

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**FAZLA KİLOLU VE OBEZ KADINLARDA
ADIMSAYAR İLE EGZERSİZ ŞİDDETİNİN BELİRLENMESİ VE
İZLENMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
DR. HURİYE ESRA GÖÇER**

**DANIŞMAN
PROF. DR. FÜSUN ARDIÇ**

DENİZLİ - 2015

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

FAZLA KİLOLU VE OBEZ KADINLARDA
ADIMSAYAR İLE EGZERSİZ ŞİDDETİNİN BELİRLENMESİ VE
İZLENMESİ

UZMANLIK TEZİ
DR. HURİYE ESRA GÖÇER

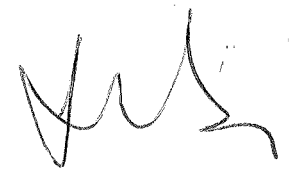
DANIŞMAN
PROF. DR. FÜSUN ARDIÇ

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 29/05/13 tarih ve....2..... nolu kararı ile desteklenmiştir.

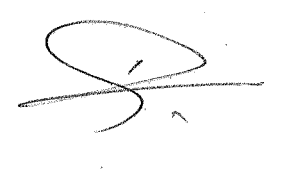
DENİZLİ - 2015

Prof. Dr. Füsün ARDIÇ danışmanlığında Dr. HURİYE ESRA GÖÇER tarafından yapılan "FAZLA KİLOLU VE OBEZ KADINLARDA ADIMSAYAR İLE EGZERSİZ ŞİDDETİNİN BELİRLENMESİ VE İZLENMESİ" başlıklı tez çalışması 25/06/2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.


BAŞKAN

Prof. Dr. Füsün Ardic 

ÜYE


Prof. Dr. Dyo Teym 

ÜYE

Prof. Dr. Elif Akolun 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

25.06.2015


Prof. Dr. Hüseyin BAĞCI
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekan V.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında ve çalışmanın her aşamasında, deneyimlerini ve yardımlarını paylaşan, beni cesaretlendiren tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Füsun ARDIÇ'a,

Tez aşamasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen hocam Doç. Dr. Nuray AKKAYA'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, kendileri ile çalışmaktan her zaman onur duyduğum hocalarım; Prof. Dr. Oya Topuz, Prof. Füsun ŞAHİN, Doç. Dr. Necmettin YILDIZ, Doç. Dr. Nilgün NİLGÜN, Yrd. Doç. Dr. Ayşe SANSAN, Yrd. Doç. Dr. Gülin FINDIKOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Hakan ALKAN'a,

Rotasyonlarım sırasında değerli bilgilerinden yararlandığım hocalarıma,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma,

Kliniğimiz fizyoterapist, hemşire ve diğer personellerine,

Ayrıca beni bu günlere getiren aileme ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Gürkan GÖÇER'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY SAYFASI	I
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	VI
ÖZET	VIII
İNGİLİZCE ÖZET	X
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
OBEZİTE	3
Tanım ve Sınıflama	3
Obezite Epidemiyolojisi	4
Vücut Kompozisyonu.....	5
Obezite Etiyolojisi	7
Obezite Komplikasyonları.....	8
Obezite Tedavisi	8
EGZERSİZ TEDAVİSİ	10
<i>Egzersiz Tipleri</i>	10
GEREÇ VE YÖNTEM	16
BULGULAR	22
TARTIŞMA	36
SONUÇLAR	50
KAYNAKLAR	51
EKLER	65

KISALTMALAR

ACSM:	American Collage of Sports Medicine
AHA:	Amerikan Kalp Birliği
ark:	Arkadařları
BKO:	Bel-Kalça Oranı
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
DM:	Diabetes Mellitus
DXA:	Dual Energy X-Ray Absorbsiometry
HRR:	Heart Rate Reserve
IPAQ:	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
KPET:	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
KVH:	Kardiyovasküler Hastalık
MET:	Metabolik Denklik Birimi
MKH:	Maksimal Kalp Hızı
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MT:	Maksimum Tekrar
NCEP-ATP III:	National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III
NHANES:	Ulusal Sağlık Taraması
NYHA:	New York Heart Association
RER:	Respiratuar değiş-tokuş oranı
RPE:	Rating of Perceived Exertion
SF-36:	Kısa Form-36
TURDEP:	Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi
USG:	Ultrasonografi
VKİ:	Vücut Kütle İndeksi
VO ₂ max:	Maksimum Oksijen Tüketimi
WHO:	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1 Çalışma Akış Şeması	23

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1 VKİ, bel çevresi ve ilişkili hastalık riskine göre fazla kiloluluk ve obezite sınıflandırması	4
Tablo 2 Obezitenin etiyolojik olarak sınıflandırılması	8
Tablo 3 Çalışmaya katılan kadınların sosyodemografik ve klinik özellikleri	24
Tablo 4 Grupların aerobik egzersiz programı öncesi sosyodemografik ve klinik özelliklerine göre karşılaştırılması	25
Tablo 5 Grupların aerobik egzersiz programı öncesi USG ile viseral yağ kalınlığı ölçümleri açısından karşılaştırılması	26
Tablo 6 Grupların aerobik egzersiz programı öncesi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi sonuçlarının karşılaştırılması	26
Tablo 7 Grupların aerobik egzersiz programı öncesi SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması	27
Tablo 8 Grupların aerobik egzersiz programı sonrası kilo, bel çevresi, kalça çevresi, BKO, VKİ, VO ₂ max sonuçlarının karşılaştırılması	27
Tablo 9 Grupların aerobik egzersiz programı sonrası USG ile viseral yağ kalınlığı ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	28
Tablo 10 Grupların aerobik egzersiz programı sonrası SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması	28
Tablo 11 Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılması	29
Tablo 12 EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılması	30
Tablo 13 Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 alt parametrelere sonuçlarının karşılaştırılması	31

Tablo 14	EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması	32
Tablo 15	Değerlendirme parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	33
Tablo 16	Tüm hastalarda USG ile ölçülenviseral yağ kaybını etkileyen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi	34
Tablo 17	SF-36 alt parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	35

ÖZET

Fazla kilolu ve obez kadınlarda adımsayar ile egzersiz şiddetinin belirlenmesi ve izlenmesi

Dr. Huriye Esra GÖÇER

Obezite tedavisinde aerobik egzersizin önemli bir yeri vardır ve uygulanacak aerobik egzersizin süresi, sıklığı ve şiddeti kişiye özel planlanmalıdır. Kişi için belirlenen hedef egzersiz düzeyine ulaşabilmek için düşük maliyetli, fiziksel aktiviteyi objektif olarak monitörize edebilen cihazlar olan adımsayarlar kullanılabilir ancak adımsayarların egzersiz şiddetini yansıtmama özelliğinin olmaması önemli bir eksikliklerdir. Bu çalışmada; egzersiz şiddetinin takip edilebildiği yeni yazılımlı adımsayar EcePedo® ile kişiye özel belirlenen orta şiddette aerobik egzersize karşılık gelen hedef adım aralığındaki yürüyüşün fazla kilolu ve obez kadınlar üzerine etkinliği araştırıldı.

Çalışmaya 12 haftalık egzersiz programına katılmayı kabul eden, yaş ortalaması $45,82 \pm 9,1$ VKİ ortalaması $32,47 \pm 3,42$ olan 50 fazla kilolu ve obez kadın dahil edildi. Kadınlar randomize olarak iki gruba ayrıldı. 28 kadın çalışmayı tamamlayabildi. Değerlendirme parametreleri olarak; egzersiz öncesi ve 12 haftalık egzersiz programının bitiminde, USG ile viseral yağ kalınlığı ölçümü ve koşu bandında oksijen tüketim analizörü ergospirometre kullanılarak Modifiye Bruce protokolü ile kardiyopulmoner egzersiz testi sırasında direkt VO_2 max ölçümü yapıldı.

Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınlar (n=14); haftada 5 gün, günde 30 dakika, ilk dört hafta VO_2 max'ın % 50'si, kalan 8 hafta VO_2 max'ın % 70'ine karşılık gelen hedef kalp hızında yürüyüş bandında toplam 12 hafta orta şiddette aerobik egzersiz programı uyguladı. EcePedo® adımsayar grubundaki kadınlar (n=14); haftada 5 gün, günde 30 dakika, ilk dört hafta VO_2 max'ın % 50'si, kalan 8 hafta % 70'indeki kalp hızına karşılık gelen hedef adım aralığında toplam 12 hafta aerobik egzersiz programı uyguladı. 12 haftalık program sonunda, her iki grupta orta şiddette aerobik egzersizin kilo, VKİ, bel ve kalça çevresini azaltmada, VO_2 max'ı artırmada etkili olduğu bulundu. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

saptanmadı ($p>0.05$). Her iki egzersiz grubunda 12 haftalık egzersiz programı sonunda USG ile ölçülen viseral yağ kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$). EcePedo[®] adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin viseral yağ kalınlığını azaltmada gözetimli yürüyüş bandında yapılan aerobik egzersizden daha etkin olduğu bulundu. ($p<0.05$). Her iki egzersiz grubunda SF-36 alt parametrelerinden sosyal fonksiyon, ağrı ve mental sağlık parametrelerinde anlamlı artış bulundu ($p<0.05$). Ayrıca gözetimli yürüyüş bandı ile aerobik egzersiz grubunda sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı ve enerji alt parametrelerinde, EcePedo[®] adımsayar ile yapılan aerobik egzersiz grubunda ise fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığında anlamlı artış izlendi ($p<0.05$).

Bu çalışma ile EcePedo[®] adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin fazla kilolu ve obez kadınlarda gözetimli yürüyüş bandında yapılan aerobik egzersiz kadar kilo, abdominal obezite ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Böylece egzersiz şiddetinin izlenebildiği EcePedo[®] adımsayar ile her koşulda ve her yerde kişiye özel istenen şiddette aerobik egzersiz yapmak mümkün olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Obezite, EcePedo[®] adımsayar, aerobik egzersiz, şiddet, viseral yağ

SUMMARY

Overweight and obese women with a pedometer determination and monitoring exercise intensity

Dr. Huriye Esra GÖÇER

Aerobic exercise has an important place in the obesity treatment and duration, frequency and intensity of aerobic exercise should be planned individually. Physical activity can be monitored with devices pedometer can be used that reach to determined the target level of exercise for person by low cost, but it is important that pedometer is a lack of reflectivity intensity of exercise. In this study, the exercise intensity can be monitoring with a new software EcePedo[®] pedometer and aerobic exercise personalized identified at moderate intensity corresponding to walking in the range of the target step on the overweight and obese women were investigated.

Mean age 45.82 ± 9.1 , the average of BMI 32.47 ± 3.42 , 50 overweight and obese women who agreed to participate in an exercise program for 12-week were included to this study. Women were randomly divided into two groups. 28 women were able to complete the study. As assessment parameters; before exercise and at the end of exercise program for 12 weeks, measurement visceral fat thickness with US and measurement of direct VO_2 max by Modified Bruce protocol during cardiopulmonary exercise testing using oxygen consumption analyzer is ergospirometr on the treadmill was made.

Women (n=14) in supervised treadmill group were performed 5 days a week, 30 minutes a day, the first four weeks 50% of VO_2 max, remaining 8 weeks 70 % of VO_2 max corresponding to target heart rate aerobic exercise program for 12 weeks totally on the treadmill. Women (n=14) in Ecepedo[®] pedometer group were performed 5 days a week, 30 minutes a day, the first four weeks 50 % of VO_2 max, remaining 8 weeks 70 % of VO_2 max corresponding to heart rate in the target range of step aerobic exercise program for 12-week totally. At the end of the 12-week program, in both groups were performed at moderate intensity aerobic exercise was found reduction of weight, BMI, circumference of waist and hip, also to be effective in enhancing VO_2 max. There was no statistically significant difference between the two groups ($p > 0.05$). At the end of the 12-week exercise program, the visceral fat

thickness measured by ultrasound were statistically significant reduction in both exercise group ($p < 0.05$). For reducing at visceral fat thickness was found to be made aerobic exercise with EcePedo[®] pedometer more effective than performed aerobic exercise with supervised on treadmill ($p < 0.05$). In both exercise group, sub-parameters of the SF-36 as social function, pain and mental health were found significantly increment ($p < 0.05$). In addition, the overall perception of health, physical function, limitation of role due to emotional problems and at the energy sub-parameters in the aerobic exercise group with supervised treadmill, also performed with EcePedo[®] pedometer in the aerobic exercise group in restricted role due to physical problems was viewed a significant increment ($p < 0.05$).

In this study, performing aerobic exercise with supervised on treadmill with EcePedo[®] pedometer in overweight and obese women as performed aerobic exercise also has been found to be effective on weight, abdominal obesity and cardiopulmonary capacity. It will be possible that make the desired intensity aerobic exercise in personal in all circumstances and everywhere due to intensity of exercise can be monitored with EcePedo[®] pedometer.

Key words: Obesity, Ecepedo[®] pedometer, aerobic exercise, intensity, Visceral fat

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından sağlığı bozacak ölçüde, yağ dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi olarak tanımlanan obezite, besinler ile alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olmasından kaynaklanan ve vücut yağ kütesinin, yağsız vücut kütesine oranla artması ile karakterize kronik bir hastalıktır (1). Tüm dünyada prevalansı giderek artan obezitenin diabetes mellitus, hipertansiyon, aterosklerotik kalp hastalıkları, hiperlipidemi gibi klinik tablolar ile ilişkili olduğu bilinmektedir (2, 3). Özellikle abdominal bölgede yağ birikimi obezitenin komplikasyonları ile yakından ilişkilidir.

Fiziksel aktiviteyi artırma abdominal obezitenin tedavisi ve buna bağlı oluşabilecek komplikasyonların önlenmesinde önerilmektedir. Bu nedenle egzersiz obez bireyler için tedavi planının bir parçası olmalıdır (4). Obezite tedavisinde temel egzersiz aerobik egzersizdir. Obezlerde, orta şiddette aerobik egzersizlerin haftada en az 150 dakika ile başlanıp 300 dakikaya artırılması kılavuzlarda önerilmektedir (5). Obez bireylerde fiziksel aktiviteyi arttırmak ve motivasyon sağlamak amacıyla düşük maliyetli, aktiviteyi objektif olarak monitorize edebilen adımsayarlar kullanılmaktadır. Adımsayarlar ile egzersiz süresi ve gün içinde atılan adım sayısı gözlenerek fiziksel aktivite düzeyi takip edilebilirken, mevcut adımsayarların egzersiz şiddetini izleyebilme özelliğinin olmaması önemli bir eksikliklerdir (6, 7, 8, 9, 10). Son yapılan çalışmalarda bu eksikliği gidermek amacıyla dakikada en az 100 adım ya da 30 dakikada en az 3000 adım atılması önerilerek egzersiz şiddeti belirlenmeye çalışılmıştır (6, 11). Ancak aerobik egzersizin şiddeti kişiye özel planlanmalıdır dolayısıyla bu öneri her birey için aynı egzersiz şiddetine karşılık gelmeyebilir. Literatürde egzersiz şiddetini yansıtan adımsayar ile yapılan egzersizin etkinliğini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda bu eksikliği gidermek amacıyla egzersiz şiddetini de gösteren ve geri bildirim yaparak kişiye özel istenen şiddette egzersiz yapmasına olanak sunan yeni geliştirdiğimiz yeni yazılımlı EcePedo® adımsayar kullanıldı. Egzersizin abdominal obezite üzerindeki etkinliği de noninvaziv ve radyasyon riski olmayan USG yöntemi kullanılarak araştırıldı (12, 13, 14). Kardiyorepiratuar kapasite ölçümü

ve artışı ise klinik araştırmalarda yaygın olarak kullanılan ve altın standart olan maksimum oksijen tüketimi (VO_2 max) ölçümü ile yapıldı (15).

Bu çalışmanın amacı; fazla kilolu ve obez kadınlarda yeni yazılımlı adımsayar ile orta şiddette aerobik egzersize karşılık gelen kişiye özel hedef adım aralığında yürüyüşten oluşan EcePedo[®] adımsayar ile yapılan aerobik egzersiz ile yürüyüş bandında orta şiddette yapılan gözetimli aerobik egzersizin kilo, abdominal obezite ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkinliğini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 OBEZİTE

2.1.1 Tanım ve Sınıflama

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından sağlığı bozacak ölçüde, yağ dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır (1). Vücut kütle indeksi (VKİ, Body Mass Index, BMI), en sık kullanılan ölçümdür. Vücut ağırlığının (kg), boyun metre cinsinden karesine (m²) bölünmesi ile bulunur (kg/m²). VKİ 25-29,9 kg/m² ise fazla kiloluluk, 30 kg/m² üzerinde ise obezite olarak adlandırılır (16). Yetişkin kadınlarda vücut ağırlığının ortalama %25-30'unu, erkeklerde ise %15-20'sini yağ dokusu oluşturmaktadır (17). Kadınlarda bu oran %30-35'i erkeklerde ise %25'i aşarsa obezite gelişmiş olur. Vücut yağ oranı kadınlarda erkeklere göre daha fazladır ve yaşla birlikte artmaktadır (18).

Yağ dokusunun dağılımı da fazlalığı kadar önemli bir risk faktörüdür. Yağın vücudun üst bölümünde (bel, karın) birikmesi (erkek, android, elma tipi) *abdominal obezite* ya da *santral obezite*, yağın daha çok vücudun alt bölümünde (kalça, uyluk) toplanması (kadın, jinoid, armut tipi) *gluteal-femoral obezite* olarak adlandırılır. Risk göstergesi olarak abdominal obezite giderek daha fazla önem kazanmaktadır (16).

Obezitenin komplikasyonları en fazla abdominal obezite ile ilişkilidir. National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) metabolik sendrom tanı kriterlerine göre abdominal obezite bel çevresinin erkekte 102 cm, kadında da 88 cm ve üstünde olmasıdır (19). Yüksek bel çevresi ölçümü, diabetes mellitus, insülin direnci ve hipertrigliseridemi ile birlikte metabolik sendromun tanı kriterleri arasında yer almaktadır. İnsülin direnci, viseral yağ kütlesi artışı ve iskelet kasında yağ depolanmasıyla ilişkilidir (20).

ABD Ulusal Kalp Akciğer ve Kan Enstitüsü Uzman Panelikanita dayalı yöntemler kullanarak kilolu ve obez hastaların değerlendirilmesi ve tedavisi için öneriler geliştirmektedir. Bu sınıflandırma tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık (KVH) riskinin değerlendirilmesinde VKİ ile birlikte

belçevresi değerlerini de içermektedir (16). Fazla kiloluluk ve obezite sınıflandırması Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. VKİ, bel çevresi ve ilişkili hastalık riskine göre fazla kiloluluk ve obezite sınıflandırması

	VKİ (kg/m ²)	Hastalık riski*	
		(Normal kilo ve bel çevresine oranla)	
		Erkek ≤ 102 cm	> 102 cm
		Kadın ≤ 88 cm	> 88 cm
Düşük kilolu	<18,5	-	-
Normal kilolu**	18,5–24,9	-	-
Fazla kilolu	25–29,9	Artmış	Yüksek
Obezite (Evre I)	30–34,9	Yüksek	Çok yüksek
Obezite (Evre II)	35–39,9	Çok yüksek	Çok yüksek
Aşırı Obezite (Evre III)	≥40	Aşırı yüksek	Aşırı yüksek

* Tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık riski.

** Artmış bel çevresi normal kilolularda dahi artmış risk göstergesi olabilir.

2.1.2 Obezite Epidemiyolojisi

Fazla kiloluluk ve obezite, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada prevalansı giderek artan önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir (1). Birçok ülkede obezite prevalansı geçtiğimiz 10 yılda %10-40 artış göstermiştir (21).

ABD'de Ulusal Sağlık Taraması (NHANES) 2007-2008 verilerine göre, yetişkinlerin %68'inin VKİ 25 ve üzerinde, %33,8'i de obez olarak tespit edilmiştir (21). Türkiye’de obezite sıklığı Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi (TURDEP) araştırmasına göre yetişkinlerde 1998’de %22,3 iken 2010’da %40 artarak %31,2’ye ulaşmıştır. Abdominal obezite prevalansı ise %34,3 (kadınlarda %48,4 ve erkeklerde %16,9) olarak saptanmıştır. Abdominal obezite sıklığının kadınlarda yüksek olması, kadın nüfusda yakın gelecekte başta kalp damar

hastalıkları ve tip 2 diyabet olmak üzere önemli sağlık sorunlarına neden olabilir. (22, 23).

2.1.3 Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu vücuttaki yağ dokusu ve yağsız vücut kütlesinin oranı olarak tanımlanır. Obezite tedavisinde birincil hedef yağsız vücut kütlesi korunurken yağ dokusu kaybını üst düzeye çıkarmaktır. Obeziteyi değerlendirirken vücuttaki yağ dokusu ile yağsız dokunun oranlarının belirlenmesi önemlidir. Vücuttaki yağ oranının belirlenebilmesi için bazı yöntemler uygulanmaktadır (24).

2.1.3.1 Ağrlık-VKİ

VKİ boy ile ilişkili kiloyu değerlendirmede kullanılır. VKİ, kilonun boyun karesine bölünmesi ile elde edilir. Ancak VKİ, vücuttaki yağ miktarını belirlemede yetersiz kalmaktadır (25). Obezitenin yaygın bir halk sağlığı sorunu olduğu göz önünde tutulursa ucuz, kolay uygulanabilir ve doğruluk oranı yüksek bir yöntemin tanı ve takipte kullanılması gerekmektedir. Günümüzde poliklinik çalışmalarında en çok tercih edilen vücut yağ oranı ile iyi korele olan “VKİ” yöntemidir (26).

2.1.3.2 Bel Çevresi, Kalça Çevresi, Bel-Kalça Çevresi Oranı (BKO)

Abdominal obezite, kronik hastalıkların şiddeti ile daha fazla ilişkilidir (27). Bel çevresi erkeklerde ≥ 94 cm, kadınlarda ≥ 80 cm risk artışı; bel çevresi erkeklerde ≥ 102 cm, kadınlarda ≥ 88 cm koroner kalp hastalığı ve metabolik komplikasyonlar için yüksek risk artışı gösterir (28, 29). Bel çevresi ölçümü tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık (KVH) riskinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (20).

BKO android ve jinoid tip obezite olarak adlandırılan iki tip obeziteyi ayırtmak için kullanılır. Yağın abdominal bölgede ve iç organlarda toplanması Tip II DM, hipertansiyon, dislipidemi, koroner arter hastalığı ile de yakın ilişkili olan insülin direncine yol açmaktadır. Bu nedenle obeziteye bağlı riskin değerlendirilmesinde BKO önemlidir. Erkeklerde 0.95, kadınlarda 0.8 üzerindeki değerler abdominal yağ birikimi lehinedir (30, 31, 32).

2.1.3.3 Deri Kıvrımı Kalınlığı (Skinfold)

Deri kıvrımı kalınlığı özel bir pergel yardımı ile ölçülebilmektedir. Bu yöntem ölçülen bölgelerin cilt altı yağ dokusu hakkında bilgi verir, ancak aynı ölçümü yapan kişilerin verileri arasında farklılıklar bulunabilmektedir. Vücut yağ oranı farklı bölgelerden yapılan deri kıvrımı kalınlıkları ile hesaplanabilmektedir. Sıklıkla kullanılan bölgelerden, triseps bölgesinden yapılan ölçümlerde erkeklerde 19 mm üzeri, kadınlarda 30 mm üzeri değerler, subskapular bölgede erkeklerde 22 mm üstü, kadınlarda 27 mm üstü değerler obezite lehinedir (28).

2.1.3.4 Biyoelektriksel İmpedans

Biyoelektriksel impedans yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ dağılımının belirlenmesinde kullanılan basit, güvenli ve invaziv olmayan bir yöntemdir (23). Bu yöntem yağın uygulanan elektrik akımına karşı zayıf geçirgen olması esasına dayanmaktadır (33).

2.1.3.5 Dual Energy X-Ray Absorbsiometry (DXA)

DXA; kemik mineral yoğunluğunun belirlenmesi için geliştirilmiş olan bir yöntemdir. Bu yöntem kullanılarak tüm vücut taraması ile yumuşak doku bileşimi ölçülmektedir. Farklı dokuların ışınları farklı absorpsiyon güçlerine dayanılarak yapılan bu ölçümler ile toplam kemik mineral düzeyi, vücut yağ dokusu, yağsız vücut dokusu ve toplam kas kütlesi belirlenebilmektedir. Vücut bileşiminin saptanmasında en güvenilir yöntemlerden biridir (34, 35). Egzersiz ile yağsız vücut kütlesindeki değişiklikler DXA ile tespit edebilir (36). DXA'nın radyasyon düzeyi düşüktür, ancak ciddi obezitede doku derinliği fazla olduğu için ölçüm hataları görülebilir (37).

2.1.3.6 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Yağsız doku, yağ dokusu ve kemik arasında kesin ayırım sağlayan bir yöntemdir (38). Fazla görüntülü çalışmalar daha da kesin sonuç vermektedir fakat alınan radyasyon da artmaktadır. Bununla birlikte periton görüntülenmediği için

retroperitoneal yağ ile intraperitoneal arasında ayırım yapamaz. BT nispeten pahalı bir yöntemdir ve hastaların bir miktar radyasyon almalarına neden olur (39).

2.1.3.7 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Hem bölgesel hem de tüm vücut yağ dokusu dağılımını belirlemek için kullanılabilir. Sinyal şiddeti, incelenen dokulardaki su ve yağın derişim ve gevşeme özellikleri tarafından belirlenmektedir. Yağ dokusu, diğer dokulara göre çok daha kısa zamanda gevşemektedir. Üç boyutlu ölçüm yaparak vücut yağ kütlesini belirlediği gibi yağ dağılımı hakkında da bilgi verir (40, 41).

2.1.3.8 Ultrasonografi (USG)

Vücut yağ dağılımını belirleyen görüntüleme yöntemlerinden biri de ultrasonografidir. USG doğru bir araştırma ortamında viseral yağ dokusunu ölçmek için uygun bir yöntem olarak önerilmektedir (14). BT ve MR ölçümlerine göre daha ucuz ve yaygın olması, radyasyon gibi zararlı etkisi olmaması nedeni ile değerlendirmede tercih edilen bir yöntemdir (12). USG, vücut kompozisyonunun ölçümünde abdomenin farklı aksenal kesimlerinde viseral yağ dokusu ve deri altı yağ dokusu kalınlıklarının doğrudan ölçümünü sağlayan bir role sahiptir. Abdominal yağ ölçümünde USG doğru, tekrarlanabilir ve hızlı bir ölçüm yöntemidir. Metabolik hastalıklarda tedavi öncesi ve sonrası değişikliklerin değerlendirilmesinde kullanılabilir (42). Viseral yağ miktarını belirlemede, abdominal USG ölçümü ve BT arasında iyi bir korelasyon olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (43). Ancak bu yöntem, uzman personel, deneyim ve teknik donanım gerektirdiği için klinik pratikte çok sık tercih edilmemektedir (44, 45).

2.1.4 Obezite Etiyolojisi

Obezite etiyojisinde ortak nokta alınan enerjinin tüketilenden fazla olmasıdır. Araştırmalar obezitenin genetik, çevresel, sosyal, psikolojik, metabolik ve hormonal birçok faktörün rol aldığı heterojen bir hastalık grubu olduğunu göstermektedir (23). Obezitenin etiyojik olarak sınıflandırılması Tablo 2’de sunulmuştur (46, 47).

Tablo 2. Obezitenin etiyolojik olarak sınıflandırılması

Nöroendokrin obezitetler	<ul style="list-style-type: none">• Hipotalamik sendrom• Cushing sendromu• Hipotiroidi• Polikistik over sendromu• Psödohipoparatiroidi• Hipogonadizm• GH eksikliği• İnsulinoma ve hiperinsulinizm• Leptin yetersizliği veya reseptör defekti
Nutrisyonel dengesizlik ve obezite	<ul style="list-style-type: none">• Yüksek yağlı, özellikle sature yağlı diyet• Kafeterya diyetleri
Fiziksel inaktivite:	<ul style="list-style-type: none">• Postoperatif dönem• Yaşlılık• İş ile ilgili olan
İatrojenik obezitetler	<ul style="list-style-type: none">• İlaçlar (psikotropik, kortikosteroid)• Hipotalamik cerrahi
Genetik (Dismorfik) obezitetler:	<ul style="list-style-type: none">• Otosomal resesif• X'e bağlı kromozomal

2.1.5 Obezite Komplikasyonları

Obezitenin tıbbi açıdan önemi, koroner arter hastalığı, ventrikül disfonksiyonu ve kardiyak aritmiler gibi birçok kardiyovasküler sistem hastalıkları, metabolik sendrom, insülin direnci, tip 2 diyabet, dislipidemi, hipertansiyon, inme gibi kronik hastalıklarla olan yakın bağlantısından kaynaklanmaktadır (3, 24). Önlenemediği ve tedavi edilmediğinde yaşam süresini kısaltmakta ve yaşam kalitesini azaltmaktadır (48).

2.1.6 Obezite Tedavisi

Amerikan Kalp Birliği (AHA) obez ve fazla kilolu bireylerde KVH riskini azaltmak için kilo kaybını önermektedir (24). Kilo kaybı; obeziteye eşlik eden metabolik sendrom, insülin direnci, tip 2 diyabet, dislipidemi, hipertansiyon, pulmoner, kardiyovasküler sistem hastalık gibi bir çok kardiyometabolik risk faktörlerinin azalması ile ilişkilendirilmiştir (24).

Klinik çalışmalarda kilo kaybının (vücut ağırlığının \geq % 5) KVH ve tip 2 DM gibi risk faktörlerinin azalmasında daha etkili olduğu gösterilmiştir. Obezite tedavisinde kilolu ve obez hastalarda başlangıçta gerçekçi kilo kaybı hedeflenmelidir (49).

Obezite tedavisi; diyet, davranış tedavisi, fiziksel aktivitenin artırılması, ilaç tedavisi ve cerrahi tedaviden oluşmaktadır (50, 51).

2.1.6.1 Diyet

Obezitenin diyetle tedavisinde amaç enerji açığı oluşturarak vücut yağ depolarında azalma sağlamaktır. Diyet tedavisi basit, kolay uygulanabilir, ucuz ve güvenli bir yoldur. Başarılı kilo kontrol tekniğinde hedefler bireyselleştirilmiş tedavi, multidisipliner yaklaşım, gerçekçi amaçlar ve yaşam tarzı değişikliğine odaklanmalıdır. Herkese uygun tek bir diyet programından söz edilemez. Diyet programında, kişinin beslenme tercihi, öğün sıklığı gibi farklılıklar dikkate alındığında başarı artacaktır (23).

2.1.6.2 Davranış Tedavisi

Egzersiz ve diyete uyma zorluğu yaşayan kişilerde uyumu artırmak ve motivasyon sağlamak için obezite tedavisinde kullanılan davranış tedavisi; kendi kendini kontrol, stres yönetimi, uyarıcı denetimi, problem çözme, olasılık yönetimi ve sosyal destek sağlanması olarak sayılabilir (16).

2.1.6.3 Egzersiz Tedavisi

Egzersiz tedavisi ileride ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2.1.6.4 İlaç Tedavisi

Obezitede ilaç tedavisi endikasyonları $VKİ > 30 \text{ kg/m}^2$ olması ya da $VKİ > 27 \text{ kg/m}^2$ olması ile birlikte zayıflamayla gerileyeceği düşünülen risk faktörlerinin varlığı ile diyet ve egzersizden oluşan konservatif tedaviye cevapsızlıktır (16).

2.1.6.5 Cerrahi Tedavi (Bariyatrik Cerrahi)

VKİ \geq 40 kg/m² veya 35-40 kg/m² arasında olup obeziteyle ilişkili zayıflamakla düzelebilecek komorbid hastalıklı, en az 6 ay süreyle diğer tedavi yöntemleri başarısız olan, anestezi ve cerrahiye uygun ve uzun dönem takibi kabul eden hastalarda uygulanmalıdır. VKİ \geq 50 kg/m² üzerinde ise cerrahi ilk basamak tedavidir (16).

2.2 EGZERSİZ TEDAVİSİ

Obezitenin çeşitli nedenleri olabilir. Tümünde ortak olan nokta kişinin aldığı kalorinin gereksimininden veya harcadığından fazla olmasıdır (52). Azalmış fiziksel aktivite ile obezite arasında anlamlı bir ilişki vardır. Fiziksel aktivite enerji harcamasını arttıracığı için obezitenin önlenmesi ve tedavisinde önerilmektedir. Fiziksel olarak aktif yaşam tarzı kardiyopulmoner kapasiteyi arttırarak, kardiyovasküler hastalık, diyabet ve mortalite ile ilişkili risk faktörlerini azaltır (53).

Egzersiz hem kilo kaybının sağlanması hem de kilonun devamlılığının önemli bileşenlerinden biridir (23). Hedeflenen kilo kaybı ne olursa olsun egzersiz obez bireyler için tedavi planının bir parçası olmalıdır (4). Fiziksel aktivite kilo kaybı, abdominal yağlanmada azalma, VO₂ max artışı gibi kardiyopulmoner zindelikte düzelmeye neden olur (23). Birçok epidemiyolojik çalışma, yüksek fiziksel aktivite düzeyinin obeziteye bağlı kronik hastalık gelişme riskini azalttığını göstermektedir (54, 55, 56).

2.2.1 Egzersiz Tipleri

Obezite tedavisinde 3 tip egzersiz kullanılır: Aerobik egzersizler, Kuvvetlendirme egzersizleri (güçlendirme egzersizleri, dirençli egzersizler), Germe egzersizleri.

2.2.1.1 Aerobik Egzersizler (Kardiyovasküler Endurans Egzersizleri)

Büyük kas gruplarının katıldığı sürekli, ritmik ve dinamik egzersizlerdir (koşma, bisiklet binme, koşu bandında yürüme, yüzme). Endurans; yani dayanıklılık uzun süre iş yapabilme ve eforu devam ettirebilme yeteneğidir (57).

Aerobik egzersiz kardiyovasküler ve iskelet kası enduransını artırmak için büyük kas gruplarının uzun süreli orta ve yüksek şiddette çalıştırılması esasına dayanır (58). Aerobik kapasite, oksijen taşıma ve kullanma yeteneğidir. Aerobik kapasite, VO_2 max (ml O_2 /kg/dk) veya MET (metabolik denklik birimi) olarak ifade edilir. VO_2 max kilogram başına, mililitre cinsinden dakikada tüketilen oksijen miktarıdır. 1 MET yaklaşık 3,5 ml O_2 /kg/dk'ye eşittir (16).

Aerobik egzersiz programları, vücudun maksimum oksijeni taşıma ve kullanma potansiyelini (VO_2 max) geliştirmeyi amaçlar (59). Kardiyorepiratuar kapasitede düzleme maksimal oksijen kullanımındaki (VO_2 max) değişikliklerle ölçülür. VO_2 max ölçümü kardiyopulmoner kapasitenin değerlendirilmesi için altın standarttır ve klinik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (15).

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET): Fiziksel egzersizin reçetelendirilmesinde, submaksimal ve maksimum fizik kapasiteyi belirlemede kardiyopulmoner egzersiz testi oldukça yararlıdır (60, 61). Aerobik egzersiz kapasitesi submaksimal veya maksimal egzersiz testleri ile bisiklet, koşu bandı veya kol ergometresiyle yapılabilir. Test sırasında oksijen alımı, karbondioksit üretimi ve dakika ventilasyon gaz analiz cihazları ile anında belirlenmekte, her nefes için O_2 ve CO_2 konsantrasyonları bulunarak VO_2 max doğrudan ölçülebilmektedir. VO_2 max indirekt yoldan, kalp atım hızı ile yakın korelasyonundan yararlanarak da tahmin edilebilir (16, 62, 63).

En yaygın kullanılan KPET Bruce protokolüdür (64). Fazla yük artışını tolere edemeyen kronik hastalığı olan obezlerde daha küçük iş yükü artışları olan ve daha az stres oluşturan, ayrıca kardiyopulmoner sistemi de yeterince uyaran Modifiye Bruce, Naughton gibi submaksimal egzersiz testleri tercih edilir (16).

Obez hastalara kişiye özel olarak hazırlanmış bir “**Egzersiz Reçetesi**” yazılmalıdır. Egzersiz reçetesinin bileşenleri FITT ilkesi olarak adlandırılan sıklık, şiddet, süre ve tip bileşenlerinden oluşmaktadır (16).

2.2.1.1.1 Aerobik Egzersiz Programının Şiddetinin Belirlenmesi

Aerobik egzersizlerinin şiddeti hafif, orta ve yüksek şiddet olarak ayrılır (65). Egzersiz şiddetini belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılabilir:

a) *Kalp hızı yöntemleri:* Kalp hızı egzersiz ile artan oksijen tüketiminin indirekt ölçümünü sağlar. Karvonen yöntemi ve maksimal kalp hızı yöntemleri kullanılır (57). Her iki yöntemde de öncelikle maksimal kalp hızı (MKH) hesaplanır.

$$MKH=220-Yaş$$

Hedef kalp hızı aralığını belirlemede pratikte sıklıkla 2 yöntem tercih edilir:

Maksimum Kalp Hızı Yüzdesi (%) Yöntemi: Maksimum kalp hızı (MKH) istenen yoğunluk yüzdesinin alt ve üst limitleri ile çarpılarak egzersiz sırasında sürdürülecek “Hedef kalp hızı aralığı” bulunur (16).

Kalp hızı rezervi yöntemi (Heart Rate Reserve (HRR), Karvonen): MKH'den istirahat kalp hızının çıkarılması ile rezerv kalp hızı hesaplanır. Bulunan değer ile egzersiz yaptırılmak istenen fonksiyonel kapasite yüzdeleri çarpılır. Elde edilen değerlere istirahat kalp hızı eklenerek egzersizde istenen hedef kalp hızı aralığı bulunur (16).

Hedef kalp hızı aralığı=[(Maks kalp hızı-İstirahat kalp hızı) x % yoğunluk] + İstirahat kalp hızı

Fazla kilolu ve obezlerde, başlangıç egzersiz yoğunluğunun orta şiddette (%40-60 HRR) olması ve giderek daha yüksek şiddete (%50-75 HRR) ulaşılması önerilir (16).

b) *Anaerobik eşik yöntemi, Respiratuar değiş-tokuş oranı (RER oranı):* Egzersiz sırasında dakika ventilasyon ile CO₂ miktarında VO₂ göre orantısız bir artış olduğu

nokta anaerobik eşiktir. Bu noktada laktat birikmeye başlar (Laktat Birikim Eşik Değer). Laktat seviyesi iş yoğunluğuna paralel olarak yükselmeye devam eder (66). RER oranı karbondioksit üretiminin, oksijen tüketimine oranını ifade eder (VCO_2/VO_2). Maksimal bir egzersiz durumunu yansıtan 1,10 değerine yükselmiş olmalıdır (67).

c) *MET yöntemi*: MET ile ifade edilen fonksiyonel metabolik kapasiteye göre egzersiz yoğunluğu belirlenebilir. 1 MET, istirahat halinde bir kişinin tükettiği 3,5cc $O_2/kg/dk$ eşdeğeri olarak tanımlanır. Belli aktivitelerin ve egzersiz testlerinin hesaplanmış MET değerleri bilinmektedir. Bireyin KPET sonunda ulaştığı maksimum MET değerine göre egzersiz şiddeti belirlenebilir (57).

d) *Algılanan zorluk derecesi-Rating of Perceived Exertion (RPE)*: Bu yöntemde yorgunluk derecelendirilmektedir. Kişinin egzersiz toleransını izlemek için değerli bir göstergedir. Borg skalası, egzersiz sırasında kişinin hissettiği yorgunluğu hiç birşey (6), çok çok hafif (7-8), çok hafif (11-12), biraz zor (13-14), zor (15-16), çok zor (17-18), çok çok zor (19), tükenme (20) arasındaki bir aralıkta ifade etmesine dayanır. Özellikle egzersiz testi sırasında kişinin maksimal efora ilerleyişini izlemek için kullanılabilir (16).

2.2.1.1.2 Aerobik Egzersiz Programının Süresinin Belirlenmesi

Tek seans 20-60 dakikalık devamlı aerobik aktivite veya 10 dakikaya bölünerek önerilmektedir (4).

2.2.1.1.3 Aerobik Egzersiz Programının Sıklığının Belirlenmesi

Orta şiddette haftada 5 gün, 30 dakika veya yüksek şiddette haftada 3 gün 20 dakika ya da her ikisinin birleşimi önerilir (68, 69, 70).

2.2.1.1.4 Aerobik Egzersiz Programında Tipin Belirlenmesi

Büyük kas gruplarının ritmik ve sürekli egzersizlerdir. Yürüme, koşma, bisiklet, kürek vb. (16).

İstenilen egzersiz hedefine ulaşılan kadar egzersizin süresi, sıklığı, şiddeti kademeli olarak arttırılmalıdır. Bu yaklaşım oluşabilecek kas-iskelet sistemi hasarı ve KVH riskini azaltabilir (65). American Collage of Sports Medicine (ACSM), aerobik egzersizin süresi, sıklığı ve şiddeti açısından yetişkinlerde haftada 5 gün, haftada 150 dk orta şiddette veya haftada 3 gün, haftada 75 dk yüksek şiddette ya da bunların kombinasyonunu tavsiye etmektedir (65).

Araştırma ve uygulamalarda fiziksel aktivitenin objektif olarak ölçülebilmesi zordur. Fiziksel aktivitenin objektif olarak ölçülebilmesi için fiziksel aktiviteleri kaydedebilen monitörler kullanılmaya başlanmıştır (71).

2.2.1.1.5 Aerobik Egzersiz İzleminde Adımsayar (Pedometre) Kullanımı

Adımsayarlar bir çeşit hareket sensörü olup, ucuz, güvenilir ölçümleri olan ve kolay anlaşılabilir cihazlardır (9). Adımsayarlar bele takılır ve kalçanın yatay düzlemde yaptığı hareketleri ölçer. Cihazın avantajı boyutunun küçük olması, uzun süreli kullanımda hareketi kısıtlamaması ve verileri depolama yeteneğinin olmasıdır. Bu bilgiler daha sonra birkaç gün veya hafta boyunca aktiviteyi incelemek için analiz edilebilir (72).

Adımsayarlar hareket içeren aktiviteleri ölçmekte kullanılmasına rağmen, yüzme, ağırlık kaldırma, bisiklete binme gibi aktiviteleri ölçemezler. Yürüyüş en yaygın olarak yapılan fiziksel aktivite olduğu için 1993-1997'den 1998-2002'ye kadar araştırmalardaki adımsayar kullanımı ikiye katlanmıştır (9). Adımsayarlar günde atılan adım sayısını vererek motivasyon ve günlük aktivite seviyesini izlemek amacıyla kullanılmasına rağmen fiziksel aktivite şiddetini gösterme özellikleri yoktur (6). Bazı modeller yürüme mesafesini ve harcanan kaloriyi de hesaplayabilir (9). Ayrıca kişinin günlük adım sayısının 5.000'in altında olması, sedanter, 10.000'nin üzerinde olması aktif fiziksel aktivite düzeyini belirtir (73). Son çalışmalar, yeterli egzersiz şiddetine ulaşmak için 30 dakikada en az 3.000 adım atılması önermektedir. Piyasada bulunan adımsayarlar aktivite şiddetini ölçememesine rağmen oldukça ucuz ve kullanımı kolay cihazlar olduğu için birçok yerel ve ulusal fiziksel aktivite kampanyalarının merkezi haline gelmiştir (7, 74).

2.2.1.2 Kuvvetlendirme Egzersizleri (Güçlendirme Egzersizleri, Dirençli Egzersizler)

Kuvvetlendirme egzersizleri, direnç uygulayarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir. Her egzersiz için belirlenen bir eklem için hareket açıklığı içerisinde, sadece bir kere kaldırabileceği en fazla ağırlık olarak tanımlanan bir maksimum tekrar (1 MT) periyodik olarak değerlendirilmelidir (16). Haftada 2-3 gün, 2-4 set, her sette 8-12 tekrar, orta şiddette (1MT'nin %60) ya da yüksek şiddette (1 MT'nin %80) dirençle büyük kas grupları çalıştırılır. Kuvvetlendirme egzersizinde gittikçe artan yüklenme prensibi geçerlidir. Yani kas kuvveti arttıkça; tekrar sayısı, set sayısı veya direnç artırılmalıdır (65).

2.2.1.3 Germe Egzersizleri

Germe egzersizleri büyük kas-tendon gruplarına en az 10 dakika süreyle, her kas grubuna 4 veya daha fazla tekrarla haftada en az 2-3 kez yapılmalıdır. Statik germeler 15-60 saniye tutulmalıdır (16). Statik yöntemde eklem aktif olarak gerilebildiği son noktaya kadar açılır ve o noktada bir süre bekletilir (75).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 05.03.2013 tarihli 04 sayılı onayı ile Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne Eylül 2014 ile Ocak 2015 tarihleri arasında başvuran, 20-60 yaş arasında fazla kilolu veya obez sağlıklı kadınlar çalışmaya alındı. Hastalar, çalışmanın içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi ve onayları alındı.

3.1 ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

1. VKİ ≥ 25 fazla kilolu veya obez kadın olması
2. İyi iletişim kurabilme, yeterince motive ve çalışmaya katılmaya istekli olma

3.1 ÇALIŞMADAN DIŞLAMA KRİTERLERİ

1. VKİ < 25 olan hastalar
2. Geçirilmiş miyokard infarktüsü, anstabil anjina veya NYHA (New York Heart Association) class III-IV konjestif kalp yetmezliği olan hastalar
3. Egzersiz yapılmasına engel olacak kas iskelet sistemi veya sistemik hastalığı olması
4. Kooperasyonu ve bilişsel fonksiyonları etkileyen psikiyatrik veya nörolojik hastalık varlığı
5. Düzenli olarak kalori kısıtlayıcı diyet yapanlar

3.2 EGZERSİZ GRUPLARI

Bireylerin gözetimli yürüyüş bandı grubu ve EcePedo® adımsayar grubuna dağıtılmasında rastgele sayılar tablosu kullanıldı. Gruplara uygulanan egzersiz programı şu şekilde dizayn edilmiştir:

3.2.1 Gözetimli yürüyüş bandı grubu

Bu gruptaki bireyler aerobik egzersizleri Pamukkale Üniversitesi FTR ABD Spor Rehabilitasyon Birimi'nde koşu bandında (Precor 932i) 12 hafta süre ile

yaptılar. Egzersiz öncesi gruptaki bireylerin kardiyopulmoner egzersiz testleri yapıldı ve VO₂ max'ları ölçüldü. VO₂ max'larının %50-70'i hesaplandı. Bu değerlere karşılık gelen nabız değerleri hedef kalp hızı aralığı olarak belirlendi. 12 hafta süre içinde haftada 5 gün, günde 30 dakika, ilk dört hafta VO₂ max'ın % 50 si, 8 hafta VO₂ max'ın % 70' inde hedef kalp hızında orta şiddette aerobik egzersiz programı uygulandı.

3.2.2 EcePedo® adımsayar grubu

Bu gruptaki bireyler aerobik egzersizleri 12 hafta süre ile serbest yaşam koşullarında yaptılar. Egzersiz öncesi gruptaki bireylerin kardiyopulmoner egzersiz testleri yapıldı ve VO₂ max'ları ölçüldü. VO₂ max'larının %50-70'i hesaplandı. Bu değerlere karşılık gelen nabız sayıları belirlendi. 10 dakika istirahat sonrasında koşu bandında, belirlenen nabız sayısına ulaştıklarında 1 dakikada attıkları adım sayısı bel kemerlerine takılan Yamax SW200 marka adımsayar ile hesaplandı. Orta şiddette aerobik egzersiz için ulaşmaları gereken dakikadaki hedef adım sayısı aralığı belirlendi. Yamax SW200 marka adımsayarın yapılan çalışmalarda, yüksek hızda adım sayısını göstermede doğruluk oranı yüksek bulunmuş olup 13 adımsayarın karşılaştırıldığı bir çalışmada da Yamax SW200 marka adımsayarın araştırma amaçlı kullanıma uygun olduğu görülmüştür (9, 72). Çalışmamızda kullanılan yeni geliştirilmiş EcePedo® adımsayarın adım sayma hassasiyeti Yamax SW200 marka adımsayar ile karşılaştırılmış ve güvenilirlik çalışmasında 30 dakika orta şiddette aerobik egzersiz sonrası adım sayıları arasında kadın ve erkeklerde yüksek düzeyde uyuma ve korelasyon bulunmuştur (76). EcePedo® adımsayar grubundaki kadınlara dakikadaki hedef adım sayısı aralığı kaydedilebilen ve kişi için belirlenen dakikadaki adım sayısının alt ve üst sınırlarının dışına çıkıldığında farklı sesli uyarı verme özelliği olan, istenen şiddette, kişiye özel aerobik egzersizin planlanabildiği yeni yazılımlı EcePedo® adımsayar ile egzersiz programı verildi.

Her birey için kişiye özel belirlenen adım sayıları cihaza kaydedildi. 30 dakika boyunca belirlenen adım sayısı aralığında (VO₂ max %50-70) yürümleri istendi. Bireylere ilk dört hafta VO₂ max % 50 si, 8 hafta % 70 için belirlenen hedef adım sayısında 30 dakika aerobik egzersiz programı verildi. Adımsayarda bir adımın algılanması için dikey ivmenin belirli bir düzeyin üzerine çıkması gerekmektedir (9).

İç mekanizmasında dijital üç eksenli ivmeölçer kullanılmış olan yeni yazılımlı adımsayarın adım sayma hassasiyeti, darbe sıklığı ve hareket modu her birey için ayarlandı. EcePedo® adımsayar grubundaki bireylerin adım sayıları egzersiz programı süresi boyunca haftalık olarak kaydedildi.

Her iki gruba haftada 5 seans 12 hafta boyunca toplam 60 seans olmak üzere egzersiz programı uygulandı.

Gruplardaki kadınlara egzersiz öncesi ve sonrası çalıştırılan kas gruplarına yönelik germe egzersizleri verildi. Egzersizler orta derecede rahatsızlık ve gerginlik hissedilene dek, her germe 20 saniye ve 3-5 tekrarlı olacak şekilde yapıldı.

12 haftalık egzersiz süresi boyunca katılımcıların toplamda 5 seans gelmemelerine izin verildi. Egzersiz programına devam etmeyen kadınlar çalışmadan çıkarıldı. Ayrıca egzersiz seansları süresince egzersiz yapmalarını engelleyecek bir durumu ortaya çıkan (kas iskelet sistemi yaralanması, gebelik vs.) bireyler de çalışmadan çıkarıldı ve çıkarılma nedeni kaydedildi. Katılımcılara çalışma süresinde diyet tedavisi verilmedi ve çalışma öncesi diyet alışkanlıklarına aynen devam etmeleri açısından bilgi verildi.

3.3 DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

Çalışmanın başlangıcında hastalar; yaş, cinsiyet, meslek, eğitim, sistemik hastalıklar, geçirdiği operasyonlar ve kullandığı ilaçlar açısından ayrıntılı olarak sorgulandı. Egzersiz programı öncesi hastaların fiziksel aktivite düzeyini belirlemek amacıyla Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) Kısa Formu kullanıldı. Hastaların tedavi öncesi ve 12 hafta tedavi sonrası kilo, VKİ, bel ve kalça çevresi ölçümü, ölçümleri yapıldı. Hastalar kardiyopulmoner kapasite ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildi.

3.3.1 Boy ve Kilo Ölçümleri

Boy; ayaklar çıplak, vücut ve baş dik durumda iken, ağırlıkları ise bireyler üzerinde ince ve hafif kıyafetler var iken Nan IB 150 model tartı ve stadiometer ölçüldü ve kaydedildi.

3.3.2 Vücut Kütle İndeksi Ölçümü (VKİ)

Bireylerin total vücut yağını belirlemede VKİ kullanıldı. VKİ “Vücut ağırlığı/boy uzunluğu x boy uzunluğu” (kg/m^2) denkleminde tüm bireyler için hesaplandı (77).

3.3.3 Bel ve Kalça Çevresi, Bel Kalça Oranı (BKO)

Bel çevresi ölçümü birey iç çamaşırları ile ayakta karın normal gevşeklikte kollar yanda sarkıtılmış, bacaklar bitişik durumda iken alındı. Bireyin karşısında durularak, en alt kosta ile krista iliaka arasındaki orta noktadan esnemeyen mezura ile ölçüm yapıldı. Ölçüm sırasında mezurun her iki tarafta yere paralel olmasına, dokunun sıkıştırılmamış olmasına dikkat edildi. Ölçüm normal soluk vermenin sonunda alınıp, güvenilir olması için 3 kez tekrarlanarak, sonuçlar “cm” cinsinden kayıt edildi. Kalça çevresi, bel çevresi ölçümü ile aynı pozisyonda, kalçanın en geniş bölgesinden mezura yere paralel olacak şekilde ölçüldü ve “cm” cinsinden kaydedildi. BKO, bireyin bel çevresinin, kalça çevresine bölünmesiyle hesaplanıp kaydedildi (77).

3.3.4 Abdominal Viseral Yağ Kalınlığının Ultrasonografik (USG) Ölçümü

Ultrasonografik ölçümler ultrasonografi (General Electric Logic P5) cihazı ile yemekten en az 4 saat sonra hastalar supin pozisyonda yatarak yapıldı. Abdominal viseral yağ kalınlığının ölçümü için umblikusun 1 cm üzerinden 3,5 MHz’lik prob ile transvers görüntüleme yapıldı (78). Ölçümler sırasında abdominal kavitede itme oluşturmamak için prob mümkün olduğunca hafif olarak cilde temas ettirildi. Abdominal duvar gerginliği ve solunumun etkisini önlemek için ekspirasyondan hemen sonra durdurularak kaydedilen görüntü üzerinde abdominal viseral yağ kalınlığı ölçüldü. Abdominal viseral yağ kalınlığı ölçümü için aortanın ön duvarı ile rektus abdominis kasının iç yüzü arasında dik bir çizgi çizilerek ultrasonografi cihazı ile ölçüm yapıldı. Ölçüm 3 kez tekrarlanıp, aritmetik ortalaması abdominal viseral yağ kalınlığı ölçümü olarak değerlendirildi (78).

3.3.5 Maksimum Oksijen Harcama Kapasitesi (VO₂ max) Ölçümü

Pamukkale Üniversitesi FTR ABD'nda mevcut olan Technogym Excite Med marka koşu bandında oksijen tüketim analizörü ergospirometre (CareFusion Germany 234 GmbH, 2011) kullanılarak KPET yapıldı. Test sırasında 12 derivasyonlu gerçek zamanlı EKG ile hastalar izlendi. Egzersiz süresi boyunca nabız değerleri kaydedildi. Modifiye Bruce protokolü kullanılarak ergospirometre ile yapılan KPET ile VO₂ max direkt olarak ölçüldü. Test ile egzersizde ulaşılan maksimal oksijen tüketimi (VO₂ max, ml/kg/dk) değerlendirildi. (15, 79) KPET sırasında RER≥1,10 olduğunda ve MKH'nın %85'ine ulaşıldığında KPET sonlandırıldı (67).

3.3.6 Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi

Kısa form-36 (SF-36), yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanıldı. SF-36 Kendini değerlendirme ölçeğidir. Sekiz boyutun değerlendirilmesini sağlayan 36 maddeden oluşur; fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, mental sağlık, enerji, ağrının genel algılanması, sağlığın genel algılanması. Alt ölçeklerden 0-100 arasında puan alınır, yüksek puanlar daha iyi sağlık durumunu gösterir. Koçyiğit ve ark.ları tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (80).

3.3.7 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) Kısa Formu

Çalışmaya katılan kadınların fiziksel aktivite düzeyleri Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa formu ile belirlendi (81). Bu kısa form yedi sorudan oluşmaktadır; son yedi günü içeren oturma, yürüme, orta şiddette aktiviteler ve yüksek şiddette aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır (82).

Yüksek, orta şiddette aktivite ve yürüme süreleri aşağıdaki hesaplamalarla bazal metabolik hıza karşılık gelen MET'e çevrilerek toplam fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta) hesaplandı:

- Yürüme skoru (MET-dk/hf) = 3.3 x yürüme süresi x yürüme günü

- Orta şiddette aktivite skoru (MET-dk/hf) = 4.0 x orta şiddette aktivite süresi x orta şiddette aktivite günü
- Yüksek şiddette aktivite skoru (MET-dk/hf) = 8.0 x yüksek şiddette aktivite süresi x yüksek şiddette aktivite günü
- Toplam Fiziksel Aktivite Skoru (MET-dk/hf) = Yürüme + Orta şiddette aktivite + yüksek şiddette aktivite skorları.

Toplam fiziksel aktivite skoruna göre katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri “yetersiz, düşük ve yeterli” biçiminde sınıflandırıldı. Fiziksel Aktivite Düzeyleri:

1. Fiziksel aktivite düzeyi yetersiz: 600 MET-dk/hafta nın altı
2. Düşük fiziksel aktivite düzeyi: 600-3000 MET-dk/hafta arası
3. Fiziksel aktivite düzeyi yeterli: 3000 MET-dk/hafta üstü (82).

3.3.8 İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde “SPSS 17.0 İstatistik Programı” kullanıldı. Verilerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığına Shapiro Willks testi yapılarak karar verildi. Başlangıçta gruplar arasında sosyodemografik ve klinik özellikler yönünden fark olup olmadığı sayısal değişkenler için parametrik test varsayımları karşılıyor ise Student T testi, parametrik test varsayımlarını karşılamıyor ise Mann Whitney U testi, niteliksel değişkenler için ise Pearson Ki-Kare testi kullanılarak değerlendirildi. Her bir grubun kendi içinde tedavi öncesi, tedavi sonrası arasında fark olup olmadığına parametrik test varsayımları karşılanır ise Paired Samples T test ile karşılanmaz ise Wilcoxon testi kullanılarak bakıldı. Gruplar arası tedavi etkinliğinin (Tedavi etkinliği=tedavi sonrası skor-tedavi öncesi skor) istatistiksel olarak farklı olup olmadığı student t testi veya Mann Whitney U testi yapılarak değerlendirildi. USG’de saptanan visceral yağ kalınlığında azalmanın hangi değişkenlerle ilişkili olduğunu belirlemek için pearson korelasyon analizi yapıldı. Tüm bireylerde egzersiz programı öncesi ile sonrası visceral yağ kalınlık farkını etkileyen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi için lineer regrasyon analizi yapıldı. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde $p < 0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

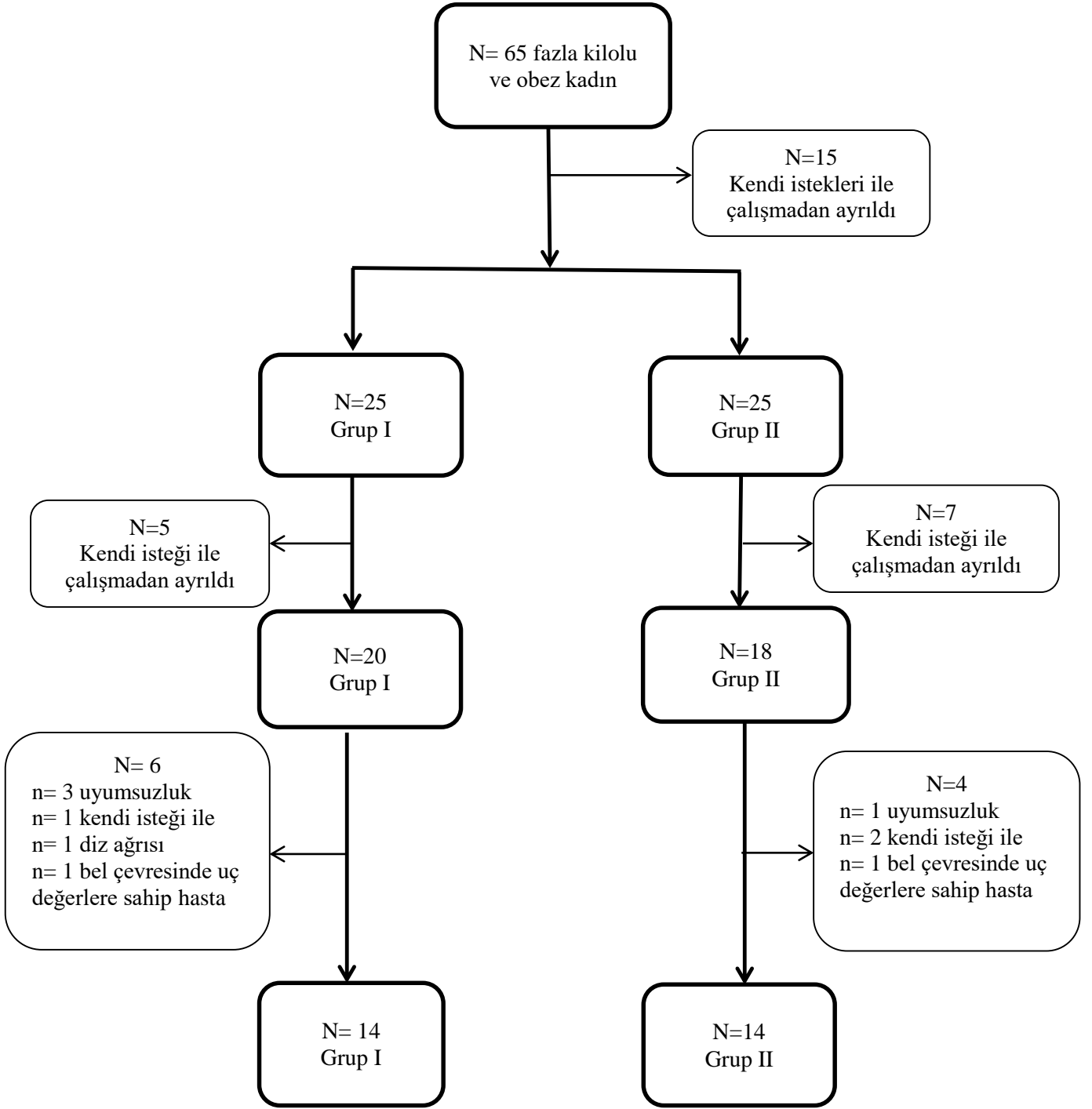
4. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne başvuran, çalışmaya alınma ve dışlanma kriterlerine uyan 65 sağlıklı kadından henüz randomize edilmeden 15'i kendi istekleri ile çalışmadan ayrıldı. 50 kadın rastgele sayılar tablosu kullanılarak iki gruba dağıtıldı. Egzersiz programı başlamadan önce gözetimli yürüyüş bandı grubundan 5 kişi, EcePedo® adımsayar grubundan 7 kişi kendi istekleri ile çalışmadan ayrıldı.

Grup I (N=20); yürüyüş bandında gözetimli aerobik egzersiz programı verildi.

Grup II (N=18); EcePedo® adımsayar ile aerobik programı verildi.

EcePedo® adımsayar grubunda program öncesi 1 kişi uyumsuzluk nedeniyle çalışmadan çıkarıldı, 2 kişi kendi isteği ile çalışmadan ayrıldı. Gözetimli yürüyüş bandı grubunda 3 kişi uyumsuzluk nedeni ile çalışmadan çıkarıldı. 1 kişi kendi isteği ile çalışmadan ayrıldı. 1 kişinin her iki dizinde şişlik, kızarıklık, ısı artışı olması üzerine fizik muayene ve tetkikleri yapıldı. Akut osteoartrit alevlenmesi nedeni ile çalışmadan çıkarıldı. Her iki gruptan, bel çevresi ölçümlerinde uç değerlere sahip 1'er kadın çalışmadan çıkarıldı. Sonuç olarak, her iki gruptan 14'er kadın çalışmayı tamamladı.



Şekil 1. Çalışma Akış Şeması

Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu
Grup II: EcePedo® adımsayar grubu

Çalışmaya katılan kadınların sosyodemografik ve klinik özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya katılan kadınların sosyodemografik ve klinik özellikleri

	Tüm gruplar (N=28)
	(ort±SD) (min-max)
Yaş	45,82± 9,1 (26-60)
Boy (cm)	157,75±6,27 (145-172)
Kilo (kg)	81,06±11,66 (65-111,7)
VKİ (kg/m ²)	32,47±3,42 (27,1-39,6)
Bel Çevresi (cm)	95,47±7,17 (80,7-106,7)
Kalça Çevresi (cm)	113,51±8,29 (101-135)
BKO	0,84±0,05 (0,69-0,93)
	n (%)
Eğitim	
İlköğretim	10 (35,7)
Lise	12 (42,9)
Üniversite	6 (21,4)
Meslek	
Ev Hanımı	19 (67,9)
Memur	5(17,9)
Emekli	4 (14,3)

(BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi)

Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalaması 45,82±9,1, boy ortalaması 157,75±6,27 cm, kilo ortalaması 81,06±11,66 kg ve VKİ ortalaması 32,47±3,42 kg/m² idi. Çalışmaya katılan kadınların 10'u (%35,7) ilköğretim, 12'si (%42,9) lise, 6'sı (%21,4) üniversite mezunu; 19'u (%67,9) ev hanımı, 5'i (%17,9) memur, 4'ü (%14,3) ise ev hanımı idi (Tablo 3).

4.1 Gruplardaki Kadınların Egzersiz Programı Öncesi Karşılaştırılması

Tablo 4. Grupların aerobik egzersiz programı öncesi sosyodemografik ve klinik özelliklerine göre karşılaştırılması

	Grup I (n=14)	Grup II (n=14)	P
	(ort±SD) (min-max)	(ort±SD) (min-max)	
Yaş	46,64± 8,61 (30-58)	45,00± 9,82 (26-60)	0,765
Boy (cm)	158,64±6,40 (148-170)	156,85±6,24 (145-172)	0,596
Kilo (kg)	83,27±12,16 (69,4-111,7)	78,84±11,12 (65-101)	0,382
VKİ (kg/m ²)	32,97±3,45 (27,9-39,5)	31,96±3,43 (27,1-39,6)	0,435
Bel Çevresi (cm)	97,64±7,19 (80,7-106,7)	93,30±6,71 (84,3-104)	0,093
Kalça Çevresi (cm)	114,93±8,07 (104-135)	112,09±8,56 (101-127,3)	0,408
BKO	0,85±0,06 (0,69-0,93)	0,83±0,04 (0,74-0,91)	0,134
VO ₂ max (ml/dak/kg)	21,38±2,65 (15,7-24,9)	22,26±1,43 (20,2-24,3)	0,448
	n (%)	n (%)	
Eğitim			
İlköğretim	5 (35,7)	5 (35,7)	
Lise	7 (50,0)	5 (35,7)	0,597
Üniversite	2 (14,4)	4 (28,6)	
Meslek			
Ev Hanımı	9 (64,3)	10 (71,4)	
Memur	2 (14,3)	3 (21,4)	0,613
Emekli	3 (21,4)	1 (7,1)	

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu, BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VO₂ max: maksimum oksijen tüketimi)

Aerobik egzersiz programı öncesi gruplar karşılaştırıldığında yaş, boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, BKO, VKİ, VO₂ max, eğitim düzeyi ve meslek grupları, açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05) (Tablo 4).

Tablo 5. Grupların aerobik egzersiz programı öncesi USG ile viseral yağ kalınlığı ölçümleri açısından karşılaştırılması

	Grup I (ort±SD) (min-max)	Grup II (ort±SD) (min-max)	p
Viseral yağ kalınlığı (cm)	5,25±1,62 (2,20-8,48)	4,84±1,24 (2,45-6,83)	0,581

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu)

Çalışmaya katılan bireylerin aerobik egzersiz programı öncesi USG ile abdominal viseral yağ kalınlığı ölçümleri açısından, gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). (Tablo 5).

Tablo 6. Grupların aerobik egzersiz programı öncesi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi sonuçlarının karşılaştırılması

IPAQ	Grup I (ort±SD)	Grup II (ort±SD)	p
Toplam fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hf)	585,7±282,8	504,4±275,1	0,550
Yürüme (MET-dk/hf)	332,1±249,2	288,7±215,9	0,502
Orta şiddette fiziksel aktivite (MET-dk/hf)	104,3±100,5	95,7±131,3	0,615
Yüksek şiddette fiziksel aktivite (MET-dk/hf)	151,4±256,0	120,0±266,2	0,678
Oturma (dk)	338,6±72,9	257,1±79,6	0,009*

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu, IPAQ: Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketi)

* $p<0,05$

Aerobik egzersiz programı öncesi gruplar karşılaştırıldığında haftalık yürüme, orta şiddette fiziksel aktivite, yüksek şiddette fiziksel aktivite ve toplam fiziksel aktivite skoru açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların oturma süreleri EcePedo® adımsayar grubundaki kadınlardan istatistiksel anlamlı yüksek bulundu. ($p<0.05$) (Tablo 6).

Tablo 7. Grupların aerobik egzersiz programı öncesi SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması

SF-36 (0-100)	Grup I (ort±SD)	Grup II (ort±SD)	p
Sağlığın genel algılanması	52,8±13,5	60,0±23,5	0,132
Fiziksel fonksiyon	68,9±16,1	72,8±16,4	0,488
Fiziksel rol kısıtlılığı	51,7±39,7	53,6±45,8	0,722
Emosyonel rol kısıtlılığı	57,1±42,2	61,8±43,1	0,846
Sosyal fonksiyon	62,5±17,6	73,2±19,5	0,102
Ağrı	49,8±15,9	55,0±21,3	0,330
Enerji	50,7±19,9	62,8±19,9	0,064
Mental sağlık	59,1±19,8	71,4±10,8	0,101

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu, SF-36: Yaşam Kalitesi Anketi)

Aerobik egzersiz programı öncesi gruplar karşılaştırıldığında SF-36 alt parametreleri açısından gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 7).

4.2 Grupların Egzersiz Programı Sonrası Karşılaştırılması

Tablo 8. Grupların aerobik egzersiz programı sonrası kilo, bel çevresi, kalça çevresi, BKO, VKİ, VO₂ max sonuçlarının karşılaştırılması

	Grup I (n=14) (ort±SD)	Grup II (n=14) (ort±SD)	p
Kilo (kg)	81,96±13,06	76,64±10,02	0,301
VKİ (kg/m ²)	32,45±3,71	31,12±3,32	0,335
Bel Çevresi (cm)	95,10±7,96	89,9±6,65	0,069
Kalça Çevresi (cm)	113,37±9,44	110,85±8,85	0,535
BKO	0,84±0,07	0,81±0,05	0,167
VO ₂ max (ml/dak/kg)	23,39±2,97	24,29±2,20	0,535

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu ,BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VO₂ max: maksimum oksijen tüketimi)

12 haftalık aerobik egzersiz sonrası gruplar karşılaştırıldığında; kilo, bel çevresi, kalça çevresi, BKO, VKİ ve VO₂ max ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05) (Tablo 8).

Tablo 9. Grupların aerobik egzersiz programı sonrası USG ile visceral yağ kalınlığı ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	Grup I (ort±SD)	Grup II (ort±SD)	P
Viseral yağ kalınlığı (cm)	4,89±1,65	3,50±1,31	0,031*

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu)
*p<0,05

12 haftalık aerobik egzersiz programı sonrası visceral yağ kalınlığı ölçümlerinde, gruplar arası Ecepedo® adımsayar grubu lehine istatistiksel anlamlı farklılık saptandı (p<0.05) (Tablo 9).

Tablo 10. Grupların aerobik egzersiz programı sonrası SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması

SF-36 (0-100)	Grup I (ort±SD)	Grup II (ort±SD)	P
Sağlığın genel algılanması	72,5±18,2	66,8±19,9	0,391
Fiziksel fonksiyon	84,2±11,5	81,4±10,2	0,673
Fiziksel rol kısıtlılığı	71,4±27,4	91,1±15,8	0,036*
Emosyonel rol kısıtlılığı	85,6±21,5	80,9±25,2	0,712
Sosyal fonksiyon	80,3±18,8	89,2±12,8	0,200
Ağrı	77,6±18,9	76,1±11,6	0,544
Enerji	74,2±17,3	73,9±18,2	1,000
Mental sağlık	75,0±13,8	79,5±11,7	0,433

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu)
*p<0,05

12 haftalık aerobik egzersiz programı sonrası, sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı, enerji ve mental sağlık parametreleri açısından gruplar arası anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Fiziksel rol kısıtlılığı parametresi açısından EcePedo® adımsayar grubu lehine gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$) (Tablo 10).

4.3 Grupların Egzersiz Programı Sonrası Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 11. Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılması

	Öncesi (ort±SD)	Sonrası (ort±SD)	P
Kilo (kg)	83,27±12,16	81,96±13,06	0,016*
VKİ (kg/m ²)	32,97±3,45	32,45±3,71	0,014*
Bel Çevresi (cm)	97,64±7,19	95,1±7,96	0,013*
Kalça Çevresi (cm)	114,93±8,07	113,37±9,44	0,039*
BKO	0,85±0,062	0,84±0,07	0,118
VO ₂ max (ml/dak/kg)	21,38±2,65	23,39±2,97	0,008*
Viseral Yağ Kalınlığı (cm)	5,25±1,62	4,89±1,65	0,028*

(BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VO₂ max: maksimum oksijen tüketimi)
* $p<0,05$

Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların, 12 haftalık aerobik egzersiz programı öncesi ve sonrası kilo, bel ve kalça çevresi, VKİ, VO₂ max ve abdominal viseral kalınlığı kalınlığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$). Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların egzersiz programı öncesi ve sonrası BKO karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 11).

Tablo 12. EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılması

	Öncesi (ort±SD)	Sonrası (ort±SD)	p
Kilo (kg)	78,84±11,12	76,64±10,02	0,006*
VKİ (kg/m ²)	31,96±3,43	31,12±3,32	0,006*
Bel Çevresi (cm)	93,30±6,71	89,90±6,65	0,003*
Kalça Çevresi (cm)	112,09±8,56	110,85±7,85	0,026*
BKO	0,83±0,04	0,81±0,05	0,002*
VO ₂ max (ml/dak/kg)	22,26±1,43	24,29±2,20	0,005*
Viseral Yağ Kalınlığı (cm)	4,84±1,24	3,50±1,31	0,001*

(BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VO₂ max: maksimum oksijen tüketimi)
*p<0,05

EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların 12 haftalık aerobik egzersiz programı öncesi ve sonrası kilo, bel ve kalça çevresi, BKO, VKİ, VO₂ max ve abdominal viseral yağ kalınlığı ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı (p<0.05) (Tablo 12).

Tablo 13. Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 alt parametrelere sonuçlarının karşılaştırılması

SF-36 (0-100)	Öncesi (ort±SD) (min-max)	Sonrası (ort±SD) (min-max)	p
Sağlığın genel algılanması	52,8±13,5 (30-75)	72,5±18,2 (40-95)	0,010*
Fiziksel fonksiyon	68,9±16,1 (40-95)	84,2±11,5 (65-100)	0,023*
Fiziksel rol kısıtlılığı	51,7±39,7 (0-100)	71,4±27,4 (25-100)	0,202
Emosyonel rol kısıtlılığı	57,1±42,2 (0-100)	85,6±21,5 (33,3-100)	0,024*
Sosyal fonksiyon	62,5±17,6 (37,5-100)	80,3±18,8 (50-100)	0,006*
Ağrı	49,8±15,9 (22,5-77,5)	77,6±18,9 (35-100)	0,002*
Enerji	50,7±19,9 (10-80)	74,2±17,3 (35-100)	0,003*
Mental sağlık	59,1±19,8 (24-84)	75,0±13,8 (52-96)	0,018*

(SF-36: Short Form-36)

*p<0,05

Gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların, 12 haftalık aerobik egzersiz programı öncesi ve sonrası SF-36 alt parametreleri açısından grup içi karşılaştırılmasında; fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı alt parametresi hariç tüm parametrelerde istatistiksel anlamlı artış saptandı (p<0,05). Fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı alt parametresinde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p<0,05) (Tablo 13).

Tablo 14. EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların egzersiz öncesi ve sonrası SF-36 alt parametre sonuçlarının karşılaştırılması

SF-36 (0-100)	Öncesi (ort±SD) (min-max)	Sonrası (ort±SD) (min-max)	p
Sağlığın genel algılanması	60,0±23,5 (10-85)	66,8±19,9 (35-90)	0,130
Fiziksel fonksiyon	72,8±16,4 (45-100)	81,4±10,2 (55-90)	0,107
Fiziksel rol kısıtlılığı	53,6±45,8 (0-100)	91,1±15,8 (50-100)	0,020*
Emosyonel rol kısıtlılığı	61,8±43,1 (0-100)	80,9±25,2 (33,3-100)	0,254
Sosyal fonksiyon	73,2±19,5 (37,5-100)	89,2±12,8 (62,5-100)	0,021*
Ağrı	55,0±21,3 (22,5-80)	76,1±11,6 (57,5-100)	0,008*
Enerji	62,8±19,9 (20-90)	73,9±18,2 (35-95)	0,063
Mental sağlık	71,4±10,8 (48-88)	79,5±11,7 (52-100)	0,040*

(SF-36: Short Form-36)

*p<0,05

EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların, 12 haftalık aerobik egzersiz programı öncesi ve sonrası SF-36 alt parametreleri açısından grup içi karşılaştırılmasında; fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı, mental sağlık alt parametrelerinde istatistiksel anlamlı artış saptandı (p<0,05). Sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel soruna bağlı rol kısıtlılığı ve enerji alt gruplarında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 14).

Tablo 15. Değerlendirme parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Grup I (ort±SD)	Grup II (ort±SD)
Kilo (kg)	EÖ	83,27±12,16	78,84±11,12
	ES	81,96±13,06*	76,64±10,02*
VKİ (kg/m ²)	EÖ	32,97±3,45	31,96±3,43
	ES	32,45±3,71*	31,12±3,32*
Bel Çevresi (cm)	EÖ	97,64±7,19	93,30±6,71
	ES	95,1±7,96*	89,90±6,65*
Kalça Çevresi (cm)	EÖ	114,93±8,07	112,09±8,56
	ES	113,37±9,44*	110,85±7,85*
BKO	EÖ	0,85±0,062	0,83±0,04
	ES	0,84±0,07	0,81±0,05*
VO ₂ max (ml/dak/kg)	EÖ	21,38±2,65	22,26±1,43
	ES	23,39±2,97*	24,29±2,20*
Viseral Yağ Kalınlığı (cm)	EÖ	5,25±1,62	4,84±1,24
	ES	4,89±1,65*	3,50±1,31*†

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu, BKO: bel-kalça oranı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VO₂ max: maksimum oksijen tüketimi)

*p<0,05 grupların egzersiz programı öncesi ve sonrası karşılaştırılması,

†p<0,05 egzersiz programı sonrası grupların karşılaştırılması

Değerlendirme parametrelerinin tüm gruplarda egzersiz programı öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, aerobik egzersiz programı sonrası sadece viseral yağ kalınlığı ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında Ecepedo® adımsayar grubu lehine istatistiksel anlamlı farklılık saptandı (p<0.05) (Tablo 15).

USG'de saptanan viseral yağ kalınlığında azalmanın hangi değişkenlerle ilişkili olduğu belirlemek için korelasyon analizi yapıldı. Viseral yağ kalınlığındaki değişim egzersiz programı öncesi USG ile viseral yağ kalınlığı ölçümünden egzersiz programı sonrası viseral yağ kalınlığı ölçümü çıkarılarak hesaplandı. Egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirme parametrelerindeki değişim ile bu ilişki incelendiğinde kilo kaybı ile USG'de viseral yağ kalınlığında azalmanın ilişkili olduğu (p=0,039, r=

0,393), bel çevresinde azalmanın USG’de viseral yağ kalınlığında azalma ile ilişkili olduğu saptandı (p=0,008, r=0,488).

Tüm bireylerde egzersiz programı öncesi ile sonrası viseral yağ kalınlık farkını etkileyen bağımsız değişkenlerinin belirlenmesi için lineer regresyon analizi yapıldı. Modele kilo farkı, VKİ, bel farkı, başlangıçtaki BKO eklendi.

Tablo 16. Tüm hastalarda USG ile ölçülen viseral yağ kaybını etkileyen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi

	B	Standart hata	Beta	t	p
Bel çevresi farkı	0,142	0,050	0,488	2,848	0,008

Linear regresyon modeli ($R^2=0,238$): bağımlı değişken:

Bağımsız değişkenler: Kilo fark, Vücut Kütle İndeksi, bel çevresi farkı, başlangıç Bel Kalça Oranı.

Kilo fark (başlangıç kilo - tedavi sonrası kilo)

Bel çevresi fark (başlangıç bel çevresi - tedavi sonrası bel çevresi)

USG fark (başlangıçtaki USG’de viseral yağ kalınlığı- tedavi sonrası - USG’de viseral yağ kalınlığı).

Analiz sonucunda bel çevresi farkı ile USG farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (p=0,008) (Tablo 16).

Tablo 17. SF-36 alt parametrelerinin egzersiz programı öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SF-36 (0-100)		Grup I (ort±SD) (min-max)	Grup II (ort±SD) (min-max)
Sağlığın genel algılanması	EÖ	52,8±13,5	60,0±23,5
	ES	72,5±18,2*	66,8±19,9
Fiziksel fonksiyon	EÖ	68,9±16,1	72,8±16,4
	ES	84,2±11,5*	81,4±10,2
Fiziksel rol kısıtlılığı	EÖ	51,7±39,7	53,6±45,8
	ES	71,4±27,4	91,1±15,8*†
Emosyonel rol kısıtlılığı	EÖ	57,1±42,2	61,8±43,1
	ES	85,6±21,5*	80,9±25,2
Sosyal fonksiyon	EÖ	62,5±17,6	73,2±19,5
	ES	80,3±18,8*	89,2±12,8*
Ağrı	EÖ	49,8±15,9	55,0±21,3
	ES	77,6±18,9*	76,1±11,6*
Enerji	EÖ	50,7±19,9	62,8±19,9
	ES	74,2±17,3*	73,9±18,2
Mental sağlık	EÖ	59,1±19,8	71,4±10,8
	ES	75,0±13,8*	79,5±11,7*

(Grup I: Gözetimli yürüyüş bandı grubu, Grup II: EcePedo® adımsayar grubu, SF-36: Short Form-36)

*p<0,05 grupların egzersiz programı öncesi ve sonrası karşılaştırılması,

†p<0,05 egzersiz programı sonrası grupların karşılaştırılması

Her iki egzersiz grubunda SF-36 alt parametrelerinden sosyal fonksiyon, ağrı ve mental sağlık parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (p<0.05). Ayrıca gözetimli yürüyüş bandında aerobik egzersiz grubunda; sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı ve enerji alt parametrelerinde, EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersiz grubunda fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (p<0.05). Egzersiz sonrası her iki grup karşılaştırıldığında EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersiz grubunda SF-36'nın fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı alt parametresinde gözetimli yürüyüş bandında aerobik egzersiz grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (p<0.05) (Tablo 17).

5. TARTIŞMA

Fazla kiloluluk ve obezite; besinlerle alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olması sonucu oluşan pozitif enerji dengesinden kaynaklanan, metabolik ve endokrin değişikliklerle karakterize kronik bir hastalıktır (1, 83). Yüksek kalorili diyet, fiziksel aktivitede azalma ve modern yaşam tarzı obezite ile yakından ilişkilidir (84, 85, 86). Prevalansı yaşla birlikte artan obezite; orta yaşlı ve yaşlı kadınlarda en yüksek seviyededir (87). Obezite ile ilişkili olarak artan birçok kardiyovasküler ve metabolik hastalık riski büyük ölçüde vücuttaki yağ fazlalığına bağlıdır (24). Vücudun diğer bölgelerine göre abdominal bölgede yağ birikiminin tip 2 DM ve KVH gibi kronik hastalıklarla ilişkisi daha fazladır (88). İlerleyen yaşla birlikte kadınlarda abdominal obezite görülme sıklığı artar (89). Bu durumla birlikte kadınlarda obezite ile birlikte kronik hastalık gelişme riski de artmaktadır.

Birçok çalışmada abdominal obezite tedavisi için düşük kalorili diyetle birlikte düzenli aerobik egzersiz kombinasyonunun etkili bir tedavi yöntemi olduğu ifade edilmektedir (24, 90, 91). 20 randomize çalışmanın incelendiği bir meta-analiz çalışmasında, diyet+egzersiz programının sadece diyet programına göre daha fazla kilo kaybı sağladığı görülmüştür (92). 43 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği başka bir meta-analizin sonucunda özellikle diyet ile kombine egzersizin kilo kaybı üzerine etkili olduğu, egzersiz ile hiç kilo kaybı olmasa bile KVH risk faktörlerinin iyileşebileceği saptanmıştır (93).

Çalışmamızda, diyet verilmeden uygulanan 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersizin obez kadınlarda kilo kaybı, viseral yağ dokusu ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkili olduğu saptandı.

Fazla kiloluluk ve obezitenin giderek artan prevalansı göz önünde bulundurulduğunda obez bireylerde sağlık ve kilo kaybı için uygulanacak egzersizin süresi, sıklığı ve şiddeti önemlidir. ACSM obez bireyler için aerobik egzersizi; haftada en az 150 dakika, % 40-60 VO₂ max veya %55-70 MKH aralığında önermektedir (5, 94).

Jakicic ve ark (95) tarafından yapılan randomize kontrollü 12 aylık çalışmada, farklı süre ve şiddette aerobik egzersizlerin kilo kaybı ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışmada 201 fazla kilolu sedanter kadın 4 gruba ayrılmış; diyet ile birlikte 1. gruba yüksek şiddet/uzun süre, 2. gruba orta şiddet/uzun süre, 3. gruba orta şiddet/orta süre, 4. gruba yüksek şiddet/orta süre aerobik egzersiz programı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda egzersizin, süre ve şiddetten bağımsız olarak kilo ve VKİ'ni azaltmada ve kardiyopulmoner kapasiteyi arttırmada etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda ACSM'nin önerileri doğrultusunda gruplardaki kadınlara haftada 5 gün, günde 30 dakika, VO2 max'ın %50-70'inde aerobik egzersiz programı uygulandı. 12 haftalık çalışma sonunda orta şiddette aerobik egzersizin obez kadınlarda kilo kaybı ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkili olduğu saptandı.

Alves ve ark. (96) 156 fazla kilolu ve obez kadınla yaptığı 6 aylık çalışmada kadınlar aerobik egzersiz ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrılmıştır. Aerobik egzersiz grubundaki kadınlar MKH'nın %40-60'ında haftanın 3 günü, günde 40 dakika aerobik egzersiz programı uygulamıştır. Çalışma sonunda 6 aylık aerobik egzersizin fazla kilolu ve obez kadınlarda ılımlı kilo kaybıyla sonuçlandığı saptanmıştır. Çalışmamızda, 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersiz sonunda, çalışmaya katılan kadınların kilolarında anlamlı bir azalma olduğu saptandı.

Birçok epidemiyolojik çalışma kilo alımında azalmış fiziksel aktivitenin önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir (97, 98, 99). Kadınlarda obezite ile birlikte sedanter davranışların bir arada olması kardiyovasküler hastalık riskini arttırmaktadır. Bu sebeple kadınlarda günlük fiziksel aktivitenin artırılmasının obezite gelişimini ve obezitenin neden olduğu olumsuz metabolik etkileri önleyebileceği söylenebilir. Adımsayarların motivasyon sağlayarak, günlük fiziksel aktivite düzeyini arttırmak amacıyla kullanıldığı birçok çalışma vardır. (100, 101, 102). Ayrıca adımsayarlar, günlük atılan adım sayısını vererek bireyin fiziksel aktivite düzeyi hakkında da bilgi verebilir. Bireyin günlük adım sayısının 5.000'in altında olması, sedanter, 10.000'nin üzerinde olması aktif fiziksel aktivite düzeyini belirtir (73).

Wilde ve ark.nın (11) yaptığı çalışmada sedanter kadınların günlük aktivitelerine 30 dakika yürüyüş eklediğinizde günlük adım sayısının yaklaşık 10,000 adıma ulaşılacağı belirtilmiştir. Başka bir çalışmada, adımsayar ile 30 dakikalık orta şiddette egzersiz için dakikada en az 100 adım, 30 dakikada en az 3000 adım atılması önerilmiştir (6). Ancak dakikada 100 adım ya da 30 dakikada 3000 adım her kişi için aynı egzersiz şiddetine karşılık gelmeyebilir. Ayrıca mevcut adımsayarların egzersiz şiddetini takip edebilme özelliği yoktur. Literatürde egzersiz şiddetini yansıtan adımsayar ile yapılan egzersizin etkinliğini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda egzersiz şiddetini de yansıtan ve geri bildirim yaparak kişinin belirlenen şiddette egzersiz yapmasına olanak sunan yeni yazılımlı EcePedo® adımsayar kullanıldı. Çalışmamızda EcePedo® adımsayar ile belirlenen egzersiz şiddetine karşılık gelen adım aralığında yapılan orta şiddette aerobik egzersiz ile yürüyüş bandında gözetimli olarak yapılan orta şiddette aerobik egzersizin fazla kilolu ve obez kadınlar üzerine etkinliği karşılaştırıldı. Literatürde adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin, gözetimli yürüyüş bandında aerobik egzersiz ile karşılaştırıldığı sadece bir çalışmaya rastlanmıştır.

Bell ve ark. (103) tarafından yapılan çalışmaya, 128 sedanter erkek ve kadın katılmıştır. 6 aylık çalışmada, günlük adım sayısının kademeli olarak arttırıldığı adımsayar grubu ve harcanan enerjiyi aynı tutabilmek için kademeli olarak artan yüklenmelerde yürüyüş bandında aerobik egzersiz grubu (fitness grubu) kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Egzersiz programı öncesi bireylerin günlük bazal adım sayıları belirlenmiş, kontrol grubundaki bireylerden günlük bazal adım sayılarını korumaları istenmiştir. Fitness grubundaki bireylerin, 6 aylık süre boyunca egzersiz şiddeti; VO_2 max % 55'den %70'e, egzersiz sıklık ve süresi; haftada 3 gün, günde 20 dk'dan haftada 4 gün günde 43 dk'ya kademeli olarak arttırılmıştır. Adımsayar ile yürüyüş grubundaki bireylerden bazal adım sayılarını her 3 haftada bir kademeli olarak arttırarak 24 haftalık programın son 8 haftasında günde 10.000 adıma ulaşmaları istenmiştir. Günlük adım sayıları haftalık olarak e-mail veya telefon yoluyla kaydedilmiştir. 6 ayın sonunda tüm gruplarda; vücut ağırlığında, bel çevresinde ve BKO'da anlamlı azalma olduğu, VKİ ve kalça çevresinde gruplar arası anlamlı fark olmadığı, çalışma sonunda sadece fitness grubunda VO_2 max'da anlamlı artış olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda, egzersiz şiddetinin izlenebildiği ve geribildirim verme özelliği olan yeni yazılımlı EcePedo® kullanıldı. EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların VO₂ max'ın %50-70'ine karşılık gelen dakikadaki adım sayısı EcePedo® adımsayara kaydedilerek gözetimli yürüyüş bandı grubu ile aynı şiddette egzersiz yapmaları sağlandı. Böylece her iki grup arasında uygulanan egzersizin şiddeti, süresi ve sıklığı açısından fark oluşmadı. 12 haftalık aerobik egzersiz sonunda her iki grupta; kilo, VKİ, bel ve kalça çevresinde çalışma öncesi ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı. Bell ve ark.nın çalışmasından farklı olarak çalışmamızda, VO₂ max'da tedavi öncesine göre her iki grupta da anlamlı artış saptandı. Bu durum egzersiz şiddetinin takip edilebildiği ve geri bildirim verme özelliği olan adımsayarın kullanıldığı EcePedo® grubundaki kadınların gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınlar ile aynı süre ve şiddette egzersiz yapmış olmaları ile açıklanabilir.

Richardson ve ark.nın (104) adımsayar kullanımının kilo kaybı üzerine etkisini araştıran randomize kontrollü çalışmaları incelediği meta-analizde, kalori kısıtlaması olmaksızın adımsayar ile yapılan ortalama 16 haftalık çalışmalar sonunda, ortalama kilo kaybını 1.3 kg olarak belirtmişlerdir.

Schneider ve ark. (105) 56 sedanter, fazla kilolu ve obez bireyin katıldığı çalışmada, katılımcıların adımsayar kullanarak 4 hafta içinde günlük toplam adım sayılarını 10.000'e çıkarmalarını istemiştir. 36 haftalık çalışma sonunda, bireylerin kiloları ve VKİ'lerinde anlamlı azalma saptanmıştır. Çalışmamızda 12 haftalık orta şiddette egzersiz sonrası EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların kilo ve VKİ'lerinde egzersiz programı öncesi ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı azalma saptandı.

Bravata ve ark.nın (101) yaptığı meta-analiz çalışmasında, adımsayar kullanımının KVH risk faktörleri üzerine etkisine etkili olduğu bu durumun VKİ'de azalma sağlanması ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda egzersiz şiddetinin takip edilebildiği EcePedo® adımsayar ile yapılan haftada 5 gün, günde 30 dakika, 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersiz ile kadınların kilo ve VKİ'lerinde anlamlı azalma saptandı.

Çalışmamızda, EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların ortalama kilosu egzersiz programı öncesinde 78,84 kg, egzersiz programı sonrasında 76,64 kg; gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadın bireylerin ortalama kilosu egzersiz programı öncesinde 83,27 kg, egzersiz programı sonrasında ise 81,96 kg olarak hesaplanmıştır. 12 haftalık egzersiz programı sonrası gruplar karşılaştırıldığında, ortalama kiloları arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. Bununla birlikte grupların kilo ve VKİ'leri egzersiz programı öncesi ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı azalma saptandı. Bu durum gözetimli yürüyüş bandı grubu ile EcePedo® adımsayar grubunun aynı şiddette aerobik egzersiz yapmış olmaları ile açıklanabilir. Egzersiz şiddetinin takip edilebildiği adımsayar ile yapılan orta şiddette aerobik egzersizin kilo kaybında, yürüyüş bandında gözetimli aerobik egzersiz kadar etkili olduğu söylenebilir.

Vücut yağ kütlelerinin dağılımı ile ilgili ölçümler, özellikle obeziteye bağlı kardiyovasküler ve metabolik risklerin belirlenmesinde kullanılmaktadır (106). Gelber ve ark.nın (107) kadın ve erkekler üzerinde yaptıkları çalışmada KVH riskinin belirlenmesinde VKİ'nin düşük risk belirleyici olduğunu, normal VKİ'ne sahip santral obezitesi olan kişilerin kardiyovasküler risk açısından gözden kaçabileceğini, BKO'nun ise KVH riskinin belirlenmesinde en iyi gösterge olduğu belirtilmiştir. Bener ve ark.nın (108) yaptığı çalışmada ise bel çevresinin metabolik sendrom için en iyi belirleyici olduğu belirtilmiştir. 836 yetişkinin değerlendirildiği bir kohort çalışmasında bel çevresi, VKİ ve kalça çevresinin diğer risk faktörlerinden bağımsız KVH ile ilişkili olduğu, özellikle bel çevresinin KVH riski için daha fazla belirleyici olduğu, BKO'nun ise diğer ölçümler kadar belirleyici olmadığı belirtilmiştir (106).

Sanal ve ark. (109) yaptığı aerobik egzersiz ve aerobik egzersiz ile kombine dirençli egzersizin karşılaştırıldığı 65 erişkin obez bireyin katıldığı 12 haftalık bir çalışmada; bir gruba hedef kalp hızında aerobik egzersiz, diğer gruba ise aerobik egzersiz ile kombine dirençli egzersiz verilmiş. 12 haftalık egzersiz programı sonrası her iki grupta bel, kalça çevresinde anlamlı azalma bulunurken, BKO'da anlamlı bir değişim saptanmamış. Bu sonuç, çalışmamızdaki gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınlarda değişiklik göstermeyen BKO ölçümleri ile uyum

göstermektedir. Çalışmamızda, aerobik egzersiz sonrası bel ve kalça çevresi ölçümlerinde her iki egzersiz grubunda anlamlı azalma saptandı. EcePedo® adımsayar grubunda, aerobik egzersiz sonrası yapılan ölçümlerde, bireylerin BKO'larında anlamlı bir azalma olduğu, gözetimli yürüyüş bandı grubunda da aerobik egzersiz sonrası yapılan ölçümlerde bireylerin BKO'larında bir azalma olduğu fakat bu azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptandı.

Literatürde, adımsayar ile yapılmış ve bel çevresinde değişim saptanmayan (110, 111) çalışmaların yanı sıra, yine adımsayar ile gerçekleştirilen ve bel çevresinde anlamlı azalmanın gözlemlendiği çalışmalar da mevcuttur. (112, 113, 114, 103).

Bell ve ark.nın (103) yaptığı, adımsayar ile yapılan egzersiz ve fitness egzersizinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı çalışmada; tüm gruplarda bel çevresi ölçümlerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı azalma saptanmıştır. Çalışmamızda EcePedo® adımsayar grubu ile gözetimli yürüyüş bandı grubu karşılaştırıldığında, her iki grupta da bel çevresi ölçümlerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı azalma saptandı. Egzersiz programı sonrası bel çevresi ölçümlerinde gruplar arası anlamlı fark saptanmadı.

Hultquist ve ark.nın (110) 58 sedanter fazla kilolu ve obez kadın üzerinde yaptığı çalışmada kadınlar 2 gruba ayrılmış. 4 hafta süren çalışmada bir gruptan adımsayar ile günde 30 dakika hızlı tempoda yürüyüş yapmaları, diğer gruptan ise günde toplam 10.000 adım atmaları istenmiştir. Çalışma sonunda vücut ağırlığı, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi ve BKO ölçümlerinde başlangıç değerleriyle karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışmamızda Hultquist ve ark.nın (110) yaptığı çalışmadan farklı olarak EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların kilo, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi ve BKO'ları tedavi öncesiyle karşılaştırıldığında anlamlı olarak azalmış olduğu saptandı.

Tully ve ark. (111) tarafından yapılan çalışmada, 50-65 yaş arası 31 kişi yer almıştır. 21 kişi egzersiz grubu olarak alınmış ve haftada 5 gün 30 dakika adımsayar ile hızlı tempoda yürüyüş yapmış, 10 kişi ise kontrol grubu olarak alınmıştır. 12

haftalık çalışma sonunda gruplar arasında kilo kaybı, VKİ, bel çevresi ve BKO arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Günde 10.000 adım yürümenin glisemik kontrol, insülin duyarlılığı ve tip 2 diyabet hastalarında kardiyovasküler hastalık riski üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlayan çalışmada; 6 hafta boyunca haftada en az 5 gün, günde 10.000 adım atmaları hedeflenen grup ile kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda, egzersiz grubunda VKİ, bel çevresi azalmış olmakla beraber, gruplar arası anlamlı bir fark saptanmamıştır (115).

Çalışmamızda EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların kilo, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi ve BKO'ları tedavi öncesiyle karşılaştırıldığında anlamlı olarak azalmış olduğu saptandı. Bu durum EcePedo® adımsayar grubundaki kadınların kişiye özel belirlenen adım aralığında, istenen egzersiz şiddetinde tempolu yürümelerini sağlayan EcePedo® adımsayar ile fiziksel aktivite kılavuzlarında belirtilen egzersiz önerilerine göre orta şiddette aerobik egzersiz uygulamış olmaları ile açıklanabilir. Böylece adımsayara belirlenen egzersiz şiddetinde yürütme özelliği eklenerek EcePedo® grubundaki kadınların gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların yaptığı egzersiz kadar etkili bir aerobik egzersiz yapmaları sağlanmış oldu.

Viseral yağın obezitenin kardiyovasküler ve metabolik hastalık riski için en önemli belirleyicisi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle abdominal obezitede subkutan ve viseral yağ dokusu ayrımı önemlidir. Bel çevresi, kalça çevresi gibi antropometrik ölçümlerle bu iki yağ dokusunun ayrımı yapılamaz. Subkutan ve viseral yağ dokusu ayrımı doğrudan görüntüleme yöntemleri kullanılarak ölçülebilir (13). Birçok çalışmada aerobik egzersizin viseral yağ dokusu üzerine etkisini gösterilmiştir. Daha önceki çalışmalarda aerobik egzersizin viseral yağ dokusu üzerine etkisi BT, DXA gibi hastanın X ışınına maruz kaldığı ya da MR gibi maliyeti yüksek ölçüm yöntemleri ile değerlendirilmiştir (12, 21, 37). Viseral yağ kalınlığı ölçümü açısından USG'nin MR ve BT ile karşılaştırıldığı çalışmalarda, USG'nin viseral yağ kalınlığı ölçümü için geçerli bir yöntem olduğu belirtilmiştir (13, 43). Bazzocchi ve ark.nın (42) yaptığı çalışmada USG'nin viseral yağ kalınlığı ölçümünde hızlı, doğru ve güvenilir bir ölçüm yöntemi olduğu saptanmış ve

metabolik hastalıkların takibinde tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir. Çalışmamızda visceral yağ kalınlığının belirlenmesinde noninvaziv, kişi tarafından kolay kabul edilebilen ve radyasyon riski olmayan USG yöntemi kullanılmıştır (12, 13, 14).

Yapılan bir meta analiz çalışması; 12 haftalık orta veya yüksek şiddette aerobik egzersizin, kalori kısıtlaması yapılmadan bile visceral yağ dokusu üzerine yararlı etkileri olduğunu göstermektedir (116).

Miyatake ve ark. (117) tarafından yapılan 1 yıl süreli çalışmada, yaşları 32 ve 59 arasında değişen 31 fazla kilolu ve obez erkek üzerinde, günlük yürümenin insülin direnci ve vücut kompozisyonuna etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda kilo kaybı, VKİ, bel çevresi, BKO ve BT ile ölçülen visceral yağ dokusunda anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Koo ve ark. (118) yaptıkları çalışmada fiziksel aktivitenin bölgesel yağ ve insülin direncine etkisini incelemişlerdir. Çalışma VKİ ortalaması 28 kg/m² olan 64 kadın ile gerçekleştirilmiştir. 3 ay süren çalışmada diyet (n=18), egzersiz (n=13), diyet+egzersiz (n=14) ve kontrol (n=18) grubu yer almıştır. Çalışmada egzersiz ve diyet+egzersiz grubundan her gün, günde en az 120 dk. adımsayar ile hızlı tempoda yürümeleri istenmiştir. Çalışma sonunda, diyet ve diyet+egzersiz gruplarında kilo kaybı açısından egzersiz ve kontrol grubuna göre anlamlı farklılık saptanmıştır. Ayrıca BT ile ölçülen visceral yağ dokusu sadece diyet+egzersiz grubunda azalmıştır. Çalışmamızda Koo ve ark.'nın (118) çalışmasından farklı olarak EcePedo® adımsayar grubundaki kadınlara hızlı tempoda yürüyüş yerine kişiye özel belirlenmiş adım aralığında orta şiddette egzersiz uygulandı. 12 haftalık egzersiz programı sonunda EcePedo® ile yapılan orta şiddette egzersizin, fazla kilolu ve obez kadınların visceral yağ kalınlığını azaltmada etkili olduğu bulundu.

Keating ve ark. (119) egzersiz dozunun karaciğer ve visceral yağ dokusu üzerine etkisini inceledikleri 8 hafta süren çalışmalarında, 48 sedanter fazla kilolu ve obez birey egzersiz dozlarına göre 4 gruba ayrılmıştır. 1.grup; VO₂ max'ın %50'sinde, haftada 4 gün, 60 dakika, 2. grup; VO₂ max'ın %70'inde, haftada 3 gün, 45 dakika, 3. grup; VO₂ max'ın %50'sinde, hafta 3 gün, 45 dakika, 4. grup; kontrol grubundan

oluşmaktadır. Çalışma sonunda tüm egzersiz gruplarında viseral yağ dokusunda anlamlı azalma olmuştur. Tüm aerobik egzersiz dozlarında, klinik açıdan anlamlı olmayan kilo kaybıyla birlikte viseral yağ dokusunda istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmış, egzersiz dozu ve şiddeti ile viseral yağ dokusunda azalma arasında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (119). Çalışmamızda haftada 5 gün, günde 30 dakika orta şiddette aerobik egzersiz ile 12 hafta egzersiz sonunda her iki grupta da kilo kaybı ve viseral yağ kalınlığında tedavi öncesine göre anlamlı azalma saptandı. Çalışma öncesinde viseral yağ kalınlıkları açısından gruplar arası anlamlı bir fark yokken, 12 haftalık aerobik egzersiz sonrasında viseral yağ kalınlığı açısından gruplar arasında, EcePedo® adımsayar grubu lehine anlamlı farklılık saptandı.

Araiza ve ark. (115) yaptıkları 6 haftalık çalışmada, günlük yaşam aktiviteleri arasında fark olmayan 30 Tip 2 DM hasta 2 gruba ayrılmıştır. VKİ ortalaması 30 kg/m² olan egzersiz grubundan (n=15); haftada en az 5 gün, günde 10.000 adım atmaları, VKİ ortalaması 33,3 kg/m² olan kontrol grubundan (n=15) ise günlük fiziksel aktivitelerini değiştirmemeleri istenmiştir. Çalışma sonunda egzersiz grubundaki hastaların biyoelektriksel impedans ile vücut yağ yüzdesi ölçüldüğünde; egzersiz grubunda vücut yağ yüzdesi azalmış olmakla beraber, gruplar arası anlamlı bir fark saptanmamıştır. Araiza ve ark.nın (115) yaptığı çalışmadan farklı olarak çalışmamızda, kardiyovasküler ve metabolik hastalık riskinden sorumlu olan abdominal viseral yağ kalınlığı ölçülerek EcePedo® adımsayar ile yapılan orta şiddette aerobik egzersizin abdominal obezite üzerine etkisi belirlenmeye çalışıldı. 12 haftalık çalışma sonunda başlangıç değerleriyle karşılaştırıldığında hem gözetimli yürüyüş bandı grubunda hem de EcePedo® adımsayar grubunda USG ile viseral yağ kalınlığı ölçümünde anlamlı farklılık saptandı. Çalışma sonunda iki grup karşılaştırıldığında viseral yağ kalınlığında EcePedo® adımsayar grubunda gözetimli yürüyüş bandı grubuna göre anlamlı farklılık saptandı. Gruplardaki tüm kadınlarda, bel çevresinde azalmanın viseral yağ kalınlığında azalma ile ilişkili olduğu, kişinin bel çevresinde ne kadar fazla incelme olmuş ise viseral yağ kaybının da o kadar fazla olduğu saptanmıştır. 12 hafta orta şiddette aerobik egzersiz ile bel çevresinde azalmanın viseral yağ dokusu kaybından kaynaklandığı söylenebilir. EcePedo® grubunda viseral yağda daha fazla azalma olması; bu gruptaki kadınların bel çevresi

ölçümlerindeki azalmanın, gözetimli yürüyüş bandı grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmasa da, daha fazla olması ile açıklanabilir. Bu durumun gruplardaki hasta sayısının yetersiz olmasından kaynaklandığını, hasta sayısının artması halinde istatistiksel anlamlılığa ulaşabileceğini düşünmekteyiz.

Obezitede, sedanter yaşam tarzı ve abdominal yağ kütlelerinde artış ile birlikte aerobik kapasite azalır (120). Aerobik kapasiteyi ölçmek için KPET kullanılır (60, 61). VO_2 max KPET sırasında ulaşılan oksijen tüketiminin en yüksek olduğu değerdir (121). Çalışmamızda fazla kilolu ve obez kadınlarda kardiyopulmoner kapasiteyi değerlendirmek amacıyla ergospirometre ile VO_2 max direkt olarak ölçüldü. Literatürde fazla kilolu ve obezlerde aerobik egzersizin, VO_2 max üzerine etkisini araştıran çok fazla çalışma varken (122, 123, 124, 125, 126), adımsayar ile kişiye özel belirlenen orta şiddette aerobik egzersiz ile yürüyüş bandında gözetimli aerobik egzersizin kardiyopulmoner kapasite üzerine etkisini karşılaştıran çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Ryan ve ark (125) 77 fazla kilolu ve obez kadının yer aldığı ve 6 ay süren çalışmalarında, diyet ve diyet+aerobik egzersizin obezitede inflamatuvar belirteçler ve insülin duyarlılığı üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda kilo, VKİ, bel çevresi ve viseral yağ dokusunda, tedavi öncesine göre her iki grupta anlamlı azalma görülmüş, diyete aerobik egzersiz eklenmesi VO_2 max'ı arttırmada diğer yöntemlere göre üstün bulunmuştur.

Yoshimura ve ark. (124) abdominal obezitesi olan 33 kişinin katıldığı çalışmada, diyet ile diyet+aerobik egzersizin karaciğer yağlanması üzerine etkisini araştırmışlardır. Diyet+aerobik egzersiz grubu, haftada 300 dk. orta şiddette egzersiz programı uygulamış. Çalışma sonunda; kilo, yağ kütlesi ve viseral yağ kaybı açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken, VO_2 max diyet+aerobik egzersiz grubunda diğer gruba göre anlamlı olarak artmıştır. Çalışmamızda gruplara diyet verilmeden 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersiz ile VO_2 max'da anlamlı artış saptandı.

Nicklas ve ark. (122) yaptığı çalışmada 112 fazla kilolu ve obez postmenopozal kadında kalori kısıtlaması ile birlikte farklı şiddette aerobik egzersizin abdominal yağ

dokusu kaybı üzerine etkisini incelemişlerdir. 20 haftalık aerobik egzersiz programında 1. gruba kalori kısıtlaması, 2. gruba kalori kısıtlaması+ orta şiddette aerobik egzersiz (MKH'nın %45-50), 3. gruba ise kalori kısıtlaması+ yüksek şiddette aerobik egzersiz (MKH'nın %70-75) verilmiştir. 20 hafta sonunda gruplar arasında kilo kaybı açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Yüksek şiddette aerobik egzersiz grubunda VO₂ max'da anlamlı olarak yükselme saptanmıştır. Gruplar arasında viseral yağ dokusu kaybı açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Duscha ve ark. (127) fazla kilolu kadın ve erkeklerde yaptığı çalışmada farklı şiddette aerobik egzersizin, aerobik kapasite üzerine etkisini araştırmışlar. Çalışmada egzersiz grupları düşük miktar/orta şiddet, düşük miktar/yüksek şiddet, yüksek miktar/yüksek şiddet ve kontrol grubu olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. 9 aylık egzersiz programı sonunda tüm gruplarda tedavi öncesi ölçümlerle ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında VO₂ max'da anlamlı artış saptanmıştır.

Çalışmamızda 12 hafta sonunda, haftada 5 gün, günde 30 dakika orta şiddette aerobik egzersiz uygulanan her iki grupta da VO₂ max'da anlamlı artış saptandı.

Wiklund ve ark. (128) tarafından yapılan çalışmada, 6 haftalık kısa süreli, orta şiddette aerobik egzersiz ile düşük kalorili diyetin kardiyometabolik risk faktörleri üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmaya yaş ortalaması 41,5 olan, premenopozal, sedanter, fazla kilolu ve obez 90 kadın katılmıştır. Aerobik egzersiz grubundaki kadınlar, MKH'larının %60-75'inde 6 haftalık egzersiz programını tamamlamışlar. Çalışma sonunda her iki grup arasında tedavi öncesine göre kilo, VKİ, VO₂ max'da anlamlı fark saptanmamıştır. 6 haftalık kısa süreli aerobik egzersizin ve düşük kalorili diyetin kilo, VKİ, VO₂ max üzerine etkili olmadığı bulunmuştur. Ancak kısa süreli düzenli aerobik egzersizin glukoz ve lipid metabolizmasını arttırdığı saptanmıştır. Wiklund ve ark.nın (128) çalışmasından farklı olarak çalışmamızda 12 haftalık aerobik egzersiz ile fazla kilolu ve obez kadınların VO₂ max'larında başlangıç değerlerine göre anlamlı artış saptandı. 12 haftalık aerobik egzersizin kardiyopulmoner kapasite üzerine etki olduğu gözlemlendi.

Sarsan ve ark.nın (126) yaptığı çalışmada, 25 obez kadın diyet verilmeksizin hedef kalp hızı aralığında (MKH %50-85'i), ilk ay haftada üç gün 15-20 dakika,

ikinci ay haftada 4 gün 30 dk., üçüncü aydan sonra haftada 5 gün 30-45 dk. bisiklet ergometrisi ile aerobik egzersiz programını hastanede ortamında, gözetimli olarak 6 ay süreyle uygulamıştır. Çalışma sonrası kilo kaybı, VKİ ve VO₂ max açısından tedavi öncesine göre anlamlı fark saptanmıştır. Obez kadınlarda altı aylık aerobik egzersiz tedavisinin kardiyopulmoner kapasitede gelişmeler sağlayabileceği gösterilmiştir. Çalışmamızda 12 hafta VO₂ max'ın %50-70'inde haftada 5 gün, günde 30 dakika aerobik egzersiz uygulanan gözetimli yürüyüş bandı ve EcePedo® adımsayar grubundaki fazla kilolu ve obez kadınların kardiyopulmoner kapasitesinde anlamlı artış saptandı.

Bell ve ark.nın (103) yaptıkları çalışmada günlük adım sayısının 9221 adıma ilerlemesini sağlayan 6 aylık egzersiz programının, VO₂ max artışında aerobik fitness egzersizi (VO₂ max %55-70) kadar etkili olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızda egzersiz programı öncesi gruplardaki kadınların VO₂ max'ları ölçülerek her iki gruba da hedef kalp hızında orta şiddette aerobik egzersiz programı planlandı. Böylece gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınlara VO₂ max'ın % 50-70'ine karşılık gelen kalp hızında, EcePedo® adımsayar grubundaki kadınlara ise hedef kalp hızına karşılık gelen adım aralığında aerobik egzersiz uygulanarak aynı şiddette egzersiz yapmaları sağlandı. 12 haftalık egzersiz programı sonunda EcePedo® ve gözetimli yürüyüş bandı grubundaki kadınların VO₂ max'ları arasında anlamlı farklılık saptanmazken, her iki gruptaki kadınların VO₂ max'larında başlangıç değerlerine göre anlamlı artış saptandı.

Aerobik egzersizin yaşam kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği Şanal ve ark.nın yaptığı çalışmada 12 haftalık aerobik egzersizin obez kadın ve erkeklerde fiziksel yaşam kalitesini arttırmada etkin olduğu saptanmıştır.

Mansi ve ark.nın (129) 58 çalışan üzerinde yaptığı randomize kontrollü 12 haftalık çalışmada bireyler 2 gruba ayrılmıştır. 1.gruptaki bireylerden, Yamax SW-200 marka adımsayar ile günde 30 dakika orta şiddette, haftada en az 5 gün yürümeleri istenmiş ve bu gruptaki bireyler yürümeleri için mail yoluyla teşvik edilmiştir. 2. grup ise kontrol grubu olarak alınmıştır. 12 haftalık çalışma sonunda adımsayar grubunda yaşam kalitesinin fiziksel komponentinde anlamlı artış saptanmış, mental komponentinde ise anlamlı olmayan artış saptanmıştır.

Çalışmamızda EcePedo® grubunda 12 haftalık egzersiz sonrası başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında SF-36'nın fiziksel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve mental sağlık alt parametrelerinde anlamlı artış saptandı.

Snel ve ark.nın (130) yaptığı tip 2 DM'li obez kadınlarda diyet tedavisine egzersiz eklenmesinin yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları 16 haftalık çalışma sonunda düşük kalorili diyet ve düşük kalorili diyet + aerobik egzersiz grupları karşılaştırıldığında düşük kalorili diyete aerobik egzersiz eklendiğinde yaşam kalitesinde diyet grubuna göre daha fazla iyileşme olduğu saptanmıştır.

Warkentin ve ark.nın (131) yaptıkları meta-analiz çalışmasında, kilo kaybının yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran randomize kontrollü çalışmaları incelemişlerdir. Çalışmada, kilo kaybının SF-36'nın fiziksel komponenti üzerine etkili olduğunu ancak mental komponenti ve sağlık üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi ölçeği puanlarının grup içi karşılaştırılmasında EcePedo® grubundaki kadınlarda başlangıç değerlerine göre fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve mental sağlık parametrelerinde anlamlı artış izlendi. Gözetimli yürüyüş bandı grubunda tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi ölçeği puanlarının karşılaştırılmasında sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı, enerji ve mental sağlık parametrelerinde anlamlı artış izlenirken, fiziksel rol kısıtlılığı parametresinde anlamlı fark saptanmadı. Yaşam kalitesi ölçeği puanlarının 12 haftalık aerobik egzersiz sonrasında gruplar arası karşılaştırılmasında EcePedo® grubunda fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı parametresinde gözetimli yürüyüş bandı grubuna göre anlamlı artış saptandı.

Fazla kilolu ve obez kadınlarda egzersiz şiddeti belirlenerek egzersiz şiddetinin takip edilebildiği ve geri bildirim verme özelliği olan EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin gözetimli yürüyüş bandında yapılan aerobik egzersiz ile karşılaştırıldığında kilo kaybı, VKİ, bel, kalça çevresi ve VO2 max açısından birbirlerine üstünlükleri izlenmedi. Bunun en önemli nedeni her iki gruptaki kadınların aynı süre, sıklık ve şiddette aerobik egzersiz yapmış olmalarıdır.

Çalışmamızda her iki grupta da viseral yağ kalınlığında anlamlı azalma vardır. Özellikle abdominal viseral yağ kalınlığının kardiyovasküler riskler açısından ilişkisi düşünüldüğünde 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersizin bu riskleri azaltmada etkili olduğu sonucuna varılmış olup daha fazla kişinin dahil edildiği randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Gözetimli yürüyüş bandında aerobik egzersiz ile EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin karşılaştırıldığı çalışmamızda kişi sayısının az olması, kontrol grubunun olmaması ve uzun dönem etkinliğinin bilinmemesi çalışmamızın kısıtlılıklarıdır.

Bu çalışma ile EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin fazla kilolu ve obez kadınlarda gözetimli yürüyüş bandında yapılan aerobik egzersiz kadar etkili olduğu bulunmuştur. Böylece egzersiz şiddetini yansıtan ve takip edilebilme özelliği eklenen EcePedo® adımsayar ile her koşulda ve her yerde kişiye özel istenen şiddette aerobik egzersiz yapmak mümkün olabilecektir.

6. SONUÇLAR

1. 12 haftalık orta şiddette aerobik egzersizin fazla kilolu ve obez kadınlarda; kilo, VKİ, bel, kalça çevresi, viseral yağ kalınlığını azaltmada ve VO₂ max'ı arttırmada etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca USG ölçümlerinde, viseral yağ kalınlığını azaltmada etkili bulunmuştur.
2. EcePedo® adımsayar ile orta şiddette 12 haftalık aerobik egzersizin; kilo, VKİ, bel, kalça çevresi, viseral yağ kalınlığını azaltmada ve VO₂ max'ı arttırmada gözetimli olarak yürüyüş bandında yapılan aerobik egzersiz kadar etkili olduğu bulunmuştur. EcePedo® adımsayar ile orta şiddette 12 haftalık aerobik egzersizin BKO'yu azaltmada da etkili olduğu bulunmuştur.
3. Gözetimli yürüyüş bandı ile yapılan aerobik egzersiz ile EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin etkinliği karşılaştırıldığında; EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin USG ölçümlerinde, viseral yağ kalınlığını azaltmada gözetimli yürüyüş bandında aerobik egzersizden daha etkili bulunmuştur.
4. Yürüyüş bandında gözetimli orta şiddette aerobik egzersiz fazla kilolu ve obez kadınlarda SF-36'nın sağlığın genel algılanması, fiziksel fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı, enerji ve mental sağlık alt parametrelerini arttırmada etkili bulunmuştur.
5. EcePedo® adımsayar ile orta şiddette aerobik egzersiz fazla kilolu ve obez kadınlarda SF-36'nın fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon, ağrı ve mental sağlık alt parametrelerini arttırmada etkili bulunmuştur.
6. İki aerobik egzersiz grubunun yaşam kalitesi üzerine etkinliği karşılaştırıldığında; EcePedo® adımsayar ile yapılan aerobik egzersizin SF-36'nın fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı alt parametresini arttırmada, yürüyüş bandında gözetimli olarak yapılan aerobik egzersizden daha etkili olduğu bulunmuştur.

7. KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. World Health Organ Tech Rep Ser. 2000; 894:i-xii, 1-253.
2. Türk Kardiyoloji Derneği, Koroner Kalp Hastalığı Korunma ve Tedavi Kılavuzu. İstanbul: Yenilik Basımevi 2002.
3. Hodge AM, Zimmet PZ. 5 The epidemiology of obesity. *Baillière's clinical endocrinology and metabolism* 1994;8(3):577-599.
4. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blaier SN, Franklin BA, Bauman A, 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;39:1423–34.
5. Wallace Jp. Obesity. In: Durstine JL, Moore GE. Editors. ACSM's Exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. USA: Human Kinetics 2003:149-156.
6. Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, Kolkhorst FW, Wooten KM, Ji M, et al. Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal: 3000 steps in 30 minutes. *American journal of preventive medicine* 2009;36(5):410-415.
7. Craig CL, Craqq SE, Tudor-Locke C, Bauman A. Proximal impact of Canada on the move: The relationship of campaign awareness to pedometer ownership and use. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique* 2006;Mar-Apr(97):21-27.
8. Tudor-Locke C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Accelerometer-determined steps per day in US adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2009;41(7):1384-1391.
9. Schneider, PL, Crouter SE, Bassett DR. Pedometer Measures of Free-Living Physical Activity: Comparison of 13 Models. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(2):331-335.
10. Williams, PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: A meta-analysis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001;33:754-761.

11. Wilde BE, Sidman CL, Corbin CB. A 10,000-step count as a physical activity target for sedentary women. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2001;72(4):411-414.
12. Lupattelli G, Pirro M, Mannarino MR, Siepi D, Roscini AR, Schillaci G, Mannarino E. Visceral fat positively correlates with cholesterol synthesis in dyslipidaemic patients. *European journal of clinical investigation* 2012;42(2):164-170.
13. De Lucia Rolfe E, Sleight A, Finucane FM, Brage S, Stolk RP, Cooper C, et al. Ultrasound measurements of visceral and subcutaneous abdominal thickness to predict abdominal adiposity among older men and women. *Obesity* 2010;18(3):625-631.
14. Armellini F, Zamboni M, Robbi R, Todesco T, Rigo L, Bergamo-Andreis IA, et al. Total and intra-abdominal fat measurements by ultrasound and computerized tomography. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity* 1993;17(4):209-214.
15. American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2003;167(2):211-277.
16. Ardıç F. Obezite Rehabilitasyonu. In: Oğuz H. ed. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2015:1113-1148.
17. Gray DS. Diagnosis and prevalence of obesity. *The Medical clinics of North America*, 1989;73(1):1-13.
18. Bray GB. Contemporary diagnosis and management of obesity. *Handbook in Health Care Co. Pennsylvania: Newton* 1998: 3-96.
19. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287(3):356-359.
20. Ardıç F, Anthropometry and Exercise in Obesity. Preedy VR ed. In: *Handbook of Anthropometry*. New York: Springer 2012:1919-35.
21. Seidell JC, Flegal KM. Assessing obesity: classification and epidemiology. *British medical bulletin* 1997;53(2):238-252.

22. Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in turkey results of the Turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes care* 2002;25(9):1551-1556.
23. Kaya A, Tonyukuk Gedik V, Bayram F, Bahçeci M. Obezite, Dislipidemi, Hipertansiyon Hekim İçin Tanı ve Tedavi Rehberi. Ankara: Miki Matbaacılık 2011.
24. Klein S, Burke LE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, et al. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: A statement for professionals from the american heart association council on nutrition, physical activity, and metabolism: Endorsed by the american college of cardiology foundation. *Circulation*. 2004;110(18):2952-67.
25. McNeill G1, Fowler PA, Maughan RJ, McGaw BA, Fuller MF, Gvozdanovic D, Gvozdanovic S. Body fat in lean and overweight women estimated by six methods. *British journal of nutrition* 1991;65(2):95-103.
26. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2000;72(3):694-701.
27. Atar, A. Obezlerde Plasma Lipid Düzeyleri ile Antropometrik Ölçümler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Tıpta Uzmanlık Tezi). İstanbul: Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2005.
28. Kopelman PG, Stock MJ, Dursun AN. Klinik Obezite. İstanbul: AND Danışmanlık, Eğitim, Yayıncılık 2000.
29. Dunitz M, Kopelman PG Obezite ve İlişkili Hastalıkların Tedavisi. Dursun NA, Çev, 1. Baskı, İstanbul: Format Yayınevi 2003.
30. Han TS1, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *Bmj* 1995;311(7017):1401-1405.
31. Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj* 1995;311(6998):158-161.

32. Dalton M1, Cameron AJ, Zimmet PZ, Shaw JE, Jolley D, Dunstan DW, et al. Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. *Journal of internal medicine* 2003;254(6):555-563.
33. Webber J, Donaldson M, Allison SP, Macdonald IA. A comparison of skinfold thickness, body mass index, bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry in assessing body composition in obese subjects before and after weight loss. *Clinical Nutrition* 1994;13(3):177-182.
34. Mazess RB, Barden HS, Bisek JP, Hanson J. Dual-energy x-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. *The American journal of clinical nutrition* 1990;51(6):1106-1112.
35. Wang Z, Deurenberg P, Wang W, Pietrobelli A, Baumgartner RN, Heymsfield SB. Hydration of fat-free body mass: review and critique of a classic body-composition constant. *The American journal of clinical nutrition* 1999;69(5):833-841.
36. Sillanpää E1, Häkkinen A, Nyman K, Mattila M, Cheng S, Karavirta L, et al. Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. *Medicine and science in sports and exercise* 2008;40(5):950-958.
37. Lundqvist K, Neovius M, Grigorenko A, Nordenström J, Rössner S. Use of dual-energy X-ray absorptiometry in obese individuals: The possibility to estimate whole body composition from DXA half-body scans. *Radiography* 2009;15(1):12-19.
38. van der Kooy K, Leenen R, Deurenberg P, Seidell JC, Westterterp KR, Hautvast JG. Changes in fat-free mass in obese subjects after weight loss: a comparison of body composition measures. *International journal of obesity and related metabolic disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity* 1992;16(9):675-683.
39. Seidell JC, Bakker CJ, van der Kooy K. Imaging techniques for measuring adipose-tissue distribution--a comparison between computed tomography and 1.5-T magnetic resonance. *The American journal of clinical nutrition* 1990;51(6):953-957.

40. Ross R, Shaw KD, Martel Y, de Guise J, Hudson R, Avruch L. Determination of total and regional adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging in android women. *Basic Life Sci* 1993;60:177-180.
41. Goodpaster BH. Measuring body fat distribution and content in humans. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2002;5(5):481-487.
42. Bazzocchi A1, Filonzi G, Ponti F, Sassi C, Salizzoni E, Battista G, Canini R. Accuracy, reproducibility and repeatability of ultrasonography in the assessment of abdominal adiposity. *Academic radiology* 2011;18(9):1133-1143.
43. van der Kooy K, Seidell JC. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity* 1993;17(4):187-196.
44. Stolk RP1, Wink O, Zelissen PM, Meijer R, van Gils AP, Grobbee DE. Validity and reproducibility of ultrasonography for the measurement of intra-abdominal adipose tissue. *International journal of obesity and related metabolic disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity* 2001;25(9):1346-1351.
45. Hirooka M1, Kumagi T, Kurose K, Nakanishi S, Michitaka K, Matsuura B, et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. *Internal Medicine* 2005;44(8):794-799.
46. Wadden AT, Stunkard JA. *Obezite tedavi el kitabı Türkçesi*, 1.Baskı. İstanbul: AND Yayıncılık 2003.
47. Van Itallie TB. Health implications of overweight and obesity in the United States. *Annals of Internal Medicine* 1985;103(6(Pt 2)):983-988.
48. Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, et al. Body weight and mortality among women. *New England Journal of Medicine* 1995;333(11):677-685.

49. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, Bertoni AG, et al. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011;34(7):1481-1486.
50. Orzano AJ, Scott JG. Diagnosis and treatment of obesity in adults: an applied evidence-based review. *The Journal of the American Board of Family Practice* 2004;17(5):359-369.
51. Low AK, Bouldin MJ, Sumrall CD, Loustalot FV, Land KK. A clinician's approach to medical management of obesity. *The American journal of the medical sciences* 2006;331(4):175-182.
52. Prentice AM¹, Goldberg GR, Murgatroyd PR, Cole TJ. Physical activity and obesity: problems in correcting expenditure for body size. *International journal of obesity and related metabolic disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity* 1996;20(7):688-691.
53. Swift DL, Lavie CJ, Johannsen NM, Arena R, Earnest CP, O'Keefe JH, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and exercise training in primary and secondary coronary prevention. *Circulation* 2013;127(2):281-92.
54. Blair SN, Brodney S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: Current evidence and research issues. *Medicine and science in sports and exercise* 1999; 31(11):646-662.
55. Wei M¹, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger RS Jr, Blair SN. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA* 1999;282(16):1547-53.
56. Lee CD¹, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1999;69(3):373-380.
57. Kurtaiş Y. Terapötik Egzersizler. In: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Beyazova M., Kutsal YG. ed.. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri 2011: 1179-1205.

58. Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and science in sports and exercise* 2001;33(6 Suppl):364-369.
59. Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, Johnson RL Jr, Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after training. *Circulation* 1968;38(5 Suppl):VII1-78.
60. Carvalho VO, Rodrigues Alves RX, Bocchi EA, Guimarães GV. Heart rate dynamic during an exercise test in heart failure patients with different sensibilities of the carvedilol therapy: Heart rate dynamic during exercise test. *International Journal of Cardiology* 2010;142(1):101-104.
61. Carvalho VO, Guimarães GV, Ciolac EG, Bocchi EA. Heart rate Dynamics during a treadmill cardiopulmonary exercise test in optimized beta-blocked heart failure patients. *Clinics* 2008;64:479-482.
62. American College of Sports Medicine. Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Philadelphia: Lea & Febiger 1993.
63. Goodman, J. Assessment of exercise capacity and principles of exercise prescription. In Shephard RJ, Miller HS, eds. *Exercise and the Heart in Health and Disease*. New York: Marcel Decker Inc. 1999: 59-98.
64. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assesment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal* 1973;85(4):546-562.
65. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2011;43(7):1334-1359.
66. Jonathan M, Euan A. A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. *Chest* 1997;111:787-795.
67. Neves CD, Lacerda AC, Lage VK, Lima LP, Fonseca SF, de Avelar NC, et al. *Cardiorespiratory Responses and Prediction of Peak Oxygen Uptake during*

- the Shuttle Walking Test in Healthy Sedentary Adult Men. PloS one 2015;10(2):e0117563.
68. National Clinical Guideline Centre. Obesity: identification, assessment and management of overweight and obesity in children, young people and adults. London (UK): National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2014 Nov. (Clinical guideline; no. 189).
 69. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical activity guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Health and Human Services 2008:15-34.
 70. American Heart Association.
http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/GettingActive/Physical-activity-improves-quality-of-life_UCM_307977_Article.jsp. 15 Nisan 2015 tarihinde ulaşılmıştır.
 71. Montoye HJ, Kemper HC, Saris WHM, Washburn RA. Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign, IL: Human Kinetics 1996: 42-72.
 72. Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P. Freedson. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and science in sports and exercise* 2000;32(9 Supl):442-429.
 73. Tudor-Locke C, Bassett DR Jr. How many steps/day are enough?. *Sports Medicine* 2004;34(1):1-8.
 74. Wyatt HR, Peters JC, Reed GW, Grunwald GK, Barry M, Thompson H, Jones J, et al. Using electronic step counters to increase lifestyle physical activity: Colorado on the move™. *Journal of Physical Activity and Health* 2004;1(3):181-190.
 75. Klinge K, Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Klausen K, Kjaer M. The effect of strength and flexibility training on skeletal muscle electromyographic activity, stiffness, and viscoelastic stress relaxation response. *American Journal of Sports Medicine* 1997;25(5):710-716.

76. Göçer E, Ardic F, Akkaya N. Akıllı adımsayar EcePedo®'nun doğruluğunu Yamax SW-200 marka adımsayar ile karşılaştırılması. 5. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi; 2015;22-26 Nisan; Antalya, Türkiye.
77. Pekcan G. Hastanın Beslenme Durumunun Saptanması. In: Diyet El Kitabı. 5. Baskı. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi; 2008: 61–106.
78. Oh J, Kim SK, Shin DK, Park KS, Park SW, Cho YW. A simple ultrasound correlate of visceral fat. *Ultrasound in Medicine & Biology* 2011;37(9):1444-1451.
79. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Sietsema KE, Sun X, Whipp BJ. *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. 3rd ed. Baltimore: A Wolters Kluwer Comp, 1999:10-56
80. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi* 1999;12:102-106.
81. Sağlam M, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, Tokgozoglu L. Internastional physical activitiy questionnaire: reliability and validity of the Turkish version¹. *Perceptual and motor skills* 2010;111(1),278-284.
82. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12- country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003;35(8):1381-1395.
83. Hoffmann DJ, Gallagher D. Obesity and weight control. In: Gonzalez GE, Myers SJ, Edelstein JE, Lieberman JS, Downay JA, eds. *Downey and Darlings's Physiological Basis of Rehabilitation Medicine*. 3rd ed. Boston: Butterworth- Heinemann 2001:485-505.
84. Miyatake N, Nishikawa H, Fujii M. Clinical evaluation of physical fitness in male obese Japanese. *Chinese medical journal* 2001;114(7):707-710.
85. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain—a systematic review. *Obesity reviews* 2000;1(2):95-111.
86. Church TS1, Thomas DM, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Earnest CP, Rodarte RQ, et al. Trends over 5 decades in US occupation-related physical activity and their associations with obesity. *PloS one* 2011;6(5):e19657.

87. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama* 2006;295(13):1549-1555.
88. Després JP1, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature* 2006;444(7121):881-887.
89. Lovejoy JC1, Champagne CM, de Jonge L, Xie H, Smith SR. Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *International journal of obesity* 2008; 32(6):949-958.
90. Lau CWD, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur, E, et al. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. *CMAJ* 2007;176(8): 1-117.
91. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2001;33(12):2145-2156.
92. Washburn RA, Szabo AN, Lambourne K, Willis EA, Ptomey LT, Honas JJ. et al. Does the method of weight loss effect long-term changes in weight, body composition or chronic disease risk factors in overweight or obese adults? A systematic review. *PloS one* 2014;9(10).
93. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *The Cochrane Library* 2006;18(4).
94. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins 2013.
95. Jakicic JM1, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *Jama* 2003;290(10):1323-1330.
96. Alves JG, Gale CR, Mutrie N, Correia JB, Batty GD. A 6-month exercise intervention among inactive and overweight favela-residing women in Brazil: the Caranguejo Exercise Trial. *American journal of public health* 2009;99(1):76-80.
97. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine

Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2009;41(7):1532-1532.

98. Lee IM, Djoussé L, Sesso HD, Wang L, Buring JE. Physical activity and weight gain prevention. *Jama* 2010;303(12):1173-1179.
99. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, Fogelholm M, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity reviews* 2003;4(2):101-114.
100. Frenk-Poli RL, Cumpston M, Peeters A, Clemes SA. Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;30(4).
101. Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lewis R, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama* 2007;298(19):2296-2304.
102. Tudor-Locke C, Lutes L. Why do pedometers work?: a reflection upon the factors related to successfully increasing physical activity. *Sports Medicine* 2009;39(12):981-993.
103. Bell GJ, Harber V, Murray T, Courneya KS, Rodgers W. A comparison of fitness training to a pedometer-based walking program matched for total energy cost. *Journal of physical activity & health* 2010;7(2):203-2013.
104. Richardson CR, Newton TL, Abraham JJ, Sen A, Jimbo M, Swartz AM. A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. *The Annals of Family Medicine* 2008;6(1):69-77.
105. Schneider PL, Bassett DR Jr, Thompson DL, Pronk NP, Bielak KM. Effects of a 10,000 steps per day goal in overweight adults. *American Journal of Health Promotion* 2006;21(2):85-89.
106. Wang Z, Hoy WE. Waist circumference, body mass index, hip circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular disease in Aboriginal people. *European journal of clinical nutrition* 2004;58(6):888-893.

107. Gelber RP, Gaziano JM, Orav EJ, Manson JE, Buring JE, Kurth T. Measures of obesity and cardiovascular risk among men and women. *Journal of the American College of Cardiology* 2008;52(8):605-615.
108. Bener A, Yousafzai MT, Darwish S, Al-Hamaq AO, Nasralla EA, Abdul-Ghani M. Obesity index that better predict metabolic syndrome: body mass index, waist circumference, waist hip ratio, or waist height ratio. *Journal of obesity* 2013;2013.
109. Sanal E, Ardic F, Kirac S. Effects of aerobic or combined aerobic resistance exercise on body composition in overweight and obese adults: gender differences. A randomized intervention study. *European journal of physical and rehabilitation medicine* 2013;49(1):1-11.
110. Hultquist CN, Albright C, Thompson DL. Comparison of walking recommendations in previously inactive women. *Medicine and science in sports and exercise* 2005;37(4):676-683.
111. Tully MA, Cupples ME, Chan WS, McGlade K, Young IS. Brisk walking, fitness, and cardiovascular risk: a randomized controlled trial in primary care. *Preventive medicine* 2005;41(2):622-628.
112. Chan CB, Ryan DA, Tudor-Locke C. Health benefits of a pedometer-based physical activity intervention in sedentary workers. *Preventive medicine* 2004;39(6):1215-1222.
113. Kwak L, Kremers PJ, Candel JJM, Visscher LS, Brug J, Van Baak MA. Changes in skinfold thickness and waist circumference after 12 and 24 months resulting from the NHF-NRG In Balance-project. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010;7(1):26.
114. Morgan PJ, Collins CE, Plotnikoff RC, Cook AT, Berthon B, Mitchell S, Callister R. Efficacy of a workplace-based weight loss program for overweight male shift workers: the Workplace POWER (Preventing Obesity Without Eating like a Rabbit) randomized controlled trial. *Preventive medicine* 2011;52(5):317-325.
115. Araiza P, Hewes H, Gashetewa C, Vella CA, Burge MR. Efficacy of a pedometer-based physical activity program on parameters of diabetes control in type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 2006;55(10):1382-1387.

116. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens JP, Poortmans J, Van Gaal L. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. *PloS one* 2013;8(2):e56415.
117. Miyatake N, Nishikawa H, Morishita A, Kunitomi M, Wada J, Suzuki H, et al. Daily walking reduces visceral adipose tissue areas and improves insulin resistance in Japanese obese subjects. *Diabetes research and clinical practice* 2002;58(2):101-107.
118. Koo BK, Han KA, Ahn HJ, Jung JY, Kim HC, Min KW. The effects of total energy expenditure from all levels of physical activity vs. physical activity energy expenditure from moderate-to-vigorous activity on visceral fat and insulin sensitivity in obese Type 2 diabetic women. *Diabetic Medicine* 2010; 27(9):1088-1092.
119. Keating SE, Hackett DA, Parker HM, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, et al. Effect of aerobic exercise training dose on liver fat and visceral adiposity. *Journal of hepatology* 2015;63:174-182.
120. Faintuch J, Souza SA, Valezi AC, Sant'Anna AF, Gama-Rodrigues JJ. Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. *Revista do Hospital das Clinicas* 2004;59(4):181-186.
121. Wilmore JH and Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise: 3rd Edition*. Champaign, IL: Human Kinetics 2005.
122. Nicklas BJ, Wang X, You T, Lyles MF, Demons J, Easter L, et al. Effect of exercise intensity on abdominal fat loss during calorie restriction in overweight and obese postmenopausal women: a randomized, controlled trial. *The American journal of clinical nutrition* 2009;89(4):1043-1052.
123. Straznicky NE, Lambert EA, Nestel PJ, McGrane MT, Dawood T, Schlaich MP, et al. Sympathetic neural adaptation to hypocaloric diet with or without exercise training in obese metabolic syndrome subjects. *Diabetes* 2010;59(1):71-79.
124. Yoshimura E, Kumahara H, Tobina T, Matsuda T, Makoto A, Kiyonaga A, et al. Lifestyle Intervention Involving Calorie Restriction with or without

Aerobic Exercise Training Improves Liver Fat in Adults with Visceral Adiposity. *Journal of obesity* 2014;2014.

125. Ryan AS, Ge S, Blumenthal JB, Serra MC, Prior SJ, Goldberg AP. Aerobic exercise and weight loss reduce vascular markers of inflammation and improve insulin sensitivity in obese women. *Journal of the American Geriatrics Society* 2014;62(4):607-614.
126. Sarsan A, Alkan H, Başer S, Yıldız N, Özgen M, Ardıç F. Obez kadınlarda aerobik egzersiz programının solunum fonksiyonları ve kardiyopulmoner kapasite üzerine etkisi. *Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 2013;59:140-4.
127. Duscha BD, Slentz CA, Johnson JL, Houmard JA, Bensimhon DR, Knetzger KJ, Kraus WE. Effects of exercise training amount and intensity on peak oxygen consumption in middle-age men and women at risk for cardiovascular disease. *CHEST Journal* 2005;128(4):2788-2793.
128. Wiklund P, Alen M, Munukka E, Cheng SM, Yu B, Pekkala S, Cheng S. Metabolic response to 6-week aerobic exercise training and dieting in previously sedentary overweight and obese pre-menopausal women: A randomized trial. *Journal of Sport and Health Science* 2014;3(3):217-224.
129. Mansi S, Milosavljevic S, Tumilty S, Hendrick P, Higgs C, Baxter DG. Investigating the effect of a 3-month workplace-based pedometer-driven walking programme on health-related quality of life in meat processing workers: a feasibility study within a randomized controlled trial. *BMC public health* 2015;15(1):410.
130. Snel M, Sleddering MA, Vd Peijl ID, Romijn JA, Pijl H, Meinders AE, Jazet IM. Quality of life in type 2 diabetes mellitus after a very low calorie diet and exercise. *European journal of internal medicine* 2012;23(2):143-149.
131. Warkentin LM, Das D, Majumdar SR, Johnson JA, Padwal RS. The effect of weight loss on health-related quality of life: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Obesity Reviews* 2014;15(3):169-182.

8. EKLER

EK-1: SF 36 YAŞAM KALİTESİ DEĞERLENDİRME SKALASI

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

- a) Mükemmel b) Çok iyi c) İyi d) Orta e) Kötü

2. Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda, şimdi sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi.
b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi.
c) Bir yıl öncesine göre hemen hemen aynı.
d) Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü.
e) Bir yıl öncesine göre çok daha kötü.

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız aktivitelerle ilgilidir. Sağlık durumunuz bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler			
Bir masayı çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler			
Günlük alışverişte alınanları kaldırmak ve taşımak			
Merdivenle çok sayıda kat çıkmak			
Merdivenle bir kat çıkmak			
Eğilmek ve diz çökmek			
Bir-iki kilometre yürümek			
Birkaç sokak öteye yürümek			
Bir sokak öteye yürümek			
Kendi kendine banyo yapmak ve giyinmek			

4. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük aktivitelerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İş veya diğer aktivitelerinizde kısıtlanma oldu mu?		
İş veya diğer aktiviteleri yaparken güçlük çektiniz mi? (daha fazla çaba gerektirdi mi?)		

5. Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük aktivitelerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İşinizi veya diğer aktivitelerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?		

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız; aileniz, arkadaşlarınız veya komşularınızla olan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

- Hiç etkilemedi
- Biraz etkiledi
- Orta derecede etkiledi
- Oldukça etkiledi
- Aşırı etkiledi

7. Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

- Hiç
- Çok hafif
- hafif
- Orta
- Şiddetli
- Çok şiddetli

8. Son 4 hafta boyunca ağrınız normal işinizi (hem ev hemde ev dışı işlerinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

- Hiç etkilemedi
- Biraz etkiledi
- Orta derecede etkiledi
- Oldukça etkiledi
- Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorunlar sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi tarifleyen yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önünde bulundurarak seçiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?						
Çok sınırlı bir insan olduğunuz mu?						
Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?						
Kendiniz sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi ne sıklıkta etkiledi?

- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadiren e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanı işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.					
Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.					
Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.					
Sağlığım mükemmel.					

EK-2: ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu 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

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 yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

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.)

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 içerisinde, 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

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.

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

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim