



**YÜRÜME EGZERSİZİNİN SÜRESİ VE SIKLIĞININ BİLİŞSEL
FONKSİYON, VİTAL BULGULAR VE EGZERSİZ KAPASİTESİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ: KARŞILAŞTIRMALI BİR
ÇALIŞMA**

Faezeh SHAMEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Faezeh SHAMEL

07/06/2024

YÜRÜME EGZERSİZİNİN SÜRESİ VE SIKLIĞININ BİLİŞSEL FONKSİYON, VİTAL
BULGULAR VE EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ: KARŞILAŞTIRMALI BİR ÇALIŞMA
(Yüksek Lisans Tezi)

Faezeh SHAMEL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2024

ÖZET

Egzersiz fiziksel sağlık üzerindeki bilinen faydalarının yanı sıra bilişsel fonksiyonlar üzerinde de olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu etkilerin ortaya çıkması için günde 30 dakika egzersiz yapmanın gerekli olduğu rehberlerde belirtilmiştir. Ancak, egzersizi 30 dakika sürdüremeyen bireylerin daha kısa süreli ancak daha sık egzersiz yapmasının bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkisi bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı, gün içinde kısa süreli fakat sık yapılan yürüyüş egzersizinin bilişsel fonksiyonlar, vital bulgular ve egzersiz kapasitesi üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya katılan 35 sağlıklı kadın (20-24 yaş) iki gruba rastgele olarak ayrıldı: 17 katılımcı 30 dakika sürekli (30 dakika grubu) ve 18 katılımcı ise günde 3 kez 10'ar dakikalık egzersiz (10 dakika grubu) yaptılar. Her iki grup da haftada 5 gün 6 hafta boyunca maksimum kalp atım hızlarının %60'ında bir koşu bandında yürüdü. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi için Stroop Test Color (STC), Stroop Test Word (STW), Stroop Test Word-Color (STWC), Digit Symbol Substitution Test (DSST); kardiyorespiratuar fonksiyonlar için Solunum Frekansı (SF), Kan Basıncı Diyastolik-Sistolik (KBD-KBS), Dinlenme Kalp Atım Hızı (DKAH), Bel Kalça Oranı (BKO), Oksijen Satürasyonu (SaO₂) ve 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) uygulandı. Egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlar hem gruplar içinde hem de gruplar arasında karşılaştırıldı. Her iki grup da başlangıç özellikleri açısından benzerdi ($p>0,05$). Grup içi analizler, her iki grupta da STW, STC, DSST, STWC, 6DYT, KBD ve KBS sonuçlarında anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koydu ($p<0,05$), 30 dakika grubunda bunlara ek olarak BKO'nun da anlamlı olarak değiştiği görüldü ($p>0,05$). Gruplar arasındaki karşılaştırma sonuçları, BKO hariç tüm parametrelerde egzersiz öncesi ve sonrası arasındaki farkların (delta) benzer olduğunu gösterdi ($p>0,05$). Bu çalışmanın sonuçları, egzersiz eğitiminin 30 dakika sürekli yapılması ile günde 10'ar dakikalık 3 set halinde yapılmasının, bilişsel fonksiyonları, vital bulguları ve egzersiz kapasitesini benzer şekilde etkilediğini gösterdi. Sadece BKO'daki azalmanın, 30 dakika sürekli egzersiz grubunda daha fazla olması, bu grupta fiziksel performansın daha uzun süreli olmasının daha fazla lipid mobilizasyonu sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Sonuç olarak, çeşitli nedenlerle 30 dakikalık sürekli egzersiz seansını tamamlayamayan bireylerin, daha kısa süreli ancak sık yapılan seanslarla benzer bilişsel ve kardiyorespiratuar faydalar elde edebilecekleri önerilir.

Bilim Kodu : 1015.04

Anahtar Kelimeler : Egzersiz Süresi, Egzersiz Sıklığı, Egzersiz Eğitimi, Bilişsel Fonksiyon,
Kardiyorespiratuar Sistem

Sayfa Adedi : 69

Danışman : Doç. Dr. Zeynep EMİR

INVESTIGATING THE IMPACT OF DURATION AND FREQUENCY OF WALKING
EXERCISE ON COGNITIVE FUNCTION, VITAL SIGNS AND EXERCISE CAPACITY: A
COMPARATIVE STUDY

(Master Thesis)

Faezeh SHAMEL

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

June 2024

ABSTRACT

Exercise has beneficial effects on cognitive function besides its well-known benefits on physical health. It is recommended to perform a 30-minute exercise session daily to provide these effects. However, the effects of shorter but frequent exercise sessions on cognitive function in those who are unable to sustain a continuous 30-minute exercise are still unclear. Therefore, the aim of this study was to analyze the effects of shorter but frequent bouts of walking exercise during the day on cognitive function, vital signs and exercise capacity. In this study, 35 healthy females (20-24 years) were randomized into two groups: 17 participants into 30-minute continuous exercise group (30min), and 18 participants into 3 repeats of 10-minute exercise bouts group (10min). Both groups walked 5 days a week for 6 weeks on a treadmill at 60% of their maximum heart rate. Stroop Test color (STC), Stroop Test Word (STW), Stroop Test Word-Color (STWC), Digit Symbol Substitution Test (DSST) were assessed for cognitive function, Respiratory Frequency (RF), Blood Pressure Diastolic-Systolic (BPD-BPS), Resting Heart Rate (HR-Rest), Waist-to-Hip Ratio (WHR), Oxygen Saturation (SaO₂) and 6-Minute Walk Test (6MWT) for cardiorespiratory function before and after the exercise training. Results were compared both within and between groups. Both groups were similar regarding the baseline characteristics ($p>0.05$). Within-group analyses revealed significant differences in STW, STC, DSST, STWC, 6MWT, BPS, and BPD results in both groups, while the WHR also significantly improved in the 30min group ($p<0.05$). Inter-group analyses showed that the differences between pre- and post-exercise results in all parameters were similar except WHR ($p>0.05$). Its change was significantly more in the 30min group ($p<0.001$). The results of this study showed that both 30-minute continuous exercise and 10-minute bouts of exercise three times a day showed similar effects on cognitive and cardiorespiratory function after training. Only the waist-hip ratio decrease was superior after the 30-minute continuous exercise training, and it was thought to result from more lipid mobilization during longer durations of physical performance in this group. It is concluded that the individuals who are unable to complete a single 30-minute exercise bout, due to various reasons, could achieve similar benefits for cognitive and cardiorespiratory function with 10-minute exercise bouts 3 times a day.

Science Code : 1015.04

Key Words : Exercise Duration, Exercise Frequency, Exercise Training, Cognitive Function, Cardiorespiratory System

Page Number : 69

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Zeynep EMİR

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yüksek lisans eğitime başladığım ilk günden itibaren desteğini her zaman hissettiren, bilimsel ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, kişiliği, bilgisi, erdemi ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan değerli danışmanım Doç. Dr. Zeynep EMİR'e,

Aileme, özellikle sevgili babam Prof. Dr. Ali SHAMEL'e, bu süreçte bana inandığı ve verdiği sürekli destek ve teşvik için, sevgili annem Meryem SEİFOLLAHİ'e, çocukluğumdan beri her koşulda beni yalnız bırakmadığı ve bana inandığı için, kardeşim Seraj SHAMEL'e, yanımda olup beni hep mutlu etmeye çalıştığı için,

Ayrıca, bu süreçte bana destek olan Prof. Dr. Mehdi Khorshidi'ye,

Bu çalışmayı tamamlamam için tüm katılımcılara,

Son olarak tezimi tamamlama sürecinde bana destek olan, katkıda bulunan ve cesaret veren herkese

SONSUZ TEŞEKKÜR EDERİM...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Egzersizin Tanımı ve Türleri.....	5
2.1.1. Aerobik egzersiz	6
2.1.2. Dirençli egzersiz	7
2.1.3. Esneklik egzersizi	8
2.1.4. Denge egzersizi.....	9
2.2. Aerobik Egzersiz Eğitiminin Etkileri	9
2.2.1. Aerobik egzersiz eğitiminin kardiyovasküler sistem üzerine etkisi.....	10
2.2.2. Aerobik egzersiz eğitiminin solunum sistem üzerine etkileri.....	11
2.2.3. Aerobik egzersiz eğitiminin metabolizma ve vücut kompozisyonu üzerine etkileri	11
2.2.4. Aerobik egzersiz eğitiminin egzersiz kapasitesi üzerine etkileri	12
2.2.5. Aerobik egzersiz eğitiminin bilişsel fonksiyonlar üzerine etkileri	13
2.3. Egzersiz Parametreleri	15
2.3.1. Egzersizin tipi	16

	Sayfa
2.3.2. Egzersizin süresi	16
2.3.3. Egzersizin sıklığı.....	17
2.3.4. Egzersiz şiddeti	17
2.4. Kardiyovasküler ve Pulmoner Sistemlerin Değerlendirilmesi.....	18
2.5. Bel-Kalça Oranının Değerlendirmesi.....	19
2.6. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirmesi.....	19
2.7. Bilişsel Fonksiyonunun Değerlendirilmesi	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Katılımcılar	25
3.1.1. İşleme kriterleri.....	25
3.1.2. Dışlama kriterleri	26
3.1.3. Araştırmadan çıkarılma kriterleri	26
3.2. Çalışma Planı	26
3.3. Değerlendirme Yöntemleri.....	27
3.3.1. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi	27
3.3.2. Kardiorespiratuar sistemin değerlendirilmesi.....	29
3.3.3. Egzersiz kapasitesi.....	29
3.3.4. Bel kalınlığının kalça genişliğine oranının değerlendirilmesi	30
3.4. Egzersiz Eğitimi	32
3.5. İstatiksel Analiz	33
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA.....	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR.....	51
EKLER.....	61

	Sayfa
EK-1. Etik Komisyon Onayı.....	62
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	64
EK-3. Değerlendirme Formu	68
ÖZGEÇMİŞ	69

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların demografik bilgilerinin karşılaştırması.....	37
Çizelge 4.2. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların egzersiz öncesi sonuçlarının karşılaştırılması.....	37
Çizelge 4.3. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların egzersiz öncesi sonuçlarının karşılaştırılması.....	37
Çizelge 4.4. 10 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması.....	38
Çizelge 4.5. 10 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması.....	38
Çizelge 4.6. 30 Dakikalık grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması	38
Çizelge 4.7. 30 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması.....	38
Çizelge 4.8. Gruplar arası egzersiz öncesi ve sonrası arasındaki farkların karşılaştırması.....	39

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. CONSORT rehberine göre hazırlanmış çalışma akış diyagramı	36

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Kan basıncı	31
Resim 3.2. 6 Dakika Yürüme testi	31
Resim 3.3. Bel kalınlığının kalça genişliğine oranının ölçümü	31
Resim 3.4. The Digit Symbol Substitution Test uygulaması	31
Resim 3.5. Stroop Test Word	32
Resim 3.6. Egzersiz seansı sırasında kalp atım hızı ve koşu bandı hızının ekrandan takibi	33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
-----------------	--------------------

%	Yüzde
Cm	Santimetre
Kg	Kilogram
kg/m²	Kilogram/Metrekare
mmHg	milimetre cıva
X	Çarpı

Kısaltmalar	Açıklamalar
--------------------	--------------------

6DYT	6 Dakika Yürüme Testi
AT	Aerobic Training
BDNF	Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör
VKI	Vücut Kitle İndeksi
BKO	Bel Kalça Oranı
BNM	Boston Naming Test
CPT	Continuous Performance Test
DKAH	Dinlenme Kalp Atım Hızı
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DSST	Sayı Sembolü Substitaion Testi
KBD	Kan Basıncı Diyastolik
KBS	Kan Basıncı Sistolik
KPET	Kardiyopulmoner Egzersiz Test
MET	Metabolik Equivalent (Metabolik Değer)
PPVT	Peabody Picture Vocabulary Test
RAT	Remote Associates Test
RAVLT	Rey Auditory Verbal Learning Test

Kısaltmalar	Açıklamalar
RT	Resistance Training
SaO₂	Oksijen Satürasyonu
SF	Solunum Frekansı
STW	Stroop Test Word
STC	Stroop Test Color
STWC	Stroop Test Word Color
TMT	Trail Making Test
TOL	Tower of London Test
TTCT	Torrance Test of Creative Thinking
WCST	Wisconsin Card Sorting Test
WMS	Wechsler Memory Scale
YMCA	Young Men's Christian Association
YYIA	Yüksek Yoğunluklu İnterval Antreman

1. GİRİŞ

Fiziksel aktivite, hastalıkların tedavisinin yanı sıra, sağlığın korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için de önemli bir bileşendir. Fiziksel aktivitenin fiziksel sağlık üzerindeki olumlu etkilerine dair çalışmalar oldukça fazladır ve bu bulguların çoğu yüksek kanıt düzeyine sahiptir. Fiziksel egzersizlerin, özellikle kardiyovasküler sistem ve kas-iskelet sistemi üzerindeki faydaları son derece iyi bilinmektedir [1]. Son yıllarda yapılan araştırmalar ise, fiziksel aktivitenin, fiziksel sağlığın yanı sıra, zihinsel sağlık üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Yapılan çok sayıda araştırma, düzenli fiziksel aktivitenin, beyin sağlığını, zihinsel yetenekleri ve bilişsel fonksiyonları önemli ölçüde artırabileceğini ortaya koymuştur [2].

Fiziksel aktivitenin, bilişsel fonksiyonların, özellikle dikkat, konsantrasyon, reaksiyon zamanı ve hafıza gibi farklı boyutlarına olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir [2]. Akut egzersizin bilişsel işlevler üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada, farklı sürelerde egzersizlerin dikkat kontrolü, yürütücü işlevler ve işleme hızı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre sayılan bu bilişsel fonksiyonların 20 dakikalık orta şiddette akut egzersizle dahi arttığı görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, egzersizin bilişsel fonksiyonları artırma stratejisi olarak kullanılmasına ve egzersiz süresinin etkilerinin daha derinlemesine araştırılmasına teşvik edici bulgulardır [3].

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), egzersizin genel sağlık üzerindeki etkilerinin elde edilebilmesi için, haftada en az 150 ila 300 dakika orta şiddetli aerobik aktivite veya en az 75 ila 150 dakika yüksek şiddetli aerobik aktivite yapılmasını önermektedir [4]. Bu doz, minimum olarak, haftada 5 gün, günde 30 dakikalık egzersiz yapılması anlamına gelmektedir. Benzer şekilde, kardiyovasküler sistemde iyileşmeler elde edilebilmesi için, Amerikan Kalp Derneği (American Heart Association) de haftada en az 150 dakika orta şiddetli aerobik aktivite yapmanın faydalı olduğunu önermektedir. Uluslararası kuruluşlar tarafından yayınlanan rehberlerde yer alan bu öneriler, genel olarak sağlıklı yetişkinler için geçerlidir. Ancak, bireyin sağlık durumu, yaşı ve fiziksel kondisyon seviyesi gibi faktörler, kişinin egzersizi sürdürebildiği süreyi ve egzersiz yapabildiği sıklığı etkileyebilir.

Fiziksel sağlık üzerindeki olumlu etkilerin görülmesi için önerilen standart sürelerin, bilişsel fonksiyonlara da olumlu etkiler oluşturacağı tahmin edilmektedir. Ancak, fiziksel

aktivitenin, bilişsel fonksiyonlar üzerinde olumlu etkilerini destekleyen artan kanıtlara rağmen, bilişsel kazanımları elde etmek için gerekli olan optimal egzersiz süresi ve sıklığı hala belirsizdir. Ayrıca elde edilen olumlu etkilerin derecesi, bireyin yaptığı egzersizin süresi ve sıklığına bağlı olarak değişebilir. Sonuç olarak, yapılan egzersiz seansının süresinin ve gün içinde yapılma sıklığının, bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkileri değiştirip değiştirmeyeceği bilinmemektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, egzersizin günde bir kez önerilen süre boyunca kesintisiz yapılması ile aynı sürenin daha kısa seanslara bölünerek tamamlanmasının etkilerinin karşılaştırılması planlanmıştır.

Bu çalışma planı doğrultusunda, egzersiz türü olarak, tüm yaş grupları için oluşturulan sağlıklı yaşam önerilerinde yer alan yürüyüş egzersizi tercih edilmiştir. Yürüyüş, düşük yoğunluklu aerobik bir egzersiz olup, birçok yaş grubundaki bireyler tarafından kolaylıkla uygulanabilmekte ve düşük bir maliyetle gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca daha önce yapılan çalışmalarda, yürüyüş egzersizi, özel ekipman gerektirmeyen ve kolay ulaşılabilir bir fiziksel aktivite formu olarak, bilişsel performansın iyileşmesiyle ilişkilendirilmiştir [5]. Bu bulgudan yola çıkılarak bu çalışmada, 6 haftalık yürüyüş egzersizi eğitiminin, gün içinde 30 dakika boyunca tek seferde yapılmasının, günün farklı saatlerinde 10'ar dakikalık 3 set halinde yapılmasına kıyasla bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkileri incelenmesi planlanmıştır.

Sağlıklı yaşam rehberlerinde önerilen egzersiz süresini gün içinde kısa süreler ve sık aralıklara tamamlamanın, hedef süreyi tek seferde tamamlamaktan farklı etkiler gösterip göstermeyeceği bilinmemektedir. Zaman kısıtlamaları, fiziksel kısıtlamalar veya diğer kişisel faktörler nedeniyle uzun egzersiz sürelerini sürdürmekte zorlanan bireyler için, kısa süreli ve sık egzersiz yapmanın sonuçlarını incelemenin önemli olacağı tahmin edilmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, bilişsel sağlığı geliştirmede gerekli minimum egzersiz süresinin ve sıklığının belirlenmesini ve ayrıca daha erişilebilir ve kişiselleştirilmiş egzersiz önerileri geliştirebilmesini sağlayabilir. Daha kısa süreli ancak sık aralıklarla yapılan egzersizlerin etkili bulunması, özellikle yoğun çalışma temposu içerisinde egzersize uzun süre ayıramayan veya kas-iskelet sistemi ya da solunum sistemi hastalıkları nedeniyle egzersizi uzun süre devam ettiremeyen bireylerde bilişsel fonksiyonların iyileştirilmesinde önemli olabilir. Çalışmada ayrıca, bilişsel fonksiyonlara ek olarak, vital bulguların da takibi yapılarak, verilen yürüyüş egzersizi eğitiminin bireylerin kardiyorespiratuar bulguları üzerine etkilerinin de analiz edilmesi planlanmıştır. Dolayısıyla, çalışmadan elde edilen bulgular,

hem bireylere kişisel sağlık hedefleri belirleme konusunda rehberlik etmeyi hem de sağlık profesyonellerine etkili egzersiz önerileri sunmayı hedefleyen geniş bir okuyucu kitlesine katkıda bulunabilir.

Tüm bu nedenlerle bu çalışmanın amacı, yürüyüş egzersizi eğitiminin, farklı süre ve sıklıkta yapılmasının, bilişsel fonksiyonlara ve kardiyorespiratuar sistem bulgularına etkilerini araştırmaktır. Bu amaçla, gün içinde kısa süreli ve sık tekrarlı yürüyüş egzersizi yapan kişilerin sonuçları, aynı süreyi tek seferde tamamlayan kişilere göre bilişsel fonksiyonlar, vital bulgular ve egzersiz kapasitesi açısından karşılaştırılacaktır. Böylece bireysel egzersiz planlamalarında yol gösterici sonuçların elde edilmesi ve fiziksel aktivite aracılığıyla bilişsel sağlığı teşvik etmek için daha erişilebilir ve etkili stratejiler oluşturulması hedeflenmektedir.

Çalışmanın hipotezleri

H0_a: Yürüyüş egzersizi eğitiminin, gün içinde 30 dakika boyunca sürekli yapılması ile 10’ar dakikalık 3 set yapılması arasında bilişsel fonksiyonlara etkileri açısından fark yoktur.

H0_b: Yürüyüş egzersizi eğitiminin, gün içinde 30 dakika boyunca sürekli yapılması ile 10’ar dakikalık 3 set yapılması arasında kardiyorespiratuar sistem bulgularına etkileri açısından fark yoktur.

H0_c: Yürüyüş egzersizi eğitiminin, gün içinde 30 dakika boyunca sürekli yapılması ile 10’ar dakikalık 3 set yapılması arasında egzersiz kapasitesine etkileri açısından fark yoktur.

H0_d: Yürüyüş egzersizi eğitiminin, gün içinde 30 dakika boyunca sürekli yapılması ile 10’ar dakikalık 3 set yapılması arasında bel-kalça oranına etkileri açısından fark yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Egzersizin Tanımı ve Türleri

Egzersiz, fiziksel aktivitenin alt başlığı olan genel bir terimdir. Kas kuvveti esneklik, dayanıklılık gibi fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirmek amacıyla yapılan planlı, yapılandırılmış ve tekrarlanan hareketlerin kombinasyonunu içerir. Egzersiz, kasları kuvvetlendirmek, kardiyovasküler sistemde iyileşme sağlamak, vücut yağını azaltmak, kemik yoğunluğunu artırmak ve stresi azaltmak gibi bir dizi fizyolojik ve psikolojik fayda sağlar [6].

Egzersiz, sağlıklı bir yaşamın temel unsurları arasında yer alır ancak tanımı ve sınıflandırması genellikle komplikedir ve geniş bir fiziksel aktivite yelpazesini içerir. Egzersiz, kas-iskelet sistemi ve kardiyovasküler sistemi hedefleyen çeşitli türlerde ve şekillerde yapılan birçok fiziksel aktiviteyi tanımlar. Fiziksel özellikleri iyileştirmek veya korumak için vücut sistemlerini amaçlı bir şekilde zorlamaya dayanır [7].

Egzersiz, sağlıklı bir yaşam tarzının ayrılmaz bir parçasıdır ve fiziksel aktivitenin düzenli olarak yapıldığı yapılandırılmış bir aktivite biçimidir. Bu, bireylerin fiziksel formda kalmasına, sağlığını korumasına ve bir dizi sağlık sorunundan korunmasına yardımcı olabilir. Egzersiz, spor yapma, yürüyüş yapma, bisiklete binme, yüzme gibi birçok farklı aktiviteyi içerebilir ve kişinin yaşına, yeteneklerine ve tercihlerine bağlı olarak değişebilir.

Amerikan Kalp Derneği ve Amerikan Kanser Araştırma Enstitüsü gibi sağlık kuruluşları, yetişkinlerin haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta aerobik egzersiz yapmalarını önermektedir. Ayrıca, haftada en az 2 gün kas kuvvetlendirmeyi hedefleyen aktivitelerin de yapılması önerilmektedir [8].

Egzersizin dört ana türü vardır: aerobik egzersiz, dirençli egzersiz, denge egzersizi ve esneklik egzersizi. Her egzersiz türünün etkileri ve hedefleri farklıdır. İdeal bir egzersiz programında bu dört tür egzersizin de olması gerekir. Bu sayede fiziksel kondisyonun dengeli bir şekilde geliştirilmesi mümkün olabilir. Bireyin aerobik egzersizlerle birlikte, güç, denge ve esneklik egzersizlerine de katılması, kardiyovasküler sağlığı iyileştirebilir, kas

kitlesini ve kemik yoğunluğunu koruyabilir, düşmeleri önleyebilir, bağları ve kasları esnek tutar [9].

2.1.1. Aerobik egzersiz

Aerobik egzersiz, vücudun oksijen kullanarak enerji üretmesini gerektiren her türlü yapılandırılmış fiziksel aktiviteyi ifade eder. Bu tür egzersiz, genel fiziksel uygunluğun ve sağlığın vazgeçilmez bir bileşenidir. Bu egzersiz türü, kalp ve akciğerlerin çalışan kaslara oksijen sağlamak için güçlü bir şekilde çalıştığı türdür. Düzenli aerobik egzersiz, tüm vücut dokularında perfüzyonu artırarak kardiyovasküler sistemin daha verimli çalışmasını sağlar. [10]. Bu durumun bir sonucu olarak bireyin enduransı, diğer bir deyişle, egzersizi sürdürebildiği süre veya tekrarlama sayısı artar [11]. Ayrıca aerobik gücün ve dayanıklılığın göstergesi olan maksimum oksijen tüketimi de artarak vücudun oksijen kullanma kapasitesi gelişir [12].

Aerobik egzersiz, planlanmış, yapılandırılmış ve tekrarlayan hareketleri içeren hedeflenmiş egzersizleri içerir. Kontrollü stres dozlarıyla sistemli olarak vücudu zorlayarak, enerji üretme kapasitesiyle birlikte fiziksel kondisyonu iyileştirir. Aerobik egzersiz, hızlı yürüyüş, koşu, bisiklet sürme, yüzme, kros kayağı ve dans etme gibi orta şiddet yoğunluğa sahip birçok farklı şekilde yapılabilir. Aerobik egzersizin bu geniş yelpazesi, insanlar için erişilebilir ve keyifli seçenekler sağlar. Bu durum, egzersize olan katılımı ve devamlılığı artırıcı bir faktördür [10].

Buna karşılık, anaerobik egzersiz, daha kısa süreler boyunca yapılan yüksek yoğunluklu çalışmayı içerir. Anaerobik metabolik sistemin enerji için oksijene ihtiyacı yoktur. Anaerobik egzersiz, vücudun depolanan enerji rezervlerine dayanır, bu da bu tür aktivitelerin süresini sınırlayabilecek şekilde hızla tükenir. Ancak, anaerobik egzersizin yoğunluğu, gücü ve dayanıklılığı geliştirmek ve yüksek yoğunluklu aktivitelerde performansı artırmak için etkili olmasını sağlar. Anaerobik egzersiz, aerobik egzersize göre daha sürdürülebilir olmamasına rağmen, dengeli bir fiziksel uygunluk programında önemli bir rol oynar. Aerobik ve anaerobik egzersizin kombinasyonu, her ikisinin de faydalarını maksimize eder, böylece genel fiziksel uygunluğu ve fiziksel performansı artırır [13].

Aerobik egzersizlerden en fazla faydayı sağlamak için, haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta egzersiz veya 75 dakika yoğun egzersiz yapmayı hedeflemek önerilir. Bu, hafta boyunca daha küçük oturumlara bölünebilir. Örneğin, haftada beş gün 30 dakika orta yoğunlukta egzersiz yapılması en sık uygulanan ve tercih edilen zamanlama şeklidir [8].

Yürüyüş egzersizi, aerobik bir aktivite olması ve kolayca erişilebilir olması nedeniyle geniş bir kabul görmüştür. Yürüyüş egzersizi, düşük yoğunluklu olması ve vücudu aşırı şekilde zorlamaması nedeniyle her yaş grubuna uygun bir seçenek olarak kabul edilir. Bu nedenle, yürüyüş egzersizi, geniş bir kitleye hitap eden, düşük maliyetli ve etkili bir aerobik karakterli fiziksel aktivite seçeneğidir [14].

2.1.2. Dirençli egzersiz

Dirençli egzersiz, kasları bir kuvvete karşı çalıştırarak, kas, solunum, iskelet ve sinir sistemleri dahil olmak üzere birçok vücut sistemi üzerinde derin etkilere sahip güçlü bir egzersiz türüdür. Bu egzersiz türü, tüm vücutta fonksiyonu ve dayanıklılığı artırabilecek değişiklikleri tetikler. Dirençli egzersizin uygulanışı tarihsel açıdan çok eski bir geçmişe dayanır. İtalya'dan efsanevi Milon'un, yeni doğan bir buzağıyı her gün kaldırmıştır ve bu hikaye ilerleyici dirençli egzersizin bilinen ilk örneği olarak kayıtlara geçmiştir [15].

Dirençli egzersizin temel prensiplerini anlamak, istenilen sonuçları elde etmede kritik öneme sahiptir. Amerikan Spor Tıbbı Enstitüsü, dirençli egzersizi, kas-iskelet sisteminin, iyileştirilmiş kapasiteyle sonuçlanan kademeli yüklenmesi olarak tanımlar. Bu yüklenme, sistemli ve kademeli bir şekilde uygulandığında, kasları kuvvetlenmeye, vücudu ise daha güçlü ve yorgunluğa karşı daha dirençli hale getirmeye zorlar. Sıklıkla güç antrenmanı ile eş anlamlı olarak kullanılsa da dirençli egzersiz özellikle kas kuvvetini, hacmini, gücünü veya dayanıklılığını hedeflemektedir. Ayrıca, motor kontrolü, denge, koordinasyon ve teknik kapasiteyi geliştirir, aynı zamanda tendonlar, bağlar, eklem kıkırdağı ve kemiklerin sağlığını iyileştirir [16].

İyi tasarlanmış bir dirençli eğitim programı, eğitim haftalarının sayısını, haftada kaç eğitim seansı yapılacağını, her kas grubu için kaç egzersiz yapılacağını, egzersiz başına kaç set ve tekrar yapılacağını ve setler ve egzersizler arasındaki dinlenme sürelerini içermelidir. Genel güç antrenmanı için en sık uygulanan öneri, haftada iki seans, başlıca kas grupları için iki

egzersiz, egzersiz başına 8-12 tekrarın iki veya üç set yapılması ve setler ve egzersizler arasında 30 saniye dinlenme süresi verilmesidir [17]. Dayanıklılığa odaklanmak için ise, tekrar sayısı 20'nin üzerine çıkmalı ve setler ve egzersizler arasındaki dinlenme süresi en aza indirilmelidir. Bu yaklaşım ile, kasın yorgunluğa direnme ve uzun süre boyunca kuvvet çıktısını koruma yeteneğinin sınırları zorlanır [17].

Dirençli egzersiz, farklı ekipmanlarla yapılabilir. Dinamik dış direnç, serbest ağırlıklar ve ağırlık makinelerini içerir ve direnci eklem hareket aralığı boyunca taşımayı içerir. Dumbell ve barbell gibi serbest ağırlıklar birden fazla kas grubunu harekete geçirirken, ağırlık makineleri daha hedeflenmiş ve kontrol edilmiş direnç sağlar. Uygulanan kuvvete göre makinelerin direnci her bir hareket aralığında değiştirmesi dirençli egzersizin diğer bir modudur. Bu mod, rehabilitasyon hedeflerini sağlamada daha kullanışlı olabilir. Hareketsiz direnç, kas kuvveti hareket olmaksızın artırıldığı bir başka moddur. Plank gibi izometrik egzersizler, belirli bir pozisyonda kuvveti geliştirmek ve eklem stabilitesini artırmak için etkili olabilir. Mevcut literatürde herhangi bir modun veya kas hareket tipinin üstünlüğüne dair bir kanıt bulunmamaktadır. Genel bir prensip olarak, en iyi dirençli egzersiz modu, bireyin hedefleri, tercihleri ve yeteneklerine bağlıdır. Yeterli sıklık, yoğunluk ve iş hacmi ile, üç dirençli egzersiz modu da kas hacminde önemli artışlara yani hipertrofiye neden olabilir. Dirençli egzersiz, belirli mod veya kas hareketi kullanılsın veya kullanılmasın, vücudun kompozisyonunu ve fonksiyonunu belirgin bir şekilde iyileştirme potansiyeline sahiptir [18].

2.1.3. Esneklik egzersizi

Esneklik egzersizi, kapsamlı bir fiziksel uygunluk programının kritik olan başka bir bileşenidir. Genellikle daha yüksek şiddetli ve etkili aktivitelerin gölgesinde kalsa da esneklik antrenmanının önemi göz önünde bulundurulmalıdır. Esneklik egzersizleri kasların boyunda uzama ve eklem hareket aralığında artış sağlayarak, geleneksel güç ve dayanıklılık antrenmanına tamamlayıcı bir yaklaşım sunar. Bu geniş tanım, klasik statik esneklik egzersizlerinden dinamik ve hareket tabanlı tekniklere kadar geniş bir uygulama yelpazesini kapsar [19]. Bu egzersiz türünde statik esneklikler (bir esnemeyi uzun süre boyunca tutma), dinamik esneklikler (hareketle yapılan esneklikler) ve yoga veya bale gibi uygulamalardan türetilmiş pozlar bulunur. Her tür esneklik egzersizi birbirinden farklı etkiler sağladığı için tüm yaklaşımları programa dahil etmek önemlidir [20].

Esneklik egzersizinin başlıca amacı, vücudun genel esnekliğini korumak veya artırmaktır, bu da fiziksel performansı iyileştirebilir ve sakatlık riskini azaltabilir. Kasları düzenli olarak uzatarak ve eklemleri tam hareket aralığında hareket ettirerek, vücudun doğal hareketliliğini ve çevikliğini korumaya yardımcı olur. Düzenli esneklik antrenmanı ayrıca kas gerilimini hafifletmeye ve rahatlamayı teşvik etmeye yardımcı olabilir. Birçok esneklik egzersizinin sakinleştirici ve meditatif doğası, daha yoğun antrenmanlara karşı mükemmel bir denge sağlar, fiziksel iyileşmeye ve zihinsel stresi azaltmaya katkıda bulunur [21]. Esneklik antrenmanını ihmal etmek, kas dengesizliklerine, hareketlerde kısıtlanmaya ve sakatlık riskinin artmasına neden olabilir.

2.1.4. Denge egzersizi

Denge egzersizi, vücudun hareket sırasında istikrarı ve kontrolü sağlama yeteneğini geliştirmeyi amaçlayan herhangi bir fiziksel aktiviteyi ifade eder. Bu egzersiz türü birçok formda olabilir; bunlara tek ayak üzerinde durmak, topukta veya parmak ucunda yürümek veya hassas vücut pozisyonu gerektiren yoga pozları örnek verilebilir. Denge egzersizlerinin başlıca amacı, vücut pozisyonunun farkındalığını ve propriyosepsiyonu artırmak ve özellikle ayak, ayak bileği ve bacaklardaki eklemleri destekleyen kasları güçlendirmektir. Bu tür egzersizler, özellikle yaşlı yetişkinler için düşmelerin ve düşmeye bağlı yaralanmaların riskini azaltabilmesi nedeniyle kritik öneme sahiptir [22].

Denge egzersizlerini rutin fiziksel uygunluk programına dahil etmek oldukça önemlidir. Bu egzersizler dişleri fırçalama esnasında tek ayak üstünde durmak gibi günlük yaşamdaki basit pozisyonlarda bile yapılabilir. Denge geliştikçe giderek daha zor olanlara ilerlemek önemlidir. Denge antrenmanının faydalarını elde etmenin temel anahtarı düzenli pratik yapmaktır. Bu durumda fiziksel performans iyileşir ve yaralanma riski azalır [23].

2.2. Aerobik Egzersiz Eğitiminin Etkileri

Düzenli aerobik egzersizin fiziksel sağlık, kardiyovasküler fonksiyon, solunum sistemi, egzersiz kapasitesi ve metabolik fonksiyonlar üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Bu egzersiz türüyle elde edilen etkilerin sadece fiziksel etkilerle sınırlı olmadığı, zihinsel ve emosyonel etkilerinin de olduğu bilinmektedir [24, 25]. Ayrıca aerobik egzersiz bilinen bu etkilerinin sonucu olarak, özellikle kalp hastalıkları, metabolik sendrom,

kanser ve diyabet gibi kronik hastalıkların görülme riskinin azalmasıyla da ilişkilendirilmiştir [24–28].

2.2.1. Aerobik egzersiz eğitiminin kardiyovasküler sistem üzerine etkisi

Kardiyovasküler sistem, vücut dokularına oksijen ve besin maddeleri taşıma ve atık ürünleri uzaklaştırma konusunda hayati bir rolü oynar. Aerobik egzersiz, kalp atım hızını ve solunum hızını artıran aktiviteler içermesi sebebiyle bu sistemi oldukça zorlamaktadır. Düzenli olarak yapıldığında, aerobik egzersiz kalbin verimli çalışmasını sağlayarak kalp hastalığı riskinin azalmasına ve damar fonksiyonunun artmasına yol açar [29].

Aerobik egzersiz esnasında aktif kaslara oksijen taşınması için daha fazla kan pompalaması gerekir. Bu durum kalbin atım hacmini, yani her atımda pompalanan kan miktarını artırır ve bunun sonucu olarak dinlenme durumundaki kalp atım hızı azalır. Bu değişiklikler, kalbin daha az çaba harcayarak daha fazla kan pompalamasına olanak tanır, böylece kalbin çalışmasının verimliliğini artırır. Diğer bir deyişle, aerobik egzersiz sırasında kalp atımında değişiklikler olduğu gibi uzun süreli egzersiz eğitiminin istirahat kalp atım hızı üzerine de etkileri vardır. Aerobik eğitimin kalp atım hızı kontrolünden sorumlu olan otonom sinir sistemi üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada, aerobik eğitimin parasempatik (vagal) kontrolü artırdığı gösterilmiştir [30]. Başka bir çalışmada ise, sedanter bireylerde orta ve yüksek şiddetli aerobik eğitimin kalp atım hızı değişkenliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre hem orta hem de yüksek şiddetli aerobik eğitimin, sempatik ve parasempatik sinir sistemleri arasındaki dengeyi gösteren kalp atım hızı değişkenliğini iyileştirdiği bulunmuştur [24–28, 31, 32]. Bu sonuçlar, aerobik egzersizin kalp atım hızı düzenlemesini optimize etmeye yardımcı olabileceğini göstermektedir [33].

Kalp atım hızı üzerindeki etkilerinin yanı sıra aerobik egzersiz, arterlerin duvarındaki düz kasları gevşeten nitrik oksit moleküllerinin üretimini uyarır, bu da periferik direnci azaltarak kan akışını artırır. Bu durum kan basıncını düşürerek kalbe binen yükü azaltıcı etki oluşturur. Aerobik egzersiz eğitiminin, uzun vadede hem sistolik hem de diyastolik kan basıncını önemli ölçüde azaltıcı bir etkisi olduğu gösterilmiştir [34]. Kan basıncındaki azalma, egzersizin ne kadar sık yapıldığıyla doğru orantılıdır, bu da düzenli aerobik egzersizin uzun vadeli kan basıncı yönetimi için önemli olduğunu göstermektedir. Aerobik egzersizin, vücut yağ yüzdesi, trigliseridler ve dinlenme halindeki kalp hızı gibi kan basıncı ile ilgili diğer

fizyolojik faktörler üzerinde olumlu etkileri olduğu da bilinmektedir [35]. Ayrıca yeni kapillerlerin oluşumunu uyararak vücudun dokularına oksijen ve besin maddelerinin taşınmasını artırır.

Tüm bu sayılan etkiler sayesinde aerobik egzersiz eğitimi, kalp ve damar sağlığının korunması ve iyileştirilmesi için önemli bir araçtır [36].

2.2.2. Aerobik egzersiz eğitiminin solunum sistem üzerine etkileri

Aerobik egzersiz, hafif şiddette bile yapıldığında solunum hızını artırır. Düzenli yapılan aerobik egzersiz, akciğerlerde adaptasyon sağlayarak pulmoner fonksiyonları geliştirir. Ventilasyonu ve gaz alışverişinin verimliliğini artırır. Bu durum, akciğerlerin her nefeste daha fazla oksijen alıp daha fazla karbondioksit atabileceği anlamına gelir, böylece egzersiz sırasında üretilen enerji seviyesi artarak tüm vücut sistemlerinin optimal işlevi desteklenir [37].

Aerobik egzersiz ayrıca inspiratuar kasları güçlendirerek derin ve verimli nefes almayı kolaylaştırıcı etkiler oluşturur. Düzenli aerobik egzersiz, dinlenme halindeki kalp atım hızını ve solunum hızını azaltarak dinlenme halinde oksijenin daha verimli kullanılmasını sağlar. Bu durum, akciğerlerin ve kalbin normal işlevlerini sürdürmek için daha az zorlanması anlamına gelmektedir. Aerobik egzersizin yoğunluğu, pulmoner sistemde oluşan etkilerin derecesini belirler. Yüksek yoğunluklu aerobik egzersizlerin pulmoner sistemde oluşturduğu etkiler çok daha belirgindir [38,39].

2.2.3. Aerobik egzersiz eğitiminin metabolizma ve vücut kompozisyonu üzerine etkileri

Metabolizma, vücutta besinlerin enerjiye dönüştüğü karmaşık bir süreçtir ve yaş, cinsiyet, genetik ve yaşam tarzı seçimleri de dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenen hassas bir denge içerir. Bu etkenler arasında, düzenli aerobik egzersiz, metabolik süreçleri etkileyen güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Aerobik aktivite sırasında kalp atım hızının ve solunum frekansının artmasından, iskelet kaslarının yoğun şekilde çalışmasına kadar enerji tüketimini arttıran çok sayıda değişiklik olur. Bu durum mevcut yakıt kaynaklarının hızla ve yoğun şekilde kullanılması anlamına gelmektedir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar,

düzenli aerobik egzersizin mitokondrilerin artışına yol açtığını göstermektedir. Daha fazla mitokondri, sadece egzersiz sırasında değil, gün boyunca daha fazla kalori yakma kapasitesi ve daha hızlı metabolik aktivite anlamına gelmektedir [40].

Aerobik egzersiz sayesinde hızlanan metabolik aktivite, özellikle yağ kaybı için etkilidir. Egzersiz norepinefrin ve epinefrin gibi yağ yıkımını arttıran hormonların salınımını uyarak, depolanan yağların enerji sağlamak için kullanmasını artırır. Bu değişiklikler, zamanla vücut yağ yüzdesinde azalmaya ve daha ince bir vücut şeklinin oluşmasına yol açar. Ancak aerobik egzersizin metabolik faydaları, sadece kalori yakma ve yağ kaybı ile sınırlı değildir. Düzenli aerobik egzersizlerin kan şekeri seviyelerini daha iyi yönetmeye yardımcı olan insülin duyarlılığını artırdığı gösterilmiştir. Bu, sadece diyabet hastaları için değil, metabolik sağlığın optimize edilmesi için de hayati öneme sahiptir. Aerobik egzersizin insülini etkili bir şekilde kullanma yeteneğini artırarak, insülin direnci ve tetikleyebileceği metabolik bozukluklar zinciri riskini azaltır [41, 42].

Aerobik egzersizin bel-kalça oranını azaltarak sağlığı olumlu etkilediği gösterilmiştir. Düzenli aerobik egzersiz, abdominal yağları azaltarak bel çevresini küçültmekte ve bel-kalça oranını iyileştirmektedir. Bu, genel sağlık durumunu iyileştirmeye ve metabolik hastalık riskini azaltmaya yardımcı olmaktadır [43].

2.2.4. Aerobik egzersiz eğitiminin egzersiz kapasitesi üzerine etkileri

Aerobik egzersiz, büyük kas gruplarını ritmik, sürekli bir şekilde uzun süreler boyunca çalıştırmayı içerir. Aerobik egzersiz eğitiminin iş yapma yeteneği olarak bilinen egzersiz kapasitesi üzerinde önemli etkileri olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur [44–46]. Bu etki, düzenli aerobik egzersize yanıt olarak kardiyovasküler sistemde meydana gelen adaptasyonlardan kaynaklanmaktadır. En önemli adaptasyonlardan biri, kalpte atım hacminin artmasıdır. Bu durum kalbin, egzersiz sırasında çalışan kaslara daha fazla kan pompalamasına izin vererek zaman içerisinde kanı pompalamada daha etkili hale gelmesini ve fiziksel aktivitenin taleplerini karşılama kapasitesini daha da artırır [12].

Başka bir önemli adaptasyon, doku perfüzyonunda artışla sonuçlanan kapiller ağ artışıdır. Tüm vücutta kapiller yoğunluğu artarak egzersiz sırasında kaslara oksijen sağlama yeteneği gelişir. Hücresel düzeyde de kas hücrelerindeki mitokondri artışını uyarır. Bu değişiklikler,

kasın aerobik solunum kapasitesini ve oksijeni enerji üretmek için kullanma kapasitesini artırır. Sonuç olarak, uzun süreli egzersiz sürdürme yeteneği yani dayanıklılık artar. Bu kardiyovasküler ve kassal adaptasyonlar, daha yüksek bir egzersiz kapasitesiyle sonuçlanır. Düzenli aerobik egzersiz, maksimum oksijen tüketimini de arttırarak (VO₂ maks) yoğun egzersiz sırasında daha fazla oksijen kullanabilmesi ve yorgunluk başlamadan önce daha uzun süre ve daha yüksek eforda çalışmasına olanak tanır [47].

Aerobik egzersizin egzersiz kapasitesi üzerindeki faydaları geniş bir yelpazede belgelenmiştir. Çalışmalar, düzenli aerobik egzersizin hem sağlıklı bireylerde hem de kalp hastalığı, diyabet ve obezite gibi kronik hastalığı olanlarda egzersiz kapasitesini önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir [48]. Sonuç olarak, aerobik egzersiz, kardiyovasküler sistemde ve kas dokusunda bir dizi adaptasyon aracılığıyla egzersiz kapasitesi üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Bu adaptasyonlar, vücudun egzersiz sırasında oksijen sağlama ve kullanma yeteneğini artırır, bu da yorgunluk başlamadan önce daha uzun süre ve daha zor çalışmasına olanak tanır.

2.2.5. Aerobik egzersiz eğitiminin bilişsel fonksiyonlar üzerine etkileri

Bilişsel fonksiyon, bilgiyi öğrenme ve anlama süreçlerinde yer alan zihinsel işlemleri ifade eder; bu da düşünme, bilme, bellek, yargılama, problem çözme, karar verme ve dil gibi işlevleri içerir. Bu süreçler, günlük işlevsellik ve yaşam kalitesi için hayati öneme sahiptir. Ancak, yaşlanma, hastalık ve yaralanma gibi faktörler nedeniyle bilişsel yetenekler azalabilir. Bu nedenle, bilişsel işlevleri artırmak ve bu işlevlerde azalmaya karşı zihni korumak için stratejiler belirlemek büyük önem taşır. Son yıllarda dikkat çeken önemli bir potansiyel strateji aerobik egzersizdir. Aerobik egzersizin yürütücü işlev, dikkat ve bellek üzerinde önemli pozitif etkileri olduğu bulunmuştur [49]. Bu bulgular, aerobik egzersizin sağlıklı bireylerde temel bilişsel yetenekleri artırabileceğini göstermektedir. Sağlıklı yetişkinlerde bilişsel fonksiyonu iyileştirmenin yanı sıra, aerobik egzersiz yaşlanma ve hastalıkla ilişkilendirilen bilişsel azalmanın önlenmesine veya hafifletilmesine de katkıda bulunabilir. Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıklarda da aerobik egzersizin nörodejeneratif süreçler üzerine potansiyel faydaları gösterilmiştir [50-52]. Bu bulgular, aerobik egzersizin yaşlanan popülasyonlarda ve nörodejeneratif bozukluk riski altındaki kişilerde bilişsel yetenekleri koruma için etkili bir strateji olabileceğini göstermektedir. Aerobik egzersizin

bilişsel faydalarının altında yatan mekanizmalar tam olarak anlaşılmamış olsa da, birden fazla bağlantılı yolun etkili olabileceği düşünülmektedir [52].

Aerobik egzersizin bilişsel etkilerine dair öne sürülen mekanizmalardan biri, nöronların hayatta kalımını (survival) ve büyümesini teşvik eden bir protein olan beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) 'nin regülasyonudur. Aerobik egzersizin BDNF seviyelerini artırdığı gösterilmiştir, bu da nöral plastisiteyi ve bilişsel fonksiyonu artırabilir [53]. Bir başka potansiyel mekanizma, beyinde artmış serebral kan akışı ve anjiogenezdır, bu da nöral dokulara oksijen ve besin maddesi sağlamayı iyileştirebilir. Ek olarak, aerobik egzersizin beyin yapısında doğrudan etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Özellikle bellek oluşumu için kritik bir yapı olan hipokampüste hacim artışı uyardığı bilinmektedir [54].

Mevcut kanıtlar, aerobik egzersizin bilişsel fonksiyonlar üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu açıkça desteklemektedir [53,55,56]. Aerobik egzersiz, sağlıklı yetişkinlerde bilişsel yetenekleri artırabilir ve bu etkilerin BDNF regülasyonu, artmış serebral kan akışı ve yapısal beyin değişiklikleri gibi mekanizmalar aracılığıyla olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, aerobik egzersiz yaşlanan popülasyonlarda ve nörodejeneratif hastalık riski altındaki kişilerde bilişsel azalmayı geciktirdiğine dair yayınlar da mevcuttur [49]. Bu bulgular, düzenli aerobik egzersizin sağlıklı yaşamın önemli bir bileşeni ve bilişsel bozukluklar için potansiyel bir tedavi stratejisi olarak önemini vurgulamaktadır [54].

Bellek üzerine etkileri

Aerobik egzersizin bellek üzerindeki etkileriyle ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar, düzenli yürüyüşün bilişsel fonksiyonları artırabileceğini ve belleği iyileştirebileceğini öne sürmektedir [55]. Özellikle orta yaş grubu ve yaşlı yetişkinlerde yapılan çalışmalar, düzenli yürüyüşün bellek performansını artırdığını göstermektedir [55]. Aerobik egzersizin bellek üzerindeki olumlu etkileri, beyin hacminde artış ve beyin yapılarının işlevsel değişiklikleriyle ilişkilendirilmektedir. Aerobik egzersizin, özellikle hipokampus gibi bellekle ilişkilendirilen beyin bölgelerindeki nöroplastisiteyi artırabileceği ve bunun da belleği iyileştirmeye katkıda bulunabileceği öne sürülmektedir [55, 28]. Aerobik egzersizin bellek üzerindeki etkilerini anlamak için yapılan nörogörüntüleme çalışmalarının sonuçları da klinik çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Örneğin, aerobik egzersizin beyindeki beyaz cevher miktarını artırdığı ve böylece bilişsel

işlevlerin iyileşebileceği öne sürülmektedir [50]. Benzer şekilde, özellikle orta yaş grubu ve yaşlı yetişkinlerde yapılan egzersiz ve beyin görüntüleme çalışmaları, aerobik egzersizin beyin sağlığına ve dolayısıyla bilişsel fonksiyonlara olan olumlu etkilerini desteklemektedir [57]. Sonuç olarak, düzenli aerobik egzersiz bellek performansını artırabilir ve bilişsel işlevleri iyileştirebilir. Bu nedenle, aerobik karakterde yapılan fiziksel aktivitelerin, sağlıklı yaşlanma ve bilişsel sağlık için önemli bir bileşen olduğu düşünülmektedir.

Dikkat ve konsantrasyon üzerine etkileri

Aerobik egzersizin dikkat ve konsantrasyon üzerindeki etkileriyle ilgili de bir dizi araştırma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar, düzenli egzersizin dikkat ve konsantrasyonu artırabileceğini öne sürmektedir. Özellikle orta yaş grubu ve yaşlı yetişkinlerde yapılan araştırmalar, düzenli yürüyüşün bilişsel işlevlerin korunması ve geliştirilmesi açısından önemli bir rol oynadığını göstermektedir [50]. Dikkat ve konsantrasyon üzerindeki olumlu etkilerin mekanizması, aerobik egzersizin beyin aktivitesi üzerindeki etkileriyle ilişkilendirilmektedir. Örneğin, düzenli yürüyüşün beyindeki kan akışını artırma aracılığıyla dikkat ve konsantrasyonu artırabileceği ifade edilmektedir. Aerobik egzersiz sırasında artan serebral kan akışı, beyne daha fazla oksijen ve besin maddesi taşır, bu da bilişsel işlevlerin artmasına katkıda bulunabilir [58].

Aerobik egzersizin dikkat ve konsantrasyon üzerindeki etkilerini anlamak için yapılan nörogörüntüleme çalışmaları da klinik çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Yapılan beyin görüntüleme çalışmaları, yürüyüş egzersizinin, özellikle dikkat ve konsantrasyonu yöneten beyin bölgelerindeki aktivasyonu artırabileceğini göstermektedir [26]. Ayrıca, yürüyüşün stresi azaltma ve zihinsel rahatlama gibi psikolojik etkileri de dikkat ve konsantrasyon üzerinde dolaylı olarak olumlu etkiler sağlayabilir. Stresin azalması, bireyin zihinsel olarak daha odaklanmış ve dikkatli olmasına yardımcı olabilir [59]. Sonuç olarak, düzenli aerobik egzersizin dikkat ve konsantrasyonu artırabileceği ve bilişsel performansı iyileştirebileceği bilinmektedir.

2.3. Egzersiz Parametreleri

Egzersizin parametreleri, yoğunluğu, sıklığı ve süresi dahil olmak üzere, fiziksel aktivite sonucunda meydana gelen fizyolojik tepkileri ve adaptasyonları belirlemede hayati bir rol

oyunar. Bu faktörler, egzersizin faydalarını optimize etmek için bireyin mevcut fiziksel uygunluk seviyesi ve uzun vadeli hedeflerine dikkatli bir şekilde adapte edilmelidir. Bu parametrelere dayalı olarak düzenlenmiş uygun egzersiz programları, kardiyovasküler sağlık, kas kuvveti ve genel iyilik halinde önemli iyileşmelere yol açabilir.

2.3.1. Egzersizin tipi

Egzersizin türü - aerobik, dirençli, esneklik veya kombinasyonları – egzersizin ortaya çıkardığı yararlı etkileri belirleyici rol oynar. Her egzersiz türü farklı fizyolojik sistemleri hedefler. Koşu veya bisiklet gibi aerobik egzersizler, özellikle kardiyovasküler sağlık ve metabolik aktivite yönetimi için önemlidir. Kalp atım hızını artırarak ve vücudun oksijen talebini artırarak, kardiyopulmoner sistemi güçlendirir, dolaşımı iyileştirir ve vücudun oksijeni verimli bir şekilde kullanma yeteneğini artırır. Ağırlık kaldırma veya vücut ağırlığı ile yapılan antrenman gibi direnç egzersizleri ise öncelikle kas kütlesini ve kemik yoğunluğunu korumak veya artırmayı sağlar. Direnç antrenmanı, kas hipertrofisi ve kuvvet artışı için uyarıcıdır, bu da fiziksel gücü ve fonksiyonel kapasiteyi artırır. Ayrıca, osteogenezi uyarır, bu da yaşa bağlı kemik kaybını önlemede ve kırık riskini azaltmada özellikle önemlidir. Esneklik egzersizi, eklem hareketliliğini ve hareket açıklığının yanı sıra kasların ve bağların elastikiyetlerini ve tam hareket aralıklarında hareket etme yeteneklerini artırır. Bu durum, diğer egzersiz türlerinde ve günlük aktivitelerde fiziksel performansı artırır ve yaralanma riskini azaltır. Genel sağlığın optimal düzeyde iyileştirilmesi için hazırlanan kapsamlı bir egzersiz programı, ideal olarak üç egzersiz türünü de içermelidir. Aerobik, direnç ve esneklik egzersizlerini bir araya getirerek bireyler, hem fiziksel hem de zihinsel sağlığı destekleyen dengeli bir fiziksel uygunluk profili elde edebilirler [60].

2.3.2. Egzersizin süresi

Egzersiz süresi, genellikle seans başına dakika cinsinden ölçülen bir diğer önemli parametredir. Uzun egzersiz seanslarının, genellikle kısa olanlardan daha fazla fizyolojik fayda sunduğu iyi bilinmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Yetişkinlerde Fiziksel Aktivite/Fiziksel Uygunluk Rehberi'ne göre yetişkinlerin ve yaşlıların haftada minimum 150 dakika orta yoğunlukta veya 75 dakika yüksek yoğunlukta egzersiz yapması önerilmiştir ve bu da seans başına minimum 30 dakika süre anlamına gelmektedir [38]. Bu süreler, kardiyovasküler sağlık ve diğer fizyolojik parametrelerde önemli iyileşmeler sağlamak için

kabul görmüş genel bir standarttır. Ancak, daha kısa egzersiz seanslarının (en az 10 dakika kadar) da bazı sağlık faydaları sunabileceği, özellikle egzersize yeni başlayanlar için bunun daha geçerli olduğu belirtilmiştir [60]. Bu bilgi, birçok insanın yoğun günlük yaşam programlarına uzun süreli egzersiz seansı yerleştirememesi sorunu için önemli bir noktadır. Daha kısa egzersiz seanslarının bile faydalı olabileceğini anlamak, fiziksel aktivitenin daha ulaşılabilir ve zaman alıcı olmadığını göstermektedir [38, 60].

2.3.3. Egzersizin sıklığı

Egzersiz sıklığı, genellikle haftada gün olarak ölçülen, genel egzersiz hacmini belirlemede kritik bir faktördür. Düzenli fiziksel aktivitenin sağlığın korunması ve kronik hastalık riskinin azaltılması için kritik düzeyde önemli olduğu iyi bilinmektedir. Fiziksel aktivite/fiziksel uygunluğun tüm nedenlere bağlı ölümle ters orantılı olduğunu bulunmuş ve haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta veya 75 dakika yoğun yoğunlukta egzersiz yapılmasını öneren kılavuzları karşılayan bireylerin ölüm riskinde %30-35 azalma olduğu bulunmuştur. Bu, haftada en az beş gün orta şiddette veya üç gün yüksek şiddette egzersiz yapılması anlamına gelmektedir. Ancak, egzersiz sıklığının daha düşük seviyelerinin bile (haftada sadece bir gün kadar) tüm nedenlere bağlı ölüm riskini %20 azaltabileceği gösterilmiştir [38].

2.3.4. Egzersiz şiddeti

Egzersiz şiddeti, genellikle kalp atım hızı veya algılanan efor ile ölçülen ve egzersizin fizyolojik etkilerini belirlemede kritik bir rol oynayan bir parametredir. Genellikle daha yüksek egzersiz yoğunluklarının daha büyük fizyolojik adaptasyonlara yol açtığı kabul edilir, ancak kardiyorespiratuar riskleri göz önünde bulundurarak doğru dengeyi bulmak da önemlidir. Maksimum kalp atım hızının %50-70'i olarak tanımlanan orta yoğunlukta egzersizin, kardiyovasküler sağlığı iyileştirmek ve kronik hastalık riskini azaltmak için etkili olduğunu bulunmuştur [60]. Orta yoğunlukta egzersiz, çoğu insan için güvenli ve erişilebilir bir seçenektir ve fiziksel aktiviteye yeni başlayanlar için iyi bir başlangıç noktası olarak kabul edilir. Ancak, maksimum kalp atım hızının %70-85'i olarak tanımlanan yüksek şiddetli egzersizin, vücut ağırlığı yönetimi ve kardiyovasküler uygunluk için ek faydalar sunabileceği belirtilmiştir. Yüksek şiddetli egzersiz, özellikle insülin duyarlılığını artırma,

visseral yağı azaltma ve kardiyovasküler enduransı artırma konusunda daha etkilidir [38, 61].

2.4. Kardiyovasküler ve Pulmoner Sistemlerin Değerlendirilmesi

Kardiyovasküler ve pulmoner sistemlerin sağlığını gösteren çok sayıda parametre mevcuttur. Bunlar arasında kalp atım hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu, maksimal oksijen tüketimi, egzersiz kapasitesi en bilinen ve sıklıkla kullanılan parametrelerdir. Egzersize cevap olarak tüm bu parametrelerde değişen derecelerde değişiklikler elde etmek mümkündür. Bu nedenle bu parametrelerin egzersiz sırasında monitörizasyonu kritiktir.

Kan testleri, kardiyovasküler risk faktörlerini değerlendirmek için önemlidir. Lipid profilleri kolesterol seviyelerini ölçerken, inflamatuvar belirteçler (örneğin, C-reaktif protein) vücudun inflamatuvar yanıtını değerlendirir ve kalp hasarını tespit etmek için kalp biyobelirteçleri (örneğin, troponin) kullanılır [62].

Sistolik kan basıncı, kalbin kasılma sırasında arterlere pompaladığı kanın basıncını ifade ederken, diyastolik kan basıncı ise kalbin gevşeme sırasında arterlerdeki basıncı ifade eder. Bu değerlerin ölçümü, bir kişinin kardiyovasküler sağlığını değerlendirmenin önemli bir yoludur. Yüksek sistolik ve diyastolik kan basıncı, arterlerdeki yüksek basınç nedeniyle kalbin daha fazla zorlanmasına ve uzun vadede kalp hastalığı riskinin artmasına neden olabilir [63]. Bu nedenle, bu değerlerin düzenli olarak ölçülmesi ve izlenmesi, hipertansiyon gibi kardiyovasküler hastalıkların erken dönemde teşhisine ve tedavi edilmesine yardımcı olabilir. Bu ölçümler, bireylerin sağlık durumunu değerlendirmek ve kardiyovasküler hastalık riskini belirlemek için önemli bir araçtır.

Oksijen satürasyonu ve kalp atım hızı değerlendirmesi, bireylerin kardiyorespiratuvar sağlığını değerlendirmek için kullanılan diğer önemli parametrelerdir. Oksijen satürasyonu, kandaki oksijenin hemoglobine oranını yansıtarak vücudun dokularına ne kadar oksijen taşıdığını gösterir. Kalp atım hızı ise kalbin bir dakikada kaç kez attığını ifade eder ve kardiyovasküler sistemdeki genel sağlık durumu hakkında bilgi sağlar. Bu değerlerin ölçümü, bir kişinin solunum ve dolaşım sistemi sağlığını değerlendirmenin yanı sıra, egzersiz kapasitesini, fiziksel uygunluğunu ve stres toleransını belirlemede de kullanılır [64].

Kalp atım hızı değişkenliği (varyans) analizi, kalp atımları arasındaki zamanı ölçerek otonom sinir sisteminin kalp hızı üzerindeki kontrolü hakkında bilgi sağlar. Bu, kardiyovasküler sağlığın ve egzersize adaptasyonun önemli bir göstergesidir [65].

2.5. Bel-Kalça Oranının Değerlendirmesi

Bel kalınlığının kalça genişliğine oranı (BKO), bireyin bel çevresinin kalça genişliğine oranını ifade eden bir ölçümdür. Bu ölçüm, kişinin vücut şeklini ve yağ dağılımını değerlendirmek için kullanılır ve genellikle bir kişinin obezite riskini belirleyici bir parametredir. BKO'nin hesaplanması oldukça basittir. Bel çevresi ve kalça çevresinin mezura ile ölçümleri alınır ve bel çevresi ölçümü kalça çevresi ölçümüne bölünür. Bu oran, BKO olarak ifade edilir. Örneğin, bir kişinin bel çevresi 80 cm ve kalça çevresi 100 cm ise, BKO değeri 0,8 olur [43].

BKO'nin normal değerleri cinsiyete ve yaşa bağlı olarak değişir, ancak genel olarak erkeklerde 0.9'un altı, kadınlarda ise 0.85'in altı normal olarak kabul edilir. Daha yüksek BKO değerleri, vücutta yağ birikimini ve bel çevresindeki yağlanmayı artırabilir ve bu da obezite, kalp hastalığı ve diğer kronik sağlık sorunları riskini artırabilir. Bu nedenle, BKO ölçümü, obezite riskini belirlemede ve sağlıklı yaşam için hedefler belirlemede bir araç olarak kullanılır. Bununla birlikte, tek başına bir değerlendirme aracı olarak kullanılmamalıdır ve diğer ölçümlerle birlikte değerlendirilmelidir [43].

2.6. Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirmesi

Egzersiz kapasitesi yapılandırılmış egzersiz testleriyle değerlendirilmektedir. Egzersiz testi, klinikte bireyin fonksiyonel kapasitesinin değerlendirilmesinin yanı sıra, terapötik yanıtın değerlendirilmesini ve prognostik belirteçlerin belirlenmesini kolaylaştıran önemli bir değerlendirme aracıdır. Özel test modaliteleri ve protokolleri arasından hastanın genel durumuna ve testin amacına göre en uygun olanı seçilir.

Bu değerlendirmeler genellikle koşu bandı protokolleri aracılığıyla gerçekleştirilir [64]. Bu egzersiz stres testleri, fiziksel stres altında bireyin kardiyorespiratuar fonksiyonunu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir tanı aracıdır. Bir egzersiz stres testi sırasında birey, kalp atım hızı, kan basıncı ve elektrokardiyogram izlenirken egzersiz yapar

(örneğin, koşu bandında yürüme veya sabit bisiklet). Bu test, koroner arter hastalığını teşhis etmeye, kalp fonksiyonunu değerlendirmeye ve bireyler için güvenli bir egzersiz yoğunluğu belirlemeye yardımcı olur [65].

Kardiyopulmoner Egzersiz Testleri (KPET), nefes alışverişi ve oksijen tüketimini kalp fonksiyonuyla birlikte daha kapsamlı bilgiler sağlayarak ölçer. KPET'ler, aerobik kapasite ve kardiyak fonksiyon hakkında veri sağlar ve kalp yetmezliği veya pulmoner hipertansiyon gibi durumların teşhisine yardımcı olur [62].

Egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan standart testler, bireylerin fiziksel performansını objektif bir şekilde ölçmek ve egzersiz kapasitesini belirlemek için tasarlanmıştır. Bu testler, birçok farklı parametreyi ölçebilir ve bireylerin aerobik dayanıklılığını, kardiyovasküler sağlığını ve genel fiziksel kondisyonunu değerlendirebilir. Güncel literatürde egzersiz kapasitesi testleri arasında en yaygın olarak kullanılanları şunlardır:

1. Maksimum Oksijen Tüketimi (VO₂ max) Testi: VO₂ max, bireyin bir dakika boyunca maksimum alabileceği oksijen miktarını ölçer ve bu ölçüm bireyin egzersiz kapasitesini yansıtır. Bu test, bir egzersiz bisikleti veya koşu bandı üzerinde yapılan bir protokol kullanılarak gerçekleştirilir. Bireyin solunan ve solunum yoluyla atılan havadaki oksijen ve karbondioksit miktarı ölçülerek VO₂ max hesaplanır [67].
2. Submaksimal Egzersiz Testleri: Submaksimal egzersiz testleri, bireyin maksimum egzersiz kapasitesini doğrudan ölçmeden, belirli bir yoğunlukta çalışırken performansını değerlendirmeye odaklanır. Bu testler arasında Bruce Treadmill Testi, Astrand-Rhyming Cycle Ergometer Testi ve 6 Dakika Yürüme Testi gibi yöntemler bulunur. Altı Dakika Yürüme Testi (6DYT), kardiyovasküler dayanıklılığın submaksimal bir ölçüsü olarak kabul edilir ve doğrudan ölçmek mümkün olmadığında egzersiz kapasitesini tahmin etmek için yaygın olarak kullanılır [68]. Submaksimal bir test olduğu için, katılımcıların maksimum çabasını gerektirmemesi nedeniyle daha güvenli bir alternatif sunar [69]. Yapılan çalışmalar, 6DYT'nin geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir, bu da onu kardiyovasküler uygunluğun objektif bir göstergesi olarak değerli kılmaktadır [70].
3. Step Testleri: Step testleri, belirli bir yükseklikteki bir platform üzerinde belirli bir ritimde yapılan adım alma hareketlerini içerir. Bu testler, bireylerin kardiyovasküler

dayanıklılığını ve egzersiz kapasitesini ölçmek için kullanılır. Örneğin, Harvard Step Testi ve Young Men's Christian Association (YMCA) Step Testi gibi protokoller yaygın olarak kullanılmaktadır [71].

4. Dengeli Yürüme Testi: Dengeli yürüme testi, bireyin bir dengede durma platformu üzerinde belirli bir mesafeyi ne kadar sürede ve ne kadar dengeli bir şekilde yürüyebildiğini değerlendirir. Bu test, bireyin denge, koordinasyon ve kardiyovasküler dayanıklılık seviyesini ölçmek için kullanılır [71].

Bu testler, egzersiz kapasitesini objektif bir şekilde değerlendirmek ve fiziksel performansı izlemek için önemlidir. Egzersiz kapasitesinin belirlenmesi, bireylere uygun egzersiz programlarının oluşturulması, sağlık risklerinin belirlenmesi ve genel sağlık durumunun değerlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir [72,73].

Sonuç olarak, bu testlerin kombinasyonu kardiyovasküler fonksiyon ve sağlık hakkında kapsamlı bir değerlendirme sağlar. Belirli testlerin seçimi, bireyin semptomlarına, risk faktörlerine ve klinisyenin değerlendirmesine bağlıdır. Egzersizin kardiyovasküler yanıtını anlamak, kardiyovasküler hastalıkların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi için hayati öneme sahiptir.

2.7. Bilişsel Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Bilişsel fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli testler bulunmaktadır. Bu testler, bireylerin bilişsel yeteneklerini ölçmek ve performanslarını değerlendirmek için kullanılır. Bilişsel fonksiyon testleri genellikle bellek, dikkat, dil, problem çözme, planlama ve yaratıcılık gibi farklı alanları kapsar. Bu testlerin sonuçları, bireylerin bilişsel sağlığını değerlendirmek, nörolojik bozuklukları tanılamak ve tedavinin etkinliğini saptamak için önemlidir.

Bellek testleri, bireylerin kısa süreli bellek, uzun süreli bellek ve çalışma belleği gibi farklı bellek türlerini ölçer. Bu testler arasında serbest geri çağırma, tanıma testleri ve hikaye anlatımı gibi görevler bulunabilir. Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) ve Wechsler Memory Scale (WMS) gibi bellek testleri bu alanda yaygın olarak kullanılan testlerdir [52].

Dikkat testleri, bireylerin dikkatini ölçmek ve odaklanma yeteneklerini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu testler arasında, dikkat dağılmasını ölçen Stroop Testi ve Digit Symbol Substitution Test (DSST) ile sürdürülen dikkat yeteneğini değerlendiren Continuous Performance Test (CPT) en sık kullanılan testlerdir [56,74].

Golden ve Freshwater tarafından 2002 yılında geliştirilen Stroop Renk ve Kelime Testi, bireylerin dikkat, bilişsel esneklik, inhibisyon yeteneği ve zihinsel esneklik gibi bilişsel işlevlerini değerlendirmek için kullanılan yaygın bir psikolojik testtir. Bu test, kişinin bir dizi kelime veya renk ismini okuması veya tanınması ve ardından renk adlarının yazıldığı renkleri belirli bir süre içinde tanınması veya adlandırması gereken bir dizi karttan oluşur. Stroop Testi, bireylerin dikkat odaklarını, bilişsel kontrol yeteneklerini ve zihinsel esnekliklerini değerlendirir. Test, beyindeki bilişsel süreçlerin karmaşıklığını anlamak, dikkat eksikliği bozukluğu, obsesif-kompulsif bozukluk ve şizofreni gibi çeşitli psikolojik ve nörolojik durumların tanısını desteklemek ve bu durumların seyrini izlemek için kullanılır. Ayrıca, Stroop Testi, bilişsel rehabilitasyon programlarının etkinliğini değerlendirmek ve psikolojik tedavi sonuçlarını ölçmek için de kullanılabilir. Sonuç olarak, Stroop Testi, bireylerin dikkat, bilişsel kontrol ve zihinsel esneklik gibi önemli bilişsel işlevlerini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır ve klinik psikoloji, nöropsikoloji ve bilişsel psikoloji alanlarında önemli bir rol oynamaktadır. Stroop testi, egzersizin bilişsel performansa olan etkilerini değerlendirmek için de sıkça kullanılan bir araçtır [75].

The Digit Symbol Substitution Test (DSST), başlangıçta insanların ilişkisel öğrenme yeteneği hakkında bilgi edinmeyi amaçlayan bir araç olarak geliştirilmiştir. DSST, bir kağıt-kalem bilişsel testidir ve bir katılımcının, sayfanın üst kısmında bulunan bir anahtara göre sembollerini sayılarla eşleştirmesini içerir. Katılımcı, sembolü sayıların altındaki boşluklara kopyalar. Genellikle 90 ila 120 saniye süre içinde başarılan doğru sembollerin sayısı, testin skorunu belirler. DSST, nöropsikolojide yaygın olarak kullanılan kısa, güvenilir ve dil, kültür ve eğitim gibi faktörlerden minimum düzeyde etkilenen bir testtir. DSST'de performansın iyi olması için motor hızın, dikkatin, görsel-bilişsel işlevlerin, tarama, yazma ve çizme yeteneğinin (yani temel manuel çeviklik) iyi olması gerekir. Performans ayrıca ilişkisel öğrenme yeteneğinden de etkilenebilir. Örneğin, eşleştirme işlemleri ilk birkaç denemede hızlı bir şekilde öğrenilirse, performans hızı artar, çünkü her eşleştirme işleminin doğruluğunu kontrol etmek için anahtara başvurulmasına gerek kalmaz. Bu öğrenme stratejisine bilinçli bir şekilde katılmak, performans hızını artırmak için planlama ve strateji

belirleme gibi yürütme işlevlerini gerektirir. Başka bir yürütme işlevi olan çalışma belleği, görev kurallarını akılda tutmak ve gerekli sembol-rakam çiftlerini sürekli olarak güncellemek için gereklidir [76].

Dil testleri, bireylerin dil becerilerini ölçmek ve dil fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılır. Bu testler arasında kelime dağarcığı, kelime akıcılığı ve dil anlama becerilerini değerlendiren görevler bulunabilir. Bu alanda Boston Naming Test (BNT) ve Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT) gibi dil testleri sıkça kullanılmaktadır [56,77].

Problem çözme ve planlama testleri, bireylerin karmaşık görevleri çözme ve planlama yeteneklerini ölçmek için tasarlanmıştır. Bu testler arasında Tower of London Test (TOL), Wisconsin Card Sorting Test (WCST) ve Trail Making Test (TMT) gibi görevler bulunabilir [74,77]. Yaratıcılık testleri, bireylerin yaratıcı düşünme yeteneklerini değerlendirmek için kullanılır. Bu testler arasında Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ve Remote Associates Test (RAT) gibi görevler bulunabilir [78,79]. Bu testler, bilişsel fonksiyonları değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan araçlardır ve bireylerin bilişsel sağlığını anlamak ve iyileştirmek için önemlidir.

Aerobik egzersizin çeşitli mekanizmalarla bilişsel işlevleri olumlu yönde etkilediğine dair çalışmalar mevcut olsa da bu etkilerin sağlıklı yaşam rehberlerinde önerilen egzersiz sürelerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Ancak egzersizleri önerilen süre boyunca devam ettiremeyen bireylerde, daha kısa süreli ancak daha sık yapılan egzersizlerin bilişsel işlevlere etkisi olup olmadığı bilinmemektedir. Bu nedenle bu çalışmada aerobik egzersizi kısa süreli ancak gün için sık sık yapmanın bilişsel işlevlere olan etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda gün içinde sık tekrarlı yapılan kısa süreli yürüyüş egzersizi seanslarının bilişsel fonksiyonlara etkilerini araştırarak, sonuçlarını egzersizi önerilen sürede tek set yapan bireylerin sonuçlarıyla karşılaştırdık.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Bu araştırma, Aralık 2023-Mart 2024 tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde gerçekleştirildi. Çalışmaya Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'nun 03.10.2023 tarih ve 17 sayılı karar numarası ile izin alınarak başlandı (EK-1).

Çalışmaya çevrim içi yapılan yazılı duyurularla 20-24 yaş aralığında olan sağlıklı kadınlar davet edildi. Çalışma dizaynı randomize kontrollü ve tek kör olarak planlandı. Katılımcılar www.randomizer.org websitesinde bulunan Research Randomizer 4.0 uygulaması kullanılarak 2 gruba randomize şekilde ayrıldı [80]. Katılımcılar yapılacak uygulamalar konusunda bilgilendirilirken, çalışmanın amacı ve hipotezleri hakkında bilgilendirilmedi. Bu şekilde, katılımcıların kendilerine uygulanan müdahalenin diğer gruptaki müdahaleden farkını bilmemesi ile tek kör dizayn sağlandı.

Bu çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum katılımcı sayısının hesaplanmasında G-Power 3.1 uygulaması kullanıldı. Digit Symbol Substitution Test sonuçlarını baz alarak yapılan analiz sonucuna göre, %95 güç ve 0,05 yanılma payı olduğunda iki grup için toplam en az 34 kişi dahil edilmesi gerektiği hesaplandı [26]. Takip çalışması olması nedeniyle katılımcıların çalışmadan ayrılma ihtimali göz önüne alınarak toplam 44 birey çalışmaya davet edildi. Değerlendirmelere başlamadan önce bireyler çalışma hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya katılma rızaları bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile alındı (EK 2).

3.1.1. İşleme kriterleri

- Genç erişkin grubunda (20-24 yaş aralığında) olması [4].
- Katılımcıların kadın olması.
- Egzersiz programına düzenli şekilde katılabilecek bir iş veya okul programı olması
- Sigara ve/veya alkol kullanmıyor olması.
- Sedanter yaşam tarzına sahip olması (Önceki hafta günlük ortalama adım sayısının < 4000 olması) [81].

3.1.2. Dışlama kriterleri

- Vücut kitle indeksinin $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ olması
- Düzenli olarak başka bir egzersiz programına katılıyor olması
- Kalp krizi, inme veya başka ciddi bir kardiyovasküler olay öyküsü
- Epilepsi, Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığı veya beyin hasarı gibi ciddi nörolojik veya zihinsel hastalıkları tanısı olması
- Astım veya diğer solunum sistemi problemi tanısı olması
- Herhangi bir ortopedik yaralanma veya koşu bandında yürümeyi engelleyen bir limitasyonu olması
- Hamile olması veya emzirme döneminde olması.

3.1.3. Araştırmadan çıkarılma kriterleri

Katılımcıların kendi isteği ile çalışmadan ayrılmak istemesi veya çalışma programına uyum sağlayamaması ve çalışmayı aksatması, verilen talimatlara uymaması ve çalışma süresi içinde herhangi bir sağlık sorunu yaşaması durumunda çalışma dışı bırakılması planlandı.

3.2. Çalışma Planı

Egzersiz eğitimine başlamadan bir gün önce, araştırmaya katılmayı kabul eden 38 kişi ilk değerlendirme için çağrıldı. Bu değerlendirme seansında her bireyin demografik (yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve eşlik eden hastalık öyküsü) bilgileri önceden hazırlanmış formlara kaydedildi.

Ardından, aynı seans içinde tüm katılımcılara bilişsel ve kardiyorespiratuar değerlendirmeler yapıldı. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi Stroop Test Word (STW), Stroop Test Color (STC), Stroop Test Word-Color (STWC) ve Digit Symbol Substitution Test (DSST) ile yapıldı, vital bulguların değerlendirmesi için Kan Basıncı Sistolik (KBS) ve (KBD) Kan Basıncı Diyastolik(BPD), Dinlenme Kalp Atım Hızı (DKAH), Solunum Frekansı (SF), Oksijen Satürasyonu (SaO_2) ölçüldü ve son olarak egzersiz kapasitesinin değerlendirmesi için 6 dakika yürüme testi (6DYT) uygulandı ve vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi için bel ve kalça çevresi ölçülerek bel-kalça oranı (BKO) hesaplaması yapıldı.

Egzersiz programı bu ilk değerlendirme seansından sonraki gün başlatıldı. Her iki gruptaki katılımcılara egzersiz talimatlarının nasıl uygulanacağı hakkında bilgi verildi. Egzersiz programı her iki grupta da koşu bandında, maksimal kalp atım hızının %60'ında olacak şekilde haftada 5 gün ve 6 hafta süreyle uygulandı. Altıncı haftanın sonunda, son egzersiz seansından bir gün sonra aynı değerlendirmeler tekrar yapıldı.

3.3. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerin demografik bilgileri (ad-soyad, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, özgeçmiş, söygeçmiş, vücut kitle indeksi (VKİ) ve varsa hastalık öyküleri kaydedildi.

3.3.1. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi

Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi, çeşitli zihinsel süreçleri ölçen standart testler arasından Stroop Test ve The Digit Symbol Substitution Test (DSST) ile yapıldı.

Stroop Test

Stroop testi, bilişsel işlevleri değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir testtir. Stroop testi, genellikle renkli kelime kartları kullanılarak gerçekleştirilir, üç bölümden oluşan bir zamanlama görevidir:

1. Kelime bölümü (Stroop Test Word-STW), mavi, kırmızı, sarı ve yeşil gibi farklı dört renge isimlerini içeren siyah yazılı kelimelerden oluşur.
2. Renk bölümü (Stroop Test Color-STC), mavi, kırmızı, yeşil ve sarı gibi dört farklı renkte olan harflerin dizilerini içerir.
3. Renk-Kelime bölümü (Stroop Test Word, Color-STWC), STW bölümündeki kelimeleri içerir, ancak her kelimenin yazı tipi, kelimeyi tanımlayan rengin rengiyle çelişmektedir. Örneğin, "kırmızı" kelimesi mavi renkte yazılmış olabilir [75] , (Resim 3.5).

Katılımcılara, her üç alt bölümde de 45 saniye boyunca kelimeleri okumaları veya yazı tipi renklerini mümkün olan en hızlı şekilde adlandırmaları talimatı verildi. Katılımcıların değerlendirmeye başlamadan önce İngilizce renk isimlerini bilip bilmediği test edildi. Renk-Kelime bölümü, iki çelişen renk bilgi kaynağını sunarak Stroop müdahalesi olarak bilinen

rekabetçi bir etkiye neden olur. Bu durum, katılımcıların kelimeyi okuma refleksi ile yazı tipinin rengini adlandırma arasında bir çelişki yaratarak, bireyin diğer seçeneği baskılayarak bir yanıt seçmek zorunda kalmasına yol açar (yanıt inhibisyonu). STW ve STC skorları, seçici dikkat ve işleme hızının değerlendirilmesi için kullanılırken, STWC skorları, özellikle inhibisyon ve dürtüsellik olan yürütme işlevinin bir göstergesi olan yanıt inhibisyonunu değerlendirir.

Test öncesinde katılımcılara Stroop testinin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verildi. Testin amacı, nasıl yapılacağı ve ne tür yanıtlar beklendiği anlatıldı. Ayrıca, istedikleri zaman testi durdurabilecekleri ve soruları yanıtlayabilecekleri söylendi. Test için sessiz ve dikkat dağıtıcı unsurların az olduğu bir ortam seçildi. Odada sandalyeler ve masalar düzenlendi, her 3 bölümün kartları ayrı ayrı masalar üzerine yerleştirildi. Her iki grup için sırası ile ilk STW sonra STC daha sonra STWC testleri yapıldı. Katılımcılar bu testi dominant elleri ile yaptılar. Test süresi 45 saniyede bitirildi ve sonuçlar kaydedildi.

The Digit Symbol Substitution Test (DSST)

The Digit Symbol Substitution Test (DSST), katılımcıların görsel algı, motor beceriler, dikkat ve hafıza gibi bilişsel becerilerini ölçmek için tasarlanmıştır [76]. Dolayısıyla, test sonuçları bilişsel işlevlerin nörolojik temelini değerlendirmeye yardımcı olur. Bu test, katılımcıların sembollerle eşleştirdikleri rakamları gösteren bir tablo üzerinde belirli bir süre içinde sembolleri rakamlarla eşleştirmelerini gerektirir. Değerlendirme sürecinde, katılımcıların doğru eşleştirmeleri, yanlış eşleştirmeleri ve tamamladıkları sembol sayısı kaydedilir. Bu bilgiler, katılımcıların bilişsel işlevlerini ölçmek ve sonuçları analiz etmek için kullanılır.

Test öncesinde katılımcılara testin amacı ve nasıl yapılacağı hakkında bilgi ve örnekler verildi. Ayrıca, katılımcılardan rahat bir şekilde oturmaları ve dikkatlerini teste odaklamaları istendi. Katılımcılara bir kâğıt ve kalem verildi. Öncesinde örnek bir test uygulandı ve ardından gerçek test başlatıldı. Bu testte katılımcılara, 9 rakam ve sembolden oluşan sembol tablosu gösterilir ve her sayıya bir sembol atanmıştır. Bireyden, sembollerin karşılıklarını verilen sayıların altına yazmaları istenir. Test için her katılımcıya 90 saniye süre verildi. Katılımcılar testi dominant elleri ile yaptılar. Süre sonunda, katılımcıların kaç sembolü doğru eşleştirdiği ve tamamladığı sembol sayısı kaydedildi (Resim 3.4).

3.3.2. Kardiorespiratuar sistemin değ erlendirilmesi

Kardiorespiratuar sistem değ erlendirmesi için sistolik (KBS) ve diyastolik kan basıncı (KBD), oksijen satürasyonu (SaO_2), dinlenme kalp atım hızı (DKAH) ve solunum frekansı (SF)     ld  ve kaydedildi.

Kan basıncı sistolik (KBS) ve Kan Basıncı Diyastolik (KBD)     m 

Kan Basıncı, Sistolik (KBS) ve Diyastolik (KBD) olmak üzere iki temel     m  içeren kardiyovasküler sağlık için önemli bir parametredir. Bu çalışmada, katılımcıların dinlenme durumundaki kan basıncı değ erleri     ld . Kan basıncı değ erlendirmesi, man onlu bir tansiyon     m cihazı kullanılarak gerçekleştirildi.

Katılımcıların kan basıncı değ erleri kliniğe geldikten 20 dakika sonra rahat bir pozisyonda     ld . Sonuçlar, sistolik ve diyastolik kan basıncı olarak milimetre cıva (mmHg) biriminde kaydedildi (Resim 3.1).

Oksijen satürasyonu (SaO_2) ve dinlenme kalp atım hızı (DKAH) değ erlendirilmesi

Rahat bir pozisyonda sandalyede otururken parmak tipi puls oksimetre cihazı ile satürasyon ve dinlenme kalp atım hızı     ld . Sensör takıldıktan sonra 10 saniye beklenip ekranda görülen değ er kaydedildi. Bu değ erlendirmeler, katılımcılar kliniğe geldikten 20 dakika sonra yapıldı (Resim 3.1).

Solunum frekansı (SF) değ erlendirmesi

Solunum Frekansı (SF) değ erlendirmesi dinlenme durumunda yapıldı. Katılımcı kliniğe geldikten 20 dakika sonra rahat bir pozisyonda otururken     m yapıldı. Katılımcıdan önce derin bir nefes alması ve sonra rahatça vermesi istendi. Ardından katılımcı 60 saniye boyunca normal solunumunu sürdürürken her alıp verdiği nefes sayıldı. Böylece solunum frekansı, dakika başına yapılan soluk sayısı olarak kaydedildi.

3.3.3. Egzersiz kapasitesi

Egzersiz kapasitesinin değ erlendirilmesi için 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) kullanıldı.

6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

Bu test, egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Çalışmamıza katılan bireylerde fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için, Amerikan Toraks Derneği tanımladığı şekilde 6DYT uygulandı [82]. Teste başlamadan önce katılımcılar 10 dakika boyunca dinlendirildi. Katılımcıya 10 metrelik bir koridorda 6 dakika boyunca yürüyebildiği en yüksek hızda yürümesi gerektiği, teste devam edemeyecek durumda olduğunu hissederse (şiddetli dispne, bacak ağrısı vb.), bilgi vermesi durumunda testin sonlandırılacağı anlatıldı. Test “başla” komutu ile başlatıldı ve katılımcılar mümkün olduğunca hızlı ancak koşmadan 6 dakika boyunca yürüdüler. Her 2 dakikada bir katılımcılara süre ile ilgili bilgi verildi ve devam etmeleri için cesaretlendirildi. Testin sonlandırıldığı nokta işaretlendi ve katılımcıların yürüme mesafesi metre (m) olarak kaydedildi (Resim 3.2).

3.3.4. Bel kalınlığının kalça genişliğine oranının (BKO) değerlendirmesi

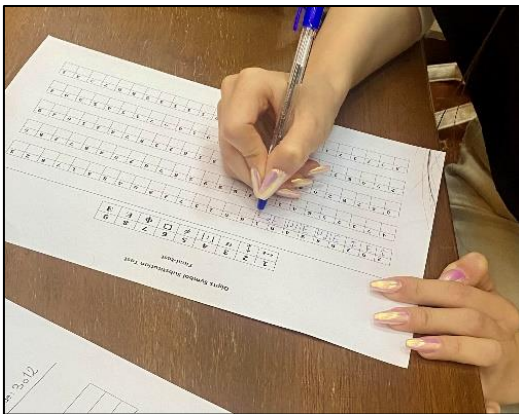
Bel ve kalça çevresinin ölçülmesi ve bunların oranının belirlenmesi, vücut bileşimi ve obezite derecesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir [43]. Katılımcıların bel çevresi ölçülürken, belin en dar noktası belirlendi ve bu noktadan belin çevresi şerit mezura ile ölçüldü. Ölçüm, katılımcının normal nefes alıp verdiği durumda yapıldı. Kalça çevresi ölçümü için, katılımcının kalça kemiklerinin en geniş noktası belirlendi ve bu noktadan kalça çevresi ölçüldü. Ölçüm, katılımcının ayaklarını birbirine yakın tutarak ve düz bir şekilde ayakta durduğu pozisyonda yapıldı. Elde edilen bel ve kalça çevresi ölçümleri not edildi. Bel ve kalça çevreleri ölçümleri kullanılarak bel/kalça oranı (BKO) hesaplandı (Resim 3.3).



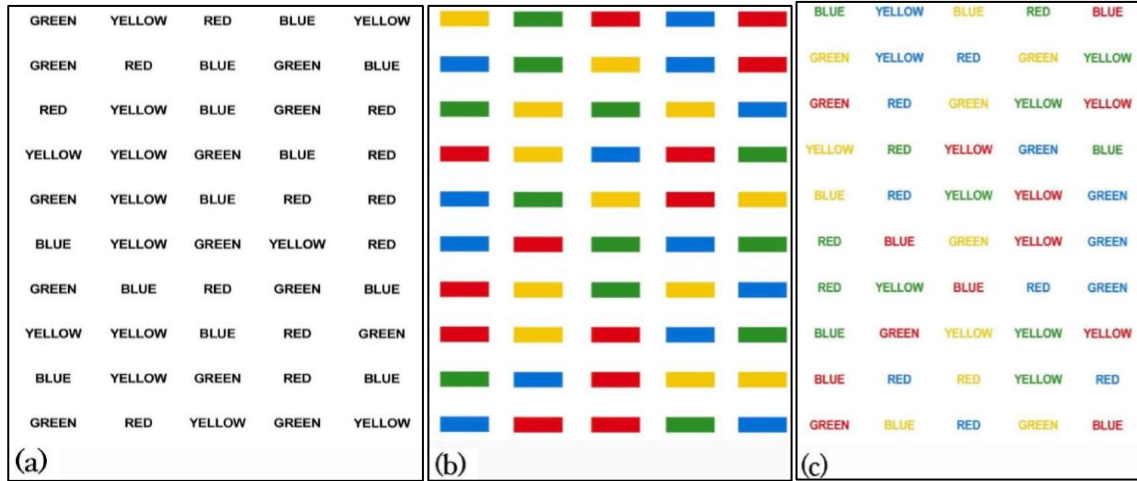
Resim 3.1. Kan basıncı (a) ile oksijen satürasyonu ve kalp atım hızı (b) değerlendirmesi



Resim 3.2. 6 Dakika Yürüme testi Resim 3.3. Bel kalınlığının kalça genişliğine oranının ölçümü



Resim 3.4. The Digit Symbol Substitution Test (DSST) uygulaması



Resim 3.5. Stroop Test Word (a), Stroop Test Color (b), Stroop Test Word-Color (c) değerlendirme formları [82]

3.4. Egzersiz Eğitimi

Katılımcıların dahil olacağı eğitim grubunun belirlenmesi randomizasyon uygulaması kullanılarak rastgele yapıldı. Bir grup, her gün belirli bir saatte 30 dakika boyunca sürekli yürürken (30 dakika grubu); diğer grup günün önceden belirlenen üç farklı zamanında her biri 10 dakikalık olacak şekilde 3 set ve toplamda 30 dakika (10 dakika grubu) yürüdü. Çalışmanın 10 dakika grubunda 3 egzersiz setinin de her gün aynı saatlerde yapılmasına dikkat edildi. Diğer grupta da tek egzersiz seansının her gün aynı saatte yapılmasına özen gösterildi. Her iki grupta da ısınma ve soğuma periyotları egzersiz süresi içinde uygulandı. 30 dakika grubunda ilk 5 dakika ısınma ve son 5 dakika soğuma yapılırken; 10 dakika grubunda ise ilk 2 dakika ısınma ve son 2 dakika soğuma yapıldı. Egzersiz eğitimi, her iki grupta haftada 5 gün olmak üzere 6 hafta boyunca uygulandı. Her iki grupta egzersiz eğitimi maksimum kalp atım hızının %60'ında yapıldı. Monitörden hesaplanan kalp hızının ± 5 aralığında olması egzersiz boyunca takip edildi.

Her katılımcı uygun ayakkabı ve giysilerle egzersiz eğitimine katıldı. Her katılımcının her egzersiz seansının sonunda 10 dakika dinlenmeden sonra klinikten ayrılmasına izin verildi.

Her katılımcının maksimum kalp atım hızı, 220-yaş formülüyle hesaplandı ve bu değer ± 5 olarak hesaplanarak her katılımcının yürümesi gereken kalp atım hızı belirlendi. Tüm koşu bantlarında, katılımcıların kalp atım hızını ölçen sensörler içeren ön ve yan barlar ile kalp atım hızını ve koşu bandı hızını gösteren ekran mevcuttu. Katılımcı koşu bandına ilk çıktığında bandın ekranından kalp atım hızı takip edilerek maksimalin %60'ına çıkana kadar

koşu bandının hızı arttırıldı. Bu hedefe ulaşıldığında katılımcı belirlenen bu hızda yürüdü. Kalp atım hızının hedefin altına düştüğü durumda bandın hızı arttırıldı ve yeniden hedef kalp hızında yürümesi sağlandı. Katılımcıların ellerini ön veya yan barlardan istedikleri bir sensör alanına koyarak yürümelerine izin verildi. Seans içinde puls oksimetre ile de kalp atım hızı ölçümü yapılarak sensörlerin ölçtüğü kalp atım hızını teyit edildi (Resim 3.6).



Resim 3.6. Egzersiz seansı sırasında kalp atım hızı ve koşu bandı hızının ekrandan takibi

3.5. İstatiksel Analiz

Bireylerden elde edilen verilerin istatistiksel analizi için Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket 24.0 (SPSS) yazılımı kullanıldı. Tüm analizler için kabul edilen anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlendi.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Bu test sonucunda, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi parametrelerinin normal dağılıma sahip olduğu tespit edildi. Bu nedenle, başlangıç değerleri açısından iki grubun karşılaştırılmasında, Bağımsız Gruplar t-testi uygulandı.

Diğer nicel parametrelerin dağılımını kontrol etmek için verilere Z-skor hesaplaması yapıldı, aykırı değerler belirlenerek düzeltildi veya çıkarıldı. Bu işlem, Box-Plot ve whisker plot gibi görsel yöntemlerle teyit edildi. Daha sonra, parametrelerin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi yapıldı. Bu test sonucunda, sadece Kan Basıncı Sistolik (KBS) ve Kan Basıncı Diyastolik (KBD) parametrelerinin normal dağılıma sahip olmadığı görüldü. Bu nedenle, normal dağılıma sahip olan parametreler için Bağımsız Örneklem t-testi gerçekleştirildi. Normal dağılıma sahip olmayan 2 parametre için ise Wilcoxon Signed-Rank testi kullanıldı.

İki grup arasında farkların karşılaştırılması için, normal dağılıma sahip veriler için bağımsız örneklem t-testi kullanılması gerektiği belirlendi. Ancak, müdahale etme olasılığının olması nedeniyle, normal dağılıma sahip veriler için ANCOVA testi uygulandı ve homojen varyansların sağlanması için Levene's testi kullanıldı. Normal dağılıma sahip olmayan diğer üç parametre için, non-parametrik Wilcoxon Signed-rank testi kullanıldı. Son olarak, bilişsel fonksiyonla ilgili 4 değişkende (Stroop Test Word (STW), Stroop Test Color (STC), Stroop Test Word-Color (STWC)), vital bulgularla ilgili DKAH, SaO₂, 6 DYT, ve Solunum Frekansı (SF) ve vücut kompozisyonunda BKO parametrelerinde zaman içerisinde görülen farkın gruplar arasında farklı olup olmadığını analiz etmek için ANCOVA (Analysis of Covariance) testi uygulandı.

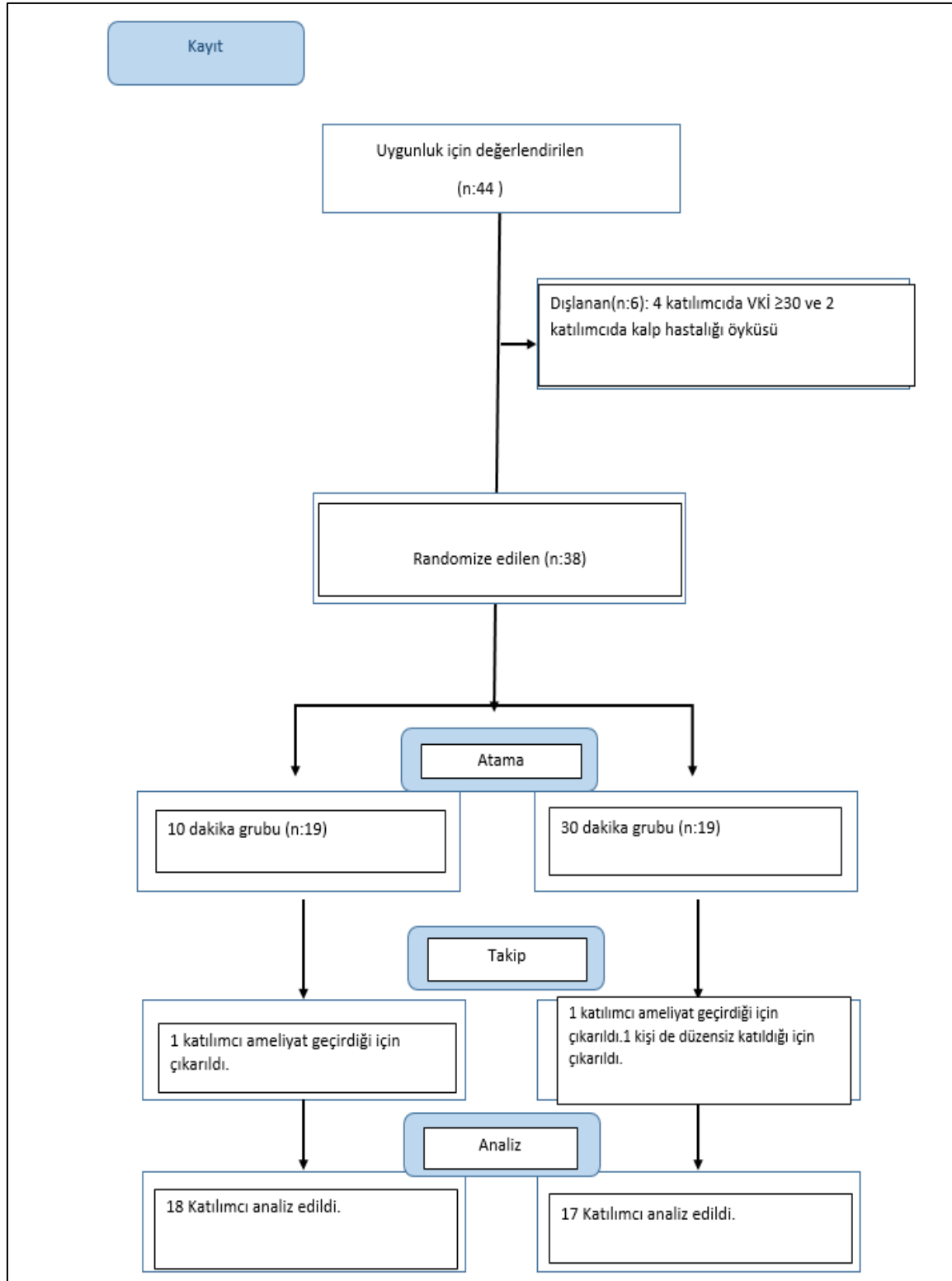
4. BULGULAR

Çalışmaya davet edilen 44 sağlıklı bireyden 6'sı, dahil edilme kriterine uymaması (4 katılımcının VKİ ≥ 30 olması ve 2 katılımcının kalp hastalığı öyküsü taşıması) sebebiyle çalışmaya alınmadı. Geriye kalan 38 katılımcı, randomize listeye dayalı olarak 30 dakikalık gruba (n=19) ve 10 dakikalık gruba (n=19) dahil edildi.

Katılımcıların tamamı İngilizce renk isimlerini biliyordu.

Her iki grupta birer katılımcı egzersiz eğitimi sürecinde burun ameliyatı geçirmeleri nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca, 30 dakikalık grupta düzenli katılım göstermeyen bir katılımcı da çalışmadan çıkarıldı. Sonuç olarak, 35 katılımcının (30 dakikalık grup n:17; 10 dakikalık grup n:18) verileri analiz edildi. Çalışmanın CONSORT rehberine göre hazırlanmış akış diyagramı Şekil 4.1 de verilmiştir.

Her iki gruptaki katılımcıların demografik bilgileri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ) sonuçları benzerdi ($p>0,05$). Katılımcılardan hiçbirinin sigara ve alkol kullanma öyküsü yoktu.



Şekil 4.1. CONSORT rehberine göre hazırlanmış çalışma akış diyagramı

Her iki grup için de kardiyorespiratuar parametrelerin ve bilişsel fonksiyon test sonuçlarının başlangıç değerleri analiz edildiğinde iki grubun benzer olduğu görüldü ($p>0,05$). (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların demografik bilgilerinin karşılaştırması

Demografik Bilgiler	10 Dakika grubu (n:18) (Ortalama±SS)	30 Dakika grubu (n:17) (Ortalama±SS)	P Değeri
Yaş (Yıl)	21,89±1,28	21,76±1,15	0,765
Vücut ağırlığı (kg)	60,20±13,79	65,24±9,57	0,220
Boy uzunluğu(cm)	164,11±8,76	163,35±4,87	0,756
VKİ (kg/m ²)	22,24±3,89	24,36±2,86	0,055

Bağımsız gruplar t-testi, n: Katılımcı Sayısı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, SS:Standart Sapma, *p<0,05: İstatiksel Olarak Anlamlı

Çizelge 4.2. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların egzersiz öncesi sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	10 dakika grubu (n:18) (Ortalama±SS)	30 dakika grubu (n:17) (Ortalama±SS)	P Değeri
STC (puan)	32,39±4,06	31,35 ±5,97	0,523
STW (puan)	39,38±3,32	40,52±6,12	0,253
STWC (puan)	40,11±4,44	40,71±6,85	0,762
DISST (puan)	39,5±6,05	41,94±6,28	0,250
6DYT (metre)	535,05±49,7	533,364±59,94	0,928
BKO	80,28±4,85	83,47±4,53	0,53
SaO ₂ (%)	95,66±1,28	95,06±2,1	0,307
SF (soluk/dak)	20,6±4,17	21,7±3,53	0,433
DKAH (atım/dak)	83,77±10,95	83,00±8,85	0,819

Bağımsız gruplar t-testi, n: Katılımcı Sayısı, SS: Standart Sapma, (STW, STC, STWC: Stroop Test word, Stroop Test Color, Stroop Test Word-Color), DSST: Digit Symbol Substitution Test, 6DYT:6 Dakika Yürüme Testi, BKO: Bel Kalça Oranı, SaO₂:Oksijen Satürasyonu, SF:Solunum Frekansı, DKAH:Dinlenme Kalp Atım Hızı. *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı.

Çizelge 4.3. Çalışma gruplarında yer alan katılımcıların egzersiz öncesi sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	10 dakika grubu (n:18) (median(IQR))	30 dakika grubu (n:17) (median(IQR))	P değeri
KBS (mmHg)	120(120-125)	120(110-120)	0,19
KBD (mmHg)	80(73,75-81,25)	80(72,5-82,5)	0,858

Wilcoxon Signed-Rank Test, n: Katılımcı Sayısı, KBS:Kan Basıncı Sistolik, KBD:Kan Basıncı Diyastolik, *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı.

Her iki grup içinde egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, bilişsel test skorlarının eğitim sonrasında her iki grupta da belirgin düzeyde iyileştiği görüldü ($p<0.05$). Kardiyorespiratuar bulgulara bakıldığında ise, her iki grupta da istirahat kan basıncı değerlerinin ve 6DYT mesafesinin iyileştiği görüldü ($p<0.05$). 30 dakika grubunda, bu parametrelere ek olarak BKO parametresinde de anlamlı iyileşme görüldü ($p<0.01$) (Çizelge 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.4. 10 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	Egzersiz Öncesi (Ortalama±SS)	Egzersiz Sonrası (Ortalama±SS)	P değeri
STC(puan)	32,39±4,06	35,22±4,68	0,007*
STW(puan)	39,38±3,32	41,30±3,71	0,001*
STWC(puan)	40,11±4,44	43,39±5,33	0,002*
DISST(puan)	39,5±6,05	45,77±5,9	0,002*
6DYT(metre)	535,05±49,7	560,44±61,67	0,002*
BKO	80,28±4,85	77,41±6,06	0,062
SaO ₂ (%)	95,66±1,28	95,22±1,44	0,307
SF (soluk/dak)	20,6±4,17	20,44±3,85	0,072
DKAH(atım/dak)	83,77±10,95	85,09±112,87	0,846

Eşleştirilmiş gruplar t-testi, SS:Standart Sapma, , (STW, STC, STWC: Stroop Test word,Stroop Test Color, Stroop Test Word-Color), , DSST: Digit Symbol Substitution Test, 6DYT:6 Dakika Yürüme Testi, BKO:Bel Kalça Oranı, SaO₂:Oksijen Satürasyonu, SF:Solunum Frekansı, DKAH:Dinlenme Kalp Atım Hızı. *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı.

Çizelge 4.5. 10 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	Egzersiz Öncesi (median(IQR))	Egzersiz Sonrası (median(IQR))	P değeri
KBS(mmHg)	120(120-125)	110(107,5-120)	0,024*
KBD(mmHg)	80(73,75-81,25)	70(69,75-80)	0,02*

Wilcoxon Signed-Rank Test, KBS:Kan Basıncı Sistolik, KBD:Kan Basıncı Diyastolik. *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı.

Çizelge 4.6. 30 Dakikalık grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	Egzersiz Öncesi (Ortalama±SS)	Egzersiz Sonrası (Ortalama±SS)	P değeri
STC(puan)	31,35 ±5,97	34,47±5,45	0,007*
STW(puan)	40,52±6,12	42,82±5,46	0,001*
STWC(puan)	40,71±6,85	44,88±7,33	0,008*
DIGST(puan)	41,94±6,28	47,94±5,63	0,001*
6DYT(metre)	533,364±59,94	558,145±0,001	0,002*
BKO	83,47±4,53	81,07±0,006	0,006*
SaO ₂ (%)	95,06±2,1	94,76±0,611	0,611
SF(soluk/dak)	21,7±3,53	22,59±3,06	0,279
DKAH(atım/dak)	83,00±8,85	86,47±0,275	0,275

Eşleştirilmiş gruplar t-testi, SS:Standart Sapma, (STW, STC, STWC: Stroop Test word,Stroop Test Color, Stroop Test Word-Color), DSST: Digit Symbol Substitution Test, 6DYT:6 Dakika Yürüme Testi, BKO:Bel Kalça Oranı, SaO₂:Oksijen Satürasyonu, SF:Solunum Frekansı, DKAH:Dinlenme Kalp Atım Hızı, KBS:Kan Basıncı Sistolik, KBD:Kan Basıncı Diyastolik. *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı.

Çizelge 4.7. 30 Dakika grubunda yer alan katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	Egzersiz Öncesi (median(IQR))	Egzersiz Sonrası (median(IQR))	P değeri
KBS(mmHg)	120(110-120)	110(95-119,5)	0,01*
KBD(mmHg)	80(72,5-82,5)	70(70-80)	0,032*

Wilcoxon Signed-Rank Test, KBS:Kan Basıncı Sistolik, KBD:Kan Basıncı Diyastolik. *p<0,05:İstatiksel Olarak Anlamlı

Gruplar arasında parametrelerin iyileşme düzeylerinin karşılaştırması için, her bir parametrenin eğitim sonrası değeri ile eğitim öncesi değeri arasındaki fark (delta) göz önüne alınarak yapılan analiz sonucuna göre, grupların egzersiz eğitimiyle tüm parametrelerde elde edilen iyileşme düzeylerinin benzer olduğu görüldü ($p>0.05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.8. Gruplar arası egzersiz öncesi ve sonrası arasındaki farkların karşılaştırması

Değerlendirme Parametreleri	10 dakika grubunda öncesi-sonrası fark (Ortalama $\pm$ SS)	30 dakika grubunda öncesi-sonrası fark (Ortalama $\pm$ SS)	P değeri
STC(puan)	-2,83 $\pm$ 3,9	-3,11 $\pm$ 2,75	0,935
STW(puan)	-1,94 $\pm$ 1,87	-2,29 $\pm$ 1,92	0,650
STWC(puan)	-3,27 $\pm$ 4,05	-4,17 $\pm$ 5,67	0,521
DISST(puan)	-6,27 $\pm$ 4,84	-6,0 $\pm$ 3,75	0,731
6DYT(metre)	-25,4 $\pm$ 23,79	-24,78 $\pm$ 22,26	0,937
BKO	2,88 $\pm$ 6,092	2,40 $\pm$ 3,16	0,327
SaO ₂ (%)	0,44 $\pm$ 1,789	0,29 $\pm$ 2,33	0,601
SF(soluk/dak)	0,11 $\pm$ 4,19	0,88 $\pm$ 3,80	0,072
DKAH(atım/dak)	-0,55 $\pm$ 11,981	-2,88 $\pm$ 9,86	0,742
KBS(mmHg)	15,11 $\pm$ 25,99	8,47 $\pm$ 11,95	0,180
KBD(mmHg)	6,22 $\pm$ 9,09	6,41 $\pm$ 10,98	0,847

n: Katılımcı Sayısı, SS: Standart Sapma, , (STW, STC, STWC: Stroop Test word, Stroop Test Color, Stroop Test Word-Color), DSST: Digit Symbol Substitution Test, 6DYT:6 Dakika Yürüme Testi, BKO:Bel Kalça Oranı, SaO₂:Oksijen Satürasyonu, SF:Solunum Frekansı, DKAH:Dinlenme Kalp Atım Hızı, KBS:Kan Basıncı Sistolik, KBD:Kan Basıncı Diyastolik.

5. TARTIŞMA

Yürüyüş egzersizinin gün içinde farklı süre ve sıklıkta yapılmasının bilişsel fonksiyonlara vital bulgulara ve egzersiz kapasitesine etkilerini araştırdığımız bu çalışmanın sonucunda, egzersizin önerilen sürede sürekli yapılması ile aynı sürenin gün içinde setlere bölünerek tamamlanması durumlarında, söz konusu parametrelerin benzer şekilde iyileştiği görüldü. Verilen egzersiz eğitimi ile bilişsel test skorlarının, istirahat kan basıncı değerlerinin ve egzersiz kapasitesinin her iki grupta da anlamlı şekilde iyileştiği; egzersizi sürekli yapan grupta bunlara ek olarak bel-kalça oranının da anlamlı düzeyde iyileştiği görüldü. Egzersiz grupları, bu parametrelerde zaman içerisinde görülen iyileşme açısından karşılaştırıldığında ise, elde edilen iyileşme düzeyinin iki grup arasında benzer olduğu sonucuna varıldı.

Egzersiz reçetesinin oluşturulmasında göz önüne alınan en önemli parametrelerden biri egzersizin süresidir. Egzersiz süresinin, egzersize verilen adaptif cevapların düzeyinde belirleyici faktörlerden biri olduğu bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) önerilerine göre, sağlığın korunması için haftada en az 150 dakika egzersiz yapılması gerektiği, bu sürenin ise genellikle haftada 5 gün günde 30 dakika egzersiz yapılması şeklinde tamamlanmasının önerildiği bilinmektedir. Günümüzde her yaş grubundaki bireyler, yoğun iş ve okul temposu nedeniyle egzersize yeterince zaman ayıramadıklarını ifade etmektedirler [8]. Bu nedenle daha kısa süreli egzersizlerin etkileri önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir [84]. Daha kısa süreli egzersizlerin kardiyovasküler sağlık, vücut ağırlığı kontrolü ve psikolojik iyi oluş üzerine olumlu etkileri olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Smith ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada, haftada üç kez 10 dakikalık yüksek yoğunluklu interval antrenmanların kardiyovasküler sağlığı önemli ölçüde iyileştirdiğini ve vücut yağ oranını azalttığını belirtmişlerdir [85]. Biz de bu çalışmada, çeşitli nedenlerle önerilen egzersiz seansı süresini tek seferde tamamlayamayan bireylerde, aynı sürenin bölünerek tamamlanması durumunda oluşacak etkileri araştırmayı amaçladık. Çalışmamızın sonuçları, genç sağlıklı kadınlarda egzersizin önerilen sürede sürekli yapılmasının ve aynı günlük sürenin parçalara bölünerek tamamlanmasının, bilişsel fonksiyonlar, vital bulgular ve egzersiz kapasitesinde benzer etkiler oluşturduğunu gösterdi. Bu sonucun, önerilen egzersiz süresini çeşitli nedenlerle tamamlayamayan sağlıklı bireylerde ve hasta popülasyonlarında egzersiz reçetesinin oluşturulmasında yol gösterici ve egzersiz eğitiminin sürdürülmesinde teşvik edici olduğu düşünülmektedir. Aynı sürenin aralıklı olarak

tamamlanması, uzun süreleri tolere edemeyen kişilerde egzersize bağlılığı arttırıcı bir etki oluşturabilir.

Aerobik egzersizin, özellikle yürümenin, genel fiziksel sağlığa etkilerinin yanı sıra bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmalar, son yıllarda bilişsel psikoloji ve nörobilim alanlarında büyük ilgi uyandırmıştır [26]. Bu araştırmaların primer sonuç ölçümleri genellikle bizim de çalışmamızda kullandığımız Stroop testi ve Digit Symbol Substitution Test gibi bilişsel görevlerdeki performanstır. Stroop testi dikkat kontrolü, çalışma belleği ve bilişsel esneklik gibi temel bilişsel yetenekleri değerlendirmeye yardımcı olurken; Digit Symbol Substitution Test ise işlem hızı, planlama ve karar verme gibi yürütücü işlevleri değerlendirir. Bu iki test uygulama kolaylığı açısından araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [86,87]. Yapılan çalışmalar, düzenli aerobik egzersizin, özellikle de uzun süreli ve yoğunluğu yüksek egzersizin, bu testlerle ölçülen bilişsel yeteneklerde belirgin iyileşmelere yol açtığını göstermektedir [86-88]. Colcombe ve arkadaşları yaşlı yetişkinlerde tek bir orta yoğunluklu yürüyüş seansının Stroop testi performansı üzerindeki akut etkilerini incelemiş ve yürümenin bu test skorlarını iyileştirdiğini, hatta kısa süreli aerobik egzersizin bile anlık bilişsel faydaları olabileceğini göstermiştir [59]. Kramer ve arkadaşları ise 6 ay boyunca haftada üç kez aerobik egzersiz yapan yaşlı yetişkinlerin, Stroop testi performansında belirgin iyileşmeler olduğunu göstermiştir [89]. Bu çalışmalar ve benzer diğer çalışmalarda uygulanan günlük egzersiz süreleri 20-40 dakika arasında değişmekle birlikte, genelde 30 dakika egzersiz yapıldığı görülmektedir [88-90]. Bizim çalışmamızda, genç sağlıklı kadınlarda bu önerilen süreleri daha kısa süreli seanslarla parçalar halinde tamamlamanın, dikkat kontrolü, çalışma belleği ve yürütücü fonksiyonlar üzerine olumlu etkileri olduğunu gördük. Bu sonuç, bilişsel disfonksiyona sahip çeşitli hastalık gruplarında ve geriatric bireylerde, özellikle uzun süreli egzersiz seanslarını tamamlamakta zorlanmaları durumunda, egzersiz süresini kısa süreli setler halinde de tamamlayabilecekleri şeklinde yorumlanmıştır. Bu bulgular, bilişsel fonksiyonu yaşam boyunca artırmak için fiziksel aktivitenin farmakolojik olmayan bir müdahale olarak kullanımı için teşvik edicidir [91]. Ayrıca sağlıklı genç kadınlar üzerinde yapılan çalışmamızda egzersiz tipi olarak yürüyüşü tercih etmenin, sonuçlarımızın genel popülasyona yansıtılmasını kolaylaştırdığını düşünmekteyiz. Çünkü yürüyüş egzersizi, kolay ulaşılabilir ve düşük maliyetli olması gibi birçok avantaja sahip bir egzersiz türü olarak tüm popülasyonlarda güvenle uygulanabilmektedir. Dolayısıyla yürüyüş egzersizinin, belli

bir şiddette yapıldığı sürece, günlük yaşam rutinine eklenmesiyle bilişsel fonksiyonları iyileştirmede fayda sağlayacağı önerilebilir.

Aerobik türdeki egzersizlerin bireyin vital bulguları olarak ifade edilen kardiyorespiratuar parametrelere ve yanı sıra egzersiz kapasitesine olumlu etkiler oluşturduğu iyi bilinmektedir [92]. Bu etkilerin ortaya çıkması için egzersizin yapılması gereken süre ve şiddet düzeyi hakkında bilgiler, sağlıklı yaşam rehberlerinde ve çeşitli hastalıklar için hazırlanan tedavi kılavuzlarında yer almaktadır [93]. Biz de bu çalışmamızda ilk sonuç ölçümü olan bilişsel fonksiyon skorlarının yanı sıra, bireylerin eğitim öncesi ve sonrası vital bulgularını ve egzersiz kapasitesini de değerlendirdik. Dinlenme durumundaki kan basıncı değerleri ve egzersiz kapasitesinde, egzersiz seansının süresi ve sıklığından bağımsız olarak iyileşmeler elde ettik. Yapılan çalışmalar yaş, cinsiyet veya başlangıçtaki kan basıncı düzeyinden bağımsız olarak, yürüyüş egzersizinin hem sistolik hem de diyastolik kan basıncını azaltabileceğini göstermiştir [94]. Yürüyüş gibi aerobik karakterdeki egzersizlerin sistemik vasküler direnci azaltma ve barorefleks duyarlılığını artırma yoluyla kan basıncını düşürdüğü bilinmektedir [95]. Ayrıca, egzersizin otonom sinir sistemi fonksiyonunu iyileştirebileceği ve arteriyel sertliği azaltabileceği de belirtilmektedir [96]. Yapılan detaylı analizler sonucunda, yürüyüş egzersizinin sistolik kan basıncında ortalama 4.67 mmHg ve diyastolik kan basıncında 2.23 mmHg'lik bir azalmaya neden olduğu görülmüştür. Bu azalmaların klinik olarak anlamlı olduğu ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaya yardımcı olduğu ifade edilmektedir [95-98]. Bu bulguların sonucunda, yürüyüşün kan basıncını düşürmede etkili bir strateji olduğu, özellikle haftada üç ila beş kez yapılan ve 20 ila 40 dakika süren yürüyüşlerin kan basıncını önemli ölçüde azaltabileceği ve bu azalmaların sağlık açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu bulgular, hipertansiyonun önlenmesi, kontrolü ve yönetimi için de yürüyüşün dikkat çekici bir müdahale olduğunu desteklemektedir [99,100]. Bizim çalışmamızda sağlıklı genç kadın katılımcılarımızın dinlenme durumundaki kan basıncı düzeylerinin, egzersizin kısa süreli setler halinde yapılması durumunda dahi iyileşmiş olması, kan basıncı yüksekliği yaşayan bireylerin kısa süreli orta şiddetli egzersizlerden de faydalanabileceğine işaret etmektedir.

Dinlenme kalp atım hızı, kişinin fiziksel uygunluk düzeyiyle ilişkili olduğu gibi genetik faktörlerin de bu vital bulgu üzerinde etkili olduğu bilinmektedir [92]. Egzersiz eğitimiyle dinlenme kalp atım hızının düştüğünü gösteren bazı çalışmalar vardır [97]. Bu değişikliğin egzersiz sırasında kalp atım hızının sürekli artmasını gerektiren egzersiz tipi ve şiddetiyle

elde edildiği ifade edilmektedir [97]. Bizim çalışmamızda egzersiz eğitimi verdiğimiz iki grupta da dinlenme kalp atım hızlarında değişiklik olmamasının, egzersiz süresi boyunca kalp atım hızının aynı düzeyde tutulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızın bir başka sonucu olarak, sağlıklı genç kadınlarda solunum frekansı ve oksijen satürasyonu parametrelerinde her iki grupta da egzersiz eğitimiyle değişiklik olmadığı görüldü. Yapılan bazı çalışmalar, bizim sonuçlarımızdan farklı olarak, düzenli aerobik egzersizin solunum frekansını düşürdüğünü ve oksijen taşıma verimliliğini iyileştirdiğini göstermiştir [101, 103]. Örneğin, Voss ve arkadaşları, yürüyüş egzersizinin, solunum kaslarının gücünü ve dayanıklılığını artırarak, solunum frekansını düzenleyici etkileri olduğu bildirmiştir [101]. Benzer şekilde Forbes ve arkadaşları, 8 hafta boyunca haftada dört gün yapılan 45 dakikalık yürüme egzersizinin orta yaşlı bireylerde solunum frekansını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir [102]. Fakat bu ve buna benzer çalışmaların, yaşlı yetişkinler veya kardiyovasküler risk faktörlerine sahip bireylerde yapıldığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise katılımcıların tamamı 20-24 yaş aralığında sağlıklı ve genç bireylerden oluşmaktaydı. Genç ve sağlıklı bireyler, halihazırda optimal bir respiratuar fonksiyona sahip olduklarından, bizim çalışmamızda yürüme egzersizi gibi düşük yoğunluklu bir egzersiz türü ile solunum fonksiyonlarında iyileşme sağlanamamış olabilir. Bulgularımıza benzer şekilde, Khan ve arkadaşları ise, haftada üç gün ve haftada beş gün yapılan yürüme egzersizleri arasında solunum frekansı açısından anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir. Bu nedenle, bizim çalışmamızda da maksimal kalp hızının %60'ına karşılık gelen şiddette, diğer bir deyişle, yüksek yoğunluklu olmayan yürüyüş egzersizi eğitimiyle solunum frekansı ve oksijen satürasyonunda herhangi bir değişiklik görülmediğini düşünmekteyiz. Bu sonuç, çalışmamızda seçilen egzersiz reçetelerinin respiratuar fonksiyonlar üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu gösterebileceği gibi, çalışmamızda uyguladığımız egzersiz eğitiminin 6 hafta sürmesinden de kaynaklanıyor olabilir. Daha uzun süreli egzersiz eğitimi uygulanan çalışmalarda, solunum frekansında belirgin değişiklikler olduğu görülmüştür [103,104]. Bu durum, egzersiz sıklığının yanı sıra egzersizin yoğunluğu ve egzersiz eğitimi süresinin de önemli olduğunu düşündürmektedir.

Egzersiz kapasitesi, kişinin egzersizi zorlanmadan sürdürebildiği süreyi belirler ve kardiyorespiratuar sağlığın önemli bir göstergesidir. Çalışmamızda yer alan grupların egzersiz eğitimi sonucunda egzersiz kapasitelerinin anlamlı şekilde iyileştiği görüldü. Bu iyileşmenin düzeyi iki grup arasında karşılaştırıldığında, iki grubun benzer olduğu sonucuna

varıldı. Diğeri bir deyişle, 30 dakika sürekli egzersiz yapan grupta egzersiz kapasitesinde görülen iyileşme, aynı süreyi gün içinde 3 sette tamamlayan bireylerle aynı düzeydeydi. Bu sonuçta, her iki grupta günlük ve haftalık toplam egzersiz sürelerinin ve egzersiz şiddetinin eşit olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum, kısa süreli ancak sık aralıklarla yapılan egzersizlerin de egzersiz kapasitesi üzerinde uzun süreli egzersizler kadar etkili olabileceğini göstermektedir. Bu sonuç, yapılan önceki çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Örneğin, Gibala ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, kısa süreli yüksek yoğunluklu interval antrenmanların, egzersiz kapasitesi üzerinde uzun süreli dayanıklılık antrenmanları kadar yarar sağladığını bulmuşlardır. Bu sonuç, kısa süreli egzersizlerin de uzun süreli egzersizler kadar etkili olabileceğini göstermektedir [105]. Bizim sonuçlarımıza göre, yüksek yoğunluklu egzersizi tolere edemeyen bireyler orta yoğunluklu egzersizde de aynı etkiyi elde edebilirler. Li ve arkadaşları da benzer şekilde, kalp yetmezliği olan hastalarda, egzersiz kapasitesini, sık aralıklarla yapılan kısa süreli egzersizlerin ve uzun süreli ancak seyrek egzersizlerle benzer şekilde iyileştirdiğini göstermişlerdir [106].

Çalışmamızda egzersiz kapasitesini submaksimal bir yöntem olan 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile değerlendirdik. 6DYT, kardiyovasküler dayanıklılığın submaksimal bir ölçüsü olarak kabul edilir ve doğrudan ölçüm mümkün olmadığında egzersiz kapasitesini tahmin etmek için yaygın olarak kullanılır [68]. Submaksimal bir test olduğu için, katılımcıların maksimum çabasını gerektirmemesi nedeniyle daha güvenli bir alternatif sunar [69]. Bizim çalışmamızda da katılımcıların tamamı sedanter bireylerdi ve daha güvenli olması açısından submaksimal olan bu testin kullanılması tercih edildi. Yapılan çalışmalar, 6DYT'nin egzersiz kapasitesini yansıtmada geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir [70]. Egzersiz eğitimi ile yapılan çalışmalar, aerobik egzersiz programlarının sağlıklı yetişkinlerde 6DYT mesafesinde önemli iyileşmeler oluşturduğunu göstermiştir [68]. Bu çalışmaların sonucu olarak, 6DYT mesafesinde en büyük kazanımların, başlangıçta daha düşük kondisyon seviyelerine sahip olanlarda görüldüğü belirlenmiştir [68]. Bizim çalışmamızda da fiziksel aktivite düzeyi düşük (haftada günlük ortalama adım sayısı <4000) olan katılımcılar egzersiz programına dahil edildi. Egzersiz kapasitesinde her iki grubumuzda da anlamlı iyileşmeler olmasında, katılımcıların sedanter olmasının da etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Aerobik egzersiz eğitimi ile metabolik aktivitenin artışı vücut kompozisyonunu değiştiren etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Çolakoglu ve arkadaşları, düzenli ve uzun süreli aerobik

egzersizlerin bel-kalça oranı üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmişlerdir [107]. Bu çalışmada, özellikle uzun süreli egzersizlerin abdominal yağlanmayı azaltmada etkili olduğu vurgulanmıştır. Egzersizin devam ettirildiği sürenin, bel-kalça oranı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu yapılan başka çalışmalarda da ifade edilmiştir. Daha uzun egzersiz süreleri, egzersiz sırasında ve sonrasında daha fazla enerji harcamasına neden olarak, yağ depolarının daha fazla mobilizasyonunu, lipolizi ve yağ asidi oksidasyonunu artırır [108]. Uzun süreli aerobik egzersiz, ayrıca, insülin duyarlılığını artırarak, glukozun iskelet kasları tarafından daha etkili bir şekilde kullanılmasını ve depolanmasını sağlar; bu da karın bölgesinde yağ depolanmasını önleyici etki oluşturur [108-110]. Bunun yanı sıra, daha uzun egzersiz süreleri kortizol düzeylerini düşürerek, karın bölgesinde yağ depolanmasını azaltır ve büyüme hormonu ile katekolaminlerin salınımını tetikleyerek lipolizi daha da artırır [110]. Ayrıca, uzun süreli orta yoğunlukta egzersiz, hücrenin yakıt kaynağı olarak daha ziyade yağ oksidasyonunu kullanmasını sağlar, bu da zamanla yağ dokusunda küçülmeye yol açar [108]. Ohkawara ve arkadaşları, uzun süreli ve sürekli yapılan egzersizlerin, kısa süreli ve yoğun egzersizlere kıyasla daha fazla abdominal yağ kaybı sağladığını bildirmişlerdir [111]. Murphy ve arkadaşları, kısa süreli ancak sık aralıklarla yapılan egzersizlerin kardiyometabolik sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirmişlerdir, ancak bu çalışmada bel-kalça oranı üzerinde anlamlı bir etki gözlemlenmemiştir [112]. Bu bulgular, yürüyüş gibi bir aerobik egzersizin hem süresi hem de sıklığının, BKO'yu iyileştirmekte ve kronik hastalık riskini azaltmada kritik rol oynadığını öne sürmektedir. Bizim çalışmamızda da bu bulgulara paralel olarak, 30 dakika sürekli egzersiz yapan grupta BKO azalırken, daha kısa süreli sık egzersiz yapan grupta ise bu oranın değişmediği görüldü. Bu sonuç, vücut kompozisyonunu değiştirmede, sık aralıklı kısa süreli egzersizlerin, sürekli uzun süreli egzersizler kadar etkili olmadığına işaret etmektedir.

Bu çalışmanın güçlü yönleri şunlardır:

Çalışmamızın, genç sağlıklı kadınlarda yürüyüş egzersizinin iyi bilinen fiziksel etkilerinin yanı sıra daha az bilinen bilişsel etkilerine odaklanması sebebiyle, sonuçlarımızın önemli kanıtlar oluşturduğu düşünülmektedir. Çalışmamızın randomize ve kontrollü bir çalışma olması da kanıt düzeyini yükselten bir faktördür. Egzersizin bilişsel etkileriyle ilgili mevcut literatürün, genellikle yaşlı popülasyon ve nörodejeneratif hastalıklara sahip hastalar üzerine odaklandığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda, 20-24 yaş aralığındaki sağlıklı genç bireylerin verileri incelenmiş ve bilişsel sağlığın iyileştirilmesi açısından toplumun farklı bir

grubunda katkılar sunmuştur. Özellikle toplumun her kesiminden bireylerin kolay ulaşabileceği yürüyüş egzersizinin uygulanmış olması da sonuçlarımızın genellenebilirliğini arttırmaktadır.

Ayrıca çalışmamızda bilişsel fonksiyonlara ek olarak vital bulgular ve egzersiz kapasitesi gibi kardiyorespiratuar parametrelerin de değerlendirilmiş olması, çalışmamızın kapsamını genişletmiş ve bulgularımızın genel sağlık üzerindeki etkilerinin de yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Çalışmanın başında amacımız, kısa süreli ve sık yapılan egzersizlerin etkilerini incelemektir. Hipotezimizi test etmek için deney grubumuzun karşısında aynı egzersiz süresinin tek seferde yapıldığı bir kontrol grubunun olması, sonuçlarımızın güvenilirliğini arttırmaktadır. Ayrıca çalışmanın başında örneklem büyüklüğü analizi yaparak yeterli güce ulaşmak için gerekli minimum katılımcı sayısını hesaplamıştık. Çalışmamızı, bu sayının da üstünde katılımcı sayısı ile tamamlamış olmamız da sonuçlarımızın güvenilirliğini arttıran başka bir faktör olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın bazı kısıtlamaları şunlardır:

Çalışmamız randomize ve kontrollü bir dizayna sahip olmasına rağmen tek kör karakterdeydi. Yalnızca katılımcılar dahil oldukları grubun diğer gruptan farkını bilmiyordu. Ancak değerlendirici ve egzersiz programını uygulayan aynı kişiydi. Bu zayıf yönün, değerlendirme sonuçlarımıza etkisi belirsizdir. Ancak değerlendirmede kullanılan yöntemlerin tamamının kantitatif yöntemler olmasının ve yoruma dayalı herhangi subjektif bir ölçüm içermemesinin bu olumsuz etkiyi minime indirdiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda 10 dakika grubunda yer alan katılımcıların gün içinde farklı zamanlarda araştırma merkezine gelmek zorunda olmaları zorlayıcı oldu. Araştırmacı, katılımcıların eğitime devam etmelerini sağlamak ve motive etmek için onları sürekli takip etmek durumunda kaldı. Daha büyük popülasyonlarla yapılacak ileri çalışmalarda çok sayıda katılımcının takibinin daha da zor olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmamızda katılımcıların tamamı kadın bireylerden oluşmaktaydı. Bunun nedeni, çalışmaya davet etmek için ulaşabildiğimiz popülasyonun kadınlardan oluşmasıydı. Gelecek çalışmalarda her iki cinsiyetten katılımcıların dahil edildiği protokollerin incelenmesi önerilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Genç sağlıklı kadınlarda yürüyüş egzersizinin gün içinde farklı süre ve sıklıkta yapılmasının bilişsel fonksiyonlara, vital bulgulara ve egzersiz kapasitesine etkilerini araştırdığımız bu çalışmanın sonucunda;

1. Kısa süreli ancak çok tekrarlı ve tek seans uzun süreli yapılan aynı yoğunlukta yürüyüş egzersizi eğitiminin, bilişsel fonksiyonlarda, bazı vital bulgulara ve egzersiz kapasitesinde iyileşmeler oluşturduğu görüldü. İki egzersiz grubunda görülen iyileşme düzeyleri karşılaştırıldığında ise, gruplar arasında belirgin bir üstünlük saptanmadı. Bu sonuç, bilişsel fonksiyonları, dinlenme kan basıncı düzeylerini ve egzersiz kapasitesini arttırmada, kısa süreli ancak aralıklarla yapılan ve tek seferde kesintisiz yapılan yürüyüş egzersizinin benzer olumlu etkiler yarattığını ortaya koydu.

Bu sonuçlar, kısa süreli fakat sık yapılan yürüyüş egzersizlerinin de özellikle bilişsel fonksiyonlar ve egzersiz kapasitesinin geliştirilmesinde, uzun süreli egzersizler kadar etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bilişsel fonksiyonların ve egzersiz kapasitesinin geliştirilmesinin hedeflendiği rehabilitasyon programlarında, yürüyüş gibi aerobik karakterde orta şiddetli egzersizlerin yer alması önerilir. Ayrıca, bu bulgular, bilişsel gerileme riski taşıyan yaşlı bireyler ve nörolojik hastalar için düzenli yürüyüş egzersizlerinin rehabilitasyon programlarının bir parçası olmasının önemini de ortaya koymaktadır. Klinik açıdan, kısa ve uzun süreli yürüyüş egzersizlerinin benzer etkilere sahip olduğu göz önüne alındığında, sağlık profesyonelleri ve fizyoterapistler, hastalar için uygun egzersiz süresini belirlemede çalışmamızın sonuçlarından faydalanabilirler. Çalışmamızın sağlıklı genç kadınlarda yapılmış olması, hasta gruplarındaki etkilere genelleştirilmesini sınırlayan bir faktördür. Ancak bilişsel ve kardiyorespiratuar açıdan sağlıklı bireylerde dahi iyileşme elde edilmiş olması, bu parametrelerde gelişme potansiyelinin daha fazla olduğu hasta gruplarında da sonuçlarımızın yol gösterici olabileceğine işaret etmektedir. Sadece hasta gruplarında değil, yoğun iş ve okul temposu nedeniyle uzun süreli egzersiz yapamayan sağlıklı bireylerde de bilişsel sağlığı ve kardiyorespiratuar fonksiyonları geliştirmek için daha kısa süreli ve sık tekrarlı yürüyüş egzersizleri önerilebilir.

Gelecek çalışmalarda hasta popülasyonları, farklı yaş grupları ve egzersiz eğitimi süreleri göz önüne alınarak planlamalar yapılması önerilir. Bu çalışmalar, egzersiz bilimine ve klinik

uygulamalara önemli katkılar sağlayabilir. Sonuç olarak, çalışmamız ile, toplum sağlığını ve yaşam kalitesini artırmak için egzersiz programlarının tasarımında ve uygulanmasında rehberlik edici bulgular elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

2. Araştırmamızda, her iki grupta da egzersiz eğitimi sonunda solunum frekansı, oksijen satürasyonu ve dinlenme kalp atım hızında herhangi bir iyileşme gözlenmedi. Bu bulgular, maksimal kalp hızının %60'ı şiddette yapılan kısa veya uzun süreli yürüyüş egzersizlerinin solunum fonksiyonları ve dinlenme kalp atım hızı üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar ışığında, egzersiz programlarının tasarımında ve uygulanmasında bazı önemli noktaları vurgulamak gerekmektedir. Öncelikle, solunum fonksiyonları ve kalp atım hızında azalma hedefleniyorsa, bu şiddette bir yürüyüş egzersizinin yeterli olmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durumda, daha yoğun veya farklı türde egzersizlerin programlara dahil edilmesi gerekebilir. Özellikle kardiyorespiratuar sağlık üzerine odaklanan programlarda, kişiselleştirilmiş egzersiz planları hazırlanmalı ve bireylerin solunum fonksiyonu ve kalp atım hızını iyileştirmeye yönelik daha spesifik egzersizlere yer verilmelidir. Ayrıca, gelecek araştırmalarda, solunum fonksiyonları ve kalp atım hızı üzerine etkili olan farklı egzersiz türlerinin ve yoğunluklarının daha detaylı bir şekilde incelenmesi önerilir.
3. Araştırmamızda bel kalça oranı sonuçlarına bakıldığında, her iki grupta da aynı yoğunlukta yürüyüş yapıldığı halde, daha uzun süre yapan grupta, kısa süreli ancak sık tekrarlı yürüyüş yapan gruba göre belirgin bir iyileşme gözlenmiştir. Uzun süreli egzersiz grubunda bel-kalça oranında anlamlı bir fark saptanmışken, kısa süreli egzersiz grubunda bu fark belirgin değildir. Bu bulgular, bel-kalça oranı üzerinde egzersiz süresinin etkili olduğunu göstermektedir. Daha uzun süreli egzersizin, kısa süreli ancak sık tekrarlı egzersize göre vücut kompozisyonunu değiştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, bel-kalça oranını iyileştirmek isteyen bireyler için egzersiz süresinin uzun olması gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle, bel-kalça oranını optimize etmek isteyen bireyler için daha uzun süreli yürüyüş egzersizlerinin tercih edilmesi önerilir.

KAYNAKLAR

1. Ahmed, H. M., Blaha, M. J., Nasir, K., Rivera, J. J., and Blumenthal, R. S. (2012). Effects of physical activity on cardiovascular disease. *The American Journal of Cardiology*, 109(2), 288-295.
2. Stevenson, J. S. (1980). In older adults. *Geriatric Nursing*, 1(1), 52-55.
3. Chang, Y. K., Chu, C. H., Wang, C. C., Wang, Y. C., Song, T. F., Tsai, C. L., and Etnier, J. L. (2015). Dose-response relation between exercise duration and cognition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 159-165.
4. İnternet: World Health Organization. (2020). Ageing and health. World Health Organization. Retrieved from Web: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> adresinden 18 Ocak 2024'te alınmıştır.
5. Lee, I. M., and Buchner, D. M. (2008). The importance of walking to public health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(7), 512-518.
6. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., and Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094.
7. Andrade, C. (2023). Physical exercise and health, 4: The health care professional and patient's guide to understanding what to do, how, and why—Part 2. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 84(6), 50670.
8. Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., and Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Journal of the American Medical Association*, 320(19), 2020-2028.
9. Benedetti, M. G., Furlini, G., Zati, A., and Letizia Mauro, G. (2018). The effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients. *BioMed Research International*, 2018, 4840531.
10. Seals, D. R., Nagy, E. E., and Moreau, K. L. (2019). Aerobic exercise training and vascular function with ageing in healthy men and women. *The Journal of Physiology*, 597(19), 4901-4914.
11. Woldeamanuel, Y. W., and Oliveira, A. B. (2022). What is the efficacy of aerobic exercise versus strength training in the treatment of migraine? A systematic review and network meta-analysis of clinical trials. *The Journal of Headache and Pain*, 23(1), 134.
12. Kitzman, D. W., Brubaker, P., Morgan, T., Haykowsky, M., Hundley, G., Kraus, W. E., and Nicklas, B. J. (2016). Effect of caloric restriction or aerobic exercise training on peak oxygen consumption and quality of life in obese older patients with heart failure with preserved ejection fraction: a randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association*, 315(1), 36-46.

13. Sales, M. M., Sousa, C. V., da Silva Aguiar, S., Knechtle, B., Nikolaidis, P. T., Alves, P. M., and Simões, H. G. (2019). An integrative perspective of the anaerobic threshold. *Physiology & Behavior*, 205, 29-32.
14. Foster, C., and Armstrong, M. E. (2018). What types of physical activities are effective in developing muscle and bone strength and balance?. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, 3(2), 58-65.
15. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., and Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081.
16. Ghadieh, A. S., and Saab, B. (2015). Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Canadian Family Physician*, 61(3), 233-239.
17. Kirkman, D. L., Lee, D. C., and Carbone, S. (2022). Resistance exercise for cardiac rehabilitation. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 70, 66-72.
18. Mcleod, J. C., Currier, B. S., Lowisz, C. V., and Phillips, S. M. (2023). The influence of resistance exercise training prescription variables on skeletal muscle mass, strength, and physical function in healthy adults: An umbrella review. *Journal of Sport and Health Science*, 13(1), 47-60.
19. Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., and Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biology*, 35, 101513.
20. Kim, S. Y., Busch, A. J., Overend, T. J., Schachter, C. L., van der Spuy, I., Boden, C., and Cochrane Musculoskeletal Group. (1996). Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(9), CD013419.
21. Squeo, M. R., Di Giacinto, B., Perrone, M. A., Santini, M., Sette, M. L., Fabrizi, E., and Biffi, A. (2022). Efficacy and safety of a combined aerobic, strength and flexibility exercise training program in patients with implantable cardiac devices. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 9(6), 182.
22. Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., and Bellafore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27), e16218.
23. Chimeno-Hernández, A., Querol-Giner, F., Pérez-Alenda, S., Núñez-Cortés, R., Cruz-Montecinos, C., Carrasco, J. J., and Aguilar-Rodríguez, M. (2022). Effectiveness of physical exercise on postural balance in patients with haemophilia: A systematic review. *Haemophilia*, 28(3), 409-421.
24. Gando, Y., Murakami, H., Kawakami, R., Yamamoto, K., Kawano, H., Tanaka, N., and Miyachi, M. (2016). Cardiorespiratory fitness suppresses age-related arterial stiffening in healthy adults: a 2-year longitudinal observational study. *The Journal of Clinical Hypertension*, 18(4), 292-298.

25. Barha, C. K., Best, J. R., Rosano, C., Yaffe, K., Catov, J. M., and Liu-Ambrose, T. (2023). Walking for cognitive health: Previous parity moderates the relationship between self-reported walking and cognition. *The Journals of Gerontology: Series A*, 78(3), 486-493.
26. Singh, M., Sachdev, S., and Singh, A. (2019). Effect of acute bout of moderate-intensity physical exercise on parameters of stress and cognitive functions. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 9(11), 1068-1068..
27. Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., and Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084.
28. Lin, Y. H., Chen, Y. C., Tseng, Y. C., Tsai, S. T., and Tseng, Y. H. (2020). Physical activity and successful aging among middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Aging (Albany NY)*, 12(9), 7704–7716.
29. Myers, J., Kokkinos, P., Nyelin, E. (2019). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Nutrients*, 11(7), 1652.
30. Perez-Terzic, C. M. (2012). Exercise in cardiovascular diseases. *PM&R: The Journal of Injury, Fuction, and Rehabilitation*, 4(11), 867-873.
31. Pkatzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Piercy, K., Tennant, B., and 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2019). Sedentary behavior and health: update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1227-1241.
32. Iob, E., Pingault, J. B., Munafò, M. R., Stubbs, B., Gilthorpe, M. S., Maihofer, A. X., and Danese, A. (2023). Testing the causal relationships of physical activity and sedentary behaviour with mental health and substance use disorders: a Mendelian randomisation study. *Molecular Psychiatry*, 28(8), 3429-3443.
33. Giallauria, F., Strisciuglio, T., Cuomo, G., Di Lorenzo, A., D'Angelo, A., Volpicelli, M., and Morisco, C. (2021). Exercise training: the holistic approach in cardiovascular prevention. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention*, 28(6), 561–577.
34. Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., and Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334–1359.
35. Houston, M. C. (1992). Exercise and hypertension: Maximizing the benefits in patients receiving drug therapy. *Postgraduate Medicine*, 92(6). 139-150.
36. Adams, V., and Linke, A. (2019). Impact of exercise training on cardiovascular disease and risk. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1865(4), 728-734.

37. Hansen, E. S. H., Pitzner-Fabricius, A., Toennesen, L. L., Rasmusen, H. K., Hostrup, M., Hellsten, Y., and Henriksen, M. (2020). Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Journal*, 56(1), 2000146.
38. Burtcher, J., Millet, G. P., and Burtcher, M. (2023). Pushing the Limits of Strength Training. *American Journal of Preventive Medicine*, 64(1), 145-146.
39. Wada, J. T., Borges-Santos, E., Porras, D. C., Paisani, D. M., Cukier, A., Lunardi, A. C., and Carvalho, C. R. (2016). Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on the functional exercise capacity and thoracoabdominal kinematics in patients with COPD: a randomized and controlled trial. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11(1), 2691-2700.
40. Berge, J., Hjelmæsæth, J., Hertel, J. K., Gjevestad, E., Småstuen, M. C., Johnson, L. K., and Støren, Ø. (2021). Effect of aerobic exercise intensity on energy expenditure and weight loss in severe obesity – a randomized controlled trial. *Obesity*, 29(2), 359-369.
41. Broskey, N. T., Martin, C. K., Burton, J. H., Church, T. S., Ravussin, E., and Redman, L. M. (2021). Effect of aerobic exercise-induced weight loss on the components of daily energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 53(10), 2164.–2172,
42. Nery, C., De Moraes, S. R. A., Novaes, K. A., Bezerra, M. A., Silveira, P. V. D. C., and Lemos, A. (2017). Effectiveness of resistance exercise compared to aerobic exercise without insulin therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(6), 400-415.
43. Manzanilla, R., Mármol, L. G., and Vanegas, C. J. (2010). On the controllability of a differential equation with delayed and advanced arguments. *Abstract and Applied Analysis*, 307409, 469-480.
44. Tschöpe, C., Van Linthout, S., Spillmann, F., Posch, M. G., Reinke, P., Volk, H. D., Elsanhoury, A., and Köhl, U. (2019). Targeting CD20+ B-lymphocytes in inflammatory dilated cardiomyopathy with rituximab improves clinical course: a case series. *European Heart Journal-Case Reports*, 3(3), 1-6.
45. Abbott, W., Brickley, G., and Smeeton, N. J. (2018). Positional differences in GPS outputs and perceived exertion during soccer training games and competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(11), 3222-3231.
46. Frandsen, J., Pistoljevic, N., Quesada, J. P., Amaro-Gahete, F. J., Larsen, S., Dela, F., and Helge, J. W. (2020). Reply to Dutheil et al. *Journal of Applied Physiology*, 129(1), 2.
47. Marini, C. F., Federici, A., Skinner, J. S., Piccoli, G., Stocchi, V., Zoffoli, L., and Lucertini, F. (2022). Effect of steady-state aerobic exercise intensity and duration on the relationship between reserves of heart rate and oxygen uptake. *Peer Journal*, 10, 1–20.
48. Ross, R., Dagnone, D., Jones, P. J., Smith, H., Paddags, A., Hudson, R., and Janssen, I. (2000). Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 133(2), 92-103.

49. Young, J., Angevaren, M., Rusted, J., and Tabet, N. (2015). Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment(Review). *Cochrane Database Systematic Reviews*, 4, CD005381.
50. Hayes, S. M., Alosco, M. L., and Forman, D. E. (2014). The effects of aerobic exercise on cognitive and neural decline in aging and cardiovascular disease. *Current Geriatrics Reports*, 3(4), 282-290.
51. Niendam, T. A., Laird, A. R., Ray, K. L., Dean, Y. M., Glahn, D. C., and Carter, C. S. (2012). Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 12(2), 241-268.
52. Tabatabaei-Jafari, H., Shaw, M. E., Walsh, E., and Cherbuin, N. (2020). Cognitive/functional measures predict Alzheimer's disease, dependent on hippocampal volume. *The Journals of Gerontology: Series B*, 75(7), 1393-1402.
53. Loprinzi, P. D., and Frith, E. (2019). A brief primer on the mediational role of BDNF in the exercise-memory link. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), 9-14.
54. Ben-Zeev, T., Shoenfeld, Y., & Hoffman, J. R. (2022). The effect of exercise on neurogenesis in the brain. *Isr Medical Association Journal*, 24(8), 533-538.
55. Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., and Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017-3022.
56. Williams, A. M., Marks, C. J., and Bialer, I. (1977). Validity of the peabody picture vocabulary test as a measure of hearing vocabulary in mentally retarded and normal children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 20(2), 205-211.
57. Voss, M. W., Vivar, C., Kramer, A. F., and van Praag, H. (2013). Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends in Cognitive sciences*, 17(10), 525-544.
58. Huang, C. J., Huang, C. W., Hung, C. L., Tsai, Y. J., Chang, Y. K., Wu, C. T., and Hung, T. M. (2018). Effects of acute exercise on resting EEG in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Psychiatry and Human Development*, 49(6), 993-1002.
59. Colcombe, S., and Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130.
60. Powell, K. E., Paluch, A. E., and Blair, S. N. (2011). Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what?. *Annual Review of Public Health*, 32, 349-365.
61. Normand-Gravier, T., Britto, F., Launay, T., Renfree, A., Toussaint, J. F., and Desgorces, F. D. (2022). Exercise dose equalization in high-intensity interval training: a scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 4980.

62. Liang, M., Pan Y., Zhong, T., Zeng, Y., and Cheng, A. S. K. (2021). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 22(4), 1523-1533.
63. Shamon, S. D., and Perez, M. I. (2016). Blood pressure-lowering efficacy of reserpine for primary hypertension. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2016(12), CD007655.
64. Pritišanac, E., Urlesberger, B., Schwabegger, B., and Pichler, G. (2021). Accuracy of pulse oximetry in the presence of fetal hemoglobin—a systematic. *Children*, 8(5), 1-11.
65. Sharif, S., and Always, S. E. (2016). The diagnostic value of exercise stress testing for cardiovascular disease is more than just st segment changes: A review. *Journal of Integrative Cardiology*, 2(4), 41-55.
66. Goodman, J. M., Thomas, S. G., and Burr, J. (2011). Evidence-based risk assessment and recommendations for exercise testing and physical activity clearance in apparently healthy individuals. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(S1), 14-32.
67. Nagyova, I., Jendrichovsky, M., Kucinsky, R., Lachytova, M., and Rus, V. (2020). Effects of Nordic walking on cardiovascular performance and quality of life in coronary artery disease. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(5), 616-624.
68. Sperandio, E. F., Arantes, R. L., Matheus, A. C., Silva, R. P., Lauria, V. T., Romiti, M., Gagliardi, A. R. T., and Dourado, V. Z. (2015). Intensity and physiological responses to the 6-minute walk test in middle-aged and older adults: A comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 48(4), 349-353.
69. Bayram, S., Tore, N. G., Sarı, F., Saraç, D. C., Gülsün, G., Bilici, R., Tufan, A., and Oskay, D. (2020). Thu0608-Hpr validity of six minute stepper test in evaluation of functional exercise capacity in patients with ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 79, 545-546.
70. Morales-Blanhir, J. J. E., Palafox Vidal, C. D., Rosas Romero, M. D. J., García Castro, M. M., Londoño Villegas, A., and Zamboni, M. (2011). Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 37(1), 110-117.
71. Holland, A. E., Spruit, M. A., Troosters, T., Puhan, M. A., Pepin, V., Saey, D., McCormack, M. C., Calin, B. W., Sciurba, F. C., Pitta, F., Wanger, J., MacIntyre, N., Kaminsky, D. A., Culver, B. H., Revill, S. M., Hernandez, N. A., Andrianopoulos, V., Camillo, C. A., Mitchell, K. E., Lee, A. L., Hill, C. J., and Singh, S. J. (2014). An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1428–1446.
72. Tancred, G. (1991). Guidelines for exercise testing and prescription. *Physiotherapy*, 77(4), 311.
73. McArdle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L. (2015). *Energy for physical activity. Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 253-260.

74. Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 298(1089), 199-209.
75. Scarpina, F., and Tagini, S. (2017). The stroop color and word test. *Frontiers in Psychology*, 8, 241674.
76. Silva, P. H. R., Spedo, C. T., Barreira, A. A., and Leoni, R. F. (2018). Symbol digit modalities test adaptation for magnetic resonance imaging environment: a systematic review and meta-analysis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 20, 136-143.
77. Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8(3), 271-276.
78. Almeida, L. S., Prieto, L. P., Ferrando, M., Oliveira, E., and Ferrándiz, C. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*, 3(1), 53-58.
79. Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220-232.
80. İnternet: Urbaniak, G. C., and Plous, S. (2013). *Research Randomizer (Version 4.0) [Computer software]*. Web: <http://www.randomizer.org/> adresinden 18 Mart 2024'de alınmıştır.
81. Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, W. J., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., Hatano, Y., Inoue, S., Matsudo, S.M., Mutrie, N., Oppert, J.M., Rowe, D.A., Schmidt, M.D., Schofield, G.M., Spence, J.C., Teixeira, P.J., Tully, M.A., and Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 1-17.
82. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111-117.
83. İnternet: Memozor (2024). *About us*, Web: <https://www.memozor.com/about-us> adresinden 18 Mart 2024'de alınmıştır.
84. Stern, G., Psycharakis, S. G., and Phillips, S. M. (2023). Effect of high-intensity interval training on functional movement in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9(1), 5.
85. Slentz, C. A., Duscha, B. D., Johnson, J. L., Ketchum, K., Aiken, L. B., Samsa, G. P., ... & Kraus, W. E. (2004). "Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study." *Archives of Internal Medicine*, 164(1), 31-39.
86. Takahashi, S., and Grove, P. M. (2020). Use of stroop test for sports psychology study: cross-over design research. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-10.
87. Saul, S. F. (2019). *Effect of exercise on cognitive function in persons with dementia: a systematic review and meta-analysis*. Doctor of Philosophy in Psychology, University of Rhode Island, Kingston, USA, 922.

88. Petruzzello, S. J., Han, M., and Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 19(3), 249-277.
89. Kramer, A. F., Erickson, K. I., and Colcombe, S. J. (2006). Exercise, cognition, and the aging brain. *Journal of Applied Physiology*, 101(4), 1237-1242.
90. Sibley, B. A., and Etnier, J. (2009). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243-256.
91. Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H. J. J., Aleman, A., and Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2, CD005381.
92. Lavie, C. J., Arena, R., Swift, D. L., Johannsen, N. M., Sui, X., Lee, D. C., Earnest, C. P., Church, T. S., O'Keefe, J. H., Milani, R. V., and Blair, S. N. (2015). Exercise and the cardiovascular system. *Circulation Research*, 117(2), 207–219.
93. Lee, I. M., and Paffenbarger, R. S. (2000). Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity: The Harvard Alumni Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 151(3), 293–299.
94. Franco, O. H., De Laet, C., Peeters, A., Jonker, J., Mackenbach, J., and Nusselder, W. (2005). Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. *Archives of Internal Medicine*, 165(20), 2355–2360.
95. Kelley, G. A., Kelley, K. S., and Tran, Z. V. (2001). Walking and resting blood pressure in adults: A meta-analysis. *Preventive Medicine (Baltimore)*, 33(2), 120–127.
96. Whelton, P., Chin, A., Xin, X., P., and He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*, 136, 493-503.
97. Cornelissen, V. A., and Fagard, R. H. (2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*, 46(4), 667-675.
98. Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., and Ray, C. A. (2004). Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 533-553.
99. Prasertsri, P., Phoemsapthawee, J., Kuamsub, S., Poolpol, K., and Boonla, O. (2022). Effects of long-term regular continuous and intermittent walking on oxidative stress, metabolic profile, heart rate variability, and blood pressure in older adults with hypertension. *Journal of Environmental and Public Health*, 2022, ID5942947.
100. Hamer, M., and Chida, Y. (2008b). Walking and primary prevention: A meta-analysis of prospective cohort studies. *British Journal of Sports Medicine*, 42(4), 238–243.

101. Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., and Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: A meta-analysis of prospective studies. *Journal of Internal Medicine*, 269(1), 107–117.
102. Forbes, D., Forbes, S. C., Blake, C. M., Thiessen, E. J., and Forbes, S. (2015). Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 4, CD006489.
103. Tjønnå, A. E., Leinan, I. M., Bartnes, A. T., Jenssen, B. M., Gibala, M. J., Winett, R. A., and Wisloff, U. (2013). Low- and high-volume of intensive endurance training significantly improves maximal oxygen uptake after 10-weeks of training in healthy men. *PLoS One*, 8(5), 1-7.
104. Voss, M. W., Heo, S., Prakash, R. S., Erickson, K. I., Alves, H., Chaddock, L., Szabo, A. B., Mailey, E. L., Wojcicki, T. R., White, S. M., Gothe, B., McAuley, E., Sutton, B. P., and Kramer, A. F. (2013). The influence of aerobic fitness on cerebral white matter integrity and cognitive function in older adults: Results of a one-year exercise intervention. *Human Brain Mapping*, 34(11), 2972–2985.
105. Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., and Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084.
106. Li, D., Chen, P., and Zhu, J. (2021). The effects of interval training and continuous training on cardiopulmonary fitness and exercise tolerance of patients with heart failure – a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6761.
107. Çolakoğlu, F. F. ve Şenel, Ö. (2003). Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1, 57–61.
108. Sylow, L., Kleinert, M., Richter, E. A., and Jensen, T. E. (2016). Exercise-stimulated glucose uptake-regulation and implications for glycaemic control. *Nature Reviews Endocrinology*, 13(3), 133-148.
109. Perseghin, G., Price, T. B., Petersen, K. F., Roden, M., Cline, G. W., Gerow, K., Rothman, D. L., and Shulman, G. I. (1996). Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *The New England Journal of Medicine*, 335(18), 1357-1362.
110. Rubin, D. A., Castner, D. M., Pham, H., Ng, J., Adams, E., and Judelson, D. A. (2014). Hormonal and metabolic responses to a resistance exercise protocol in lean children, obese children and lean adults. *Pediatric Exercise Science*, 26(4), 444-454.
111. Ohkawara, K., Tanaka, S., Miyachi, M., Ishikawa-Takata, K., and Tabata, I. (2007). A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: Systematic review of clinical trials. *International Journal of Obesity*, 31(12), 1786-1797.
112. Murphy, M. H., Blair, S. N., and Murtagh, E. M. (2009). Accumulated versus continuous exercise for health benefit: A review of empirical studies. *Sports Medicine*, 39(1), 29-43.

EKLER

EK-1. Etik Komisyon Onayı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı :
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

05.10.2023

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Faezeh SHAMEL'in, Doç. Dr. Zeynep EMİR'in** danışmanlığında yürüttüğü *"Yürüyüş Egzersizinin Süresi ve Sıklığının Bilişsel Fonksiyon, Vital Bulgular ve Egzersiz Kapasitesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması: Karşılaştırmalı Bir Çalışma"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **03.10.2023** tarih ve **17** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2023 - 1134

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek: 1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Doç. Dr. Zeynep EMİR

Bilgi:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

EK-1. (devam) Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.10.2023-E.763623 **GAZİ ÜNİVERSİTESİ**
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ

TOPLANTI TARİHİ : 03.10.2023		TOPLANTI SAYISI : 17	
ADI – SOYADI		İMZA	
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN			
Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.			
Prof. Dr. C. Haluk BODUR			
Prof. Dr. Seçil ÖZKAN			
Prof. Dr. Cevriye TEMEL GENCER			
Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ			
Prof. Dr. Kemalettin DENİZ			
Prof. Dr. Makbule GEZMEN KARADAĞ			
Prof. Dr. İlyas OKUR			
Prof. Dr. Nihan KAFA			
Doç. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN			
Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU			
Doç. Dr. Elvan İNCE AKA			

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Faezeh Shamel tarafından yürütülen "Yürüyüş Egzersizinin Süresi ve Sıklığının Bilişsel Fonksiyon,Vital Bulgular ve Egzersiz Kapasitesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması: Karşılaştırmalı Bir Çalışma " başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı, yürüyüş egzersizinin farklı süre ve sıklıkta yapılmasının, zihinsel ve fiziksel sağlık üzerine olan olumlu etkilerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, gün içinde kısa süreli ve sık tekrarlı yürüyüş egzersizi yapan kişilerin, aynı süreyi tek seferde tamamlayan kişilere göre kalp atım sayısı, kan basıncı, solunum sayısı, kan oksijen düzeyi ve bilişsel fonksiyonlarında fark olup olmayacağı karşılaştırılacaktır.
Araştırmanın Yöntemi	Çalışmada iki grup olacak ve gruplar 6 hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz programına alınacaktır. Sizi günde üç kez günün belli saatlerinde (9:00-12:00-15:00) 10 dakika boyunca egzersiz yapan gruba davet etmek istiyoruz. Bu sürenin başında ve sonunda ısınma ve soğuma süreleri olacaktır. Koşu bandında yapılacak olan bu yürüyüş egzersizi maksimal kalp hızınızın % 60'ı şiddetinde olacaktır. Bu egzersiz şiddeti orta şiddette ve güvenli düzey olarak kabul edilmektedir. Egzersiz programına başlamadan bir gün önce ve egzersiz programı bitiminden bir gün sonra değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirmeler, egzersiz kapasitesi için yapılan 6 dakika yürüme testini, bilişsel performans için yapılacak testleri, nabız, kan basıncı, solunum sayısı ve oksijen düzeyi ölçümlerini içermektedir. Çalışmanın sonunda sonuçlarınız diğer grubun sonuçları karşılaştırılacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	27.11.2023-27.11.2024
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	34
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	G.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022

Adı ve Soyadı	Zeynep Emir	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü	
Katılımcı		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		
Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Faezeh Shamel tarafından yürütülen "Yürüyüş Egzersizinin Süresi ve Sıklığının Bilişsel Fonksiyon,Vital Bulgular ve Egzersiz Kapasitesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması: Karşılaştırmalı Bir Çalışma " başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı, yürüyüş egzersizinin farklı süre ve sıklıkta yapılmasının, zihinsel ve fiziksel sağlık üzerine olan olumlu etkilerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, gün içinde kısa süreli ve sık tekrarlı yürüyüş egzersizi yapan kişilerin, aynı süreyi tek seferde tamamlayan kişilere göre kalp atım sayısı, kan basıncı, solunum sayısı, kan oksijen düzeyi ve bilişsel fonksiyonlarında fark olup olmayacağı karşılaştırılacaktır.
Araştırmanın Yöntemi	Çalışmada iki grup olacak ve gruplar 6 hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz programına alınacaktır. Sizi günde üç kez günün belli saatlerinde (9:00-12:00-15:00) 10 dakika boyunca egzersiz yapan gruba davet etmek istiyoruz. Bu sürenin başında ve sonunda ısınma ve soğuma süreleri olacaktır. Koşu bandında yapılacak olan bu yürüyüş egzersizi maksimal kalp hızınızın % 60'ı şiddetinde olacaktır. Bu egzersiz şiddeti orta şiddette ve güvenli düzey olarak kabul edilmektedir. Egzersiz programına başlamadan bir gün önce ve egzersiz programı bitiminden bir gün sonra değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirmeler, egzersiz kapasitesi için yapılan 6 dakika yürüme testini, bilişsel performans için yapılacak testleri, nabız, kan basıncı, solunum sayısı ve oksijen düzeyi ölçümlerini içermektedir. Çalışmanın sonunda sonuçlarınız diğer grubun sonuçları karşılaştırılacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	27.11.2023-27.11.2024
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	34
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	G.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-2
25.01.2022

Adı ve Soyadı	Zeynep Emir	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü	
Katılımcı		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		
Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi		
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-3. Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME
FORMU

ÖNCE-SONRA

Physical characteristic

AD:	SOYADI:
YAŞ(YIL):	CİNSİYET (M=1 F=2):
KİLO (kg):pre pos	BOY(cm):

Test:

MKAH (beat/min): pre pos	S-F(f/min): pre pos	KBS(mmHg): pre pos
KBD(mmHg): pre pos	DKAH (beat/min): pre pos	SaO ₂ (%): pre pos
Application Test (score): pre pos	Sheet Test (score): pre pos	6DYT(m): pre pos

Body Composition:

BEL (cm): pre pos	KALÇA(cm): pre pos	BKO (%): pre pos
		BKI (kg/m ²): pre pos

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SHAMEL, Faezeh
Uyruğu : İran

Eğitim

Derece	Okul/Program	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Devam ediyor
Lisans	İzmir Demokrasi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2022
Lise	Farzaneghan 1 Lisesi	2017

İş Deneyimi,

Yıl	Yer	Görev
-	-	-

Yabancı Dili

İngilizce, Almanca, Farsça, Azerice

Yayınlar

Barğı, G., Binici, R., Shamel, F., Öksüz, Ş. ve Başeymez, S. (2024). *Fear of COVID-19, Physical Activity and The Barriers That Prevent Physical Activity in University Students During Prolonged COVID-19 Process*, 34. 87-97.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..