0,333	-15,863	5,724
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	19,283	7,060	0,568	2,731	**0,015**	4,236	34,330
	GDS-SF 1.ölçüm[14]	2,479	1,943	0,266	1,276	0,221	-1,662	6,620
MODEL 10	**Çalışma Grubu[7]**	17,987	7,318	0,530	2,458	**0,027**	2,389	33,585
	YAB7 1.ölçüm[15]	1,052	1,830	0,124	0,575	0,574	-2,847	4,952

*: Bağımlı değişken tüm modellerde 6DYM'deki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**6DYM**=6 Dakika Yürüme Mesafesi, [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]**p**=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Form, [15]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi

Tablo 4-15'te FES'teki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

FES'teki değişimin Model 5 dışındaki modellerde çalışma grubu ile bağımsız ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=0,525, %95 GA=(-4,028) - (-0,330), p=0,024, **Model 2;** Beta=0,535, %95 GA=-(4,177) - (-0,258), p=0,029, **Model 3;** Beta=0,512, %95 GA=-3,739 - (-0,505), p=0,014, **Model 4;** Beta=0,339, %95 GA=(-3,204) - 0,388, p=0,037, **Model 6;** Beta=0,564, %95 GA=(-4,378) – (-0,302), p=0,027, **Model 7;** Beta=0,495, %95 GA=(-4,010) – (-0,099), p=0,041, **Model 8;** Beta=0,490, %95 GA=-4,013 – (-0,049), p=0,045, **Model 9;** Beta=0,504, %95 GA=(-4,057) – (-0,121), p=0,039, **Model 10;** Beta=0,481, %95 GA=(-3,997) - 0,010, p=0,051]

Modellere koyulan diğer faktörlerden Model 3'teki Charlson Komorbidite İndeksi de Çalışma Grubuna göre ayarlandığında FES'teki değişim ile bağımsız ilişkili saptandı [Beta=(-0,518), %95 GA=(-2,569) – (-0,363), p=0,013].

Tablo 4-15: FES'teki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[4]	p[5]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	-2,179	0,867	-0,525	-2,512	**0,024**	-4,028	-0,330
	Yaş	-0,358	0,213	-0,351	-1,681	0,113	-0,812	0,096
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	-2,218	0,919	-0,535	-2,412	**0,029**	-4,177	-0,258
	EF[8]	-0,090	0,078	-0,255	-1,150	0,268	-0,257	0,077
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	-2,122	0,759	-0,512	-2,797	**0,014**	-3,739	-0,505
	Charlson[9]	-1,466	0,518	-0,518	-2,832	**0,013**	-2,569	-0,363
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	-1,408	0,843	-0,339	-1,670	0,116	-3,204	0,388
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	2,369	1,015	0,474	2,335	**0,034**	0,206	4,532
MODEL 5	**Çalışma Grubu[7]**	-1,736	0,837	-0,419	-2,075	0,056	-3,520	0,048
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	-3,165	1,526	-0,419	-2,075	0,056	-6,417	0,086
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	-2,340	0,956	-0,564	-2,447	**0,027**	-4,378	-0,302
	Sarkopeni	2,040	1,878	0,250	1,086	0,294	-1,963	6,043
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	-2,054	0,917	-0,495	-2,239	**0,041**	-4,010	-0,099
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	-0,650	0,743	-0,193	-0,875	0,395	-2,235	0,934
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	-2,031	0,930	-0,490	-2,184	**0,045**	-4,013	-0,049
	FRAIL 1.ölçüm[13]	0,376	0,658	0,128	0,572	0,576	-1,025	1,778
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	-2,089	0,923	-0,504	-2,263	**0,039**	-4,057	-0,121
	GDS-SF 1.ölçüm[14]	-0,213	0,254	-0,187	-0,839	0,415	-0,755	0,328
MODEL 10	**Çalışma Grubu[7]**	-1,993	0,940	-0,481	-2,121	**0,051**	-3,997	0,010
	YAB7 1.ölçüm[15]	-0,026	0,235	-0,025	-0,111	0,913	-0,527	0,475

*: Bağımlı değişken tüm modellerde FES'teki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**FES**=Düşme Etkinlik Ölçeği, [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]**p**=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Form, [16]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi,

Tablo 4-16'da GDS-SF'teki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

GDS-SF'teki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=(-0,601), %95 GA=(-2,131) - (-0,382), p=0,008, **Model 2;** Beta=(-0,561), %95 GA=(-2,149) – (-0,197), p=0,022, **Model 3;** Beta=(-0,564), %95 GA=(-2,128) – (-0,230), p=0,018, **Model 4;** Beta=(-0,410), %95 GA=(-1,618) – (-0,031), p=0,043, **Model 5;** Beta=(-0,501), %95 GA=(-1,915) – 0,182, p=0,021, **Model 6;** Beta=(-0,558), %95 GA=(-2,178) – (-1,156), p=0,027, **Model 7;** Beta=(-0,569), %95 GA=(-2,129) – (-0,250), p=0,016, **Model 8;** Beta=0,561, %95 GA=(-2,129) – (-0,220), p=0,019, **Model 9;** Beta=(-0,580), %95 GA=(-2,079) – (-0,347), p=0,009].

Model 4'teki Fiziksel Aktivite Durumu da, Çalışma Grubuna göre ayarlandığında GDS-SF'teki değişim ile bağımsız ilişkili saptandı [Beta=0,492, %95 GA=0,245 - 2,238, p=0,018].

Tablo 4-16: GDS-SF'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[5]	p[6]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	-1,256	0,410	-0,601	-3,062	**0,008**	-2,131	-0,382
	Yaş	-0,179	0,101	-0,349	-1,781	0,095	-0,394	0,035
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	-1,173	0,458	-0,561	-2,562	**0,022**	-2,149	-0,197
	EF[8]	-0,003	0,039	-0,015	-0,070	0,945	-0,086	0,080
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	-1,179	0,445	-0,564	-2,647	**0,018**	-2,128	-0,230
	Charlson[9]	-0,149	0,304	-0,105	-0,491	0,631	-0,797	0,499
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	-0,857	0,388	-0,410	-2,210	**0,043**	-1,683	-0,031
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	1,240	0,467	0,492	2,657	**0,018**	0,245	2,235
MODEL 5	**Çalışma Grubu[2]**	-1,049	0,407	-0,501	-2,578	**0,021**	-1,915	-0,182
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	-1,417	0,741	-0,372	-1,912	0,075	-2,997	0,163
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	-1,167	0,474	-0,558	-2,459	**0,027**	-2,178	-1,156
	Sarkopeni	1,140	0,932	0,000	0,000	1,000	-1,986	1,986
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	-1,190	0,441	-0,569	-2,700	**0,016**	-2,129	-0,250
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	-0,275	0,357	-0,162	-0,770	0,453	-1,036	0,486
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	-1,174	0,448	-0,561	-2,622	**0,019**	-2,129	-0,220
	FRAIL 1.ölçüm[13]	0,091	0,317	0,061	0,286	0,779	-0,584	0,766
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	-1,213	0,406	-0,580	-2,987	**0,009**	-2,079	-0,347
	YAB7 1.ölçüm[14]	0,186	0,102	0,355	1,828	0,087	-0,031	0,402

*: Bağımlı değişken tüm modellerde GDS-SF'deki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**GDS-SF**=Geriatrik Depresyon Skalası Kısa Form, , [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]**p**=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi

Tablo 4-17'de MLHFQ'daki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

MLHFQ'daki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=(-0,659), %95 GA=(-11,446) – (-2,548), p=0,004, **Model 2;** Beta=(-0,626), %95 GA=(-11,195) – (-2,102), p=0,007, **Model 3;** Beta=(-0,658), %95 GA=(-11,221) – (-2,748), p=0,003, **Model 4;** Beta=(-0,579), %95 GA=(-10,666) – (-1,624), p=0,011, **Model 5;** Beta=(-0,593), %95 GA=(-10,392) – (-2,206), p=0,005, **Model 6;** Beta=(-0,763), %95 GA=(-12,330) – (-3,870), p=0,001, **Model 7;** Beta=(-0,646), %95 GA=(-11,338) – (-2,378), p=0,005, **Model 8;** Beta=(-0,647), %95 GA=(-11,340) – (-2,402), p=0,005, **Model 9;** Beta=(-0,625), %95 GA=(-11,046) – (-2,232), p=0,006, **Model 10;** Beta=(-0,662), %95 GA=(-11,160) – (-2,905), p=0,002].

Modellere koyulan diğer faktörlerden hiçbiri çalışma grubuna ayarlandığında MLHFQ'daki değişim ile bağımsız ilişkili saptanmadı.

Tablo 4-17: MLHFQ'daki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[4]	p[5]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	-6,997	2,087	-0,659	-3,352	**0,004**	-11,446	-2,548
	Yaş	-0,327	0,513	-0,125	-0,638	0,533	-1,420	0,766
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	-6,648	2,133	-0,626	-3,117	**0,007**	-11,195	-2,102
	EF[8]	0,077	0,182	0,085	0,421	0,680	-0,311	0,464
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	-6,985	1,988	-0,658	-3,514	**0,003**	-11,221	-2,748
	Charlson[9]	-1,814	1,356	-0,250	-1,338	0,201	-4,705	1,077
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	-6,145	2,121	-0,579	-2,897	**0,011**	-10,666	-1,624
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	2,753	2,554	0,215	1,078	0,298	-2,690	8,196
MODEL 5	**Çalışma Grubu[7]**	-6,299	1,920	-0,593	-3,280	**0,005**	-10,392	-2,206
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	-6,409	3,501	-0,331	-1,831	0,087	-13,871	1,052
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	-8,100	1,985	-0,763	-4,081	**0,001**	-12,330	-3,870
	Sarkopeni	7,600	3,898	0,364	1,950	0,070	-0,708	15,908
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	-6,856	2,102	-0,646	-3,261	**0,005**	-11,338	-2,375
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	-0,278	1,704	-0,032	-0,163	0,873	-3,909	3,353
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	-6,871	2,097	-0,647	-3,277	**0,005**	-11,340	-2,402
	FRAIL 1.ölçüm[13]	0,453	1,483	0,060	0,306	0,764	-2,707	3,613
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	-6,639	2,068	-0,625	-3,211	**0,006**	-11,046	-2,232
	GDS-SF 1.ölçüm[14]	0,467	0,569	0,160	0,820	0,425	-0,746	1,679
MODEL 10	**Çalışma Grubu[7]**	-7,032	1,937	-0,662	-3,631	**0,002**	-11,160	-2,905
	YAB7 1.ölçüm[15]	0,796	0,484	0,300	1,643	0,121	-0,236	1,828

*: Bağımlı değişken tüm modellerde MLHFQ'daki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**MLHFQ**=Minnesota Kalp Yetersizliği ile Yaşam Anketi, , [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]**p**=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Form, [15]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi

Tablo 4-18'de mMRC'deki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

mMRC'deki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=(-0,689), %95 GA=(-1,090) – (-0,288), p=0,002, **Model 2;** Beta=(-0,698), %95 GA=(-1,109) – (-0,287), p=0,003, **Model 3;** Beta=(-0,684), %95 GA=(-1,059) – (-0,309), p=0,001, **Model 4;** Beta=(-0,589), %95 GA=(-0,995) – (-0,183), p=0,007, **Model 5;** Beta=(-0,643), %95 GA=(-1,049) – (-0,237), p=0,004, **Model 6;** Beta=(-0,667), %95 GA=(-1,101) – (-0,233), p=0,005, **Model 7;** Beta=(-0,653), %95 GA=(-1,049) – (-0,257), p=0,003, **Model 8;** Beta=(-0,662), %95 GA=(-1,071) – (-0,253), p=0,004, **Model 9;** Beta=(-0,660), %95 GA=(-1,072) – (-0,249), p=0,004, **Model 10;** Beta=(-0,680), %95 GA=(-1,074) – (-0,285), p=0,002].

Modellere koyulan diğer faktörlerden hiçbiri çalışma grubuna ayarlandığında mMRC'deki değişim ile bağımsız ilişkili saptanmadı.

Tablo 4-18: mMRC'deki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[4]	p[5]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	-0,689	0,188	-0,689	-3,659	**0,002**	-1,090	-0,288
	Yaş	-0,044	0,046	-0,180	-0,957	0,354	-0,143	0,054
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	-0,698	0,193	-0,698	-3,619	**0,003**	-1,109	-0,287
	EF[8]	-0,013	0,016	-0,151	-0,782	0,446	-0,048	0,022
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	-0,684	0,176	-0,684	-3,885	**0,001**	-1,059	-0,309
	Charlson[9]	-0,208	0,120	-0,304	-1,728	0,104	-0,464	0,048
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	-0,589	0,191	-0,589	-3,092	**0,007**	-0,995	-0,183
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	0,310	0,229	0,257	1,351	0,197	-0,179	0,799
MODEL 5	**Çalışma Grubu[7]**	-0,643	0,191	-0,643	-3,375	**0,004**	-1,049	-0,237
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	-0,283	0,347	-0,155	-0,816	0,427	-1,024	0,457
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	-0,667	0,204	-0,667	-3,273	**0,005**	-1,101	-0,233
	Sarkopeni	-5,451	0,400	0,000	0,000	1,000	-0,853	0,853
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	-0,653	0,186	-0,653	-3,518	**0,003**	-1,049	-0,257
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	0,165	0,150	0,203	1,096	0,290	-0,156	0,485
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	-0,662	0,192	-0,662	-3,453	**0,004**	-1,071	-0,253
	FRAIL 1.ölçüm[13]	-0,056	0,136	-0,079	-0,411	0,687	-0,345	0,233
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	-0,660	0,193	-0,660	-3,418	**0,004**	-1,072	-0,249
	GDS-SF 1.ölçüm[14]	0,015	0,053	0,054	0,281	0,783	-0,098	0,128
MODEL 10	**Çalışma Grubu[7]**	-0,680	0,185	-0,680	-3,672	**0,002**	-1,074	-0,285
	YAB7 1.ölçüm[15]	0,052	0,046	0,209	1,130	0,276	-0,046	0,151

*: Bağımlı değişken tüm modellerde mMRC'deki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**mMRC**=modifiye Medikal Araştırma Konseyi Dispne Skalası, [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]p=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Form, [15]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi

Tablo 4-19'da TUG'daki değişim ile ilişkili faktörlerin lineer regresyon yöntemi ile çok değişkenli analizi görülmektedir.

TUG'daki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı [**Model 1;** Beta=(-0,655), %95 GA=(-2,199) – (-0,536), p=0,003, **Model 2;** Beta=(-0,662), %95 GA=(-2,269) – (-0,494), p=0,005, **Model 3;** Beta=(-0,632), %95 GA=(-2,159) – (-0,478), p=0,004, **Model 4;** Beta=(-0,476), %95 GA=0,212 – (-0,205), p=0,017, **Model 5;** Beta=(-0,549), %95 GA=(-1,917) – (-0,376), p=0,006, **Model 6;** Beta=(-0,599), %95 GA=(-2,207) – (-0,293), p=0,014, **Model 7;** Beta=(-0,620), %95 GA=(-2,198) – (-0,392), p=0,008, **Model 8;** Beta=(-0,616), %95 GA=(-2,193) – (-0,378), p=0,009, **Model 9;** Beta=(-0,627), %95 GA=(-2,213) – (-0,405), p=0,008, **Model 10;** Beta=(-0,612), %95 GA=(-2,184) – (-0,371), p=0,009].

Modellere koyulan diğer faktörlerden Model 4'te Fiziksel Aktivite [Beta=0,462, %95 GA=0,212 - 2,110, p=0,020] ve Model 5'te Kognitif Bozukluk da [Beta=(-0,432), %95 GA=(-3,048) - (-0,237), p=0,025], TUG'daki değişim ile bağımsız ilişkili saptandı.

Tablo 4-19: TUG'daki değişim ile ilişkili faktörler: çok değişkenli analiz*

		β[2]	SH[3]	Beta	t[4]	p[5]	%95 GA[6]	
MODEL 1	**Çalışma Grubu[7]**	-1,367	0,390	-0,655	-3,505	**0,003**	-2,199	-0,536
	Yaş	-0,168	0,096	-0,328	-1,755	0,100	-0,372	0,036
MODEL 2	**Çalışma Grubu[7]**	-1,382	0,417	-0,662	-3,316	**0,005**	-2,269	-0,494
	EF[8]	-0,41	0,035	-0,228	-1,144	0,270	-0,116	0,035
MODEL 3	**Çalışma Grubu[7]**	-1,319	0,394	-0,632	-3,344	**0,004**	-2,159	-0,478
	Charlson[9]	-0,424	0,269	-0,298	-1,576	0,136	-0,997	0,149
MODEL 4	**Çalışma Grubu[7]**	-0,993	0,370	-0,476	-2,686	**0,017**	0,212	-0,205
	F. Akt. 1.ölçüm[10]	1,161	0,445	0,462	2,608	**0,020**	0,212	2,110
MODEL 5	**Çalışma Grubu[7]**	-1,146	0,362	-0,549	-3,170	**0,006**	-1,917	-0,376
	Kog. Boz. 1.ölçüm[11]	-1,643	0,659	-0,432	-2,491	**0,025**	-3,048	-0,237
MODEL 6	**Çalışma Grubu[7]**	-1,250	0,449	-0,599	-2,784	**0,014**	-2,207	-0,293
	Sarkopeni	-0,200	0,882	-0,049	-0,227	0,824	-2,080	1,680
MODEL 7	**Çalışma Grubu[7]**	-1,295	0,424	-0,620	-3,057	**0,008**	-2,198	-0,392
	MNA-SF 1.ölçüm[12]	-0,141	0,343	-0,084	-0,412	0,686	-0,873	0,590
MODEL 8	**Çalışma Grubu[7]**	-1,285	0,426	-0,616	-3,019	**0,009**	-2,193	-0,378
	FRAIL 1.ölçüm[13]	0,024	0,301	0,017	0,081	0,936	-0,617	0,666
MODEL 9	**Çalışma Grubu[7]**	-1,309	0,424	-0,627	-3,087	**0,008**	-2,213	-0,405
	GDS-SF 1.ölçüm[14]	-0,061	0,117	-0,107	-0,525	0,608	-0,310	0,187
MODEL 10	**Çalışma Grubu[7]**	-1,277	0,425	-0,612	-3,004	**0,009**	-2,184	-0,371
	YAB7 1.ölçüm[15]	-0,023	0,106	-0,045	-0,221	0,828	-0,250	0,203

*: Bağımlı değişken tüm modellerde TUG'daki değişim; bağımsız değişkenler tüm modellerde çalışma grubu ve eklenen tek parametre olarak analiz edildi, [1]**TUG**=Zamanlı Kalk Yürü Testi, [2]**β=** regresyon katsayısı, [3]**SH**=standart hata, [4]**t**=serbestlik derecesi, [5]**p**=anlamlılık değeri, [6]**%95GA**= %95 Güvenlik Aralığı, [7]Çalışma Grubu (NW, İKE, Kontrol), [8]**EF**=ejeksiyon fraksiyonu, [9]Charlson Komorbidite İndeksi, [10]fiziksel aktivite, [11]kognitif bozukluk, [12]Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form, [13]FRAIL kırılganlık anketi, [14]Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Form, [16]Yaygın Anksiyete Bozukluğu Anketi,

5. TARTIŞMA

Katılımcıların sosyo-demografik durumları, ilaçları, yandaş hastalıkları, geriatrik durumları ve EF değerleri her üç grup arasında farklılık olup olmaması açısından değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.

Bu durum çalışma popülasyonumuzu oluşturan üç grubun, müdahale araçlarının etkinliğini karşılaştırmak açısından uygun özelliklere sahip olduğunu gösteriyordu.

Prospektif, randomize, kontrollü olarak tasarlanan çalışmamızda sekiz hafta sonunda NW grubunda ChairStand, OYH, TUG, GDS-SF ve YAB-7 ölçümlerinde anlamlı iyileşme olduğu gözlendi. Bahsedilen ölçümlerin tamamında etki büyüklükleri yüksek bulundu.

İKE ve kontrol gruplarında ise katılımcıların tüm KGD parametrelerinin grup içi ilk ve son ölçümlerinin farklarında anlamlı bir değişiklik görülmedi.

KGD parametrelerinin tümünde gruplar arası ilk ve son ölçüm farklarının karşılaştırılmasında anlamlı bir değişiklik görülmedi.

Çalışmamızda KGD parametrelerinin ilk ve son ölçüm değerleri arasındaki fark toplamlarının yani grup içindeki değişim miktarının gruplar arası karşılaştırılmasında NW grubu ile kontrol grubu arasında TUG, FES, SARC-F ve GDS-SF test, ölçüm ve anketlerinde anlamlı farklar görülmüş olup, bu farkların etki büyüklüğü yüksek olarak bulundu.

KGD parametrelerindeki değişim miktarının gruplar arasındaki karşılaştırılmasında;

Literatürde yaşlılarda exergame müdahalesinin fiziksel performans değerlendirmesi üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur.

NW oyunlarının yürüme ve denge üzerine etkilerini araştıran ve yaş ortalaması 74 olan görünüşte sağlıklı 41 bağımsız yaşlı katılımcıyı içeren bir kontrollü bir çalışmada müdahale grubuna toplamda altı hafta, haftada üç seans ve her seansta 30dk.'lık NW exergame programı uygunlamış. Katılımcıların kendi evlerinde denetimsiz olarak uyguladıkları program sonlandığında TUG testi, 30 saniyelik zamanlı Chair Stand, OYH ve Icon FES (FES anketindeki düşme korkusu ile ilgili 10 maddenin figürlerle betimlenmiş hali) anketinde kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmeler gözlenmiş.

Yazarlar NW oyunlarının görünüşte sağlıklı, bağımsız yaşlı yetişkinlerde dengeyi, normal yürüyüş hızını ve fonksiyonel hareketliliği iyileştirebilen basit, etkili, güvenli ve eğlenceli bir müdahale olduğu yorumunu yapmışlar (Nicholson ve ark. 2015).

NW oyunlarının multipl sklerozlu hastalarda denge ve yürüme üzerine etkilerinin araştırıldığı yaş ortalaması 50 olan 80 katılımcılı randomize kontrollü bir çalışmada Müdahale grubuna toplam altı-yedi hafta, haftada iki seans ve her seansta 30dk.'lık NW exergame programı fizyoterapist denetiminde uygunlamış. Çalışma sonucunda TUG testi ve 30 saniyelik zamanlı Chair Stand testinde anlamlı iyileşmeler olduğu bildirilmiş (Nilsagård ve ark. 2012).

Yaşlılarda NW oyunlarının denge ve bacak kuvvetine etkilerini araştırdıkları ve yaş ortalaması 74 olan, 58 katılımcılıyı içeren randomize kontrollü bir çalışmada NW grubuna toplam 10 hafta, haftada iki seans, her seansta 30-40dk.'lık exergame programı uygulanmış. Kontrol grubuna ise aktif bir tedavi programına katıldıklarına inanmaları için çalışma programı boyunca ayakkabı içine giyilen bir tabanlık kullandırmışlar. Çalışma sonucunda müdahale grubunda ayarlanabilen statik bir egzersiz cihazı ile leg press testi yaparak ölçülen bacak ekstansör kaslarının kuvveti, TUG testi, FES-I düşme etkinlik anketi ve 30 sn zamanlı Chair Stand testi sonuçlarında kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmeler bulunmuş (Jorgensen ve ark. 2013).

Parkinson hastalığı olan 69 yaşındaki bir hastada NW oyunlarının denge, yürüyüş hızı ve fonksiyonellik üzerine etkisinin araştırıldığı bir vaka bildirisinde hasta toplam sekiz hafta, haftada üç seans NW ile çalıştırılmış ve çalışma sonucunda TUG, OYH ve Berg Denge Testi puanlarında anlamlı iyileşme olduğu bildirilmiş. Ayrıca hastanın oyunlardan aldığı puanların seanslar ilerledikçe iyileştiği tespit edilmiş (Zettergren ve ark. 2011).

NW oyunlarının dengeyi iyileştirip iyileştirmediğinin araştırıldığı başka bir çalışmada yaş ortalaması 84 olan yedi yaşlıyı en az üç ay, haftada üç seans, ortalama 50 seans ve her seansta ortalama 30 dk.'lık exergame programına alınmış. Çalışma sonlandığında yürüme hızı ve denge puanlarında anlamlı artışlar olduğu gözlenmiş (Agmon ve ark. 2011).

Kronik inmeli hastalarda NW oyunlarının dengeye ve kortikomotor uyarılabilirliğe etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise yaş ortalaması 57 olan inme geçirmiş dokuz katılımcıyla, toplam üç hafta, haftada üç seans, her seansta ortalama 60

dk. çalışılmış ve çalışma sonucunda OYH, TUG ve dinamik ağırlık aktarma reaksiyon sürelerinde anlamlı iyileşmeler olduğu gözlenmiş (Omiyale ve ark. 2015).

Yaşlılarda exergame'in hareketlilik, genel ruh hali ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı kontrollü bir çalışmada yaş ortalaması 73 olan, 58 katılımcı üç gruba ayrılmış. NW grubunda bulunan 16 yaşlı, sekiz hafta boyunca, haftada iki seans ve her seansta 30dk.'lık programa dahil edilmiş. Diğer müdahale grubuna ise aynı sıklık ve sürelerde bisiklet ergometresi ve yürüyüş bandında aerobik egzersiz çalıştırılmış. Çalışma sonucunda NW grubunda TUG, yürüme hızı ve denge parametrelerinde anlamlı iyileşmeler olduğu bildirilmiş (Cicek ve ark. 2020).

Bakımevinde kalan yaşlılarda exergame ile kombine edilen fizyoterapi müdahalesinin etkinliğini araştırmak için, yaş ortalaması 80 olan 13 yaşlı ile randomize kontrollü bir pilot çalışmada Müdahale grubuna toplam 12 hafta, haftada iki seans, toplamda 24 seans, her seansı 90dk.'lık exergame ve fizyoterapi egzersizlerini içeren bir program yürütülmüş. Müdahaleler fizyoterapist gözetiminde, ısınma, soğuma aşamaları gözetilerek, algılanan yorgunluk seviyesi Borg'a göre çalışmamıza benzer şekilde 12-14 arasında uygulanmış. Çalışma sonucunda el kavrama kuvveti ve TUG testinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiş. 6DYT sonuçlarında anlamlı bir artış gözlenmemiş ancak çalışmamıza benzer bir sonuçla kontrol grubunun yürüdüğü mesafenin azaldığı gözlenmiş (Wu ve ark. 2019).

Yaşlılarda NW'nin düşme korkusu, diz ekstansör kuvveti ve fiziksel işlev üzerine etkilerinin araştırıldığı randomize iki gruplu bir çalışmada yaş ortalaması 70 olan 80 katılımcı, toplam 12 hafta, haftada bir seans, her saensda 60dk. çalıştırmış. NW grubu, NW oyun ve egzersizlerini çalışırken, jimnastik grubu spor salonunda sabit bisiklet, koşu bandı, eliptik kondüsyon aleti, serbest ağırlıklar, denge diskleri ve jimnastik toplarından oluşan ekipmanlarla çalışmış. Çalışma sonucunda her iki grup OYH, TUG, 6DYM, diz ekstansör kuvveti ve düşme korkusunda anlamlı iyileşmeler göstermiş. NW grubunda düşme korkusundaki iyileşme daha fazla iken jimnastik grubunda diz ekstansör kuvvetindeki artış daha fazla olmuş (Kwok ve Pua 2016). Yaşlılarda kas kuvveti ve kas kütlesinin arttırılmasında ve fiziksel performansın iyileştirilmesinde özellikle direnç egzersizlerinin rolü büyüktür. Aerobik egzersizlerin ve denge egzersizlerinin ise yaşlılarda özellikle direnç egzersizleri ile birlikte uygulandığında düşme riskini azalttığı, kondüsyonu ve dayanıklılığı arttırdığı bilinmektedir (Lu ve ark 2021). Bu bağlamda

denge, aerobik ve direnç egzersizi temelli NF oyunlarının fiziksel performansı arttırabileceği tezi KY'li yaşlı hastalar içinde geçerli görünmektedir.

Çalışmamızdakine benzer olarak literatürde NW'nin fiziksel performans dışında psikososyal etkilerinin de araştırıldığı çalışmalar da mevcuttur. Bakımevi sakinlerinde fiziksel fonksiyon, düşme korkusu, depresyon ve yaşam kalitesinin değerlendirildiği yaş ortalaması 85 olan 32 katılımcılı çalışmada NW grubu toplam dört hafta, haftada iki seans, her seansta 60dk. olarak iki kişilik takımlar halinde çalıştırılmış. Çalışma sonucunda denge puanları, TUG süresi ve GDS-SF puanlarında grup içinde anlamlı iyileşmeler görülmüş ancak FES puanlarında anlamlı fark görülmemiş. Tüm ölçümlerin gruplar arası farkına baktıklarında da anlamlı bir değişim görülmemiş (Chao ve ark. 2015).

Benzer şekilde bakımevinde kalan demaslı yaşlılarda bilişsel aktiviteye kombine edilmiş NW'nin yürüyüş, denge, hafıza ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı randomize kontrollü çalışmada yaş ortalaması 74 olan, hafif demanslı 20 yaşlı toplam 12 hafta, haftada üç seans, her seansta 30'ar dakika bilişsel aktivite yaptırılmış ve müdahale grubu buna ek olarak 30'ar dakika NW çalışmış. Çalışma sonucunda NW grubunun GDS-SF ve denge puanlarında ve gruplar arasında kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmeler görülmüş (Yoon ve ark. 2013).

Yine bakımevi sakinlerinde NWnin GYA, EGYA üzerindeki etkinliği ve bilişsel bozukluk seviyesi ile ruh hali ilişkisini belirlemek için yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada yaş ortalaması 84 olan 80 yaşlı çalışmaya alınmış. Müdahale grubundaki yaşlılar sekiz hafta boyunca döngüsel olarak haftada üç ve haftada iki olmak üzere 40-45 dk'lık seanslarla toplamda 20 seans NW çalışmış. Çalışma sonucunda GDS-SF puanları, bilişsel durum, anksiyete, GYA ve EGYA seviyelerinde anlamlı iyileşmeler görülmüş (Jahouh ve ark. 2021).

Bakımevi sakinleri dışında hematolojik malinitesi olan ve kemoterapi alan yaşlı hastalarda da NW uygulamasının uygulanabilirliği ve güvenliğinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Yaş ortalaması 67 olan ve hastanede yatan 16 hastanın dahil edildiği bir pilot çalışmada NW seansları yatan hastalarda kemoterapi başlangıcından taburcu olana kadar haftanın beş günü, her seansta 20dk. olarak uygulanmış. Yazarlar çalışma sonucunda anksiyete puanlarında anlamlı iyileşmeler gözlendiğini bildirerek NW

uygulamasının bu hastalar için uygulanabilir, güvenli ve etkin olduğunu ifade etmişler (Tsuda ve ark. 2016).

NW'nin fiziksel aktivite, yalnızlık ve ruh hali üzerindeki etkilerinin araştırıldığı yaş ortalaması 82 olan 36 katılımcılı randomize kontrollü bir çalışmada Müdahale grubuna toplam 10 hafta boyunca, haftada bir seans, her seansta 60 dk. partneri ile beraber NW Bowling oyunu oynatılmış. Kontrol grubu ikiye ayrılmış. Bir grup partneri ile TV izlemiş. Diğer grup ise ziyaretçisiz kontrol grubu olarak belirlenmiş. Çalışma sonucunda Müdahale grubunun, kontrol grubuna kıyasla daha düşük yalnızlık ve daha olumlu ruh hali puanına sahip olduğu gözlenmiş. Yaşam doyumunda veya fiziksel aktivitede fark gözlenmemiş. NW'nin iyilik hissinin geliştirilmesi, sosyalliğin artırılması ve eğlence amaçlı olarak kullanılmasının faydalı olacağı öngörülmüş (Kahlbaugh ve ark.).

Literatürde yaşlılarda exergame ve İKE ile kardiyopulmoner kapasite ölçümlerinin bir arada incelendiği benzer çalışmalar mevcuttur.

Çalışmamızda NW ve İKE'nin fiziksel performans ve diğer kapsamlı geriatrik değerlendirme ölçümlerinin yanısıra kardiyopulmoner kapasite üzerine etkilerini de değerlendirdik.

Buna göre NW grubunda, MLHFQ yaşam kalitesi anketinde ve MIP (sınırda anlamlı) ölçümlerinde anlamlı iyileşme gözlenirken; İKE grubunda ise MIP ve MEP değerlerinde anlamlı iyileşme gözlendi. 6DYT mesafesine bakıldığında müdahale gruplarında grup içi anlamlı fark gözlenmezken, çalışma sonunda kontrol grubunda 6DYT mesafesinde anlamlı azalma olduğu gözlendi.

Kardiyopulmoner ölçümlerin ilk ve son ölçüm değerleri arasındaki farkın yani grup içindeki değişim miktarının gruplar arası karşılaştırılmasında NW grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklar gözlenmiş olup, etki büyüklüğü yüksekti. Buna göre yaşam kalitesi ve dispne anketlerinde NW grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme mevcuttu.

KY hastalarında exergame'in egzersiz kapasitesi üzerindeki etkilerini araştıran ve üç kıtada 10 kardiyoloji merkezini içeren uluslararası çok merkezli randomize kontrollü çalışmaya yaş ortalaması 67 olan NYHA II ve III evresinde olan hastalar dahil edilmiş. EF durumları dahil edilme kriterlerini etkilememiş. Birincil sonlanım noktası olarak ilk üç ayı almışlar ve sonuç ölçütü olarak 6DYM ile submaksimal aerobik kapasitedeki

değişikliklere bakılmış. Müdahale grubundaki hastalardan evlerinde toplam 12 hafta boyunca, haftada beş seans, her seansta 30dk. NW oynamaları istenmiş. Çalışma başlangıcından üç ay sonra müdahale grubunda 6DYM'deki artış ve topuk üzerinde yükselme testi anlamlı olarak kontrol grubundan daha fazla bulunmuş; ancak karıştırıcı faktörlerle düzeltme yapıldıktan sonra istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiş. Çalışmalarında denetimsiz olarak evlerinde çalışan hastaların programa uyum sağlamada sorun yaşadıklarını belirtmişler (Jaarsma ve ark. 2021).

Benzer şekilde düşük EF'li KY ve inspiratuar kas güçsüzlüğü olan hastalarda İKE'nin fonksiyonel kapasite, yaşam kalitesi, egzersize karşı ventilasyon tepkisine etkilerinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada yaş ortalamaları 56 olan 32 hasta iki eşit sayıda gruba ayrılmış. Müdahale grubuna PI_{max} >%30 ile tedavi edici etkisi olan İKE, diğer gruba ise tedavi edici etkisi olmayan daha düşük bir şiddette İKE çalıştırılmış. Seanslar toplam 12 hafta, her gün, günde 30'ar dakika olacak şekilde planlanmış. Çalışma sonunda solunum fonksiyon testi parametreleri her iki grupta da değişiklik göstermemiş. Çalışmamızdakine benzer şekilde ağız içi basınç değerlerinde tedavi edici İKE grubunda anlamlı iyileşme görülürken; ayrıca 6DYM, Minnesota yaşam kalitesi puanları ve dispne puanlarında da anlamlı iyileşme gözlenmiş (Dall'Ago ve ark. 2006). Ancak bu çalışma grubu bizim çalışma grubumuzdan daha genç ve çalışma daha uzun süre yürütülerek solunum kaslarına daha fazla yüklenilebilmiş.

Çalışmamıza benzer şekilde tasarlanan; ancak korunmuş EF'li yaşlı hastaların dahil edildiği randomize kontrollü bir diğer çalışmada İKE'nin egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesine etkileri yaş ortalaması 73 olan 26 hasta üzerinde değerlendirilmiş. Müdahale grubundaki yaşlılara Threshold İKE cihazı ile toplam 12 hafta, her gün, günde iki seans, 20'şer dakika ağız içi MIP değerlerinin %25-30 kadarı dirence karşı inspirasyon çalıştırılmış. Çalışma sonlandığında 12 haftalık ev tabanlı İKE, EKO ve biyobelirteçlerde her iki grupta da bir değişiklik yapmazken kardiyopulmoner egzersiz testi parametreleri (pik oksijen tüketimi, anaerobik oksijen tüketimi, ventilasyon karbondioksit oranı, MET, istirahat kalp hızı, tepe kalp hızı, solunum değişim oranı), 6DYM ve Minnesota yaşam kalitesi anketi puanlarında müdahale grubunda klinik ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlenmiş (Palau ve ark. 2014).

Düşük EF'li KY hastalarında İKE'nin fonksiyonel kapasite, denge, solunum kas kuvveti, periferik (quadriceps) kas kuvveti, dispne, yorgunluk, depresif ruh hali ve yaşam

kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir diğer randomize kontrollü çalışmaya ise yaş ortalaması 67 olan, NYHA II ve III evresinde olan, düşük EF'li 30 hasta dahil edilmiş. Müdahale grubu hastalarını threshold İKE cihazı ile tedavi edici basınç şiddeti olan ağız içi MIP değerinin % 40'ı ile; kontrol grubunu ise tedavi edici etkisi olmayan ağız içi MIP değerinin %15'i ile İKE çalıştırmışlar. Toplam altı hafta, haftanın her günü, günde 30 dakika olarak yürütülen çalışma sonucunda çalışmamızdakine benzer şekilde ağız içi MIP ve MEP değerleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak yükselmiş. 6DYM, periferik (quadriceps) kas kuvveti, mMRC dispne anketi, yorgunluk, depresyon ve yaşam kalitesi anketi puanları ise her iki grupta da benzer şekilde iyileşme göstermiş (Bosnak-Guclu ve ark. 2011).

Düşük EF'li KY hastalarında İKE'nin dispne, yorgunluk ve NYHA sınıflaması üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ve yaş ortalaması 57 olan 84 KY hastasının dahil edildiği randomize kontrollü bir diğer çalışmada müdahale grubu ağız içi MIP değerinin %40'ı ile threshod İKE, kontrol grubu ise ağız içi MIP değerinin tedavi edici etkisi olmayan %10 şiddeti ile toplam altı hafta, her gün, günde tek seans, her seansta 30 dk. çalıştırılmış. Çalışma sonucunda müdahale grubunda yorgunluk ölçeği ve mMRC dispne ölçeğinde anlamlı iyileşmeler gözlenirken, kontrol grubunda ise yorgunluk ölçeği ve mMRC dispne ölçeğinde anlamlı kötüleşme görülmüş. Çalışmalarında İKE'nin dispne, yorgunluk ve NYHA sınıflaması üzerindeki hem grup içi hem de gruplar arası farklarda olumlu anlamlı değişiklikler yaptığını tespit ettiklerini belirtmişler (Hossein Pour ve ark. 2020). Ancak bu çalışma grubu bizim çalışma grubumuzdan daha genç ve daha yüksek MIP değeri ile çalıştırılarak solunum kaslarına daha fazla yüklenilebilmiş.

İnspiratuar kas güçsüzlüğü olan düşük EF'li KY hastalarında yüksek yoğunluklu-aralıklı aerobik eğitim ile İKE ve bunların kombinasyonunun kıyaslandığı randomize kontrollü bir çalışmaya yaş ortalaması 52 olan 40 KY hastası dahil edilmiş. Hastaları 10'ar kişilik 4 gruba ayırmışlar. İlk grup yüksek yoğunluklu aralıklı aerobik eğitim ve İKE kombinasyonu, ikinci grup sadece yüksek yoğunluklu aralıklı aerobik eğitim, üçüncü grup sadece İKE ve dördüncü grup kontrol grubu olarak ayrılmış. Yüksek yoğunluklu aerobik eğitim grubu, ısınma ve soğuma periyodları gözetilerek, yürüyüş bandında maksimum kalp hızın %60'ı ile %90'ı arasında dörder dakikalık dönüşümlü çalışma ve aralarda beşer dakikalık dinlenme periyotları ile uygulanmış. İKE grubu MIP değerinin %60'ı ile dakikada 15-20 solunum ile her seansta 20 dakika uygulanmış. Katılımcılara

toplam 12 hafta, haftada üç kez denetimli seanslar uygulanmış. Çalışma sonucunda MIP, MEP, stres testinde Bruce protokolüne göre belirlenen egzersiz zamanı ve MET değerleri, 6DYM, Minnesota yaşam kalitesi anketi puanlarında kontrol grubuna göre tüm gruplarda anlamlı iyileşmeler görülmüş. Aerobik ve İKE ile kombinasyonun yapıldığı grupta, sadece İKE ve sadece aerobik çalışan gruplardan anlamlı olarak daha fazla iyileşme görülmüş (Sadek ve ark. 2020). Çalışmamızdan farklı olarak MIP ve MEP dışında diğer kardiyopulmoner parametrelerde de anlamlı düzelmeler gözlenmiş. Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada anlamlı düzelmeler gözlenmesinin sebepleri olarak; daha genç bireyler, başlangıçta inspiratuar kas güçsüzlüğü olan bireyler, daha fazla hasta sayısı, MIP değerinin %60'ı gibi daha yüksek değerle çalışılması, daha uzun süre çalışılması gösterilebilir.

KY'li hastalarda İKE'nin solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, pulmoner fonksiyon, yaşam kalitesi ve dispne üzerindeki etkilerini inceleyen bir meta-analize 374 katılımcılı 14 yayın dahil edilmiş. Müdahale süresi belirten çalışmalarda en çok sekiz ve 12 hafta uygulanmış. Yoğunluk müdahale grubunda PI_{max}'ın %15-%90 arası, kontrol grubunda ise PI_{max}'ın %0-%15 arası sham (tedavi etkisi olmayan sahte eğitim) olarak belirlenmiş veya İKE'siz standart eğitim verilmiş. Sonuçta izole İKE'nin inspiratuar kas gücünde, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde anlamlı bir artışa sebep olduğu görülmüş. Bu artış miktarının solunum kas güçsüzlüğü olanlar, eğitim yoğunluğu PI_{max}'ın %60'ın üzerinde olanlar ve müdahale süresi daha uzun olanlarda daha yüksek olduğunu tespit etmişler. Ancak İKE başka bir müdahale ile beraber kombine edildiğinde küçük bir artış göstermiş (Azambuja ve ark. 2020). Benzer çalışmalardan çıkarılan sonuç İKE'nin özellikle bazalde inspiratuar kas güçsüzlüğü olan KY'li hastalarda yüksek yoğunluklu ve uzun soluklu planlandığında kardiyopulmoner ölçümlerde daha fazla yarar sağlayabileceği yönündedir. Bu grupta İKE'nin NW gibi başka müdahalelerle kombine edildiğinde daha etkili olabileceğini düşündüren çalışmalar mevcut olsa da (Sadek ve ark. 2020) literatürde farklı sonuçlar da mevcuttur (Azambuja ve ark. 2020). Bu nedenle KY'li yaşlı hastalarda kardiyopulmoner performans üzerine en etkin egzersiz programının belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

NW deneyim anketi 1. kısım (akış deneyimi) ve 2.kısım (davranışsal amaç) sonuçları değerlendirildiğinde, bu uygulamanın çalışma grubunda yaygın olarak fiziksel, psikolojik ve sosyal olumlu etkiler bıraktığı gözlenmiştir.

Herhangi bir kurum başvurusu gerektirmemesi, gözetim dahilinde uygulanmayabilir oluşu ve günlük hayata kolay adapte edilebilir oluşu NW kompliyansının uzun vadede yüksek olabileceği yönünde geri bildirimler alınmasına neden olmuştur.

Literatürde exergame ile akış deneyimi veya davranışsal amacın birarada incelendiği çalışmalar mevcuttur.

Bakımevi sakinlerinde fiziksel fonksiyon (denge, hareketlilik, yürüme mesafesi) geliştirme ve düşme korkusunu azaltmak için NW oyunlarının uygulanabilirliğinin araştırıldığı bir pilot çalışmada yaş ortalaması 86 olan yedi yaşlıya toplam sekiz hafta, haftada iki seans, her seans 30dk. ve oyundaki partnerini cesaretlendirmek ve destek olmak için ilave 30dk. çalıştırılmış. Çalışma sonunda, katılımcılar NW'yi eğlenceli bir deneyim olarak kullandıklarını bildirmiş; beş katılımcı ise tekrar NW ile egzersiz yapmaya büyük ilgi göstermiş ve Wii'yi ailelerine, arkadaşlarına önermek istediğini belirtmiş. Katılımcılar, egzersiz deneyimlerini ve yaşam hikâyelerini paylaşarak egzersiz partnerleri ile daha yakın ilişkiler kurduklarını belirtmişler. Fiziksel fonksiyon testlerinde denge ölçeği puanları istatistiksel olarak anlamlı gelişme göstermiş (Chao ve ark. 2013).

Benzer şekilde inme geçirmiş ve yürüyebilen 60 yaş üzeri yaşlılarda NW denge eğitiminin ev ortamında uygulanabilirliğini ve metodolojik zorluklarını belirlemek üzere planlanan randomize kontrollü bir pilot çalışmaya yaş ortalaması 74 olan 11 hasta dahil edilmiş. Hastalar NW ve denge grubu olarak randomize edilmiş. NW grubu katılımcıları NW ile denge ağırlıklı oyunlar oynarken Denge grubu katılımcıları ise kuvvet egzersizleri olmadan ayakta ve yürürken yapılan basit denge egzersizleri uygulamışlar. Çalışmanın ilk bölümü altı hafta, haftada bir seans, her seans 60dk. ve denetimli olarak tedavi merkezinde tamamlanmış. Çalışmanın ikinci bölümünde ise aynı program katılımcıların kendi evlerinde yine altı hafta, haftada üç seans, her seans 30dk. denetimsiz olarak devam etmiş. Katılımcılar çalışma sürecinde çeşitli denge testleri ile beraber, evde yapılan denge eğitiminin güvenliği ve uygulanabilirliğine yönelik bir anketi doldurmuşlar. Bu anket müdahalenin stres etkisi, memnuniyet duygusu, duruş, denge, yürüyüş üzerine algılanan etkilerini sorgulamayı amaçlamış. Anket sonucunda her iki grup katılımcılarının çoğu

evde uygulanan denge eğitimini eğlenceli, bağımsız olarak uygulanabilen, günlük hayata uyumu kolay olarak bildirmişler. Duruş, denge ve yürüyüş üzerindeki etkileri açısından NW grubunun Denge grubuna göre daha az fikir birliğine sahip olduğu görülmüş; ancak yazarlar tartışma bölümünde çalışmalarının müdahalenin etkinliğini kanıtlamak için tasarlanmadığını belirtmişler (Golla ve ark 2018).

Kronik kas-iskelet sistemi ağrısı olan yaşlılarda exergame'in ağrı ve postür üzerindeki etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada ikincil ölçümlerde katılımcıların teknolojiyi kabullenmeleri, akış deneyimi, algılanan efor, zihinsel çaba ve kalp atım hızına bakılmış. Yaş ortalaması 71 olan 54 yaşlıyı exergame ve spor salonunda egzersiz gruplarına ayırmışlar. Katılımcılar toplam altı hafta, haftada iki seans, her seansta 40dk. exergame oynamışlar. Seçilen beş oyun ikişer dk.'lık üç set olarak uygulanmış. Exergame grubu ile spor salonunda çalışan egzersiz grubu aynı sürelerde, aynı dinlenme aralıklarında ve benzer açık-kapalı kinetik zincir hareket kalıplarında çalışmışlar. Çalışma sonucunda algılanan ağrı yoğunluğu exergame grubu lehine önemli ölçüde azalmış. Postür kontrolü her iki grupta da benzer şekilde iyileşme göstermiş. Teknoloji kabulü her iki grupta da yüksek seviyede kabul görmüş. Davranışsal amaçtaki değişim istatiksel olarak anlamlılığa ulaşamasa da exergame grubunda daha fazla bulunmuş. Akış deneyimi puanlarının çoğu her iki grupta da anlamlı artış göstermiş (Ditchburn ve ark. 2020).

Gomes ve ark. kırılgan yaşlılarda NW'nin uygunluğu, güvenliği, kabul edilebilirliği ile postür, yürüyüş, bilişsel durum, ruh hali ve düşme korkusu gibi fonksiyonel sonuçlarını inceledikleri randomize kontrollü bir çalışmada yaş ortalaması 84 olan 30 yaşlıyı eşit sayıda müdahale ve kontrol grubuna ayırmışlar. Müdahale grubu toplam 14 seans, haftada iki seans, her seansta 50dk. denetimli olarak NW çalışmış. Her oyun iki-üç dk. sürmüş ve katılımcılar oyun aralarında bir sandalyede oturtularak dinlendirilmiş. NW grubu tüm katılımcıları aldıkları oyun puanlarını artırmış. Katılımcıların tamamı oyun memnuniyetine tam puan vermiş, kendilerini oyun oynarken güvende hissetmiş, başkalarına da tavsiye edeceklerini, bu programı uygulamaya devam etmek istediklerini ve bunu bir egzersiz türü olarak gördüklerini bildirmişler. Sonuç olarak NW yaşlılar için keyifli, uygulanabilir, kabul edilebilir ve güvenli bulunmuş (Gomes ve ark. 2018).

KY'li yaşlı hastalarda exergame uygulamalarına uyumsuzlukla ilgili faktörlerin araştırıldığı bir çalışmaya yaş ortalaması 66 ve %72'si erkek olan 605 katılımcı dahil edilmiş ve yarısı exergame grubuna alınmış. Exergame bağlılığı, önerilen çalışma süresinin en az %80'ini NW ile geçirmek olarak belirlenmiş. Buna göre, exergame grubu hastalarının çoğuna haftada beş gün, 30 dk oyun oynamaları talimatı verilmiş. Katılımcılar ilk üç ay boyunca düzenli olarak telefonla takip edilmiş ve uyum sağlama/uyumsuzluk sebeplerine ait veriler belirli zaman aralıklarıyla yaptıkları telefon görüşmeleriyle elde edilmiş. Çalışma sonucunda exergame grubundaki hastaların yaklaşık yarısının uygulamaya bağlılık gösterdiği gözlenmiş. Bağlılık gösteren hastaların sosyal motivasyonu daha düşük, uyku problemleri daha az, egzersiz kapasiteleri daha yüksek, kognitif durumları daha yüksek ve periferik damak sıkıntıları daha azmış. Hiç egzersiz yapmayan hastalar sebep olarak, hastaneye yatış, ilaç tedavisi, depresyon gibi hastalığa bağlı engelleri öne sürmüşler. Ayrıca ileri yaş, yorgunluk hissi, yalnız yaşama, periferik vasküler hastalığı olma, uyku problemleri ve düşük kognitif durum hiç egzersiz yapmamak ile ilişkili olarak bulunmuş (Jaarsma ve ark. 2021). Bu çalışmanın sonuçları ışığında kendi çalışmamızı değerlendirdiğimizde, NW populasyonunun genç yaşlılardan oluşması, en az yarısının lise ve üstü eğitim düzeyinde olması, tamamının evli olması ve fiziksel olarak aktif olmaları, ortalama GDS skorlarının düşük olması ve kognitif bozukluk oranının düşük olması exegame'e olan bağlılık ve uyumun yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda **bağımlı değişken** olan 6DYM, FES, GDS-SF, MLHFQ, mMRC ve TUG değerlerindeki değişimin çalışma grubunun cinsi (NW, İKE, Kontrol) ile bağımsız ilişkili olup olmadığının saptanması için farklı modeller ile çok değişkenli lineer regresyon analizi yapıldı.

Yapılan analizler sonucunda 6DYM, GDS-SF, MLHFQ, mMRC ve TUG'daki değişimin tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı. FES'teki değişimin de model 5'teki kognitif bozukluk dışında diğer tüm modellerde bağımsız olarak çalışma grubu ile ilişkili olduğu saptandı.

Literatürde exergame müdahalesi ile çeşitli ölçüm ve değerlendirmeler arasında bağımsız ilişki olup olmadığını inceleyen benzer çalışmalar mevcuttur.

Sanal gerçekliğe dayalı rehabilitasyonun parkinson hastalarında denge, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri ve depresif semptomları iyileştirmedeki etkinliğini

inceleme amaçlı yayınlanan sistematik inceleme ve meta-regresyon analizine 2012-2020 yılları arasında yedi farklı ülkeden yayımlanmış 836 hastayı içeren, katılımcı yaş aralığı 20-83 olan 22 randomize kontrollü makaleyi dahil edilmiş. Çalışmaların toplam süresi 3-12 hafta, seans adedi 10-60 arasında değişiyormuş. Çalışmaları sonucunda video konsol oyunlarının kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında anlamlı şekilde denge, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri ve depresif ruh halinde iyileşme sağladığını rapor etmişler. Genç yaş, seans adedi ve eğitim sıklığının fazla oluşu denge puanları üzerinde bağımsız ilişkili olarak anlamlı etkileri olduğunu göstermiş (Li ve ark. 2021).

Exergame'in denge üzerine olumlu etkileri farklı hasta gruplarında da meta-analizler ışığında gösterilmiştir. Nörolojik denge bozukluğunu iyileştirme amaçlı kullanılan exergame'in etkinliğini ve diğer fizyoterapi yöntemlerine göre üstünlüğü olup olmadığını incelemek amaçlı yaş ortalaması 57,6 yıl (31-80 yıl) olan 1223 katılımcılı 41 yayının dahil edildiği bir meta-analiz yayımlanmış. Müdahaleler ortalama altı hafta (3-24 hafta), sıklık ortalama haftada üç seans (1-5 seans), seans süresi ortalama 30dk. (15-90dk.) imiş. Meta-analizde exergame'in denge üzerindeki etki büyüklüğünün haftalık seans sayısı ile doğrudan ilişkili olduğu gözlenmiş. Exergame dengeyi geliştirmede diğer yöntemler veya kontrol grubuna göre orta derece etki büyüklüğü ile daha etkili bulunmuş. Exergame enstrümanları içinde de NW denge tahtası müdahaleleri diğer ticari araçlara kıyasla denge üzerine daha fazla fayda sağlamış. Exergame müdahalesinin denge üzerine faydalarının çalışma bırakıldıktan sonra dört hafta boyunca devam ettiği ancak exergame çalışmasının devam ettirilmediği takdirde yaralı etkilerinin azaldığı görülmüş. Son olarak exergame ile çalışmanın hafif kas-iskelet sistemi yan etkileri dışında güvenli bir araç olduğu belirtilmiş (Prosperini ve ark. 2020).

Benzer şekilde sağlıklı yaşlılarda exergame uygulamalarının denge performansı üzerine etkilerini ölçmeye yönelik yayımlanan sistematik derleme ve meta-analize 2000-2019 yılları arasında yayımlanmış, kognitif bozukluğu olmayan, yaş aralığı 60-86 yıl olan, sağlıklı yaşlı bireylerden oluşan 646 katılımcılı 16 adet randomize kontrollü yayın dahil edilmiş. Çalışmaların toplam müdahale süresi ortalama sekiz hafta (3-15 hafta), sıklığı haftada iki-üç seans ve seans süresi ortalama 40dk. (15-60dk.) imiş. Çalışma sonucunda exergame uygulamalarının düşme korkusu ve dinamik denge kontrolü üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiş. Bu meta-analizde yaşlıların düşük klinik uyum göstermesinin exergame uygulamalarının uzun dönem etkinliğini önleyen önemli bir

sorun olduğu vurgulanmış. FES kullanılan 206 katılımcılı altı yayına ait verilere göre exergaming müdahalelerinin, yaşlılarda günlük aktiviteleri gerçekleştirirken denge kontrolüne daha fazla güven ve daha az düşme korkusu oluşturmaya yardımcı olduğunu göstermiş. Dinamik denge için TUG testi kullanılan 389 katılımcılı 10 yayının verilerine göre exergame müdahalesinin yaşlılarda dinamik dengeyi geliştirmede etkili olduğu görülmüş (Fang ve ark. 2020).

Nörolojik bozukluğu olmayan yaşlılarda exergame'in yürüme fonksiyonu üzerindeki etkilerinin incelendiği meta-analize 2020 yılına kadar yayımlanmış, 60 yaş ve üzeri yaşlı katılımcılardan oluşan randomize kontrollü çalışmalar dahil edilmiş. 3774 katılımcılı 58 yayın değerlendirilmiş. Müdahaleler ortalama dokuz hafta, sıklık ortalama haftada 3 seans, seans süresi ortalama 44 dk. ve %80'i denetimliymiş. Çalışmaya alınan yayınlarda TUG, OYH, 6DYT, fonksiyonel yürüyüş değerlendirmesi, dinamik yürüyüş indeksi ve Tinetti yürüyüş testi gibi farklı yürüme testleri kullanılmış. Sonuç olarak exergame'in yürüyüş üzerine etkisi küçük ama anlamlıymış. Bu etki aktif olmayan kontrol gruplarında daha büyük, farklı egzersiz grupları olan karşılaştırma gruplarında daha küçükmüş. Bunun yanısıra egzersizlerin yapılmadığı bir takip döneminden sonraki yürüme testi değerlerinin exergame grubunda daha iyi olduğu gözlenmiş (Janhunen ve ark. 2021).

Yaşlılarda düşmeleri önlemek için sanal gerçekliğin tüm yelpazesini kapsayan karma gerçeklik teknolojilerinin kullanımını araştırmak ve etkinliğine dair mevcut kanıtları değerlendirmek amaçlı yayımlanan bir meta-analize 2012-2020 yılları arasında yayımlanan yaşlılarda düşmeyi önleme amacıyla yapılan ve karma gerçeklik müdahalelelerinin etkinliğini belirlemeye odaklanmış randomize kontrollü çalışmalar dahil edilmiş. İncelenen 21 çalışmadaki toplam katılımcı sayısı 1524, ortalama katılımcı sayısı 73'müş. Müdahaleler toplam 4-16 hafta, sıklık haftada iki-üç seans, seanslar 30-60dk. arasında yürütülmüş. Sonuçta nitel analizini yaptıkları çoğu çalışmanın sonuçlarının, yaşlı katılımcıların düşme risk faktörleri üzerinde karma gerçeklik müdahalesinin olumlu etki gösterdiğini ve fiziksel işlevi iyileştirdiğini belirtmişler (Nishchyk ve ark. 2021).

Exergame müdahalelerinin kas kuvveti üzerindeki etkilerinin incelendiği bir meta-analize 2836 katılımcılı 47 yayın dahil edilmiş. Kas kuvveti için boynun tüm ana hareketlerini gerçekleştiren kaslar ile üst ve alt ekstremite kuvvet ölçümleri

değerlendirilmiş. Sonuçta exergame müdahaleleri geleneksel kas güçlendirme çalışılan kontrol gruplarına göre anlamlı bir fark oluşturmamış. Ancak yazarlar bu sonucu, exergame uygulamalarının tek başına bir direnç eğitimine odaklanmaması ve çoğu oyunda da maksimal yüklenme yapılmadığı için izometrik güçteki kazanımın doğal olarak sınırlı olacağı şeklinde yorumlamışlar. Buna ek olarak exergame uygulamalarının egzersiz yapmayan kontrol gruplarına göre anlamlı iyileştirmeler sağladığı gözlenmiş. Metodolojik farklılıklardan doğan heterojenlik, küçük örneklem boyutu, çalışmalarda hangi ekstremitenin baskın olduğu hakkında yeterli bilginin olmaması klinisyenlerin çalışma sonuçlarını yorumlarken dikkate almaları gereken kısıtlılıklar olduğu vurgulanmış. (Viana ve ark. 2021). Kendi çalışmamızda müdahaleler fiziksel performans göstergesi olan 6DYM ve TUG ile anlamlı ilşkili saptandı. Yine altında yatan nedenler olarak her ne kadar maksimal yüklenme yapılmasa da sık tekrar ile kas kuvvetinde ve dayanıklılıkta artışa neden olabileceğini gözlemledik.

Yetişkinlerde aktif yaşlanma için exergame müdahalelerinin etkinliğinin araştırıldığı bir meta-analize 1125 katılımcının olduğu 21 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiş. Katılımcıların ortalama yaşı 73 olup toplam 4-20 hafta süre ile seansların 15-30 dk. arasında değiştiği 6-60 seansa katılmışlar. Sonuç olarak exergame müdahalelerin, kas kuvveti, denge, düşmeler, fonksiyonellik, postüral kontrol ve yürüme hızı olarak ölçülen fiziksel ve sosyal sağlık üzerinde küçük ama olumlu etkileri olduğu bildirilmiş. Bu etkilerin büyüklüğünü belirleyen faktörlerin, katılımcıların sağlık durumu, oyunun türü, fiziksel aktivitenin varlığı, yaşlılığı önleme programının türü, çalışmaya kör atama yapılması ve katılımcıların yaşı olduğu ifade edilmiş (Vázquez ve ark. 2018).

Yaş ortalaması 43 olan 606 katılımcılı 12 adet randomize konrtollü yayını içeren Multipl Sklerozlu hastalarda sanal gerçeklik tabanlı tedavinin hastalığa, yaşam kalitesi ve yorgunluğa etkisini incelendiği bir meta-analizde sanal gerçeklik tabanlı tedavilerin yorgunluk seviyesi ve Multipl Skleroz semptomlarının kısıtlayıcı etkisini azalttığı ve; yaşam kalitesini artırdığı gözlenmiş. Ayrıca hastalarda genel yaşam kalitesini de artırdığı görülmüş ve bu etkinin ve yorgunluğu azaltma etkisinin konvansiyonel fizyoterapi yöntemleri ile kombine edildiğinde tek başına konvansiyonel fizyoterapi yöntemlerinden daha etkili olduğu gözlenmiş. Buna ek olarak yorgunluğu azaltmada sanal gerçeklik uygulamalarının konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarından daha üstün olduğu bulunmuş (Cortés-Pérez ve ark.2021).

Çalışmamızda farklı çalışma grubuna ait bireyleri dahil etmiş olsak da benzer şekilde exergame'in yaşam kalitesi üzerine olumlu etkiler gösterebileceğini gözlemledik.

Çalışmamızda KY ilişkili dispne ile müdahaleler arasında bağımsız ilişki olduğu gözlenmiş olup, bu durum hem exergame'in hem de İKE'nin inspiratuar kas performansı üzerine oluşturduğu olumlu etki ile dispne semptomlarının gerilemiş olması şeklinde açıklanabilir.

Literatürde KY hastalarının dispne semptomlarına etkisinin değerlendirildiği çalışma sayısı kısıtlı olup, respiratuar hastalıkları olan katılımcıların dahil edildiği 22 yayını içeren bir meta-analizde exergame'in geleneksel rehabilitasyona kıyasla kalp hızı ve solunum fonksiyonu üzerine anlamlı ancak küçük bir etkisi olduğu görülmüş. Exergame, geleneksel egzersizlerden daha düşük seviyede oksijen tüketmiş ve potansiyel olarak daha az yoğunlukta fiziksel aktivite ile sonuçlanmış. Nefes darlığı üzerine yapılan değerlendirmeye bakıldığında exergame sistemleri geleneksel egzersize kıyasla belirgin olarak daha düşük dispne seviyesine neden olmuş. Ayrıca yazarlar exergame sisteminin geleneksel egzersiz sisteminin dinlenme periyotları olan interval eğitim modelinin eşdeğeri olarak kabul edilebileceğini belirtmiş. Nihai sonuç olarak exergame ayakta tedavi ve ev ortamında keyfi artırabilir, dispneyi azaltabilir ve kardiyovasküler zindeliği koruyabilir yorumu yapılmış (Condon ve ark. 2020).

Literatürde exergame'in fiziksel ve kardiyopulmoner performansa ek olarak, psikolojik durum ile bağımsız ilişki olup olmadığını inceleyen benzer çalışmalar mevcuttur.

Sağlıklı bireylerde fiziksel aktivite, psikolojik durum ve fiziksel performansı iyileştirmede sanal gerçekliğe dayalı eğitimin geleneksel egzersiz programlarına kıyasla etkinliğinin araştırıldığı bir meta-analize 1997-2017 yılları arasında yayınlanmış 1184 katılımcıyı içeren 22 randomize kontrollü araştırma dahil edilmiş. Katılımcıların yaş ortalaması 19-79 yaş, toplam çalışma süresi 4-24 hafta, haftalık seans sayısı 1-60, seans süresi de 15-60 dk. imiş. Çalışmanın bulgularında sanal gerçeklikle yapılan çalışmaların fiziksel aktivite (sıklık, yoğunluk, süre) üzerine büyük iyileştirici etki, fiziksel performans (denge yürüyüş, kuvvet) üzerine küçük iyileştirici etkisi olduğunu bildirilirken psikolojik (sakinlik, enerji, keyif, gerginlik, yorgunluk) olarak anlamlı bir etki göstermediği ifade edilmiş. (Yu-Leung ve ark. 2019).

Exergaming'in kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda egzersiz kapasitesini, yaşam kalitesini, ruh sağlığını, motivasyonu ve egzersize bağlılığı egzersize dayalı geleneksel kardiyak rehabilitasyon programlarından veya olağan bakımdan daha fazla artırıp artırmadığını belirlemek amaçlı yayımlanan meta-analize 2006-2021 yılları arasında yayımlanmış kardiyovasküler hastalığı olan yetişkin 733 katılımcılı, yedisi randomize kontrollü olan sekiz yayın dahil edilmiş ortalama yaşın 59 olduğu bu meta-analizin sonuçlarına göre exergaming'in egzersiz kapasitesini, yaşam kalitesini, zihinsel sağlığı, motivasyonu veya egzersize bağlılığı geleneksel kardiyak rehabilitasyon programlarından daha fazla geliştirmediği gözlenmiş. Yazarlar dahil edilen çalışma sayısı az olduğundan ve sınırlı bir popülasyon üzerinde yapılan çalışmaları içerdiğinden bu sonuçların dikkatle değerlendirilmesini belirtmişler (Blasco-Peris ve ark. 2022).

Yaşlılarda sanal gerçeklik oyunlarının kognitif fonksiyonlar ve depresif durum üzerine etkinliğini araştıran bir meta-analize 1023 yaşlının katılımcı olduğu 18 yayın dahil edilmiş ve sanal gerçeklik oyunlarının kognitif fonksiyonlar ve hafıza üzerine orta derecede, depresif duygu durum üzerine de büyük ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiş. Depresif sonuçlar üzerinde toplam müdahale süresinin anlamlı bir etkiye sebep olduğu görülmüş. Bu durumda depresif sonuçlara faydalı olması için gelecekteki sanal gerçeklik müdahalelerinin en az 6 hafta ve daha fazla uygulanmasının gerektiğinin görüldüğü vurgulanmış (Yen ve Chiu 2021). Çalışmamızda da depresif duygu durum yaşlı popülasyonda sıkça kullanılan etki ve güvenilir bir anket olan GDS-SF ile değerlendirilmiş olup, 12 haftalık değerlendirme sonucunda NW uygulamasının GDS-SF puanlarını anlamlı şekilde düşürdüğü ve bağımsız ilişkili olduğu gözlendi.

Ciddi oyunların depresyonu hafifletmedeki etkinliğinin araştırıldığı güncel bir meta-analizde toplam 2809 katılımcılı 27 randomize kontrollü çalışma incelenmiş ve bunların 16 tanesi meta-analize dahil edilmiş. Çalışmaların örneklem büyüklüğü 32-540 arası, katılımcıların yaş ortalaması 9,5-84,5 arasında imiş (Abd-Alrazaq ve ark. 2022). Burada bahsedilen “ciddi oyun” terimi salt eğlenceden farklı bir amaç için yapılan oyunlara verilen isim olup genellikle savunma, eğitim, bilimsel keşif, sağlık, kriz yönetimi, mühendislik ve politika gibi alanlarda kullanılan oyunlardır. (https://tr.wikipedia.org/wiki/Ciddi_oyun erişim: Nisan 2022). Bu tanıma göre exegame de bir ciddi oyun türüdür ve inceledikleri yayınların 16’sı exergame müdahaleleridir. Dahil edilen çalışmaların ikisi kalp hastalıkları, üçü ise yaşlılar ile ilgiliymiş. Depresyon

taraması için ise 18 farklı ölçek kullanılmış. Sonuç olarak ciddi oyun müdahalelerinin depresif semptomların şiddeti üzerine diğer sağlık müdahalelerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiş; ancak bu durum ciddi oyunların da sağlık profesyonelleri tarafından uygulanan denetimli aktif müdahaleler kadar etkili olduğunu gösteriyormuş. Ayrıca ciddi oyunlar depresyon semptomları üzerinde kontrol gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olumlu etkiler göstermiş (Abd-Alrazaq ve ark. 2022).

Özetle yalnızca exergame değil, genel olarak egzersizlerin yaşlı depresyonunda semptomlar ve depresyon ölçekleri skorlarına etkileri konusundaki literatür verileri tutarlı olmayıp, bu durum çalışmalarda farklı düzenlemeler ve farklı egzersiz türlerinin kullanılmış olması ile açıklanabilir (Holvast ve ark. 2017).

Çalışmamızın kısıtlılıkları;

- Katılımcı sayısının az oluşu en önemli kısıtlayıcılardan biridir.
- Çalışmaya alınan 31 katılımcının 13'ü çalışmayı bırakmak durumunda kalmıştır. KY hastalarının semptomları ve komorbiditeleri programa uyumsuzluğa sebep olmuştur (Fang ve ark. 2020). Diğer sebep ise Kovid-19 pandmisinin patlak vermesinden dolayı bazı katılımcılarının programı sonlandırılmak zorunda kalınmıştır.
- Çalışma düşük EF'li KY hastaları ile yürütüldüğünden, bulgular Korunmuş EF'li KY hastalarını kapsamamaktadır ve tüm KY'li hastalara genellenemez.
- İKE grubundaki katılımcılara memnuniyet anketi uygulanmadı.

Çalışmamızın güçlü yönleri;

- Çalışmamız literatürde NW ile İKE'nin etkilerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma olmasından dolayı değerlidir
- Egzersiz ve oyunlar tüm vücut bölgeleri dahil olacak şekilde seçilmiştir,
- Çalışmada NW'nin tüm egzersiz ve oyun modları kullanılmıştır,
- Çalışmamız seçilen 13 egzersiz ve oyun ile literatürde ulaşabildiğimiz yayınlar içinde en fazla oyun çeşitliliğine sahip çalışmadır.

Sonuç;

- Çalışmamızda exergame müdahalesinin niteliksel analizine göre KY hastası yaşlılar için güvenli, uygulanabilir, kabul edilebilir ve tercih edilebilir bir uygulama olduğu görülmüştür.
- Exergame müdahalesinin niteliksel analizinde katılımcılar tarafından benimsendiği, eğer exergame ekipmanına ulaşabilirlerse her gün çalışabileceklerini böylelikle fiziksel aktivitelerini artırabileceklerini belirtmişlerdir.
- Exergame müdahalesi, denge, yürüme hızı ve yürüme mesafesini artırmıştır. Bunun yanında depresif duygu durumda azalma, düşme korkusunda azalma, dispne algısında iyileşme ve yaşam kalitesinde artışa sebep olmuştur.
- Çalışmamızda İKE müdahalesinin Düşük EF'li KY'li yaşlı hastalarda solunum kas gücünü anlamlı olarak arttırdığı gözlenmiştir.
- Çalışmamızda NW grubunda kontrol grubuna göre sarkopeni, depresif duygu durum, düşme korkusu ve dispne puanlarında anlamlı azalma, alt ekstremite kas gücü, yürüme mesafesi, yürüme hızı ve yaşam kalitesinde anlamlı artış gözlenmiştir.
- Çalışmamızın sonunda kontrol grubunun yürüme mesafesi azalmış ve dispnesi artmıştır.

Öneriler;

- KY hastası yaşlılar için fiziksel aktivite önemlidir, ancak bu hastalar yaş, semptomlar ve komorbiditeler gibi sebeplerden dolayı yeterli fiziksel aktivite seviyesine ulaşamamaktadır.
- Bu çalışmanın sonuçları exergame müdahalesinin, fiziksel performansı artırmak için uygun bir alternatif olabileceğini ortaya koymaktadır.
- Bu nedenle exergame müdahalesinin yaşlı bireylerde kardiyak rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi yararlı olabilir.
- Solunum kas gücünü artırdığı ortaya konulan İKE cihazlarınında yaşlı bireylerin barındığı tüm devlet ve özel kuruluşlarda işlevsel hale getirilmesinin yaşlı sağlığı için maliyet-etkin olacağı öngörülmektedir.
- Bu çalışma pandemi koşullarında gerçekleştirildiği için daha güçlü önerilere yönelik daha fazla katılımcılı ve uzun vadeli etkilerin araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Abd-Alrazaq, A., Al-Jafar, E., Alajlani, M., Toro, C., Alhuwail, D., Ahmed, A. ve ark. (2022). The Effectiveness of Serious Games for Alleviating Depression: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Serious Games*, 10(1), e32331.

Agmon, M., Perry, C.K., Phelan, E., Demiris, G., Nguyen, H,Q, (2011). A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. *J Geriatr Phys Ther*, 34(4), 161-7.

Aida, K., Kamiya, K., Hamazaki, N., Matsuzawa, R., Nozaki, K., Ichikawa, T. ve ark. (2020). Usefulness of the Simplified Frailty Scale in Predicting Risk of Readmission or Mortality in Elderly Patients Hospitalized with Cardiovascular Disease. *Int Heart J.*; 61(3): 571-578.

American College of Sports Medicine (ACSM) (2018). (Ed) Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition)*. Philadelphia, Wolters Kluwer.

American Physical Therapy Association (APTA) (2014). (Ed) Alexandria VA. *Guide to Physical Therapist Practice 3.0.* http://guidetoptpractice.apta.org/content/1/SEC2.body Erişim [07.01.2021].

Andrade, G.N., Umeda, I., Fuchs, A., Mastrocola, L.E., Rossi-Neto, J.M., Moreira, D. ve ark. (2021). Home-based training program in patients with chronic heart failure and reduced ejection fraction: a randomized pilot study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, *76*, e2550.

Arthur, A., Jagger, C., Lindesay, J., Graham, C., Clarke, M. (1999). Using an annual over-75 health check to screen for depression: validation of the short Geriatric Depression Scale (GDS15) within general practice. *Int J Geriatr Psychiatry*, 14(6), 431-9

Azambuja, A.C.M., de Oliveira, L.Z., Sbruzzi, G. (2020). Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: What Is New? Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*, 100(12), 2099-2109.

Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A.J., Bauer, J.M., Sieber, C., Cooper, C. ve ark. (2019). Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice : A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic

Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcif Tissue Int*, 105(1), 1-14.

Berliner, D., Hänselmann, A., Bauersachs, J. (2020). The Treatment of Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Dtsch Arztebl Int*, 117(21), 376-386.

Blasco-Peris, C., Fuertes-Kenneally, L., Vetrovsky, T., Sarabia, J.M., Climent-Paya, V., Manresa-Rocamora, A. (2022). Effects of Exergaming in Patients with Cardiovascular Disease Compared to Conventional Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 19(6), 3492.

Borg, G.A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14, 377–381.

Borson, S., Scanlano, J., Brush, M., Vitaliano, P., Dokmak, A. (2000). The Mini-Cog: A Cognitive 'Vital Signs' Measure For Dementia Screening In Multi-Lingual Elderly, *International Journal Of Geriatric Psychiatry*, 15(11), 1021-1027.

Bosnak-Guclu, M., Arikan, H., Savci, S., Inal-Ince, D., Tulumen, E., Aytemir, K. ve ark. (2011). Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure. *Respir Med*, 105(11), 1671-81.

Broach, E., Dattilo, J., McKenney, A. (2007). Effects of aquatic therapy on perceived fun or enjoyment experiences of participants with multiple sclerosis. *Cyber Psychology & Behavior*, 5, 207-211.

Cacciata, M., Stromberg, A., Lee, J.A., Sorkin, D., Lombardo, D., Clancy, S. ve ark. (2019). Effect of exergaming on health-related quality of life in older adults: A systematic review. *Int J Nurs Stud*, 93, 30-40.

Cattadori, G., Segurini, C., Picozzi, A., Padeletti, L., Anzà, C. (2018). Exercise and heart failure: an update. *ESC Heart Fail*, 5(2), 222-232.

Cesari, M., Kritchevsky, S.B., Newman, A.B., Simonsick, E.M., Harris, T.B., Penninx, B.W. ve ark. (2009). Added value of physical performance measures in predicting adverse health related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*, 57, 251–9

Cevahir, E. (2020). *SPSS İle Nicel Veri Analizi Rehberi.* İstanbul. Kıbele Yayınları.

Chao, Y.Y., Scherer, Y.K., Wu, Y.W., Lucke, K.T., Montgomery, C.A. (2013). The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatr Nurs,* 34(5), 377-382.

Chao, Y.Y., Scherer, Y.K., Montgomery, C.A., Wu, Y.W., Lucke, K.T. (2015). Physical and psychosocial effects of Wii Fit exergames use in assisted living residents: a pilot study. *Clin Nurs Res,* 24(6), 589-603.

Charlson, M.E., Pompei, P., Ales, K.L., MacKenzie, C.R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases, 40(5), 373–383*

Cicek, A., Ozdincler, A.R., Tarakci, E. (2020). Interactive video game-based approaches improve mobility and mood in older adults: A nonrandomized, controlled trial. *J Bodyw Mov Ther,* 24(3), 252-259.

Condon, C., Lam, W.T., Mosley, C., Gough, S. (2020). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of virtual reality as an exercise intervention for individuals with a respiratory condition. *Adv Simul (Lond),* 5(1), 33.

Cortés-Pérez, I., Sánchez-Alcalá, M., Nieto-Escámez, F.A., Castellote-Caballero, Y., Obrero-Gaitán, E., Osuna-Pérez, M.C. (2021). Virtual Reality-Based Therapy Improves Fatigue, Impact, and Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis. A Systematic Review with a Meta-Analysis. *Sensors (Basel),* 21(21), 73-89.

Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T. ve ark. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, *Age and Ageing*, 48(1), 16–31

Custodis, F., Rohlehr, F., Wachter, A., Böhm, M., Schulz, M., Laufs, U. (2016). Medication knowledge of patients hospitalized for heart failure at admission and after discharge. *Patient preference and adherence,* 10, 2333-2339.

Dalal, H.M., Taylor, R.S., Jolly, K., Davis, R.C., Doherty, P., Miles, J. (2019). The effects and costs of home-based rehabilitation for heart failure with reduced ejection fraction: The REACH-HF multicentre randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol,* 26(3), 262-272.

Dall'Ago, P., Chiappa, G.R., Guths, H., Stein, R., Ribeiro, J.P. (2006). Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol*, 47(4), 757-763.

Degertekin, M., Erol, Ç., Ergene, O., Tokgözoğlu, L., Aksoy, M, Erol, M.K. ve ark. (2012). Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study. *Turk Kardiyol Dern Ars*, 40(4), 298-308.

Dharmarajan, K., Rich, M.W. (2017). Epidemiology, Pathophysiology, and Prognosis of Heart Failure in Older Adults. *Heart Fail Clin*, 13(3), 417 – 426

Ditchburn, J.L., van Schaik, P., Dixon, J., MacSween, A., Martin, D. (2020). The effects of exergaming on pain, postural control, technology acceptance and flow experience in older people with chronic musculoskeletal pain: a randomised controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 12, 63.

Dunlay, S.M., Manemann, S.M., Chamberlain, A.M., Cheville, A.L., Jiang, R., Weston, S.A. ve ark. (2015). Activities of daily living and outcomes in heart failure. *Circ Heart Fail*, 8(2), 261-267.

Fang, Q., Ghanouni, P., Anderson, S.E., Touchett, H., Shirley, R., Fang, F. ve ark. (2020). Effects of Exergaming on Balance of Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Games Health J*, 9(1), 11-23.

Giannitsi, S., Bougiakli, M., Bechlioulis, A., Kotsia, A., Michalis, L.K. ve ark. (2019) 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Ther Adv Cardiovasc Dis*, 13, 1–10

Gonzales, MC., Nin, LA, Reijven, PLV (2013). Biyoelektriksel İmpedans Analizi. (çeviri Çelik, F.) İçinde Sobotka, L. (Ed.) (Çeviri Ed. Gündoğdu, H.) Klinik Nütrisyonun Temelleri.(4th Ed.) Ankara: Bayt; 13-21

Fernandez-Rubio H, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, Vicente-Campos D, Chicharro JL (2020). Inspiratory Muscle Training in Patients with Heart Failure. *J Clin Med.* ;9(6): 1710.

Golla, A., Müller, T., Wohlfarth, K., Jahn, P., Mattukat, K., Mau, W. (2018). Home-based balance training using Wii Fit: a pilot randomised controlled trial with mobile older stroke survivors. *Pilot Feasibility Stud*, 4, 143.

Gomes, G.C.V., Simões, M.D.S., Lin, S.M., Bacha, J.M.R., Viveiro, L.A.P., Varise, E.M. ve ark. (2018). Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus for frail older adults: A randomized feasibility clinical trial. *Maturitas,* 118, 20-28.

Goyal, P., Bryan, J., Kneifati-Hayek, J., Sterling, M.R., Banerjee, S., Maurer, M.S. ve ark. (2019). Association Between Functional Impairment and Medication Burden in Adults with Heart Failure. *Journal of the American Geriatrics Society, 67*(2), 284–291.

Gökoğlan, Y., İnce, E. (2016). İmplante Edilebilen Kardiyak Elektronik Cihazlar: Aksiller Girişim Yapılan Hastalarda Erken Dönem Komplikasyonların Geriye Dönük Analizi. *Damar Cer Derg,* 25(3), 117-21

Halter, J.B., Ouslander, J.G., Tinetti, M., Studenski, S., High, K.P., Asthana, S. (Ed.) (2009). Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology (6th Ed.) in Reuben DB, Rosen S. *Principles of Geriatric Assessment.* Chapter 11. McGraw-Hill Education. United State, 141-152.

Herz, N.B., Mehta, S.H., Sethi, K.D,. Jackson, P., Hall, P., Morgan, J.C. (2013). Nintendo Wii rehabilitation ("Wii-hab") provides benefits in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord,* 19(11), 1039-42.

Holden, M.K., Gill, K.M., Magliozzi, M.R., Nathan, J., Piehl-Baker, L. (1984). Clinical gait assessment in the neurologically impaired: Reliability and meaningfulness. *Phys Ther,* 64, 35-40

Holland, A.E., Spruit, M.A., Troosters, T., Puhan, M.A., Pepin, V., Saey, D. ve ark. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur. Respir. J,* 44(6), 1428–1446

Holvast, F., Massoudi, B., Oude, Voshaar, R.C., Verhaak, P.F.M. (2017). Non-pharmacological treatment for depressed older patients in primary care: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* ;12(9): e0184666.

Hossein Pour, A.H., Gholami, M,. Saki, M., Birjandi, M. (2020). The effect of inspiratory muscle training on fatigue and dyspnea in patients with heart failure: A randomized, controlled trial. *Jpn J Nurs Sci,* 17(2), e12290.

Imran, H.M., Baig, M., Erqou, S., Taveira, T.H., Shah, N.R., Morrison, A. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation Alone and Hybrid With Center-Based Cardiac Rehabilitation in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*, 8(16), e012779.

Jaarsma, T., Klompstra, L., Ben Gal, T., Boyne, J., Vellone, E., Bäck, M. ve ark. (2015). Increasing exercise capacity and quality of life of patients with heart failure through Wii gaming: the rationale, design and methodology of the HF-Wii study; a multicentre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail*, 17(7), 743-748.

Jaarsma, T., Klompstra, L., Ben Gal, T., Ben Avraham, B., Boyne, J., Bäck, M. ve ark. (2020). Effects of exergaming on exercise capacity in patients with heart failure: results of an international multicentre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail,* 23, 114-124.

Jaarsma, T., Klompstra, L., Strömberg, A., Ben Gal, T., Mårtensson, J., van der Wal, M.H.L. ve ark. (2021). Exploring factors related to non-adherence to exergaming in patients with chronic heart failure. *ESC Heart Fail*, 8(6), 4644-4651.

Jahouh, M., González-Bernal, J.J., González-Santos, J., Fernández-Lázaro, D., Soto-Cámara, R., Mielgo-Ayuso, J. (2021). Impact of an Intervention with Wii Video Games on the Autonomy of Activities of Daily Living and Psychological-Cognitive Components in the Institutionalized Elderly. *Int J Environ Res Public Health*, 18(4), 1570.

Janhunen, M., Karner, V., Katajapuu, N., Niiranen, O., Immonen, J., Karvanen, J. (2021). Effectiveness of Exergame Intervention on Walking in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther*, 101(9), 1–11

Jorgensen, M.G., Laessoe, U., Hendriksen, C., Nielsen, O.B., Aagaard, P. (2013). Efficacy of Nintendo Wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci,* 68(7), 845-52

Kahlbaugh, P.E., Sperandio, A.J., Carlson, A.L., Hauselt, J. (2011). Effects of Playing Wii on Well-Being in the Elderly: Physical Activity, Loneliness, and Mood. *Activities, Adaptation & Aging*; 35(4), 331-344

Kaminsky, L.A., Tuttle, M.S. (2015). Functional Assessment of Heart Failure Patients. *Heart Failure Clin*, 11, 29–36

Karan, M.A., Satman, İ. (Ed). (2021). Türkiye Yaşlı Sağlığı Raporu: Güncel Durum, Sorunlar ve Kısa-Orta Vadeli Çözümler. İstanbul. Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Enstitüsü Yayın No: 48569.

Katz, S., Ford, B., Moskowitz, R.W., Jackson, B.A., Jaffe, M.W. (1963). Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, 185, 914–919

Kleipool, E., Wiersinga, J., Trappenburg, M., Rossum, A., Dam, C., Liem, S.S. ve ark. (2020). The relevance of a multidomain geriatric assessment in older patients with heart failure. *ESC Heart Failure,* 7. 10.1002/ehf2.12651

Klompstra, L., Jaarsma, T., Strömberg, A. (2014). Exergaming to increase the exercise capacity and daily physical activity in heart failure patients: a pilot study. *BMC geriatrics*, (14)119

Klompstra, L., Jaarsma, T., Mårtensson, J., Strömberg, A. (2017). Exergaming Through the Eyes of Patients with Heart Failure: A Qualitative Content Analysis Study. *Games for Health Journal,* 6(3), 152-158.

Koslucher, F., Wade, M.G., Nelson, B., Lim, K., Chen, F.C., Stoffregen, T.A. (2012). Nintendo Wii Balance Board is sensitive to effects of visual tasks on standing sway in healthy elderly adults. *Gait Posture,* 36(3), 605-608.

Kwok, B.C., Pua, Y.H. (2016). Effects of WiiActive exercises on fear of falling and functional outcomes in community-dwelling older adults: a randomised control trial. *Age Ageing*, 45(5), 621-7.

Lappegård, K.T., Bjørnstad, H., Mollnes, T.E., Hovland, A. (2015). Effect of Cardiac Resynchronization Therapy on Inflammation in Congestive Heart Failure: A Review. *Scand J Immunol,* 82(3), 191-198.

Laveneziana, P., Albuquerque, A., Aliverti, A., Babb, T., Barreiro, E., Dres, M. ve ark. (2019). ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *Eur Respir J,* 53, 1801214

Lawton, M.P., Brody, E.M. (1969). Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3), 179-186.

Lee, K., Davis, M.A., Marcotte, J.E., Pressler, S.J., Liang, J., Gallagher, N.A. ve ark. (2019). Falls in community-dwelling older adults with heart failure: A retrospective cohort study. *Heart Lung,* 49(3), 238-250.

Li, R., Zhang, Y., Jiang, Y., Wang, M., Ang, W.H.D., Lau, Y. (2021). Rehabilitation training based on virtual reality for patients with Parkinson's disease in improving balance, quality of life, activities of daily living, and depressive symptoms: A systematic review and meta-regression analysis. Clin Rehabil, 35(8), 1089-1102.

Löwe, B., Decker, O., Müller, S., Brähler, E., Schellberg, D., Herzog, W. ve ark. (2008). Validation and standardization of the Generalized Anxiety Disorder Screener (GAD-7) in the general population. *Medical care,* 46(3), 266-274.

Lu, L., Mao, L., Feng, Y., Ainsworth, B.E., Liu, Y., Chen, N. (2021). Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.*, 21(1), 708.

Maggio, M., Ceda, G.P., Ticinesi, A., De Vita, F., Gelmini, G., Costantino, C. ve ark. (2016). Instrumental and Non-Instrumental Evaluation of 4-Meter Walking Speed in Older Individuals. *PLoS One*, 11(4), e0153583.

Malmstrom, T.K., Miller, D.K., Simonsick, E.M., Ferrucci, L., Morley, J.E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 7(1), 28-36.

McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, ve ark.; ESC Scientific Document Group. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, *European Heart Journal*., 42(36), 3599 – 3726

McMurray, J.J., Adamopoulos, S., Anker, S.D., Auricchio, A., Böhm, M., Dickstein, K. ve ark. (2012). Akut ve Kronik Kalp Yetersizliği Tani ve Tedavisine Yönelik 2012 ESC Kılavuzu. *Turk Kardiyol Dern Ars,* 40(3), 77-137

Miller, M.R., Crapo, R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R. ve ark. (2005). General considerations for lung function testing. *Europan Respiratory Journal*, 26, 153–161

Miller, M.R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A. ve ark. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal,* 26, 319-338

Millington, B. (2016). Fit for prosumption: interactivity and the second fitness boom. *Media, Culture & Society,* 38(8), 1184–1200

Morley, J.E., Malmstrom, T.K., Miller, D.K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcames in middle aged African Americans. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(7), 601-608

Mueller, M.J., Maluf, K.S. (2002). Tissue adaptation to physical stress: a proposed "Physical Stress Theory" to guide physical therapist practice, education, and research. *Phys Ther*, 82(4), 383-403.

Nicholson, V.P., McKean, M., Lowe, J., Fawcett, C., Burkett, B. (2015). Six weeks of unsupervised Nintendo Wii Fit gaming is effective at improving balance in independent older adults. *J Aging Phys Act*, 23(1), 153-158.

Nilsagård, Y.E., Forsberg, A.S., von Koch, L. (2013). Balance exercise for persons with multiple sclerosis using Wii games: a randomised, controlled multi-centre study. *Mult Scler,* 19(2), 209-216.

Nishchyk, A., Chen, W., Pripp, A.H., Bergland, A. (2021). The Effect of Mixed Reality Technologies for Falls Prevention Among Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Aging*, 4(2), e27972

O'Connor, C.M., Whellan, D.J., Lee, K.L., Keteyian, S.J., Cooper, L.S., Ellis, S.J. (2009). Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA,* 301(14), 1439-1450.

Okutucu, S., Sabanov, C., Karakulak, U.N., Evranos, B., Fatihoglu, S.G., Sahiner, L. ve ark. (2011). Validation of the turkish version of The Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire. *Int J Cardiol,* 147, 74.

Omiyale, O., Crowell, C.R., Madhavan, S. (2015). Effect of Wii-based balance training on corticomotor excitability post stroke. J Mot Behav, 47(3), 190-200.

Özkara, B.Y., Özmen, M. (2016). Akış Deneyimine İlişkin Kavramsal Bir Model Önerisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi,* 11(3), 71-100.

Palau, P., Domínguez, E., Núñez, E., Schmid, J.P., Vergara, P., Ramón, J.M. ve ark. (2014). Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *European Journal of Preventive Cardiology*, *21*(12), 1465–1473.

Palau, P., Domínguez, E., Ramón, J.M., López, L., Briatore, A.E., Tormo, J.P. ve ark. (2019). Home-based inspiratory muscle training for management of older patients with heart failure with preserved ejection fraction: does baseline inspiratory muscle pressure matter? *Eur J Cardiovasc Nurs*, 18(7), 621-627.

Palmer, K., Bowles, K.A., Paton, M., Jepson,. M, Lane, R. (2018). Chronic Heart Failure and Exercise Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 99(12), 2570-2582

Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J.C., di Bari, M., Cesari, M., Landi, F. ve ark. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med,* 14(1), 215.

Paz, L.F.A., Medeiros, C.A., Martins, S.M., Bezerra, S.M.M.S., Junior, W.O., Siva, M.B.A. (2019). Quality of life related to health for heart failure patients. *Revista Brasileira de Enfermagem [online]*, 72(2), 140-146

Pellicori, P., Khan, M.J.I., Graham, F.J., Cleland, J.G.F. (2020). New perspectives and future directions in the treatment of heart failure. *Heart Fail Rev,* 25(1), 147-159.

Piepoli, M.F., Conraads, V., Corrà, U., Dickstein, K., Francis, D.P., Jaarsma, T. ve ark. (2011). Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail,* 13(4), 347-357.

Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc,* 39(2), 142-148.

Poduri, K.R. (ed). (2017). Geriatric Rehabilitation From Bedside to Curbside. Boca Raton FL. CRC Press Taylor & Francis Group

Ponikowski, P., Voors, A.A., Anker, S.D., Bueno, H., Cleland, J.G.F., Coats, A.J.S. ve ark. (2016). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of

the European Society of Cardiology (ESC) developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*, 37, 2129-2200

Prosperini, L., Tomassini, V., Castelli, L., Tacchino, A., Brichetto, G., Cattaneo, D. ve ark. (2020). Exergames for balance dysfunction in neurological disability: a meta-analysis with meta-regression. *J Neurol*, 268(9), 3223-3237.

Rector, T.S., Kubo, S.H., Cohn, J.N. (1987). Patients' self-assessment of their congestive heart failure. Part 2: Content, reliability and validity of a new measure, The Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. *Heart Failure*, 3, 198-209

Reed, J.L., Pipe, A.L. (2014). The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Curr Opin Cardiol*, 29(5), 475-480.

Rodríguez-Pascual, C., Vilches-Moraga, A., Paredes-Galán, E., Ferrero-Marinez, A.I., Torrente-Carballido, M., Rodríguez-Artalejo, F. (2012). Comprehensive geriatric assessment and hospital mortality among older adults with decompensated heart failure. *Am Heart J*, 164(5), 756-62.

Rodríguez-Pascual, C., Paredes-Galán, E., Ferrero-Martínez, A.I., Gonzalez-Guerrero, J.L., Hornillos-Calvo, M., Menendez-Colino, R. ve ark (2017). The frailty syndrome is associated with adverse health outcomes in very old patients with stable heart failure: A prospective study in six Spanish hospitals. *Int J Cardiol*, 236, 296-303.

Rubenstein, L.Z., Harker, J.O., Salva, A., Guigoz, Y., Vellas, B. (2001). Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56, M 366-372.

Sadek, Z., Salami, A., Youness, M., Awada, C., Hamade, M., Joumaa, W.H. ve ark. (2020). A randomized controlled trial of high-intensity interval training and inspiratory muscle training for chronic heart failure patients with inspiratory muscle weakness. *Chronic Illn*, 1742395320920700.

Shoemaker, M.J., Dias, K.J., Lefebvre, K.M., Heick, J.D., Collins, S.M. (2020). Physical Therapist Clinical Practice Guideline for the Management of Individuals With Heart Failure. *Phys Ther*, 100(1), 14-43.

Slater, N., White, S., Venables, R., Frisher, M. (2018). Factors associated with polypharmacy in primary care: a cross-sectional analysis of data from The English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *BMJ Open*, 8, e020270.

Spitzer, R.L., Kroenke, K., Williams, J.B., Lowe, B. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Arch Intern Med,* 166, 1092-1097.

Srisuk, N., Cameron, J., Ski, C.F., Thompson, D.R. (2016). Heart failure family-based education: a systematic review. *Patient Educ Couns,* 99(3), 326-338.

Sze, S., Pellicori, P., Zhang, J., Weston, J., Clark, A.L. (2019). Identification of Frailty in Chronic Heart Failure. *JACC Heart Fail,* 7(4), 291-302.

Thomas, R.J., Beatty, A.L., Beckie, T.M., Brewer, L.C., Brown, T.M., Forman, D.E. ve ark. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation,* 140(1), e69-e89.

Threapleton, K., Drummond, A., Standen, P. (2016). Virtual rehabilitation: What are the practical barriers for home-based research? *Digit Health,* 29(2), 2055207616641302.

Tinetti, M.E., Richman, D., Powell, L. (1990). Falls efficacy as measure of fear of falling. *J Gerontol*, 45, 239–243.

Tsuda, K., Sudo, K., Goto, G., Takai, M., Itokawa, T., Isshiki, T. ve ark. (2016). A Feasibility Study of Virtual Reality Exercise in Elderly Patients with Hematologic Malignancies Receiving Chemotherapy. *Intern Med,* 55(4), 347-52.

Unlu, O., Levitan, E.B., Reshetnyak, E., Kneifati-Hayek, J., Diaz, I., Archambault, A. ve ark (2020). Polypharmacy in Older Adults Hospitalized for Heart Failure. *Circ Heart Fail*, 13(11), e006977.

Ülger, Z., Erdinçler, Ü.D., Karan, M.A.(Ed) (2021). Geriatri Yaşlı Sağlığı ve Hastalıkları. Ankara. Hipokrat Yayıncılık

Vanhees, L., Geladas, N., Hansen, D., Kouidi, E., Niebauer, J., Reiner, Z. ve ark. (2012). Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II. *Eur J Prev Cardiol,* 19(5), 1005-1033.

Vázquez, F.L., Otero, P., García-Casal, J.A., Blanco, V., Torres, Á.J., Arrojo, M. (2018). Efficacy of video game-based interventions for active aging. A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS One*, 13(12), e0208192.

Viana, R.B., de Oliveira, V.N., Dankel, S.J., Loenneke, J.P., Abe, T., da Silva, W.F. (2021). The effects of exergames on muscle strength: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*, 31(8), 1592-1611.

Wang, J.G., Zhang, Y., Chen, H.E., Li, Y., Cheng, X.G., Xu, L. ve ark. (2013). Comparison of two bioelectrical impedance analysis devices with dual energy X-ray absorptiometry and magnetic resonance imaging in the estimation of body composition. *J Strength Cond Res*, 27(1), 236-243.

Wang, M.H., Yeh, M.L. (2019). Respiratory training interventions improve health status of heart failure patients: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *World journal of clinical cases*, 7(18), 2760–2775.

Wilson, M.M.G., Thomas, D.R., Rubenstein, L.Z., Chibnall, J.T., Anderson, S., Baxi, A. ve ark. (2005). Appetite assessment: simple appetite questionnaire predicts weight loss in community-dwelling adults and nursing home residents. *Am J Clin Nutr;* 82, 1074-81.

Wohlgenannt, I., Simons, A., Stieglitz, S. (2020). Virtual Reality. *Bus Inf Syst Eng*, 62, 455-461

Wong, C.Y., Chaudhry, S.I., Desai, M.M., Krumholz, H.M. (2011). Trends in comorbidity, disability, and polypharmacy in heart failure. *Am J Med*, 124, 136–143.

Wu, Y.Z., Lin, J.Y., Wu, P.L., Kuo, Y.F. (2019). Effects of a hybrid intervention combining exergaming and physical therapy among older adults in a long-term care facility. *Geriatr Gerontol Int*, 19(2), 147-152.

Yen, H.Y., Chiu, H.L. (2021). Virtual Reality Exergames for Improving Older Adults' Cognition and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials. *J Am Med Dir Assoc*, 22(5), 995-1002.

Yoon, J.E., Lee, S.M., Lim, H.S., Kim, T.H., Jeon, J.K., Mun, M.H. (2013). The effects of cognitive activity combined with active extremity exercise on balance, walking activity, memory level and quality of life of an older adult sample with dementia. *Journal of physical therapy science*, *25*(12), 1601–1604.

Yu-Leung, N.G., Flora, M.A., Frederick, K.H.O., Patrick, I.P., King-wa, F.U. (2019). Effectiveness of virtual and augmented reality-enhanced exercise on physical activity, psychological outcomes, and physical performance: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Computers in Human Behavior,* 99, 278-291.

Yüksel, H. (2012). Yaşlıda Kronik Kalp Yetersizliği Tanı ve Tedavisi. *Klinik Gelişim*, 25, 41-49

Zettergren, K., Franca, J., Antunes, M., Lavallee, C. (2011). The effects of nintendo wii fit training on gait speed, balance, functional mobility and depression in one person with Parkinson´s disease. *Medical and Health Science Journal*, 9(5), 18–24.

Zheng, L., Li, G., Wang, X., Yin, H., Jia, Y., Leng, M. (2020). Effect of exergames on physical outcomes in frail elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*, 32(11), 2187-2200.

Ziaeian, B., Fonarow, G.C. (2016). Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol*, 13(6), 368-78.

6. FORMLAR

6.1. Ek-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

6.2. Ek-2 Katılımcı Veri Formu

KATILIMICI VERİ FORMU

..... Ölçüm Tarih : ...../...../.....

TC No : .....

Tel. : .....

Adı Soyadı : .....

Doğum Tarihi ve Yaş : ...../..... Cinsiyet : ☐ E ☐ K

Eğitim Durumu : ..... Boy : ..... m Kilo : ..... kg NYHA: .....

Medeni ? : ..... Gelir Kaynağı ? : ☐ Yok ..... Ev Halkı Sayısı : .....

İlaç Sayısı: ..... İlaçlar : .....

Hastalık Sayısı: ..... Hastalıklar : .....

Sigara ? : ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Bıraktı (Miktarı? ..... paket-yıl) Çiğneme : ☐ Yok ☐ Var Yutma: ☐ Yok ☐ Var

Alkol ? : ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Bıraktı (Miktarı? .....)

Kronik Ağrı ?: ☐ Var ☐ Yok K.Ağrı Şiddeti : VAS: ..... ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli

Uyku Problemi ? : ☐ Var ☐ Yok Düşme ? : ☐ Yok ☐ Var ..... defa/1yıl Düşme Korkusu ? : ☐ Var ☐ Yok

Üriner İnk. ? : ☐ Yok ☐ Var ☐ Akut (3 ay içinde) ☐ Kronik Tipi : .....

Kilo kaybı ? : ☐ Yok ☐ Var ..... kg. Kilo Kaybı Ne Zamandır Var?: .....

El Kavrama Kuvveti : ..... kg

Fiziksel Aktivite? : ☐ Hiç ☐ Hft 1'den az ☐ Hft 1-2 ☐ Her gün Türü ? : ..... Süresi ? : .....

FAC: ...../5 TUG : ..... sn OYH: ..... m/sn Yürüme/mobilizasyona yardımcı araç? : .....

Romb. : (+) (-)	Post. İns. : (+) (-)	SPPB: 1a: ...../1 1b: ...../1 1c: ...../2 2: ...../4 3: ...../4 Toplam: ...../12

BIA	Kilo	Kas(FFM)
	..... kg	..... kg

mMRC: ...../4

GYA : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... Toplam: ...../6	EGYA : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... 7. ..... 8. ..... Toplam: ...../8

MNA-SF : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... Toplam: ...../14	FRAIL : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... Toplam: ...../5

SNAQ : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... Toplam: ...../20	SARC-F : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... Toplam: ...../10

GDS-SF : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... 7. ..... 8. ..... 9. ..... 10. ..... 11. ..... 12. ..... 13. ..... 14. ..... 15. ..... Toplam: ...../15

YAB-7 : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... 7. ..... Toplam: ...../21	EQ5D %: ...../100

Mini-COG: Kayıt: ...../3 SÇT : ...../5 Hatırlama: ...../3	Kognitif Bozukluk : ☐ Yok ☐ Var

Minnesota: 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... 7. ..... 8. ..... 9. ..... 10. ..... 11. ..... 12. ..... 13. ..... 14. ..... 15. ..... 16. ..... 17. ..... 18. ..... 19. ..... 20. ..... 21. ..... Toplam: ...../105

Falls Efficacy Scale(FES) : 1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. ..... 6. ..... 7. ..... 8. ..... 9. ..... 10. ..... Toplam: ...../100

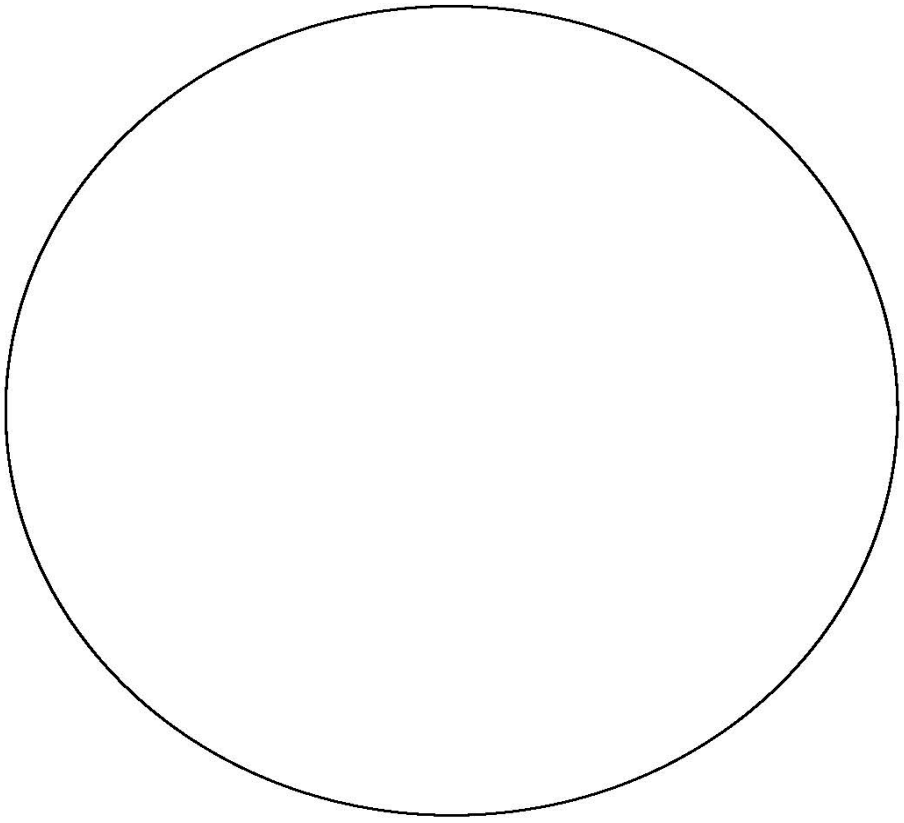
MIP :	..... cmH_2O

MEP :	..... cmH_2O

SFT :	FEV1: ..... %	FVC: ..... %	FEV1/FVC(FEV1%): ..... %	PEF: ..... %	FMF(FEF25/75): ..... %

SAAT ÇİZME TESTİ

Toplam Puan:...../5



Bu bir saattir. İçine sayılarını yazınız. Bu saatin içine kollarını yaparak **11.10** geçeyi gösteriniz.

5 = Kollarını da tam yaparsa
4 = Saat organizasyonu kötü
3 = Sayı düzgün, akrep, yelkovan yanlış
2 = Sayılar tam ama yeri uygun değil
1 = Sayıları yazıyor en (3-4 sayı)
0 = Hiçbir sayı ve kollar yerinde değil

6 Dakika Yürüme Testi ..... metre		
Dinlenme Süresi : ..... saniye		
	Test Öncesi	Test Sonrası
Kalp Hızı	.....	.....
Kan Basıncı	.....	.....
Oksijen Satürasyonu	.....	.....
RPE(0-10) Dispne	.....	.....
RPE(0-10) Yorgunluk	.....	.....

İlaçlar

6.3. Ek-3 Nintendo Wii Grubu Takip Formu

NİNTENDO Wİİ GRUBU TAKİP FORMU

Ad-Soyad: ..... TC: ..... Tel: ..... Yaş: .....

	Tarih	Kilo	Çalışma Öncesi					Çalışma Sonrası				
			KB	KH	SH	PO_2	RPE	KB	KH	SH	PO_2	RPE
1. Seans	../../..		../..					../..				
2. Seans	../../..		../..					../..				
3. Seans	../../..		../..					../..				
4. Seans	../../..		../..					../..				
5. Seans	../../..		../..					../..				
6. Seans	../../..		../..					../..				
7. Seans	../../..		../..					../..				
8. Seans	../../..		../..					../..				
9. Seans	../../..		../..					../..				
10.Seans	../../..		../..					../..				
11. Seans	../../..		../..					../..				
12. Seans	../../..		../..					../..				
13. Seans	../../..		../..					../..				
14. Seans	../../..		../..					../..				
15. Seans	../../..		../..					../..				
16. Seans	../../..		../..					../..				
17. Seans	../../..		../..					../..				
18. Seans	../../..		../..					../..				
19. Seans	../../..		../..					../..				
20. Seans	../../..		../..					../..				
21. Seans	../../..		../..					../..				
22. Seans	../../..		../..					../..				
23. Seans	../../..		../..					../..				
24. Seans	../../..		../..					../..				

Advers Olay : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Sayfa 1 / 2

NİNTENDO Wİİ GRUBU TAKİP FORMU

NİNTENDO Wİİ FİT PLUS OYUN SKORLARI																
		YOGA			BALANCE			AEROBİC		PLUS		MUSCLE			
	Tarih	Deep Breathing	Half Moon	Palm Tree	Heading	Penguin Slide	Table Tilt	Hola Hoop	Jogging	Perfect 10	Obstacle Course	Lunge	Torso Twist	Triceps	Toplam Kalori
1. Seans	___/___/___														
2. Seans	___/___/___														
3. Seans	___/___/___														
4. Seans	___/___/___														
5. Seans	___/___/___														
6. Seans	___/___/___														
7. Seans	___/___/___														
8. Seans	___/___/___														
9. Seans	___/___/___														
10.Seans	___/___/___														
11. Seans	___/___/___														
12. Seans	___/___/___														
13. Seans	___/___/___														
14. Seans	___/___/___														
15. Seans	___/___/___														
16. Seans	___/___/___														
17. Seans	___/___/___														
18. Seans	___/___/___														
19. Seans	___/___/___														
20. Seans	___/___/___														
21. Seans	___/___/___														
22. Seans	___/___/___														
23. Seans	___/___/___														
24. Seans	___/___/___														

6.4. Ek-4 Veri Kılavuzu

VERİ KILAVUZU

Günlük Yaşam Aktiviteleri Anketi (GYA)			
		Evet	Hayır
Banyo Yapma (Küvette, dusta)	Hiç yardım almadan veya sadece vücudunun bir bölümü için yardım alması	1	0
Giyinme	Ayakkabılarını bağlama dışında kıyafetlerini ve elbiselerini giymesi	1	0
Tuvalete Gitme	Yardım olmadan tuvalete gitmesi, tuvaleti kullanması, kıyafetlerini düzeltmesi ve tuvaletten geri çıkması (destek için walker veya baston kullanabilir ve gece alt bezi veya üriner kateter kullanabilir)	1	0
Transfer	Yardım olmaksızın yatağından veya sandalyeden hareket edebilmesi (baston veya walker kullanabilir)	1	0
Kontinans	Barsak ve mesanesini tamamen kendisinin kontrol etmesi	1	0
Beslenme	Yardım olmadan beslenmesi (etini kesme veya ekmeğine tereyağı sürmeye yardım edilmesi haricinde)	1	0
		Toplam: ...../6	

Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Anketi (EGYA)	
A. Telefonu Kullanabilme	**E. Çamaşır**
1 Telefonu rahatlıkla kullanabilir **1** Birkaç iyi bilinen numarayı çevirebilir **1** Telefona cevap verir fakat arayamaz **0** Telefonu hiç kullanamaz	**1** Kişisel çamaşırını tamamen kendisi yıkar **1** Çorap, mendil gibi küçük malzemelerini yıkayabilir **0** Tüm çamaşır işi başkaları tarafından halledilmek zorundadır
B. Alış-veriş	**F. Yolculuk**
1 Tüm alış-verişlerini bağımsız olarak kendisi yapar **0** Küçük alış-verişlerini kendisi yapar **0** Tüm alış-verişlerinde yardıma ihtiyaç duyar **0** Alış-veriş yapamaz	**1** Toplu taşıma araçlarından bağımsız olarak faydalanır veya kendi arabasını kullanır **1** Taksiye biner, toplu taşıma araçlarını kullanamaz **1** Başkalarının yardımı ile toplu taşıma araçlarından faydalanabilir **1** Yolculuğu başkalarının yardımı ile taksi veya otomobille sınırlıdır **0** Yolculuk yapamaz
C. Yemek Hazırlama	**G. İlaçlarını Kullanabilme Sorumluluğu**
1 Yeteri kadar yemeği planlar, hazırlar ve servis edebilir **0** Kullanılacak malzeme sağlanırsa yeteri kadar yemek hazırlayabilir **0** Hazır yemeği ısıtır ve sunar veya yemek hazırlar ancak yeterli diyeti sağlayamaz **0** Yemeklerin hazırlanması ve servis edilmesine ihtiyacı vardır	**1** İlaçlarını zamanında ve belirtilen dozda alabilir **0** İlaçları önceden dozlarına ayrılmış olarak hazırlanırsa düzenli kullanabilir **0** İlaçlarını kendi başına düzenli kullanamaz
D. Ev Temizliği	**H. Mali İşler**
1 Yalnız başına veya nadir destekle evin üstesinden gelir **1** Bulaşık yıkama, yatak yapma gibi günlük hafif işleri yapabilir **1** Günlük hafif işleri yapar ancak yeterli temizliği sağlayamaz **0** Tüm ev idame işlerinde yardıma ihtiyaç duyar	**1** Bağımsız olarak tüm mali işlerinin üstesinden gelebilir **1** Günlük mali işlerini halleder ancak büyük mali işlerde ve banka işlerinde yardıma ihtiyaç duyar **0** Mali işlerini takip edemez
A - H arasındaki her harf 1 puandır.	**Toplam:** ...../8

Sarkopeni Tarama Anketi (SARC-F)				
1.	**Güç**	~5kg. kaldırma ve taşıma	**0**-hiç, **1**-biraz zorlanır, **2**- çok zorlanır veya yapamaz	
2.	**Yürüme**	odada yürüme	**0**-hiç, **1**-biraz zorlanır, **2**- çok zorlanır, yardımla yapar veya yapamaz	
3.	**Sandalye**	sandalye, yataktan transfer	**0**-hiç, **1**-biraz zorlanır, **2**- çok zorlanır veya yardımsız yapamaz	
4.	**Merdiven**	10 basamak çıkma	**0**-hiç, **1**-biraz zorlanır, **2**- çok zorlanır, yardımla yapar veya yapamaz	
5.	**Düşme**	1 yıl içinde kaç kez düştü	**0**-hiç, **1**-1-3 kez düştü, **2**- 4 veya daha fazla düştü	
		(≥ 4 puan zayıf fiziksel performansı gösterir)		**Toplam:** ...../10

FRAIL Kırılganlık Anketi			
1.	**F- Yorgunluk:** Son 4 haftanın ne kadarında kendinizi yorgun hissettiniz (1=tamamında, 2=çoğunda, 3=birazında, 4=çok azında, 5=hiç; 1 ve 2 cevapları 1 olarak diğerleri 0 olarak puanlanır)	0	1
2.	**R- Dayanıklılık:** 10 basamak merdiveni kendi başınıza yardımcı cihaz kullanmadan ve dinlenmeden çıkmakta güçlük çekiyor musunuz? (1=evet, 0=hayır)	0	1
3.	**A- Ambulasyon:** 200-300 metrelik mesafeyi kendi başınıza ve yardımcı cihaz kullanmadan yürümekte güçlük çekiyor musunuz? (1=evet, 0=hayır)	0	1
4.	**I- Hastalıklar:** 11 hastalık için katılımcılara sorunuz; "Doktor sizde hiç (hastalık) var dedi mi? Hastalıklar şunlardır; hipertansiyon, diyabet, kanser (minör cilt kanseri hariç), kronik akciğer hastalığı, kalp krizi, konjestif kalp yetersizliği, anjina, astım, artrit, inme, böbrek hastalığı. Toplam hastalık sayısı şu şekilde puanlanır; (1=5-11 hastalık, 0=0-4 hastalık)	0	0
5.	**L- Kilo Kaybı:** Elbiselerinizle ayakkabısız olarak kaç kg. gelirsiniz (mevcut kilo) 1 yıl önce aynı şekilde kaç kg geliyordunuz? (1 yıl önceki kilo) Kilodaki yüzdelik değişim şu şekilde hesaplanır: (1 yıl önceki kilo – mevcut kilo / 1 yıl önceki kilo) X 100 Kilodaki yüzdelik değişim >5 (%5'lik kilo kaybına karşılık gelir) "1" olarak puanlanır <5 "0" olarak puanlanır	0	1
□ 0 normal	□ 1-2 pre-frail	□ 3-5 frail	**Toplam:** ...../5	

Mini Nütrisyonel Değerlendirme – Kısa Form (MNA-SF)	
1. Son üç ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çiğneme ya da yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu? 0 = Ciddi iştah kaybı 1 = Orta düzeyde iştah kaybı 2 = İştah kaybı yok	**4. Son 3 ayda psikolojik stres ya da akut hastalıktan şikayetçi oldunuz mu?** 0 = Evet 2 = Hayır
2. Son üç ay içinde kilo kaybı 0 = 3kg.'dan fazla kilo kaybı 1 = Bilinmiyor 2 = 1 ve 3kg arasında kayıp 3 = Kilo kaybı yok	**5. Nöro-psikolojik problemler:** 0 = Ciddi bunama ve depresyon 1 = Hafif düzeyde bunama ve depresyon 2 = Hiçbir psikolojik problem yok
3. Mobilite 0 = Yatak ya da sandalyeye bağımlı 1 = Yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama dışarıya çıkamıyor 2 = Dışarı çıkabiliyor	**6. Beden Kitle İndeksi (BKİ) (kg/m2)** veya 0 = <19 1 = ≥19 - <21 2 = ≥21 - <23 3 = >23 baldır çevresi ölçümü ≥ 31cm = 3 < 31cm = 0
□ 0-7 malnütrisyon	□ 8-11 malnütrisyon riski □ >11 normal **Toplam Puan:** ...../14

YAB7 (Yaygın Anksiyete Bozukluğu) Testi Son 2 haftada aşağıdaki problemler ne sıklıkta sizi rahatsız etti?		hiç	sadece birkaç gün	günlerin yarısından fazla	hemen hemen her gün
1.	Sinirli, kaygılı, uçurumun kenarında gibi hissetme	0	1	2	3
2.	Endişelenmeyi kontrol edememe ya da durduramama	0	1	2	3
3.	Farklı farklı konularda çok fazla endişelenme	0	1	2	3
4.	Gevşeyip rahatlayamama	0	1	2	3
5.	Yerinde duramayacak kadar kıpır kıpır, huzursuz olma	0	1	2	3
6.	Kolayca kızma ya da rahatsız olma	0	1	2	3
7.	Her an çok kötü bir şey olabileceği korkusu yaşama	0	1	2	3
(≥ 8 puan muhtemel anksiyete bozukluğu olduğunu gösterir)					**Toplam:** ...../21

mMRC (Modifiye Medical Research Council) Dispne Skalası
0: Sadece ağır egzersiz sırasında nefesim daralıyor. **1:** Sadece düz yolda hızlı yürüdüğümde ya da hafif yokuş çıkarken nefesim daralıyor. **2:** Nefes darlığım nedeniyle düz yolda yaşıtlarıma göre daha yavaş yürümek ya da ara ara durup dinlenmek zorunda kalıyorum. **3:** Düz yolda 100 metre veya birkaç dakika yürüdükten sonra nefesim daralıyor. **4:** Nefes darlığım yüzünden evden çıkamıyorum veya giyinip soyunurken nefes darlığım oluyor.

(Yesavage) Geriatrik Depresyon Skalası - Kısa Form (GDS-SF)			
Lütfen yaşamınızın <u>son 1 haftasında</u> kendinizi nasıl hissettiğinize dair sorularda uygun olan yanıtı işaretleyiniz.			
1.	Yaşamınızdan temelde memnun musunuz?	Evet	Hayır
2.	Günlük uğraşı ve ilgilerinizin büyük bölümünü terk ettiniz mi?	Evet	Hayır
3.	Yaşamınızın bomboş olduğunu hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
4.	Sık sık canınız sıkılır mı?	Evet	Hayır
5.	Genellikle keyfiniz yerinde midir?	Evet	Hayır
6.	Başınıza kötü bir şey geleceğinden korkuyor musunuz?	Evet	Hayır
7.	Çoğunlukla kendinizi mutlu hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
8.	Sık sık kendinizi çaresiz hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
9.	Dışarı çıkıp yeni bir şeyler yapmaktansa, evde kalmayı tercih eder misiniz?	Evet	Hayır
10.	Hafızanızın çoğu kişiden zayıf olduğunu hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
11.	Sizce şu anda yaşıyor olmak güzel bir şey midir?	Evet	Hayır
12.	Kendinizi şu anki halinizle değersiz hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
13.	Kendinizi enerji dolu hissediyor musunuz?	Evet	Hayır
14.	Çözümsüz bir durum içinde bulunduğunuzu düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır
15.	Çoğu kişinin sizden daha iyi durumda olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır
□ 0-4 normal	□ 5-8 hafif depresyon	□ 9-11 orta depresyon	□ 12-15 ciddi depresyon **Toplam**...../15

Basitleştirilmiş Beslenme İştah Anketi "Simplified Nutritional Appetite Questionnaire" (SNAQ)		
1.	**İştahım**	: 1. Çok Kötü 2. Kötü 3. Orta 4. İyi 5. Çok İyi
2.	**Yemek yediğimde**	: 1. Birkaç kaşık yediğimde doyarım 2. 1/3'ünü yediğimde doyarım 3.Yarısını yediğimde doyarım 4. Çoğunu yediğimde doyarım 5. Hepsini yediğimde doyarım
3.	**Yemek tatları**	: 1. Çok Kötü 2. Kötü 3. Orta 4. İyi 5. Çok İyi
4.	**Normalde günde**	: 1. Bir öğünden az. 2. Bir öğün 3. İki öğün 4. Üç öğün. 5. Üç öğünden fazla yerim.
SNAQ puanı 14 ve altında ise 6 ay içinde en az %5'lik kilo kaybı için önemli risk vardır		**Toplam :**...../20

Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması "Functional Ambulatory Category" (FAC)		
Sınıflama		**Açıklama**
0	**Non-Fonksiyonel** Yürüyemez veya 2 kişinin yardımıyla yürür	Hasta yürüyemez, sadece paralel barda yürüyebilir ya da paralel bar dışında güvenli yürüyebilmek için 1'den fazla kişinin gözetimi ya da fiziksel yardımına ihtiyaç duyar.
1	**2.Seviye Bağımlı** 1 kişinin sürekli destek ve gözetiminde yürür	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin el desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. El desteği süreklidir ve vücut ağırlığının taşınmasının yanında dengenin sürdürülmesi ve koordinasyon için gereklidir.
2	**1.Seviye Bağımlı** 1 kişinin ağırlık almadan denge yardımıyla yürür	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin el desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. El desteği denge ve koordinasyona yardımcı olmak için uygulanan sürekli veya aralıklı hafif dokunmayı içerir.
3	**Gözetime Bağımlı** 1 kişinin yanında bulunması güven verir	Hasta başka birinin el desteği olmadan düz zeminlerde yürüyebilir ancak zayıf değerlendirme becerisi, tartışmalı kardiyak durum veya yürümenin tamamlanması için sözel yönlendirmeye gereksinim olduğunda güvenlik açısından yanında 1 kişinin (daha fazla değil) yol göstermesine ihtiyaç duyar.
4	**Düz Zeminde Bağımsız** Bağımsız yürür ama merdiven ve engebeli yerlerde yardım alır	Hasta seramik, halı, kaldırım gibi düz zeminlerde bağımsız olarak yürür ancak şunlardan herhangi biri ile karşılaştığında gözetim ya da fiziksel yardıma ihtiyaç duyar: 7'den fazla basamak, 30°'den fazla eğim, çimen, çakıl, gevşek toprak, kar, buz gibi düzgün olmayan zeminler.
5	**Bağımsız** Her hızda ve zeminde bağımsız yürür	Hasta düz ve düz olmayan zeminlerde, merdivenlerde ve eğimlerde bağımsız olarak yürüyebilir.

Kısa Fiziksel Performans Bataryası "Short Physical Performance Battery" (SPPB)

1. Balance Tests



Side-by-Side Stand
Feet together side-by-side for 10 sec

< 10 sec (0 pt) → Go to 4-Meter Gait Speed Test

10 sec (1 pt)



Semi-Tandem Stand
Heel of one foot against side of big toe of the other for 10 sec

< 10 sec (+0 pt) → Go to 4-Meter Gait Speed Test

10 sec (+1 pt)



Tandem Stand
Feet aligned heel to toe for 10 sec

10 sec (+2 pt)
3-9.99 sec (+1 pt)
<3 sec (+0 pt)

2. Gait Speed Test

Measures the time required to walk 4 meters at a normal pace (use best of 2 times)

<4.82 sec	4 pt
4.82-6.20 sec	3 pt
6.21-8.70 sec	2 pt
>8.7 sec	1 pt
Unable	0 pt



3. Chair Stand Test

Pre-test
Participants fold their arms across their chest and try to stand up once from a chair

unable → Stop (0 pt)

able



5 repeats
Measures the time required to perform five rises from a chair to an upright position as fast as possible without the use of the arms



≤11.19 sec	4 pt
11.20-13.69 sec	3 pt
13.70-16.69 sec	2 pt
>16.7 sec	1 pt
>60 sec or unable	0 pt

Minnesota Kalp Yetersizliği İle Yaşam Anketi

Kalp yetersizliğiniz, son bir ay (4 hafta) içinde, aşağıdaki nedenlerle yaşamınızı istediğiniz gibi sürdürmenizi engelledi mi?

1. Ayak bilekleriniz ya da bacaklarınızda şişmeye yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

2. Gün içinde dinlenmek amacıyla oturma ya da uzanmanızı gerektirme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

3. Yürümekte ya da merdiven çıkmakta zorlanma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

4. Ev ya da bahçede iş yapmada zorlanma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

5. Evinizden uzak yerlere güçlükle gitme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

6. Geceleri iyi uyuyamama

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

7. Arkadaşlarınız ya da ailenizle ilişki kurmanızı ya da onlarla birlikte bir şeyler yapmanızı güçleştirme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

8. Geçiminizi sağlamak amacıyla yaptığınız işte zorlanma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

9. Spor, hobi ya da diğer uğraşlarınızı yapmada zorlaşma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

10. Cinsel hayatınızda zorlanma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

11. Sevdiğiniz yemekleri bile artık daha az yeme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

12. Nefes darlığına yol açma (nefes kesilmesi)

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

13. Kendinizi yorgun, bitkin, halsiz hissetme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

14. Hastaneye yatmanıza yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

15. İlaç ve tıbbi bakım için para harcama

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

16. Aldığınız tedavilerin yan etkilere yol açması

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

17. Aileniz ve arkadaşlarınıza yük olduğunuz duygusuna yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

18. Yaşamınızı kontrol edemediğiniz duygusuna yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

19. Endişelenmenize yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

20. Dikkat toplamada ve hatırlamada güçleştirme

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

21. Depresyon, bunalma hissine yol açma

0 □ Hiç 1 □ Çok az 2 □ Az 3 □ Biraz 4 □ Fazla 5 □ Çok Fazla

Soruları yanıtladığınız için teşekkürler.

TİNETTİ Düşme Etkinlik Ölçeği - Falls Efficacy Scale (FES)											
Soru: Kendinizi ne kadar güvende hissediyorsunuz?		En güvenli ⟷ En az güvenli									
1.	Banyo yapma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	Dolaba (raflara) uzanma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	Yemek hazırlama (ağır/sıcak taşıma gerektirmeyen)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.	Evi dolaşma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	Yatağa gitme ve yataktan kalkma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.	Kapı veya telefona bakma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Sandalyeye oturma ve sandalyeden kalkma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.	Giyinip soyunma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Kişisel bakım (örn. yüzü yıkama)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.	Tuvalete girmek ve tuvaletten çıkmak	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(>70 puan düşme korkusu)									SKOR		...../100

6.5. Ek-5 Nintendo Wii Deneyim Anketi

Nintendo Wii Deneyim Anketi birinci kısım **AKIŞ DENEYİMİ →**

Algılanan Kullanım Kolaylığı:

- □ Nintendo Wii'yi kullanmayı öğrenmek benim için kolaydı.
- □ Nintendo Wii'yi kullanmak çok fazla zihinsel çabamı gerektirmiyordu.
- □ Nintendo Wii'yi kullanmak çok fazla fiziksel enerjimi gerektirmedi.
- □ Nintendo Wii'yi kullanmayı öğrenmek benim için kolay değildi.

Algılanan Sağlık Değeri: Nintendo Wii'yi kullanmak bana yardımcı olur:

- □ Gerginliği önlemek için
- □ Daha uzun süre sağlıklı kalmak için
- □ Hayattan daha fazla zevk almak için
- □ Fiziksel olarak formda kalmak için
- □ Ailemle / arkadaşlarımla daha fazla zaman geçirmek için

Algılanan Yararlılık: Nintendo Wii'nin Kullanımı:

- □ Genel sağlığımı iyileştiririm.
- □ Düzenli fiziksel aktiviteye katılımımı artırırım.
- □ Sosyal etkileşimimi geliştiririm.
- □ İyi bir eğlence seçeneğidir.

Algılanan Duygusal Tepkiler: Nintendo Wii ile etkileşim kurarken:

- □ Heyecanlı
- □ Mutlu
- □ Enerjili
- □ Oynamak için istekli
- □ Gergin
- □ Meydan okuyan

Algılanan Sosyalleşme Değeri: Nintendo Wii ile etkileşim kurarken:

- □ Başkalarına karşı dostça
- □ Her seferinde daha iyisini yapmak için motive olmuş
- □ Başkalarına karşı uyumlu
- □ Başkalarına karşı hoşgörülü
- □ Başkalarına karşı özenli
- □ Başkalarına karşı rekabetçi
- □ Başkalarına karşı sabırlı

Algılanan Keyif: Nintendo Wii ile etkileşime girdikten sonra:

- □ Nintendo Wii'ye ilgiliyim
- □ Bir bağlılık hissediyorum.
- □ Bir memnuniyet duygusu hissediyorum.
- □ Sürpriz hissediyorum.

Nintendo Wii Deneyim Anketi ikinci kısım DAVRANIŞSAL AMAÇ →

Cevabınızı ölçek üzerinde 1-5 arasından verin, 1 muhtemel değildir ve 5 son derece muhtemeldir.

Nintendo Wii'yi kullanma deneyiminizden sonra, günlük fiziksel aktivite miktarınızı artırmak için kullanma olasılığınız nedir?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Nintendo Wii'yi kullanma deneyiminizden sonra, genel sağlığınızı iyileştirmek için kullanma olasılığınız nedir?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Nintendo Wii'yi kullanma deneyiminizden sonra, sosyal etkileşiminizi artırmak için kullanma olasılığınız nedir?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Nintendo Wii'yi kullanma deneyiminizden sonra, eğlence için kullanma olasılığınız nedir?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Nintendo Wii'yi kullanma deneyiminizden sonra, devam eden fiziksel aktivite ve keyif için kendi evinizde kişisel kullanım amaçlı satın alma olasılığınız nedir?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Bir Nintendo Wii'ye sahip olsaydınız, Wii'yi evde en az haftada bir kez oynamak ister miydiniz?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

Bir Nintendo Wii'ye sahip olsaydınız, Wii'yi evde haftada bir kereden fazla oynamak ister miydiniz?

1	2	3	4	5
muhtemel değil				son derece muhtemel

6.6. Ek-6 Katılımcı Rıza Belgesi Örneği

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Enstitünüz bünyesindeki "fizyoterapi rehabilitasyon (kardiyoloji) doktora" programında yürütülen tez çalışmasında elde edilen tarafıma ait resim ve videoların tez yazımı, tez savunması ve bu çalışma ile ilgili bilimsel toplantılarda kullanılmasına rıza gösteriyorum.

Bilgilerinize arz ederim

Tarih

.....

T.C. No: .....

Telefon: .....

İsim-Soyisim

.....

İmza

ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı : 908 **Tarih : 05.08.2019**
Konu: Prof. Dr. Rengin DEMİR hk.

Sayın Prof. Dr. Rengin DEMİR
Kardiyoloji Enstitüsü

İlgi: Kardiyoloji Enstitüsünün 13/06/2019 gün ve 39898 sayılı yazısı

Sorumlu araştırıcılığını üstlendiğiniz ve Uzm. Fzt. Cihan KILIÇ' ın yürüteceği 2019/814 dosya numaralı "Kalp Yetersizliği Olan Yaşlı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitimi Ve Nintendo Wii Fit Uygulamalarının Etkinliği" başlıklı çalışma kurulumuzun 28/06/2019 tarih ve 12 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. A.Yağız ÜRESİN
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

KALP YETERSİZLİĞİ OLAN YAŞLI HASTALARDA İNSPİRATUAR KAS EĞİTİMİ VE NİNTENDO Wİİ FİT UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%7	%6	%2	%3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%3
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
3	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
4	www.yumpu.com İnternet Kaynağı	<%1
5	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
6	Submitted to Istanbul Medipol Ãniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
7	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
8	Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi Öğrenci Ödevi	<%1

ÖZGEÇMİŞ