



T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
FİZYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SAĞLIKLI KADINLARDA GÜNLÜK ADIM SAYISINA GÖRE;
MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ, VÜCUT KOMPOZİSYONU, BKİ,
BEL-KALÇA ORANI, KAN BASINCI DEĞERLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FZT. MERVE UÇMAKLI

İSTANBUL
Aralık 2019



T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
FİZYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**SAĞLIKLI KADINLARDA GÜNLÜK ADIM SAYISINA GÖRE; MAKSİMAL
OKSİJEN TÜKETİMİ, VÜCUT KOMPOZİSYONU, BKİ, BEL-KALÇA ORANI, KAN
BASINCI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

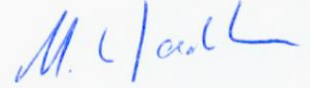
FZT. MERVE UÇMAKLI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. FERİHAN ÇETİN

İSTANBUL
ARALIK, 2019

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.



MERVE UÇMAKLI

Danışmanlığını yaptığım işbu tezin tamamen öğrencinin çalışması olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı taahhüt ederim.



Doç. Dr. FERİHAN ÇETİN

İMZA SAYFASI

Merve Uçmaklı tarafından hazırlanan ‘Sağlıklı Kadınlarda Günlük Adım Sayısına Göre; Maksimal Oksijen Tüketimi, Vücut Kompozisyonu, BKİ, Bel-Kalça Oranı, Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması’ başlıklı bu yüksek lisans tezi Fizyoloji Anabilim Dalı’nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

Tez Danışmanı:

[Doç. Dr. Ferihan ÇETİN]

Kurumu: İMÜTF

İMZA


.....

Üyeler:

[Prof. Dr. Seyit ANKARALI]

Kurumu: İMUTF


.....

[Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM]

Kurumu: SBÜTF


.....

Tez Savunma Tarihi: 26/12/2019

BİLGİLENDİRME

- Bu çalışmada adı geçen ilaç, tıbbi cihaz ve laboratuvar malzemelerinin üreticileri ile herhangi bir çıkar ilişkim yoktur.



Fzt. Merve UÇMAKLI

ÖNSÖZ

Günümüzde yaşam süresinin giderek artması, günlük yaşamdaki fiziksel aktivite gereksiniminin azalması ve gelişen yaşam tarzımızdaki değişimler nedeniyle beslenme alışkanlıklarının da değişmesine bağlı olarak obezite, kardiyometabolik ve kardiyovasküler hastalıkların insidansında artış olduğu görülmektedir. Egzersiz, sağlıkla ilgili değiştirilebilir risk faktörlerinden en önemlisidir. Egzersiz ile hastalığın önlenmesi, yavaşlatılması ve tedavi edilmesi mümkündür. Fakat düzenli egzersiz yapma alışkanlığı toplumumuzda yaygın olmadığı gibi çoğu zaman egzersiz ile ilgili alışkanlıklar hayat boyu sürmemektedir. Bu sebeple günlük yaşam içinde daha fazla fiziksel aktivite yapılması ile ilgili davranışsal değişiklikler yapılması önem kazanmaktadır. Günlük fiziksel aktivite düzeyi takibini, değerlendirmesini ve reçetelendirmesini kolaylaştıran günlük adım sayısı kavramı güncel bir konu olarak önemini korumaktadır. Günlük adım sayısı takibi yapmanın uygulanabilir ve kolay bir yolu pedometre kullanımınıdır. Pedometre kullanarak günlük adım sayısı takibi üzerinden sağlıkla ilgili risk ve kazanımların ilişkisi, fizyolojik olarak açıklanma gereksinimi duyulan bir konudur. Bu kesitsel çalışmanın Türkiye'deki fiziksel aktivite düzeyi konusuna dikkat çekmesini, bu alanda yapılacak toplum temelli çalışmalar ve klinik-laboratuvar çalışmaları için bir basamak olmasını dileriz.

Bu tezin hazırlanmasında büyük emeği olan tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Ferihan Çetin Hocam'a anlayışlı ve mütevazı yaklaşımıyla bana akademik çalışma yapmayı sevdirdiği için; İstanbul Medeniyet Üniversitesi (İMÜ) Fizyoloji Anabilim Dalı'nda eğitim aldığım değerli bölüm başkanımız Sn. Prof. Dr. Güler Öztürk Hocam'a dersleri ve Anabilim Dalımızda bize sağladığı imkanlar için, Sn. Prof. Dr. Seyit Ankaralı Hocam'a değerli görüşleri ve dersleri için teşekkür ederim. İMÜ Dekan yardımcısı Sn. Prof. Dr. Handan Ankaralı Hocam'a ve Arş. Gör. Nurgül Bulut'a istatistiksel analizlerdeki emeklerinden dolayı teşekkür ederim. Başta Uzm. Dr. Zeynep Yılmaz Bayramlar olmak üzere İMÜ Fizyoloji Anabilim Dalı'nda görevli asistan arkadaşlarıma, Kadıköy Belediyesi Spor Müdürü Zafer Batur ve Kadıköy Belediyesi Acıbadem Spor Salonu yöneticisi Merve Bender'e; Fzt. Hilal Aksoy, Fzt. Harun Özçelik, Fzt. Namık Yücel Birol'a destekleri için teşekkür ederim. Değerli dostlarım Fzt. Binnaz Yıldırım, Burçin Deli, Sinem Akbaba'ya ve Uzm. Fzt. Ali Yalman'a teşekkür ederim. Son olarak da beni yetiştiren ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli anneme, babama ve kız kardeşim N. Nilüfer Uçmaklı'ya minnettarım.

ÖZET

SAĞLIKLI KADINLARDA GÜNLÜK ADIM SAYISINA GÖRE MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ, VÜCUT KOMPOZİSYONU, BEDEN KİTLE İNDEKSİ, BEL-KALÇA ORANI, KAN BASINCI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UÇMAKLI, Merve

Yüksek Lisans Tezi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Tez yöneticisi: Doç. Dr. Ferihan ÇETİN

Aralık 2019, 105 sayfa

Bu çalışma; düzenli egzersiz yapmayan kadınlarda, günlük fiziksel aktivite düzeyi ile kardiyopulmoner fitness seviyesinin en iyi bilinen göstergesi olan $VO_{2\max}$ (maksimal oksijen tüketimi) düzeylerinin araştırılarak kardiyopulmoner ve kardiyometabolik sağlıkla ilgili kazanç ve risk gösteren parametrelerin ilişkisinin objektif ölçümlerle incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

17 Ocak – 15 Nisan 2019 tarihleri arasında Kadıköy'deki (İstanbul) bazı belediye tesisleri ve iş yerlerindeki kadınlara çalışmanın detayları anlatıldı ve bunlar arasından 35-60 yaş arası, tanısı konmuş kardiyopulmoner veya metabolik hastalığı bulunmayan, sigara içmeyen, herhangi bir sporla düzenli olarak uğraşmayan, sağlıklı kadınlar çalışmaya gönüllü olarak katılmak üzere davet edildi. Gönüllü olanlara birer pedometre (Omron HJ-321-E model) verildi. Pedometreyi 7 gün boyunca tarif edilen şekilde takan gönüllülerin, İMU Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında yürüme bandında her solukta pulmoner gaz değişimi ölçümü yapan spirometre destekli Kardiyopulmoner Egzersiz Testi cihazı (COSMED, QUARK KPET) ile $VO_{2\max}$ değerleri ölçüldü. Biyoimpedans cihazı (Tanita BC-418 model) ile vücut yağ oranı ve yağsız vücut kütlesi ölçüldü. Ayrıca boy, kilo, istirahat kalp hızı ve istirahat kan basıncı düzeyleri ile bel-kalça çevresi ölçülerek kaydedildi. Beden Kitle İndeksi ve bel/kalça oranı hesaplandı. Bipedal aktiviteler dışındaki aktivitelerin de belirlenebilmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu gözlem altında doldurtuldu ve anket skorları hesaplandı. Adım sayısı ve yaş ile sağlıkla ilgili kazanç ve riskleri gösteren parametreler arasındaki ilişkiler çoklu regresyon analizi ile incelendi. Farklı adım sayılarına göre oluşturulan gruplar arasındaki ölçüm farkları Tek yönlü Varyans Analizi ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlendi. Hesaplamalarda IBM SPSS-22 programı kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlendi.

Günlük adım sayısı (GAS) ile $VO_{2\max}$ (ml/kg/dk) ve $VO_{2\max}$ /yağsız vücut kütlesi (ml/kg/dk) değerleri arasında pozitif bir ilişki (sırasıyla $p=0.02$ $r=0.14$, $p=0.018$ $r=0.08$), günlük adım sayısı ile sistolik kan basıncı değeri arasında negatif bir ilişki bulundu ($p=0.042$ $r=0.06$). Katılımcılar günlük adım sayılarına göre gruplandırıldıklarında $GAS\leq 5000$ adım/gün grubu ile GAS 5000-9999 adım/gün olan grup arasında ve $GAS\leq 5000$ adım/gün grubu ile $GAS\geq 10000$ adım/gün grubu arasında $VO_{2\max}$ (ml/kg/dk) değerleri bakımından anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

Bu çalışmada, farklı vücut kompozisyonu olan ve İstanbul'da yaşayan orta yaşlı kadınlarda; daha yüksek günlük adım sayısının, daha iyi bir kardiyorespiratuar fitness düzeyi ile ilişkili olduğu ve bu ilişkinin düşük aktivite seviyelerinde devam ettiği doğrudan ölçüm yöntemiyle tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: $VO_{2\max}$; adım sayısı, pedometre; fiziksel aktivite düzeyi; sağlık kazanımları

ABSTRACT

COMPARISON OF MAXIMAL OXYGEN CONSUMPTION, BODY COMPOSITION, BMI, WAIST-HIP RATIO, BLOOD PRESSURE VALUES ACCORDING TO THE NUMBER OF DAILY STEPS IN HEALTHY WOMEN

UÇMAKLI, Merve

MSc Thesis in Physiology Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ferihan ÇETİN

December 2019, 105 pages

The aim of this study was to investigate the relationship between cardiopulmonary and cardiometabolic health-related parameters with objective measurements by investigating maximal oxygen consumption (VO_{2max}), which is the best known indicator of daily physical activity and cardiopulmonary fitness, in women who do not exercise regularly.

From 17 January to 15 April 2019, the work was explained to women in some municipal facilities and workplaces in Kadıköy district of Istanbul. Healthy women aged 35-60 years, who were not diagnosed with cardiopulmonary or metabolic disease, did not smoke, did not engage in any sports regularly and were invited to participate in the study voluntarily. Volunteers were given one pedometers (Omron HJ-321-E model). The VO_{2max} values of the volunteers who were wearing the pedometer as described for 7 days were measured by using the spirometric Cardiopulmonary Exercise Test device (COSMED QUARK CPET) which measures pulmonary gas change at each breath, in the Istanbul Medeniyet University Exercise Physiology Laboratory by performing Cardiopulmonary Exercise Test. The body fat ratio and fat free mass were measured with the bioimpedance analyzer device (Tanita BC418 MAIII model). In addition, height, weight, resting heart rate and resting blood pressure levels and waist-hip circumference were measured and recorded. Body Mass Index and waist / hip ratio were calculated. The International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) was completed under observation to determine activities other than bipedal activities. Questionnaire scores were calculated. Multiple regression analysis was used to investigate the relationship between the number of steps and age and health-related gains and risks. One-Way ANOVA and Posthoc Tukey Test were used to determine the differences between the groups that are formed according to the number of different steps. IBM SPSS-22 program was used in the calculations. Statistically significant level $p < 0.05$ was determined.

A significant positive correlation between daily step count (DSC) and VO_{2max} (ml/kg/min) and also VO_{2max} /fat free mass (ml/kg/min) ($p=0.02$ $r=0.14$, $p=0.018$ $r=0.08$ respectively). A significant negative correlation between systolic blood pressure and DSC ($p=0.042$ $r=0.06$). There was a significant difference between VO_{2max} (ml/kg/min) and above and below the 5000 step / day limit. Significant negative correlation between DSC and systolic blood pressure found ($p=0.042$ $r=0.06$). There was a significant difference in VO_{2max} (ml/kg/min) between the above and below the 5000 step/day limit when the participants were separated according to their daily steps.

In this study, middle aged women living in Istanbul with different body composition; those with a higher number of daily steps; it was shown to be associated with having a better level of cardiorespiratory fitness and this relationship continued at low activity levels by direct measurement method.

Keywords: VO_{2max} ; step count; pedometer; physical activity level; health outcomes

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İMZA SAYFASI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
BİLGİLENDİRME	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xii
RESİM LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR	xiv
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
BÖLÜM II: GENEL BİLGİLER	4
2.1. FİZİKSEL AKTİVİTE	4
2.2. FİZİKSEL AKTİVİTE İLE SAĞLIK İLİŞKİSİ	4
2.3. FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ	5
2.4. PEDOMETRE VE ADIM SAYISI	6
2.5. ADIM SAYISININ EGZERSİZ OLARAK EŞDEĞERİ	7
2.6. MET BİRİMİ	8
2.7. KARDİYORESPIRATUAR FİTNESS	9
2.7.1. Maksimal Oksijen Tüketimi (VO_{2max})	10
2.7.2. Zirve (peak) Oksijen Tüketimi (VO_{2peak})	10
2.7.3. Kardiyorespiratuar Fitness Belirleme Yöntemleri	11
2.7.3.1. Maximal ve submaksimal egzersiz testleri	12
2.7.3.2. Kardiyopulmoner egzersiz testi	13
2.7.3.3. Kardiyopulmoner egzersiz testinde VO_{2max} veya VO_{2peak} değerlerinin saptanması	13
2.8. MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ DÜZEYİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	15
2.8.1. Yaş	15
2.8.2. Genetik	16
2.8.3. Cinsiyet	16

2.8.4. Egzersiz Tipi.....	16
2.8.5. Vücut Kompozisyonu.....	17
2.8.6. Aerobik Antrenmanlar.....	18
2.8.7. Fiziksel Aktivite Düzeyi	19
2.9. KARDİORESPİRATUAR FİTNESS, AKTİVİTE DÜZEYİ VE SAĞLIK PARAMETRELERİ İLİŞKİSİ.....	19
2.10. FİZİKSEL İNAKTİVİTE.....	21
2.11. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (UFAA)	22
2.12. VÜCUT KOMPOZİSYONU	23
2.12.1. Vücut Yağ Oranı	23
2.12.2. Vücut kompozisyonunu ölçümü	24
2.12.2.1. Vücut kompozisyonu ölçümünde referans yöntemler	24
2.12.2.2. Bioimpedans vücut analizi (BİA)	24
2.12.2.3. Beden Kitle İndeksi	25
2.12.2.4. Bel-Kalça çevresi ölçümleri	26
Bölüm III: GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	27
3.2. ETİK KURUL ONAYI.....	27
3.3. ARAŞTIRMA AKIŞ ÖZETİ.....	28
3.4. KATILIMCILAR.....	29
3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	29
3.5.1. VO _{2max} Ölçümü.....	29
3.5.2. Vücut kompozisyonu ölçümü	30
3.5.3. İstirahat kalp hızı ve kan basıncı ölçümleri	30
3.5.4. Günlük Fiziksel Aktivite Düzeyi Ölçümü	31
3.6. VERİLERİN TOPLANMASI	31
3.6.1. Günlük Aktivite Düzeyi Ölçümü	32
3.6.2. Laboratuvar Ölçümleri	32
3.6.2.1. Vücut kompozisyonu ölçümü	33
3.6.2.2. Sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümü	34
3.6.2.3. Dinlenme kalp hızı ölçümü	34
3.6.2.4. Aerobik kapasite (VO _{2 max}) ölçümü	34
3.6.2.4.1. Kardiyopulmoner egzersiz testi uygulaması	35
3.6.2.4.1.1. Test öncesi	35

3.6.2.4.1.2. Test sırasında	36
3.6.2.4.1.3. Test sonrasında	37
3.6.3. Ölçek Çalışması	37
3.7. VERİLERİN ANALİZİ	38
BÖLÜM 4: BULGULAR	39
4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ	39
4.2. KATILIMCILARA UYGULANAN PARAMETRELER.....	41
4.2.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Değerleri	41
4.2.2. Günlük fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilen sağlık parametreleri ile ilişkisi	42
4.2.3. BKİ (kg/m ²) değerleri ile yağ oranı (%) ve VO _{2max} (ml/kg/dk) değerleri ilişkisi...43	
4.2.4. Vücut Yağ oranı (%) ile VO _{2max} (ml/kg/dk) ilişkisi.....	43
4.2.5. Beden Kitle İndeks'lerine (kg/m ²) göre ayrılan gruplarda günlük adım sayısı (adım/gün) ile vücut yağ oranı (%) ilişkisi	43
4.2.6. UFAA-KF verilerine göre haftalık toplam MET değeri ile VO _{2max} (ml/kg/dk)	44
4.2.7. UFAA verilerine göre haftalık toplam MET değeri (MET/hafta) ile VYO ve YVK (kg) ilişkileri.....	44
4.2.8. Oturma süresi (saat) ile vücut yağ oranı (%) ilişkisi.....	45
4.2.9. UFAA verilerine göre haftalık toplam MET değerleri (MET/hafta) ile istirahat kan basıncı (mmHg) değerlerinin ilişkisi.....	45
4.3. GÜNLÜK ADIM SAYILARINA GÖRE GRUPLANDIRILAN KATILIMCILARI TANIMLAYICI DEĞERLER VE İSTATİSTİKSEL ANALİZLER	46
4.3.1. Katılımcıların Günlük Adım Sayılarına Göre İncelenmesi	46
4.3.2. Katılımcılar günlük adım sayısına göre değerlendirilen parametrelerin gruplar arası karşılaştırılması	46
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
5.1. TARTIŞMA.....	49
5.1.1. Fiziksel Aktivite ile Sağlık Kazanımları Arasındaki İlişki.....	50
5.1.1.1. Fiziksel Aktivitenin Yoğunluğu ile Sağlık Kazanımları Arasındaki İlişki	50
5.1.2. Egzersiz Kapasitesi, Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Morbidite, Mortalite ve Diğer Sağlık Parametreleri Arasındaki İlişki	52
5.1.3. Günlük Adım Sayısı ile Aerobik Kapasite Arasındaki İlişki	55
5.1.4. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Subjektif Değerlendirmesi ve Sağlık Kazanımları.....	57
5.1.5. Ölçülen Günlük Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Vücut Kompozisyonu İlişkisi	58
5.1.5.1. Bel çevresi, bel/kalça oranı ve sağlık parametreleri ilişkisi	59

5.1.5.2. Fiziksel aktivite düzeyi ile Beden Kitle İndeksi, bel çevresi, bel/kalça oranı arasındaki ilişki	60
5.2. SONUÇLAR.....	62
5.3. ÖNERİLER	64
KAYNAKÇA	65
EKLER	75
EK 1. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ KISA FORMU	75
EK 2. ETİK KURUL ONAYI	77
ÖZGEÇMİŞ	79



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Beden Kitle İndeksi kategorileri ve karşılık geldikleri Beden Kitle İndeksi değer aralıkları	25
Tablo 2. Kadınların yaş, boy, ağırlık ortalamaları	39
Tablo 3. Katılımcıların Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre fiziksel aktivite kategorilerine göre dağılımları	39
Tablo 4. Katılımcıların günlük adım sayısı kategorilerine göre dağılımları	40
Tablo 5. Katılımcıların yaşlarına göre iki gruba ayrıldıkları durumdaki dağılımları	40
Tablo 6. Katılımcıların Beden Kitle İndeksi kategorilerine göre dağılımları	40
Tablo 7. Katılımcılardan elde edilen verilere ait tanımlayıcı değerler	41
Tablo 8. Günlük adım sayısı ile verilen parametrelerin ilişkisi	42
Tablo 9. Farklı Beden Kitle İndeksi'ne sahip gruplarda günlük adım sayısı ile vücut yağ oranı arasındaki ilişki	44
Tablo 10. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre haftalık toplam MET değeri ile VO_{2max} (ml/kg/dk)	44
Tablo 11. UFAA verilerine göre haftalık toplam MET değeri (MET/hafta) ile vücut yağ oranı (%) ve kg cinsinden yağsız vücut kütlesi ilişkileri	45
Tablo 12. Katılımcıların günlük adım sayılarına göre gruplandırılması	46
Tablo 13. Günlük adım sayısına göre ayrılan 3 grubun değerlendirilen parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	47

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Araştırma Akış Özeti

28



RESİM LİSTESİ

Resim 1. Omron marka HJ 321-e model pedometre	32
Resim 2. Vücut kompozisyonu raporu örneği	33
Resim 3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi uygulamasından bir görünüm	35
Resim 4. KPET ile VO_{2max} Ölçümü Sonuç Raporu Örneği	37



KISALTMALAR

ACSM	: American College of Sports Medicine (Amerikan Spor Hekimliği Koleji)
AKD	: Amerikan Kalp Derneği (AHA, American Heart Association)
AV	: Arteriyo-Venöz
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CDC	: U.S. Centers for Disease Control and Prevention (Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri)
EAH	: Eğitim Araştırma Hastanesi
GAS	: Günlük Adım Sayısı
KRF	: Kardiyorespiratuvar Fitness /Kardiyorespiratuvar Zindelik
EKG	: Elektrokardiyografi
KVH	: Kardiyovasküler Hastalık
İMÜ	: İstanbul Medeniyet Üniversitesi
KPET	: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
MET	: Metabolik Eşdeğer
MVV	: Maximum Voluntary Ventilation (Maksimal İstemli Ventilasyon), Maksimal Solunum Kapasitesi)
Q	: Kalp Debisi
RER	: Respiratory Exchange Ratio (Solunum Değişim Oranı)
RPE	: Rating of Perceived Exertion (Algılanan Egzersiz Derecesi)
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
SD	: Standart sapma (standart deviasyon)
SE	: Standart hata (standart eror)
SVC	: Slow Vital Capacity (Yavaş Vital Kapasite)
UFAA	: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
UFAA-KF	: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi- Kısa Form
VCO₂	: Açığa Çıkan Karbondioksit Hacmi
VE	: Dakika Ventilasyonu
VO₂	: Tüketilen Oksijen Hacmi

VO_{2max}	: Maksimal Oksijen Tüketimi
VO_{2peak}	: Zirve Oksijen Tüketimi
V_A/Q	: Ventilasyon/ Perfüzyon Oranı
VC	: Vital Kapasite
VE	: Dakika Ventilasyonu
VT	: Tidal Volüm
VYO	: Vücut Yağ Oranı
YVK	: Yağsız Vücut Kütlesi
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü/DSÖ)
WHR	: Waist to Hip Ratio (Bel/Kalça Oranı-BKO)

BÖLÜM I: GİRİŞ

Amerikan Spor Hekimliği Yüksekokulu'na (American College of Sports Medicine, ACSM) göre fiziksel aktivite (FA); kalori gereksiniminin, dinlenim enerji tüketiminin üzerine çıkması ile sonuçlanan iskelet kası kontraksiyonu ile meydana getirilen her türlü vücut hareketidir (1). Egzersiz ise çoğunlukla fiziksel aktiviteyle aynı anlamda kullanılsa da her fiziksel aktivite bir egzersiz değildir (1). Bir fiziksel aktivitenin egzersiz sayılabilmesi için belirli bir düzende tekrarlayıcı hareketlerden oluşması ve belirli bir süre boyunca bir amaç doğrultusunda yapılması ve belirli aralıklarla tekrarlanması gerekir. Bu amaç fiziksel fitnessin bir ya da birkaç komponentini elde etmek ve sürdürmektir (1). Fiziksel fitness genel olarak günlük görevleri yorgunluk oluşmaksızın yapabilmek ve otobüse yetişmek için yüksek hızda koşmak veya arabanın lastiğini değiştirmek gibi beklenmedik durumlarda gerekli enerji ihtiyacını karşılayabilmek, ayrıca boş zamanlarında keyif aldığı aktiviteleri yapabilmek için yeterli kapasiteye sahip olmak olarak tanımlanır (2,3).

Sağlıklı yaşam ile ilgili kılavuzlar yayınlayan ACSM, Amerikan Kalp Derneği (AKD, AHA, American Heart Association) vb. kuruluşların bulunduğu ortak nokta, sağlıklı bir kişinin bu durumunu sürdürebilmesi ve hastalık riskini en aza indirebilmesi için haftada 150 dakika orta şiddette egzersiz ve 2 kez kas güçlendirme egzersizi yapması gerektiği olmuştur (4,5).

Morris ve Raffle'nın 1953 yılında yaptığı çalışmada, Londra'daki orta yaşlı otobüs şoförlerinin, otobüsteki bilet kontrolünü yapan görevlilere göre; postanede telefona bakan kişilerin ise postacılara göre; kardiyovasküler hastalık insidansının ve buna bağlı mortalitenin ve tüm sebeplerden ölüm oranının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Bir dönüm noktası olan bu çalışmadan günümüze kadar fiziksel hareketsizlik ile daha kötü sağlık durumu arasındaki ilişki çok sayıda çalışmada rapor edilmiştir (2-4).

O günden günümüze insanlara fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırmak ve bunun yaşam boyu sürdürülmesini sağlamak için politikalar geliştirilmekte ve fiziksel aktiviteyi arttırmada kullanılan teoriler ve modeller ile ilgili çok sayıda bilimsel araştırma yapılmaktadır (3).

Günümüzde sağlıklı görülen kişilerde sağlığın sürdürülmesi ve geliştirilmesinin, sadece amaçlı olarak yapılan egzersiz aktiviteleriyle değil, günlük fiziksel aktivite düzeyi ile de ilgili olduğu bilinmektedir ve bu giderek daha fazla merak edilen bir araştırma konusu olmaktadır.

Sağlık kılavuzlarında haftada 150 dakika orta şiddette fiziksel aktivite yapmanın; sağlığın kazanılması, korunması ve geliştirilmesi için gerekli olduğu bildirilmektedir (1). Ancak fiziksel aktivite tanımı sadece yüksek yoğunluklu egzersizleri içermemekte, sıradan düşük yoğunluklu aktiviteleri de kapsamaktadır (2). Bu noktada sağlıklı yaşam için yapılan en yaygın aktivite olan yürüyüşün önemi artmaktadır. Kadınların yaklaşık olarak 100 adım/dk. ritminde yürüdüğü, dolayısıyla 3000 adımın ortalama 30 dk. yürüyüşe (orta düzey bir egzersiz) denk geldiği kabul edilmekte ve fiziksel aktivite hesaplaması yapılabilmektedir (7,8).

Birçok çalışma fiziksel aktivite hedefini günlük adım sayısı (GAS) ile ilişkilendirerek incelemiştir (9-11). Aktif olma sınırı için 7000, 7500, 10000 adım/gün sınırı; sağlıkla ilgili en riskli grup olarak görülen inaktivite sınırı için ise 5000 adım sınırı kullanılmıştır (9,10).

Kişilerin günlük adım sayılarında artışlar yapmaları aerobik kapasiteyi geliştirir ve sağlıkla ilgili kazançlar elde edilmesini sağlar (9,12,13). Literatürdeki pek çok çalışmada sağlıklı ve hasta gruplar üzerindeki deneylerde, fiziksel aktivite düzenlemesi programları sayesinde günlük fiziksel aktivite düzeyi artan kişilerin sağlıkla ilgili kazançlar sağlayarak kardiyovasküler ve metabolik hastalık risk parametrelerinde olumlu değişimler olduğu tespit edilmiştir (14-16). Düşük aerobik fitness düzeyi, kardiyovasküler ve diğer tüm sebeplerden mortalite için diğer risk faktörlerinden bağımsız bir risk faktörüdür (16).

The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS)'nin hazırladığı raporda düşük fitness seviyesine sahip kişilerde mortalite riskinin arttığı, yüksek fitness düzeyine sahip kişilerin komorbid hastalık ya da altta yatan koroner hastalık varlığına rağmen çok iyi prognoz gösterdiği bildirilmiştir (16).

Günlük adım sayısı fazla olan gruplar, az olanlara göre daha az kardiyometabolik ve kardiyovasküler hastalıkla karşılaşmışlardır (8-10,13,17). Ayrıca bu kişilerin aerobik kapasitelerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (11). Aerobik kapasite ile sağlık parametreleri, mortalite ve morbidite oranları arasında yüksek aerobik kapasitesi olanların lehine bir ilişki olduğu literatürde pek çok kez rapor edilmiştir (1,5,7,10). Bununla birlikte literatürde hem aktivite düzeyini hem de aerobik kapasiteyi objektif olarak değerlendiren çalışmaların sayısı oldukça azdır.

Kardiyorespiratuar fitnessın (KRF) en değerli göstergesi maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max})’dir (18). Bu çalışmada düzenli egzersiz yapma alışkanlığı olmayan kadınlarda, günlük fiziksel aktivite düzeyi ile başta VO_{2max} olmak üzere; kardiyopulmoner ve kardiyometabolik sağlıkla ilgili kazanç ve risk gösteren parametrelerin ilişkisinin, objektif ölçümlere dayalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



BÖLÜM II: GENEL BİLGİLER

2.1. FİZİKSEL AKTİVİTE

Fiziksel aktivite, kalori gereksiniminin dinlenme enerji tüketiminin üzerine çıkması ile sonuçlanan iskelet kası kontraksiyonu ile meydana getirilen her türlü vücut hareketidir (1). Fiziksel aktivite düzeyi kavramı kişinin ütü, yemek pişirme, otobüse binme, araba kullanma gibi günlük işlerini, profesyonel olarak yaptığı işi sırasında yaptığı tüm fiziksel aktiviteleri ve rekreasyonel amaçlı ya da sağlıkla ilgili yararları elde etmek amacıyla yaptığı dans, yoga, yürüyüş gibi fiziksel aktiviteleri kapsar (1).

2.2. FİZİKSEL AKTİVİTE İLE SAĞLIK İLİŞKİSİ

Literatürde fiziksel aktivite yapan kişilerde çalışma kapasitesinin arttığı, yağ oranının azaldığı, yağsız vücut kütesinin arttığı, kemik yoğunluğunun arttığı, koroner kalp-damar hastalıklarının, bazı kanser türleri, tip 2 diyabet ve hipertansiyon insidansının azaldığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (9). Egzersizin, fiziksel aktivitenin, fiziksel aktivite düzenlemelerinin fiziksel ve mental sağlık üzerinde yararlı etkileri olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktiviteye katılma oranı yüksek olan ya da randomize klinik çalışmalarda fiziksel aktivite yaptırılan gruptaki kişilerde (daha az aktif kişilere göre) sağlıkla ilgili yaşam kalitesi düzeyinin, fonksiyonel kapasitenin ve ruh sağlığına ilişkin durumun daha iyi olduğuna yönelik veriler elde edilmiştir (9,12,19). Lear ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptıkları bir çalışmaya göre; rekreasyonel olan veya olmayan fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireylerde, daha düşük kardiyovasküler hastalık ve mortalite riski saptanmıştır. Bu ilişki düşük, orta ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkeler için geçerlidir (20).

Fiziksel aktivite düzeyindeki artış ile kardiyovasküler hastalık (KVH) riski azalmaktadır. Bu ilişkinin mekanizması tam olarak anlaşılammıştır. Kan basıncı, kan lipit düzeyleri ve tip 2 diyabet gibi risk faktörlerinin etkisi giderildiğinde bile bu ilişki devam etmektedir. Fiziksel aktivite ile kan lipitleri arasında, kan basıncı arasında veya hemoglobin A1c değerindeki azalma nedeniyle KVH riski azalmakta olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktivite düzeyinin yüksek olması ile ortaya çıkan KVH riskindeki azalma diğer risk parametrelerindeki azalma ile açıklanamayacak kadar büyük olmaktadır (21).

2.3. FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ

Fiziksel inaktivite dünya çapında en çok ölüme neden olan faktörler arasında 4. sırada yer almaktadır (13). Fiziksel aktivite düzeyi, ACSM ve AKD başta olmak üzere tüm sağlık kılavuzlarında, sağlıkla ilgili kazançların elde edilmesi ve hastalık riskleri ile yakın ilişkisi nedeniyle önem verilen bir kavramdır (4,5). Fiziksel aktivite düzeyi yüksek kişilerin sağlık açısından daha avantajlı bir konuma yükseldiklerini gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (8,12,17).

Fiziksel aktivite düzeyi tıpkı egzersizler gibi dakika ya da MET cinsinden hesaplanabilmektedir. Fiziksel aktivite düzeyi değerlendirilirken anketlerden ya da aktivite monitörlerinden yararlanılabilmektedir (23,24). Genellikle haftalık seviyeler üzerinden tartışılmaktadır. Bu anketlerin en yaygın kullanılanlarından biri fiziksel aktivite düzeyini ölçmek için yedi soruluk bir form şeklinde geliştirilen Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA)'dir (25). Sağlam ve ark. tarafından 2010'da bu formun Türkçe versiyonu yayınlanmıştır (26). Bu anket formu öznel veriler içermekle birlikte düzenli spor yapmayan bir bankacı, bir öğretmen ya da bir inşaat işçisinin arasında iş koşulları ve sosyal yaşam tarzı farkından kaynaklanan aktivite düzeyi farklılıklarını ortaya koymaktadır. Bahsedilen üç kişi düzenli egzersiz yapmadıklarını ifade etse de üçü de sedanterdir yargısına varılamaz. Bu kişilerin kardiyorespiratuar fitness (KRF) düzeyleri ve sağlıkla ilgili taşıdığı riskler birbirinden farklı olabilmektedir.

Fiziksel aktivite düzeyi aktivite monitörleriyle objektif olarak ölçülebilmektedir (23). Pedometre (adımsayar) veya akselerometre (ivme ölçer) ile yapılan ölçümler günlük hayat koşulları içinde yapılan orta-yüksek aktivitelerde geçirilen zamanı yansıtmaktadır (9).

Akselerometreler yoğunluğu belirli eşik değerin üzerindeki aktiviteleri de adım sayısından ayrı olarak ölçebilmektedir. Akselerometre verilerinin incelenmesi uzmanlık gerektirmekte ve zaman almaktadır. Ayrıca cihazın fiyatı da pedometrelere oranla daha yüksektir (27). Pedometre ve akselerometrelerden elde edilen verilerin birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür (28).

2.4. PEDOMETRE VE ADIM SAYISI

Pedometreler adım sayısını günlük olarak kaydetmektedir. Cihaz bir aparatla bele takılır ve cihazdaki hareket sensörü ile kalçanın aşağı yukarı doğrultuda her hareketini bir adım olarak kaydeder. Pedometreler akselerometreden farklı olarak aktivite yoğunluğunu ölçmemektedir. Bazı pedometreler, aerobik adım miktarını ölçüyor olsa ve buna bağlı olarak harcanan kaloriyi hesaplasa da pedometrelerin sunduğu adım sayısı dışındaki veriler bilimsel açıdan güvenilir görülmemektedir. Pedometreler merdiven çıkma ya da yokuş çıkma gibi aktiviteler ile düz bir alanda yürüme aktivitesi arasındaki yoğunluk farkını ayıramamaktadır. Bazı pedometreler yoğunlukla ilgili veriler sunuyorsa da bunların geçerliliği ispatlanmamıştır (9,24,29,30). Bu eksikliklere rağmen pedometreler sabah uyanılan andan itibaren uyanık olunan zaman boyunca atılan her adımı sayması yönüyle günlük fiziksel aktivite miktarını belirlemede değerli bir araç olarak görülmektedir (9).

Literatürde ACSM, AKD vs. gibi sağlıkla ilgili kılavuz yayınlayan birçok kuruluş sağlıklı yaşam için gerekli olan aerobik egzersizleri gün içinde daha çok fiziksel aktivite yapma şeklinde önerilmektedir. Bu önerilerde egzersizler, pedometre ile adım saymanın ekonomik, ulaşılabilir ve kolay anlaşılabilir olması nedeniyle adım sayısı olarak belirtilmektedir (7,8,9,28,31). Günümüzde cep telefonu uygulamaları ve akıllı saatler hayatımızın bir parçası olduğundan günlük adım sayısı verilerine ulaşmak halk için kolaydır olmaktadır. Günlük yaşam koşullarında yapılan bazı deneylerde, cep telefonu uygulamasıyla ölçülen adım sayılarının, pedometre ve gözlemlenilen önemli ölçüde farklılık gösterdiği görülmüştür. Piyasada bulunan çok sayıda adımsayarın güvenilirliği denetlenmemiştir. Yine de günlük adım sayılarını bilmek kişilerin kendi aktivite düzeyleri hakkında fikir sahibi olmaları için faydalı olabilmektedir (31,32). Kılavuzlarda belirtilen günlük aktivite düzeyine ulaşmak için verilen hedeflerin adım sayısı cinsine çevrilmesi bu aktivitelerin takibini kolaylaştırmaktadır (7,9).

Günlük ortalama adım sayısı ACSM'ye göre 7000 adım/gün'den az olmamalıdır (1). Pedometre günlük fiziksel aktiviteyi kontrol etmek ve artırmak için iyi bir yöntem olarak görülmektedir. Pedometre takmak kişiyi motive edici etki yapmaktadır. Ayrıca çalışmalar günlük adım sayısı hedefinin verilmesinin fiziksel aktivite düzeyinin ve sağlıkla ilgili kazanımların artırılması için etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir (12,33).

Pedometre denildiğinde ilk akla gelen televizyon reklamları ve sağlık broşürlerinde yer alan günde 10000 adım kampanyaları olmaktadır. Kişilere günlük 10000 adım hedef vererek yapılmış çalışmalarda, kişiler günlük 10000 adıma ulaşmasalar bile günlük fiziksel aktivite seviyelerinde artış görülmüştür (34). Bu hedefe ulaşmak için çaba göstermenin kilo kaybedilmesi, kan glikoz düzeyi, glikoz intoleransın ve kan basıncında azalma gibi fiziksel aktivitenin artışıyla elde edilebilecek kazanımları olmaktadır (35,36).

Tip 2 diyabet, hipertansiyon, dislipidemi için ilaç kullanmayan ve Kanada'da yaşayan 6000 kişiyle yapılan kohort çalışmada 10.000 adım/gün yürüme ile 150 dk/hafta orta ile yüksek arası şiddette aktivite yapmanın sonuçlarını karşılaştırmışlar ve bu iki uygulamanın lipit profilindeki değişimler, insülin direnci ve inflamatuvar belirteçler açısından birbiriyle benzer sonuçlara sahip olduğunu görmüşlerdir (10).

Adım sayısı fazla olan insanların, daha az olan gruplara göre antropometrik ölçümlerinde, kan basıncı, KRF, kan lipit düzeyleri gibi kardiyometabolik ve kardiyovasküler hastalık riski belirteçlerinde olumlu değişimler görülmüştür (13,14,15).

Aktivite monitörleri ile belirlenen günlük fiziksel aktivite düzeyinin vücut kompozisyonu göstergeleri, kan basıncı, kan şekeri düzeyi ve kan lipit seviyeleri ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Günlük adım sayısını arttırmanın BKİ'de azalma, kan basıncında ve insülin direncinde düşme gibi gelişmeleri sağladığı bildirilmiştir (23).

2.5. ADIM SAYISININ EGZERSİZ OLARAK EŞDEĞERİ

Sağlık için günde 10.000 adım sloganı faydalı ve anlaşılır olmasına rağmen herkes için uygun olmayabilir. Örneğin günde 3000 adım atan bir kişi için bu, kişinin aktivite seviyesinin çok üzerinde ve ulaşılması zor bir hedef olabilir. Bunun yerine sağlık kılavuzlarında yer alan haftada

150 dakika orta düzey fiziksel aktivite hedefini adım sayısına dönüştüren çalışmalardaki tavsiyeler takip edilebilir.

Tudor-Locke ve ark. günlük fiziksel aktivite miktarını adım sayısı üzerinden hesaplamak amacıyla yaptıkları çalışmada, 3 MET'e denk gelen 100 adım/dk.'lık yürüyüş ritminin halk sağlığı için orta şiddette egzersizin anlamlandırılması için kullanılabileceğini belirtmişlerdir (9). Yine Tudor-Locke ve ark.'nın yaptıkları başka bir çalışmada, sağlıklı bir kadının ortalama 100 adım/dk. ritminde yürüdüğü gösterilmiştir. Buna dayanarak sağlık kılavuzlarında yer alan haftada 150 dk. fiziksel aktivite hedefinin haftanın 5 günü 30 dakika yürüyüş yapılmasıyla yakalanabileceğini ifade etmişlerdir (9,37).

Amerikan Spor Hekimliği Yüksekokulu'nun fiziksel aktivite ve halk sağlığı kılavuzunda, aktivitelerin en az 10 dakikalık bölümler halinde yapılması önerilmiştir (4). Bu yüzden günlük fiziksel aktivite hedefi için egzersiz dakikası veya adım sayısı biriktirirken, aktivitenin en az 10 dakikalık periyodlarla yapılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (4,5). Bu sebepten Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu'nda (UFAA-KF) kişilerin en az 10 dakika devam ettirdikleri aktiviteler sorgulanmaktadır (25).

2.6. MET BİRİMİ

Metabolik eşdeğer ya da metabolik ekivalan kısaca MET birimi ile ifade edilmektedir. Sakince, hareketsiz dinlenen bir kişinin vücut ağırlığının her bir kilogramı başına bir harcayacağı enerji düzeyi (dinlenme enerji tüketimi) 1 MET olarak tanımlanmaktadır. 1 MET enerji ortaya çıkarmak için dakikada vücut ağırlığının her bir kilogramı başına 3.5 ml oksijen tüketilmektedir (1,38).

Aktivitelerin yoğunlukları kcal/kg/s, dakikadaki kalp hızı, Borg Algılanan Efor Skalası skoru, VO_{2max} 'ın yüzdelik değerleriyle veya MET ile ifade edilebilmektedir. Çeşitli fiziksel aktivitelerin mutlak yoğunluğunu tanımlamak için MET değerlerinin kullanılması pratik ve standardize bir yöntem olarak görülmektedir. Hafif şiddetli FA 2.0-2.9, orta şiddetli 3.0– 5.9 MET ve yüksek yoğunluklu aktiviteler 6 MET ve üzeri olarak tanımlanmıştır (1).

Yürüme, koşma ya da basketbol oynama gibi aktivitelerin yanı sıra şarkı söylemek, ev işleriyle uğraşmak gibi aktivitelerin de enerji eşdeğeri hesaplanmıştır. Bu konuda en güncel ve kapsamlı

kaynak olarak görülen “2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values” makalesinde aktiviteler sırasında kullanılan enerji miktarı belirtilmiştir. Bu çalışmayı yaparken literatürde yapılmış direkt oksijen tüketimi ölçümlerinden ve bazen de tahmini oksijen tüketimi değerlerinden faydalanılmıştır. Bazı özel popülasyonlarda kişilerin bazal metabolizma enerji tüketimleri farklı olacağından MET değerlerini kcal’a çevirirken ufak sapmalar meydana gelebilmektedir. Yine de MET değeri evrensel bir ölçü olarak aktivite düzenlemeleri, aktivite düzeyinin değerlendirilmesi, egzersiz programı verilmesi, hastalıklarda oksijen tüketimine bakılarak egzersiz tedavisi planlanması veya işe dönüş ile ilgili yorumlar yapılmasında kullanılmaktadır (1,2,38). Örneğin yaklaşık 5.6 km/s hızla düz zeminde yürümenin metabolik karşılığı 4.3 MET iken; sadece keyif için iş molasında düşük hızda yürümenin karşılığı 3.5 MET olarak belirlenmiştir (38).

2.7. KARDİYORESPIRATUAR FİTNESS

Kardiyorespiratuar fitness vücudun oksijeni periferik dokulara taşıma yeteneği ve bu dokuların oksijeni kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmakta ve kardiyorespiratuar fiziksel uygunluk ve fonksiyonun en iyi ölçütünü temsil etmektedir (2). Kardiyorespiratuar fitness, kardiyovasküler sağlığın iyi bilinen bir göstergesidir ve diğer faktörlerden bağımsızdır (39). Kardiyorespiratuar fitnessin yerine zirve VO_2 (VO_{2zirve} , peak VO_2), VO_{2max} ve aerobik kapasite veya aerobik fitness kavramları kullanılabilir (1,2).

Kardiyovasküler düzenlemelerin çoğu otonom sinir sistemi yoluyla medulla oblongatadaki düzenleme merkezi ile uyarılmaktadır. Bu merkez periferik ve santral kemoreseptörler, baroreseptörler, humoral ve çevresel faktörlerden girdi almaktadır. Medulla oblongatadaki düzenleme merkezinde bu girdilerin analizi gerçekleştirilerek kalp üzerinde inotropik, kronotropik etkiler oluşturacak ve vasküler tonusta değişimler meydana getirecek yanıtlar üretmektedir. Kardiyovasküler sistem egzersiz sırasında değişecek ihtiyaçlara göre karmaşık düzenlemelere uğramaktadır (2). Kalp debisi aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir (2):

$$\text{Kalp debisi} = \text{Atım volümü} \times \text{Kalp hızı}$$

Kalp debisinin artması dokulara daha fazla O₂ ulaştırılabilmesini ve egzersiz sırasında oluşan başta CO₂ olmak üzere metabolitlerin daha etkili ve hızlı uzaklaştırılabilmesini sağlamaktadır (2). Aktif olan kaslardaki oksijen alımının artmasını kolaylaştıran en önemli etken kardiyak debideki artış olup bu artış dinlenimin 6 katı kadar olabilmektedir. Hem kalp debisindeki artma hem de pulmoner damarlardaki vazodilatasyon ile akciğere giden kan akımı artmaktadır. Ayrıca aktif olan kas dokularında daha fazla perfüzyon gerçekleşmesi sonucu kasların oksijenlenmesinde artış olmakta ve bu da arteriovenöz O₂ farkının artmasını sağlamaktadır (40).

Dinlenimde ve egzersiz eğitimi seviyesinden bağımsız olarak yaklaşık 5 L olan kalp debisi, egzersiz sırasında artan metabolik ihtiyaçlardan dolayı antrene olmayan genç yetişkinlerde 20-25 L/dk'ya, endurans eğitimi almış erkek sporcularda ise 40 L/dk düzeyine yükselbilmektedir (2).

2.7.1. Maksimal Oksijen Tüketimi (VO_{2max})

Kardiyorespiratuar kapasitenin ölçütü olan O₂ taşıma ve kullanımı kavramı, en iyi şekilde aşağıda verilen Fick denklemiyle (Adolph Fick, 1870) gösterilmektedir (2):

$$VO_2 = \text{Kalp Debisi (Kalp hızı} \times \text{Kalp atım hacmi)} \times \text{a-v O}_2 \text{ Farkı}$$

Bu denklemde kalp debisinin ve arteriovenöz O₂ farkının artması metabolik reaksiyonlara katılan O₂ miktarını artırır. Egzersiz boyunca artarak devam eden bu etki ya sabit yüklerde belirli bir süre boyunca sabit bir seviyede kalır ya da maksimal eforlarda bir noktadan sonra artan işi yüküne rağmen artık artmaz ve bu değer kardiyopulmoner egzersiz testinde VO_{2max} olarak adlandırılır. Bu değer ileride detaylandırılacak olan kademeli egzersiz testinde KRF ölçümü sırasında VO₂ alım grafiğinde bir plato olarak gözlenmektedir (1,10).

2.7.2. Zirve (peak) Oksijen Tüketimi (VO_{2 peak})

Kişi egzersiz sırasında belirli bir enduransa sahip değilse artan yüke rağmen sabit kalan bir VO₂ seviyesine ulaşamaz veya ulaştığı anda yorgunluk geliştiği için bu egzersiz şiddetini daha fazla

sürdüremez. Bu durumda egzersiz testinde VO_{2max} platosu görülememiş olacaktır (39). Yine de bu durumda ulaşılan değer, kişinin kullanabileceği en fazla oksijen miktarı olduğu için VO_2 zirve (VO_{2peak}) olarak adlandırılmaktadır. VO_{2peak} yerine VO_{2max} ifadesi, literatürde daha sık tercih edilmektedir. Bu durumda VO_{2max} ya da VO_{2peak} değerinin yüksek olması daha iyi bir kardiyorespiratuar fitness ya da daha yüksek aerobik kapasite ile eş anlamlı olmaktadır. Ancak maksimal egzersiz testi sırasında VO_{2max} platosu oluşmadığı durumlarda maksimal efora ulaşıldığını teyit etmek için ileride açıklanacak olan başka parametrelerin değerlendirilmesi gerekmektedir (1,2).

2.7.3. Kardiyorespiratuar Fitness Belirleme Yöntemleri

Kardiyorespiratuar fitness, kardiyovasküler sağlığın iyi bilinen ve bağımsız bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (9). Kardiyorespiratuar kapasiteyi belirlemede kullanılan en yaygın parametre ise aerobik kapasiteyi bildiren VO_{2max} 'tır. VO_{2max} değerini belirlemede altın standart ise Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)'dir (1). Bu test ile kişilerin dakikada kilo başına veya tüm vücut kütlesi için tükettikleri VO_{2max} değeri belirlenir. Aerobik kapasitenin birim zamandaki değeri aerobik güç olarak tanımlanır. Tüketilen maksimal oksijen miktarı olan VO_{2max} L/dk olarak tanımlanabileceği gibi, kişinin vücut ağırlığının kilogramı başına tüketilen O_2 tüketimi olan O_2 ml/kg/dk birimi ile yapılan tanımlamanın daha hassas bir değerlendirme olacağı bildirilmiştir. Bireylerde VO_{2max} değeri temelde kişinin yağsız vücut kütlesi ile ilişkili olması nedeniyle VO_{2max} biriminin yağsız vücut kütlesinin kilogramı başına dakikada tüketilen O_2 miktarı olarak tartışılması da doğru bir yaklaşım olacaktır (39).

Bireylerin yaş, cinsiyet ve ırklarına bağlı olarak belirli bir VO_{2max} referans aralığında bulunuyor olmaları sağlık açısından önemli görülmektedir. Bu değer sağlıklı, hasta ve sporcu popülasyonlarda yapılan çalışmalarda egzersiz kapasitesinin belirlenmesi, egzersiz reçetelendirmesi ve uygulanan bir egzersiz programının etkinliğinin değerlendirilmesinde çok önemli, objektif bir veri olarak kullanılmaktadır (1).

Kalp debisini ve arteriovenöz O_2 farkını ölçerek kişinin oksijen tüketiminin belirlenmesi direkt yolla ölçüm olarak adlandırılmaktadır. Bu işlemin doğruluğu yüksek olmasına rağmen uygulanması karmaşık ve zor işlemler barındırmaktadır. Ayrıca invaziv müdahale gerektirmekte ve özellikle aktivite sırasında uygulanmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır (2).

Aynı doğrulukta olan açık devre spirometre O_2 tüketimini ölçmek için daha basit bir yol sunmaktadır. Bu yöntem ile O_2 tüketiminin direkt ölçümü yapılmaktadır. Geçmişte kullanılan sistemlerde hava, Douglas torbalarına veya meteorolojik balonlara toplanmakta ve ardından bu havadaki gazlar analiz edilmekteydi. Günümüzde büyük çoğunlukla bu manuel yöntemler yerine yarı elektronik, "breath by breath" olarak tarif edilen her soluk alışverişinde gaz analizi yapan sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlere eklenen ticari yazılımlarla uygulama kolaylığı getirilmiş ve ileri incelemelere imkan verecek grafik ve tablolar elde edilmiştir (2).

Kişinin oksijen kullanımı, kişi dinlenimde iken (bazal metabolizma ölçümü), submaksimal bir aktivite yaparken ya da VO_{2max} ölçümü yapmak amacıyla maksimal bir egzersiz sırasında ölçülebilir (1). Maksimal bir efor sırasında tüketilen maksimal O_2 ve üretilen maksimal CO_2 gazlarının miktarları ölçülmektedir. Bu ölçüm genellikle koşu bandı ya da bisiklet ergometresi ile bağlantılı bir spirometrik ölçüm cihazı ile yapılmaktadır. Test sırasında koşu ya da bisiklet haricinde spora özgü bir cihaz ya da yöntem de kullanılabilir. Kişi egzersiz yaparken gaz analizörlü bir başlık takılmış bir maske yardımıyla her soluktaki O_2 ve CO_2 gazları analiz edilmektedir (1,2,3).

2.7.3.1. Maximal ve submaksimal egzersiz testleri

Maksimal oksijen tüketimi maksimal ve submaksimal testlerle belirlenebilmektedir. Bu testlerde genellikle koşu bandı, bisiklet ergometresi veya kürekçilerde kürek ergometresi gibi spora özgü bir aktivite kullanılmaktadır (3). Çünkü respiratuar ve kardiyovasküler sistemlere, maksimal yüklenme yapmak için geniş kas gruplarının çalıştığı bir egzersiz şekli kullanılması gerekmektedir (41). Kademeli egzersiz testi ile giderek artan yüklerde egzersize oluşan cevap ortaya konur.

Submaksimal testler Astrand Submaksimal Egzersiz Testi'nde olduğu gibi önceden belirlenmiş yüklerdeki kalp hızlarının yer aldığı cetveller kullanılarak yapılabilmektedir. Bunun dışında Mekik Koşu Testi, 6 Dakika Yürüme Testi, Harvard Basamak Testi gibi belirli bir sürede katedilen mesafeyi ya da çıkılan basamak sayısını kullanarak VO_{2max} tahmininde bulunulabilir. Geliştirilen bu testler için kullanılan tablo ya da denklemler, önceden doğrudan VO_{2max} ölçümü yapılarak oluşturulmuştur ve çoğunlukla egzersiz yükü ve kalp hızı ile VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında bulunan doğrusal ilişkiye dayandırılmaktadır (1). Bu şekilde tüketilen O_2 'nin belirlenmesinde kullanılan yöntemler indirekt ölçüm yöntemleri olarak adlandırılmaktadır (1).

Bu testlerin maksimal egzersiz testi ile ölçülen VO_{2max} değerine göre çeşitli düzeylerde yanılma payları bulunmaktadır (1).

2.7.3.2. Kardiyopulmoner egzersiz testi

Kardiyopulmoner egzersiz testi, pulmoner, kardiyovasküler, hematopoetik, nöropsikolojik ve iskelet kas sistemlerini içeren bütünleşik egzersiz yanıtlarının küresel bir değerlendirmesini sağlar (42). Modern KPET bugün egzersiz sırasındaki O_2 tüketimini “breath by breath” yöntemi ile ölçer.

Kişilerin dakikada kilo başına tükettikleri VO_{2max} değerini belirlemede altın standart olarak kabul edilmiş olan KPET, ağız ve burnu kaplayan bir maske ile kişinin her nefeste alıp verdiği havanın içindeki O_2 ve CO_2 miktarlarını belirleyerek bilgisayar destekli sistemler aracılığı ile araştırmacıya sunar.

2.7.3.3. Kardiyopulmoner egzersiz testinde VO_{2max} veya VO_{2peak} değerlerinin saptanması

Kademeli egzersiz testi (KET) ile kardiyopulmoner ve kardiyometabolik sistemlerin durumu ve egzersize cevabı hakkında bilgiler elde edilmektedir. Farklı kademeli egzersiz testi protokolleri bulunmakta olup, uygulayıcılar mevcut protokolleri kullanabilecekleri gibi kendi protokollerini de yazabilmektedirler. Buradaki protokoller düşük egzersiz şiddetlerinde başlamakta ve giderek artan egzersiz şiddetlerinde kişinin oksijen alımının artık artmadığı plato evresine kadar devam ettirilmektedir (1,2).

Kardiyopulmoner egzersiz testi sırasında alınacak önlemler ve izlenecek prosedürler bu konuda güncel ve kabul edilen bir kaynak olan ACSM'nin Egzersiz Testi ve Reçetelendirilmesi Rehberinin 10. Basım Kitabı'nda yer almaktadır. Test boyunca elektrokardiyogram (EKG), kandaki O_2 saturasyonu, kan basıncı ve kalp hızı takibi yapılmaktadır. Maksimal testler sağlıklı kişilerde genellikle güvenli olmasına rağmen test öncesinde ve sırasında rehberde yer alan şartların yerine getirilmesi ve oluşabilecek olumsuzluklara karşı dikkatli olunması gerekmektedir. Rehberde verilen test sonlandırma kriterleri görülmediği sürece kişinin maksimal efora ulaşması için cesaretlendirilmesi önerilmektedir (1).

Kademeli egzersiz testi protokollerinin birçok çeşidi bulunmaktadır. Bruce, Naughton, Modifiye Bruce protokolleri klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Erken yorgunluk oluşmaması

için tercihen 8-12 dakika içinde kişiyi maksimal efora ulaştıracak protokoller uygulanması gerekmektedir. Aynı kişi ilerleyen zamanlarda tekrar test edildiğinde egzersiz süresi 12 dk. geçecek olsa bile yine aynı protokol kullanılmalıdır. Koşu bandındaki rampa protokollerinde hem eğim hem de hız artışı ile kişi maksimal efora ulaştırılmaya çalışılmaktadır. Uygun protokolü seçmek uygulayıcının sorumluluğundadır (3).

Genellikle koşu bandında ya da bisiklet ergometresinde yapılan KPET sırasında belirli aralıklarla giderek artan yüklemeler yapılmaktadır. Kalp hızı ve EKG değişikliklerinin sürekli olarak, kan basıncı değişikliklerinin ise 3 dakikada bir takip edilmesi gerekmektedir (1,2).

Test, kişi maksimal kalp hızına ulaşana kadar devam ettirilmelidir. Efor derecesi artarken lineer olarak O_2 alımı da artmaktadır. Kişi ulaşabileceği en yüksek efora geldiğinde egzersiz yoğunluğu arttığı halde O_2 alımı artık artmayacaktır (1,39). Bu noktada tüketilen O_2 , VO_{2max} olarak adlandırılmaktadır.

Kişinin eforunun maksimal olduğunun kabul edilebilmesi için;

- Artan yüke rağmen VO_2 /zaman grafiğinde gözlenen plato (her egzersiz testinde görülmeyebilir)
- Kalp hızında artan yüke karşın artış olmaması
- Kan laktat düzeyinin 8.0 mmol/L den yüksek olması
- Borg Algılanan efor skalası puanının 6'dan 20'ye puanlandığında 17'den; 1'den 10'a kadar puanlandığında 7'den büyük olması
- Solunum değişim oranı (RER, Respiratory Exchange Ratio) değerinin 1,10'a eşit ya da daha büyük olması kriterleri değerlendirilir.

Yukarıdaki kriterlerden kaç tanesine ulaşılması gerektiği konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır (1,39,45).

Fiziksel aktivite düzenlemelerinin etkinliğini değerlendirmek için yapılan KPET'den elde edilecek veriler; kişinin yeterli fiziksel aktiviteye bağlı olarak kazanacağı yararları, fizyolojik parametrelere dayalı olarak göstermektedir (45).

2.8. MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ DÜZEYİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kardiyopulmoner egzersiz testi ile belirlenen VO_{2max} ; pulmoner, kardiyovasküler, hematopoetik, nöropsikolojik ve iskelet kas sistemlerini içeren bütünleşik bir egzersiz yanıtı olarak değerlendirilmektedir (42). Maksimal aerobik güç değerinde, akciğerlerden kana oksijen taşınması, kandan kas dokusuna O_2 difüzyonu ve iskelet kaslarının substratların oksidasyonu sırasında miyofibrillerin oksijen kullanımı ile doğru orantılı olarak artmıştır. Myofibrillerin O_2 kullanımı için mitokondrilere O_2 'yi iletecek olan myoglobin ile taşıma kapasitesine ve mitokondrilerin oksidatif enzim kapasitesine bağlıdır. Bu sistemlerin kapasitesinin yüksek olması VO_{2max} değerinin yüksek olmasını sağlamaktadır (39).

2.8.1. Yaş

Kardiyorespiratuar fitness seviyesi yaşla birlikte azalmaktadır. VO_{2max} değerinin her dekatta %8-10 azalmakta olduğu görülmüştür. Sağlıklı kadınlarda koşu bandında ölçülen makul kabul edilebilecek düzeyler;

- 20-29 yaş arası 34.6
- 30-39 yaş arası 28.2
- 40-49 yaş arası 24.9
- 50-59 yaş arasında ise 21.8 ml/ kg/dk olarak kabul edilmektedir (45).

Yaşla birlikte KRF azalsa da kişilerin kendilerinden daha genç olan kişiler gibi KRF düzeylerini arttırma şansları bulunmaktadır. Tüm yaşlarda %10-20 oranında KRF artışı yapılabileceği bilinmektedir (2).

Yaşla birlikte akciğer hacim ve kapasitelerinde azalma, maksimum kalp hızı, maksimum kalp debisinde düşüş ve motor nöron kaybı sonucu kas kütlesi kaybı olmaktadır. Bu değişiklikler sonucu VO_{2max} azalmaktadır (1,2). Yaşla birlikte artan sedanter davranış biçiminin de bu değişiklikler üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Yaş ile gelişen VO_{2max} düzeyindeki düşüş, düzenli yapılan egzersizlerle azaltılabilmektedir (47).

2.8.2. Genetik

Maksimal oksijen tüketiminin %40 oranında genetikle bağlantılı olduğu ifade edilmektedir (48). Heritage Aile Çalışması'nda VO_{2max} 'ın genetik komponentinin tahminen %50 olduğunu fakat bunun bir bölümünün genetik olmayan ailesel faktörlerden kaynaklanabileceğini bildirmiştir (49).

Submaksimal aerobik performansta (VO_{2max} 'ın %50-80'inde) çekirdek aile içinde 0.20-0.52, ikizlerde ise 0.40-0.94 benzerlik saptanmıştır. Vücut ağırlığına göre düzeltilmiş VO_{2max} değerinde çekirdek aileler içinde 0.29-0.70, ikizlerde yapılan çalışmalarda ise 0,38-0,55 benzerlik saptanmıştır. Ailelerde görülen bu benzerliklerde elbette kişilerin diyetlerinin, egzersiz alışkanlıklarının ve paylaştıkları çevrenin benzer olmasının etkili olabileceği ifade edilmiştir. Kişilerin fiziksel aktivite ve egzersize katılımlarının da genetik ile ilişkili olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (2).

2.8.3. Cinsiyet

Maksimal oksijen tüketiminin kadınlarda erkeklerden %15-20 oranında daha düşük olduğu bilinmektedir. Bu fark antrenmanlı ve antrenmansız gruplarda da devam etmekte olup antrenmansız gruplarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın oluşmasında, erkeklerin yaklaşık %10 oranında yüksek olan kandaki hemoglobin konsantrasyonunun yanında, kalp atım hacminin fazla olması ve sol ventrikülün daha geniş olmasından dolayı maksimal kalp debisinin fazla olması önemli rol oynamaktadır. Vücut yağ kütlesi farklılıkları da VO_{2max} 'taki farklılıklara yol açabilmektedir (2).

Bruce ve ark. tarafından erişkinlerde koşu bandı egzersizi sırasında VO_{2max} tahmini değerinde cinsiyet, yaş, fiziksel aktivite, kilo, boy veya sigara kullanımının etkisinin olup olmadığını belirlemek için çoklu regresyon analizi kullanılmış, sonuç olarak cinsiyet ve yaşın en önemli iki faktör olduğu saptanmıştır (50).

2.8.4. Egzersiz Tipi

Maksimal oksijen tüketimi egzersiz sırasında aktif olan kasların tükettiği VO_2 ile ilgili olduğundan, test sırasında hangi egzersizin yapıldığından etkilenmektedir. Koşu bandında yapılan testlerde, bisiklet ergometresinde alt ekstremitelerdeki lokal kas yorgunluğu oluşması

nedeniyle, yaklaşık %10 daha yüksek VO_{2max} değerlerine ulaşılmaktadır. Kol ergometresinde ise bisiklet ergometresinden daha düşük değerler görülmektedir (1). Elit sporcularda, en yüksek VO_{2max} değerlerine, yüzücülerin yüzme bandında test edilmesi gibi branşlarına ait bir egzersiz şekliyle test edildiğinde ulaşılmaktadır (1). Test protokolü ve aracı belirlenirken; kişinin kondisyon düzeyi, kişinin uzmanlaştığı ya da yapmaya alışkın olduğu bir egzersiz tipinin belirlenmiş olması, günlük aktiviteleri, mesleği, sağlık durumu, engel durumu ve testin yapılaş amacının göz önünde bulundurulması gerekmektedir (1,2,39).

2.8.5. Vücut Kompozisyonu

Yapılan çalışmalarda vücut kompozisyonun VO_{2max} ile ilişkili olduğu görülmüştür. Egzersize katılan kas kütlelerinin daha fazla olması; daha fazla venöz dönüş anlamına gelmektedir. Bu yüzden kas kütleindeki artış kardiyak outputu arttırmaktadır. Bu da kas kütlelerinin artışının VO_{2max} 'ın artmasına sebep olabileceği anlamına gelmektedir. Yapılan birçok çalışmada yağsız vücut kütlesi ile VO_{2max} arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır (51-53).

Yağ kütlesi ile VO_{2max} arasında çoğu zaman negatif bir korelasyon bulunmuştur (51-53). Fakat Goran ve ark. çalışmalarında kişi aşırı yağ oranına sahip olmadığı sürece böyle bir ilişkinin olmadığını ifade etmişlerdir (54).

Yapılan çalışmalarda BKİ ile VO_{2max} arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur (55-57). Yaşları 18 ile 25 arası değişen erkek ve kadınların değerlendirildiği bir çalışmada BKİ ile VO_{2max} arasında negatif bir korelasyon bulunurken; vücut yağ yüzdesi ile VO_{2max} arasında güçlü negatif bir korelasyon bulunmuştur. VO_{2max} 'ı tahmin etmede vücut yağ yüzdesi, BKİ'ne göre daha iyi bir gösterge olabileceği bildirilmiştir (52).

Obez kişilerde görülen aşırı yağ birikimi nedeniyle özellikle tüketici düzeyinde yapılan egzersizlerde istenmeyen bir yük oluşmakta ve bu kardiyak fonksiyona bir engel oluşturmaktadır (55). Obez bireylerde, normal kişiler ile kıyaslandığında VO_{2max} (ml/dk) değeri daha yüksek olabilmekte fakat tüketilen oksijen vücut kütlelerine bölüldüğünde VO_{2max} (ml/kg/dk) değeri daha düşük olmaktadır (1,54).

2.8.6. Aerobik Antrenmanlar

Dayanıklılık egzersiz programlarının VO_{2max} 'ı arttırdığı bilinmektedir. Dayanıklılık antrenmanları ile başlıca kardiyovasküler sistem, pulmoner sistem ve iskelet kas sistemlerinde değişimler meydana gelmektedir. Dayanıklılık tipi egzersizler ile kaslarda histokimyasal değişiklikler olmaktadır. İskelet kasında kas hücresinin var olan oksijeni kullanma kapasitesinde belirleyici faktörler olan O_2 taşımakla görevli olan miyogloblin miktarı, mitokondrilerin sayısı, boyutu, yüzey alanı artabilmektedir (2). Egzersizin mitokondriler üzerindeki etkisi kas kontraksiyonu ile başlayan hücresel düzeydeki zincirleme reaksiyonlar ile gerçekleşmektedir. Bunların sonucunda oksidatif metabolizmada yer alan enzim ve proteinlerin konsantrasyonu ya da aktivasyonu artmaktadır (2,56). Egzersiz sırasında aktif olan kasların mitokondriyal hacim yoğunluğu 6 haftalık antrenmanla %100'e kadar artabilmektedir (2).

Wibom ve ark. sağlıklı erkekler ile yaptıkları çalışmada 6 haftalık antrenman dönemi sonrası mitokondriyal Adenozin Trifosfat (ATP) üretim hızında yaklaşık %70'lik bir yükseliş, 3 haftalık antrenmansızlık dönemi sonunda ise mitokondriyal ATP üretim hızında %12-28 oranında bir düşüş gözlemlenmiştir (57).

Aerobik egzersizle iskelet kaslarındaki kapiller yoğunluğu arttırılabilmektedir. İskelet kası kapiller yoğunluğu, sporcularda sporcu olmayanlara göre %10-30 oranında daha yüksek olabilmektedir (2). Egzersiz, iskelet kası kapiller yoğunluğu artışına neden olmakta, bu etki egzersiz bırakıldıktan sonra geriye dönmektedir. İskelet kası kapillerizasyon artışı ile iskelet kasının glikoz metabolizması ile ilgili enzim ve moleküllerin sayısı ve aktifliği de artmaktadır. Bu olay, egzersizin insülin düzeyleri üzerindeki etki mekanizmasının komponentlerinden bir tanesidir (58). Krausen ve ark. tarafından 8 haftalık aerobik egzersiz programı sonrası iskelet kası kapiller yoğunluğunun yaklaşık %20 arttığı tespit edilmiştir. Rectus femoris kasının vastus medialis parçasından alınan biyopsi ile iskelet kası kapillerizasyonundaki bu artışa oksidatif enzim düzeylerinin de eşlik ettiği ve ikisinin birden aerobik kapasitede artışa neden olduğu belirtilmiştir. Egzersiz bırakıldıktan 8 hafta sonra yapılan değerlendirmede ise kas dokusunda hem kapiller yoğunluğu hem de oksidatif enzim düzeylerinde azalma ve dolayısıyla VO_{2max} 'ta azalma olduğu bildirilmiştir (59). Konopka ve Harper yakın zamanda yayınladıkları bildiride aerobik egzersiz programı ile iskelet kaslarının kas boyutu ve ağırlığının artabileceğini iddia etmişlerdir (62). Aerobik antrenman ile kalp boyutu ve hacminde artış, istirahat kalp hızında düşüş dolayısı ile daha yüksek kalp hızı rezervi oluşması ve muhtemelen en büyük etkiyi yapan

atım hacminde artış gerçekleşmektedir. Aerobik egzersiz ile kan volümü ve kandaki hemoglobin konsantrasyonunda artış olmaktadır (2,39).

Düzenli olarak devam ettirilen aerobik egzersizlerin VO_{2max} üzerinde önemli etkileri vardır. Antrenman sonucu VO_{2max} 'ta %10-%25'lik bir artış olur (2). Bireysel farklılıklar olabilmesine rağmen dayanıklılık eğitimi sonucu bu değişiklikler hemen her zaman gerçekleşmektedir (1). Bu mekanizma Fick Denklemi ile daha önce açıklanmıştı.

Ayrıca aerobik egzersiz ile bağ dokuda, gastrointestinal sistemde ve sinir sisteminde önemli adaptasyonlar gelişmektedir. Sonuç olarak sağlığın kazanılması, geliştirilmesi ve sürdürülmesi için düzenli aerobik egzersizlerin yapılmasının sağlıklı ve hasta popülasyonlarda gerekli olduğu belirtilmiştir (2).

2.8.7. Fiziksel Aktivite Düzeyi

İnsan vücudundaki sistemlerin çoğu uygun sıklıkta fiziksel aktivite ile uyarılmadıkça uygun şekilde gelişmeyecek ve işlev göremeyecek şekilde tasarlanmıştır (1). Mesleki ya da boş zaman fiziksel aktivitelerindeki azalmanın; KVH, obezite ve tip 2 diyabet ve diğer tüm sebeplerden ölüm riskini arttırdığı halk sağlığı ve tıp otoriteleri tarafından kabul edilmektedir (61). Bu yüzden sağlık kılavuzlarında haftada en az 150 dakika orta şiddette, ya da 75 dakika yüksek şiddette egzersiz yapılması gerektiği belirtilmektedir. Bu aktiviteler en az 10 dakikalık bölümler halinde yapılması önerilmektedir (1,4,5). Fiziksel aktivite düzeyinde artış olması ile aerobik kapasite artmaktadır (45).

Japonya'da yapılan iki çalışmada sağlıklı Japonlarda yapılan ölçümlerde adım sayısı ile VO_{2max} 'ın pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir (11,63).

2.9. KARDİORESPİRATUAR FİTNESS, AKTİVİTE DÜZEYİ VE SAĞLIK PARAMETRELERİ İLİŞKİSİ

Önerilen haftalık fiziksel aktivite hedefi adım sayısı ile ifade edilebilmektedir. Günde 30 dakika orta düzeyli egzersiz hedefi, günlük 3000 adım atılması ile karşılanabilmektedir (9). Haftanın 5 günü bu aktivitenin yapılması ile haftalık 150 dakikalık egzersiz hedefi de karşılanmış

olacaktır. Adım sayısını artırmaya çalışmak fiziksel aktivite düzeyini artırmaktadır. Fiziksel aktiviteyi artırmak KVH'lara bağlı ölümleri azaltmanın basit, kolayca uygulanabilir, düşük maliyetli bir yolu olarak gösterilmektedir (20). Kardiyopulmoner kapasiteyi artırma yoluyla, bel kalça oranı, vücut yağ kütlesi, kan basıncı, ağrı şikayetlerinde azalma ve yaşam kalitesi düzeylerinde gelişmeler olmaktadır (13-15).

The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS)'nin hazırladığı rapora göre düşük fitness seviyesine sahip kişilerin mortalite riski artarken, yüksek fitness düzeyine sahip kişiler komorbid hastalık ya da altta yatan koroner hastalık varlığına rağmen çok iyi prognoz göstermektedir. Bu raporda ayrıca, düşük aerobik fitness düzeyinin, kardiyovasküler ve diğer tüm sebeplerden mortalite için kişilerin komorbid durumlarından bağımsız bir risk faktörü olduğu ifade edilmiştir (16).

Tanrıverdi ve ark.'nın çalışmasında subhipertiroidli kadınlarda fiziksel aktivite seviyesinin sağlıklı kontrollerle kıyaslandığında anlamlı olarak düşük olduğunu gösterilmiştir. Bu grupta ayrıca el kavrama kuvveti, quadriceps kas gücü ve aerobik kapasitenin daha düşük olduğu görülmüştür (64).

Hupin ve ark. tarafından yapılan bir meta-analizde toplamda 122.417 kişilik 60 yaş üzeri bir popülasyonun verilerinin ileriye dönük (9 ± 2 yıl) incelenmesi sonucu fiziksel aktivite ile ölüm riski arasındaki ilişki raporlanmıştır. Kişiler fiziksel aktivite düzeylerine göre 4'e ayrılmışlar günlük yaşam aktivitelerinin ötesinde hiçbir orta yüksek arası şiddette aktivite yapmayan kişiler (0 MET) inaktif olarak belirtilmiştir. Bu kişilerle kıyaslayarak değerlendirildiğinde fiziksel aktivite düzeyi 500 MET/hafta'nın altında olanlarda ölüm riskinin %22, 500-1000 MET/hafta olanlarda %28, 1000 ve üzeri olanlarda ise %35 azaldığı görülmüştür. Fiziksel aktivite düzeyi arttıkça görülen faydalar artacaktır fakat bu mümkün görünmüyorsa kişilerin en düşük düzeyde bile olsa fiziksel aktiviteye yönlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. 500 MET yaklaşık olarak 150 dk. orta ile yüksek arası şiddette fiziksel aktiviteye eşit kabul edilmektedir (65).

Imboden ve ark. tarafından 2018 yılında yayınlanan bir araştırmada sağlıklı olduklarını beyan eden, yaş ortalaması 42.8 ± 12.2 olan 4137 erkek ve kadının 24.2 ± 11.7 yıl takibi yapılmıştır. Tüm deneklere başlangıç kardiyorespiratuar fitness düzeyini belirlemek için kardiyopulmoner egzersiz testi yapılmıştır. Yüksek kardiyorespiratuar fitnessa sahip olanların tüm sebeplerden, kardiyovasküler hastalık ve kanser sebebiyle mortalite oranının daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca kardiyorespiratuar kapasitede her 1 MET basamağı artışı ile tüm

sebeplerden ölümlerde %11.6, kardiyovasküler hastalıklardan ölümlerde %16.1 ve kanserle ilişkili ölümlerde %14.0 azalma sağlandığı belirlenmiştir (66).

2.10. FİZİKSEL İNAKTİVİTE

Amerikan Spor Hekimliği Yüksekokulu ve AKD'nin yayınladığı sağlık kılavuzlarına göre sağlıklı bir yetişkinin haftanın 5 günü, günde 30 dakika orta yoğunlukta ya da haftanın 3 günü, günde 20 dakika şiddetli aktivite ve haftada iki kez büyük kas gruplarını içeren kas güçlendirme egzersizi yapması gerekmektedir (1,4,5). Bu tavsiyeyi karşılamayan yetişkinler fiziksel olarak inaktif olarak değerlendirilmektedir (1,67).

Fiziksel inaktivite tüm sebeplerden mortalite riski açısından değiştirilebilir risk faktörlerinin en önemlisi olarak görülmektedir (68). 122 ülkeden toplanan UFAA verilerine göre dünya nüfusunun %31.1'i fiziksel olarak inaktiftir, yani sağlık kılavuzlarında verilen haftanın 5 günü 30 dk. orta düzey aktivite veya 20 dk. haftanın 3 günü şiddetli aktivite yapmamakta ya da 600 MET/hafta aktivite düzeyini yakalayamamaktadır (67).

Fiziksel inaktivite ABD'de her yıl yaklaşık 200.000 koroner arter hastalığı, tip 2 diyabet ve kolon kanserine bağlı ölümden sorumlu tutulmaktadır. Aşırı beslenme ile bu tehlikenin büyüdüğü belirtilmektedir. Araştırmacılar tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada, fiziksel inaktivitenin 2020 yılında mortaliteye sebep olmada ilk sırada olan KVH'nin ardından 2. sıraya ve hatta 2030 da ilk sıraya yükselebileceği tahmininde bulunulmuştur (69). Dahası DSÖ'nün hazırladığı More Active People for a Healthier World: Draft Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030 raporunda fiziksel inaktivitenin kronik hastalıklarda prematür ölümlerin birinci sebebi olarak gösterilmektedir (70). Öte yandan fiziksel olarak aktif olmanın bu hastalıklara yakalanma ve ölüm riskini azalttığı belirtilmiştir (71). Williams ve ark. tarafından, toplam 1.325.004 kişinin incelendiği çok sayıda çalışmanın derlemesi ile yapılan meta-analizde; FA ve KRF ile kardiyovasküler hastalık ya da koroner arter hastalığı riski arasında doza dayalı güçlü bir ilişki bulunmuştur (72).

Dünyada yetişkinlerin %23'ü, adolesanların ise %80'i fiziksel olarak inaktiftir ve bu oranlar her geçen yıl artmaktadır (71). Yetişkinlerin 3'te biri, adolesanların beşte dördü halk sağlığı kılavuzlarında önerilen fiziksel aktivite düzeyini karşılayamamaktadır. Birçok ülkeden elde

edilen verilere göre erkekler kadınlara göre; genç yetişkinler, yaşlı olanlara göre daha aktiftir (67). Yapılan çalışmalarda birçok ülkede sedanter davranış oranının %15-30 arasında hatta bazı kaynaklarda %50'yi aşan oranlarda olduğu belirtilmiştir (2). Türkiye'de fiziksel inaktivite oranı 15 yaş üzeri kadınlarda %50'nin üzerinde olduğu bildirilmiştir (67).

2.11. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (UFAA)

Orijinal adı International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) olan UFAA, 15-69 yaş arası bireylerin, günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerine göre değerlendirme yapmak için geliştirilmiş ve test edilmiştir. Kısa ve uzun versiyonu bulunmaktadır (25). Uzun ve kısa formlarının skorları birbirleriyle yüksek düzeyde korelasyonlu bulunmuştur ($r=0.66$, $p<0.001$). Kısa versiyonunda; yürüme, orta-şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi sağlanmaktadır (73).

Yirmi bir farklı dile çevrilen UFAA-KF'in (EK 1. UFAA-KF örneği) Türkçe geçerlilik çalışması 2010 yılında Sağlam ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (26). UFAA-KF dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır (25). Anket 4 ayrı bölüm ve toplam 7 sorudan oluşmakta ve kişinin son yedi gün içinde yaptığı 10 dakikadan uzun süren aktiviteler sorgulanmaktadır. Haftanın kaç günü ve her bir gün için ne kadar süre ile a) Ağır fiziksel aktivite (AFA), b) Orta yoğunlukta fiziksel aktivite (OFA), c) Yürüyüş (Y) yapıldığı ve ne kadar süre hareket etmeden (oturarak, yatarak vs.) vakit geçirildiği sorgulanmaktadır. Fiziksel aktivite düzeyi haftalık toplam MET cinsinden belirlenmektedir. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin kısa formunun değerlendirilmesinde; AFA=8,0 MET, OFA=4,0 MET, Y=3,3 MET kabul edilmektedir. Fiziksel Aktivite düzeyi 3 kategoride belirlenmektedir. I. kategori: düşük aktif olanlar: <600 MET-dk/hf, II. kategori: orta düzeyde aktif olanlar: 600–3000 MET-min/hf arası, III. kategori: yüksek düzeyde aktif olanlar: 3000 MET-dk/hf. Toplam MET değerleri haricinde bu aktivite düzeylerinin içinde ne kadar orta şiddetli ve şiddetli aktivite bulunduğu da kişilerin aktivite düzeylerinin kategorize edilmesinde rol oynamaktadır. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi kısa formu skorlanırken, UFAA Araştırma Komitesinin yayınladığı UFAA Skorlama Kılavuzu kullanılmaktadır (74).

Hallal ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 122 ülkeden toplanan UFAA-KF verilerine göre dünya nüfusunun %31,1'i fiziksel olarak inaktiftir; yani sağlık kılavuzlarında verilen haftanın 5 günü

30 dk. orta düzey veya haftanın 3 günü 20 dk. şiddetli aktivite yapmadığı ya da başka bir deyişle 600 MET/hafta aktivite düzeyini yakalayamadığı ifade edilmiştir (67).

2.12. VÜCUT KOMPOZİSYONU

Brozek ve ark. ile Siri ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda vücut, yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi olarak ikiye ayrılarak incelenmiştir. Bu yöntem günümüzde de kabul gören bir yöntemdir. Yağsız Vücut Kütlesi (YVK, Fat Free Mass, FFM) dışında kalan bölümleri kas, kemik, organlar, bağ dokusu vb. yapıları; Vücut Yağ Kütlesi (VYK, Fat Mass, FM) ise visceral ve derialtı yağ dokusu vb. yapıları ve esansiyel yağları içermektedir (2,75).

2.12.1. Vücut Yağ Oranı

Yaş ile artan vücut ağırlığının özellikle vücut yağındaki artışlarla ilişkili olduğu belirtilmektedir (10). Dünyada kabul edilen vücut kompozisyonu normları bulunmamaktadır. Fakat yine de vücut yağ yüzdesi değerlerinin sağlık riskleriyle ilişkili olduğuna dair bir fikir birliği bulunmaktadır. Genel olarak kadınlarda %20-%32 arası, erkeklerde ise %10-%22 arası yağ yüzdesi sağlık açısından kabul edilebilir görülmektedir (76). Başka bir çalışmada bu değerler yaklaşık olarak desteklenmektedir (77). Daha güncel yayınlarda cinsiyetin yanı sıra yaş ve ırkın da etkisinin olabileceğini de belirtmek ile birlikte bu veriler desteklenmiştir (2). Ancak yapılan katı sınıflandırmaların herkese uygulandığında verimsiz olabildiği görülmüştür. Sağlık açısından yüksek risk grubunda bulunan obez kişilerin vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi önerilen değerlerin üzerinde olsa da uygun fiziksel aktivite, beslenme alışkanlığı ve ufak bir kilo kaybı ile normale dönebilecekleri belirtilmektedir (2,77).

Amerikan Spor Hekimliği Yüksekokulu'nun Egzersiz Testi ve Reçetelendirmesi Kılavuzu'nda, Cooper Enstitüsü'nden alıp uyarlayarak oluşturduğu referans verilere göre kadınlarda vücut yağ oranı (VYO) için;

- 30-39 yaşları arası %17.5-%21 arası değerler iyi, %22-%24.8 arası değerler orta
- 40-49 yaş arası kadınlarda ise 19.5-23.6 arası değerler iyi, 24.6-%27.4 arası değerler orta

- 50-59 yaş arası kadınlarda %22-%26.6 arası değerler iyi, %27-%30 arası değerler ise orta olarak sınıflandırılmıştır.

Bu değerlerin üzerindeki değerler kötü veya çok kötü, altındaki değerler ise mükemmel veya çok yağsız olarak nitelendirilmiştir (1).

Aşırı vücut yağ oranının özellikle karın çevresinde merkezi olarak bulunduğu hipertansiyon, metabolik sendrom, Tip 2 diyabet, inme, KVH ve dislipidemi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Dünyadaki obezite prevalansının 1980'den 2014'e kadar ikiye katlandığı bildirilmiştir (78). Son otuz yıl içinde 6-11 yaş popülasyonundaki obez çocuk oranının yaklaşık olarak %4'ten %17'ye yükseldiği gözlemlenmiştir (79).

2.12.2. Vücut Kompozisyonunu Ölçümü

2.12.2.1. Vücut kompozisyonu ölçümünde referans yöntemler

Vücut kompozisyonunu ölçmede bir altın standart olmamasına rağmen günümüzde referans alınan üç ölçüm yöntemi vardır; hidrodansitometre, Bodpod ticari adıyla bilinen piletismografi (Air Displacement Plethysmograph) ve Dual Enerji X Işınli Absorbiyometre (Dual Energy X-ray Absorptiometry, DEXA). İleri vücut kompozisyon analizi yöntemleri ise bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, manyetik rezonans spektroskopisi yöntemleri olarak kullanılmaktadır (2).

2.12.2.2. Bioimpedans vücut analizi (BIA)

Maliyeti yüksek ekipmanlar gerektiren vücut kompozisyonu ileri değerlendirme yöntemleri yerine bioimpedans analizi yapan cihazlar da kullanılabilir. Bioimpedansın vücut kompozisyonunu analiz etmenin hızlı, kolay ve düşük maliyetli bir yoludur ve sağlıklı kişilerde güvenilir bir ölçüm olarak kullanılmaktadır (1). Elektrolit dengesi bozukluğu, kalp hastalığı gibi özel durumu bulunan veya Kafkasyalı olmayan kişilerde bioimpedans analizi ile yapılan ölçümlerin doğru sonuç vermeyebileceği saptanmıştır (80-82). Bioimpedans analiz cihazı tüm vücudu geçen küçük bir elektrik akımının geçtiği yol boyunca karşılaştığı dokulardaki empedansın farklı olmasından faydalanarak ölçüm yapmaktadır. Klinikte genellikle her iki

ayakla metal birer levha üzerine basarak ve metal birer bölüm avuç içlerine degecek şekilde tutularak kullanılan BİA çeşitleri kullanılmaktadır (2).

2.12.2.3. Beden Kütle İndeksi

Vücudun boyut oranının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan BKİ: kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle hesaplanmaktadır (kg/m^2). Vücut yağ oranı ve yüksek yağ yüzdesine sahip olmak ile ilgili risklerin tahmini amacıyla kullanılmaktadır (1,2).

Dünya Sağlık Örgütü'nün obezite sınıflandırması tabloda verilmiştir (83).

Tablo 1. Beden Kitle İndeksi kategorileri ve karşılık geldikleri BKİ değer aralıkları

BKİ değer aralığı	BKİ kategorisi
18.5 kg/m^2 'nin altında	Normal altı kiloya sahip
18.5-24.9 kg/m^2 arasında	Normal kilolu
25-29.9 kg/m^2 arasında	Fazla kilolu
30-34.9 kg/m^2 arasında	I. Derece obez
35-39.9 kg/m^2 arasında	II. Derece obez
40 kg/m^2 üzerinde	III. Derece morbid obez

Beden kitle indeksi, vücut yağı ile pozitif bir korelasyon gösterse de vücut yağının en iyi göstergesi değildir. Örneğin bir sporcunun kas kitlesinin fazla olmasından kaynaklanan vücut kütlesi fazlalığı, BKİ hesabına göre yüksek bir beden kitle indeksine sahip olmasına neden olur, ama bu sporcunun fazla yağlı olduğunu göstermez (2). Başka bir ifadeyle, beden kitle indeksi yağ oranını ayırt edememektedir (84). Yine de BKİ'nin 30,0 kg/m^2 ve üzerinde olması artmış hipertansiyon, uyku apnesi, Tip 2 diyabet, bazı kanserler, KVH ve mortalite riskinin artması ile ilişkili bulunmuştur (4).

2.12.2.4. Bel-kalça çevresi ölçümleri

Gövde üzerinde daha fazla yağ birikmesi ile karakterize olan abdominal obezite; hipertansiyon, metabolik sendrom, Tip 2 diyabet, dislipidemi, KVVH ve prematüre ölüm riskini arttırmaktadır. Bu risk artışı, abdominal obeziteye sahip bireylerde jinoid veya jinekolojik obeziteye sahip bireylere nazaran daha fazla olmaktadır (5).

Bel çevresi ölçümü için farklı öneriler bulunmaktadır. İliak kristalar ile kostaların bitimi arasındaki en ince olan yerden ölçüm yapılması en yaygın kullanılan yöntem olarak görülmektedir. Kalça ölçümü ise kalçanın en geniş yerinden yapılmaktadır. Her iki ölçüm de elastik olmayan mezura ile mezura yere paralel tutularak yapılmaktadır (2).

Bel-kalça oranı (BKO) bel çevresinin, kalça çevresine bölünmesidir. Bu oran arttıkça hastalık riski artmakta ve risk standartları da yaşa ve cinsiyete göre değişmektedir. Genç erkekler için BKO 0.90-0.95 ve genç kadınlar için 0.80-0.86 olmasının hastalık riskinin yüksek olması ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (1,2).

Sağlıkla ilgili kılavuzlarda yer alan önemli bir kriter de bel çevresidir. Yağ birikimi kalça çevresine kıyasla daha çok bel çevresinde olan kişilerde tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kalp hastalıkları gibi kronik hastalıklara yakalanma oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bel çevresinin vücut yağ oranının bir belirteci olarak kullanılabilceği ifade edilmektedir (1).

Bölüm III: GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

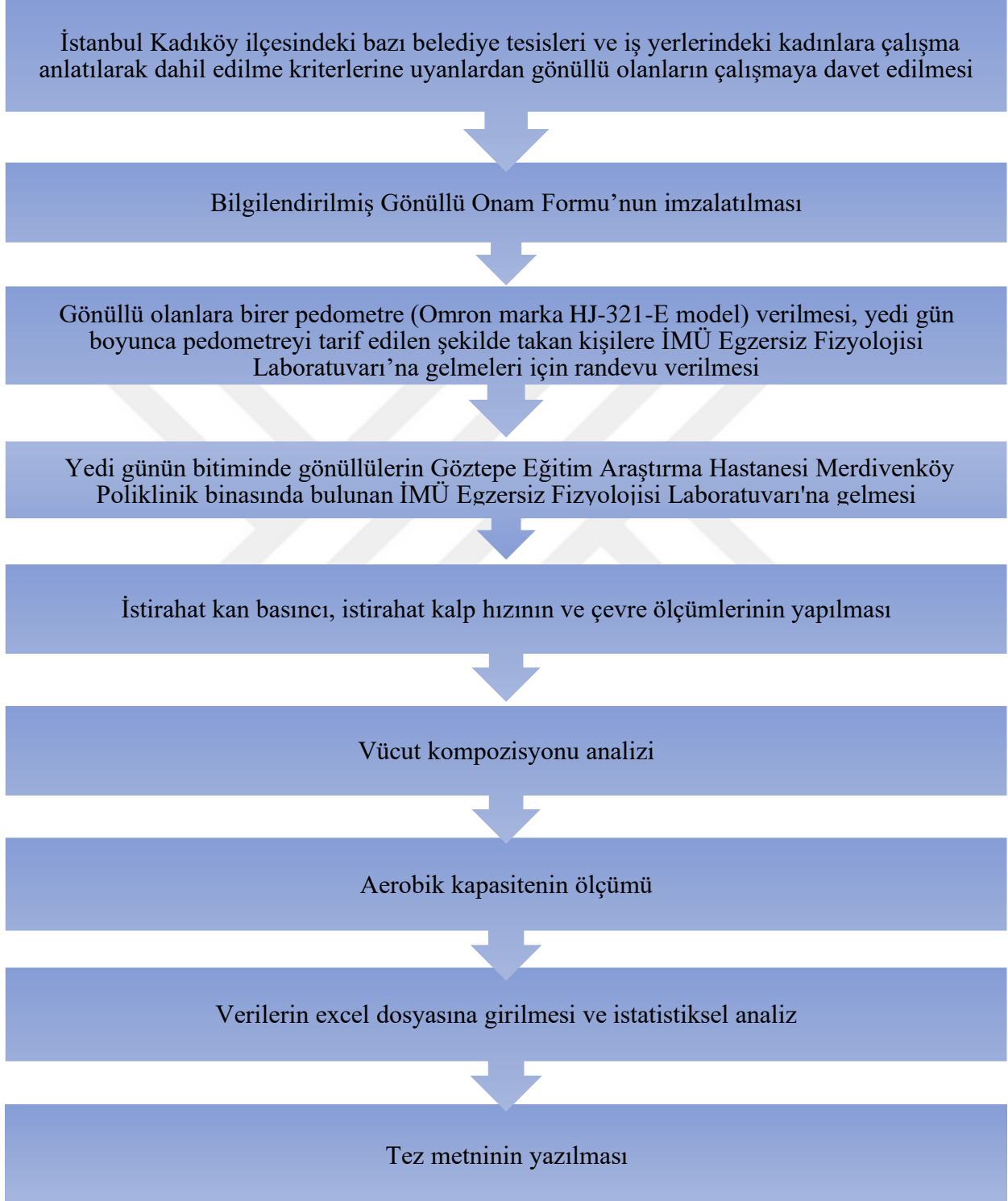
Sunulan çalışma kesitsel bir araştırmadır. Seçilen çalışma grubunda, belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi en az etkileyecek şekilde aynı cinsiyette, orta yaşlı, sağlıklı ve belirli bir bölgede yaşayan katılımcılar tercih edilmiştir. Araştırmada toplanan tüm veriler niceldir. Bu çalışmanın bağımsız değişkeni günlük fiziksel aktivite düzeyini belirten günlük adım sayısıdır. Bağımlı değişkenleri ise başta VO_{2max} olmak üzere beden kitle indeksi, vücut yağ oranı, yağsız vücut kütlesi, sistolik ve diastolik kan basıncı gibi sağlık kazanım ve risklerin gösteren parametrelerdir. Araştırmanın tasarımı ve işlem basamakları akış şemasında verilmiştir (Şekil 1).

3.2. ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışmanın yapılması İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 16.01.2019 tarihindeki toplantısında 2019/0012 karar numarası ile etik açıdan uygun görülmüştür (Ek 2).

3.3. ARAŞTIRMA AKIŞ ÖZETİ

Araştırmanın baştan sona kadar olan safhaları aşağıdaki şekil üzerinde özetlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma Akış Özeti

3.4. KATILIMCILAR

İstanbul'un Kadıköy İlçesi ve çevresinde ikamet eden kadınlar ile belediye gönüllü evlerinde, çeşitli iş yerlerinde veya belediyeye bağlı spor salonlarında kayıt aşamasında görüşülerek toplam 1000 kadına yüz yüze anlatılarak gönüllü olanlar katılımcı olarak davet edildi.

Dahil edilme kriterleri; kişinin 35 ile 60 yaş arasında olması, tanısı konmuş bir kardiyopulmoner veya metabolik hastalığı bulunmaması, sigara içmemesi, düzenli egzersiz yapma alışkanlığının olmaması olarak belirlendi. Dahil edilmeme kriterleri ise; solunum sistemini etkileyebilecek herhangi bir mesleki veya çevresel faktöre maruz kalma, solunum fonksiyonlarını etkileyecek herhangi bir hastalığın bulunması, tip 2 diyabetes mellitus, hipotansiyon, hipertansiyon, aterosklerotik kalp hastalıkları, egzersiz testini yapmasına engel olacak alt ekstremitte ağrısı veya cerrahisi varlığı olarak belirlendi.

3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.5.1. VO_{2max} Ölçümü

Bu çalışmada VO_{2max} ölçümü için 'breath by breath' gaz analizi yapan spirometrik ölçüm yapma özelliği bulunan kardiyopulmoner egzersiz testi cihazı (COSMED marka, QUARK CPET) kullanıldı. Kardiyopulmoner egzersiz testi VO_{2max} ölçümünde altın standart olarak değerlendirilmektedir (1). Test ile ilgili uygulamalar ACSM'nin Egzersiz Testi ve Reçetelendirilmesi Rehberi kitabının 10. basımındaki ve cihazın kullanım kılavuzundaki yönergeler takip edilerek yapıldı. Koşu bandı (COSMED marka), KPET spirometrik ölçüm cihazının bilgisayarı ile bağlantılı olarak çalışmakta ve verilen protokollerdeki eğim ve hız değişikliklerini otomatik olarak uygulamaktadır. Kişilere stres EKG (COSMED marka), manuel tansiyon ölçüm cihazı ve puls oksimetre (COSMED marka) ile koşu bandındaki egzersiz süresince EKG, kan basıncı ve oksijen satürasyonu takibi yapıldı.

Cihazın teknik özellikleri;

- Sistem "breath by breath" metodu ile çalışmakta ve VO_{2max} ölçümü 28 mm türbin ve maske ile yapılmaktadır.

- Cihaz paramanyetik O₂ analizörü, infrared (NDIR) CO₂ analizörü ve kalibrasyon için %5 CO₂, %16 O₂, balance N₂ karışım gazı konsantrasyonu içermektedir.
- Paramanyetik O₂ analizörünün ölçüm aralığı %0-100, doğruluğu +/- %0.1 (aralık %100 ise) ile +/- 0.025 (aralık %25 ise), çözünürlüğü +/- %0.01, yanıt süresi 120 ms, ısınma süresi 5 dk.'dır.
- İnfrared (NDIR) CO₂ analizörünün ölçüm aralığı %0-10, doğruluğu %0.02, çözünürlüğü +/- %0.01, yanıt süresi 100 ms, ısınma süresi 10 dk.'dır.
- Sistemin gaz kalibrasyonu otomatik olarak yapılmaktadır ve kalibrasyon için kullanılan karışım gazı konsantrasyonu; %5 CO₂, %16 O₂ ve balance N₂'dir.
- Cihaz 10-40°C; 400–800 mmHg basınçta; %30-90 nem altında çalışabilmektedir.
- Ayrıca Harkel, Jones, Scneider, Scneider Extended, Wasserman, Wasserman Extended, DSÖ, DSÖ Extended, ACSM'nin belirlediği referans değerlerle çalışma imkanı sağlamaktadır.
- Test sırasında yapılan tüm ölçümler yazılım aracılığıyla anlık olarak hem sayısal veri hem de grafik olarak cihazda bulunan ekranlardan takip edilmekte ve kaydedilmektedir.

3.5.2. Vücut kompozisyonu ölçümü

Vücut ağırlığı bioimpedans analiz cihazı (Tanita marka BC-418 MAIII model) ile, boy uzunluğu boy ölçüm aleti (Tanita Leicester) ile, vücut kompozisyonu ise 4 noktadan ölçüm yapan bioimpedans analiz cihazı (Tanita marka BC-418 MAIII model) ile ölçüldü. Cihazın dahili yazıcısından test sonuçları alınmaktadır. Bioimpedans analizinin vücut kompozisyonunu değerlendirilmesinde geçerli bir yöntem olduğu bilinmektedir (1,2).

Bel ve kalça çevresi ölçümleri kişi ince kıyafetlerle ayakta dik dururken, esnek olmayan mezura ile tüm deneklere aynı kişi tarafından yapıldı. Bu yöntem vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde sıkça kullanılmakta ve geçerli bir yöntem olarak kabul edilmektedir (2).

3.5.3. İstirahat kalp hızı ve kan basıncı ölçümleri

İstirahat kalp hızı radial arter üzerinden 15 sn. boyunca sayılarak, istirahat kan basıncı standart oskültasyon yöntemi ile manuel tansiyon aleti ile ölçüldü (1).

3.5.4. Günlük Fiziksel Aktivite Düzeyi Ölçümü

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi için katılımcılara birer pedometre (Omron marka HJ-321 E model) verildi. Verilen bu cihazın geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (30). Cihazın 7 günlük dahili hafızasından günlük adım sayıları alındı. Adım sayar kalçanın aşağı yukarı yönde her hareketini bir adım olarak kaydetmektedir. Pedometre ile kişinin bipedal aktiviteleri ölçülmektedir ve bu ölçümün doğrudan gözlem ile belirlenen adım sayısı ile yüksek düzeyde uyumlu olduğu saptanmıştır (9,30) Cihazın bele takılabilmesi için bir de bel klipsi bulunmaktadır. Günlük fiziksel aktivite düzeyini belirlemede pedometre kullanılmaktadır. Yedi günlük pedometre takibi, günlük hayat koşullarındaki fiziksel aktivite düzeyinin objektif bir ölçütü olarak kabul edilmektedir. Subjektif ölçüm yöntemleri ile fiziksel aktivite düzeyini belirlemenin çeşitli dezavantajlarının olduğu bilinmektedir (15).

Subjektif fiziksel aktivite ölçeğini 1996 yılında Dr. Micheal Booth tasarlamış ardından bir yıl sonra Fiziksel Aktivite Değerlendirme Grubu bunu geliştirerek UFAA haline getirmiştir. Daha sonra bu ölçek 1999 yılında 6 kıtada bulunan 12 ülkede denenerek geçerlilik ve güvenilirlik kazanmıştır (25). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sağlık ve ark. tarafından yapılmıştır (26). Bu çalışmada Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu katılımcılara gözlem altında doldurtuldu. Bu ölçümün amacı kişilerin bipedal aktivite dışındaki aktivite düzeylerinin de belirlenmesidir. Pedometreler yüzme, bisiklete binme, ütü yapma ağırlık taşıma, üst ekstremiteler ile yapılan aktiviteleri ölçemez ayrıca aktivitenin yoğunluğunu ve devam etme süresini de ölçemez.

3.6. VERİLERİN TOPLANMASI

Çalışma için gönüllü olabileceklerini söyleyen kadınlardan dahil edilme kriterlerine uyanlar çalışmaya davet edildi. Katılımcıların davet edilmesi 17 Ocak – 14 Nisan 2019 tarihleri arasında yapıldı. Araştırmanın amacı, nasıl bir süreç izleneceği ve katılımcıların çalışmaya dahil olmalarından doğabilecek potansiyel yararlar katılımcılara açıklandıktan sonra bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmaya katılmayı kabul edip sürece başlayan 121 kadından 50 tanesi ölçüm gününe gelmedikleri için, 5 tanesi ise kademeli egzersiz testi sırasında maksimal efora ulaşmadan testi bıraktıkları için çalışma dışı bırakıldılar. Çalışmamız ile ilgili ölçümler 17 Ocak – 21 Nisan 2019 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.6.1. Günlük Aktivite Düzeyi lm

Katılımcılara yedi gün boyunca takmaları için birer pedometre (Omron marka HJ-321 E model) verildi. Katılımcıların pedometreyi birbirini takip eden yedi gün boyunca banyo yapmaları dışında uyanık oldukları tüm saatlerde, pedometrelerin beraberinde verilen klips ile giydikleri kıyafetlerin beline takmaları ve günlük hayatlarında herhangi bir değişiklik yapmamaları istendi. Katılımcılar çantada ya da cepte taşınan pedometrelerin doğru ölüm yapamayacağı konusunda bilgilendirildiler. Katılımcıların düzenli spor yapma alışkanlığı bulunmaktaydı. Takip günleri içinde herhangi bir bipedal olmayan aktivite (yüzme, pilates, parklarda bulunan cihazlarda yapılan aktiviteler) yapacakları zaman ise pedometreyi çıkarmaları istendi. Katılımcılara cihazın kullanımı öğretilmedi ve kişiler yedi günün sonuna kadar günlük adım sayılarını ğrenmediler.

Katılımcılar telefonla aranarak testlerin yapılacağı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Merdivenköy Polikliniği binasında bulunan Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvar'ına gelmeleri için randevu verildi. Yedi günün sonunda laboratuvara gelen kişilerden pedometreler alındı. Pedometrelerdeki geçmiş yedi güne ait adım sayıları cihazların hafızasından alınarak kaydedildi.



Resim 1. Omron marka HJ 321-e model pedometre

3.6.2. Laboratuvar lmleri

Tüm laboratuvar lmleri İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Merdivenköy Polikliniği binasında bulunan Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarı'nda yapıldı.

3.6.2.1. Vücut kompozisyonu ölçümü

Vücut kompozisyonu ölçümü, bioimpedans analiz cihazı (Tanita marka BC-418 model) ile 4 noktadan bioimpedans teknolojisi ile yapıldı. Cihazın çalışma mantığı yağ dokusu, kas dokusu ve suyun impedansının farklı olmasına dayanmaktadır. Ölçümde kişi tarafından hissedilmeyecek şiddette bir elektrik akımı eller ve ayaklara temas eden metal levhalar aracılığı ile vücuttan geçirilir ve dokuların impedansına göre cihaz yazılımında bulunan denklemler kullanılarak, cihazın yazılımı tarafından vücut yağ kütlesi-yağsız vücut kütlesi, toplam vücut suyu gibi oranlar raporlanmaktadır. Elde edilen veriler cihazın dahili yazıcısından çıktı olarak alınmaktadır.

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	55
HEIGHT	161 cm
WEIGHT	57.0 kg
BMI	22.0
BMR	4925 kJ
	1177 kcal
FAT%	31.3%
FAT MASS	17.9 kg
FFM	39.1 kg
TBW	28.6 kg
VISCERAL FAT RATING	6
DESIRABLE RANGE	
FAT%	23-34%
FAT MASS	11.7-20.2 kg

IMPEDANCE	
Whole Body	735 Ω
Right Leg	285 Ω
Left Leg	279 Ω
Right Arm	445 Ω
Left Arm	432 Ω

Resim 2. Vücut kompozisyonu raporu örneği

Kişilerden ölçüme sabah aç karnına, son 24 saat içinde herhangi bir ilaç kullanmamış ve ağır egzersiz yapmamış olarak gelmeleri istendi. Kişinin boyu ayakkabısız olarak, dik durur ve karşıya bakar vaziyette ölçüldü, tüm takılarını çıkarması istendi. Ölçüm çok ince spor kıyafetleriyle yapıldı ve bu kıyafetlerin ağırlığı 500 gr kabul edilerek cihaza girildi. Kişi cihazın

üzerinde eller ve ayaklar çıplak olarak durdu ve her ölçümden sonra cihazın ellerde tutulan kısımları ve ayakların basıldığı alanlar dezenfektanla silindi. Ölçümler cihazın kullanma kılavuzundan yararlanılarak literatürle uyumlu olarak yapıldı.

Bel ve kalça çevresi ölçümleri kişi ince kıyafetlerle ayakta dik dururken, esnek olmayan mezura ile tüm deneklere aynı kişi tarafından yapıldı. Bel çevresi ölçümü kişi nefes vermiş durumdayken, 12. kostanın bitimi ile iliak kristalar arasındaki en ince yerden yapıldı. Kalça çevresi ise kişinin gluteal bölgesinin en geniş yerinden mezura ile ölçüldü. Mezuranın kişinin ön ve arkasında yere paralel olduğu kontrol edildi. Çevre ölçümleri 2 kez tekrarlandı. Aynı değer bulunması şartı arandı.

Beden kitle indeksi, kişinin kg cinsinden vücut ağırlığının, boyunun metre cinsinden karesine bölünmesi ile hesaplandı.

3.6.2.2. Sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümü

Manuel tansiyon ölçüm cihazı ile tüm katılımcıların beş dakika sakince oturarak dinlenmeleri sağlandıktan sonra sağ koldan standart oskültasyon tekniği ile ölçüm yapıldı.

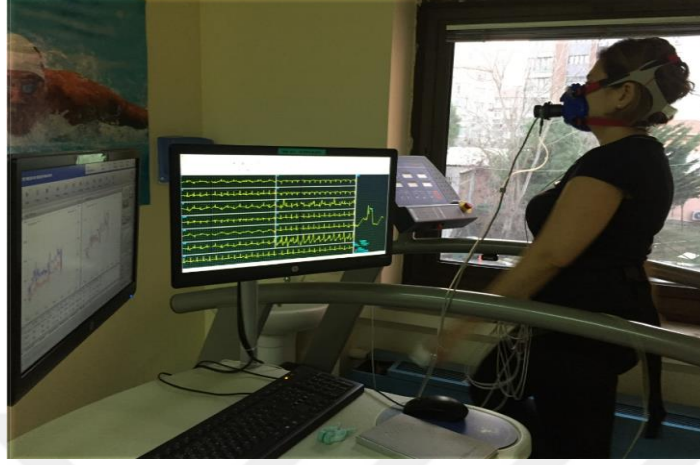
3.6.2.3. Dinlenim kalp hızı ölçümü

Tüm katılımcıların beş dakika sakince oturarak dinlenmeleri sağlandıktan sonra sağ koldan ölçüm yapıldı. Kalp hızı radial arter üzerine konan parmaklar ile 15 saniye sayılarak elde edilen kalp atış sayısının 4 ile çarpılmasıyla dakikadaki kalp atım sayısı olarak belirlendi.

3.6.2.4. Aerobik kapasite (VO_{2max}) ölçümü

Aerobik kapasite ölçümü KPET cihazı (COSMED marka Quark CPET cihazı ile Omnia 1.6.4. yazılımı) kullanılarak yapıldı.

Kardiyopulmoner egzersiz testi uygulaması



Resim 3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi uygulamasından bir görünüm

Test öncesi

Cihaz her açıldığında kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde kalibre edildi. Kademeli maksimal egzersiz testi kişiye anlatıldı. Kendisinin kan basıncı, kalp hızı, satürasyon ve EKG takibinde olduğu egzersize güvenle devam edebileceği anlatıldı ve test sırasında bize bilgi vermesi gereken semptomlar hakkında bilgi verildi. Test yapılan kişinin konuşmaması gerektiği için kişiye bu semptomları hakkında bilgi verebilmesi için işaretler öğretildi. Koşu bandımızda kişinin basıp testi durdurması için kullanabileceği bir acil durdurma butonu vardı. Test yapılan binada herhangi bir olumsuz durumda müdahale edecek ekip bulunduruldu.

On iki derivasyonlu bluetooth bağlantılı stres EKG cihazı (Cosmed marka) kişiye bağlandıktan sonra 5 dakikalık istirahat EKG kaydı alındı. Egzersiz yanıtının takip edilebilmesi için 12 derivasyonlu Stres EKG ile maksimal egzersiz testi yönergelerinde belirtildiği üzere, test boyunca ve toparlanma döneminde kalbin elektriksel aktivitesi takip edildi. Kalp hızı ölçümü için kişi teste hazırlanırken bluetooth bağlantılı göğüs bantlı telemetri (Polar marka) takıldı.

Test protokolü öncesinde yapılması tavsiye edilen solunum fonksiyon testleri yapıldı. Solunum fonksiyon testleri sırasında kişiye tek kullanımlık filtreli bir ağızlık verildi ve kişinin burnu klipsle kapatıldı. Ölçümler cihazın yazılımının yönlendirmesi ile literatürle uyumlu olarak yapıldı. Zorlu Vital Kapasite (FVC) ve Yavaş Vital Kapasite (SVC) testlerinde ölçülen değerler

cihazın yazılımı tarafından ırk, yaş, boy, kilo ve cinsiyetleri göz önünde bulundurularak referans değerleriyle kıyaslanmıştır. Cihazda Maksimal İstemli Ventilasyon (MMV) kapasitelerine ait referans değerler bulunmamaktadır. Cihazda bulunan sağlıklı kişiler için referans değerler ACSM'den alınmıştır.

Test için ağız ile burundan alınan ve verilen gazların takibi için, gaz analizörü bulunan cihazın maskesi kişiye takıldı.

Test sırası

Testler ACSM ve AKD'nin KPET Uygulama Kılavuzları'nda belirttiği teste başlama, testi takip ve test sonlandırma kriterlerine göre uygulandı. Egzersiz yapan kişi testin durdurulmasını gerektirecek bir bulgu olana kadar, maksimal efor için cesaretlendirildi.

Elektrokadiyogram, gaz değişim grafikleri, kalp hızı, oksijen saturasyonu ve kişinin davranışları ACSM'nin kılavuzunda ve literatürde belirtildiği şekilde her an takip edildi. Kan basıncı her üç dakikada bir takip edildi.

Aerobik kapasite ölçümü yapılırken Modifiye Bruce Testi kullanıldı. Bu kademeli egzersiz testi protokolünün ilk basamakları kişiyi zorlamayacak düzeyde ayarlanmıştır. Bu protokolde her 3 dakikada bir koşu bandının eğimi ve hızı artırılarak kişinin kardiyopulmoner sistemi üzerindeki iş yükü arttırılmaktadır. Amerikan Spor Hekimliği Yüksekokullu'nun kılavuzunda yer alan kademeli egzersiz testi sonlandırma kriterleri ortaya çıkmadığı ya da kişi tükendiğini ifade etmediği sürece egzersizin iş yükü maksimal kapasiteye kadar giderek arttırıldı.

Hiçbir katılımcıda VO_2 alım grafiğinde plato görülmedi ve VO_{2zirve} değerleri belirlendi. Kişinin maksimal efora ulaşip ulaşmadığının doğrulanması için Borg Algılanan Efor Skalası puanının 6'dan 20'ye puanlandığında 17'den; 1'den 10'a kadar puanlandığında 7'den büyük olması, RER değerinin 1,10'a eşit ya da daha büyük olması kriterleri kullanıldı.

Hesaplanan maksimal kalp hızına yakınlaşmış olması şartı arandı. Maksimum kalp hızını belirlemede "220- yaş formülü" kullanıldı.

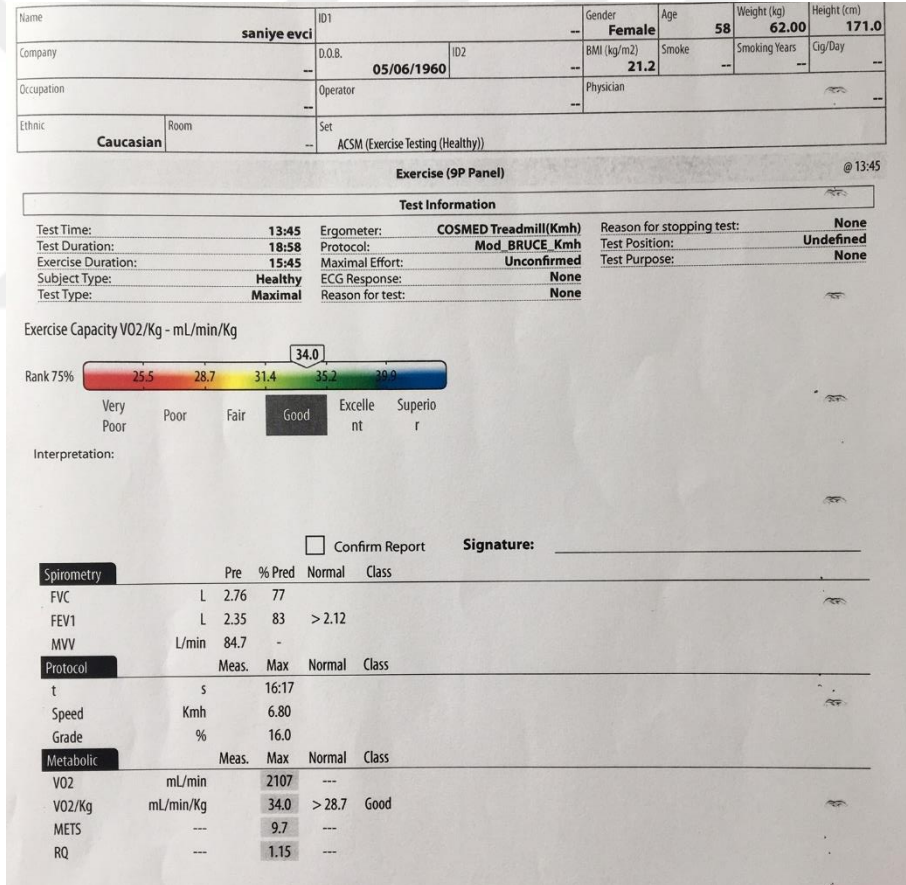
Sol el işaret parmağına takılan puls oksimetre cihazı ile oksijen saturasyonu test ve soğuma dönemi boyunca takip edildi.

Test sonrası

Her kişiye maksimal kapasiteye ulaşması sağlanıp test sonlandırıldıktan sonra uygulanan protokole standart olarak bulunan 3 dakika 2,7 km/s hızında soğuma yaptırıldı. Soğuma sırasında da maske takılı kaldı ve gaz değişimleri takip edildi.

Kişiler, istirahat kalp hızı ile kan basıncına dönene ve iyi hissettiklerini söyleyene kadar laboratuvarında gözlem altında tutuldu. Sonuçlar inceleme kolaylığı için 30 saniyelik ortalamalara yuvarlanarak grafikler düzenlendi.

Cihazın yazılımı aerobik kapasiteyi ACSM'den alınan referans değerlere göre sonuç tablosuna yansıtmaktadır. Sonuç raporlarının kağıt çıktısı alındı ve saklandı.



Resim 4. KPET ile VO_{2max} Ölçümü Sonuç Raporu Örneği

3.6.3. Ölçek Çalışması

Uluslararası fiziksel aktivite anketinin kısa formunun Türkçe versiyonu katılımcılara gözlem altında doldurtuldu (Ek 1. UFAA-KF örneği). Sonuçlar literatürde belirttiği gibi hesaplanarak

kişilerin aktivite düzeyleri belirlendi (74). MET cinsinden hesaplanan düzeyler 1 inaktif, 2 orta düzeyde aktif ve 3 yüksek aktif olarak üçe ayrıldı.

3.7. VERİLERİN ANALİZİ

Toplanan verilere ait tanımlayıcı değerler mean (ortalama), SD (standart sapma), minimum ve maksimum değerleri olarak hesaplandı. Sürekli verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Farklı adım sayılarına göre oluşturulan gruplar arasındaki ölçüm farkları One-Way ANOVA ve Posthoc Tukey Testi ile belirlendi. Sağlık parametreleri ile adım sayısı ve yaş arasındaki ilişkiler çoklu regresyon analizi ile incelendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi. İncelenen özellikler arasındaki ilişkinin düzeyini belirten korelasyon katsayısı (r), bağımsız değişkende (x) birimlik değişim sonucunda bağımlı değişkende meydana gelecek (y) birimlik değişkenlik miktarını belirten regresyon katsayısı (B) ve analizlerin standart hatasını gösteren SE (standart hata), değerlerine tablolarda yer verilmiştir. Hesaplamalarda IBM SPSS-22 (Statistical Package for Social Sciences-Version 22, Chicago, IL, USA) programı kullanıldı.

BÖLÜM 4: BULGULAR

4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ

Çalışmaya katılan yaşları 35 ile 60 arasında değişen 66 kadının demografik bilgileri aşağıdadır (Tablo 2).

Tablo 2. Kadınların yaş, boy, ağırlık ortalamaları

	Sayı	Ortalama	SD	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	66	46,82	6,97	35,00	60,00
Boy (cm)	66	159,97	5,95	146,00	171,00
Kilo (Kg)	66	67,20	10,08	47,00	101,00

Katılımcıların yaş ortalaması 46.82 (± 6.97), boy uzunluğu ortalaması 159.97 (± 5.95) ve vücut ağırlığı ortalaması 67.2 (± 10.08) olarak tespit edildi.

Katılımcıların belirlenen özelliklere göre dağılımları aşağıdaki tablolarda verilmiştir (Tablo 3-6):

Katılımcılar UFAA-KF'dan elde edilen verilere göre fiziksel aktivite kategorilerine ayrıldığında katılımcıların %28.5'inin inaktif, %59.1'inin minimal aktif, %12.1'inin aktif grupta olduğu görüldü (Tablo 3).

Tablo 3. Katılımcıların Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre fiziksel aktivite kategorilerine göre dağılımları

Fiziksel aktivite kategorisi	Katılımcı Sayısı	Toplam katılımcı sayısına oranı %
1	17	25,8
2	39	59,1
3	8	12,1
Toplam	64	97,0

Katılımcılar günlük adım sayılarına göre gruplandırıldığında $GAS \leq 5000$ grubunda 19, GAS 5001 – 9999 grubunda 36, $GAS \geq 10000$ grubunda 11 kişinin yer aldığı görüldü (Tablo 4).

Tablo 4. Katılımcıların günlük adım sayısı kategorilerine göre dağılımları

Adım sayısı kategorisi	Günlük adım sayısı (GAS)	Katılımcı sayısı
1,00	≤ 5000	19
2,00	5001 – 9999	36
3,00	≥ 10000	11
Toplam		66

Katılımcıların 43'ünün 35-49 yaş aralığında, 23'ünün ise 50-60 yaş aralığında olduğu görüldü (Tablo 5).

Tablo 5. Katılımcıların yaşlarına göre iki gruba ayrıldıkları durumdaki dağılımları

Yaş kategorisi	Yaş aralığı (yıl)	Katılımcı sayısı
1,00	35-49	43
2,00	50-60	23
Toplam	35-60	66

Katılımcılar Beden Kitle İndeks'lerine göre gruplandırıldığında 27 kişinin normal kiloda, 25 kişinin fazla kilolu, 10 kişinin ise obez olduğu tespit edildi. Diğer 3 katılımcının 1'i normal değerlerin altında iken, 1'i II. Derece obez, 1'i III. Derece obez olduğu görüldü (Tablo 6).

Tablo 6. Katılımcıların Beden Kitle İndeksi kategorilerine göre dağılımları

Beden Kitle İndeksi değer aralığı	Beden Kitle İndeksi kategorisi	Katılımcı Sayısı
18.5 kg/m ² 'nin altında	Zayıf	1
18.5-24.9 kg/m ² arasında	normal kilolu	27
25-29.9 kg/m ² arasında	fazla kilolu	25
30-34.9 kg/m ² arasında	I. Derece obez	10
35-39.9 kg/m ² arasında	II. Derece obez	1
40 kg/m ² üzerinde	III. Derece morbid obez	1

4.2. KATILIMCILARDAN ELDE EDİLEN DEĞERLER

4.2.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Değerleri

Katılımcıların adım sayılarının minimum 2300 adım/gün, maksimum 180000 adım/gün ve ortalama 6841.15 ± 3024.31 adım/gün olduğu, VO_{2max} (ml/kg/dk) değerlerinin ise minimum 18 (ml/kg/dk), maksimum 34 (ml/kg/dk) ve ortalama 26.41 ± 3.53 (ml/kg/dk) olduğu tespit edildi (Tablo 7).

Tablo 7. Katılımcılardan elde edilen verilere ait tanımlayıcı değerler

	Sayı (N)	Ortalama	SD	Minimum	Maksimum
Adım sayısı (adım/gün)	66	6841,15	3024,31	2300,00	18000,00
VO_{2max} (ml/kg/dk)	66	26,41	3,53	18,00	34,00
VO_{2max} (ml/dk)	66	1773,56	281,549	1201	2434
VO_{2max} /yağsız vücut kütlesi (ml/kg/dk)	66	40,280	5,306	28,49	54,298
BKİ (kg/m ²)	66	26,31	4,14	17,60	40,50
Sistolik kb. (mmHg)	66	108,33	12,85	85,00	135,00
Diastolik kb. (mmHg)	66	71,91	11,42	50,00	110,00
Yağsız vücut kütlesi (kg)	66	44,05	4,27	36,70	60,20
Vücut yağ oranı%	66	33,60	5,49	18,80	45,10
Bel çevresi (cm)	66	82,32	8,36	65,50	107,00
Bel/kalça oranı	66	0,77	0,05	0,66	0,91
Kalp hızı (atım/dk)	66	76,45	10,32	56,00	100,00
UFAA haftalık toplam MET değerleri (MET/hafta)	66	1411,50	1576,61	0	12000
Oturma süresi (saat/gün)	59	5,64	2,99	0,33	16,00

4.2.2. Günlük Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilen Sağlık Parametreleri ile İlişkisi

Değerlendirilen parametrelerin katılımcıların yaşlarına göre değişip değişmediği çoklu regresyon analizi ile incelendi. Yaştaki artış ile birlikte sistolik kan basıncı ve yağ oranının arttığı ($p=0.040$ $r=0.20$, $p=0.007$ $r=0.15$), diğer parametrelerde ise yaştan kaynaklanan anlamlı bir değişim olmadığı saptandı. İlgili parametrelerdeki yaştan kaynaklanan değişimler çoklu regresyon analizi sırasında istatistiksel olarak giderildi. İlişkilerin incelenmesi amacıyla yapılan çoklu regresyon analizine göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo8).

Tablo 8. Günlük adım sayısı ile verilen parametrelerin ilişkisi

Günlük Adım Sayısı				
	Regresyon katsayısı (B)	SE	p	r
VO _{2max} (ml/kg/dk)	0,000428	<0,001	0,002	0,142
VO _{2max} (ml/dk)	0,011	0,012	0,325	0,022
VO _{2max} /yağsız vücut kütlesi (ml/kg/dk)	0,001	<0,001	0,018	0,088
BKİ (kg/m ²)	<0,001	<0,001	0,523	0,007
Sistolik kb. (mmHg)	-0,001	<0,001	0,042	0,067
Diastolik kb. (mmHg)	<0,001	<0,001	0,485	0,009
Yağsız vücut kütlesi (kg)	<0,001	<0,001	0,137	0,087
Vücut yağ oranı (%)	<0,001	<0,001	0,589	0,007
Bel/kalça oranı	<0,001	<0,001	0,971	<0,001
Bel çevresi (cm)	<0,001	<0,001	0,498	0,009
Kalp hızı (atım/dk)	<0,001	<0,001	0,472	0,006
Haftalık toplam MET değeri (MET/hafta)	0,185	0,061	0,004	0,128
Vücut ağırlığı (kg)	0,002	0,003	0,172	0,011

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak belirlenmiştir.

Günlük adım sayısı ile sağlık parametreleri arasında yapılan regresyon analizine göre;

- Günlük adım sayısı ile VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında pozitif doğrusal bir ilişki ($p=0.002$ $r=0.142$),
- Günlük adım sayısı ile VO_{2max} (ml/dk) / yağsız vücut kütlesi (kg) arasında pozitif doğrusal bir ilişki ($p=0.018$ $r=0.088$),
- Günlük adım sayısı ile sistolik kan basıncı arasında negatif doğrusal bir ilişki ($p=0.042$ $r=-0.067$),
- Günlük adım sayısı ile haftalık toplam MET değeri arasında pozitif doğrusal bir ilişki ($p=0.004$ $r=0.128$) saptanırken,
- Günlük adım sayısı ile diğer sağlık parametreleri arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmadı.

4.2.3. Beden Kitle İndeksi (kg/m^2) Değerleri ile Vücut Yağ Oranı (%) ve VO_{2max} (ml/kg/dk) Değerleri İlişkisi

Beden Kitle İndeksi ile VYO (%) arasında pozitif doğrusal bir ilişki bulunurken ($p<0.01$), BKİ (kg/m^2) ile kg cinsinden yağsız vücut kütlesi ve VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

4.2.4. Vücut Yağ Oranı (%) ile VO_{2max} (ml/kg/dk) Değerleri İlişkisi

Vücut yağ oranı (%) ile VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında negatif bir doğrusal bir ilişki saptandı ($p<0.001$, $r=-0.18$).

4.2.5. Beden Kitle İndeks'lerine (kg/m^2) göre Ayrılan Gruplarda Günlük Adım Sayısı (adım/gün) ile Vücut Yağ Oranı (%) İlişkisi

Katılımcılar BKİ (kg/m^2) değerlerine göre gruplandırılarak incelendiğinde günlük adım sayısı (adım/gün) ile vücut yağ oranı (%) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (Tablo 9).

Tablo 9. Farklı Beden Kitle İndeksi'ne sahip gruplarda günlük adım sayısı ile vücut yağ oranı (%) arasındaki ilişki

	Regresyon katsayısı (B)	SE	p
Normal	<0,001	<0,001	0,501
Fazla Kilolu	<0,001	<0,001	0,801
Obez	<0,001	<0,001	0,589

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak belirlenmiştir.

4.2.6. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form Verilerine Göre Haftalık Toplam MET Değeri ile VO_{2max} (ml/kg/dk)

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form'unda sorulan günlük kaç saat oturuyorsunuz sorusuna verilen cevaba göre belirlenen oturma süresi (saat) ile günlük adım sayısı (adım/gün) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Haftalık toplam MET değeri ile VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (Tablo 10).

Tablo 10. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre oturma süresi ve haftalık toplam MET değeri ile VO_{2max} (ml/kg/dk) ilişkisi

	VO _{2max} (ml/kg/dk)			
	Regresyon katsayısı (B)	SE	p	r
Oturma süresi (saat)	0,001	<0,001	0,062	0,030
Haftalık toplam MET değeri (MET/hafta)	-180	140,504	0,204	0,090

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak belirlenmiştir.

4.2.7. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu Verilerine Göre Haftalık Toplam MET Değeri (MET/hafta) ile Vücut Yağ Oranı (%) ve Kg Cinsinden Yağsız Vücut Kütlesi İlişkileri

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form'unda verilerine göre haftalık toplam MET değeri (MET/hafta) ile vücut yağ oranı (%) ve kg cinsinden yağsız vücut kütlesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (Tablo 11)

Tablo 11. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre haftalık toplam MET değeri (MET/hafta) ile vücut yağ oranı (%) ve yağsız vücut kütlesi (kg) ilişkisi

	Haftalık Toplam MET değeri (MET/hafta)			
	Regresyon katsayısı (B)	SE	p	r
Vücut Yağ Oranı (%)	<0,001	<0,001	0,647	0,114
Yağsız vücut kütlesi (kg)	<0,001	<0,001	0,239	0,028

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak belirlenmiştir

4.2.8. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu Verilerine Göre Belirlenen Oturma Süresi (saat) ile Vücut Yağ Oranı (%) İlişkisi

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu verilerine göre belirlenen oturma süresi (saat) ile vücut yağ oranı (%) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

4.2.9. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu Verilerine Göre Haftalık Toplam MET Değerleri (MET/hafta) ile İstirahat Kan Basıncı (mmHg) Değerlerinin İlişkisi

Haftalık toplam MET değerleri (MET/hafta) ile sistolik ve diastolik kan basınçları (mmHg) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

4.3. GÜNLÜK ADIM SAYILARINA GÖRE GRUPLANDIRILAN KATILIMCILARA AİT TANIMLAYICI DEĞERLER VE İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

4.3.1. Katılımcıların Günlük Adım Sayılarına Göre İncelenmesi

Katılımcılar;

1. Grup $GAS \leq 5000$ adım/gün
2. Grup 5001-9999 adım/gün arası
3. Grup $GAS \geq 10.000$ adım/gün olarak üç gruba ayırarak incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar görüldü (Tablo 12 ve 13).

Tablo 12. Katılımcıların günlük adım sayılarına göre gruplandırılması

Günlük adım sayısı	Minimum adım sayısı (adım/gün)	Maksimum adım sayısı (adım/gün)	Ortalama (adım/gün)
1. Grup $GAS \leq 5000$ adım/gün	2300	4700	3916,26±671
2. Grup 5001-9999 adım/gün arası	5055	8980	6803,38±1205
3. Grup $GAS \geq 10.000$ adım/gün	10000	18000	12016,81±2797

4.3.2. Katılımcılar Günlük Adım Sayısına göre Değerlendirilen Parametrelerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Günlük adım sayısı ortalama 3916 ± 671 olan $GAS \leq 5000$ adım/gün grup 1, günlük adım sayısı ortalama 6803 ± 1205 olan 5001-9999 adım/gün olan grup 2 ve $GAS \geq 10.000$ adım/gün olan grup 3. grup olarak belirlendi. Bu üç ayrı gruba ait sağlık parametreleri birbiriyle karşılaştırıldı (Tablo 13).

Tablo 13. Günlük adım sayısına göre ayrılan 3 grubun değerlendirilen parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

	1.grup	2.grup	3. grup
Sağlık parametreleri	GAS ≤ 5000 (n=19) Ort. 3916±671	GAS 5001-9999 Ort. 6803±1205	GAS ≥ 10.000 Ort. 12016±2797
VO_{2max} (ml/kg/dk)	23,67 ± 0,79 *,#	27,2 ± 0,47	28,5 ± 0,95
VO_{2max} (ml/dk)	1637,1 ± 74,34 *	1825,97 ± 74,34	1837,72 ± 61,53
VO_{2max} (ml/kg/dk) / (yağsız vücut kütlesi kg'ı başına)	37,07 ± 1,21 *,#	41,14 ± 0,81	43 ± 1,26
Bel çevresi (cm)	85,18 ± 2,02	80,63 ± 1,42	82,86 ± 1,67
Bel/kalça çevresi (BKO)	0,78 ± 0,01 *	0,75 ± 0,00	0,78 ± 0,01
Vücut yağ oranı (%)	35,76 ± 1,31	32,35 ± 0,93	33,96 ± 1,06
Yağsız vücut kütlesi (kg)	44,04 ± 1,1	44,44 ± 0,73	42,73 ± 0,71
Sistolik kb. (mmHg)	109,42 ± 2,8	109,33 ± 2,80	103,18 ± 4,86
Diastolik kb. (mmHg)	69,78 ± 2,39	73,83 ± 2,04	69,27 ± 2,98
BKİ (kg/m²)	27,24 ± 3,78	25,89 ± 4,69	26,88 ± 4,60

(*) 2. Grup ile arasında anlamlı fark, (#) 3. Grup ile arasında anlamlı fark bulunmaktadır.

$p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlılık sınırı olarak belirlenmiştir

Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Günlük adım sayısı (adım/gün) ile aerobik kapasite;

- GAS≤5000 adım/gün grubu ile GAS 5000-9999 adım/gün grubu arasında ve GAS≤5000 adım/gün grubu ile GAS≥10000 adım/gün grubu arasında VO_{2max} (ml/kg/dk) değerleri bakımından anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$). Ancak GAS 5001–9999 adım/gün grubu ile GAS≥10000 adım/gün grubu arasında anlamlı fark saptanmadı.
- GAS≤5000 adım/gün grubu ile GAS 5001-9999 adım/gün grubu arasında VO_{2max} (ml/dk) değeri bakımından anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$). GAS≤5000 adım/gün grubu ile GAS≥10000 adım/gün grubu arasında ve GAS 5001–9999 adım/gün grubu ile GAS≥10000 adım/gün grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

- GAS \leq 5000 adım/gün grubu ile GAS 5001-9999 adım/gün olan grup arasında ve GAS \leq 5000 adım/gün grubu ile GAS \geq 10000 adım/gün grubu arasında VO_{2max} /yağsız vücut kütlesi/dk (ml/kg/dk) değerleri bakımından anlamlı fark bulundu (p<0.05). Ancak GAS \leq 5000 adım/gün grubu ile GAS \geq 10000 adım/gün grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Günlük adım sayısı ile vücut kompozisyonu;

- Farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında BKİ (kg/m²) değerleri bakımından anlamlı bir fark bulunmadı.
- Farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında vücut yağ oranı (%) bakımından anlamlı bir fark bulunmadı.
- Farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında yağsız vücut kütlesi bakımından anlamlı bir fark bulunmadı.
- Farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında bel çevresi değeri bakımından anlamlı fark bulunmadı.
- GAS \leq 5000 adım/gün grubu ile GAS 5001-9999 adım/gün grubu arasında bel/kalça oranı bakımından anlamlı bir fark bulmuşken (p<0.05), GAS \leq 5000 adım/gün grubu ile GAS \geq 10000 adım/gün grubu arasında ve GAS 5001–9999 adım/gün grubu ile GAS \geq 10000 adım/gün grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Kan basıncı değerleri;

- Sistolik kan basıncı değerinde farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.
- Diastolik kan basıncı değerinde farklı günlük adım sayısına sahip gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA

Fiziksel aktivite düzeyi ile kardiyorespiratuar fitness düzeyinin ve diğer sağlıkla ilgili kazançların ilişkisini değerlendiren çok sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalarda kişilerin günlük fiziksel aktivite düzeyleri günlük hayatlarında pedometre veya akselerometre kullanmaları ile takip edilmiştir (7-10). Yapılan çalışmalarda günlük fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan kişilerde kan şekeri, insülin direnci belirteçleri, C-reaktif protein (CRP), total kolesterol, LDL gibi kan parametreleri ve sistolik kan basıncının daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (8,13,15,17). Ayrıca bu kişilerde diyabet, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, inme ve miyokard enfarktüsü gibi komorbiditelerin insidansı veya prevalansı daha düşüktür. Daha aktif kişilerde mortalite oranı daha düşüktür (6,15,17,20,21). Fiziksel aktivite düzeyinin yüksek olması daha yüksek bir KRF seviyesi ile ilişkilidir (11,18,63). Daha yüksek KRF seviyesi ise sağlık parametreleri açısından daha olumlu bir tablonun ortaya çıkmasını sağlamaktadır (1,16,71,72).

Bu ilişki orta yaşlı Kafkas (Caucasian) ırkına mensup sağlıklı kadınlarda, objektif bir yöntemle belirlenen fiziksel aktivite düzeyinin, direkt maksimal oksijen tüketimi ile ilişkisinin incelendiği bir çalışma tespit edilememiştir. Türkiye’de yaşayan sedanter kişilerde de aynı yöntemle bu ilişkileri araştıran bir yayına rastlanmamıştır. Literatürde bu yöntemin kullanıldığı iki farklı çalışma ise Japonlar için yapılmıştır (11,63).

Sunulan tez çalışmasında katılımcılar günlük fiziksel aktivitelerinin yoğunluk ya da sıklığı konusunda bilinçli bir değişim yapmadılar ve aerobik egzersiz konusunda bir eğitim almadılar. Sağlık kılavuzlarında en az 10 dakikalık bölümler halinde yapılan haftada toplam 150 dk. orta düzey fiziksel aktivite yapılması önerilmektedir. Çalışmada kullanılan pedometreler ile aktivite düzeyini belirlemenin bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Pedometreler ile aktivitenin yoğunluğu ve süresi ölçülememektedir. Bipedal aktiviteler dışındaki aktiviteler de pedometre ile

belirlenmemektedir (9,24,29,30). Toplam bipedal aktivitenin ölçülmesi, sağlık için gerekli görülen aktivite hedefinin ne kadarının karşılandığı hakkında fikir vermektedir. Bu yüzden bu kısıtlılıklara rağmen kişilerin pedometre ile belirlenen fiziksel aktivite düzeyi ile aerobik kapasiteleri arasında anlamlı bir ilişki bildirilmiştir. (11,63,89,90).

5.1.1. Fiziksel Aktivite ile Sağlık Kazanımları Arasındaki İlişki

Kanıtla dayalı ilk fiziksel aktivite rehberi olan Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığı'na bağlı olan Physical Activity Guidelines Advisory Committee tarafından 2008 yılında yayımlanan raporda “biraz fiziksel aktivite hiç olmamasından iyidir” mesajına yer verilmiştir. Fiziksel aktivite kılavuzlarında haftada 150 dk. egzersiz yapma önerisi yer almakla birlikte düşük aktivite düzeylerinde de fiziksel aktivite ile sağlık kazançları arasındaki ilişki devam etmektedir (1,5,66,91).

5.1.1.1. Fiziksel Aktivitenin Yoğunluğu ile Sağlık Kazanımları Arasındaki İlişki

Şiddetli fiziksel aktivitelerin, orta düzey aktivitelere göre sağlıkla ilgili daha fazla kazanım elde edilmesini sağladığı bildirilmiştir (92,93). Örneğin, Tudor-Locke ve ark. 75 kişiden oluşan bir örneklem ile gerçekleştirdikleri çalışmada GAS ile KRF'nin bir göstergesi olan submaksimal egzersiz testindeki kalp hızı sonuçlarının ilişkisini değerlendirmişlerdir. Şiddetli fiziksel aktivite yapmayan katılımcılarda GAS ile istirahat ve submaksimal egzersizdeki kalp hızı değerleri negatif ilişkili bulunmuş; şiddetli fiziksel aktivite yapan kişilerde ise bu ilişkinin daha güçlü olduğu saptanmıştır (94). Ancak Amerikalı yetişkinlerin yaptığı şiddetli aktivite süresinin günde iki dakikadan az olduğu bildirilmiştir (95).

Her ne kadar son yıllarda düzenli egzersiz yapma ve fit olma kavramları gündemde olsa da egzersiz yapma alışkanlığı bulunan kişilerin sayısı oldukça azdır. Kişiler iş, aile ve sosyal görevler dolayısıyla vakit bulamama, egzersiz yapacak ekipmana sahip olmama, yaşadığı çevrede egzersiz yapabileceği bir yerin olmaması, egzersizde sakatlanmalardan korkma veya uygun egzersizi öğrenememe gibi nedenlerle egzersiz yapamadıklarını ifade etmişlerdir (3).

Fiziksel aktivite şiddetinin artmasıyla KRF ve diğer sağlık parametrelerindeki kazanımlar artmak ile birlikte toplumda şiddetli fiziksel aktivite yapma oranı yüksek değildir. Bu noktada orta düzeyli aktivitelerin önemi gündeme gelmektedir. Literatürde çoğunlukla MVPA

(moderate to vigorous physical activity) olarak bahsedilen orta-yüksek arası şiddetteki aktiviteleri karşılayan kavram; yürüyüş, jogging gibi günlük yaşamda kolaylıkla yapılabilecek aktiviteleri kapsamaktadır (1). Bisiklete binme, tepe tırmanma, yüzme gibi aktiviteler toplumda yaygın olmayıp, pedometre ile de ölçülememektedir (96). Tüm fiziksel aktivite türleri içinde yürüyüş en popüler fiziksel aktivitedir. Bu sebeple fiziksel aktivite düzeyi pedometreler ile kolay ve güvenilir biçimde ölçüldüğünden tercih edilmektedir.

Günlük orta-yüksek arası şiddetteki aktiviteler ile günlük adım sayısı arasında güçlü bir korelasyon bulunduğu bildirilmektedir. Günlük adım sayısı ile bir gündeki orta-yüksek arası düzeyde aktivite yaparak geçirilen süre kadınlarda %62 ve erkeklerde %67 oranında örtüşmektedir (98). Günlük 7000-8000 adım atılması yaklaşık olarak 150 dk/hafta orta düzey egzersizi karşılayabilmektedir (98,99).

Bir kadınının ortalama 100 adım/dk hızda yürüdüğü kabul edilmektedir. Egzersiz reçetelendirmesi açısından düşünüldüğünde 30 dk. orta düzey aktivite yapılması 30 dakikada 3000 adım atılması anlamına gelmektedir (7,8). Tudor-Locke ve ark. tarafından bu hız 3 MET düzeyinde egzersiz için gerekli olan minimum değer olarak görülmektedir. Dakikada 10 ekstra adım atılması ise aktiviteyi 4 MET düzeyine çıkarabilmektedir (100). Birçok aktivitenin MET değerlerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, bir iş molasında keyif için yürümenin aktivite karşılığı 3,3 MET olarak belirtilmiştir (38). Yapılan bir başka çalışmada 30 dk. orta-yüksek arası yoğunlukta yürümenin 3100-4000 adıma denk geldiği ve farklı BKİ veya farklı adım uzunluğuna sahip olmanın bu ilişkiyi bozmadığı ortaya konmuştur (101). Fiziksel aktivite ile ilgili tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda GAS ile VO_{2max} arasındaki ilişkiyi anlamak kolaylaşmaktadır. Bunun yanında adım sayısı-aerobik egzersiz denkliği ile ilgili farklı görüşler de bulunmaktadır. Bir kişiye verilecek egzersiz programında, kişinin başlangıç kapasitesi önem taşımaktadır. Örneğin ACSM formüle ettiği egzersiz reçetelendirmesinde, egzersiz programının yoğunluğunu belirlerken kişinin başlangıç aerobik kapasitesini dikkate alır. Orta düzey bir egzersiz VO_{2max} 'ın %50-60'ına denk gelmektedir (1). Kişinin egzersizden bekleyeceği yarar uygun yoğunlukta yapacağı egzersiz ile ilişkilidir (1). Le Masurier ve ark. 96 kişi ile yaptıkları akselerometre takibi yaparak, 10000 adım/gün üzeri aktive düzeyine sahip kişilerin bu sınıрын altında kalan kişilere göre daha fazla orta düzey aktivite yapmakta olduğunu gözlemlenmişlerdir. Aktivitelerde 5 ve 10 dakika devamlılık gözetildiğinde de gözetilmediğinde de bu ilişkinin sürdüğü görülmüştür. Fakat GAS 10000 in üzerinde olan kişilerin aktiviteleri 10 dakikalık bölümler halinde değerlendirildiğinde %49'unun; 5 dakikalık periyodlar halinde

değerlendirildiğinde %33'ünün günde 30 dakikalık orta düzey egzersiz hedefini karşılayamadığı görülmüştür. Buna dayanarak günlük 10000 adım atmanın sağlık kılavuzlarındaki öneriyi karşılayacağını kesin olmadığı yorumunu yapmışlardır (99).

Hajna ve ark. Kanada'da yaşayan, tip 2 diyabet, hipertansiyon, dislipidemi için ilaç kullanmayan 6000 kişilik bir kohort çalışmasında; 10000 adım/gün aktivite düzeyinde olmak ile, 150 dk/hafta orta ile yüksek arası şiddette aktivite yapıyor olmanın getirdiği sağlık kazanımlarını karşılaştırmışlardır. Her iki durumda lipit profilindeki değişimler, insülin direnci ve enflamatuar belirteçler açısından birbiriyle benzer sonuçlar ortaya çıktığı görülmüştür. Fakat bu değerlendirmelerin çoğunda haftalık 150 dk. orta ile yüksek arası şiddette egzersiz sınırına ulaşan ve ulaşamayan kişiler arasındaki fark, 10000 adım sınırındaki farka göre daha yüksek bulunmuştur. Yani sağlık kazanımları açısından haftalık 150 dk. aktivite sınırı, 10000 adım/gün sınırından daha güçlü bir belirleyici olarak görülmüştür (10). Sunulan bu tez çalışmada literatür ile uyumlu olarak aktivite yoğunluğu göz önünde bulundurulmamasına rağmen günlük fiziksel aktivite düzeyi ile sağlık parametreleri arasında bir ilişkinin varlığı gösterildi.

5.1.2. Egzersiz Kapasitesi, Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Morbidite, Mortalite ve Diğer Sağlık Parametreleri Arasındaki İlişki

Epidemiyolojik araştırmalar, hem sağlıklı hem de hasta kişilerde yüksek KRF düzeyinin hastalık riskini azalttığını ve hastalıklarla ilgili kötü prognozu yavaşlattığını ve daha düşük mortalite oranını sağladığını göstermektedir (102). Sedanter bir yaşam tarzı KRF düzeyini düşürür, KVH riskini artırır (103).

Egzersiz kapasitesi 3 MET'den 18 MET'e kadar olan kişilerde, egzersiz kapasitesi ile mortalite oranı arasında azalan bir eğri bulunmuştur. Her 100 kişideki ölüm sayısı değerlendirildiğinde egzersiz kapasitesi 1-2 arasında olan kişilerde 7.23 iken; 3-4 MET arasındaki kişilerde 4.81; 5-6 MET arası olan kişilerde 2.78; 7-8 MET arasında 1.27; 9-10 MET arasında 0.57 olarak tespit edilmiştir (91). O'Donovan ve ark. yaptığı çalışmada submaksimal egzersiz testi ile belirlenen tahmini VO_{2max} değeri, BKİ ve diğer kardiyometabolik risk parametreleri ile ilişkili bulunmuştur. VO_{2max} değeri yüksek olan bireylerin daha düşük kardiyometabolik riske sahip oldukları ifade edilmiştir (104). Başka bir çalışmada şu dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Walsh ve ark. tarafından yapılan çalışmada, kronik kalp hastalığı bulunan 54 kişiye ölüm riskinin tahmini için semptom limitli koşu bandı egzersiz kapasitesi testi ve pedometre ile

günlük adım sayısı takibi yapılmıştır. Bu kişiler 710 gün takip edilmiş, takip sırasında 44 kişinin öldüğü ve 3 kişinin de kalp transplantasyonu geçirdiği tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde egzersiz testi ile hayatta kalımı doğru tahmin edilemezken, günlük adım sayısı ile hayatta kalım arasında güçlü ilişki bulunmuştur. Araştırmacılara göre bu durum semptom limitli koşu bandı egzersiz kapasitesi testinin günlük yaşam aktivitelerini iyi temsil edememesinden kaynaklanmaktadır (106).

Hassinen ve ark. 57-79 yaş arası 1347 kişi ile yaptıkları çalışmada, VO_{2max} ölçümü yapmışlar ve buna göre kişileri metabolik sendrom belirtilerinin görülmesi durumu açısından karşılaştırmışlardır. VO_{2max} değerlerine göre 3 gruba ayrıldıklarında en yüksek gruba kıyasla, en düşük grup 10 kat daha fazla risk altında bulunmuştur. Ölçülen VO_{2max} değerleri metabolik sendrom belirtileri olan açlık kan şekeri, HDL, LDL, BKI, bel/kalça oranı, oral glikoz yükleme testi sonucundaki değerler ile ilişkili bulunmuştur (103). Leon ve ark.'nın yaşları 35 ile 57 yaş arası değişen, klinik olarak koroner kalp hastalığı semptomlarına rastlanmamış 12.138 erkek üzerinde yaptıkları prospektif incelemede katılımcıların boş zaman aktivitesi 3 düzeye ayrılmıştır. Modifiye Bruce Protokolü ile yapılan değerlendirmede tahmini aerobik kapasite, yüksek aktif grupta daha yüksek çıkmıştır. Daha aktif erkeklerin, belirlenen hedef kalp hızına ulaşana kadar egzersizde geçirdikleri süre daha uzundur. En yüksek boş zaman fiziksel aktivite çeyreğinde bulunan erkekler kendi gruplarından beklenen egzersiz kapasitesi olan 8.2 MET düzeyine ulaşabilmiş, en düşük aktivite çeyreğinde bulunan grup ise kendilerinden beklenen kapasitenin altında kalmışlardır (106). Ortalama yedi yıl takibi yapılan bu erkeklerden boş zaman fiziksel aktivitesi en düşük olan grupta tüm sebeplerden ölüm, kronik kalp hastalıklarına bağlı ölüm, ani ölüm ve kalp krizi geçirme oranının en yüksek olduğu gözlemlenmiştir (106).

Bir başka çalışmaya göre, rekreasyonel olan veya olmayan fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan kişilerde KVH ve mortalite oranı daha düşüktür. Bu ilişki düşük, orta ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkeler için geçerli olmaktadır. Farklı gelir düzeyine sahip ülkelerde çalışma şartları, sağlık hizmeti kalitesi ve beslenme ile ilgili faktörlerin farklı özellikler gösterebilecek olmasına rağmen bu ilişkinin devam ediyor olması dikkate değerdir. Bu raporda fiziksel aktiviteyi artırmanın orta yaştaki KVH ve ölümleri azaltmanın basit, uygulanabilir ve düşük maliyetli bir yolu olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada taranan 130.000 kişiden 23.549'u haftalık 150 dk. orta düzey fiziksel aktivite önerisini karşılayamamış, 106.970 kişi ise öneriyi karşılayabilmiştir. Öneriyi karşılayanlardan 49.245'inin orta düzey fiziksel aktiviteye sahipken, 57.725'inin yüksek düzeyde fiziksel aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Öneriyi

karşılayanlarda majör kardiyovasküler hastalık, KVVH'a bağlı mortalite, miyokard infarktüsü ve kardiyovasküler hastalığa bağlı olmayan ölüm oranı anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p<0.0001$). Ayrıca inme oranının da daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.0088$) (20).

Amerikan Kardiyoloji Derneği Dergisi'nde 2018 yılında yayınlanan bir araştırmada sağlıklı olduklarını beyan eden ve yaşı ortalaması 42.8 ± 12.2 olan 4137 erkek ve kadının 24.2 ± 11.7 yıl takibi yapılmıştır (66). Tüm deneklere başlangıç kardiyorespiratuar fitness düzeyini belirlemek için kardiyopulmoner egzersiz testi yapılmıştır. Yüksek KRF'e sahip olanların tüm sebeplerden, kardiyovasküler hastalık veya kanser sebebiyle mortalite oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kardiyorespiratuar kapasitede her 1 MET basamağı artışının tüm sebeplerden ölümlerde %11.6, kardiyovasküler hastalıklardan ölümlerde %16.1, ve kanserle ilişkili ölümlerde %14.0 azalma sağladığı gösterilmiştir (66).

Al-Mallah ve ark. çalışmalarında mortalite oranı ile kardiyopulmoner kapasite arasında plato efekti görülmeyen bir lineer ilişki saptamışlardır. Bu ilişki için bir alt sınır bulunmadığını, 6 MET'ten düşük değerlerde bu ilişkinin devam etmekte olduğunu raporlamışlardır (91). Kardiyorespiratuar fitness sağlığın iyi bilinen bir göstergesidir (39). Görüldüğü gibi egzersiz testinin sonucu ve günlük adım sayısı ile sağlık düzeyi arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır.

Günlük adım sayısının, literatürde KRF dışında diğer sağlık parametreleri ile ilişkisi de pek çok kez değerlendirilmiştir. Hajna ve ark. 6000 sağlıklı Kanadalı üzerinde yaptıkları araştırmada HOMA-IR (insülin direnci düzeyi göstergesi), CRP (C-reaktif protein), total kolesterol/HDL ve kandaki insülin düzeylerinde adım sayısı kategorilerinin bir fonksiyonu olarak kademeli bir iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Total kolesterol düzeyi açısından 5000> adım seviyesindeki tüm kategorilerde, 5000 adım< kategorisine göre daha düşük değerler tespit edilmiş ve diğer kardiyometabolik belirteçlerin çoğunun, yüksek adım sayısı kategorilerinde daha optimal değerlerde olduğunu, ama en önemli getirilerin 7500 adım ve üzerinde görüldüğüünü belirtmişlerdir (10). Tanrıverdi ve ark. çalışmalarında subhipertiroidli kadınlarda fiziksel aktivite seviyesinin sağlıklı kontrollerle kıyaslandığında anlamlı olarak düşük olduğunu göstermişlerdir. Bu grupta ayrıca el kavrama kuvveti, quadriceps kas gücü ve aerobik kapasitenin daha düşük olduğu saptanmıştır (107). Sedanter bir yaşam tarzı KRF'i düşürmekte, glikoz homeostazını etkilemekte, tip2 diyabet, KVVH'a yakalanma ve erken ölüm riskini arttırmaktadır (103).

5.1.3. Günlük Adım Sayısı ile Aerobik Kapasite Arasındaki İlişki

Birçok çalışmada fiziksel aktivite hedefi günlük adım sayısı ile ilişkilendirilerek incelenmiştir (4,5,6,9,106). Aktif olma sınırı için 7000, 7500, 10000 adım/gün değeri, sağlıkla açısından yüksek risk ile ilişkilendirilen inaktivite sınırı için ise 5000 adım/gün değeri kullanılmıştır (4,5,9,10). Adım sayısındaki artışların, aerobik kapasiteyi geliştirdiği ve sağlıkla ilgili kazanç elde edilmesini sağladığı bildirilmiştir (4,7,8,10,11,12,63).

Kardiyorespiratuar fitness düzeyi fiziksel aktivitelerin etkilerinin objektif bir ölçümü olduğu gibi hem sağlıklı hem de hasta popülasyonlarda kullanışlı, diagnostik ve prognostik bir göstergedir (109). Kardiyorespiratuar fitness düzeyinin sağlıklı yaşam tarzının sürdürülebilmesinde anahtar role sahip olduğu ifade edilmektedir (102). Pedometre ile belirlenen fiziksel aktivite düzeyi ile 6 dakika yürüme testi mesafesi arasında pozitif, önceden belirlenmiş bir mesafeyi yürüme süresi ile ise negatif bir ilişki bulunduğu gözlemlenmiştir. İsviçreli adolesanlar üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise 20 m mekik koşu testi ile belirlenen tahmini VO_{2max} değeri ile orta düzeyde pozitif bir korelasyon saptanmıştır (108). Sunulan bu tez çalışmasında günlük yaşam koşullarında yapılan aktiviteleri ile KRF düzeyi arasındaki ilişki değerlendirildi.

Literatürde KPET ile belirlenen VO_{2max} ölçüm değeri ile aktivite monitörleriyle belirlenen adım sayısının ilişkisini sorgulamış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan biri sağlıklı Japon kadınlarda yapılan akselerometreden elde edilen adım sayısı ve orta-yüksek arası şiddette egzersizle geçen süre ve yüksek şiddette egzersizle geçen süre verileri kullanılmıştır. Bu veriler, oluşturulan denklemde kullanılarak VO_{2max} değeri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada 148 kadından elde edilen akselerometre verileri ile VO_{2max} değeri ilişkili bulunmuş, orta-yüksek arası düzeyde geçen egzersiz süresi ve yüksek düzey egzersiz ile geçen süre VO_{2max} 'ın tahmini için kullanışlı olarak değerlendirilmiştir (63). Akselerometrede görülen orta-yüksek arası şiddette yapılan egzersiz dakikası değerleri ile pedometrede görülen adım sayısı değeri arasında ilişki saptanmıştır (99). Tudor-locke ve ark. yaptıkları çalışmalarda 3000 adım atılmasının yaklaşık olarak 30 dk. orta-yüksek arası şiddette aktiviteyi karşılayacağını belirtmişlerdir (7,98).

Japonlar ile yapılan başka bir çalışmada, VO_{2max} bisiklet ergometresi ile yapılan egzersiz testi uygulanarak belirlenmiştir. Jian-Guo Zhang ve ark.'nın yaptığı bu çalışmada, Japonya'da adım sayısı ve egzersiz alışkanlığı ile VO_{2max} ilişkisi büyük bir popülasyonda araştırılmıştır. Bu

çalışmada bisiklet ergometresi protokolü ve pedometreler kullanılarak adım sayısı ve VO_{2max} değerleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. 30-69 yaş arası 709 sağlıklı erkek ve kadın üzerinde yapılan bu çalışmada haftada 3 kez ve daha fazla egzersiz yaptığını ifade eden kişilerin, egzersiz alışkanlığı olmayanlara göre daha yüksek VO_{2zirve} (ml/kg/dk) değerlerine sahip olduğu saptanmıştır. Aynı kişiler adım sayılarına göre yeniden gruplandırılmış, VO_{2zirve} değerlerinde sadece 30-49 yaş arası kadınlarda en yüksek adım kategorisi ile en düşük adım kategorisi arasında fark bulunmuştur. 30-49 yaş arası kadınlarda ortalama adım sayısı 3871 adım/gün olan en düşük GAS kategorisi ile, 6489 adım/gün olan orta GAS kategorisinde bulunan kişiler arasında VO_{2zirve} değerleri açısından fark görülmemiştir. 50-69 yaş arası kadınlarda ise ortalama 3059 adım/gün olan en düşük kategori, ortalama 5878 adım/gün olan orta kategori ve ortalama 8967 adım/gün olan en yüksek GAS kategorisinde bulunan kişiler arasında VO_{2max} değerleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır (11). Başka bir çalışmada Ichihara ve ark. yetişkin Japonlar ile yaptıkları çalışmada bisiklet ergometresinde yapılan maksimal egzersiz testi ile belirlenen VO_{2zirve} değerleri ile GAS arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulmuşlardır (111).

Sunulan çalışmada katılımcıların, VO_{2max} olarak bahsedilen VO_{2zirve} (ml/kg/dk) değerleri, $GAS \leq 5000$ olan grupta 5001-9999 arası ve $GAS \geq 10000$ gruplarına göre anlamlı düzeyde düşük bulundu. Fakat son iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. Bu durum, 3. gruptaki kişi sayısının yeterli olmamasından kaynaklanmış olabilir. Zhang ve ark. çalışmalarında, örneklem genişliğine rağmen VO_{2zirve} değeri analizlerinde çalışmaya katılan tüm erkeklerde ve 50-69 yaş arası kadınlarda VO_{2zirve} değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (11). Bu durum, örnekleme oluşturan kişilerin haftada 1, 2 veya 3 kez egzersiz yapma alışkanlıklarının bulunmasından kaynaklanmış olabilir. Pedometre ile ölçülmeyen bu aktivitelerin, sonuçlar üzerinde etkili olması muhtemeldir. Sunulan bu tez çalışmasında örneklem genişliği Zhang ve ark.'nın çalışmasına kıyasla daha küçük olmasına rağmen farklı adım kategorilerinde bulunan kişilerin VO_{2zirve} değerinin anlamlı ölçüde farklı olması, katılımcıların VO_{2zirve} 'yi etkileyebilecek başka aktiviteler yapmamasından kaynaklanmış olabilir.

Bu tez çalışmasında, GAS ile fiziksel fitness düzeyinin ve bazı sağlık parametrelerinin ilişkisinin olması haftalık 150 dakika egzersizden beklenen faydaların günlük hayatta spontan yapılan bipedal aktiviteler ile kazanılabilecek olması fikrine dayandırılmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre atılan adım sayısı arttıkça giderek daha iyi bir sağlık durumuna sahip olunmaktadır. Yürüyüşün hem iyi bir egzersiz hem de günlük hayatın fonksiyonel bir parçası

olduğu belirtilmektedir (15). Yürüyüş, kolayca orta düzey yoğunluğunda yapılabilir ve ekipman gereksinimi minimaldir. Marshall ve ark., Tudor-Locke ve ark.'nın çalışmalarında, 3000 adımın 30 dk. yürüyüşe yani orta düzey bir egzersize denk sayılarak fiziksel aktivite hesaplaması yapılabileceği gösterilmiştir (7,98).

Sunulan çalışmada, sağlıklı kadınlarda günlük adım sayısı ile VO_{2max} değerleri arasında pozitif lineer ilişki bulunduğu gösterildi. Bulunan sonuç literatür ile de uyumludur.

5.1.4. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Subjektif Değerlendirmesi ve Sağlık Kazanımları

Fiziksel aktivite düzeyini belirlenmesinde kullanılan bir diğer yaygın ölçüt de UFAA-KF'dır. Bu ankette kişilere son bir hafta içinde yaptıkları günlük işleri, rekreasyonel aktiviteleri ve iş yaşamı sırasında yaptıkları fiziksel aktivitelerle ilgili sorular sorulur. Anket sonucunda kişilerin aktivite düzeyleri MET cinsinden bulunur. 17 ülkede 130.000'in üzerinde kişiye yaptırılan UFAA anketi neticesinde çalışmaya katılan 75.000 kadından 12.000'i 150 dakika orta düzey egzersize karşılık gelen haftalık 600 MET değerini karşılayamadığı görülmüştür. Aynı çalışmada yapılan 6-9 yıllık prospektif takipte katılımcıların kardiyovasküler hastalığa yakalanma ve kardiyovasküler veya diğer sebeplerden mortalite oranı saptanmıştır. Sonuç olarak düşük fiziksel aktivite düzeyinin mortalite ve morbidite oranıyla yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve bu ilişkinin diğer risk faktörleri istatistiksel olarak düzeltildiğinde bile devam ettiği ifade edilmiştir (20).

Fiziksel aktivite düzeyi subjektif yöntemlerle belirlenirken bir marketin içinde dolaşmak ya da ev işleri sırasındaki aktiviteler gibi düşük düzeydeki, spontan aktiviteler gözden kaçırılmakta veya kişiler yaptıkları aktiviteleri olduğundan az ya da fazla olarak anımsayabilmektedirler (28,29). Fiziksel aktivite çok yönlü ve karmaşık bir davranıştır. Daha objektif yöntemler olan aktivite monitörleri, fiziksel aktiviteyi belirlemede subjektif yöntemlere göre daha avantajlı olduğu bilinmektedir. Yine de özellikle epidemiyolojik çalışmalarda geniş kitlelerde uygulama kolaylığından ve masrafsız oluşundan dolayı UFAA tercih edilmektedir (15,23,29). Silfe ve ark.'nın 2018 yılında yaptığı derlemede incelenen fiziksel aktivite ile ilgili çalışmaların %70'inde subjektif değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmacıların inceledikleri 103 objektif değerlendirme ile yapılmış çalışmanın 55'inde pedometrelerin kullanılmış olduğu görülmüştür (29).

Jahan ve ark. 40-60 yaş arası 145 Hintli yetişkinde UFAA sonuçları ile GAS üzerinden belirlenen aktivite düzeyleri arasında pozitif bir korelasyon bulmuştur. UFAA sonuçları ile bel/kalça oranı arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca hem UFAA'ya göre belirlenmiş haftalık MET değeri daha yüksek olan kişilerde hem de daha yüksek GAS olan kişilerde, metabolik sendrom belirteçlerinin daha az görüldüğü saptanmıştır. Metabolik sendrom belirteçlerinden bir veya daha fazlasına sahip kişilerin ise daha düşük GAS'a sahip olduğu görülmüştür (15).

Bizim çalışmamızda da GAS ile VO_{2max} arasında anlamlı bir ilişki varken UFAA-KF kullanılarak belirlenen haftalık toplam MET değeri veya oturma süresi ile VO_{2max} arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

5.1.5. Ölçülen Günlük Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Vücut Kompozisyonu İlişkisi

Obezite günümüzde bir epidemik olarak değerlendirilmektedir. Dünya sağlık örgütü 2016 yılında yayınladığı raporda Türk toplumunun %31'inin, Türk kadınlarının ise %39'unu fiziksel olarak inaktif olduğunu bildirmiştir. Obezite prevalansı Türk kadınlarında %35 seviyesinin üzerinde olduğu ve 2000 yılından itibaren görülen yükseliş eğilimine bakılırsa 2025'te bu oranın %45 seviyesinin üzerine çıkabileceği ifade edilmiştir. Dünya obezite prevalansının 1980 yılından 2014 yılına kadar ikiye katlandığı belirtilmektedir (112).

Obezite kardiyovasküler mortalitenin değiştirilebilir bağımsız risk faktörlerinden görülmektedir. BKİ, vücut yağ oranını göstermemesi yönünden eksikliklere sahip olsa da obezitenin ve buna bağlı sağlık risklerinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (84). Beden Kitle İndeksi ile kandaki trigliserit düzeyi arasında pozitif, HDL kolesterol arasında negatif bir ilişki bulunur. Daha yüksek BKİ'ne sahip olmak hipertansiyon, tip 2 diyabet ve diğer kardiyovasküler ve kardiyometabolik hastalık risklerindeki artış ile ilişkilidir (58).

Kardiyorespiratuar fitness açısından vücut yağ oranının, BKİ'den daha iyi bir gösterge olduğu bildirilmiştir. Örneğin sporcularda BKİ yüksek iken bu durum her zaman düşük KRF ile birlikte değildir (2). Yine de normal popülasyonda BKİ ile VO_{2max} negatif bir ilişkiye sahiptir. Bu vücut yağ oranının KRF üzerindeki etkisinin bir göstergesidir. Yağ oranının yüksek oluşu maksimal egzersiz sırasında kardiyak fonksiyonu engelleyici ekstra bir yük oluşturmaktadır (56).

Beden kitle indeksi ile VO_{2max} arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda kardiyorespiratuar kapasitenin YVK'ye ve VYO'ya, BKİ'ye göre daha fazla bağlı olduğu gösterilmiştir (55,60,115). Aşağıdaki iki çalışmada submaksimal alan testleri ile belirlenen VO_{2max} ile vücut kompozisyonu göstergelerinin ilişkisi değerlendirilmiştir. Yaşları 13 ile 17 arası değişen Hintli adolesanlarda ölçülen VO_{2max} değerleri YVK ile güçlü bir korelasyona sahip iken ($r = 0,891$ $p \leq 0,001$), VYO ile düşük düzeyde negatif bir korelasyona sahiptir ($r = -0,332$ $p \leq 0,001$) (51). Bir başka çalışmada ise yaşları 18 ile 25 arası değişen erkek ve kadınlar değerlendirilmiştir. BKİ ile VO_{2max} arasında düşük düzeyde negatif bir korelasyon ($r = -0,3232$, $p = 0,0171$), VO_{2max} ile VYO ise yüksek düzeyde negatif bir korelasyon ($r = -0,7505$, $p < 0,001$) saptanarak, düşük KRF tahmin etmede VYO, BKİ'den daha iyi bir gösterge olduğu belirtilmiştir (52). Bu konuda Goran ve ark. daha farklı bir görüş bildirmişlerdir. Obez veya normal kilodaki 129 çocukla yapılan çalışmada; obezlerde, normal kilodakilerle karşılaştırıldığında vücut kütlelerinin tamamı için değerlendirilen VO_{2max} (L/dk) değeri yüksek iken, VO_{2max} (ml/kg/dk) değeri daha düşük bulunmuştur. Ancak VO_{2max} /YVK (ml/kg/dk) değeri arasında fark bulunmamıştır. Araştırmacılar buna dayanarak çok yüksek yüzdede olmadığı sürece yağ oranının VO_{2max} 'ı etkilemeyeceği yorumunda bulunmuşlardır (54).

Sunulan bu tez çalışmasında değerlendirilen orta yaşlı kadınlarda YVK ile VO_{2max} değerleri arasında ve BKİ ile VO_{2max} değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, VYO ile VO_{2max} (ml/kg/dk) arasında anlamlı negatif bir ilişki tespit edildi.

5.1.5.1. Bel çevresi, Bel/Kalça Oranı ve Sağlık Parametreleri İlişkisi

Bel/kalça oranının yüksek olması mortalite riskini arttırmakta ve bu ilişki sadece obezlerde değil normal kilodaki kişilerde de devam etmektedir (114). Bel çevresinin, BKİ'den daha iyi bir yağ birikim göstergesi olabileceği bildirilmiştir (103). Fiziksel aktivite ile bel çevresinin, bel kalça oranının, DEXA veya bilgisayarlı tomografi ile belirlenen abdominal yağ kütlelerinin ilişkili olduğu bilinmektedir. Aynı BKİ'ye sahip atletlerle normal kişiler kıyaslandığında atletlerin daha düşük bel çevresine sahip olduğunu görülmüştür (115).

Avrupa toplumunda yapılan geniş çaplı bir araştırmada hem BKİ'ye göre yorumlanan obezitenin hem de bel/kalça oranı ile belirlenen abdominal obezitenin, yüksek mortalite oranı ile ilişkili olduğunu ve ayrıca bu ilişkinin BKİ'nin etkisi istatistiksel olarak giderildiğinde de devam ettiği görülmüştür (116).

5.1.5.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi İle Beden Kitle İndeksi, Bel Çevresi ve Bel/Kalça Oranı Arasındaki İlişki

Günlük adım sayısının; vücut yağ oranı, BKİ, bel çevresi ve bel/kalça oranı ve kardiyometabolik risk göstergesi olan kan parametreleri ile negatif bir ilişkide olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir. Tudor-Locke ve ark., farklı ırklardan 109 sağlıklı kişi üzerinde yaptıkları araştırmada günlük adım sayısının hem vücut yağ oranı hem de BKİ ile negatif ilişkili olduğunu saptamışlardır (sırasıyla $r=-0.30$, ve $r=-0.27$ her iki çalışmada $P<0.01$ 'dir). Çalışmada GAS 9000'den yüksek olan kişiler çoğunlukla normal kiloda iken, GAS 5000'den düşük olan kişilerde obezitenin daha sık görüldüğü yorumuna yer verilmiştir (117). Daha yüksek adım sayısına sahip yetişkinlerin daha düşük bel çevresine, daha yüksek HDL'ye daha düşük kan trigliserit seviyesine sahip olduğu bildirilmiştir (118).

Chan ve ark.'nın yaptıkları çalışmada pedometre ile belirlenen adım sayısı hem erkeklerde hem de kadınlarda BKİ ile negatif ilişkili ($r=-0.4005$, $p<0.0001$) bulunurken, bel çevresi sadece kadınlarda negatif ilişkili bulunmuştur ($r=-0.4303$, $p<0.0001$) (119).

Yaş ortalamaları 62.4 olan postmenapozal sağlıklı kadınlarda DEXA ile yapılan ölçümlerde total vücut yağı 30.6 olarak belirlenmiştir. Yüksek haftalık fiziksel aktivite düzeyine sahip postmenopozal kadınlarda, daha düşük aktivite düzeylerine göre daha düşük CRP, açlık kan şekeri, BKİ, bel çevresi değerleri ve daha düşük düzeyde gövde yağlanması görülmüştür (120).

Sedanter yaşam indeksi adlı derlemede, $BKİ>40$ kg/m^2 olan morbit obez kişilerin adım sayısı ortalamasının 5000 adım/gün'ün altında olduğu belirtilmiştir (108). Hajna ve ark.'nın 6000 Kanadalı ile yaptıkları çalışmada, BKİ 10000 adım/gün eşiğine ulaşan kişilerde eşiğe ulaşamayan kişilere göre 0.40 kg/m^2 daha düşük bulunmuştur. Beden kitle indeksinin hem aktif (10000 adım ve üzeri) grupta, hem de bir şekilde aktif grupta (7500-10000 adım), inaktif gruba (≤ 5000 adım) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (10).

Hornbuckle ve ark.'nın yaptığı çalışmada orta yaşlı Afro-amerikan kadınlarda GAS 5000 adımdan az olan kadınlar 7500 adım/gün ve üzeri aktiviteye sahip olan kadınlar arasında BKİ, VYO ve BKO değerlerinde anlamlı farklar görülmüştür. GAS 5000 adımdan az olan kadınlarda daha yüksek BKİ, VYO ve BKO değerleri saptanmıştır. Bu farkın yaş ve günlük diyetle alınan kalori miktarının etkisi istatistiksel olarak giderildiğinde de BKO haricindeki özelliklerde devam ettiği belirlenmiştir. Karşılaştırılan gruplar arasında bel ve kalça çevresi değerleri de daha düşük aktif gruplarda anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (121).

Amerika Birleşik Devletleri popülasyonuna dahil 1446 erkek ve kadında, akselerometre ile yapılan takipte metabolik sendrom prevalansı: en düşük adım sayısı kategorisinde olan kişilerde %55.7 iken, en yüksek adım sayısı kategorisine sahip kişilerde %13.3 olarak bulunmuştur. Metabolik sendroma sahip olma ihtimalinin her 1000 adımda %10 düştüğü ifade edilmiştir (118). Kanada’da yapılan 153’ü kadın 174 kişi ile yapılan bir çalışmada daha önce bir veya daha fazla metabolik sendrom komponenti teşhis edilmiş olan kişilerin; sağlıklı katılımcılara göre daha düşük adım sayısına sahip olduğu görülmüştür (119).

Günlük adım sayısının 7500 adım/gün olması sınır kabul edilerek kategorilere ayrılan aktif-inaktif gruplarda; serum insülin, serum leptin, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesi değerleri aktif kişilerde daha düşük bulunmuştur (p değerleri sırasıyla $p<0.02$, $p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.01$ ’dir.). Ayrıca yağsız vücut kütlesi de inaktiflere oranla aktif kişilerde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.01$) (17).

Zhang ve ark. Japonya’da yaptıkları çalışmada pedometre takibi ile belirledikleri adım sayısının yanı sıra kişilerin yaşlarını ve BKİ değerlerini VO_{2max} değerinin tahmini için oluşturdukları denkleme eklemiştir. BKİ değerinin bisiklet ergometresi ile ölçülen VO_{2max} değerinin tahmininde kullanılmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir ($r=0.81$) (11).

Tip 2 diyabet, hipertansiyon, dislipidemi için ilaç kullanmayan 6000 kişiyle yapılan kohort çalışmada Hajna ve arkadaşları HOMAIR, CRP, total kolesterol/HDL, ve insülin düzeylerinde; adım sayısı kategorilerinin bir fonksiyonu olarak kademeli bir iyileşme görmüşlerdir. Total kolesterol düzeyinde $5000<GAS$ olan tüm kategorilerde $GAS<5000$ kategorisine göre daha iyi bulunmuştur. Bu değişimler BKİ’nin etkisi istatistiksel olarak giderildiğinde de devam etmektedir (10).

Pillay ve ark.’a göre vücut yağ oranı sadece adım sayısına değil aktivitenin yoğunluğuna göre de değişiklik gösteriyor olabilir (101). Sunulan bu tez çalışmasında günlük adım sayısı ile BKİ ya da yağ oranı değerlerinde anlamlı bir ilişki saptanmadı. Bunun sebebi çalışmanın örneklem büyüklüğünün yeterli olmaması olabilir. Çalışmamızda ölçtüğümüz GAS ile VO_{2max} değerleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki, VO_{2max} ile vücut yağ oranı arasında anlamlı negatif bir ilişki bulundu. Buna rağmen GAS veya UFAA verileri ile yağ oranı ya da BKİ arasında bir ilişki tespit edilmedi. Bunun nedeni örneklem büyüklüğünün yanı sıra, belirlediğimiz örneklemde yüksek şiddette aktivite yapma oranının düşük olması ve kişiler arasında beslenme alışkanlıkları farklılıklarının bulunması olabilir.

Sunulan bu çalışmada günlük yaşamın bir parçası olarak yapılan aktiviteler ile amaçlı egzersiz müdahaleleriyle yapılmasından veya egzersiz amaçlı verilen yürüyüş programlarından beklenen sağlık kazançlarının elde edilip edilmediği objektif ölçüm yöntemleri kullanılarak değerlendirildi. Bu konudaki destekleyici literatürler ışığında aerobik kapasite ile fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki saptandı. Fakat vücut kompozisyonu değerlerindeki değişimler genel olarak gözlemlenemedi. Vücut kompozisyonu değerleri pek çok çalışmada fiziksel aktiviteden olumlu anlamda etkilense de bunun dışında olan örnekler de bulunmaktadır.

Tully ve ark., 12 haftalık günde 30 dakika yürüyüş programında sistolik ve diastolik kan basınçlarında anlamlı değişimler gözlemlenmişlerdir. Ancak BKİ ve BKO'da bir değişim saptanamamışlardır. Bunu sebebini başlangıç değerlerine, egzersiz süresinin kilo kaybetmek için gereken süreden kısa oluşuna ve diyet programına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Tully ve ark. tarafından haftada 150 dakika egzersizin, ACSM'nin kilo kaybı için önerdiği 200-300 dk/hafta orta düzey egzersizden daha az olması dolayısıyla diyet düzenlemesi yapıldığında bile BKİ ve BKO'da fark bulunamayabileceğini bildirmiştir (122).

Samuels ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada günlük 10000 adım hedefi verilen sağlıklı yetişkinler adım sayılarını 3500 adım yükseltmelerine rağmen BKİ değerlerinde bir değişim görülmemiştir (123). Yapılan başka bir çalışmada 12 haftalık fiziksel aktivite düzenlemesi sonrası günlük fiziksel aktivitesinde anlamlı artışlar bulunan 63'ü kadın 79 sağlıklı yetişkinde BKİ, VYO, BKO, sistolik-diyastolik kan basıncı değerleri ve kan lipit düzeylerinde anlamlı değişim gözlemlenmediği belirtilmiştir (124).

5.2. SONUÇLAR

Sunulan bu tez çalışmasında, objektif yöntemle belirlenen rekreasyonel veya olmayan toplam günlük fiziksel aktivite düzeyi ile kardiyopulmoner egzersiz testi ile ölçülen maksimal oksijen tüketimi arasında pozitif lineer bir ilişki bulundu. Elde edilen bu sonuçtan yola çıkarak günlük adım sayısında bir hedefe ulaşmak kadar, daha küçük artışların da VO_{2max} düzeyi açısından önem taşıdığı gösterilmiştir.

Bu çalışmada, VO_{2max} (ml/kg/dk) ve VO_{2max} / yağsız vücut kütlesi (ml/kg/dk) değerleri ile adım sayısı arasında anlamlı bir ilişki varken, VO_{2max} (ml/dk) ile adım sayısı arasında ilişki

saptanmıştır. Buna göre KRF değerlendirmelerinde vücut kütlelerinin her kilogramı başına ya da yağsız vücut kütlelerinin her kilogramı başına yapılan VO_{2max} hesaplamaları daha hassas bir ölçüm olduğu sonucuna varılabilir.

Haftalık toplam MET değeri ile adım sayısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Buna rağmen UFAA-KF'dan elde edilen haftalık toplam MET değeri ya da sedanter davranış bildiren oturma süresi değerleri ile VO_{2max} değerleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. Buna göre KRF değerlendirmesinde pedometre ile yapılan fiziksel aktivite ölçümlerinin, UFAA-KF ile yapılan ölçümlere göre daha duyarlı olduğu ifade edilebilir.

Katılımcılar günlük adım sayılarına göre üçe ayrıldıklarında 5000 adım/gün sınırının altında olan katılımcıların kardiyorespiratuar fitness düzeyleri GAS bu sınırın üzerinde olan kişilere göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Literatürde 5000 adım/gün inaktivite sınırı olarak kabul edilmektedir. Çalışmadaki 5000 adım/gün sınırının üzerinde aktivitesi bulunan katılımcılar arasında ise GAS 10000 adım/gün sınırının üzeri ve altındaki aktivite düzeylerine sahip kişiler arasında, sağlık parametreleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Bu durumun $GAS \geq 10000$ adım/gün olan katılımcıların sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Vücut kompozisyonu ile objektif ve subjektif fiziksel aktivite düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Sadece $GAS \leq 5000$ adım/gün grubu ile GAS 5001-9999 adım/gün grubu arasında bel/kalça oranı değerinde anlamlı bir fark görülmüştür. Bu durumun nedeninin, belirlenen örneklem genişliğinin küçük olması veya yağ birikiminin, aktivitenin miktarının yanı sıra aktivite yoğunluğundan ve beslenme düzeninden etkilenmesi olabileceği düşünülmektedir.

Sunulan çalışmada istirahat kalp hızı ve diastolik kan basıncı değeri GAS ile ilişkili bulunmazken, sistolik kan basıncı ile GAS arasında anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur. İstirahat sistolik kan basıncı değerleri ile GAS arasında negatif bir ilişki bulunduğu literatürde pek çok kez gösterilmiştir. İstirahat kalp hızı, kondisyonla ilişkilendirilse bile bu değişimlerin tespiti için belki de kesitsel araştırmalardan çok, baş ve son ölçümlerinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmada İstanbul'da yaşayan, orta yaşlı, farklı vücut kompozisyonuna sahip, premenopozal ve postmenopozal kadınların günlük adım sayıları ve aerobik kapasiteleri doğrudan ölçüm yöntemiyle incelenirken, kişilerin yaptığı aktivitelerin yoğunluğu ya da

aktiviteyi devam ettirme süreleri göz önünde bulundurulmamıştır. Sonuç olarak, bu şartlar altında günlük adım sayısı arttıkça giderek daha iyi bir kardiyorespiratuar fitness düzeyine sahip olduğu ve bu durumun günlük adım sayısının 2300 adım/gün olması gibi bazal denilebilecek düzeylerden, 18000 adım/gün olması gibi oldukça aktif düzeylere kadar geçerli olduğu gösterilmiştir.

5.3. ÖNERİLER

Adım sayısı ve aerobik kapasite konusunda yapılacak araştırmalar sağlıkla ilgili risklerin değerlendirilmesi için geniş popölasyonlarda günlük adım sayısına dayalı bir değerlendirme ölçütü oluşturmak için kullanılabilir. Bu konuda Türkiye’de yapılacak toplum temelli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kişilerin günlük yaşamda takibi ile yapılan bu çalışmanın daha geniş örnekleme ve farklı yaş gruplarında tekrarlanması, fiziksel inaktivitenin tehlikelerinin daha iyi anlaşılması ve toplumsal bilinçlenmenin sağlanması açısından önem arz etmektedir.

Bölüm VI; KAYNAKLAR

- 1) Medicine, American College of Sports. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription [e-book] Wolters Kluwer Health 10. Basım, 2018.
- 2) Erhman JK, J. Kerrigan D, J. Keteyian S (editörler). İleri Egzersiz Fizyolojisi: Temel Kavramlar ve Uygulamalar. Human Kinetics; 2017.
- 3) Erhman JK, M.Gordon P, S. Visich, J. Keteyian S (Editörler). Klinik Egzersiz Fizyolojisi, Human Kinetics 3.Basım 2013.
- 4) Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc 2007; 39(8), 1423-1434.
- 5) Physical Activity Guidelines Advisory Committee: Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; Available at <http://www.health.gov/paguidelines/committeereport.aspx>
- 6) Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet 1953;21;262(6795):1053-1057.
- 7) Levy SS, Tudor-Locke C, Kolkhorst F, Wooten K, Ji M, Macera CA, Ainsworth B. Translating Physical Activity Recommendations into a Pedometer-Based Step Goal: 3000 Steps in 30 Minutes. Am J Prev Med 2009;36(5):410-5.
- 8) Tudor-Locke C. Steps to Better Cardiovascular Health: How Many Steps Does It Take to Achieve Good Health and How Confident Are We in This Number?, Curr Cardio Risk Rep 2010;4:271–276.
- 9) Tudor-Locke C, L.Craig C, J.Brown W, A.Clemes S, De Cocker K, Giles-Corti B et al. How Many Steps/day are Enough? For Adults. Int J Behav Nutr Phys Act 2011;8:79.
- 10) Hajna S, Ross, NA, Dasgupta K. Steps, moderate-to-vigorous physical activity, and cardiometabolic profiles. Prev Med 2017;107:69-74.
- 11) Zhang JG, Ohta T, Ishikawa-Takata K, Tabata I, Miyashita M. Effects of daily activity recorded by pedometer on peak oxygen consumption (VO₂peak), ventilatory

- threshold and leg extension power in 30- to 69-year-old Japanese without exercise habit. *Eur J Appl Physiol* 2003;90(1-2):109-113
- 12) Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lewis R, Stave CD, Olkin I, Sirard JR. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 2007;298:2296-2304.
 - 13) Graff SK, Alves BC, Toscani MK, Spritzer PM. Benefits of pedometer-measured habitual physical activity in healthy women. *Appl Physiol Nutr Metab* 2012;37(1):149-156
 - 14) Corbett DB, Fennell C, Peroutky K, Kingsley JD, Glickman EL. The effects of a 12-week worksite physical activity intervention on anthropometric indices, blood pressure indices, and plasma biomarkers of cardiovascular disease risk among university employees. *BMC Res Notes* 2018;11(1):80.
 - 15) Jahan N, Shenoy S. Relation of pedometer steps count & self reported physical activity with health indices in middle aged adult. *Diabetes Metab Syndr* 2017;11 Suppl 2:S1017-S1023.
 - 16) Franklin BA. Fitness: The Ultimate Marker for Risk Stratification and Health Outcomes?. *Clin Cardiol* 2007;10: 42-45.
 - 17) Woolf K, Reese CE, Mason MP, Beaird LC, Tudor-Locke C, Vaughan LA. Physical Activity Is Associated with Risk Factors for Chronic Disease across Adult Women's Life Cycle. *J Am Diet Assoc* 2008;108(6), 948–959.
 - 18) Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, Martens M, Huygens W, Troosters T et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2005;12(2):102–14.
 - 19) Penedo FJ, Dahn JR. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical. *Curr Opin Psychiatry* 2005; 18(2):189-93.
 - 20) Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet* 2017;16;390(10113):2643-2654
 - 21) Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM. Physical Activity and Reduced Risk of Cardiovascular Events: Potential Mediating Mechanisms. *Circulation* 2007;116(19), 2110–2118.
 - 22) Kohl HW 3rd, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JS, Leetongin G et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet* 2012; 21;380(9838): 294-305

- 23) Tudor-locke C, Jr Scahuna JM, Han HO, Aguiar EJ, Green MA, Busa MA et al. Step-Based Physical Activity Metrics and Cardiometabolic Risk: NHANES 2005–2006. *Med Sci Sports Exerc* 2017;94(33), 283–291.
- 24) Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA et al. Guide to the assessment of physical activity: clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart association. *Circulation* 2013;128 (20), 2259–2279.
- 25) Elbasan B, Düzgün İ. Fiziksel Aktivite Skalaları-Kanıtı Dayalı Fiziksel Aktivite. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil Special Topics* 2016;2(1).
- 26) Sağlam M, Arıkan H, Savcı S, İnal-İnce D, Boşnak-Güçlü M, Karabulut E ve ark. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills* 2010;111(1):278-84.
- 27) Tudor-Locke C, Bassett DR, Shipe M, McClain JJ. Pedometer methods for assessing free-living adults. *J Phys Act Health* 2011;8(3):445-53.
- 28) Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med* 2002;32:795-808.
- 29) Silfee VJ, Houghton CF, Jake-Schoffman DE, Lopez-Cepero A, May C.N, Sreedhara M et al. Objective measurement of physical activity outcomes in lifestyle interventions among adults: A systematic review. *Prev Med Rep* 2018;74–80.
- 30) Huang Y, Xu J, Yu B, Shull PB. Validity of FitBit, Jawbone UP, Nike+ and other wearable devices for level and stair walking. *Gait Posture* 2016;48:36-41.
- 31) Tudor-Locke CE, Myers AM. Challenges and Opportunities for Measuring Physical Activity in Sedentary Adults. *Sports Med* 2001;31(2), 91–100.
- 32) Leong JY, Wong JE. Accuracy of three Android-based pedometer applications in laboratory and free-living settings. *J Sports Sci* 2016;35(1), 14–21.
- 33) Merom D, Rissel C, Phongsavan P, Smith B.J, Van Kemenade C, Brown WJ, Bauman AE. Promoting walking with pedometers in the community: the Step-by-Step Trial. *Am J Prev Med* 2007;32:290–297.
- 34) Brown WJ, Mummery WK, Eakin E, Schofield G. 10,000 Steps Rockhampton: evaluation of a whole community approach to improving population levels of physical activity. *J Phys Act Health* 2006;3:1–14.
- 35) Schneider PL, Bassett Jr DR, Thompson DL, Pronk NP, Bielak KM. Effects of a 10,000 steps per day goal in overweight adults. *Am J Health Prom* 2006;21:85–9.
- 36) Swartz AM, Strath SJ, Bassett Jr DR, Moore JB, Redwine BA, Groër M, et al. Increasing daily walking improves glucose tolerance in overweight women. *Prev Med* 2003;37:356–62.

- 37) Tudor-Locke C, Rowe DA, Using candance to study free-living ambulatory behaviour. *Sports Med* 2012;1;42(5):381-98.
- 38) Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Basset Jr DR, Tudor-locke C et al. Second Update of Codes and MET Values. *Med Sci Sports Exerc* 2011;(39), 1575–1581.
- 39) Yıldız SA. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum Derg* 2012;14(1):1-8.
- 40) Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher GF et al. Clinician’s Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2010;13;122(2):191-225.
- 41) Hermansen L, Saltin B. Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise. *J Appl Physiol* 1969;26(1):31-7.
- 42) Piepoli MF, Corrà U, Agostoni P. Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Heart Failure with Specific Comorbidities. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(Supplement 1): 110–115.
- 43) Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM, Armstrong LE; Acsm's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 7. Basım Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins 2006.
- 44) Bassett jr. DR, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(1):70-84.
- 45) WHO. Noncommunicable diseases report [document in internet] 2018 <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
- 46) Kaminsky LA, Arena R, Myers J. Reference standards for cardiorespiratory fitness measured with cardiopulmonary exercise testing: data from the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database. *Mayo Clin Proc* 2015;90(11): 1515–23.
- 47) American College Of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:975–991
- 48) McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Essentials of exercise physiology* 3. Basım Lippincott:Williams & Wilkins; 2006.
- 49) Bouchard C, An P, Rice T, Skinner JS, Wilmore JH, Gagnon J et al. Familial aggregation of Vo 2 max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study older adults exercise training O 2 max response to exercise Familial aggregation of V training : results from the HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc* 1999;30(2): 1003–1008.

- 50) Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J* 1973;85(4):546-62.
- 51) Sharma VK, Subramanian SK, Arunachalam V. Evaluation of body composition and its association with cardio respiratory fitness in south Indian adolescents. *Indian J Physiol Pharmacol* 2013;57(4):399-405.
- 52) Mondal H, Effect Of BMI, Body Fat Percentage And Fat Free Mass On Maximal Oxygen Consumption In Healthy Young Adults. *J Clin Diagn Res* 2017;11(6): 17-20
- 53) Díez-Fernández A, Sánchez-López M, Nieto JA, González-García A, Miota-Ibarra J, Ortiz-Galeano I et al. Relationship between cardiorespiratory fitness and blood pressure in young adults: a mediation analysis of body composition. *Hypertens Res* 2017;40(5): 511–515.
- 54) Goran M, Fields DA, Hunter GR, Herd SL, Weinsier RL. Total body fat does not influence maximal aerobic capacity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:841-48.
- 55) Setty P, Padmanabha BV, Doddamani BR. Correlation between obesity and cardiorespiratory fitness. *Int J Med Sci Public Health* 2013;2:298-302.
- 56) Ljubicic V, Joseph AM, Saleem A, Ugucioni G, Collu-Marchese M, Lai RYJ, Hood DA. Transcriptional and post-transcriptional regulation of mitochondrial biogenesis in skeletal muscle: Effects of exercise and aging. *Biochim Biophys Acta* 2010;1800(3), 223234.
- 57) Wibom R, Hultman E, Johansson M, Matherei K, Constantin-Teodosiu D, Schantz PG. Adaptation of mitochondrial ATP production in human skeletal muscle to endurance training and detraining, *J Appl Physiol* 1992;73(5) :2004-10.
- 58) Prior, SJ, Goldberg AP, Ortmeyer HK, Chin ER, Chen D, Blumenthal JB, Ryan AS. Increased skeletal muscle capillarization independently enhances insulin sensitivity in older adults after exercise training and detraining. *Diabetes* 2015;64(10), 3386–3395.
- 59) Klausen K, Andersen LB, Pelle I. Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining. *Acta Physiol Scand.* 1981 Sep;113(1):9-16
- 60) Sterkowicz S, Lech G, Palka T, Tyka A, Sterkowicz-Przybycień KL, Szygula Z, et al. Body build and body composition vs. physical capacity in young judo contestants compared to untrained subjects. *Biol Sport* 2011;28:271-77.
- 61) Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA. Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2013;128(8), 873–934.
- 62) Konopka AR, Harber MP. Skeletal Muscle Hypertrophy After Aerobic Exercise Training. *Exerc Sport Sci Rev* 2014;42(2), 53–61

- 63) Cao ZB, Miyatake N, Higuchi M, Ishikawa-Takata K, Miyachi M, Tabata I. Prediction of VO₂max with daily step counts for Japanese adult women. *Eur J Appl Physiol* 2009;105:289–296
- 64) Tanriverdi A, Ozcan Kahraman B, Ozsoy I, Bayraktar F, Ozgen Saydam B, Acar S. Physical activity in women with subclinical hypothyroidism. *J Endocrinol Invest* 2018;11 19
- 65) Hupin D, Roche F, Gremeaux V, Chatard JC, Oriol M, Gaspoz JM. Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged ≥ 60 years: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49:1262-1267.
- 66) Imboden MT, Harber MP, Whaley MH, Finch WH, Bishop DL, Kaminsky LA. Cardiorespiratory Fitness and Mortality in Healthy Men and Women. *J Am Coll Cardiol* 2018;72(19), 2283–2292.
- 67) Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012; 380(9838), 247–257
- 68) Maessen MFH, Verbeek ALM, Bakker EA, Thompson PD, Hopman MTE, Eijsvogels TMH. Lifelong Exercise Patterns and Cardiovascular Health. *Mayo Clinic Proc* 2016; 91(6), 745–754.
- 69) Dishman KR, Heath GW, Lee I. Physical Activity Epidemiology. *Human Kinetics* 2. basim;2013
- 70) WHO More active people for a healthier world: draft global action plan on physical activity 2018–2030. [document on the internet] 2018. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf>
- 71) Ozemek C, Lavie CJ, Rognmo Ø. Global Physical Activity Levels-Need for Intervention. *Prog Cardiovasc Dis* 2019;62(2):102-107
- 72) Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(5): 754– 61.
- 73) Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;8, 307-310.
- 74) Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short and Long Forms [document on the internet] IPAQ Research Committee 2005 Available from: <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>
- 75) Brožek J, Grande F, Anderson JT, Keys A. Densitometric Analysis of Body Composition: Revision Of Some Quantitative Assumptions. *Ann N Y Acad Sci* 1963;110: 113-140.

- 76) Lohman TG. Body composition methodology in sports medicine. *Phys Sportsmed* 1982;10(12): 46– 7.
- 77) Abernathy RP, Black DR. Healthy body weights: an alternative perspective. *Am J Clin Nutr* 1996, 63(3 Suppl):448S-451S
- 78) World Health Organization [Internet] Geneva: WHO obesity and overweight fact sheet [updated 2016 June]. Available from: [http:// www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/)
- 79) Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM et al. Heart disease and stroke statistics-2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2011;123(4):e18-e209
- 80) Verney J, Metz L, Chaplais E, Cardenoux C, Pereira B, Thivel D. Bioelectrical impedance is an accurate method to assess body composition in obese but not severely obese adolescents. *Nutr Res* 2016.36(7), 663–670.
- 81) Rodrigues NCL, Sala PC, Horie LM, Dias MCG, Torrinhas RS M, Romão JE. Bioelectrical Impedance Analysis and Skinfold Thickness Sum in Assessing Body Fat Mass of Renal Dialysis Patients. *J Ren Nutr* 2012;22(4), 409–415.e2.
- 82) Kushner RF, Kunigk A, Alspaugh M, Andronis PT, Leitch CA, Schoeller DA. Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. *Am J Clin Nutr* 1990;52:219-23
- 83) World Health Organization, Body mass index [document in the internet] available from; <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
- 84) Cotes JE, Chinn DJ, Miller MR. Body size and anthropometric measurement. In: lung function, physiology measurement and application in medicine. 6. basim USA: Blackwell Publishing; 2006.
- 85) Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2006;113(6):898-918.
- 86) Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. Dual energy X-Ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. *PLoS One* 2009;4(9): e70381.
- 87) Abernathy RP, Black DR. Healthy body weights: an alternative perspective. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(3 Suppl):448S-451S.
- 88) Pi-Sunyer FX. The epidemiology of central fat distribution in relation to disease. *Nutr rev* 2004; 62(7 Pt 2):S120-6.

- 89) Parrett AI, Valentine RJ, Arngrímsson S, Castelli DM, Evans EM. Adiposity, Activity, Fitness, and C-Reactive Protein in Children. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(11):1981-6
- 90) Baert I, Feys H, Daly D, Troosters T, Vanlandewijck Y. Are patients 1 year post-stroke active enough to improve their physical health? *Disabil and Rehabil* 2011;34(7), 574–580.
- 91) Al-Mallah MH, Juraschek SP, Whelton S, Dardari ZA, Ehrman JK, Michos ED. Sex Differences in Cardiorespiratory Fitness and All-Cause Mortality: The Henry Ford Exercise Testing (FIT) Project. *Mayo Clinic Proc* 2016;91(6), 755–762.
- 92) Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med* 2002;347, 1483–1492
- 93) O'Donovan G, Owen A, Bird SR, Kearney EM, Nevill AM, Jones DW et al. Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. *J Appl Physiol* 2005; 98, 1619–1625
- 94) Tudor-locke C, Ainsworth BE, Whitt MC, Thompson RW, Addy CL, Jones DA. Ambulatory Activity and Simple Cardiorespiratory Parameters at Rest and Submaximal Exercise. *Can J Appl Physiol* 2003;28(5):699-709.
- 95) Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, McDowell M et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:181–188.
- 96) Ham SA, Kruger J, Tudor-Locke C: Participation by US adults in sports, exercise, and recreational physical activities. *J Phys Act Health* 2009;6:6–14.
- 97) Tudor-Locke C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Relationship between accelerometer-determined steps/day and other accelerometer outputs in U.S. adults. *J Phys Act Health*. 2011;8: 410–419.
- 98) Tudor-Locke C, Leonardi C, Johnson WD, Katzmarzyk PT, Church TS. Accelerometer steps/day translation of moderate-to-vigorous activity. *Prev Med* 2011;53: 31–33.
- 99) Le Masurier GC, Sidman CL, Corbin CB. Accumulating 10,000 steps: does this meet current physical activity guidelines? *Res Q Exerc Sport* 2003;74:389-94.
- 100) Tudor-Locke C, Sisson SB, Collova T, Lee SM, Swan PD. Pedometer determined step count guidelines for classifying walking intensity in a young ostensibly healthy population. *Can J Appl Physiol* 2005;30(6): 666-676.
- 101) Pillay JD, Kolbe-Alexander TL, Proper KI, Tomaz SA, Van Mechelen W, Lambert EV. Steps that count: Pedometer-measured physical activity, self-reported physical

- activity and current physical guidelines – how do they relate? *S Afr J SM* 2014;26(3):77-81
- 102) Altini M, Casale P, Penders J, Amft O. Cardiorespiratory fitness estimation in free-living using wearable sensors. *Artif Intell Med* 2016; Mar;68:37-46.
 - 103) Hassinen M, Lakka TA, Savonen K, Litmanen H, Kiviahho L, Laaksonen DE. Cardiorespiratory Fitness as a Feature of Metabolic Syndrome in Older Men and Women: The Dose-Responses to Exercise Training Study (DR's EXTRA). *Diabetes Care* 2008;31(6), 1242–1247.
 - 104) O'Donovan G, Hillsdon M, Ukoumunne OC, Stamatakis E, Hamer M. Objectively measured physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk factors in the Health Survey for England. *Prev Med* 2013;57(3), 201–205.
 - 105) Walsh JT, Charlesworth A, Andrews R, Hawkins M, Cowley AJ. Relation of daily activity levels in patients with chronic heart failure to long-term prognosis. *Am J Cardiol* 1997;79(10), 1364–1369.
 - 106) Leon AS, Connett J, Jacobs DR, Rauramaa R. Leisure-Time Physical Activity Levels and Risk of Coronary Heart Disease and Death The Multiple Risk Factor Intervention Trial cholesterol; and frequency of physician. *JAMA* 1987; 6;258(17):2388-958-95
 - 107) Tanriverdi A, Ozcan Kahraman B, Ozsoy I, Bayraktar F, Ozgen Saydam B, Acar S, et al. Physical activity in women with subclinical hypothyroidism. *J Endocrinol Invest* 2019;42(7) : 779-785.
 - 108) Tudor-Locke C, Craig CL, Thyfault JP, Spence JC. REVIEW A step-defined sedentary lifestyle index. *Appl Physiol Nutr Metab* 2013; 38(2), 100–114.
 - 109) Lee DC, Artero EG, Sui X, Blair SN. Review: mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J Psychopharmacol* 2010;24(4 suppl):27–35
 - 110) Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of Pedometers for Assessing Physical Activity. *Sports Med* 2004;34(5), 281–291.
 - 111) Ichihara Y, Hattori R, Anno T, Okuma K, Yokoi M, Mizuno Y et al. Oxygen uptake and its relation to physical activity and other coronary risk factors in asymptomatic middle-aged Japanese. *J Cardiopulm Rehabil* 1996; 16 (6): 378-85.
 - 112) World Health Organization-Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles [document on the internet] 2018 [cited on 2019 may 15] available from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>.
 - 113) Hsieh PL, Chen ML, Huang CM, Chen WC, Li CH, Chang LC. Physical activity, body mass index, and cardiorespiratory fitness among school children in Taiwan: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11:7275-85

- 114) Reis JP, Macera CA, Araneta MR, Lindsay SP, Marshall SJ, Wingard DL. Comparison of overall obesity and body fat distribution in predicting risk of mortality. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17:1232–1239.
- 115) Pratley RE, Hagberg JM, Rogus EM, Goldberg AP. Enhanced insulin sensitivity and lower waist-to-hip ratio in master athletes. *Am J Physiol* 1995;268:E484–490
- 116) Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K. General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe. *N Engl J Med* 2008;359(20), 2105–2120.
- 117) Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Whitt MC, Thompson RW, Addy CL, Jones DA. The relationship between pedometer-determined ambulatory activity and body composition variables. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(11): 1571–1578.
- 118) Sisson SB, Camhi SM, Church TS, Tudor-Locke C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Accelerometer-determined steps/day and metabolic syndrome. *Am J Prev Med* 2010;38(6):575–82.
- 119) Chan CB, Spangler E, Valcour J, Tudor-Locke C. Cross-sectional relationship of pedometer-determined ambulatory activity to indicators of health. *Obes Res.* 2003;11(12):1563–70.
- 120) Manns PJ, Williams DP, Snow CM, Wander RC. Physical activity, body fat, and serum c-reactive protein in postmenopausal women with and without hormone replacement. *Am J Hum Biol* 2003; 15(1), 91–100.
- 121) Hornbuckle LM, Bassett jr DR, Thompson DL Pedometer-determined walking and body composition variables in African-American women. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(6): 1069–1074.
- 122) Tully MA, Cupples ME, Chan WS, Mcglade K, Young IS. Brisk walking, fitness, and cardiovascular risk: A randomized controlled trial in primary care. *Prev Med* 2005;41(2):622-8
- 123) Samuels TY, Raedeke TD, Mahar MT, Karvinen KH, DuBose KD. A randomized controlled trial of continuous activity, short bouts, and a 10,000 step guideline in inactive adults. *Prev Med* 2011;52(2), 120–125.
- 124) Baker G, Gray SR, Wright A, Fitzsimons C, Nimmo M, Lowry R, Mutrie N. The effect of a pedometer-based community walking intervention “Walking for Wellbeing in the West” on physical activity levels and health outcomes: A 12-week randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008;5, 1–15.

EKLER

EK 1. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ KISA FORMU

Bu bölümdeki sorular son **7 gün** içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda **en az 10 dakika** süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada ___ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → **(3.soruya gidin.)**

2..Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi **orta** dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada ___ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → **(5.soruya gidin.)**

Geçen 7 günde yaptığınız **orta** dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta

dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri düşünün.

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde **yürüyerek** geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığımız yürüyüş olabilir.

5.Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada ___ gün

Yürümedim. → **(7.soruya gidin.)**

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

7. Geçen 7 gün içerisinde, günde **oturarak** ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, **geçen 7 günde hafta içinde oturarak** geçirdiğiniz zamanlarla

ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir.

Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

Puanlama İşlemseli:

MET-Yürüyüş-dakika/hafta = 3.3 x yürüyüş dakika x yürüyüş gün sayısı (5 ve 6. soru)

Orta Düzeyde MET-dakika/hafta = 4.0 x orta-düzeyde aktivite dakika x orta-düzey gün sayısı (3 ve 4. soru)

Yüksek Düzey MET-dakika/hafta = 8.0 x yüksek-düzey dakika x yüksek-düzey gün sayısı (1 ve 2. soru)

Toplam Fiziksel Aktivite MET-dakika/hafta = Toplam Yürüyüş + Orta Düzey + Yüksek-Düzey-dakika/hafta değerleri.

EK 2. ETİK KURUL ONAYI

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

SAYI:

Tarih: 16.01.2019

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı Kadınlarda Günlük Adım Sayısına Göre, Maksimal Oksijen Tüketimi, Vücut Kompozisyonu, BMI, Bel-Kalça Oranı, Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ferihan Çetin			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
	FAZ 2	<input type="checkbox"/>			
	FAZ 3	<input type="checkbox"/>			
	FAZ 4	<input type="checkbox"/>			
	Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>			
	Tıbbi cihaz klinik çalışması	<input type="checkbox"/>			
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>			
	İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Retrospektif	<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/0012	Tarih: 16.01.2019			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmacının/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.				

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

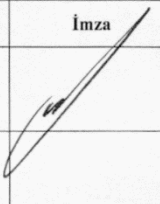
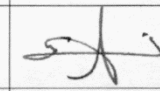
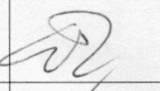
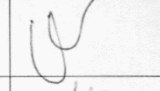
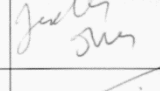


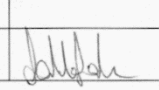
SAYI:

Tarih: 16.01.2019

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı Kadınlarda Günlük Adım Sayısına Göre, Maksimal Oksijen Tüketimi, Vücut Kompozisyonu, BMI, Bel-Kalça Oranı, Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sıdika Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Gönen Hukuk Bürosu	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Saliha Şahin	İşçi		E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Karar: Onaylandı Reddedildi

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Merve UÇMAKLI

Uyruğu: T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri: 23 Temmuz 1992, Aydın

Elektronik Posta: merveucmakli@icloud.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	2015

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
2015- halen devam ediyor	T.C. Sağlık Bakanlığı Erenköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	Fizyoterapist

YABANCI DİLLER

İyi düzeyde İngilizce, başlangıç düzeyinde Fransızca

HOBİLER

Dans ve yoga