

**OBEZ BİREYLERDE KİLO AZALTIMI İÇİN UYGULANAN DİYET,
EGZERSİZ VE AURİKÜLER VAGUS SİNİR UYARIMI ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**



GÖZDE İN

OCAK 2023

**OBEZ BİREYLERDE KİLO AZALTIMI İÇİN UYGULANAN DİYET,
EGZERSİZ VE AURİKÜLER VAGUS SİNİR UYARIMI ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

T.C.

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ**

GÖZDE İN

**SAĞLIK BİLİMLERİ DALINDA
DOKTORA DERECEİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR YERİNE
GETİRİLMİŞTİR**

OCAK 2023



T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZ SAVUNMA ONAY FORMU

Adı Soyadı	GÖZDE İN
Öğrenci No	1318303-13
Program Adı	FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI
Tezin Adı	OBEZ BİREYLERDE KİLO AZALTIMI İÇİN UYGULANAN DİYET, EGZERSİZ VE AURİKÜLER VAGUS SİNİR UYARIMI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Tez Savunma Tarihi	

Bu tezin Doktora tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet ÖNCÜ
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Doktora tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doktora Tez Savunma Jürisi		
Tez Sınav Jürisi	Unvanı Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı	DR. ÖĞR. ÜYESİ Ali Veyssel ÖZDEN	
Tez İzleme Komitesi Üyesi	DOÇ. DR. Hasan Kerem ALPTEKİN	
Tez İzleme Komitesi Üyesi	UZM. DR. Murat ÖZKAYA	
Üye	ÖĞR. GÖR. DR. Sefa Haktan HATİK	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Hakan GÜVELİ	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : GÖZDE İN

İmza :

ÖZET

OBEZ BİREYLERDE KİLO AZALTIMI İÇİN UYGULANAN DİYET, EGZERSİZ VE AURİKÜLER VAGUS SİNİR UYARIMI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İN, GÖZDE

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

Tez Danışmanı : Uzm. Dr. Ali Veysel ÖZDEN

Ocak 2023, 127 sayfa

Arka plan: Obezite ile mücadelede yaşam tarzı müdahalelerinin ve alternatif tedavilerinin bulunması bu epideminin yaratmış lduğu sağlık sorunlarının önüne geçmede yardımcı olur. Bu çalışma, diyet, egzersiz ve vagus sinir uyarımı yöntemlerinin kısa vade de vücut kompozisyonu, fonksiyonel kapasite ve kan parametrelerine etkilerini araştırdı. Yöntemler: Bu çalışma Evre I, II ve III sınıflandırmasına giren obez bireyler (N:90) de gerçekleştirildi. Diyet, Egzersiz ve Vagus Sinir Uyarım grubundaki bireylerin laboratuvar ölçümleri ve öz değerlendirmeleri karşılaştırıldı. Fonksiyonel kapasitedeki (örn. 6 dakikalık yürüme testi gibi), kas gücündeki (örn. el kavrama gücü testi; beş kez otur-kalk testi gibi), besin seçimi (örn. ABİS gibi) ve yaşam kalitesindeki (örn, SF-36 gibi) değişikliklerin yanı sıra antropometrik karakteristik değişiklikler kaydedildi. Sonuçlar: Kilo verim sürecinde total vücut ağırlığının %4-%10 arasında yaşanacak bir kilo kaybı, vücut kompozisyonunu, glisemiyi, kan lipidlerini, kan basıncını, fonksiyonel aktiviteyi ve yaşam kalitesini iyileştirebilir. Çalışmada incelenen parametreler ve testlere bakıldığında gruplar arası istatistiksel farklılıklar olmasa da her 3 grupta da genel sağlık üzerine pozitif etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kilo veriminde sayısal nicelikte farklılık olmasına rağmen böyle bir durumun gözlemlenmesi verilen kilonun vücut bileşen oranlarının etkisi olduğu söylenebilir. Sonuç: Kısa dönemde etkinliğini incelemiş olduğumuz 3 alternatif kilo verim yönteminden diyet, egzersiz ve vagus sinir uyarım yöntemlerinin kilo verim sürecinde alternatif olarak kullanımlarının fayda

sağlayabileceği yönündedir. Auriküler vagus sinir uyarımı ile nörohormonal mekanizma uyarılarak iştah/besin seçim yönelimi açısından davranış değişikliği oluşturulabilir. Böylece kısa dönemde herhangi bir diyet ya da egzersiz yapmadan kilo verimi sağlanabileceği öngörülebilir. Kısa ve Uzun süreli akademik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Vagal Terapi, Diyet, Obezite, Egzersiz, Kilo verimi



ABSTRACT

COMPARISON OF DIET, EXERCISE AND AURICULAR VAGUS NERVE STIMULATION EFFICACY FOR WEIGHT REDUCTION IN OBESE INDIVIDUALS

In, Gozde

PhD Program in Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor : Exp. Dr. Ali Veysel ÖZDEN

January 2023, 127 pages

Background: Finding lifestyle interventions and alternative treatments in the fight against obesity helps to prevent the health problems created by this epidemic. This study investigated the effects of diet, exercise, and vagus nerve stimulation methods on body composition, functional capacity, and blood parameters in the short term. **Methods:** This study was also performed on obese individuals (N:90) classified as Stage I, II, and III. Laboratory measurements and self-evaluations of individuals in the Diet, Exercise, and Vagus Nerve Stimulation group were compared. Functional capacity (eg, 6-minute walk test), muscle strength (eg, handgrip strength test; five-time sit-and-stand test such as), food choice (eg, FCQ such as), and quality of life (eg, SF-36 such as) In addition to changes in anthropometric characteristics were recorded. **Results:** A weight loss of 4%-10% of total body weight during the weight loss process can improve body composition, glycemia, blood lipids, blood pressure, functional activity, and quality of life. When the parameters and tests examined in the study were concerned, it was observed that although there were no statistical differences between the groups ($p > 0,05$), they positively affected general health in all 3 groups. Although there is a numerical difference in weight loss, it can be said that the observation of such a situation is the effect of the body component ratios of the weight loss. **Conclusion:** Among the 3 alternative weight loss methods that we have examined in the short term, diet, exercise, and vagus nerve stimulation methods can be used as

alternatives in the weight loss process. By stimulating the neurohormonal mechanism with auricular vagus nerve stimulation, behavioral change can be created in terms of appetite/food choice orientation. Thus, it can be predicted that weight loss can be achieved in the short term without any diet or exercise. Short and long-term academic research is needed.

Keywords: Vagal Therapy, Diet, Obesity, Exercise, Weight loss





Anneme ve Babama ...

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının yapılmasını hususunda desteğini esirgemeyen mesleklerimle bağlantılı olarak hangi konuları araştırılabileceğim konusunda beni yönlendiren sayın danışman hocam Öğretim Üyesi Dr. Ali Veysel ÖZDEN' e, Lisans eğitimimden itibaren akademik alandaki bilgilerini benimle paylaşan sayın hocam Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN' e ve Doktora tez sürecimde fikirleriyle çalışmayı yapmam da katkısı bulunan sayın hocam Uzm. Dr. Murat ÖZKAYA' ya ve Etik Kurul izinlerimin alınması sırasında desteklerini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Sena TOLU ve Uzm. Fzt. Gamze DEMİRCİOĞLU' na teşekkürlerimi sunmaktan mutluluk duyarım.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İTHAF	viii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1 Çalışmanın Amacı	2
1.2 Çalışmanın Önemi.....	3
1.3 Çalışmanın Hipotezi.....	3
Bölüm 2: Alan Yazın Taraması.....	4
2.1 Vagus Sinirinin Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi	4
2.2 Diyet Uygulamalarının Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi.....	15
2.3 Egzersiz Uygulamalarının Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi.....	20
Bölüm 3: Yöntem	25
3.1 Araştırma Modeli	25
3.2 Evren ve Katılımcılar / Çalışma Grubu.....	27
3.2.1 Vagus sinir stimülasyon (uyarımı) grubu.....	27
3.2.2 Diyet grubu	27
3.2.3 Egzersiz grubu.....	28
3.3 Verilerin Toplanması.....	29
3.3.1 Veri toplama araçları	29
3.3.1.1 Demografik özellikler	29
3.3.1.2 Uluslararası fiziksel aktivite anketi (UFAA)	30
3.3.1.3 Kısa form 36 (Short Form 36 – SF 36)	30
3.3.1.4 Aşırı besin isteği anket formu (ABİS -FCQ)	30

3.3.1.5	<i>Vücut antropometri ölçümleri ve analizi</i>	31
3.3.1.6	<i>Boy uzunluğu</i>	31
3.3.1.7	<i>Bioelektriksel impedans analiz (BIA) ölçümleri</i>	31
3.3.1.8	<i>Vücut kütle indeksi (VKİ ~ BMI) ölçümü</i>	32
3.3.1.9	<i>Bel, kalça, üst kol, uyluk çevreleri ve bel-kalça oranı ölçümleri</i>	32
3.3.1.10	<i>Deri kıvrım kalınlığının ölçülmesi</i>	32
3.3.2	<i>Biyokimyasal parametreler</i>	33
3.3.3	<i>Biyofizik yöntemler</i>	33
3.3.3.1	<i>El kavrama gücü ölçümü</i>	33
3.3.3.2	<i>Defa oturup kalkma testi</i>	33
3.3.3.3	<i>Merdiven inip çıkma testi (MİÇT)</i>	34
3.3.3.4	<i>Zamanlı kalk ve yürü testi (ZKYT)</i>	34
3.3.3.5	<i>Efor değerlendirilmesi (6 Dk yürüme testi = 6 DYT)</i>	34
3.3.4	<i>Kullanılacak vagus sinir uyarım cihazı ve egzersiz bandı</i> ...	34
3.3.5	<i>Veri analiz işlemleri</i>	35
Bölüm 4:	<i>Bulgular</i>	36
4.1	<i>Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular</i>	36
4.2	<i>Bireylerin Antropometrik Özellikleri ile İlgili Bulgular</i>	40
4.3	<i>Bireylerin Biyokimyasal Parametreleri ile İlgili Bulgular</i>	62
4.4	<i>Bireylerin İştah / Besin Seçimi ile İlgili Bulgular</i>	67
4.5	<i>Bireylerin Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguları</i>	72
4.6	<i>Bireylerin Biyofizik Test Ölçümleri ile İlgili Bulguları</i>	81
Bölüm 5:	<i>Tartışma ve Sonuçlar</i>	97
5.1	<i>Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması</i>	97
5.2	<i>Sonuçlar</i>	107
5.3	<i>Öneriler</i>	108
KAYNAKÇA		109
EKLER		124
A.	<i>Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu</i>	125
B.	<i>Hasta Tanıma Formu</i>	128
C.	<i>Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form)</i>	135
D.	<i>Yaşam Kalitesi (SF-36) Formu</i>	137

E. Görsel Analog Skalası (VAS)	141
F. Aşırı Besin İsteği Anketi (ABİS)	144
G. Antropometrik Ölçüm Çizelge	147
H. 6 Dk Yürüme Testi	148
İ. El Kavrama Gücü Ölçüm Testi	151
J. 5 Defa Oturup Kalkma Testi	152
K. Merdiven İnip Çıkma Testi	153
L. Zamanlı Kalk & Yürü Testi.....	154
M. Ev Egzersizi Takip Çizelgesi	155



TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1 Psikiyatrik ve Nörolojik Bozuklukları Olan Kişilerde Yeme Davranışlarını ve Kilosunu Değerlendiren Çalışmalar (İnsan Çalışmaları)	6
Tablo 2 Hayvanlarda Besin Alımını ve Ağırlığını Değerlendiren Çalışmalar (Binge Eating Durumu Olan Hayvanlarda Yapılan Çalışmalar)	8
Tablo 3 Hayvanlarda Besin Alımını ve Ağırlığını Değerlendiren Çalışmalar (Hayvanlarla İlgili Diğer Çalışmalar)	9
Tablo 4 Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Gıda Alım Miktarı)	17
Tablo 5 Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Yenen Yiyecek Türü).....	18
Tablo 6 Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Yemek Tüketiminin Zamanlaması)	19
Tablo 7 FITT Prensibini Kullanarak Egzersiz Eğitimi Müdahalelerinin Tanımı	24
Tablo 8 Biyokimya Parametre Aralıkları	33
Tablo 9 Çalışma Gruplarının Demografik Özellikler	36
Tablo 10 Çalışma Gruplarının Özellikleri	37
Tablo 11 Çalışma Gruplarının Özellikleri	38
Tablo 12 Çalışma Gruplarının BMI Özellikleri	40
Tablo 13 Çalışma Gruplarının Kilo Özellikleri	41
Tablo 14 Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Özellikleri	42
Tablo 15 Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Kütlesi Özellikleri	43
Tablo 16 Çalışma Gruplarının Vücut Kas Kütlesi Özellikleri	45
Tablo 17 Çalışma Gruplarının Vücut Sıvı Kütlesi Özellikleri.....	46
Tablo 18 Çalışma Gruplarının Vücut Kemik Kütlesi Özellikleri	47
Tablo 19 Çalışma Gruplarının Vücut Dansitesi Özellikleri	49
Tablo 20 Çalışma Gruplarının Vücut İç Yağlanma Derecesi Özellikleri	50
Tablo 21 Çalışma Gruplarının Total Deri Kıvrım Kalınlığı Özellikleri	51
Tablo 22 Çalışma Gruplarının Bel Çevresi Özellikleri.....	52
Tablo 23 Çalışma Gruplarının Kalça Çevresi Özellikleri	54
Tablo 24 Çalışma Gruplarının Bel / Kalça Oranı Özellikleri	55
Tablo 25 Çalışma Gruplarının Sağ ÜOKÇ Değeri Özellikleri	56
Tablo 26 Çalışma Gruplarının Sol ÜOKÇ Değeri Özellikleri	57

Tablo 27 Çalışma Gruplarının Sağ Uyluk Çevresi Özellikleri	59
Tablo 28 Çalışma Gruplarının Sol Uyluk Çevresi Özellikleri	60
Tablo 29 Çalışma Gruplarının AKŞ, HDL ve LDL Değeri Özellikleri	62
Tablo 30 Çalışma Gruplarının TG ve Total Kolesterol Değerleri Özellikleri	64
Tablo 31 Çalışma Gruplarının ABİS Skor Özellikleri	67
Tablo 32 Çalışma Gruplarının İştah, Tatlı ve Tuzlu Yemeği İsteği Skor Özellikleri	68
Tablo 33 Çalışma Gruplarının IPAQ MET Skor Özellikleri	72
Tablo 34 Çalışma Gruplarının SF 36 Fiziksel Fonksiyon ve Rol Güçlüğü Skor Özellikleri	73
Tablo 35 Çalışma Gruplarının SF 36 Emosyonel Rol Güçlüğü ve Enerji/Canlılık Skor Özellikleri	75
Tablo 36 Çalışma Gruplarının SF 36 Ruhsal Sağlık ve Sosyal İşlevsellik Skor Özellikleri	77
Tablo 37 Çalışma Gruplarının SF 36 Ağrı ve Genel Sağlık Algısı Skor Özellikleri	79
Tablo 38 Çalışma Gruplarının Sağ El Kavrama Ölçüm Testi ve Sol El Kavrama Ölçüm Testi Skor Özellikleri	80
Tablo 39 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Sistolik Tansiyon Özellikleri	83
Tablo 40 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Diastolik Tansiyon Özellikleri	85
Tablo 41 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Nabız Özellikleri	87
Tablo 42 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi YÖMBDS – YSMBDS ve YÖ-MBYS – YSMBYS Özellikleri	89
Tablo 43 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Mesafesi Özellikleri	92
Tablo 44 Çalışma Gruplarının 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) ve Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn) Özellikleri	93

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Hasta Akış Şeması	26
Şekil 2 Vagus Sinir Uyarım Grubu Çalışma Protokolü	27
Şekil 3 Diyet Grubu Çalışma Protokolü	27
Şekil 4 Egzersiz Grubu Çalışma Protokolü	28
Şekil 5 Çalışma Gruplarının BMI Grafiği.....	41
Şekil 6 Çalışma Gruplarının Kilo Grafiği	42
Şekil 7 Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Grafiği.....	43
Şekil 8 Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Kütlesi Grafiği	44
Şekil 9 Çalışma Gruplarının Vücut Kas Kütlesi Grafiği.....	46
Şekil 10 Çalışma Gruplarının Vücut Sıvı Kütlesi Grafiği	47
Şekil 11 Çalışma Gruplarının Vücut Kemik Kütlesi Grafiği	48
Şekil 12 Çalışma Gruplarının Vücut Dansitesi Grafiği.....	50
Şekil 13 Çalışma Gruplarının İç Yağlanma Derecesi Grafiği.....	51
Şekil 14 Çalışma Gruplarının Total Deri Kıvrım Kalınlığı Grafiği.....	52
Şekil 15 Çalışma Gruplarının Bel Çevresi Grafiği	53
Şekil 16 Çalışma Gruplarının Kalça Çevresi Grafiği.....	55
Şekil 17 Çalışma Gruplarının Bel / Kalça Oranı Grafiği	56
Şekil 18 Çalışma Gruplarının Sağ ÜOKÇ Değeri Grafiği	59
Şekil 19 Çalışma Gruplarının Sol ÜOKÇ Değeri Grafiği.....	60
Şekil 20 Çalışma Gruplarının Sağ Uyluk Çevresi Grafiği	60
Şekil 21 Çalışma Gruplarının Sol Uyluk Çevresi Grafiği.....	61
Şekil 22 Çalışma Gruplarının AKŞ, HDL ve LDL Değeri Grafiği.....	64
Şekil 23 Çalışma Gruplarının TG ve Total Kolesterol Değerleri Grafiği.....	66
Şekil 24 Çalışma Gruplarının ABİS Skor Grafiği.....	68
Şekil 25 Çalışma Gruplarının İştah, Tatlı ve Tuzlu Yemeği İsteği Skor Grafiği.....	71
Şekil 26 Çalışma Gruplarının IPAQ MET Skor Grafiği.....	73
Şekil 27 Çalışma Gruplarının SF 36 Fiziksel Fonksiyon ve Rol Güçlüğü Skor Grafiği	74
Şekil 28 Çalışma Gruplarının SF 36 Emosyonel Rol Güçlüğü ve Enerji /Canlılık Skor Grafiği	76

Şekil 29 Çalışma Gruplarının SF 36 Ruhsal Sağlık ve Sosyal İşlevsellik Skor Grafiği	78
Şekil 30 Çalışma Gruplarının SF 36 Ağrı ve Genel Sağlık Algısı Skor Grafiği.....	80
Şekil 31 Çalışma Gruplarının El Kavrama Ölçüm Testi Skor Grafiği.....	82
Şekil 32 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Sistolik Tansiyon Grafiği	84
Şekil 33 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Diastolik Tansiyon Grafiği	86
Şekil 34 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Nabız Değişim Grafiği	88
Şekil 35 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi YÖMBDS – YSMBDS ve YÖ-MBYS -YSMBYS Grafiği	91
Şekil 36 Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Mesafesi Grafiği.....	92
Şekil 37 Çalışma Gruplarının 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn) Grafiği	95
Şekil 38 Çalışma Gruplarının Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) Grafiği.....	95
Şekil 39 Çalışma Gruplarının Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn) Grafiği.....	96

KISALTMALAR LİSTESİ

WHO	World Health Organization
OSS	Otonom Sinir Sistemi
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
VS	Vagus Siniri
VSS	Vagus Sinir Stimulasyonu / Uyarımı
aVSS	Aurikuler Vagus Sinir Stimulasyonu
VNS	Vagus Nerve Stimulation
BMI	Body Mass Index
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
Hz	Hertz
mA	Miliamper
V	Volt
mV	Milivolt
RCT	Randomized Controlled Trial
µs	Mikrosaniye
ms	Milisaniye
HFD	Yüksek Yağlı Diyet
CRF	Cardio Respiratory Fitness
ACSM	American College of Sports Medicine
AHA	American Heart Association
ACC	American College of Cardiology
MET	Metabolic Equivalent / Metabolik Eşdeğer
HIIT	High Intensity Interval Training / Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Egzersiz
MICT	Moderate-Intensity Continuous Training / Orta Yoğunlukta Sürekli Eğitim
HRmax	Maximum Heart Rate / Maksimum Kalp Hızı
HRR	Heart Rate Reserve / Kalp Hızı Rezervi
VO2max	Maksimum Oksijen Alımı
1RM	One-Repetition Maximum / 1 Maksimum Tekrar

FITT	Frequency, Intensity, Time, Type / Sıklık, Yoğunluk,
Zaman, Tür	
AE	Aerobic Exercise / Aerobik Egzersiz
RE	Resistance Exercise
DE	Direnç Egzersizi
DM	Diabetes Mellitus
KVH	Kardiovasküler Hastalık
HT	Hipertansiyon
MNH	Motor Nöron Hastalığı
ACE	American College of Exercise
IPAQ	The International Physical Activity Questionnaires
UFAA	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
SF-36	Sağlık Durumu Anketi
VAS	Visual Analog Skalası
ABİS	Aşırı Besin İsteği Ölçeği
FCQ	Food Cravings Questionnaires
BİA	Bioelektriksel İmpedans Analiz
FM	Fat Mass / Yağ Kütlesi
FFM	Fat Free Mass / Yağsız Kas Kütlesi
AKŞ	Açlık Kan Şekeri
HDL	High Density Lipoprotein
LDL	Low Density Lipoprotein
TG	Trigliserid
MİÇT	Merdiven İnip Çıkma Testi
ZKYT	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
OA	Osteoartrit
6 DYT	6 Dk Yürüme Testi
ATS	American Thoracic Society / Amerikan Toraks Cemiyeti
MBS	Modifiye Borg Skalası
ÜOKÇ	Üst Orta Kol Çevresi
YÖMBDS	Yürüme Öncesi Modifiye Borg Dispne Skalası
YSMBDS	Yürüme Sonrası Modifiye Borg Dispne Skalası

YÖMBYS	Yürüme Öncesi Modifiye Borg Yorgunluk Skalası
YSMBYS	Yürüme Sonrası Modifiye Borg Yorgunluk Skalası
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SS	Standart Sapma
TEH	Total Enerji Harcanması
BMH	Bazal Metabolizma Hızı



Bölüm 1

Giriş

Obezite, dünya çapında yaygınlığı artan ve hem çocukları hem de yetişkinleri etkileyen kronik, tekrarlayan, damgalanmış bir hastalık sürecidir (Bray & ark. 2017, ss.715-723 ; Hales & ark. 2018, ss.1723-1725 ; Rodgers & ark. 2018, ss. 162-163). 2020 yılında WHO tarafından belirtilen veriler doğrultusunda 650 milyondan fazla yetişkin obeziteden muzdariptir ve küresel en önemli halk sağlığı sorunu olarak yaygınlığı son 50 yılda hızla artmıştır (WHO 2020). Obezite birçok metabolik ve sistemik komorbidite ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bilinmektedir (Egger & Dixon 2014, ss. 731685 ; Smith & ark. 2020, ss. 149-55). Bu duruma obezojenik ortamların varlığı, biyolojik ve psikolojik faktörlerin tümü katkıda bulunur (Mendenhall & Singer 2019, ss.741).

Obezite tedavisinde beslenme müdahaleleri yoluyla enerji alımının kısıtlanması egzersizden daha etkili olduğu belirtilse de, önemli kilo kaybını sağlamada, enerji alımındaki büyük düşüşlerin beslenme yetersizliğine ve yağsız vücut kütlesi kaybına bağlı olarak istirahat metabolik hızda azalmaya neden olduğu bilinmektedir (DiPietro & Stachenfeld 2000, ss.1-11). Diyet müdahalesinin durdurulması durumunda ise yeniden kilo alımının meydana geleceği de bilinen bir gerçektir (Bray & ark. 2018, ss. 715-723 ; Headland & ark. 2016, ss.354). Bu nedenle, düzenli egzersizle birlikte enerji alımının orta derecede kısıtlanmasıyla karakterize edilen uzun vadeli bir diyetin uygulanması önemli olduğu belirtilmiştir (Headland & ark. 2016, ss.354).

Ayrıca obezite tedavisine yönelik çoğu kılavuz da, ilk adım olarak kapsamlı bir yaşam tarzı programı önermektedir (Jensen & ark. 2014, ss.1-3 ; Garvey & ark. 2016, ss. 842-884 ; Apovian & ark. 2015, ss.42-362 ; Paixao & ark. 2020, ss. 13003). Bu öneri, değişen gıda alımına ve fiziksel aktiviteye dayalı değişen davranışlar etrafında programlar geliştiren geniş yaşam tarzı müdahale çalışmalarından elde edilmiştir (Paixao & ark. 2020, ss. 13003). Ancak bu yaşam tarzına yönelik davranış değişikliği ve yaşam tarzı müdahalelerinin etkisinin uzun vadede ortaya çıkması ve yaşam tarzı müdahalelerine uyumsuzlukların gözlemlenmesi yeni alternatif tedavilerin araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Otonom sinir sistemi vücudun visceral fonksiyonlarının önemli bir kısmını denetleyen ve temel olarak spinal kord, beyin sapı ve hipotalamusta bulunan merkezler tarafından kontrol edilen bir sistem olmakla birlikte homeostazisin devam

ettirilmesinde önemli bir rol oynayan sistemdir. Efferent otonomik sinyaller vücudun çeşitli organlarına sempatik ve parasempatik sinir sistemi olarak adlandırılan 2 major alt ünite tarafından iletilir (Saraçoğlu & ark. 2015, ss.194-200). Bu sistemlerden parasempatik sistem 3. 7. 9. 10. kranial sinirler ve sakral spinal sinir köklerinden meydana gelir ve tüm parasempatik sinirlerin %75'i 'pnömogastrik' sinir olarak bilinen (Guiraud & ark. 2016, ss. e41002) vagus (10. kranial sinir) siniri içinde seyrederek visceral organlara dağılır (Gökçe & ark.2018, ss.154-165).

Vagus sinir stimülasyonuna yönelik ilk tanımlamalar, epilepsi hastalarında yapılan çalışmalarla ortaya konmuş daha sonrasında VSS'nin merkezi sinir fonksiyonları üzerindeki doğrudan etkisini gösterilmiş ve lateral frontal korteks üzerinde yavaş dalgaları indüklediği gibi bulgularla etkinliği ortaya konulmaya devam etmiştir (Guiraud & ark. 2016, ss. e41002).

Obezite tedavisine yönelik etkileri ise MSS ile gastrointestinal sistem arasındaki etkileşim üzerine odaklanmaktadır. Bu etkileşimde esas olarak, çift yönlü iletişim için beyin ve bağırsağı birbirine bağlamada etkin rol oynayan vagus siniri tarafından ele alınmaktadır (Bonaz & Bernstein 2013, ss.36-49). VS'nin afferent nöronlarının, besin alımının kontrolünde beyne bilgi yaydığı ve böylece homeostazı beslediği de ayrıca gösterilmiştir (Ziomber & ark. 2009, ss.71-77).

Burneo ve arkadaşları, epilepsi için VSS tedavisi sırasında katılımcıların % 62'sinin önemli kilo kaybı yaşadığını gözlemlemiş (Burneo & ark. 2002, ss.463-464); randomize kontrollü diğer bir çalışmada ise, tedaviye dirençli depresyon için VSS tedavisi alan hastalar arasında kilo kaybının başlangıçtaki vücut kütle indeksi ile orantılı olduğunu ve en ağır katılımcıların 2 yıllık bir süre içinde en fazla kilo kaybını yaşadığını bulmuşlardır (Pardo & ark. 2007, ss. 1756-1759). Obez ratlar üzerinde yapılan bir çalışma da VSS plesabo grubuyla karşılaştırılmış ve kilo kaybı yaşandığı görülmüş (Bugajski & ark. 2007, ss.5-12); hayvanlar üzerinde yapılan başka bir çalışma da ise 4 hafta boyunca VSS'ye maruz kalan ratların, kontrol grubundaki ratlara kıyasla gıda alımının, vücut ağırlığının ve yağ dokusunun azaldığı bulunmuştur (Banni & ark. 2012, ss. e44813).

VSS'ye yönelik bulunan bu bulguların vagus sinirinin açlık ve tokluk ile ilişkili nörobiyolojik sistemlerle bağlantılı olması doğrultusunda gözlemlenmesi beklenen bir durumdur (Burneo & ark. 2002, ss.463-464 ; Pardo & ark. 2007, ss. 1756-1759 ; Ritter & ark. 2011, ss. 94-99).

1.1.Çalışmanın Amacı

Bu veriler doğrultusunda çalışmamızı obezite yönelik uygulanan medikal tedavi ve invaziv cerrahi prosedürler dışında kilo kaybı yöntemi olarak uygulanabilecek non-invaziv aurikuler VSS uygulamasının diyet ve egzersiz tedavi gruplarına göre kilo kaybında başarı yakalanacağı görüşüne uygun olarak yapmayı amaçladık.

1.2.Çalışmanın Önemi

Yapmayı hedeflediğimiz bu çalışmayla hem diğer kilo verme yöntemleri olan diyet ve egzersiz gibi yaşam tarzı değişikliklerinin kısa dönemdeki etkinliğini ortaya koymuş olacağız hem de ülkemiz de kısa dönem uyguladığımız non-invaziv aurikuler VSS uygulamasının etkinliğini karşılaştıran ilk çalışmayı yapmış olacağız.

1.3.Çalışmanın Hipotezi

H₀: Obezite yönelik uygulanan medikal tedavi ve invaziv cerrahi prosedürler dışında kilo kaybı yöntemi olarak uygulanabilecek kısa dönem non-invaziv aurikuler VSS uygulamasının diyet ve egzersiz tedavi gruplarına göre kilo kaybında ve vücut antropometrisinde olumlu etkisi yoktur.

H₁: Obezite yönelik uygulanan medikal tedavi ve invaziv cerrahi prosedürler dışında kilo kaybı yöntemi olarak uygulanabilecek kısa dönem non-invaziv aurikuler VSS uygulamasının diyet ve egzersiz tedavi gruplarına göre kilo kaybında ve vücut antropometrisinde olumlu etkisi vardır.

Bölüm 2

Alan Yazın Taraması

2.1. Vagus Sinirinin Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi

Obezite tedavisinde vagus sinir stimülasyonu (VSS) mantıklı bir çözüm gibi görünmektedir çünkü obezite merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından düzenlenen bir enerji dengesizliğidir ve vagus siniri periferden hipotalamustaki enerji kontrol merkezine bilgi sağlar (Roslin & Kurian 2001, ss. 11–16 ; Bonaz & Bernstein 2013, ss.36-49 ; Ziomber & ark. 2009, ss.71-77). Ayrıca VS'nin otonom sinir sistemindeki (OSS)'deki etkinliğine baktığımızda; azalan VS aktivitesinin, özellikle de azalmış parasempatik aktiviteye ve artmış sempatik aktiviteye neden olarak metabolik sendromun oluşumunun altında yattığı varsayılmaktadır (De Couck & ark. 2011, ss. 323–328). Bu nedenle VSS ve aurikuler VSS'nin obezite, yüksek glikoz seviyeleri, diyabet, yüksek kan basıncı ve artmış inflamasyonu içeren metabolik sendrom risklerini azaltması beklenir (Pavlov & Tracey 2012, ss.743-754).

Uyarıma yönelik diğer tedavi yöntemlerine bakıldığında VSS güvenlidir ve iyi tolere edilir, doğrudan beyin indüksiyonundan daha güvenlidir ve bu nedenle daha ilgi çekici bir tedavi seçeneği sunar (Roslin & Kurian 2001, ss.11-16). İnsanlarda VSS ile ilgili ilk incelemeler obezite hastaları üzerinde değil, başka hastalıkları olan hastalar üzerinde yapılmıştır. VSS'ye yönelik ilk klinik deneyim epilepsi tedavisinde gözlemlenmiştir. Uygulanan VSS sırasında bazı hastalarda kilo kaybı “yan etki” olarak görülmüştür (Ben-Menachem 2002, ss.477-82 ; Burneo & ark. 2002, ss. 463-464). Burneo ve arkadaşları tarafında VSS tedavisi uygulanan 27 hasta üzerinden yapmış oldukları retrospektif analiz sonucu %62'sinin (bu hastaların 17'sinde) kilo kaybı yaşadığını rapor etmişlerdir. Burneo'ya göre hastalardaki kilo kaybı, iştahın azalmasına, yeme davranışında değişikliklere veya daha önce VSS'nin bir yan etkisi olarak bildirilen dispepsi gibi gastrointestinal yan etkilere bağlı olarak oluşmuştur (Burneo & ark. 2002, ss. 463-464). Ayrıca kilo kaybı, farmakolojik olarak dirençli epilepsi tedavisi veya depresyon tedavisi sırasında VSS uygulanan kişilerin bir kısmında da yan etki olarak gözlenmiştir (George & ark. 2000, ss. 757–783).

Kansagra ve arkadaşlarının epileptik çocuklarda uygulanan uzun süreli VSS'nin etkilerini değerlendirdikleri çocuklara yönelik ilk retrospektif çalışmada VSS'nin vücut kütle indeksinde (VKİ/BMI) herhangi bir değişiklik oluşturmadığını belirtmiş

(Kansagra & ark. 2010, ss.50–51) ; benzer sonuçları Koren ve Holmes (2006) da epilepsi için 2 yıllık Cyberonics VNS Therapy Sistemiyle tedavi olan 21 hastanın verilerinin incelendiği retrospektif çalışma da gözlemlemişlerdir (Koren & Holmes 2006, ss. 246–249). Öte yandan bu verilerden farklı olarak Pardo ve ark. bir yıldan uzun süredir VSS ile ilaca dirençli depresyon tedavisi gören 14 hastada, hastaların diyet veya egzersiz yapmadıklarına ilişkin raporlarına rağmen önemli, kademeli olarak kilo kaybı yaşadıklarını raporlarında sunmuşlardır (Pardo & ark. 2007, ss. 1756-1759). Ayrıca VSS insanlarda akupunktur uygulamasından kilo kaybını açıklamada yetkindir. Çünkü bu uygulama sırasında vagus sinirinin kulak çevresi dalı uyarılır ve bu dal serotonin seviyesindeki artıştan da sorumludur. Her iki değişiklik de iştahı bastırmaktan sorumlu olan mide düz kas tonusu üzerinde arttırıcı etkiye sahiptir (Richards & Marley 1998, ss.73-77).

Hayvanlarda ise VSS; kilo kaybı, azalan yağ kütlesi ve iştah azalması ile ilişkilidir (Sobocki & ark. 2005, ss. 27–33 ; Browning 2010, ss.749–750 ; Banni & ark. 2012, ss.e44813). Örnek ile açıklanacak olunursa VSS, morbid obezite bağlamında yetişkin obez mini domuzlarda kilo alımını, yiyecek tüketimini ve tatlı isteğini azalttığı gözlemlenmiştir (Val-Laillet & ark. 2010, ss.245–252 ; Cork, 2018, ss e12643). aVSS, ratlarda vücut ağırlığını ve iç organlardaki beyaz yağ dokusu miktarını azaltmıştır (Li & ark. 2015, ss.1416–1422), bu da VS'nin obezite yönetiminde önemli bir rolüne işaret etmektedir. Öte yandan ilginç bir şekilde, OSS' de baskın parasempatik aktiviteye sahip görülebilecek bir dengesizliğin, ratlarda obeziteye neden olduğu ileri sürülmektedir (Barella & ark. 2014, ss. 57–68). Ayrıca aVSS'nin, ratlarda glikoz metabolizmasının düzenlenmesinde rol alan melatonin salgısının artması (Wang & ark. 2015, ss. e0124195) ve diyabetik hücresel hasarın azalması (Mei & ark. 2013, ss.440–446) yoluyla antidiyabetik etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Bunu da, VS'nin glukoz metabolizması ve insülin sekresyonu ile güçlü bir şekilde bağlantılı olmasıyla açıklanmaktadır (Barella & ark. 2014, ss. 57–68).

İnsanlarda, bir klinik çalışmada aVSS'ye yanıt olarak kronik obez kadınlarda vücut ağırlığında ve vücut kütle indeksinde bir azalma olduğu belirtilmiştir (Schukro & ark. 2013, ss.21–25). Bu sonuç, adipoz dokusu yüksek hastalarda aVSS'nin vücut ağırlığını ve vücut kütle indeksini azaltma eğiliminin gözlemlendiği Szeles ve arkadaşlarının (2001) bir vaka serisiyle uyumludur (Szeles & ark. 2001, ss.1-3).

Ayrıca aVSS, iştahı ve tokluğu etkileyerek gıda alımını ve dolayısıyla vücut ağırlığını engellemede etkili olduğu belirtilmiş (Schukro & ark. 2013, ss.21–25) ; Guiraud ve arkadaşlarının (2016) yapmış olduğu derlemede , beyindeki ödül sistemi üzerinde potansiyel bir etki ile glikoz metabolizmasını modüle ettiği görülmüştür (Guiraud & ark. 2016, ss.041002). Burada hipotalamusun kavisli çekirdeğinin, aVSS'ye yanıt olarak tokluğa aracılık etmede önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Ek olarak, aVSS ile ilişkili olan Richards ve Marley'in (1998) ve Ergene ve Tan (2006) 'ın yaptığı çalışmalarda; yüksek serotonin seviyelerini sağladığı, mide düz kaslarının tonusunu ve bağırsak hareketliliğini artırdığı, iştahı bastırdığı ve obez kişilerde vücut ağırlığı kaybına katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Obez insanlarda, mideden gelen gıda sinyali, ince bağırsak VS aferentlerinin azalmış duyarlılığının bir sonucu olarak değişir, bu nedenle aVSS eksik veya değiştirilmiş sinyali restore etme potansiyeline sahiptir (Guiraud & ark. 2016, ss.041002), bu durum kilo kontrolünde etkinliğine bir kez daha dikkat çekmektedir.

Tablo 1

Psikiyatrik ve nörolojik bozuklukları olan kişilerde yeme davranışlarını ve kilosunu değerlendiren çalışmalar (İnsan çalışmaları)

	N	Örnekleme	Tip	Tasarım	Bölge	Protokol	Bulunanlar	Yorumlar
Bodenlos , Kose, Borckardt, Nahas, Shaw, O'Neil, & George, 2007;	33	Depresyon	VSS	(a) Gruplar arası karşılaştırma : (i) depresyon tedavisi için VSS, (ii) depresyon tedavisi için VSS olmayan (iii) Sağlıklı kontroller (b) VNS grubu içinde: çaprazlama, körleştirilmiş VSS (i) açık ve (ii) kapalı	Sol VS	20 Hz, 1.25 mA 0.5–84 ay 1 seans	Gruplar ortalama yiyecek istekleri ve yiyeceklere direnme yetenekleri açısından farklılık göstermemiştir. Yemek resimlerini izlemek arasında, tatlı yiyeceklere duyulan istek gruplar arasında farklılık gösteriyordu: Depresif VSS, VSS olmayan ve SK de depresyona göre tatlı aşerme için daha yüksek değişim puanlarına sahip olduğu gözlemlenmiştir	VSS grubunda , tatlılara duyulan istek her iki yönde de değiştiği belirtilmiştir. Altı katılımcı da azalma gözlemlenirken beş katılımcı da artış gözlemlenmiştir.
Bodenlos , Kose, Borckardt, Nahas, Shaw, O'Neil, Pagoto, et al., 2007								

Tablo 1 (devam)

Pardo et al. (2007)	14	Depresyon /Obezite	V S S		Sol VS	30 Hz, 0.25–1.5 mA, 250 veya 500 mikrosaniye 30 saniye açık / 5 dakika kapalı 24 ay	İlk VKİ ile orantılı önemli, zahmetsiz kilo kaybı. Stimülasyon parametrelerinin ağırlık değişiklikleri üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.
Burneo et al. (2002)	27	Epilepsi	V S S	Retrospektif	Sol VS	-	17 hastada önemli kilo kaybı (>% 5 oranında). Kalan hastaların kilolarında önemli bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir.
Koren et al. (2006)	21	Epilepsi	V S S	Retrospektif	Sol VS	30 Hz, 1,25–3 mA, 500 mikrosaniye 30 saniye açık ve 5 saniye kapalı 24 ay	VSS implantasyonunu takip eden 2 yıl içinde ağırlıkta önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir.
Kansagra et al. (2010)	23	Epilepsi (Çocuk)	V S S	Retrospektif	Sol VS	-	VSS implantasyonunu takiben 1. yılda ve son zaman noktasında (ortalama 4.2 yıl) VKİ'de önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Tablo 2

Hayvanlarda besin alımını ve ağırlığını değerlendiren çalışmalar (Binge Eating durumu olan hayvanlarda yapılan çalışmalar)

	N	Örnekle m	Tip	Tasarım	Bölge	Protokol	Bulunanlar	Yorumlar
Sobocki et al. (2006)	8	Domuz	VS S	RCT crossover Tasarım	Anterior VS	34 Hz, 4 V, 0,5 milisaniye, 24 saat boyunca her 3-4 saatte bir	Her iki grupta da, stimülasyon döneminde toplam vücut ağırlığı artışı kontrol dönemine göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.	Metabolizma hızı etkilenmemiştir.
Bugajski et al. (2007)	18	Rat	VS S	RCT	Sol VS	0,05 Hz, 200 mV, 10 milisaniye darbeleri 100 gün	Kontrollere kıyasla VSS ratlarında öğün boyutunda, yağ ağırlığında ve kilo alımında önemli azalma şeklinde değişimler olduğu gözlemlenmiştir.	
Val-Laillet et al. (2010)	8	Mini Domuz	VS S	RCT (i) gerçek ve (ii) plesabo	VS	30 Hz, 2 mA, 500 µS 30 saniye açık / 5 dakika kapalı 14 hafta	VSS implantasyonu, plesabo implantları olan hayvanlara kıyasla hayvanların kilosunun sabit kalmasına, gıda tüketiminin azalmasına ve tatlı yiyecek isteklerinin azalmasına neden olduğu gözlemlenmiştir.	

Tablo 3

Hayvanlarda besin alımını ve ağırlığını değerlendiren çalışmalar (Hayvanlarla ilgili diğer çalışmalar)

	N	Örnekle m	Ti p	Tasarım	Bölge	Protokol	Bulunanlar	Yorumla r
Sobo cki et al. (2002)	16	Tavşan	V S S		?	Rapor edilmemiş 3 hafta uygulanmı ş	↓ Gıda alımı ↓ kilo Karşılaştırılan Rat grupları (N:14 2 grup oluşturuldu) ↑ mide kasılmalarının genliği (frekansı değil). ↑ bazal asit çıkışı	Düşük frekanslı implante vagal nöromod ülasyon, deneysel modelde mide fonksiyon unu ve gıda alımını etkileme ktedir.
Dede urwa rder e et al. (2003)	10	Rat Genetik Absans Epilepsi	V S S		Sol cVS	30 Hz, 0.5 ms PW, 60 s açık + 12 s kapalı, monofazik 2 -3 hafta	Gıda alımı rapor edilmemiş ↓ kilo VSS olmadan 1 hafta sonra tekrar kilo alımı gözlemlenmiş	
Laski ewicz et al. (2003)	60	Rat	V S S	5 koşul: (i) sol vagal (0.5 Hz), (ii) her iki vagal sinir (0.5 Hz), (iii) sol vagal (0.1 Hz), (iv) obez ratlarda her iki vagal sinir (0.1 Hz) ve (v) sol vagal sağ taraf abdominal vagotomi ile birlikte	Sağ ve Sol VS	0,05 ve 0,1 Hz, 0,55 V, 27 gün boyunca 0,1 saniye	Her koşulda vücut ağırlığı ve toplam gıda alımı azaldı. Her iki vagal sinir stimülasyonun un nihai vücut ağırlığı ve besin alımı üzerindeki etkileri, tek bir sinirden önemli ölçüde daha etkilidir.	

Tablo 3 (devam)

Biraben et al. (2005)	8	Domuz	V S S		Anterior & posterior thorasik VS	10 - 30 Hz, 0.5 - 5 mA, 20 - 100 ms PW, 30 s Açık + 5 dk Kapalı 5 Hafta	↓ kilo alımı ↓ gıda alımı Beyin aktivitesi (pozitron emisyon tomografisi).
Dedeurwaerde et al. (2006)	17	Rat, Fast-kindling	V S S		Sol cVS	30 Hz, 0.25 - 0.5 mA, 0.5 ms PW, 30 s Açık + 1.1 dk Kapalı, 2 saat/gün (?), bipolar 10 gün (?)	Kilo alımı sabit ↓ gıda alımı Anti-konvülsif etki görülmüştür.
Diaz-Güemes et al. (2007)	15	Domuz, Büyük beyaz tür	V S S	On beş Büyük Beyaz domuz rastgele üç gruba, grup A-C'ye ayrıldı. Tüm hayvanlara gastro-özofageal kavşakta bir vagus siniri uyarıcısı implantasyonu yapıldı. Grup A'da stimülasyon kapatılırken, B ve C'de gruplarda stimülasyon açıldı. Besin alımı ve vücut ağırlığı A ve B gruplarına kaydedildi, ancak vagustaki stimülasyon yönünü ve kalp hızı ve kan basıncı üzerindeki etkiyi ölçmek için kullanılan C grubuna kaydedilmedi. Grup C'de ölçülen değişkenler bispektral indeksi, kan basıncını ve kalp atış hızını içeriyordu.	Lap aros kop i Anterior sVS	0.5 Hz, 0.5 V, 10 ms PW, monofazik, bipolar 4 hafta	Deney grubu Aynı başlangıç ağırlığı Plasebo da kilo alımı Gıda alımı etkilenmemiştir. Akut grup (30 dakika): Kalp hızında veya bispektral indekste değişikliğin olmadığı; ↓ arteriyel basınç bulunmuştur.

Tablo 3 (devam)

Ziom ber et al. (2009)	78	Rat	V S S	3 koşul (i) manyetik alan maruziyetinde (MFE) aktif, elektrotsuz inaktif solenoidli 2 kontrol grubuna karşı, (ii) MFE'de ve (iii) MFE dışında	Sol VS	0.1, 0.2, 0.5 ve 1.0 Hz 50, 100, 150 ve 200 mV Stimülasyon 15 gün boyunca her 3 günde bir değiştirildi	Solenoid elektrotlu ratlar, kontrollere kıyasla gıda alımını, kilo alımını ve serum leptin konsantrasyonlarını önemli ölçüde azalttı.	
Gil et al. 2009	18	Rat, Wistar, diyetle e indük lenen obezite	V S S	3 gruba randomize edilmiştir: (i) aktif, (ii) aktif olmayan ve (iii) opere edilmeyen kontroller	Lap arot omi Ant erio r sV N Sol VS	0.05 Hz, 0.2 V, 10 ms PW, monofazik, bipolar 100 gün	Aktif olmayan ve opere edilmeyen kontroller aynı başlangıç ağırlığı ve kilo alımı ↓ epididimal yağ yastığı ağırlık VNS'ye karşı aktif olmayanda var ancak VNS'ye karşı kontrolde yoktur. ↑ mide duvarında mast hücre sayısı.	Bu veriler, VNS'nin vagal afferent tokluk sinyallerini artırarak gıda alımının ve vücut ağırlığı artışının azalmasına yol açtığı teorisini desteklemektedir ve bu süreçte mast hücreleri yer almaktadır. Kronik mikroçip vagal stimülasyon, VNS sıçanlarda kilo alımını azaltarak epididimal yağ yastığı ağırlığını ve öğün boyutunu önemli ölçüde azaltmıştır.

Tablo 3 (devam)

Gil et al. (2011)	24	Rat, Wistar, diyetle indüklenen obezite	VSS	3 gruba randomize edilmiştir: (i) aktif, (ii) aktif olmayan ve (iii) opere edilmeyen kontroller	Laparotomi Anterior sVS Sol VS	10 Hz, 200 mV, 10 milisan iye 12 saat / gün, monofazik, bipolar 42 gün	Aktif VSS stimülasyonu, hem inaktif hem de kontrol grubuna kıyasla günlük ve toplam gıda alımını, vücut ağırlığını ve vücut yağını azalttı. Hareketsiz ve kontrol durumu arasında gıda alımı veya vücut yağında hiçbir fark yoktur. ↓ epididimal yağ yastığı ağırlığı ve leptin. ↑ ghrelin	Bu sonuçlar, VNS'nin vagal afferentler yoluyla iletilen beyin tokluğu sinyallerini artırarak gıda alımında, vücut ağırlığı artışında ve yağ dokusunda azalmaya yol açtığı teorisini desteklemektedir.
Gil et al. 2012	32	Rat, Wistar, diyetle indüklenen obezite	VSS	3 gruba randomize edilmiştir: (i) aktif, (ii) aktif olmayan ve (iii) opere edilmeyen kontroller	Laparotomi Anterior sVS Sol VS	1 Hz, 200 mV, 10 milisan iye 12 saat / gün, monofazik, bipolar 42 gün	Aktif VSS stimülasyonu, hem inaktif hem de kontrol grubuna kıyasla günlük ve toplam gıda alımını, vücut ağırlığını ve vücut yağını azalttı. Hareketsiz ve kontrol durumu arasında gıda alımı veya vücut yağında hiçbir fark yoktur. ↓ epididimal yağ yastığı ağırlığı, kan trigliseritleri, kolesterol ve leptin. ↑ nesfatin-1.	Çalışma, kronik elektriksel VNS'nin anoreksijenik etkiler uyguladığını ve lipidlerin kandaki konsantrasyonunu düşürdüğünü göstermektedir.
Banni et al. (2012)	10	Rat, Sprague-Dawley	VSS	(A) akut (3 saat) ve (b) kronik (4 hafta) ile karşılaştırıldığında 2 deneyde kullanılmış, 4 plesabo, 4 VSS rat	Sol VS	30 Hz, 1.50 mA 30 saniye açık / 5 dk kapalı, Bipolar 4 Hafta	Plesabo ile karşılaştırıldığında, kronik VSS gıda alımını, vücut ağırlığı artışını ve yağ dokusu miktarını azaltmıştır. Dışkıdaki toplam lipit veya yağ asidi içeriğinde değişiklik bulunmadığı gözlemlenmiştir	

Tablo 3 (devam)

Li, H. & all.2015	56	Rat, Sprague-Dawley	VSS	10 rat normal diyet (protein% 24.6, yağ% 12.5, karbonhidratlar % 62.9) 46 rat yüksek yağlı diyet (protein% 20, yağ% 40, karbonhidratlar % 40) Yüksek Yağlı Diyet> Normal Diyet bulundu. Yüksek Yağlı diyet grubu Plasebo, yüksek yağlı diyet ve aVNS gruplarına ayrıldı. Çalışma sonuna kadar yüksek yağlı diyete devam edildi	aVSS	Frekans için 2/15 Hz ve akım için 2 mA ,30 dk/gün 6 hafta	aVSS ağırlığı ve iç organlardaki yağ dokusunu azaltabilir. Gıda alımına yönelik etki gözlemlenmemiş (diğ er VSS çalışmalarından farklı olarak)	aVSS'nin obezite üzerinde VSS'ye göre özel bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya dayanarak, aVNS ve VSS, hastalıklar üzerinde benzer bir etkiye sahip olduğu, ancak mekanizması farklılık gösterdiği belirtilmiştir.
Samnang et al.2016	16	Rat, Wistar, diyetle indüklenen obezite	VSS	2grup VNS ve plasebo olarak oluşturuldu ve 12 hafta boyunca yüksek yağlı diyet (HFD) ile beslendi.	Sol VN	20 Hz, 0.5-0.75 mA, 0.5 ms PW, 14 s açık + 48 s Kapalı, bipolar 12 Hafta	Kilo ve gıda alımı üzerine etkisi bulunmamıştır. Viseral yağ, kan basıncı, plazma insülini, kolesterol ve trigliseritler; diğ er gelişmiş metabolik ve hemodinamik çıktı ölçümlerini ↓	VNS, obez insüline dirençli sıçanlarda apoptoz, enflamasyon ve oksidatif strese karşı yeteneğ i ve kardiyak mitokondriyal fonksiyonu koruyarak metabolik ve hemodinamik parametreleri ve sol ventrikül fonksiyonunu iyileştirir.
Johannessen et al.2017	21	Rat, Sprague-Dawley	VSS	Ratlara karın iç i bir elektriksel cihaz olan VBLOC implante edilmesi ile çalışma gerçekleştirildi.	Laparotomi Anterior & Posterior sVS	30 Hz, 0.5 to 2 mA (haftalık olarak arttı), 0.5 ms PW, 30 s Açık + 5 dk Kapalı, bipolar 6-8 hafta	↓ kilo veya kilo alımı (sonuçlardan net değ il) ↓Gıda alımı 48 saat VNS: beyindeki hormonlar, beyin sapı, plazmada; beslenme davranış ı.	Bu çalışmaya dayanarak, VBLOC'nin vagal sinyalleme yoluyla tokluğu indüklediğ ini ve bunun da gıda alımının azalmasına ve vücut ağırlığ ının kaybına yol açtığ ını ö ne sürebiliriz.

Tablo 3 (devam)

Malbert et al. 2017	15	Yucat an mini domuz, diyetle indüklenen obezite	V S S	15 yetişkin mini domuzlarda karın düzeyinde uygulanan(dorsal ve ventral vagi etrafına) kalıcı, bilateral, vagal uyarıdan 12 hafta sonra tüm vücuda ve organa özgü insülin duyarlılıklarındaki değişiklikleri ölçmektir.	Lap aros kop i Ant erio r & Post erio r sVS	30 Hz, 5 mA, 500 ms PW, 30 sn AÇIK + 5 dk KAPALI , bifazik, bipolar 12 hafta	↓ kilo alımı Gıda alımı rapor edilmemiş ↑ insülin duyarlılığı; ↑ hepatik, iskelet ve beyin glikoz alımı (açlık glikoz metabolizmasının eski haline getirilmesi). ↓ SQ fat, ancak visceral yağ da azalma olmamış.	Vagal stimülasyon, singulat ve prefrontal beyin bölgelerinde artmış glikoz metabolizması ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Kronik vagal uyarımın hem periferik hem de merkezi mekanizmalarla diyetle indüklenen obezitede insülin duyarlılığını önemli ölçüde iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.
Malbert et al. 2017	24	Domuz, Büyük beyaz	V S S	Aksiyon potansiyellerini tetiklemek için gereken pulsonlar (S2 & S3) ve milisaniye darbeleri (S1) için akım eşikleri tek lif kaydı kullanılarak anestezi uygulanmış 5 domuzda hesaplandı. Benzer stimülasyon protokolleri, 24 domuzda sahte stimülasyon ile kronik olarak karşılaştırıldı.	Lap aros kop i Ant erio r ve post erio r tora sik VS (diy afra mda)	30 Hz, 30 s AÇIK + 5 dk KAPALI , bipolar S1) 1 ms PW: 5 mA S2) 14 darbeli 1 ms patlama (25 µs açık, 50 µs kapalı): 15 mA S3) Yükselen genlikli S2 Üstel reşarj fazı? 2 hafta	Kilo ve kilo alımı ile ilgili rapor belirtilmemiş S2 ve S3 de gıda alımı ↓ S2 ve S3 ile: daha kısa yeme nöbetleri; ↓ yüksek yağlı ve yüksek şekerli yiyecekler; ↑ vagusun dorsal motor çekirdeğinin aktivasyonu ve akış aşağı kortikal yapıların metabolizması .	Bu bulgular, karın vagusuna bilateral uygulanan pulsonların beyin sapı ve üst düzey beyin bölgelerinin aktivasyonu sonucunda gıda alımını azalttığını göstermektedir.

2.2. Diyet Uygulamalarının Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi

Kilo yönetimi için en uygun diyetler yalnızca araştırmacılar, beslenme uzmanları ve sağlık uzmanları arasında değil, aynı zamanda halk arasında da bir tartışma konusu olmuştur (Makris & Foster 2011, ss. 813-27 ; Volek & ark. 2005, ss.1-9). Bu durumun oluşmasında obezitenin ortamların varlığının yanısıra biyolojik ve psikolojik faktörlerin de obeziteye sebebiyet verdiği bilinen bir gerçektir (Mendenhall & Singer 2019, ss.741). Bununla birlikte, sosyal belirleyiciler, kültürler ve gıda tedarik sistemleri dahil olmak üzere obezitenin ortamların değiştirilmesi zordur. Bu nedenle doğru diyet stratejilerini bulmak önemli bir halk sorunudur.

Bu sorunun çözümüne yönelik obezite tedavisinde sık tercih edilen belli başlı diyet tedavi yöntemlerini genel hatlarıyla incelediğimizde düşük yağlı diyet programlarının kilo kaybında etkili olduğu değinilmiştir (Liu & ark. 2017, ss.53) ancak yayınlanan bir meta-analizin sonucunda uzun vadeli kilo kaybı için diğer diyet müdahalelerine göre düşük yağlı diyetlerin kullanılmasının etkin olmadığı görülmüştür (Tobias & ark. 2015, ss.968–79). Yapılan çalışmalar doğrultusunda yüksek doymuş yağ asidi içeriğine sahip diyetlerin tüketilmesi durumunda bağırsakta disbiyozu neden olduğu belirtilmiştir. Bu durumun obezite ve düşük dereceli kronik iltihaplanma ile ilişkisi ortaya konmuştur (Redondo-Useros & ark. 2020, ss.1716). Bu nedenle, doymuş yağ asitleri bakımından düşük diyetlerin yanı sıra kaliteli yağ ve liflerle desteklenen diyetlerin, obezite hastaları için kilo yönetimi hedefine ulaşmayı sağladığı ; buna toplam kalori kısıtlaması eklendiğinde ise bazı kanser türlerini (Ocvirk & ark. 2019, ss.62 ; Brennan & ark.2017, ss.1999-2008) önlenmesinde güvenli ve sağlıklı bir strateji olduğu vurgulanmıştır.

Diğer yandan yüksek protein alımına sahip diyetlerin, kilo alımını önleme de doyurucu etkisinin belirgin olduğu vurgulanmıştır. Doyurucu etki, enerji alımını azalması ve kilo kaybının sürdürülmesine yardımcı olmasıyla etkinliğini gösterir. Diyetle indüklenen termogenez olarak adlandırılan gıdanın termik etkisi, besin işlemeden kaynaklanan artan enerji harcamasıdır; bu değerler protein için en yüksektir (van Baak & Mariman 2019, ss.1916). Bu tür diyetler, kilo verme sırasında yağsız vücut kütlelerinin korunmasına da yardımcı olur (Pasiakos & ark. 2013, ss. 3837-47). Bir meta-analizin sonucu incelendiğinde, protein desteğinin yetişkinlerde ve yaşlı bireylerde yağsız vücut kütlelerini koruma konusunda destek olabileceği, ancak kas

gücü ve sentezi mekanizmasında etkilerinin daha az net olduğunu belirtilmiştir (Wirth & ark. 2020, ss.1443-60).

Akdeniz diyeti, yüksek miktarda meyve ve sebze, kümes hayvanları, balık ve süt ürünleri tüketimini ve çok az miktarda kırmızı et tüketimini içeren bir diyet olmakla birlikte ; kilo kaybının sağlanması ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesindeki etkinliği, bilinen bir gerçektir (Sánchez-Sánchez & ark. 2020, ss.25-37 ; Liyanage & ark. 2016, ss.e0159252). Faydaları, kanser riskinde azalmanın olmasının yanı sıra sindirim kanseri riskinde önemli derecede azalma bildirilmiştir (Barak & Fridman 2017, ss.403-8). Ek olarak, bir Akdeniz diyetine uymak bilişsel işlevi iyileştirebilir ve bunama riskini azaltabilir, ancak bu ilişkiyi destekleyen kanıtlar zayıf ila orta derecelidir (Petersson & Philippou 2016, ss. 889-904). Uzun vadeli kilo kaybı için Akdeniz diyetinin sistematik bir incelemesi, 12 ay sonra düşük yağlı diyetle göre daha fazla kilo kaybına rağmen diğer diyetlere benzer sonuçlar bildirmiştir (Mancini & ark. 2016, ss. 407-15). Bu bulguya ek olarak, 2020 yılında yayınlanan bir derlemede Akdeniz diyetinin kilo kaybı ve kardiyometabolik parametrelerin iyileşmesinde en güçlü kanıtları sağladığı gözlemlenmiştir (Dinu & ark. 2020, ss. 815–33). Akdeniz diyetinin gıda temelli olması, yeterli ve dengeli olması, sebzelere, sağlıklı yağlara ve balıklara dayanan bir beslenme örüntüsü içermesi nedeniyle uzun vadeli kilo vermeyi sürdürmek için iyi bir strateji olarak görülmektedir.

Son olarak Kim (2021) tarafından yayınlanan bir derleme de düşük yağlı ve düşük karbonhidratlı diyetlerin başlangıç kilo kaybı için iyi seçenekler oluşturduğu, yüksek proteinli diyetlerin kilo kaybını sürdürmede etkili olabileceğini ve Akdeniz diyetinin sadece kilo kaybının korunmasına yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda kardiyovasküler risk faktörlerinin, bilişsel işlevlerin ve ruh halinin iyileştirilmesine de yardımcı olabileceğinin üzerinde durmuştur.

Tablo 4

Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Gıda Alım Miktarı)

Tür	Kısa Açıklama
Düşük Kalorili Diyet (Seo MH. ve ark. 2019 ; Yi DY. ve ark. 2019 ; Ryan DH. ve Kahan SH. 2018 ; Turner LR. ve ark. 2015)	1.000-1.500 kalori tüketimi ve günde 500-750 kalori açığı Başlangıç stratejisi olarak önerilir.
Çok Düşük Kalorili Diyet (Parretti HM. ve ark. 2016 ; Lean ME. ve ark. 2018 ; Lean ME. ve ark. 2019 ; Caprio M. ve ark. 2019)	Günde 600-900 kalori tüketimi Nispeten kısa bir süre (2 hafta ila 3 ay) sürdürülebilir, ardından kademeli olarak düşük kalorili bir diyetle geçilebilir. Şiddetli obezite, sarkopenik obezite, tip 2 diyabetle ilişkili obezite, hipertrigliseridemi ve hipertansiyon için düşünülmüştür
Yemek Replasmanları / Değişimleri (Astbury NM. ve ark. 2019)	Kalori hesaplaması veya yemek planlaması için fazla çaba harcamadan kalorileri kontrol etmek için kullanışlıdır Tam veya kısmi öğün değişimlerini içerebilir (günde bir veya iki öğün)

Tablo 5

Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Yenen Yiyecek Türü)

Tür	Kısa Açıklama
Az Yağlı Diyet (Liu AG. ve ark. 2017)	Günlük kalorisinin <% 15 – % 20'si kadar yağ tüketimi, özellikle doymuş yağ asitleri <% 7–% 10 arasında Çoğunlukla bitki bazlı öğünler
Düşük Karbonhidratlı Diyet (van Zuuren EJ. ve ark. 2018 ; Kelly T. ve ark. 2020 ; Dietary Guidelines Advisory Committee, 2015; Ge L. ve ark. 2020)	Gibi karbonhidratlar tüketimi <45 günlük kalori veya <130 mg / gün; tip 2 diyabet için bir diyet strateji olarak önerilen Başlangıç kilo kaybı açısından yararlı olabilir, ama uzun süreli sonuçlar, az yağlı diyetle benzer
Ketojenik Diyet (Paoli A. ve ark. 2013)	Günlük kalorisinin <% 10'u veya <50 mg / gün olarak karbonhidrat tüketimi İştahı azaltabilir, ancak uzun vadeli güvenlik bilinmemektedir.
Yüksek Proteinli Diyet (Halton TL. ve Hu FB.2004 ; Ko GJ. ve ark. 2020)	Protein alımını günlük toplam kalorisinin % 30'una veya 1–1,2 g / kg ideal vücut ağırlığına yükseltin Kilo vermeyi sürdürmede ve tokluğu artırmada faydalıdır Hayvansal kaynaklardan alınan yüksek proteinli diyetler, kronik böbrek hastalığı riski olan kişiler için dikkatle kullanılmalıdır.
Akdeniz Diyeti (Shai I. ve ark. 2008 ; Sánchez-Sánchez ML ve ark. 2020 ; Liyanage T. ve ark. 2016)	Kırmızı et tüketiminin çok az olduğu veya hiç tüketilmediği yüksek miktarda meyve ve sebze, kümes hayvanları, balık, süt ürünleri ve tekli doymamış yağlardan oluşur Kardiyometabolik parametreleri ve bilişsel işlevi iyileştirmede yardımcıdır

Tablo 6

Kilo Kaybı İçin Uygulanan Diyet Stratejileri (Yemek Tüketiminin Zamanlaması)

Tür	Kısa Açıklama
Aralıklı Oruç (Welton S ve ark. 2020 ; de Cabo R, ve ark. 2019)	Alternatif gün açlık 5:2 Aralıklı açlık (haftada 2 gün oruç tutmak veya <1000 kalori tüketmek) Günlük zaman kısıtlamalı beslenme (günde 16-18 saat açlık) Kilo verme stratejisi olarak etkilidir Hipoglisemik ajanlarla tedavi edilen hastalara dikkat edilmelidir
Yemek Zamanlaması (St-Onge MP. Ve ark. 2017)	Daha yüksek kalorili bir kahvaltı yapın ve obeziteyi önlemek için gece oruç tutmaya uyun

2.3. Egzersiz Uygulamalarının Kilo Azaltımına Yönelik Etkinliğinin İncelenmesi

Obezite enerji alımı ile enerji tüketimi arasında enerji alımı yönünde kronik bir dengesizlik oluşturmaktan dolayı, obezite tedavisinde (farmasötik müdahaleler hariç) zorunlu olarak negatif bir enerji dengesi oluşturmak elzem bir durumdur. Çok sayıda çalışma da, negatif bir enerji dengesine ulaşmak için en efektif yöntemin diyet, egzersiz ve davranış değişikliği tedavilerinin bir kombinasyonu olduğunu gösterilmiştir (Jakicic & ark. 2001, ss. 2145–56 ; Johns & ark. 2014, ss. 1557–68 ; Jakicic & ark. 2018, ss. 99–107). Önemli ölçüde kilo kaybının oluşmasında, enerji alımındaki büyük düşüşlerin sağlanmasıyla beslenme yetersizliğine ve yağsız vücut kütlesi kaybına neden olarak istirahat metabolik hızda azalmaya sebep olduğu bilinmektedir (DiPietro & Stachenfeld 2000, ss.1-11), Diyet müdahalesinin durdurulması durumunda ise yeniden kilo alımının meydana geleceği de bilinen bir gerçektir (Bray & ark. 2018, ss.79–132 ; Headland & ark. 2016, ss.354). Bu nedenle, düzenli egzersizle birlikte enerji alımının orta derecede kısıtlanmasıyla karakterize edilen uzun vadeli bir diyetin uygulanmasının önemli olduğu belirtilmiştir (Headland & ark. 2016, ss.354).

Enerji dengesini değiştirmek için günlük enerji tüketimini arttırmak, obezite tedavisinde etkili bir stratejidir ve negatif enerji dengesi ne kadar büyükse kilo kaybı o kadar fazla olur. Daha fazla enerji harcaması, denetimli veya denetimsiz egzersiz, mesleki aktivite, evde çalışma, kişisel bakım, işe gidip gelme ve boş zaman aktiviteleri şeklinde fiziksel aktiviteyi artırarak elde edilebilir (Donnelly & ark. 2009, ss.459–71). Enerji harcaması, vücudun ana enerji depolarının, yani glikojen ve triaçilgliserollerin parçalanmasını hızlandıran ve kilo kaybına yol açan fizyolojik süreçler ve hücrel mekanizmalar yoluyla artar. Spesifik olarak, egzersiz kas ve karaciğerde glikojenolizi; glikolizi, sitrik asit döngüsünü ve kasta oksidatif fosforilasyonu; yağ dokusunda ve kasta lipolizi; ve kasta yağ asidi oksidasyonunu hızlandırır. Tüm bu etkiler, öncelikle, yukarıda bahsedilen katabolik yollarda anahtar aşamaları katalize eden enzimlerin aktivasyonuna yol açan, hormonların uyarılarak salgılanması ve substrat konsantrasyonlarındaki değişiklikler yoluyla elde edilir.

Buna ek olarak, bir egzersiz programına bağlı kalmak, sağlıklı vücut ağırlığının sürdürülmesi ve zaman içinde vücut yağ oranlarının korunmasında anahtar rol oynar (Jakicic & ark. 2001, ss. 2145–56), çünkü diyetle egzersiz eklemek 36 aya kadar kalıcı kilo kaybına yol açar (Avenell & ark. 2004, ss. 293–316). Kilo kaybı, obezite

tedavisinde temel endişe olmasına rağmen, vücut ağırlığındaki değişikliklerden bağımsız olarak visceral yağ dokusunda azalma meydana gelmesine neden olabilir ve bu durum kilo kaybından daha önemli kabul edilir (Verheggen & ark. 2016, ss. 664–90). Artan enerji harcaması, egzersizin obezite ile mücadelede birincil yol olmasına etken oluştururken, araştırmalarda aynı zamanda egzersizin iştahı modüle ederek enerji alımını etkileyip etkilemediğini araştırmaya da yönlendirmiştir. Değişken olmasına rağmen, bu konudaki çalışmaların sonuçları, insanların egzersizden sonra gıda alımını değiştirmediklerini göstermektedir (Schubert & ark. 2013, ss.92–104).

Birçok obez birey kardiyorespiratuvar kondisyonlarının (CRF) az olması, egzersiz alışkanlığının edinilmemesi ve aşırı vücut ağırlığına sahip olunması nedeniyle kas-iskelet sistemi yaralanması riski altındadır, bu bireyler için güvenli ve kendilerini rahat hissetmelerini sağlayan egzersizi reçetelemek ve böylece egzersiz eğitim programına bağlılığı sağlamak önemlidir. Böyle bir program, sırasıyla bireysel yeteneklere, tercihlere ve tepkilere göre belirlenecek uygun frekans, süre, yoğunluk, tip ve ilerleme parametreleriyle (FITT prensibi) tanımlanmalıdır. Ayrıca, egzersizin en azından bir başlangıç döneminde uzman bir eğitmen tarafından denetlenmesi tavsiye edilmektedir. Eşdeğer egzersizin neden olduğu kilo kaybında cinsiyetler arasında hiçbir fark olmadığı için öneriler hem kadınlar hem de erkekler için geçerlidir (Hagobian & Evero 2013, ss. 86–92).

FITT'e göre egzersiz hacmi, enerji tüketimini belirler ve süreye ve yoğunluğa bağlıdır. American College of Sports Medicine (ACSM) pozisyon standlarına (Jakicic & ark. 2001, ss. 2145–56 ; Donnelly & ark. 2009, ss.459–71), European College of Sport Science pozisyon beyanına (DiPietro & Stachenfeld 2000, ss. 1-11) ve Amerikan Kardiyoloji Koleji ve Kalp Derneği görev gücüne göre (AHA/ACC/TOS 2014) minimum fiziksel aktivite önerileriyle tutarlı egzersiz (yaklaşık 150 dakika orta - diyet kısıtlaması olmaksızın haftada bir yoğun egzersiz) orta düzeyde kilo kaybına neden olabilir (yaklaşık 2 ila 3 kg), ancak klinik olarak anlamlı kilo kaybı ($\geq$ % 5) için yetersizdir. Bunu başarmak için, bireyler haftada yaklaşık 225 ila 420 dakika egzersiz yapmalıdır (Donnelly & ark. 2009, ss.459 –71; Swift & ark. 2018, ss. 206-213). Bu nedenle, haftada 150 dakika orta derecede yoğun fiziksel aktivite önemli sağlık yararları sağlayıp, kilo kontrolüne yardımcı olmasına rağmen, kilo kaybı ve başarılı uzun vadeli kilo yönetimi için daha fazla miktarda fiziksel aktivite gereksinim vardır (Sword 2012, ss.47–55).

Orta yoğunluklu egzersiz, görevin 3 ila 6 MET veya maksimal kalp hızının %64 ila %76'sı ile karakterize edilir (Garber & ark. 2011, ss. 1334–59). Kişinin orta yoğunlukta egzersiz yaptığını bilmenin deneysel (ancak daha az doğru) bir yolu, nefes almadan arka arkaya üçten fazla orta büyüklükte kelimeyi telaffuz edememektir. Orta yoğunlukta aktivite, orta ila hızlı yürüyüş, bisiklete binme veya orta hızda yüzme, aerobik, dans, yoğun ev ve bahçe işleri vb. içerir (Jetté & ark. 1990, ss. 555–65). Günlük egzersiz programını birden fazla kısa döneme bölmek, kilo yönetiminde aynı toplam hacimde egzersiz yapmak kadar etkili görünmektedir (Fogelholm & ark. 2006, ss.15-24), bu nedenle “her dakikanın önemli olduğu” (Fan & ark. 2013, ss. 41–9) fikrini desteklemektedir.

Egzersiz hacmi dışında egzersiz tipi de obezite tedavisinde dikkate alınması gereken bir parametredir. Endurans egzersizi, obez kişilere kolayca uygulanabildiği ve yüksek enerji harcaması sağladığı için muhtemelen vücut ağırlığı kaybı için en popüler ve etkili egzersiz türüdür. Bununla birlikte, direnç egzersizi ve intermitan (aralıklı) egzersiz, sağlık ve zindelik belirleyicileri üzerinde çeşitli ve ek yararlı etkiler sunan bir kilo yönetimi programına dahil edilebilir. Direnç egzersizi, hem zayıf hem de obez erkeklerde yağ dokusu lipolizini uyarak (Chatzinikolaou & ark. 2008, ss. 1397–9), endurans egzersizine benzer şekilde (Petridou & ark. 2017, ss. 3945–52), yağ mobilizasyonuna yardımcı olabileceğini düşündürmektedir, ancak bu süreçte lipoliz sadece ilk adımdır, sonuçta ortaya çıkan yağ asitlerinin oksidasyonu vücut yağ kaybında belirleyici aşamayı oluşturur. Ancak direnç egzersizi uzun dinlenme aralıkları içerdiğinden, enerji harcaması kesintisiz endurans egzersizine göre düşüktür. Böylece, lipolizden elde edilen yağ asidinin büyük bir kısmı oksitlenmez; daha ziyade triaçilgliserollere yeniden esterlenirler ve direnç eğitimini tek başına klinik olarak anlamlı kilo kaybına neden olmayan bir müdahale haline getirir (Swift & ark.2018, ss.206-213).

Bununla birlikte, direnç egzersizi yağsız kütleyi artırarak vücut ağırlığını etkilemesi nedeniyle istirahat metabolizma hızının artmasına neden olur. Direnç egzersizi aynı zamanda kas gücünü de geliştirir, bu da bireylerde daha fazla fiziksel olarak aktivite oluşumunu sağlar ve dolayısıyla toplam günlük enerji harcamasında artışa neden olur (Bray & ark. 2018, ss. 79 – 132), ancak bu tür egzersizle ilişkili artmış kas-iskelet sistemi yaralanması riski nedeniyle dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle, bir kilo yönetimi programına direnç eğitiminin dahil edilmesi kısa vadeli kilo kaybını artırmaya da vücut kompozisyonunda sağlıklı değişikliklere neden olur ve başarılı

uzun vadeli kilo yönetiminde önemli bir rol oynar (Sword 2012, ss. 47–55). Bu nedenlerden dolayı, direnç eğitimi obez bireylere daha yüksek bir dereceye kadar değil, genel popülasyona benzer şekilde, yani haftada iki veya üç kez majör kas gruplarını çalıştıracak şekilde önerilir (Garber & ark. 2011, ss. 1334–59). Yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz (HIIT), dinlenme veya düşük yoğunluklu egzersiz dönemleri ile değişen kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerle karakterizedir. HIIT son zamanlarda genel popülasyonda popüler bir kilo verme stratejisi haline gelmiştir (Obert & ark. 2017, ss.17–20). Ayrıca obezite hastaları tarafından uygulanabilir ve iyi tolere edildiği gösterilmiştir (Türk & ark. 2017, ss.258–71). Jelleyman ve arkadaşlarının (2015) bir meta-analizine göre, HIIT egzersiz yapmayan kontrol gruplarına kıyasla vücut ağırlığında 1.3 kg gibi önemli bir kilo kaybına neden olduğu görüldü, ancak ağırlıklı olarak aşırı kilolu ve obez bireylerde orta yoğunlukta sürekli eğitim (MICT) ile kıyaslanması yapılmamıştı. HIIT ve MICT, HIIT'in yaklaşık %40 daha az zaman yoğunluk gerektirmesine rağmen, obez kişilerde vücut ağırlığında değişiklik olmasa bile vücut yağının azaltılmasında benzer şekilde etki göstermediği belirtilmiştir (Wewege & 2017, ss.635–46). Türk ve arkadaşlarının bir meta-& nalizinde (Türk & ark. 2017, ss.258–71) "geleneksel" egzersize (yani MICT) kıyasla HIIT ile vücut yağ yüzdesinde önemli bir azalma gösterilmiştir, ancak ikisi arasında ağırlık, VKİ veya bel çevresinde azalma miktarında bir farkın olmadığı; bu nedenle, HIIT'in fiziksel kısıtlılıkları olan obez bireylerde uygulanabilir olmasa da, kısa süreli bağlılık oluşumu sayesinde yağ ve kilo kaybının teşvikinde MICT'ye umut verici bir alternatif gibi görüldüğü belirtilmiştir (Obert & ark. 2017, ss.17–20). De Feo'ya (2013) göre, obez kişilerde en etkili egzersiz programı, orta yoğunlukta başlamak ve her altı eğitim seansında bir, maksimum kapasitenin %65'ine kadar egzersiz yoğunluğunu % 5 oranında artırmaktır. Yeterli adaptasyonlar elde edildikten sonra, maksimum altı yoğunlukta kısa aralıklı antrenman tekrarları eklemek daha iyi olmaktadır. Obez bireyler için optimal HITT tipini belirlemek, uzun vadeli bağlılığı sağlamak ve yaralanmalardan kaçınmak için gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır. Her kategori, egzersiz reçetesinin sıklığı, yoğunluğu, zamanı ve türü (F.I.T.T.) ilkesi ve ACSM'nin kardiyorespiratuar ve direnç egzersiz yoğunluğu tahminleri kullanılarak tasarlandı (ACSM 2018 ; AHA/ACC/TOS 2014) .

Şiddetli aerobik egzersiz yoğunluğu,>%65 VO₂max veya>%65 HRR veya>%75 HRmax ve orta, %45-65 VO₂max veya %50-65 HRR veya>% 65-75 HRmax olarak tanımlandı. Yüksek yük direnci eğitimi, bir maksimum tekrarın

(1RM)> %75'i ve orta seviye olarak %50-75 1RM olarak tanımlandı. Her bir egzersiz kategorisinin ayrıntılı bir tanımını **Tablo 7** 'de verilmiştir.

Tablo 7

FITT Prensiplerini Kullanarak Egzersiz Eğitimi Müdahalelerinin Tanımı

Egzersiz Türü	Kısaltma	Tanım
Aerobik; kuvvetli yoğunluk	AE - V	Sıklık: Haftada 3-5 kez, her seans 30-60 dakika sürer. Yoğunluk:>% 65 VO 2max veya>% 65 HRR veya>% 75 HR max Süre: ≥8 hafta Tür: Yalnızca herhangi bir aerobik modu (ör. Yürüme, koşma, bisiklete binme ve yüzme)
Aerobik; orta yoğunluk	AE - M	Sıklık: Haftada 3-5 kez, her seans 30-60 dakika sürer Yoğunluk: % 45-65 VO 2max veya>% 50-65 HRR veya% 65-75 HR max Süre: ≥8 hafta Tür: Yalnızca herhangi bir aerobik modu (ör. Yürüme, koşma, bisiklete binme ve yüzme)
Direnç; yüksek yük	R - HI	Sıklık: Haftada 3 kez, her seans 30-60 dakika sürer Yoğunluk: Ortalama maksimum yük>% 75 1RM Süre: ≥8 hafta Tür: Herhangi bir direnç antrenmanı modu (örneğin, serbest ağırlıklar, ağırlık makineleri ve direnç bantları)
Direnç; düşük-orta yük	R-LM	Sıklık: Haftada 3 kez, her seans 30-60 dakika sürer Yoğunluk: Ortalama maksimum yük% 50-75 1RM Süre: ≥8 hafta Tür: Herhangi bir direnç antrenmanı modu (örneğin, serbest ağırlıklar, ağırlık makineleri ve direnç bantları)
Kombine; yüksek yoğunluk	COM- HI	Bir aerobik kombinasyonu; şiddetli yoğunluk ve direnç; yüksek yük
Kombine; düşük-orta yoğunluk	COM-LM	Bir aerobik kombinasyonu; orta yoğunluk ve direnç; düşük-orta yoğunluk
Kontrol	CON	Egzersiz yok

Kısaltmalar: FITT, frekans, yoğunluk, zaman ve tür; HR_{max}, maksimum kalp atış hızı; HRR, kalp atış hızı rezervi; RM, maksimum tekrar; VO_{2max}, maksimum oksijen alımı. Aerobik egzersizi; güçlü yoğunluk (AE - V); Aerobik egzersizi; orta yoğunluk (AE - M); Dayanıklılık eğitimi; yüksek yük (R-HI); Dayanıklılık eğitimi; düşük-orta yük (R-LM); Kombine yüksek; kuvvetli yoğunlukta aerobik / yüksek yük direnci (COM - HI) ; Düşük-orta derecede kombine

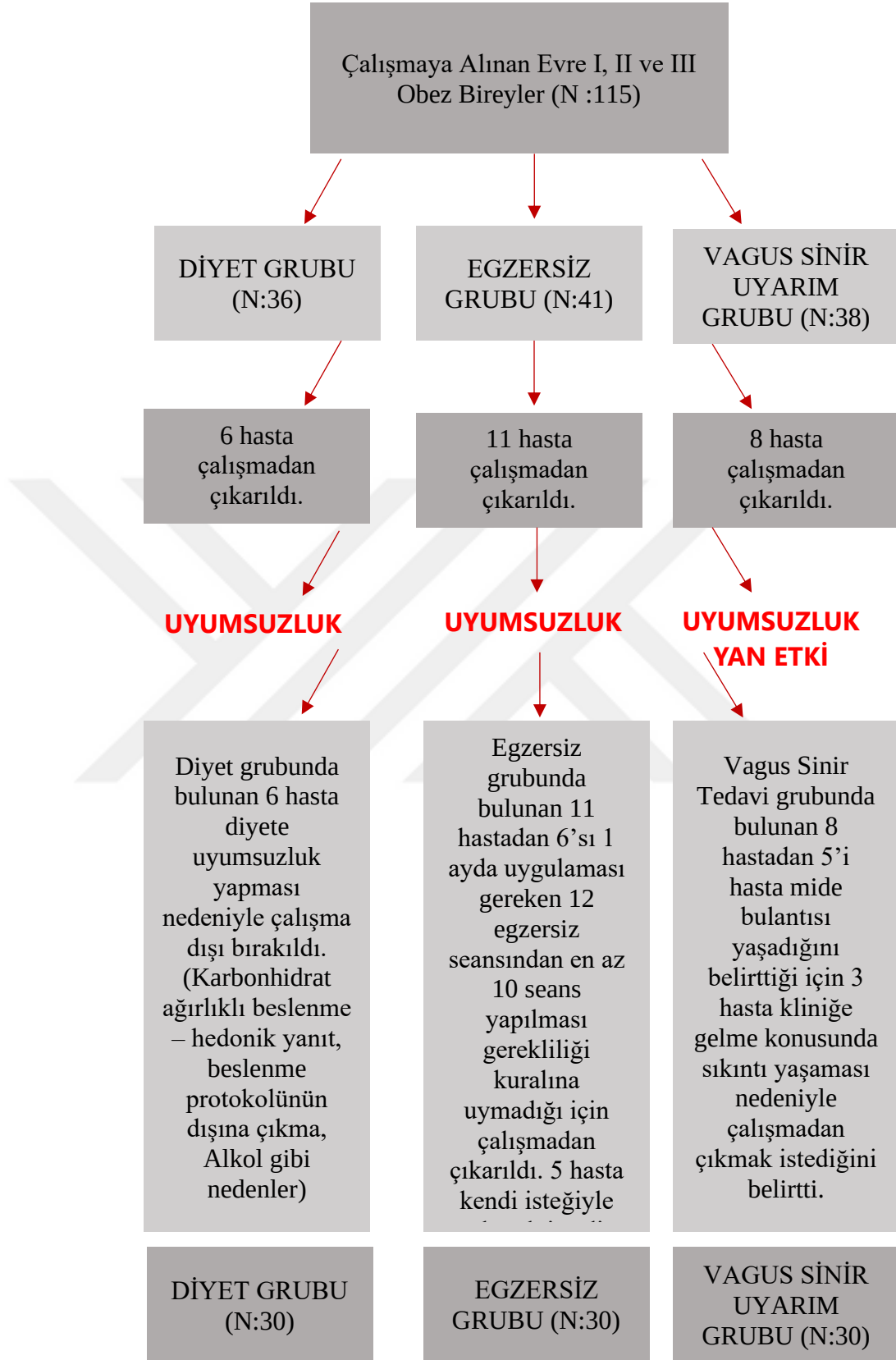
Kaynak: ACSM 2018 ; AHA/ACC/TOS 2014

Bölüm 3

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma Haziran 2021 – Mayıs 2022 tarihleri arasında, prospektif tek merkezli olacak şekilde, Avicenna Hastanesi, “Beslenme ve Diyet Polikliniği”ne başvuran hastalar üzerinde, Uzm. Fzt/Dyt eşliğinde gerçekleştirildi. Yaş aralığı 18 – 65 arası değişen obezite derecesi açısından ilk üç sınıflandırma parametresine dahil olan 115 hastanın onamı alındı ve çalışma 90 obez hastanın katılımıyla tamamlandı ve 3 ayrı grupta 3 farklı tedavi yaklaşımının (Diyet Grubu, Egzersiz Grubu ve Vagus Sinir Stimülasyon (Uyarım) Grubu) incelendiği çalışmada her grup 30 hasta ile çalışmayı tamamladı. Çalışma dışlanma kriterleri olarak; instabil diyabetli bireyler, evre I harici HT tanısı olan bireyler, KVH (özellikle infarktüs geçmişi olanlar) geçiren bireyler, Solunum rahatsızlığı ile ilgili tanı almış bireyler, böbrek rahatsızlığı olan bireyler, sakatlık geçmişi bulunan ve hareket etmede zorlanan bireyler, motor nöron hastalığı olan bireyler, yürüyemeyen ve yürüme destek materyalleri kullanan bireyler olacağı şeklinde tanımlandı. Ancak aşırı kilo ve obezite nedeniyle yandaş hastalıkları olan bireyler gerekli olan tanı testleri yapıldıktan ve hekim onayı verildikten sonra çalışmaya katılabildi ve rutin kontroller yapıldı. Tüm bireylerden çalışma katılımından önce detaylı bir hasta tanıma formu doldurtuldu ve hastalık kayıtları incelendi. Çalışma başlangıcı, 2. & 4. Hafta kontrollerinde; aktivite düzeyi ve yaşam kalitesine yönelik değerlendirme ölçek ve testleri yapıldı.



Şekil 1. Hasta Akış Şeması

3.2. Evren ve Katılımcılar

3.2.1 Vagus sinir stimölasyon (uyarımı) grubu. Vagustim cihazı ile uygulama zm. Fzt./ Dyt. çalışma yürütücüsü gözetiminde yapılmıştır. Uygulama yapılırken kulakta bir hasar oluşmaması ve iletkenliği sağlamak amacıyla yardımcı madde olarak jel desteğinden yararlanıldı. Uygulama alanı olarak kulaklık bölgesinde vagus siniri ile ilintili olan tragus ve konka alanlarına denk gelecek şekilde konumlandırıldı.

VAGUS SİNİR STİMÜLASYON (UYARIMI) GRUBU (N=30)

4 hafta boyunca ; Vagustim cihazı ile Bifazik, Frekans 10 Hz,

Modölasyon modunda, darbe genişliği 300 µs olacak şekilde katılımcıların akımı rahat hissettiği yerde akım şiddeti sabit tutularak 30 dk / 3 gün/hafta süreyle ; Kulağın tragus ve konka kısımlarından bilateral VSS olarak uygulanacaktır.

Şekil 2. Vagus Sinir Uyarım Grubu Çalışma Protokolü

3.2.2 Diyet grubu. Diyet programı çalışma yürütücüsü olan fizyoterapist/diyetisyen tarafından bireysel özellikler baz alınarak oluşturulmuştur. İdeal vücut ağırlığı yaşa göre olması gereken BMI'e göre hesaplanacaktır. İdeal vücut aralığına göre olabilecek maksimum ve minimum değer aralığında protein değerleri hesaplanarak Akdeniz tipi, protein ağırlıklı bir diyet programı belirlenecektir.

DİYET GRUBU (N=30)

4 hafta boyunca ; Protein alımını günlük toplam kaloringin % 30'una veya 1–1,2 g / kg olacak şekilde; ideal vücut ağırlığına (yaşa göre BMI değerlerine uygun) oluşturulan kişisel beslenme programı

(Halton & Hu 2004 ; van Baak & Mariman 2019)

Şekil 3. Diyet Grubu Çalışma Protokolü

3.2.3 Egzersiz grubu. *Aerobik Egzersize; Kalp hızı rezervinin yüzde 40-59'unda orta şiddetle başlanacaktır. Hastanın durumuna göre ilerleyen zamanlarda yüzde 60-80'e çıkarılacaktır. RHR ve Hedef HR ölçümü: Çalışmaya alınan hastalar 10 dk dinlendikten sonra RHR tayini için nabız sayımı yapılacaktır ayrıca BP 6200 BRAUN® (Germany) tansiyon ölçüm cihazıyla Sistolik/Diastolik KB ve HR_{ist} bakılmıştır. HR rezervinin tayinin de; Karvonen - ACE ölçüm yöntemlerinin ikisine de bakılarak HR belirlenmiştir. Özellikle genç ve yaşlı bireyler arasında HR farklılığından ötürü iki tayin yönteminin kullanılmasına karar vermiştir. Karvonen yöntemine baktığımızda; $HR_{max} = 220 - \text{yaş}$ şeklinde HR_{max} hesaplanırken; ACE tarafından $HR_{max} = 208 - (0.7 \times \text{yaş})$ şeklinde hesaplanmaktadır. Hedef HR = $(HR_{max} - HR_{ist}) \times 0.4 - 0.6 + HR_{ist}$ olarak belirlenir.

EGZERSİZ GRUBU (N=30)

4 hafta boyunca ; Egzersiz öncesi solunum egzersizi çalışması.

Egzersiz: Orta şiddette **Dirençli Egzersiz** Protokolü (haftada 3 gün 60 dk)
+ **Aerobik egzersiz** olarak 30 dk/gün olacak şekilde haftanın 5 günü yürüyüş
(150 dk/hafta)

(ACSM 2018; AHA/ACC/TOS 2014)

Şekil 4. Egzersiz Grubu Çalışma Protokolü

Kombine Egzersiz uygulaması yapmış olduğumuz egzersiz grubunda; 4 haftalık süreçte hafta da 5 gün, 30 dk olacak şekilde yürüyüş yapılması planlanmıştır. Nabız sayım yöntemini öğrettiğimiz katılımcılara yürüyüşlerinin hedef kalp hızı rezervinin yüzde 60 – 80 olacak şekilde yapılmasının gerekliliği ve önemi üzerine bilgilendirme yapıldı. Katılımcıların tam öğrenebilmesi için fizyoterapist eşliğinde yürüyüş egzersizleri belirli periyotlarla tekrarlandırıldı ve öğrenildiğine emin olunduktan sonra egzersiz programı başlatıldı. Ayrıca ek olarak yapılması planlanan dirençli egzersiz ev egzersiz programı; ısınma, elastik band ve germe egzersizleri olarak 3 başlık altında oluşturulmuş olup her seansta ortalama 500 – 750 kkal değerleri arasında enerji harcayabilecekleri egzersiz programı şeklinde tasarlanmıştır. Hafta da 3 gün, 2 günde 1 , 1 saat yapılacağı belirtilmiştir. Egzersiz ile ilgili metaryaller (föy + takip çizelgesi) katılımcılara verilmiştir Band egzersizleri genel olarak ; omuz kuşağı – pektoral ve alt ekstremita kas gruplarına uygulanmıştır. Egzersiz set ve tekrar sayıları 4 haftalık boyunca kademeli olarak tayin edilmiştir. İlk hafta 2 set şeklinde ve 8 tekrardan, ikinci

hafta yine 2 set şeklinde 10 tekrardan , son iki haftada ise 3 set şeklinde 10 tekrardan oluşturuldu. Bu dört haftalık süreçte egzersiz programındaki ısınma ve germe egzersizlerinin süreleri herhangi bir sakatlık durumunun yaşanmaması ve egzersiz adaptasyonunun oluşması için ilk iki hafta 30 – 35 dk iken; son iki haftaya doğru 20 – 25 dk olacak şekilde ayarlanmıştır. Band egzersizlerinin seçilmesinin nedeni; pandeminin neden olduğu zorlu sağlık koşulları ve hem kiloya bağlı yaşanabilecek sağlık sorunlarının oluşma ihtimalini hem de egzersiz alışkanlığı olmayan bireylerde sakatlık ihtimalini minimize etmektir. Kadın ve erkek katılımcılarda sırasıyla 4/7 ve 5/7 kuvvetinde mavi ve yeşil renk 1,5 metre 10-5223 FEI®(USA) bantları kullanıldı. Egzersiz öncesi ve sonrası süreçte ayrıca abdominal solunum egzersiz çalışmasının yapılması konusuna da dikkat edilerek hastalara abdominal solunum egzersizleri öğretildi. Egzersiz takip föyleri ve günlük görüntülü görüşmelerde programlara uyum takip edildi. İhtiyaç halinde egzersiz seansları halinde web temelli destek verildi.

3.3.Verilerin Toplanması

Çalışmaya alınan hastalara yönelik başlangıç, 2. & 4. hafta kullanılan test ve ölçekler; fiziksel aktivite ölçümleri, IPAQ (Kısa form); yaşam kalitesin düzeyleri, SF-36 (Kısa Form); Besin iştah/yönelim ölçümleri, Görsel Analog Skala (VAS), Aşırı Besin İsteği Ölçeği (ABİS~FCQ); Ekstremita kas gücü ölçümleri , El kavrama gücü testi ve 5 Kez Otur Kalk Testi, MİÇT, ZKYT ; Efor – KVS ölçümleri, 6 DYT ile değerlendirildi. Hastalar çalışma öncesi tedavi başlangıç döneminde demografik özelliklerinin ve beslenme düzeylerinin belirlenmesi için “Tanıma Formu” ile hasta öyküsü alındı. Ayrıca Antropometrik ve Biyokimyasal Parametrelere bakıldı.

3.3.1 Veri toplama araçları

3.3.1.1 Demografik özellikler. Hastalardan yaş (yıl), cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, sosyoekonomik durum, besin tüketim sıklıkları, hastalık geçmişi öyküsü– hastalık geçmişine bağlı değişen sağlık koşulları, herhangi bir medikal cerrahi geçmişi, kullandıkları ilaç/takviye bilgisi, günlük alışkanlıkları gibi demografik özellikleri poliklinikte sorgulanarak alınmıştır.

3.3.1.2 Uluslararası fiziksel aktivite anketi (UFAA~IPAQ). Aktivite düzeylerinin kolay yolla ve ekonomik durumdan bağımsız bir şekilde ölçülmesine olanak sağlayan, bireyin fiziksel aktivite düzeyini değerlendirme de WHO tarafından da uygulanması uygun bulunan standart ölçüm metodlarından biri olduğu belirtilmiştir (Washburn & Montoye 1986, ss. 563-576 ; Craig & ark. 2003, ss. 1381-1395). UFAA bir haftalık periyodu değerlendirirken, süre ve frekans gibi parametreleri inceleyen sorular içermektedir. Anketin iki formu bulunmaktadır. Uzun form 27 sorudan , kısa form ise 7 sorudan meydana getirilmiştir (Washburn & Montoye 1986, ss. 563-576). Çalışmamızda kısa form (7 soru) kullanılmıştır.

3.3.1.3 Kısa form 36 (Short Form 36 – SF 36). Yaşam kalitesi değerlendirebilmek için Rand Corporation tarafından 1992 yılında geliştirilmiş ve çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Ölçek geliştirilirken uzun olmayacak şekilde, kolay uygulanım olasılığı sağlarken geniş bir kullanım aralığına sahip olması amaçlanmış ve buna göre dizayn edilmiştir. 1990 yılında başlayan ölçek geliştirme çalışmaları 22000 kişiden daha fazla birey üzerinde uygulanmış faktör analizi ile önce 20 maddeli formu SF-20 oluşturulmuş fakat psikometrik değerlendirmelerin daha detaylı yapılması amacıyla 36 madde olacak şekilde SF-36 hazırlanmıştır. 8 boyutlu olan ölçek 36 maddeden oluşmaktadır; fiziksel (10 madde) ve sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel fonksiyonlara (4 madde) ve emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), enerji/canlılık (4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılanması (5 madde) (Ware & Sherbourne 1992, ss. 473-83; Bowling 1997). SF-36'nın Türkçe versiyonu Koçyiğit ve arkadaşları tarafından hazırlanmıştır (Koçyiğit & ark. 1999, ss. 102-106).

3.3.1.4 Aşırı besin isteği anket formu (ABİS -FCQ). Aşırı besin isteği; temel fizyolojik gereksinimler veya emosyonel durumlara bağlı olarak gözlemlenen gıda alımındaki artış olarak tanımlanmıştır. Literatürde yaygın tanım günlük gereksinimin üzerinde gıda alım yöneliminin emosyonel durum bozuklukları ile ilişkili olduğu yönündedir. Bu veriler doğrultusunda Cepeda-Benito ve arkadaşları (2001), gereksinimlerin üzerindeki gıda alımını objektif olarak nicel verilerle gözlemleyebilmek için 2000 yılında, İngiltere de Food Cravings Questionnaires (FCQ) ölçeğini dizayn etmişlerdir. Ölçek; davranışların, kognitif durumun ve emosyonel

durumların gıda alımı üzerine etkinliğini incelemek için geliştirilmiştir (Meule & ark. 2014, ss.190).

Çalışmacılar, aşırı gıda alım durumunu tanımlayıp ölçmek için geliştirdikleri 9 faktörden ve 39 maddeden oluşan ölçeğe FCQ-Trait adını vermiştir. Değerlendirme şekli olarak 6'lı Likert skalası kullanılır. (Her zaman (6 puan), Çoğunlukla (5puan), Sık Sık (4 puan), Ara Sıra (3 puan), Nadiren (2 puan), Hiçbir zaman (1 puan)).

Ölçek değerlendirmeleri sonucu puanda meydana gelen artış durumu, aşırı gıda alım isteğinin oluştuğu anlamına gelmektedir. Aynı zamanda çalışmacılar uygulama kolaylığı ve zaman avantajı oluşturabilmek adına FCQ-State ölçeğini de dizayn etmişlerdir. Her iki ölçekte sonuç ve uygulama yöntemleri açısından benzer yanları bulunmaktadır(Cepeda-Benito & ark. 2003, ss.47-54; Innamorati 2014, ss. 632-639). Türkiye için geçerliliği ve güvenilirliği çalışmaları da yapılmıştır.

3.3.1.5 Vücut antropometri ölçümleri ve analizi. Hastaların değerlendirilmesi amacıyla başlangıç, 2. & 4. hafta olacak şekilde üç kez aşağıda açıklanan değerlendirme ölçütlerine bakıldı.

3.3.1.6 Boy uzunluğu. Hasta çıplak ayak olacak şekilde – metatars başları yerle temas ederken - anatomik aralık dikkate alınarak derin bir soluk alım ssürecinde boy mezurası ile ölçülmüştür.

3.3.1.7 Bioelektriksel impedans analiz (BİA) ölçümleri. Kilo, yağ yüzdeleri, total vücut yağı (FM), yağ dışı kütlesi (FFM), kas kütlesi, sıvı kütlesi, kemik kütlesi ve vücut dansitesi, Bioelektriksel İmpedans Analiz (BİA) ölçüm aleti yardımı ile yapılmıştır. Ölçümler; TANİTA, BC – 418 kullanılarak Genel Cerrahi Servisinde, Diyet poliklinik alanında Uzm. Fzt/Dyt tarafından yapılmıştır. Katılımcıların ölçümleri şu faktörler dikkate alınarak yapılmıştır: herhangi bir gıda alımı yapılmadan minimum 8 saatlik açlık haliyle, lavabo gereksinimleri karşılanmış şekilde , son yarım saatlik periyotta su alımı yada idrara çıkışı olmayacak şekilde, son 4 saatlik süreçte kafein içeren sıvılar alınmamış ve son 24 saatlik süreçte alkol kullanmamış olacak şekilde kıyafet ve aksesuarlarında manyetik alan oluşturabilecek herhangi bir metal aksesuarın olmamasına ek olarak cep telefonu gibi elektronik cihazlarla protez/ortez gibi materyallerin bulunmaması koşulları aranmıştır. Boy uzunlukları bilgisayar

ortamında ölçüm cihazına girilmiştir. Ölçüm çıplak ayakla ve hafif kıyafetle ölçüm alanına tam temasla gerçekleştirilmiştir.

3.3.1.8 Vücut kütle indeksi (VKİ ~ BMI) ölçümü. Olguların total vücut yağını kilo ve boy değerlendirme ölçütlerini kullanarak hesaplanan BMI değeri aralığıyla hesaplanmaktadır ($BMI = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy}^2 (\text{m}^2)$).

3.3.1.9 Bel, kalça, üst kol, uyluk çevreleri ve bel-kalça oranı ölçümleri. Vücut yağ dağılımını belirlemede; bel, kalça, üst kol, uyluk çevreleri ve bel-kalça oranı ölçümleri kullanılacaktır.

Bel çevre ölçümü, subkostal bölge ile krista iliaka arasındaki en dar bölgeden ölçüm alınarak yapılacaktır. Aşırı kilolu ve obez bireylerde ölçüm alanının kolay bulunamama faktörü göze alınarak bu referans alanları dikkate alınmıştır.

Kalça çevre ölçümü, kalçanın en geniş bölgesi mezura ile doku sıkışıklığı olmamasına dikkat edilecek şekilde ölçüm alınmıştır.

Üst kol çevre ölçümleri, referans noktası olarak kolun en şiş olduğu alan - akromion ile olekranon' un tam orta noktası – alınmıştır. Dokunun sıkıştırılmamasına dikkat edilmiştir.

Uyluk çevre ölçümü, referans noktası olarak distal ve proksimal bölgelerinin çevreleri ve patellanın 10 – 15 cm üzerinden kişi ayaktayken anatomik pozisyonda gövde ağırlığı her iki ayağa eşit aktarılması göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Bel-Kalça oranı çevre ölçülerinin birbirine bölünmesi sonucu elde edilen değerdir.

3.3.1.10 Deri kıvrım kalınlığının ölçülmesi. Vücut yağ dağılımını belirlemede; 4 referans alanın skinfold ölçüm toplamaları dikkate alınmıştır. Ölçümde Holtain® Kaliper kullanılacaktır.

Biceps skinfold ölçümü, referans aralığı antekubital bölge ile omuz aralığının orta noktasıdır.

Triceps skinfold ölçümü, referans aralığı dirsekler ekstansiyon olacak şekilde akromion ve olekranon aralığının orta noktasıdır.

Subskapular skinfold ölçümü, referans aralığı skapulanın inferior açısı, vertebral kenara doğru çizilen hayali çizginin 1-2 cm'lik üst kısmından 45° açı ile ölçülmüştür.

Suprailiik skinfold ölçümü, anterior aksiller çizgiden aşağıya doğru çizilen hayali çizginin krista iliaka üzerindeki noktasal bölgesinden 45⁰ açı ile ölçülmüştür.

3.3.2 Biyokimyasal parametreler. Kilo veriminin etkinliğini belirlemek amacıyla Açlık kan şekeri (AKŞ), HDL, LDL, TG, Total kolesterol değerlerine bakılması hedeflendi. Rutin kontroller sırasında bakılan kan parametrelerinden belirtilen kan değerleri incelenecektir. Kan parametrelerinin referans değer aralıkları modüler-analizör-sistem tarafından tayin edilen aralıklarla belirlenmiştir.

Tablo 8

Biyokimya Parametre Aralıkları

BİYOKİMYA	BİRİM	REFERANS DEĞER
Glukoz (AKŞ)	mg/dL	74 – 109
HDL	mg/dL	50 mg/dL ve üzeri
LDL	mg/dL	100 mg/dL altı
TG	mg/dL	130 mg/dL altı
Total Kolesterol	mg/dL	125 – 200 mg/dL

3.3.3 Biyofizik yöntemler

3.3.3.1 El kavrama gücü ölçümü. Bu test ile hedeflenen el-ön kol bağlantısıyla kasların maksimum izometrik kasılma gücünü test edebilmektir. Oturur pozisyonda, ayakları yer ile temas edecek şekilde omuzun addüksiyon, dirseğin 90 derece fleksiyon olduğu pozisyonda destek noktasının bulunduğu şekilde Jamar[®] el dinometresi ile ölçüm alındı. Her ölçüm arasında 1 dk olacak şekilde alınan 3 ölçüm değerinin ortalaması alınmıştır (Massy-Westropp & ark. 2011, ss.127).

3.3.3.2 5 Defa oturup kalkma testi. Bu ölçüm yöntemi dengeyi ve düşme riskini değerlendirmeye ek olarak alt ekstremitenin fonksiyonel gücü ve geçişken hareketlerini değerlendirmek için yapılmıştır. Ölçüm için standart bir kronometre ve standart ebatlarda yaslanma yeri olan bir sandalye kullanılmıştır. Teste sandalyen sırt

desteği alacak şekilde oturulup kollarını gövde üzerinde çapraz yaparak omuzları tutması istenmiştir. Her otur – kalk periyodunda kaç kez yapıldığı söylenerek 5. kez oturup kalkıncaya kadar geçen zaman dilimi ölçülmüştür (Whitney & ark. 2005, ss.1034 -1045).

3.3.3.3 Merdiven inip çıkma testi (MİÇT). Bu ölçüm merdiven inip-çıkma aktivitesi sırasında alt ekstremitte fonksiyonel gücü ve dinamik dengesini değerlendirmek amacıyla yapılan bir testtir. Ölçüm için kronometre ile standart yükseklikteki (16-20 cm arasında) 9 merdiven basamağının çıkılıp-inilmesi sırasında geçen toplam zaman dilimi ölçülmüştür (Dobson & ark. 2012, ss. 1548-62; Kennedy & ark. 2005, ss.3).

3.3.3.4 Zamanlı kalk ve yürü testi (ZKYT). Bu ölçüm yöntemi Osteoartritli hastalarda çoğunlukla fonksiyonel durumun değerlendirmesi için kullanılmıştır. Bu test sırasında, katılımcılardan sabit kolları olan standart sandalyede ayakları yerle temas eder pozisyonda otururken kalkıp 3 metre yürümesi ve sonrasında işaretli alandan geri dönmesi ve sandalyeye doğru yürümesi ve oturması istenmiştir. Süre katılımcının sandalyeden kalkması esnasında başlatılır geri dönüp sandalyeye oturmasıyla durdurulmuştur, saniye cinsinden kronometre ile kaydedilmiştir (Freter & Fruchter 2000 , ss. 96 - 101).

3.3.3.5 Efor değerlendirilmesi (6 Dk yürüme testi = 6DYT). 6 DYT, ATS (2002) kriterlerine uygun olarak 30 Metre uzunluğundaki bir koridorda Gerçekleştirilmiştir. Ölçümlere başlamadan önce ve uygulama sonrası iki kez ölçümler tekrarlanmıştır. HR, KB, periferik O₂ satürasyonu, dispne ve yorgunluk şiddeti değerleri incelenmiştir. Dispne ve yorgunluk düzeyi Modifiye Borg Skalası kullanılarak değerlendirilmiştir (ATS 2002 , Mahler & Wells 1988, ss. 580-6). KB ve HR Oturur pozisyonda BP 6200 BRAUN®(Germany) ile değerlendirilmiştir. Periferik O₂ satürasyonu yine aynı pozisyonda Pulse Oksimetre Baseline Fingertip Pulse Oximeter, kullanılarak ölçülmüştür.

3.3.4 Kullanılacak vagus sinir uyarım cihazı ve egzersiz Bandı. Haftada 3 seans 30 dk olarak uygulanan vagus sinir uyarımı kulaktan yapılmıştır. Dış kulağa yerleştirilen kulaklıklar (kulak yapısı ve boyutuna göre K-L-M) aracılığıyla tens

cihazından kulaklıklara akımın verildiği bu cihaz VAGUSTİM cihazıdır. Uygulama yapılırken katılımcıya zarar vermemesi ve iletkenliğin sağlanması açısından yardımcı etken madde olarak jel kullanılmıştır. Kulaklıkla tragus ve konka ile etkileşim halinde olacak şekilde takılmıştır. Tens cihazı, Bifazik, 10 Hz, 300 µs, Modülasyon modunda, olacak şekilde katılımcının akımı rahat algılayabildiği noktada akım şiddeti sabit tutulup 30 dk boyunca uygulanmıştır.

Ayrıca egzersiz grubunda hafta da 3 gün gerçekleştirilen Egzersiz programı için dirençli egzersiz programına yönelik alınan bantlar, yeşil ve mavi 1,5 m 10-5223 ve 10-5224 FEİ® (USA) marka bantlardır.

3.3.5 Veri analiz işlemleri. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde ANOVA (Tukey test), Kruskal-wallis, Mann-whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde eşleştirilmiş örneklem t test, wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular

Bu Çalışma obez bireylerde kilo azaltımı için uygulanan diyet, egzersiz ve auriküler vagus sinir stimülasyonu (uyarımı) etkinliğinin karşılaştırmak amacıyla dahil edilme kriterlerine uyan 90 hastaya uygulanmıştır. Veriler 90 hastadan elde edilen bulgular üzerinden incelenmiştir.

4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin genel özellikleri Tablo 9 ve Tablo 10 da verilmiştir.

Tablo 9

Çalışma Gruplarının Demografik Özellikler

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş		18.0 - 65.0	33.5	36.8 ± 11.7
Cinsiyet	Kadın			65 72.2%
	Erkek			25 27.8%
Boy (cm)		150.0 - 187.0	165.5	166.6 ± 9.5
Kilo		76.8 - 134.3	100.3	103.0 ± 13.6
BMI		31.4 - 41.3	37.0	37.0 ± 2.0
Vücut Yağ Yüzdesi		28.9 - 59.2	39.1	40.4 ± 6.2
Yağ Kütlesi		26.4 - 59.7	41.4	41.4 ± 7.2
Kas Kütlesi		45.0 - 92.4	59.4	60.8 ± 10.2
Vücut Sıvı Kütlesi		37.6 - 78.0	51.3	51.3 ± 7.3
Kemik Kütlesi		2.5 - 5.2	3.4	3.5 ± 0.5
Vücut Dansitesi		0.9 - 1.0	1.0	1.0 ± 0.0
İç Yağlanma Derecesi		14.0 - 40.0	22.0	23.0 ± 5.9
Total Deri Kıvrım K.(cm)		8.3 - 49.3	17.0	17.6 ± 6.3
Bel Çevresi (cm)		97.8 - 148.8	118.1	119.6 ± 10.0
Kalça Çevresi (cm)		112.7 - 174.7	127.2	130.2 ± 13.1
Bel / Kalça Oranı (cm)		0.66 - 1.12	0.93	0.92 ± 0.09
Sağ ÜOKÇ(cm)		33.8 - 46.8	38.8	39.5 ± 2.8
Sol ÜOKÇ(cm)		33.3 - 47.8	38.9	39.5 ± 2.9
Sağ Uyluk Çevresi (cm)		52.0 - 80.2	64.5	65.0 ± 6.8
Sol Uyluk Çevresi (cm)		51.5 - 79.7	64.5	64.8 ± 6.8

Tablo 9 (devam)

Medeni Durum	Bekar	26	28.9%
	Evli	52	57.8%
	Boşanmış	12	13.3%
Eğitim Durumu	İlkokul	36	40.0%
	Ortaokul	3	3.3%
	Lise	21	23.3%
	Lisans	26	28.9%
	Yüksek Lisans	4	4.4%
Meslek	Ev Hanımı	42	46.7%
	Memur	3	3.3%
	İşçi	23	25.6%
	Serbest Meslek	12	13.3%
	Diğer	10	11.1%
	SGK	81	90.0%
Sağlık Güvencesi	Özel Sigorta	6	6.7%
	Yok	1	1.1%
	Diğer	2	2.2%

Tablo 10

Çalışma Gruplarının Özellikleri

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss
Doğduğu Gün-Günümüz			
Hep Kilolu			54 60.0%
Kilo Durumu Sonradan Kilo Almış			36 40.0%
AKŞ	73.0 - 285.0	102.0	122.8 ± 56.6
HDL	28.0 - 52.0	36.0	37.2 ± 5.6
LDL	100.0 - 182.0	122.0	125.2 ± 18.9
TG	118.0 - 248.0	148.5	154.0 ± 25.4
Total Kolesterol	119.0 - 178.0	147.5	147.8 ± 15.2
ABİS Skoru	140.0 - 215.0	173.0	175.9 ± 19.3
İştah	8.0 - 10.0	9.5	9.3 ± 0.8
Tatlı Yeme İsteği	5.0 - 10.0	9.0	8.9 ± 1.2
Tuzlu Yeme İsteği	7.0 - 10.0	9.0	8.8 ± 0.9
MET	175.0 - 900.0	594.0	570.9 ± 178.4
SF 36			
Fiziksel Fonksiyon	0.0 - 70.0	55.0	53.4 ± 10.6
Fiziksel Rol Güçlüğü	25.0 - 75.0	50.0	42.8 ± 17.3
Emosyonel Rol Güçlüğü	0.0 - 66.7	0.0	22.2 ± 25.5
Enerji / Canlılık / Vitalite	20.0 - 50.0	30.0	32.1 ± 8.0

Ruhsal Sağlık	20.0 - 65.0	40.0	40.7 ± 12.1
Sosyal İşlevsellik	22.5 - 75.0	50.0	49.6 ± 13.7
Ağrı	22.5 - 77.5	42.5	47.6 ± 17.2
Genel Sağlık Algısı	40.0 - 65.0	45.0	48.3 ± 6.2

Tablo 10 (devam)

Sağ El Kavrama Ölçüm Testi	15.6 - 58.3	30.0	32.5 ± 10.9
Sol El Kavrama Ölçüm Testi	15.1 - 55.3	27.7	31.3 ± 10.6
6 DK YÜRÜME TESTİ			
Büyük Tansiyon	91.0 - 169.0	130.0	129.6 ± 16.5
Test Sonu Büyük Tansiyon	94.0 - 187.0	134.0	134.8 ± 18.9
Küçük Tansiyon	53.0 - 104.0	79.5	79.0 ± 11.0
Test Sonu Küçük Tansiyon	53.0 - 108.0	79.5	79.5 ± 11.8
Nabız	62.0 - 117.0	88.0	89.5 ± 12.0
Test Sonu Nabız	70.0 - 132.0	97.0	98.0 ± 13.5
YÖMBDS	0.0 - 3.0	0.0	0.6 ± 0.8
YSMBDS	0.0 - 10.0	3.0	3.2 ± 2.1
YÖMBYS	0.0 - 4.0	0.5	0.7 ± 0.9
YSMBYS	0.0 - 7.0	2.0	2.6 ± 1.6
Yürüme Mesafesi	265.8 - 550.0	433.9	425.1 ± 75.6
5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn)	7.1 - 23.2	12.4	12.9 ± 2.9
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn)	10.1 - 30.2	14.9	15.7 ± 3.5
Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn)	5.2 - 8.7	6.9	6.8 ± 0.9

Tablo 11

Çalışma Gruplarının Özellikleri

		Diyet		Egzersiz		Vagus Uyarım		p	K-F-X ²	
Yaş	Ort.±ss	36.2 ± 11.7		37.0 ± 12.6		37.2 ± 11.0		0.933	K	0.14
	Medyan	35.5		32.5		33.5				
Cinsiyet	Kadın n-%	23	76.7%	22	73.3%	20	66.7%	0.679	X ²	0.78
	Erkek n-%	7	23.3%	8	26.7%	10	33.3%			
Boy (cm)	Ort.±ss	165.3 ± 9.9		167.2 ± 9.2		167.1 ± 9.7		0.681	A	0.39
	Medyan	164.0		167.0		166.5				
Medeni Durum										
Bekar	n-%	11	36.7%	7	23.3%	8	26.7%	0.827	X ²	1.50
Evli	n-%	15	50.0%	19	63.3%	18	60.0%			
Boşanmış	n-%	4	13.3%	4	13.3%	4	13.3%			
Eğitim Durumu										
İlkokul	n-%	12	40.0%	12	40.0%	12	40.0%	0.549	X ²	1.20
Ortaokul	n-%	2	6.7%	0	0.0%	1	3.3%			

Lise	n- %	8	26.7%	6	20.0%	7	23.3%
Lisans	n- %	8	26.7%	10	33.3%	8	26.7%
Yüksek Lisans	n- %	0	0.0%	2	6.7%	2	6.7%

Tablo 11 (devam)

Meslek								
Ev Hanımı	n- %	12	40.0%	16	53.3%	14	46.7%	
Memur	n- %	0	0.0%	2	6.7%	1	3.3%	
İşçi	n- %	11	36.7%	4	13.3%	8	26.7%	0.585 ^x ₂ 1.0 7
Serbest Meslek	n- %	6	20.0%	2	6.7%	4	13.3%	
Diğer	n- %	1	3.3%	6	20.0%	3	10.0%	
Sağlık Güvencesi								
SGK	n- %	26	86.7%	28	93.3%	27	90.0%	
Özel Sigorta	n- %	2	6.7%	2	6.7%	2	6.7%	0.690 ^x ₂ 0.7 4
Yok	n- %	1	3.3%	0	0.0%	0	0.0%	
Diğer	n- %	1	3.3%	0	0.0%	1	3.3%	
Doğduğu Gün-Günümüz Durumu	Gün-Kilo							
Hep Kilolu	n- %	16	53.3%	20	66.7%	18	60.0%	
Sonradan Kilo Almış	n- %	14	46.7%	10	33.3%	12	40.0%	0.574 ^x ₂ 1.1 1

^A ANOVA / ^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^{X²} Ki-kare test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında katılımcılar yaş ve cinsiyet dağılımları açısından anlamlı ($p > 0.05$) bir farklılık göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında katılımcıların boyları anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında medeni durum dağılımı, eğitim durum dağılımı, çalışma oranı, sağlık güvencesi oranı, doğduğu gün-günümüz kilo durumu istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0.05$) bir farklılık bulunmamıştır. (Tablo 11)

4.2.Bireylerin Antropometrik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Tablo 12

Çalışma Gruplarının BMI Özellikleri

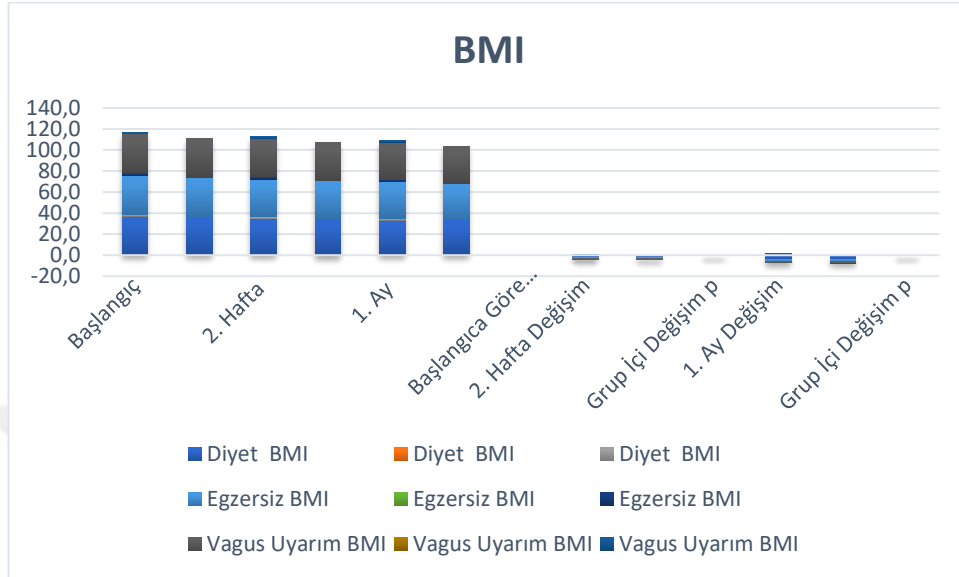
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
BMI						
Başlangıç	Ort.±ss	37.0 ± 1.8	37.0 ± 2.5	36.9 ± 1.6	0.972 ^K	0.06
	Medyan	37.2	37.0	36.8		
2. Hafta	Ort.±ss	34.8 ± 1.7	35.9 ± 2.4	36.2 ± 1.6	0.019 ^K	7.90
	Medyan	35.0	36.0	36.1		
1. Ay	Ort.±ss	33.4 ± 1.6	35.0 ± 2.3	35.2 ± 1.6	0.001 ^K	14.17
	Medyan	33.5	35.1	34.9		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta	Ort.±ss	-2.3 ± 0.4	-1.1 ± 0.3	-0.8 ± 0.2	0.000 ^K	64.99
Değişim	Medyan	-2.40	-1.10	-0.75		
Grup İçi Değişim		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
p						
1. Ay	Ort.±ss	-3.7 ± 0.6	-2.0 ± 0.5	-1.8 ± 0.4	0.000 ^K	57.70
Değişim	Medyan	-3.75	-2.00	-1.70		
Grup İçi Değişim		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
p						

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç BMI değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü.

Egzersiz ve vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti Egzersiz

grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 12)



Şekil 5. Çalışma Gruplarının BMI Grafiği

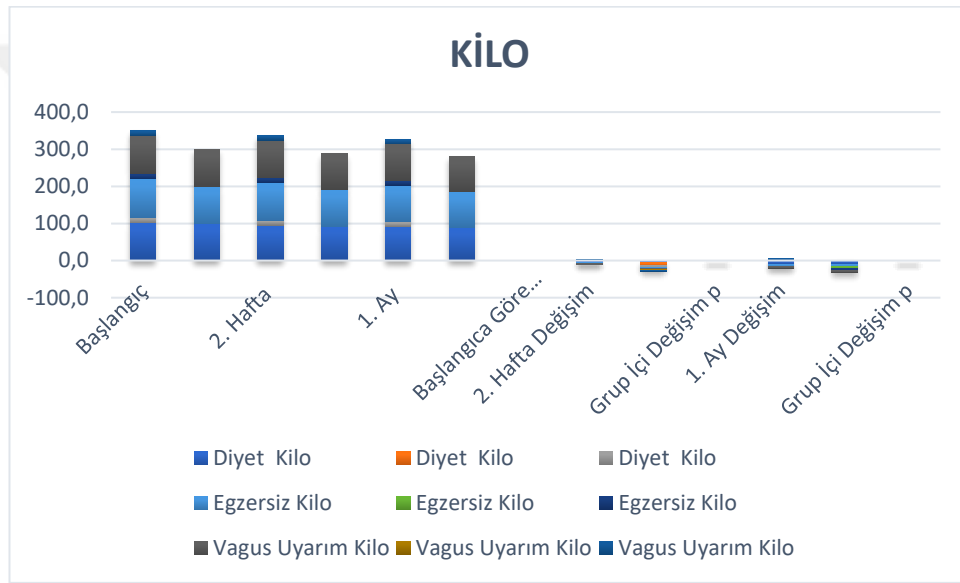
Tablo 13

Çalışma Gruplarının Kilo Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Kilo						
Başlangıç	Ort.±ss	101.7 ± 14.5	103.7 ± 13.4	103.6 ± 13.3	0.870 ^K	0.28
	Medyan	99.3	101.5	99.6		
2. Hafta	Ort.±ss	95.5 ± 13.5	100.7 ± 13.2	101.4 ± 13.1	0.173 ^K	3.51
	Medyan	92.8	99.2	97.2		
1. Ay	Ort.±ss	91.7 ± 13.1	98.2 ± 12.8	98.7 ± 12.5	0.073 ^K	5.24
	Medyan	89.1	95.8	95.3		
Başlangıça Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-6.2 ± 1.4	-3.0 ± 0.7	-2.2 ± 0.7	0.000 ^K	63.77
	Medyan	-6.4	-3.0	-2.1		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-10.0 ± 2.0	-5.5 ± 1.3	-5.0 ± 1.5	0.000 ^K	54.26
	Medyan	-10.4	-5.3	-4.7		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Kilo anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kilo başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kilo başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kilo başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kilo düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta Kilo düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 1. Ay Kilo düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 13)



Şekil 6. Çalışma Gruplarının Kilo Grafiği

Tablo 14

Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Vücut Yağ Yüzdesi						
Başlangıç	Ort.±ss	42.9 ± 6.2	40.5 ± 7.1	37.8 ± 3.7	0.006 ^K	10.39
	Medyan	42.2	40.1	37.9		
2. Hafta	Ort.±ss	41.2 ± 6.5	39.9 ± 7.3	37.6 ± 3.7	0.064 ^K	5.50
	Medyan	41.2	39.5	37.4		
1. Ay	Ort.±ss	39.2 ± 6.7	38.9 ± 7.5	37.1 ± 3.6	0.390 ^K	1.88
	Medyan	38.6	38.2	36.4		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.7 ± 0.7	-0.6 ± 0.9	-0.2 ± 0.3	0.000 ^K	43.15
	Medyan	-1.8	-0.5	-0.2		

Grup İçi Değişim p	0.000 ^w	0.001 ^w	0.000 ^w	
1. Ay Ort.±ss	-3.7 ± 1.3	-1.7 ± 1.6	-0.7 ± 0.8	
Değişim Medyan	-3.7	-1.3	-0.7	0.000 ^K 42.60
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w	0.003 ^w	0.000 ^w	

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet grubunda başlangıç vücut yağ yüzdesi vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda başlangıç vücut yağ yüzdesi diyet ve vagus grubundan ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay vücut yağ yüzdesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 14)



Şekil 7. Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Grafiği

Tablo 15

Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Kütlesi Özellikleri

	Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Yağ Kütlesi					
Başlangıç Ort.±ss	43.2 ± 6.4	41.9 ± 8.4	39.1 ± 6.4	0.101 ^K	4.59
Medyan	44.1	41.4	37.9		

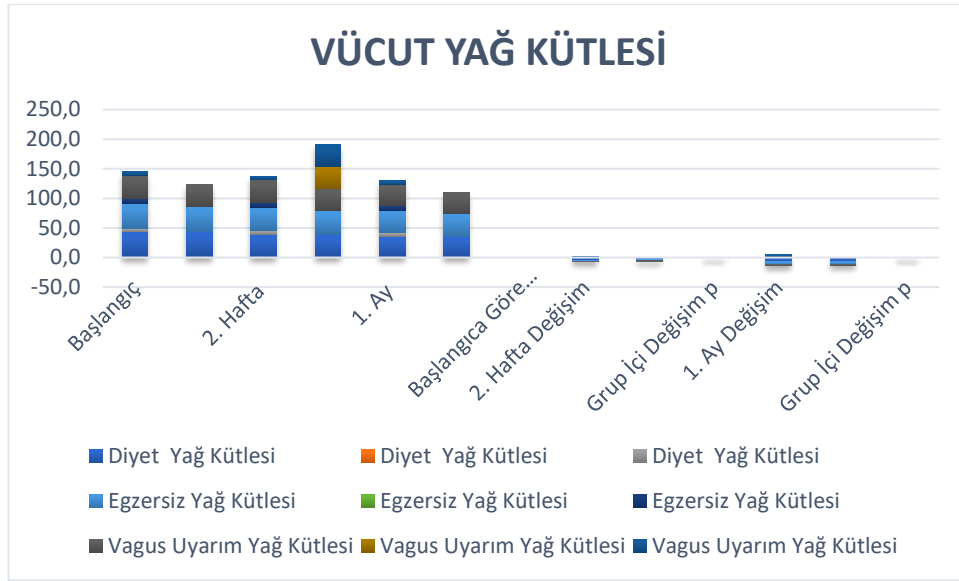
2. Hafta	Ort.±ss	38.9 ± 6.2	40.0 ± 8.1	38.1 ± 6.3	0.639 ^K	0.90
	Medyan	39.4	39.9	37.0		
1. Ay	Ort.±ss	35.6 ± 6.3	37.7 ± 7.7	36.6 ± 5.9	0.620 ^K	0.96
	Medyan	35.8	37.8	35.9		

Tablo 15 (devam)

Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta	Ort.±ss	-4.3 ± 0.8	-1.8 ± 1.0	-1.1 ± 0.5	0.000 ^K	59.12
	Değişim Medyan	-4.2	-1.6	-1.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay	Ort.±ss	-7.5 ± 1.4	-4.1 ± 2.0	-2.6 ± 0.9	0.000 ^K	55.93
	Değişim Medyan	-7.5	-3.8	-2.4		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Yağ Kütlesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 15)



Şekil 8. Çalışma Gruplarının Vücut Yağ Kütlesi Grafiği

Tablo 16

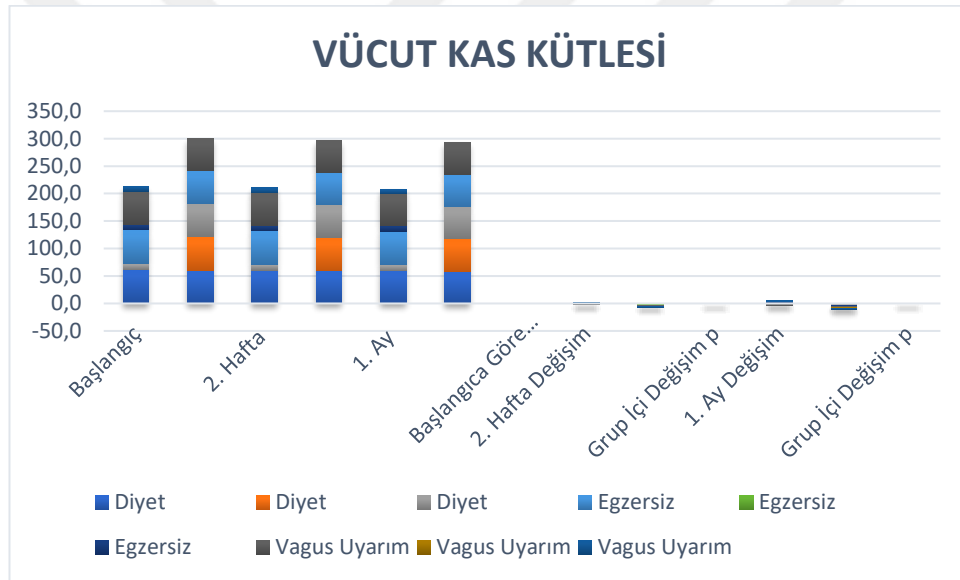
Çalışma Gruplarının Vücut Kas Kütlesi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Kas Kütlesi						
Başlangıç	Ort.±ss	61.9 ± 11.3	60.7 ± 10.4	59.8 ± 9.2	0.850 ^K	0.33
	Medyan	60.7	59.4	59.2		
2. Hafta	Ort.±ss	60.9 ± 11.0	60.4 ± 10.4	58.7 ± 8.9	0.797 ^K	0.45
	Medyan	59.8	59.2	58.5		
1. Ay	Ort.±ss	60.4 ± 10.6	60.4 ± 10.4	57.7 ± 8.7	0.611 ^K	0.99
	Medyan	58.7	58.9	58.0		
Başlangıça Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.0 ± 1.0	-0.3 ± 0.7	-1.1 ± 0.6	0.000 ^K	18.42
	Medyan	-0.8	-0.4	-1.1		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.027 ^w	0.000 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-1.5 ± 1.7	-0.4 ± 1.6	-2.1 ± 1.3	0.000 ^K	20.54
	Medyan	-1.3	-0.3	-2.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.181 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz

grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta Kas Kütlesi düşüş miktarı egzersiz uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet grubunda 2. Hafta Kas Kütlesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p>0.05$) olarak farklı değildi. Diyet grubunda 1. Ay Kas Kütlesi düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Vagus uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi düşüş miktarı egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 16)



Şekil 9. Çalışma Gruplarının Vücut Kas Kütlesi Grafiği

Tablo 17

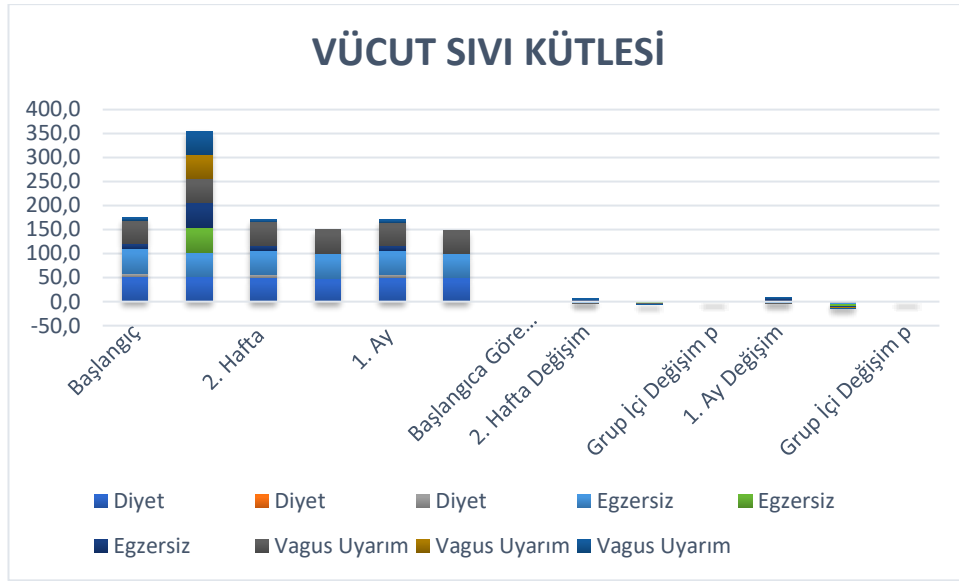
Çalışma Gruplarının Vücut Sıvı Kütlesi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Vücut Sıvı Kütlesi						
Başlangıç	Ort.±ss	51.9 ± 7.0	52.2 ± 9.2	49.8 ± 5.0	0.485 ^K	1.45
	Medyan	51.6	51.4	49.9		
2. Hafta	Ort.±ss	49.7 ± 7.3	50.5 ± 9.6	49.5 ± 4.7	0.942 ^K	0.12
	Medyan	49.1	50.4	50.3		
1. Ay	Ort.±ss	50.9 ± 6.2	49.3 ± 9.7	49.3 ± 4.9	0.613 ^K	0.98

	Medyan	50.9	48.7	49.3		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Ort.±ss		-2.17 ± 2.29	-1.66 ± 2.16	-0.31 ± 1.29	0.002 ^K	12.13
Değişim Medyan		-1.30	-1.20	-0.48		
Grup İçi Değişim p		0.052 ^w	0.002 ^w	0.090 ^w		
1. Ay Ort.±ss		-0.97 ± 3.03	-2.89 ± 3.78	-0.51 ± 1.64	0.053 ^K	5.86
Değişim Medyan		-1.27	-2.74	-0.94		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.014 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Vücut Sıvı Kütlesi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta Vücut Sıvı Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Vücut Sıvı Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Vücut Sıvı Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus uyarım grubunda 2. Hafta Vücut Sıvı Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Vücut Sıvı s Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet ve egzersiz grubunda 2. Hafta Vücut Sıvı Kütlesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet grubunda 2. Hafta Vücut Sıvı Kütlesi düşüş miktarı egzersiz grubundan anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı değildi. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Vücut Sıvı Kütlesi düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 17)



Şekil 10. Çalışma Gruplarının Vücut Sıvı Kütlesi Grafiği

Tablo 18

Çalışma Gruplarının Vücut Kemik Kütlesi Özellikleri

Kemik Kütlesi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	H-F-X ²
Başlangıç	Ort.±ss	3.64 ± 0.54	3.51 ± 0.60	3.46 ± 0.45	0.405 ^K	1.81
	Medyan	3.49	3.37	3.39		
2. Hafta	Ort.±ss	3.49 ± 0.55	3.38 ± 0.59	3.44 ± 0.45	0.716 ^K	0.67
	Medyan	3.29	3.34	3.38		
1. Ay	Ort.±ss	3.57 ± 0.48	3.29 ± 0.55	3.43 ± 0.46	0.076 ^K	5.16
	Medyan	3.45	3.26	3.36		

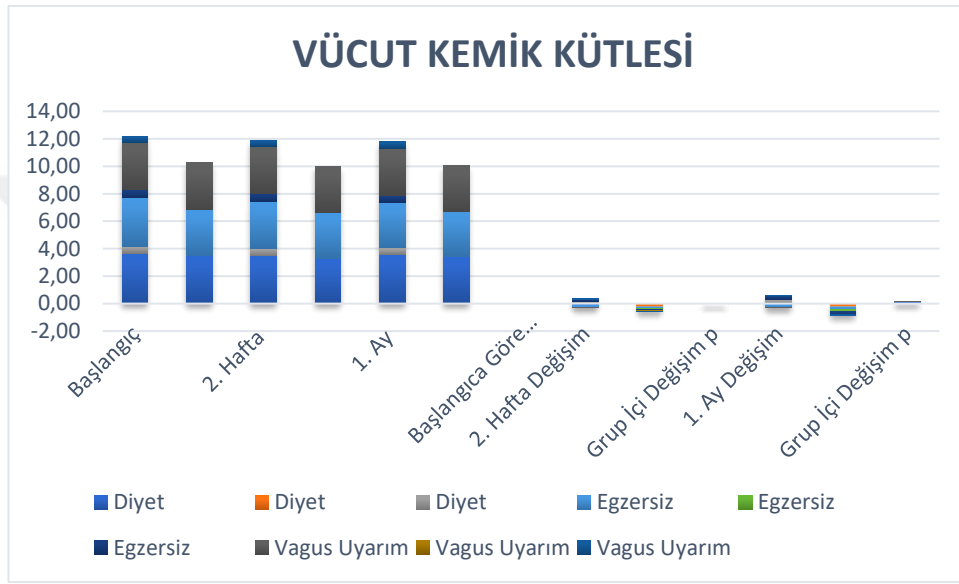
Tablo 18 (devam)

Başlangıca Göre Değişim		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	H-F-X ²
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-0.16 ± 0.16	-0.13 ± 0.15	-0.01 ± 0.03	0.000 ^K	25.44
	Medyan	-0.10	-0.07	-0.02		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.014 ^w	0.028 ^K	7.16
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-0.07 ± 0.29	-0.22 ± 0.26	-0.02 ± 0.04		
	Medyan	-0.09	-0.17	-0.03		
Grup İçi Değişim p		0.159 ^w	0.001 ^w	0.006 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Kemik Kütlesi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta Kemik Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda

1. Ay Kemik Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kemik Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kemik Kütlesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet ve egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kemik Kütlesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kemik Kütlesi düşüş miktarı egzersiz grubundan anlamlı ($p>0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 18)



Şekil 11. Çalışma Gruplarının Vücut Kemik Kütlesi Grafiği

Tablo 19

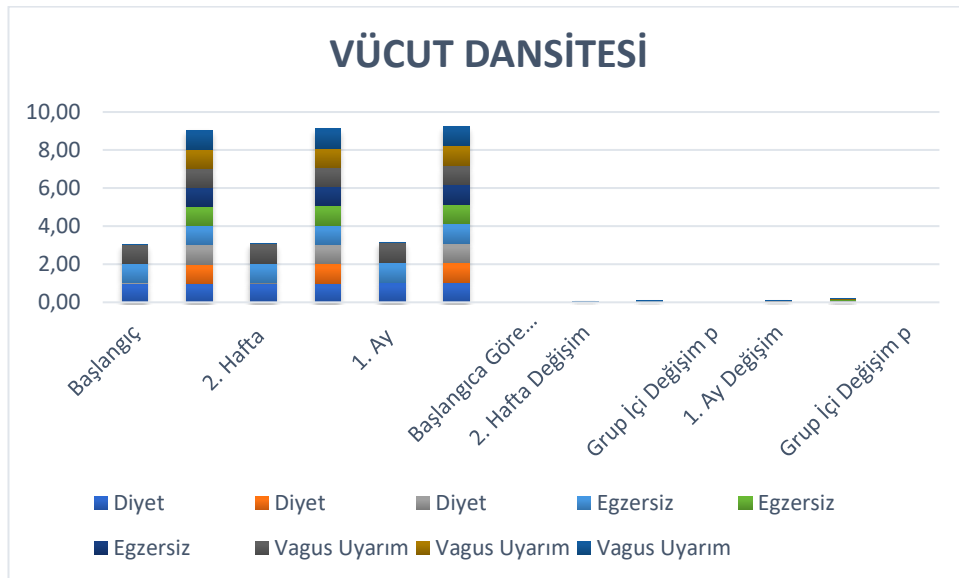
Çalışma Gruplarının Vücut Dansitesi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Vücut Dansitesi						
Başlangıç	Ort.±ss	1.00 ± 0.01	1.01 ± 0.02	1.00 ± 0.02	0.085 ^K	4.94
	Medyan	1.00	1.01	1.00		
2. Hafta	Ort.±ss	1.01 ± 0.02	1.02 ± 0.02	1.01 ± 0.02	0.331 ^K	2.21
	Medyan	1.01	1.01	1.01		
1. Ay	Ort.±ss	1.03 ± 0.01	1.03 ± 0.02	1.02 ± 0.02	0.033^K	6.80
	Medyan	1.04	1.02	1.02		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.504 ^K	1.37
	Medyan	0.01	0.01	0.01		

Grup İçi Değişim p	0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w	
1. Ay Ort.±ss	0.03 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.02	0.000 ^k 22.65
Değişim Medyan	0.03	0.02	0.02	
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w	

^k Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta Dansitesi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Vücut Dansitesi vagus uyarım grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 1. Ay Vücut Dansitesi diyet ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Vücut Dansitesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Vücut Dansitesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Vücut Dansitesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta Vücut Dansitesi artış miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Vücut Dansitesi artış miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 1. Ay Vücut Dansitesi artış miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 19)



Şekil 12. Çalışma Gruplarının Vücut Dansitesi Grafiği

Tablo 20

Çalışma Gruplarının Vücut İç Yağlanma Derecesi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
İç	Yağlanma					
Derecesi						
Başlangıç	Ort.±ss	22.9 ± 7.1	23.1 ± 5.2	22.8 ± 5.4	0.706 ^K	0.70
	Medyan	20.8	22.8	23.3		
2. Hafta	Ort.±ss	20.5 ± 6.8	22.1 ± 4.7	21.4 ± 5.2	0.220 ^K	3.03
	Medyan	18.8	22.0	22.5		
1. Ay	Ort.±ss	18.9 ± 6.8	21.4 ± 4.4	20.6 ± 5.2	0.060 ^K	5.64
	Medyan	17.5	21.5	21.0		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-2.40 ± 0.95	-1.02 ± 0.64	-1.40 ± 1.12	0.000 ^K	29.79
	Medyan	-2.00	-1.00	-1.00		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-4.02 ± 1.40	-1.65 ± 1.07	-2.23 ± 1.85	0.000 ^K	34.87
	Medyan	-4.00	-1.50	-1.75		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p>0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 20)



Şekil 13. Çalışma Gruplarının İç Yağlanma Derecesi Grafiği

Tablo 21

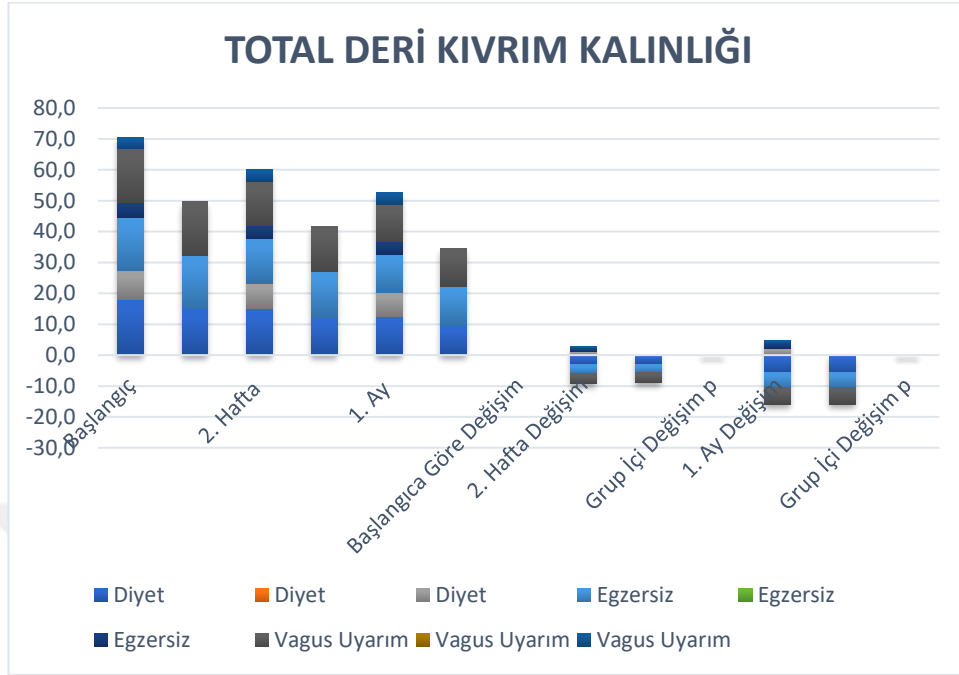
Çalışma Gruplarının Total Deri Kıvrım Kalınlığı Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Total Deri Kıvrım K.(cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	18.1 ± 9.1	17.2 ± 4.8	17.5 ± 3.9	0.665 ^K	0.82
	Medyan	15.1	17.4	17.3		
2. Hafta	Ort.±ss	15.0 ± 8.3	14.3 ± 4.3	14.4 ± 3.9	0.656 ^K	0.84
	Medyan	12.3	14.8	14.7		
1. Ay	Ort.±ss	12.5 ± 7.8	12.3 ± 4.0	12.2 ± 3.8	0.474 ^K	1.49
	Medyan	9.8	12.5	12.4		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-3.2 ± 1.1	-2.9 ± 1.0	-3.1 ± 0.8	0.529 ^K	1.27
	Medyan	-2.9	-2.8	-3.2		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-5.6 ± 2.1	-4.9 ± 1.6	-5.3 ± 1.2	0.260 ^K	2.69
	Medyan	-5.7	-4.7	-5.5		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş

göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 21)



Şekil 14. Çalışma Gruplarının Total Deri Kıvrım Kalınlığı Grafiği

Tablo 22

Çalışma Gruplarının Bel Çevresi Özellikleri

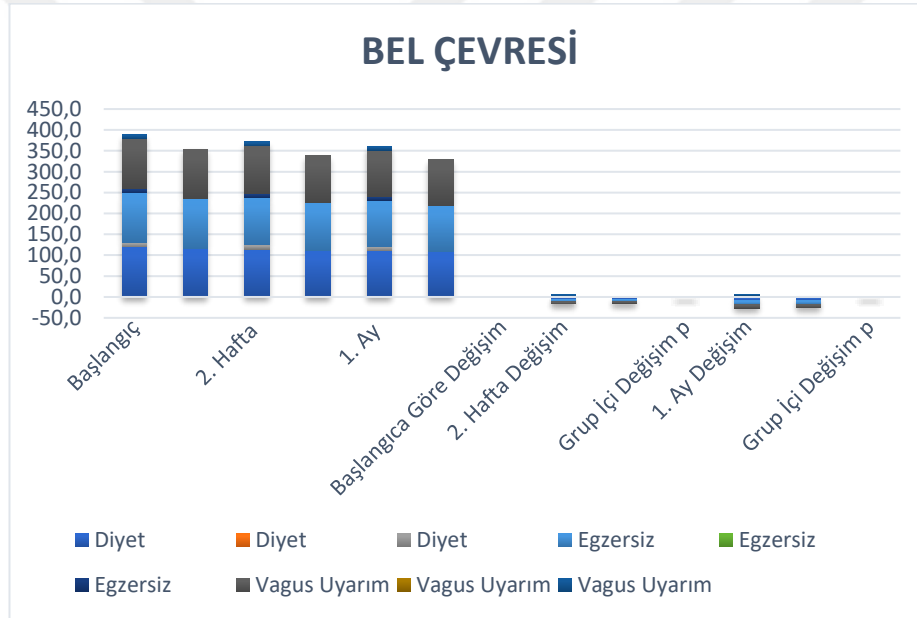
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Bel Çevresi (cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	120.3 ± 10.3	119.2 ± 10.0	119.4 ± 10.1	0.998 ^K	0.00
	Medyan	116.9	118.4	118.8		
2. Hafta	Ort.±ss	114.8 ± 10.1	113.6 ± 9.6	114.1 ± 9.3	0.906 ^K	0.20
	Medyan	112.3	112.9	113.7		
1. Ay	Ort.±ss	111.1 ± 10.2	110.5 ± 9.2	110.7 ± 9.4	0.876 ^K	0.26
	Medyan	108.3	109.8	110.2		

Tablo 22 (devam)

Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-5.5 ± 1.7	-5.6 ± 2.2	-5.3 ± 1.3	0.957 ^K	0.09
	Medyan	-5.0	-5.2	-4.8		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-9.2 ± 2.4	-8.8 ± 1.9	-8.7 ± 1.8	0.888 ^K	0.24
	Medyan	-8.7	-8.5	-8.3		

Grup İçi Değişim p	0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test			

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Bel Çevresi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Bel Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Bel Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Bel Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay Bel Çevresi düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 22)



Şekil 15. Çalışma Gruplarının Bel Çevresi Grafiği

Tablo 23

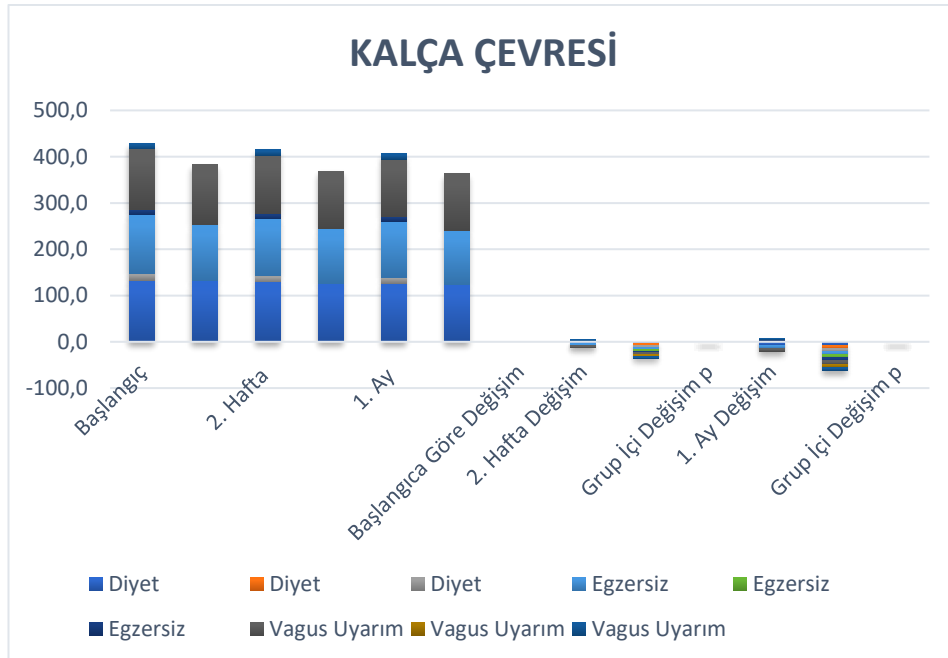
Çalışma Gruplarının Kalça Çevresi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Kalça Çevresi (cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	133.4 ± 14.6	126.6 ± 11.6	130.4 ± 12.4	0.140 ^K	3.93
	Medyan	131.7	122.7	129.2		

2. Hafta	Ort.±ss	129.2 ± 13.8	122.4 ± 11.1	126.4 ± 11.5	0.097 ^K	4.66
	Medyan	126.7	118.4	124.0		
1. Ay	Ort.±ss	126.5 ± 13.6	119.7 ± 11.3	123.8 ± 11.1	0.076 ^K	5.14
	Medyan	124.4	116.2	122.2		
<i>Başlangıca Göre Değişim</i>						
2. Hafta	Ort.±ss	-4.2 ± 1.7	-4.2 ± 1.4	-4.0 ± 1.7	0.836 ^K	0.36
Değişim	Medyan	-4.3	-3.7	-3.9		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay	Ort.±ss	-6.9 ± 2.9	-6.9 ± 2.3	-6.6 ± 2.7	0.591 ^K	1.05
Değişim	Medyan	-7.2	-6.7	-6.9		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay kalça Çevresi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay kalça Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay kalça Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay kalça Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay kalça Çevresi düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 23)



Şekil 16. Çalışma Gruplarının Kalça Çevresi Grafiği

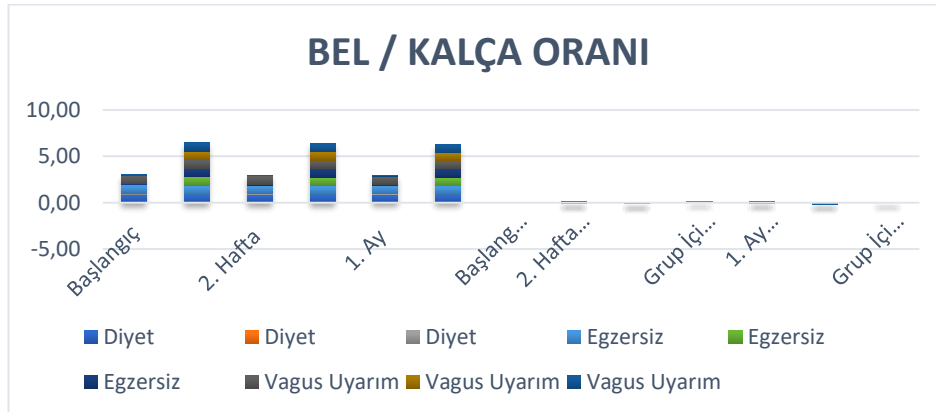
Tablo 24

Çalışma Gruplarının Bel / Kalça Oranı Özellikleri

Bel / Kalça Oranı (cm)		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Başlangıç	Ort.±ss	0.90 ± 0.09	0.94 ± 0.09	0.92 ± 0.08	0.318 ^k	2.29
	Medyan	0.90	0.94	0.92		
2. Hafta	Ort.±ss	0.89 ± 0.07	0.93 ± 0.09	0.91 ± 0.08	0.268 ^k	2.64
	Medyan	0.90	0.93	0.90		
1. Ay	Ort.±ss	0.89 ± 0.07	0.92 ± 0.10	0.90 ± 0.08	0.448 ^k	1.61
	Medyan	0.88	0.93	0.87		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-0.01 ± 0.02	-0.01 ± 0.03	-0.01 ± 0.06	0.313 ^k	2.32
	Medyan	-0.01	-0.01	-0.02		
Grup İçi Değişim p		0.002^w	0.063 ^w	0.069 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-0.02 ± 0.03	-0.02 ± 0.03	-0.02 ± 0.06	0.949 ^k	0.10
	Medyan	-0.02	-0.02	-0.02		
Grup İçi Değişim p		0.001^w	0.011^w	0.041^w		

^k Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Bel / Kalça Oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Bel / Kalça Oranı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta Bel / Kalça Oranı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Bel / Kalça Oranı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta Bel / Kalça Oranı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Bel / Kalça Oranı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay Bel / Kalça Oranı düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 24)



Şekil 17. Çalışma Gruplarının Bel / Kalça Oranı Grafiği

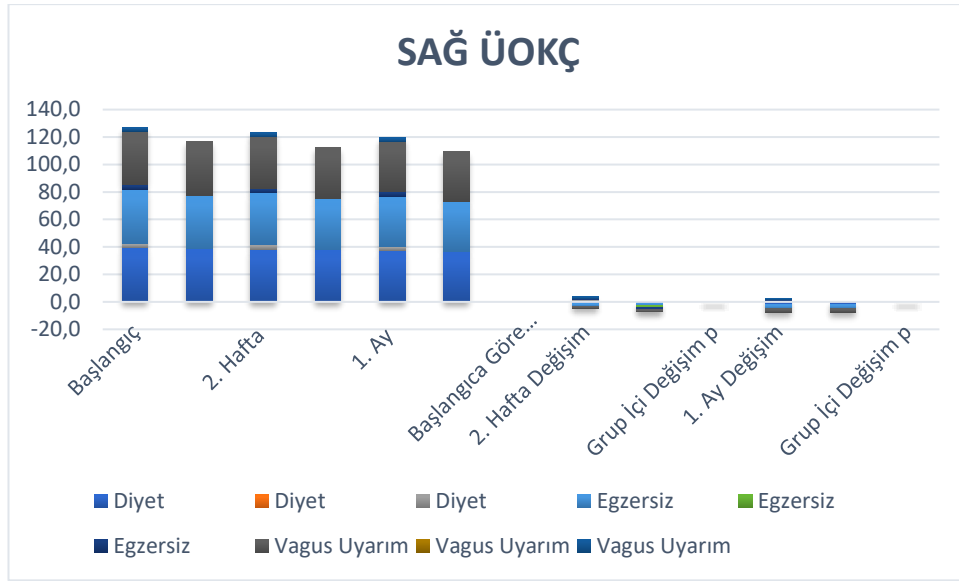
Tablo 25

Çalışma Gruplarının Sağ ÜOKÇ Değeri Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sağ ÜOKÇ(cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	39.7 ± 2.7	39.5 ± 3.2	39.3 ± 2.6	0.902 ^K	0.21
	Medyan	38.8	38.9	38.8		
2. Hafta	Ort.±ss	38.3 ± 3.3	37.9 ± 3.2	37.5 ± 3.1	0.613 ^K	0.98
	Medyan	37.9	37.4	37.3		
1. Ay	Ort.±ss	37.6 ± 2.8	36.6 ± 3.2	36.6 ± 2.6	0.340 ^K	2.16
	Medyan	37.0	36.0	36.3		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.41 ± 1.78	-1.64 ± 0.47	-1.72 ± 1.72	0.001 ^K	13.52
	Medyan	-1.00	-1.55	-1.50		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-2.10 ± 0.79	-2.93 ± 0.91	-2.64 ± 0.91	0.001 ^K	14.79
	Medyan	-2.00	-3.00	-2.65		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Sağ ÜOKÇ değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sağ ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay ÜOKÇ değeri düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay ÜOKÇ değeri düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 25)



Şekil 18. Çalışma Gruplarının Sağ ÜOKÇ Değeri Grafiği

Tablo 26

Çalışma Gruplarının Sol ÜOKÇ Değeri Özellikleri

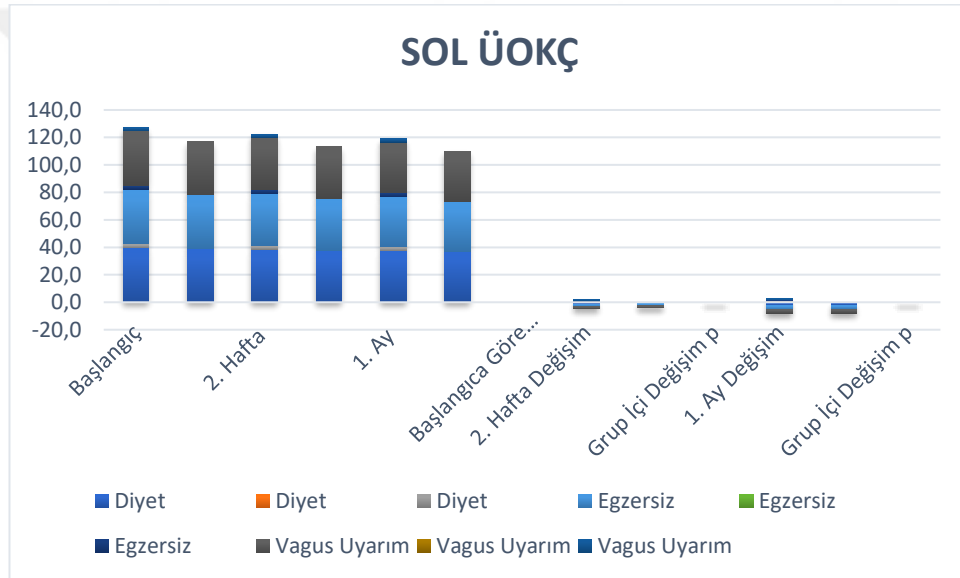
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sol ÜOKÇ(cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	39.6 ± 2.8	39.5 ± 3.3	39.4 ± 2.7	0.952 ^K	0.10
	Medyan	38.9	39.5	38.8		
2. Hafta	Ort.±ss	38.4 ± 2.7	37.9 ± 3.1	37.8 ± 2.4	0.821 ^K	0.39
	Medyan	37.9	37.8	37.6		
1. Ay	Ort.±ss	37.4 ± 2.8	36.6 ± 3.2	36.6 ± 2.6	0.677 ^K	0.78
	Medyan	37.0	36.4	36.7		

Tablo 26 (devam)

Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.28 ± 0.76	-1.64 ± 0.49	-1.62 ± 0.70	0.009 ^K	9.51
	Medyan	-1.00	-1.55	-1.50		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-2.20 ± 0.92	-2.96 ± 0.80	-2.76 ± 0.93	0.002 ^K	12.71
	Medyan	-2.00	-3.00	-2.90		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol ÜOKÇ değeri düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı değildi. (Tablo 26)



Şekil 19. Çalışma Gruplarının Sol ÜOKÇ Değeri Grafiği

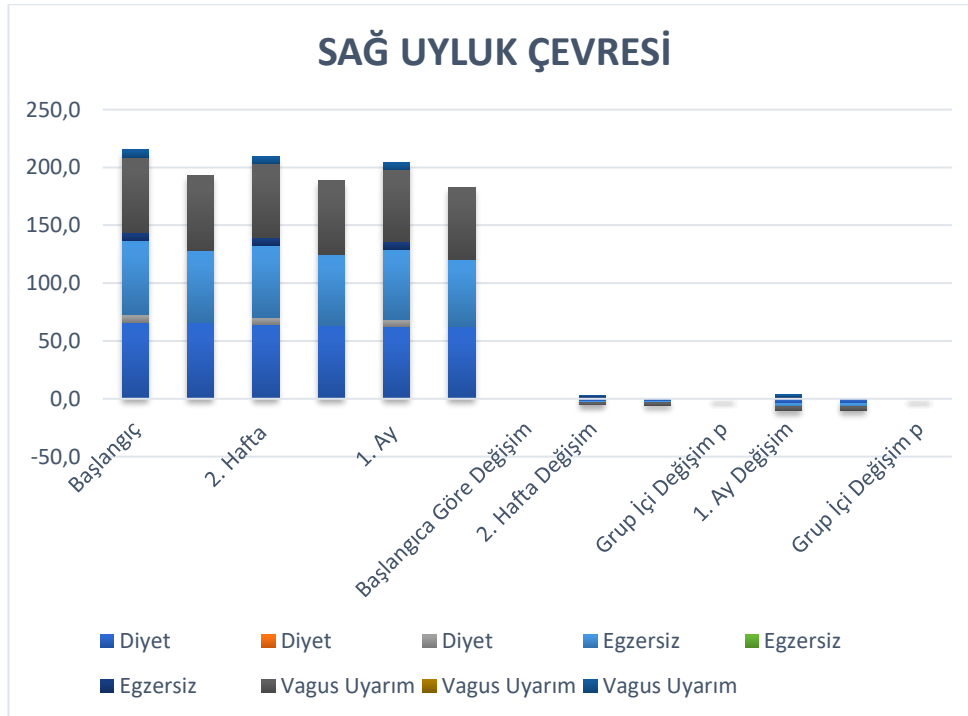
Tablo 27

Çalışma Gruplarının Sağ Uyluk Çevresi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sağ Uyluk Çevresi (cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	66.0 ± 6.8	63.7 ± 6.9	65.2 ± 6.6	0.440 ^K	1.64
	Medyan	65.6	62.2	65.1		
2. Hafta	Ort.±ss	63.9 ± 6.6	62.4 ± 6.9	63.3 ± 6.5	0.749 ^K	0.58
	Medyan	63.8	61.1	63.5		
1. Ay	Ort.±ss	62.2 ± 6.5	60.8 ± 6.9	61.7 ± 6.5	0.732 ^K	0.62

	Medyan	62.3	58.5	62.1		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta	Ort.±ss	-2.08 ± 0.65	-1.28 ± 1.99	-1.98 ± 0.56	0.005 ^K	10.50
Değişim	Medyan	-2.10	-1.50	-2.00		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
1. Ay	Ort.±ss	-3.81 ± 1.21	-2.93 ± 1.14	-3.52 ± 1.03	0.010 ^K	9.16
Değişim	Medyan	-4.00	-2.80	-3.30		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test						

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi düşüş miktarı egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay Sağ Uyluk Çevresi düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 27)



Şekil 20. Çalışma Gruplarının Sağ Uyluk Çevresi Grafiği

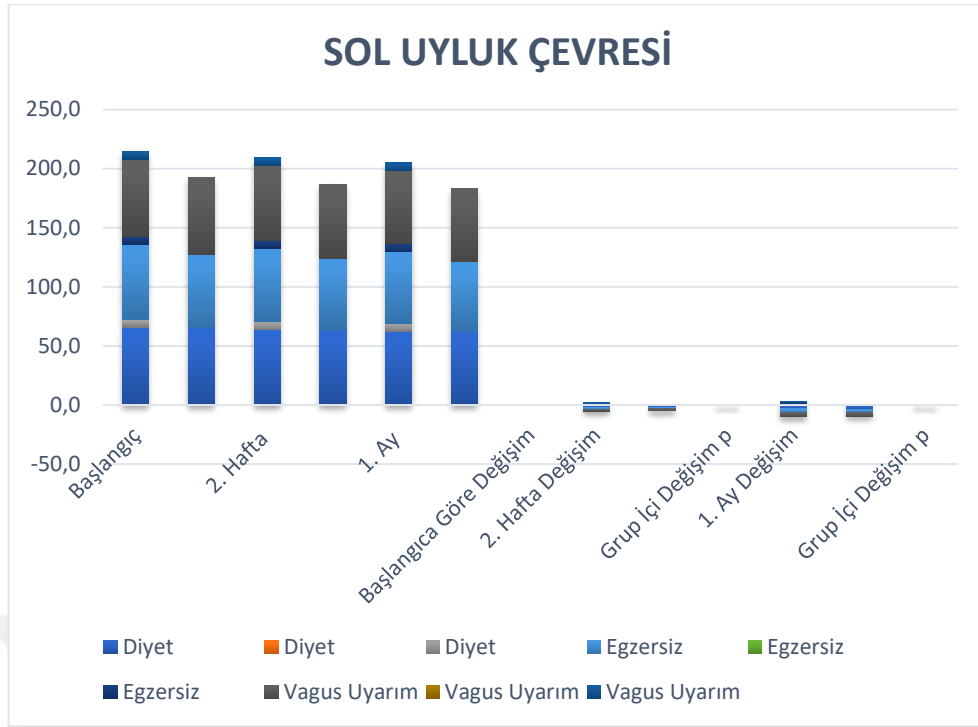
Tablo 28

Çalışma Gruplarının Sol Uyluk Çevresi Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sol Uyluk Çevresi (cm)						
Başlangıç	Ort.±ss	65.6 ± 6.8	63.6 ± 6.9	65.0 ± 6.7	0.566 ^K	1.14
	Medyan	65.3	62.2	65.0		
2. Hafta	Ort.±ss	63.8 ± 6.6	62.1 ± 6.8	63.3 ± 6.6	0.661 ^K	0.83
	Medyan	63.3	60.5	63.3		
1. Ay	Ort.±ss	62.3 ± 6.7	60.6 ± 6.9	61.8 ± 6.6	0.627 ^K	0.94
	Medyan	62.6	58.7	62.0		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.85 ± 0.69	-1.53 ± 0.57	-1.77 ± 0.66	0.114 ^K	4.33
	Medyan	-1.75	-1.30	-1.70		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	-3.33 ± 1.34	-2.98 ± 1.06	-3.29 ± 0.98	0.378 ^K	1.94
	Medyan	-3.40	-3.00	-3.00		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Sol Uyluk Çevresi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 2. Hafta, 1. Ay Sol Uyluk Çevresi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 2. Hafta, 1. Ay Sol Uyluk Çevresi düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 28)



Şekil 21. Çalışma Gruplarının Sol Uyluk Çevresi Grafiği

4.3. Bireylerin Biyokimyasal Parametreleri ile İlgili Bulgular

Tablo 29

Çalışma Gruplarının AKŞ, HDL ve LDL Değeri Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
AKŞ						
Başlangıç	Ort.±ss	118.1 ± 53.5	122.5 ± 56.4	127.7 ± 61.1	0.823 ^k	0.39
	Medyan	101.0	101.5	102.0		

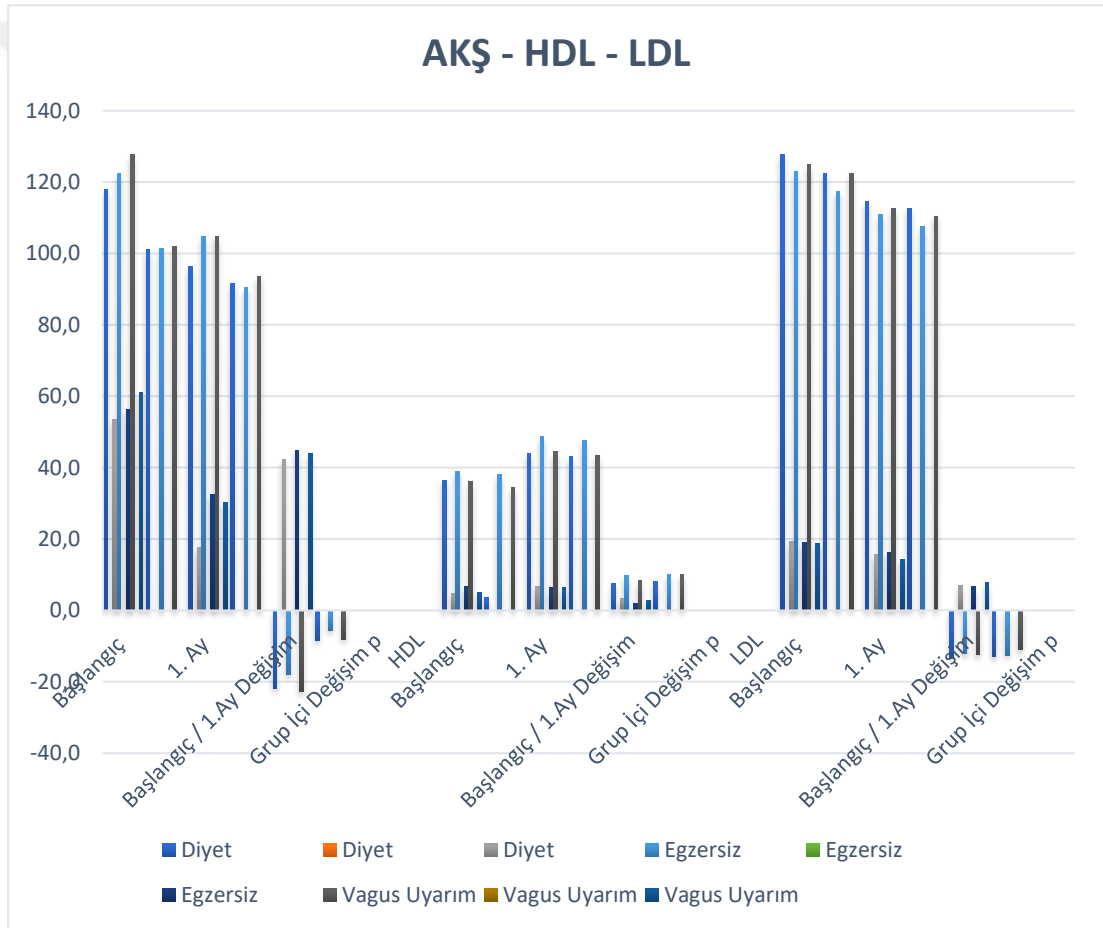
1. Ay	Ort.±ss	96.3 ± 17.6	104.6 ± 32.4	104.9 ± 30.2	0.853 ^K	0.32
	Medyan	91.5	90.5	93.5		
Başlangıç / 1. Ay	Ort.±ss	-21.8 ± 42.4	-17.9 ± 44.7	-22.8 ± 44.0	0.679 ^K	0.78
Değişim	Medyan	-8.5	-5.5	-8.0		
Grup İçi Değişim p		0.001^w	0.024^w	0.001^w		
HDL						
Başlangıç	Ort.±ss	36.4 ± 4.9	38.9 ± 6.6	36.1 ± 5.0	0.283 ^K	2.52
	Medyan	3.5	38.0	34.5		
1. Ay	Ort.±ss	43.9 ± 6.6	48.6 ± 6.5	44.4 ± 6.4	0.020^K	7.80
	Medyan	43.0	47.5	43.5		
Başlangıç / 1. Ay	Ort.±ss	7.5 ± 3.5	9.7 ± 1.8	8.3 ± 2.7	0.000^K	16.67
Değişim	Medyan	8.0	10.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
LDL						
Başlangıç	Ort.±ss	127.6 ± 19.4	123.0 ± 19.0	125.0 ± 18.6	0.584 ^K	1.08
	Medyan	122.5	117.5	122.5		
1. Ay	Ort.±ss	114.6 ± 15.8	111.0 ± 16.2	112.6 ± 14.3	0.526 ^K	1.28
	Medyan	112.5	107.5	110.5		
Başlangıç / 1. Ay	Ort.±ss	-13.1 ± 7.1	-12.0 ± 6.6	-12.4 ± 7.7	0.796 ^K	0.46
Değişim	Medyan	-13.0	-12.5	-11.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test						

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay AKŞ değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay AKŞ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay AKŞ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay AKŞ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay AKŞ değeri düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 29)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 1. Ay HDL değeri egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay HDL değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay HDL değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay HDL değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay HDL değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 1.

Ay HDL değeri artış miktarı egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay HDL değeri artış miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 29)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay LDL değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay LDL değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay LDL değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay AKŞ değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay LDL değeri düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 29)



Şekil 22. Çalışma Gruplarının AKŞ, HDL ve LDL Değeri Grafiği

Tablo 30

Çalışma Gruplarının TG ve Total Kolesterol Değerleri Özellikleri

	Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
--	-------	----------	--------------	---	----

TG					
Başlangıç	Ort.±ss	156.4 ± 27.2	151.0 ± 21.7	154.6 ± 27.6	0.765 ^K 0.54
	Medyan	152.0	146.5	148.0	
1. Ay	Ort.±ss	150.1 ± 22.9	140.9 ± 20.4	147.0 ± 23.7	0.159 ^K 3.68
	Medyan	147.5	138.5	142.0	
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	-6.3 ± 18.4	-10.2 ± 5.4	-7.6 ± 15.3	0.852 ^K 0.32
	Medyan	-10.0	-8.0	-9.5	
Grup İçi Değişim p		0.012^w	0.000^w	0.002^w	

Tablo 30 (devam)

Total Kolesterol					
Başlangıç	Ort.±ss	147.1 ± 15.9	147.2 ± 14.3	149.3 ± 15.9	0.825 ^A 0.19
	Medyan	148.0	146.0	147.0	
1. Ay	Ort.±ss	135.5 ± 14.5	134.2 ± 14.3	135.0 ± 14.7	0.937 ^A 0.07
	Medyan	136.5	133.0	137.5	
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	-11.6 ± 6.5	-13.0 ± 10.4	-14.2 ± 9.3	0.511 ^A 0.68
	Medyan	-12.5	-14.5	-15.0	
Grup İçi Değişim p		0.000^E	0.000^E	0.000^E	

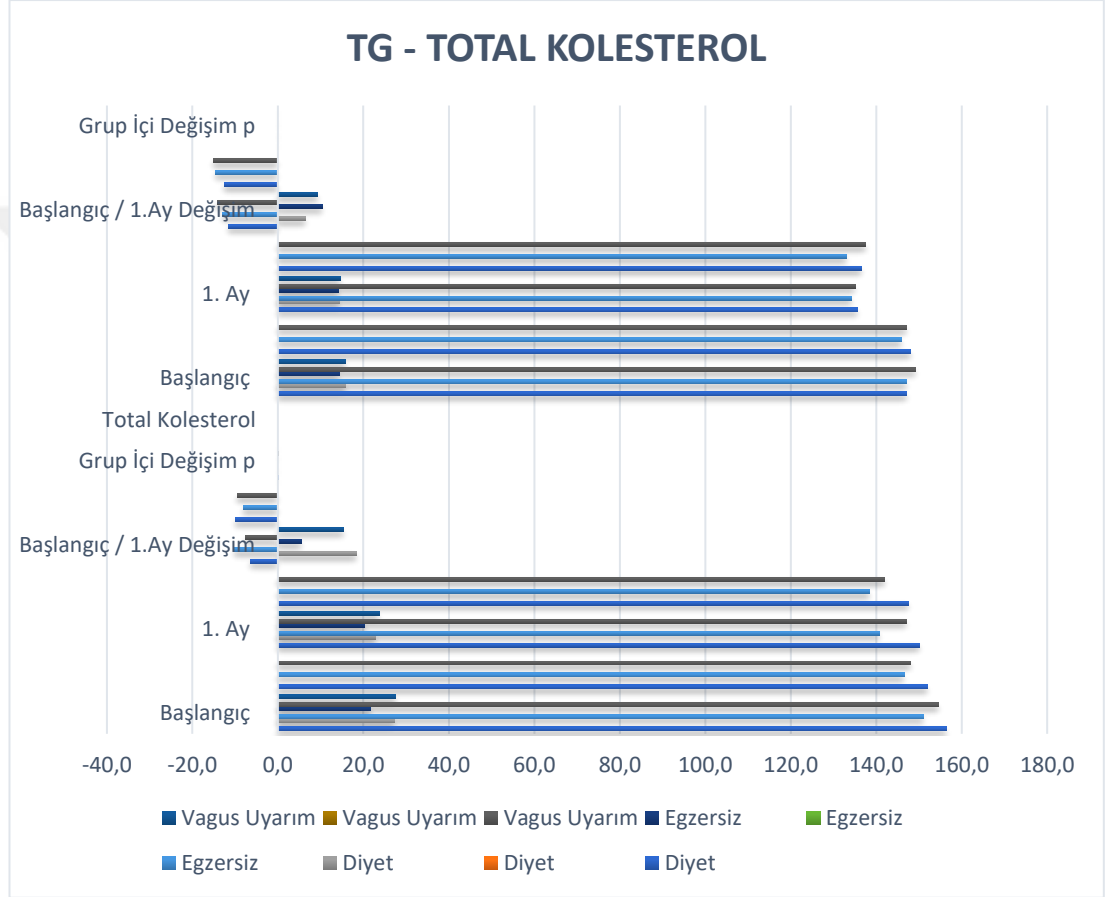
^A ANOVA / ^E Eşleştirilmiş Örneklem T Test

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay TG değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay TG değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay TG değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay TG değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay TG değeri düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 30)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay total kolesterol değeri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay total kolesterol değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay total kolesterol değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay total kolesterol değeri başlangıç

dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay total kolesterol değeri düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 30)



Şekil 23. Çalışma Gruplarının TG ve Total Kolesterol Değerleri Grafiği

4.4.Bireylerin İştah / Besin Seçimi ile İlgili Bulgular

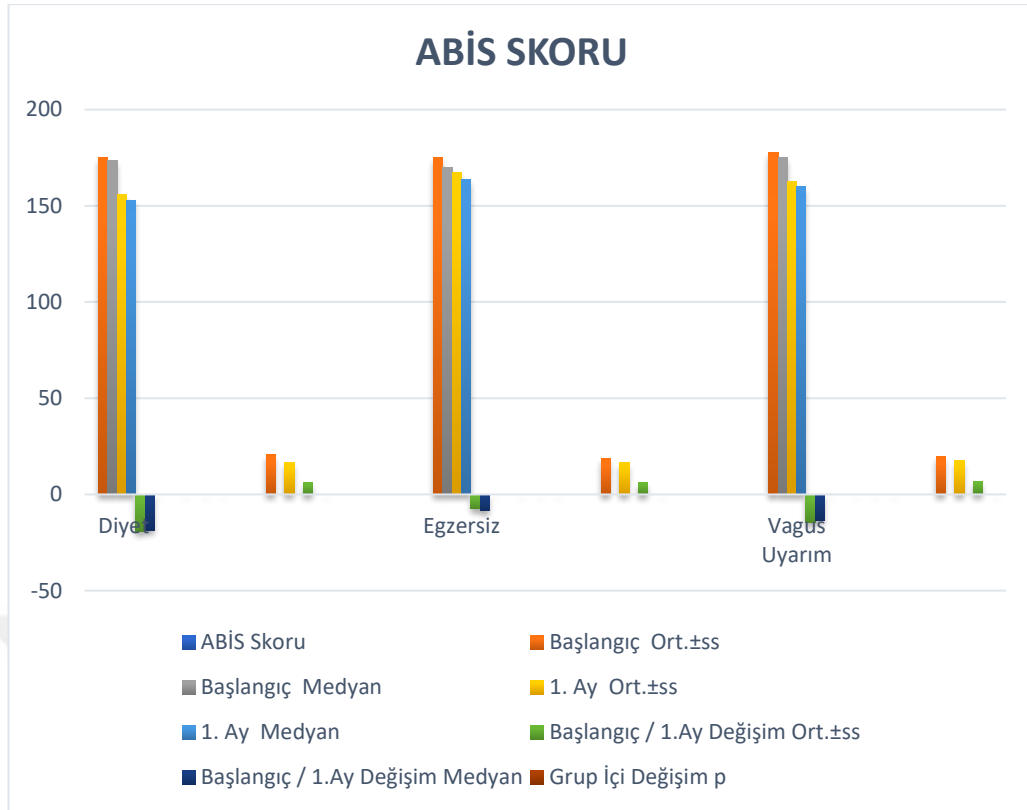
Tablo 31

Çalışma Gruplarının ABİS Skor Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
ABİS Skoru						
Başlangıç	Ort.±ss	175.1 ± 20.5	175.0 ± 18.4	177.5 ± 19.6	0.854 ^K	0.31
	Medyan	173.5	170.0	175.0		
1. Ay	Ort.±ss	155.7 ± 16.5	167.5 ± 16.5	162.7 ± 17.6	0.035 ^K	6.68
	Medyan	153.0	163.5	160.0		
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	-19.4 ± 6.1	-7.6 ± 6.3	-14.8 ± 6.9	0.000 ^K	33.88
	Medyan	-19.0	-8.5	-13.5		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç ABİS skor anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay ABİS skoru egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Vagus uyarım grubunda 1. Ay ABİS skoru diyet ve egzersiz grubundan anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay ABİS skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay ABİS skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay ABİS skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet grubunda 1. Ay ABİS skoru düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 1. Ay Kas ABİS skoru miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 31)



Şekil 24. Çalışma Gruplarının ABİS Skor Grafiği

Tablo 32

Çalışma Gruplarının İştah, Tatlı ve Tuzlu Yemeği İsteği Skor Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
İştah						
Başlangıç	Ort.±ss	9.3 ± 0.8	9.3 ± 0.7	9.3 ± 0.8	0.989 ^K	0.02
	Medyan	9.5	9.0	10.0		
1. Ay	Ort.±ss	7.3 ± 1.1	8.4 ± 1.0	7.8 ± 1.2	0.002 ^K	12.71
	Medyan	7.0	8.5	8.0		
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	2.0 ± 0.8	-0.9 ± 0.9	-1.5 ± 1.2	0.000 ^K	16.24
	Medyan	-2.0	-1.0	-2.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
Tatlı Yeme İsteği						
Başlangıç	Ort.±ss	9.2 ± 1.1	8.4 ± 1.3	9.0 ± 1.1	0.026 ^K	7.29
	Medyan	10.0	9.0	9.0		
1. Ay	Ort.±ss	7.0 ± 1.0	7.9 ± 1.6	7.5 ± 1.3	0.004 ^K	11.20
	Medyan	7.0	8.0	7.5		
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	2.2 ± 0.9	-0.5 ± 1.0	-1.5 ± 1.4	0.000 ^K	27.22
	Medyan	-2.0	0.0	-2.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.019 ^w	0.000 ^w		

Tablo 32 (devam)

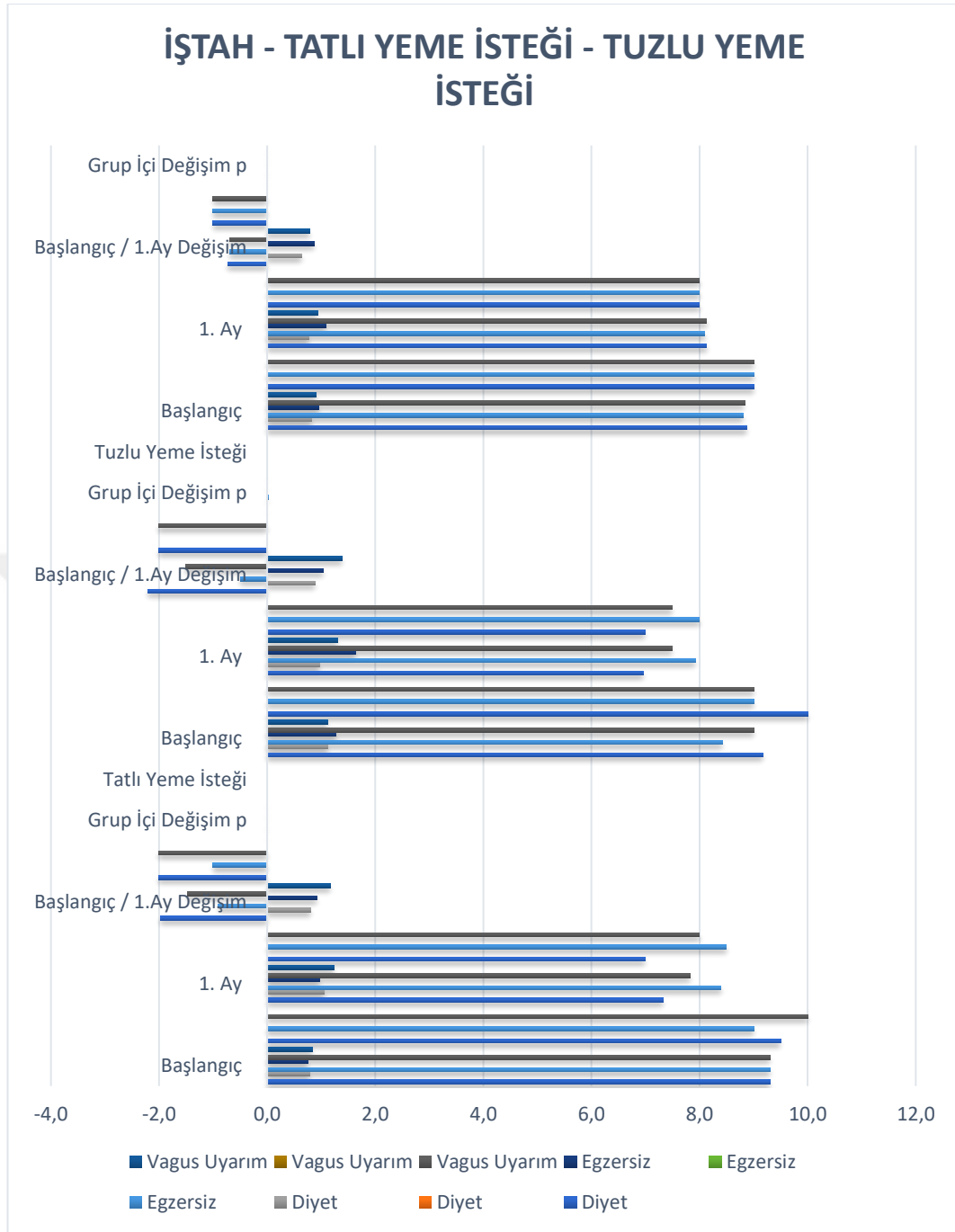
<i>Tuzlu Yeme İsteği</i>						
Başlangıç	Ort.±ss	8.9 ± 0.8	8.8 ± 1.0	8.8 ± 0.9	0.975 ^K	0.05
	Medyan	9.0	9.0	9.0		
1. Ay	Ort.±ss	8.1 ± 0.8	8.1 ± 1.1	8.1 ± 0.9	0.993 ^K	0.01
	Medyan	8.0	8.0	8.0		
Başlangıç / 1.Ay Değişim	Ort.±ss	0.7 ± 0.6	-0.7 ± 0.9	-0.7 ± 0.8	0.987 ^K	0.03
	Medyan	-1.0	-1.0	-1.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.001^w	0.000^w		
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test						

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç İştah skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 1. Ay iştah skoru egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay iştah skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay iştah skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay iştah skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay iştah skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 1. Ay iştah skoru düşüşü egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay iştah skoru düşüşü anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 32)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda başlangıç, 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skoru egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Vagus uyarım grubunda 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skoru diyet ve egzersiz grubundan anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skor değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skor düşüşü egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Tatlı Yeme İsteği skor düşüşü anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 32)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Tuzlu Yeme İsteği anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Tuzlu Yeme İsteği başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Tuzlu Yeme İsteği başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Tuzlu Yeme İsteği değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Tuzlu Yeme İsteği düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 32)





Şekil 25. Çalışma Gruplarının İştah, Tatlı ve Tuzlu Yemeği İsteği Skor Grafiği

4.5.Bireylerin Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguları

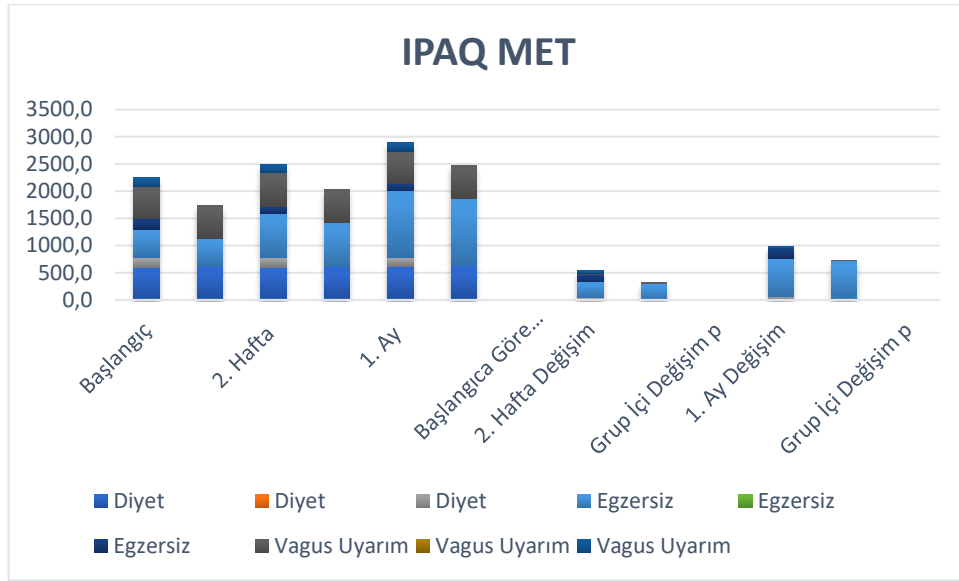
Tablo 33

Çalışma Gruplarının IPAQ MET Skor Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
IPAQ MET						
Başlangıç	Ort.±ss	596.6 ± 182.1	521.2 ± 190.3	594.9 ± 156.5	0.184 ^K	3.39
	Medyan	615.0	516.5	600.0		
2. Hafta	Ort.±ss	604.4 ± 171.0	819.2 ± 125.2	616.3 ± 148.4	0.000 ^K	27.20
	Medyan	605.0	827.0	605.0		
1. Ay	Ort.±ss	620.1 ± 165.1	1223.2 ± 127.7	598.0 ± 160.7	0.000 ^K	59.47
	Medyan	626.0	1237.5	610.0		
Başlangıca Göre Değişim						
2. Hafta Değişim	Ort.±ss	7.8 ± 32.2	298.0 ± 134.0	21.5 ± 37.9	0.000 ^K	56.43
	Medyan	4.5	299.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.258 ^w	0.000 ^w	0.007 ^w		
1. Ay Değişim	Ort.±ss	23.5 ± 44.4	702.0 ± 172.0	3.1 ± 36.6	0.000 ^K	60.76
	Medyan	16.5	699.0	2.5		
Grup İçi Değişim p		0.004 ^w	0.000 ^w	0.480 ^w		
K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / w Wilcoxon test						

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç MET skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 2.hafta, 1. Ay MET skoru egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 2.hafta, 1. Ay MET skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2.hafta, 1. Ay MET skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 2.hafta, 1. Ay MET skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay MET skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet ve vagus uyarım grubunda 2.hafta, 1. Ay MET skoru artışı egzersiz grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 2.hafta, 1. Ay MET skoru artışı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 33)



Şekil 26. Çalışma Gruplarının IPAQ MET Skor Grafiği

Tablo 34

Çalışma Gruplarının SF 36 Fiziksel Fonksiyon ve Rol Güçlüğü Skor Özellikleri

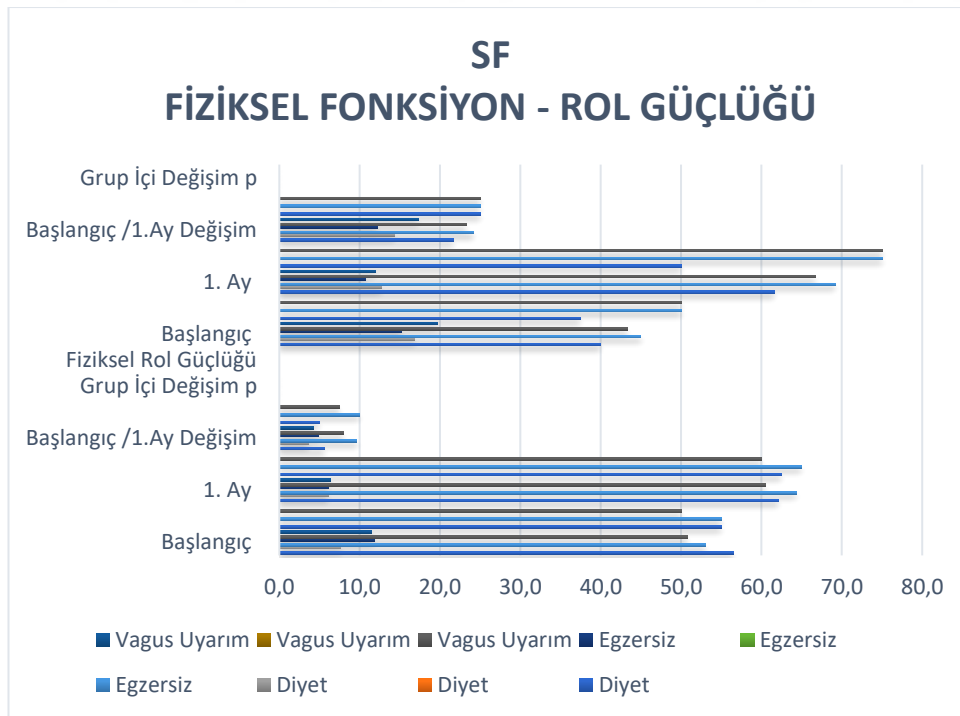
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Fiziksel Fonksiyon						
Başlangıç	Ort.±ss	56.5 ± 7.7	53.0 ± 11.8	50.8 ± 11.5	0.069 ^K	5.36
	Medyan	55.0	55.0	50.0		
1. Ay	Ort.±ss	62.2 ± 6.1	64.3 ± 6.1	60.5 ± 6.3	0.044 ^K	6.27
	Medyan	62.5	65.0	60.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	5.7 ± 3.7	9.7 ± 4.9	8.0 ± 4.3	0.003 ^K	11.46
	Medyan	5.0	10.0	7.5		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
Fiziksel Rol Güçlüğü						
Başlangıç	Ort.±ss	40.0 ± 16.9	45.0 ± 15.3	43.3 ± 19.6	0.449 ^K	1.60
	Medyan	37.5	50.0	50.0		
1. Ay	Ort.±ss	61.7 ± 12.7	69.2 ± 10.8	66.7 ± 12.0	0.051 ^K	5.96
	Medyan	50.0	75.0	75.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	21.7 ± 14.3	24.2 ± 12.3	23.3 ± 17.3	0.788 ^K	0.48
	Medyan	25.0	25.0	25.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç SF 36 fiziksel fonksiyon skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skoru vagus uyarım grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha

yüksekti. Diyet grubunda arasında 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skoru egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skor artışı başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım ve egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skor artışı diyet grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Vagus Uyarım ve egzersiz grupları arasında 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skor artışı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 34)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay SF 36 fiziksel rol güçlüğü skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 fiziksel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay SF 36 rol güçlüğü fiziksel skoru artış miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 34)



Şekil 27. Çalışma Gruplarının SF 36 Fiziksel Fonksiyon ve Rol Güçlüğü Skor Grafiği

Tablo 35

Çalışma Gruplarının SF 36 Emosyonel Rol Güçlüğü ve Enerji/Canlılık Skor Özellikleri

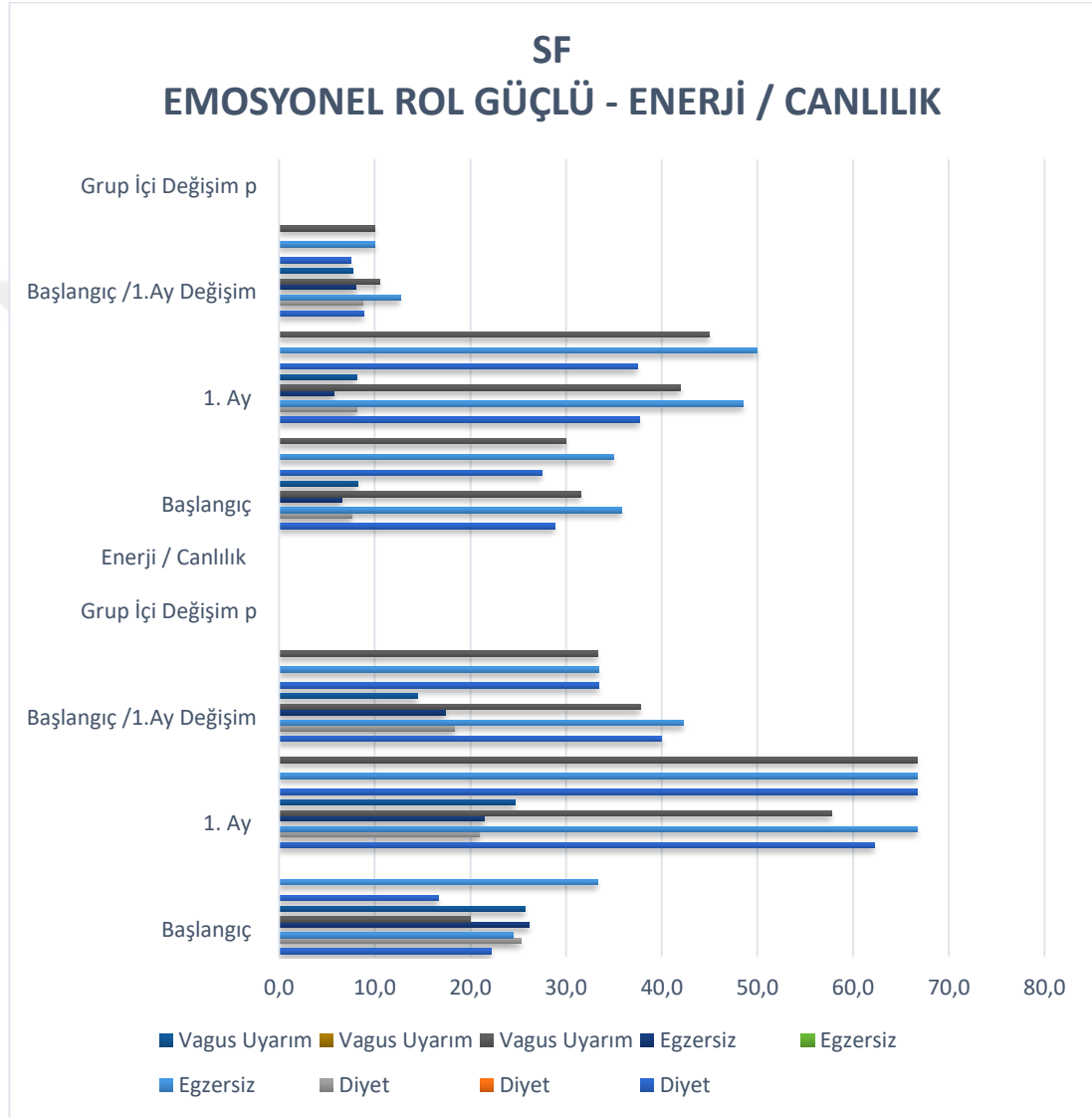
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Emosyonel Güçlüğü	Rol					
Başlangıç	Ort.±ss	22.2 ± 25.3	24.4 ± 26.2	20.0 ± 25.7	0.770 ^K	0.52
	Medyan	16.7	33.3	0.0		
1. Ay	Ort.±ss	62.2 ± 21.0	66.7 ± 21.5	57.8 ± 24.7	0.274 ^K	2.59
	Medyan	66.7	66.7	66.7		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	40.0 ± 18.4	42.2 ± 17.4	37.8 ± 14.5	0.298 ^K	2.42
	Medyan	33.4	33.4	33.3		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
Enerji / Canlılık						
Başlangıç	Ort.±ss	28.8 ± 7.6	35.8 ± 6.6	31.5 ± 8.2	0.001^K	13.89
	Medyan	27.5	35.0	30.0		
1. Ay	Ort.±ss	37.7 ± 8.2	48.5 ± 5.7	42.0 ± 8.2	0.000^K	23.43
	Medyan	37.5	50.0	45.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	8.8 ± 8.8	12.7 ± 8.1	10.5 ± 7.7	0.175 ^K	3.49
	Medyan	7.5	10.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay SF 36 emosyonel rol güçlüğü skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 emosyonel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 emosyonel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 emosyonel rol güçlüğü skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay SF 36 emosyonel rol güçlüğü skoru artış miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 35)

Egzersiz grubunda başlangıç SF 36 enerji/canlılık skoru diyet ve vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında başlangıç SF 36 enerji/canlılık skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 enerji/canlılık skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 enerji/canlılık

skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 enerji/canlılık skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda başlangıç SF 36 enerji/canlılık skor artışı diyet ve vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Vagus uyarım grubunda başlangıç SF 36 enerji/canlılık skor artışı diyet grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 35)



Şekil 28. Çalışma Gruplarının SF 36 Emosyonel Rol Güçlüğü ve Enerji / Canlılık Skor Grafiği

Tablo 36

Çalışma Gruplarının SF 36 Ruhsal Sağlık ve Sosyal İşlevsellik Skor Özellikleri

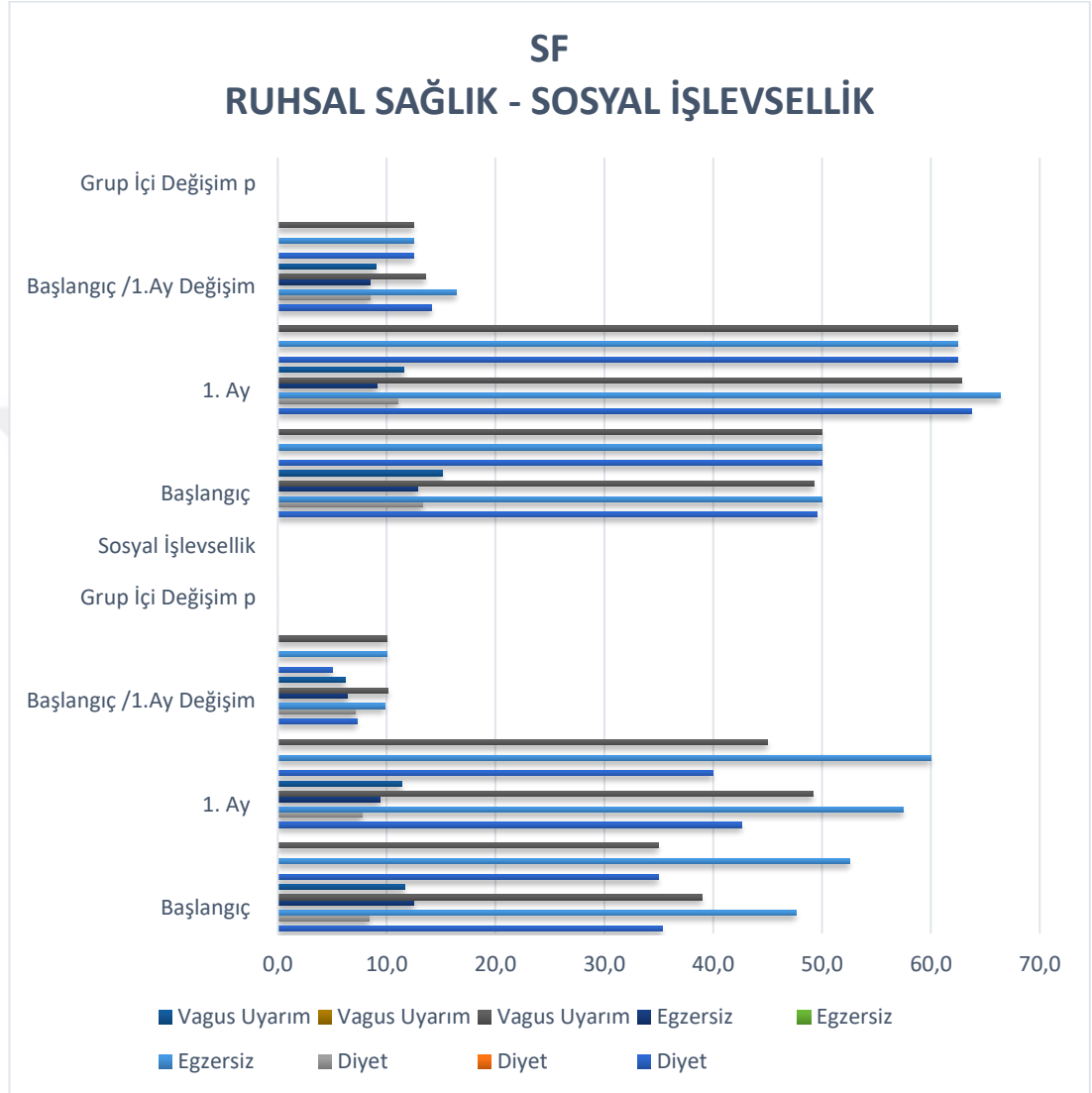
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Ruhsal Sağlık						
Başlangıç	Ort.±ss	35.3 ± 8.4	47.7 ± 12.5	39.0 ± 11.7	0.001 ^K	13.95
	Medyan	35.0	52.5	35.0		
1. Ay	Ort.±ss	42.7 ± 7.7	57.5 ± 9.4	49.2 ± 11.4	0.000 ^K	26.66
	Medyan	40.0	60.0	45.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	7.3 ± 7.2	9.8 ± 6.4	10.2 ± 6.2	0.072 ^K	5.27
	Medyan	5.0	10.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		
Sosyal İşlevsellik						
Başlangıç	Ort.±ss	49.6 ± 13.3	50.0 ± 12.9	49.3 ± 15.1	0.995 ^K	0.01
	Medyan	50.0	50.0	50.0		
1. Ay	Ort.±ss	63.8 ± 11.1	66.4 ± 9.2	62.8 ± 11.6	0.460 ^K	1.55
	Medyan	62.5	62.5	62.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	14.2 ± 8.5	16.4 ± 8.5	13.6 ± 9.0	0.516 ^K	1.32
	Medyan	12.5	12.5	12.5		
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w	0.000 ^w	0.000 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Egzersiz grubunda başlangıç, 1. Ay SF 36 ruhsal sağlık skoru diyet ve vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında başlangıç SF 36 ruhsal sağlık skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Vagus uyarım grubunda başlangıç, 1.ay SF 36 ruhsal sağlık skoru diyet grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 ruhsal sağlık skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 ruhsal sağlık skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 ruhsal sağlık skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, SF 36 ruhsal sağlık skor artışı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 36)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay SF 36 sosyal işlevsellik skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 sosyal işlevsellik skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 sosyal işlevsellik skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF

36 sosyal işlevsellik skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay SF 36 sosyal işlevsellik skoru artış miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 36)



Şekil 29. Çalışma Gruplarının SF 36 Ruhsal Sağlık ve Sosyal İşlevsellik Skor Grafiği

Tablo 37

Çalışma Gruplarının SF 36 Ağrı ve Genel Sağlık Algısı Skor Özellikleri

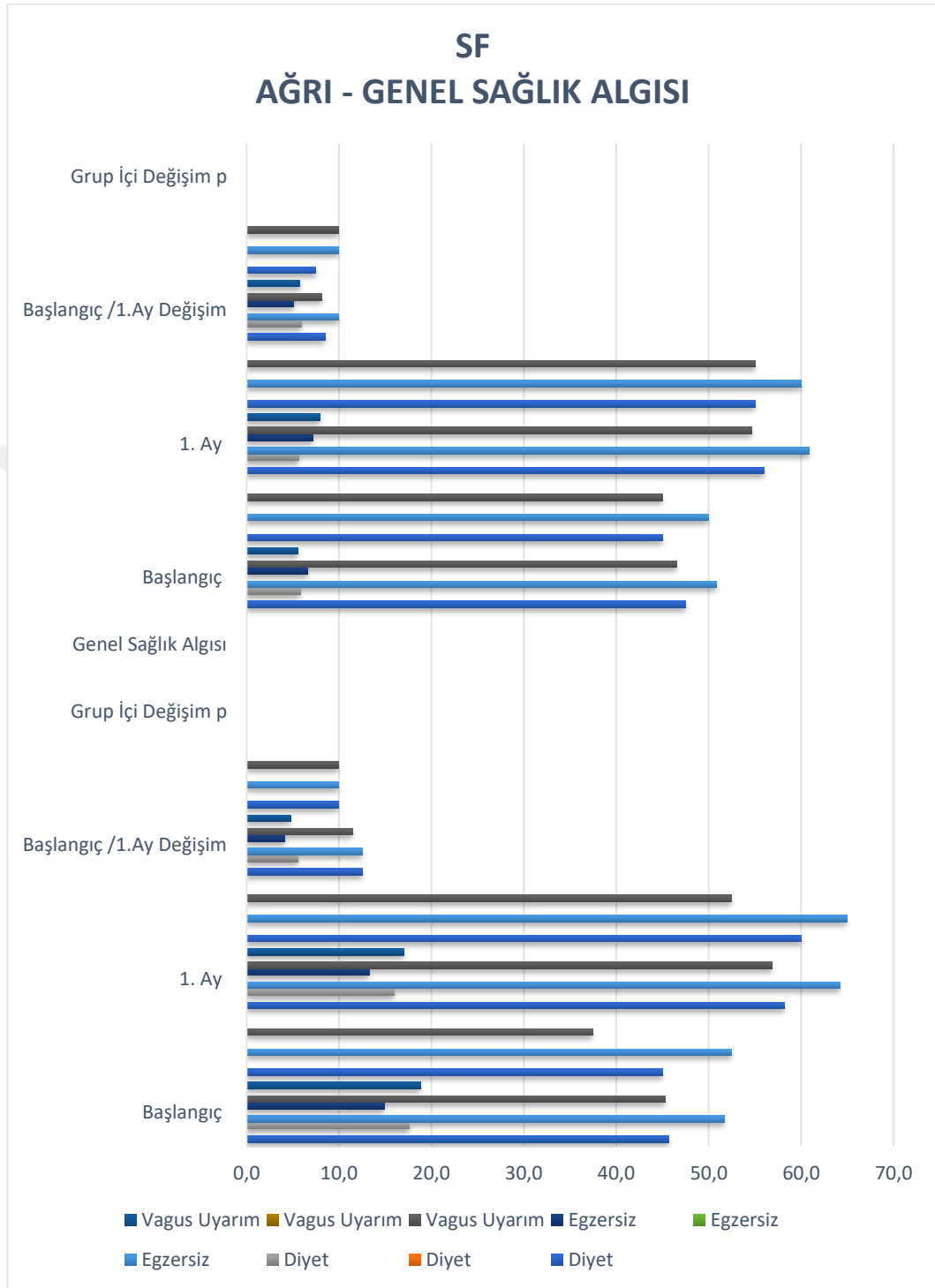
		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Ağrı						
Başlangıç	Ort.±ss	45.7 ± 17.6	51.7 ± 14.9	45.3 ± 18.8	0.175 ^K	3.48
	Medyan	45.0	52.5	37.5		
1. Ay	Ort.±ss	58.2 ± 16.0	64.2 ± 13.3	56.8 ± 17.0	0.141 ^K	3.92
	Medyan	60.0	65.0	52.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	12.5 ± 5.5	12.5 ± 4.1	11.5 ± 4.8	0.596 ^K	1.04
	Medyan	10.0	10.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
Genel Sağlık Algısı						
Başlangıç	Ort.±ss	47.5 ± 5.8	50.8 ± 6.6	46.5 ± 5.6	0.022^K	7.64
	Medyan	45.0	50.0	45.0		
1. Ay	Ort.±ss	56.0 ± 5.6	60.8 ± 7.2	54.7 ± 8.0	0.003^K	11.88
	Medyan	55.0	60.0	55.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	8.5 ± 5.9	10.0 ± 5.1	8.2 ± 5.8	0.408 ^K	1.79
	Medyan	7.5	10.0	10.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay SF 36 ağrı skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 ağrı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 ağrı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 ağrı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay SF 36 ağrı artış miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 37)

Egzersiz grubunda başlangıç, 1.ay SF 36 genel sağlık algısı skoru diyet ve vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay SF 36 genel sağlık algısı skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay SF 36 genel sağlık algısı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay SF 36 genel sağlık algısı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay SF 36 genel sağlık algısı skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım

grupları arasında başlangıç, SF 36 genel sağlık algısı skor artışı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 37)



Şekil 30. Çalışma Gruplarının SF 36 Ağrı ve Genel Sağlık Algısı Skor Grafiği

4.6.Bireylerin Biyofizik Test Ölçümleri ile İlgili Bulguları

Tablo 38

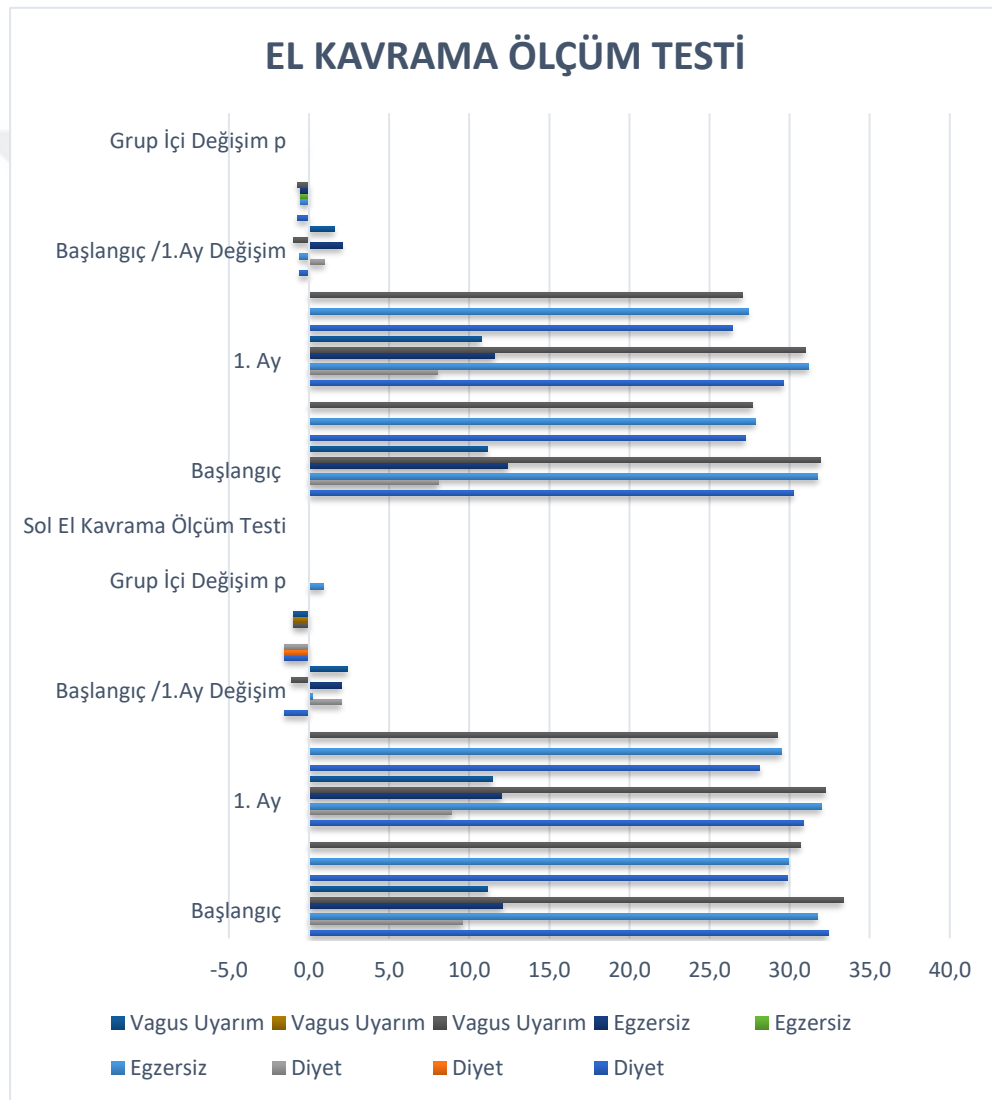
Çalışma Gruplarının Sağ El Kavrama Ölçüm Testi ve Sol El Kavrama Ölçüm Testi Skor Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sağ El Kavrama Ölçüm Testi						
Başlangıç	Ort.±ss	32.4 ± 9.6	31.7 ± 12.1	33.3 ± 11.2	0.671 ^K	0.80
	Medyan	29.9	30.0	30.7		
1. Ay	Ort.±ss	30.9 ± 8.9	32.0 ± 12.0	32.2 ± 11.5	0.960 ^K	0.08
	Medyan	28.2	29.5	29.3		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-1.5 ± 2.0	0.2 ± 2.0	-1.1 ± 2.4	0.004^K	11.23
	Medyan	-1.5	0.0	-1.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.910 ^w	0.004^w		
Sol El Kavrama Ölçüm Testi						
Başlangıç	Ort.±ss	30.3 ± 8.1	31.8 ± 12.4	31.9 ± 11.1	0.929 ^K	0.15
	Medyan	27.3	27.9	27.7		
1. Ay	Ort.±ss	29.6 ± 8.0	31.2 ± 11.6	31.0 ± 10.7	0.963 ^K	0.08
	Medyan	26.5	27.5	27.1		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-0.6 ± 1.0	-0.6 ± 2.1	-1.0 ± 1.6	0.531 ^K	1.27
	Medyan	-0.7	-0.5	-0.7		
Grup İçi Değişim p		0.002^w	0.040^w	0.002^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skor düşüşü diyet ve vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Sağ El Kavrama Ölçüm Testi skor düşüşü anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 38)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Sol El Kavrama Ölçüm Testi skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Sol El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Sol El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Sol El Kavrama Ölçüm Testi skoru başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Sol El Kavrama Ölçüm Testi skoru düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 38)



Şekil 31. Çalışma Gruplarının El Kavrama Ölçüm Testi Skor Grafiği

Tablo 39

Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Sistolik Tansiyon Özellikleri

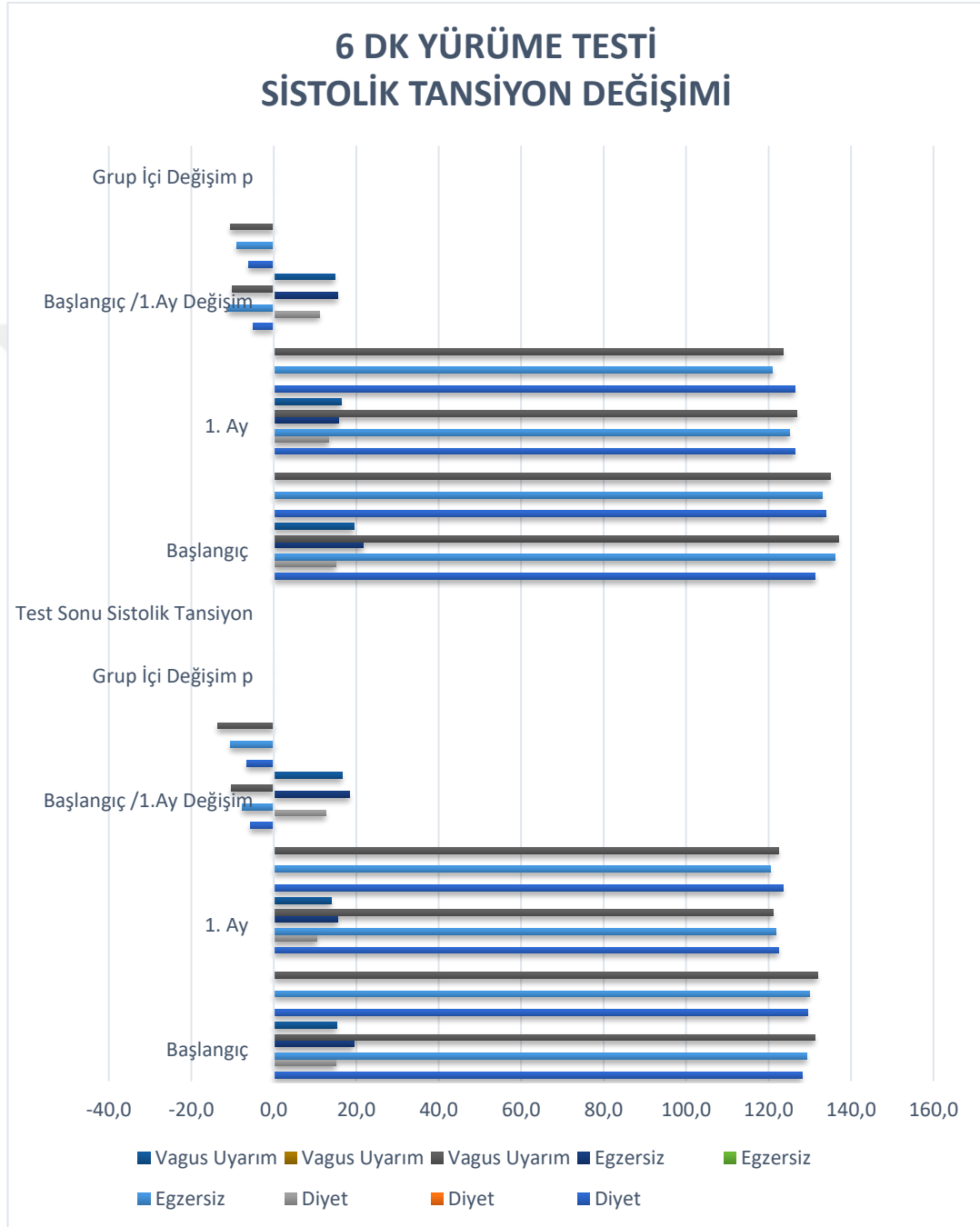
6 Dk Yürüme Testi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Sistolik Tansiyon						
Başlangıç	Ort.±ss	128.3 ± 15.0	129.2 ± 19.4	131.3 ± 15.2	0.810 ^K	0.42
	Medyan	129.5	130.0	132.0		
1. Ay	Ort.±ss	122.5 ± 10.5	121.7 ± 15.4	121.0 ± 14.1	0.905 ^K	0.20
	Medyan	123.5	120.5	122.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-5.7 ± 12.7	-7.5 ± 18.4	-10.3 ± 16.6	0.454 ^K	1.58
	Medyan	-6.5	-10.5	-13.5		
Grup İçi Değişim p		0.012^w	0.040^w	0.002^w		
Test Sonu Sistolik Tansiyon						
Başlangıç	Ort.±ss	131.4 ± 15.2	136.1 ± 21.6	137.0 ± 19.4	0.632 ^K	0.92
	Medyan	134.0	133.0	135.0		
1. Ay	Ort.±ss	126.4 ± 13.3	125.1 ± 15.8	126.9 ± 16.4	0.710 ^K	0.69
	Medyan	126.5	121.0	123.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-5.0 ± 11.1	-11.0 ± 15.5	-10.0 ± 14.8	0.227 ^K	2.97
	Medyan	-6.0	-9.0	-10.5		
Grup İçi Değişim p		0.018^w	0.001^w	0.002^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi sistolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6.dk yürüme testi öncesi sistolik basınç düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 39)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi sonu sistolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım

grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası sistolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası sistolik basınç düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 39)



Şekil 32. Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Sistolik Tansiyon Grafiği

Tablo 40

Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Diastolik Tansiyon Özellikleri

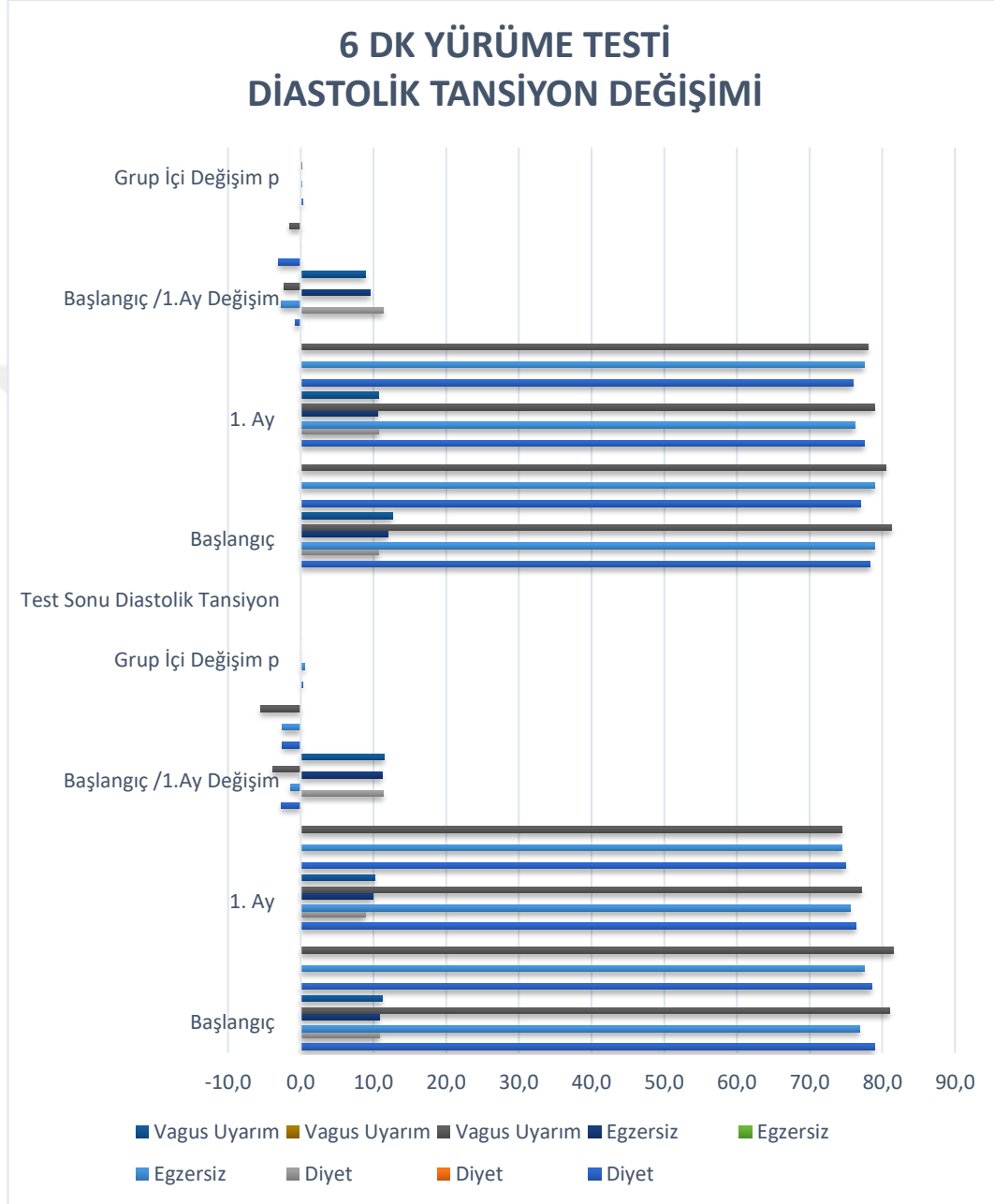
6 Dk Yürüme Testi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Diastolik Tansiyon						
Başlangıç	Ort.±ss	79.0 ± 10.8	76.9 ± 10.8	81.0 ± 11.3	0.291 ^K	2.47
	Medyan	78.5	77.5	81.5		
1. Ay	Ort.±ss	76.4 ± 8.9	75.6 ± 10.0	77.2 ± 10.2	0.942 ^K	0.12
	Medyan	75.0	74.5	74.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-2.6 ± 11.4	-1.4 ± 11.2	-3.8 ± 11.5	0.634 ^K	0.91
	Medyan	-2.5	-2.5	-5.5		
Grup İçi Değişim p		0.241 ^w	0.517 ^w	0.089 ^w		
Test Sonu Diastolik Tansiyon						
Başlangıç	Ort.±ss	78.4 ± 10.7	79.0 ± 12.0	81.2 ± 12.7	0.571 ^K	1.12
	Medyan	77.0	79.0	80.5		
1. Ay	Ort.±ss	77.6 ± 10.7	76.2 ± 10.6	78.9 ± 10.7	0.714 ^K	0.67
	Medyan	76.0	77.5	78.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-0.8 ± 11.4	-2.7 ± 9.5	-2.3 ± 8.9	0.922 ^K	0.16
	Medyan	-3.0	0.0	-1.5		
Grup İçi Değişim p		0.313 ^w	0.135 ^w	0.149 ^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi diastolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi diastolik basınç düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 40)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası diastolik basınç anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir.

Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası diastolik basınç başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası diastolik basınç düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 40)



Şekil 33. Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Diastolik Tansiyon Grafiği

Tablo 41

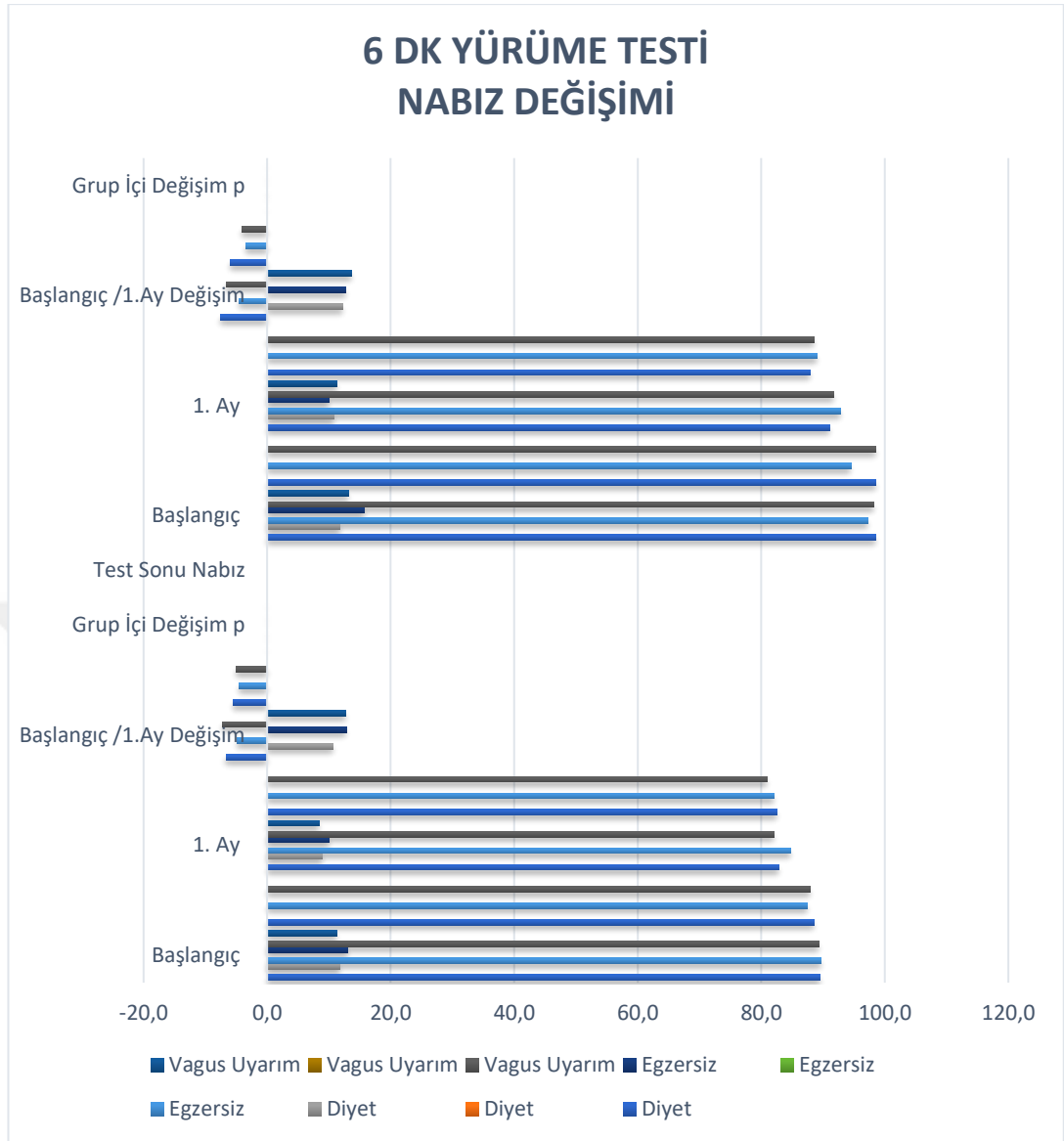
Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Nabız Özellikleri

6 Dk Yürüme Testi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Nabız						
Başlangıç	Ort.±ss	89.5 ± 11.8	89.6 ± 13.1	89.3 ± 11.3	0.980 ^K	0.04
	Medyan	88.5	87.5	88.0		
1. Ay	Ort.±ss	82.9 ± 8.9	84.8 ± 10.1	82.1 ± 8.5	0.754 ^K	0.57
	Medyan	82.5	82.0	81.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-6.7 ± 10.7	-4.8 ± 12.8	-7.2 ± 12.7	0.903 ^K	0.20
	Medyan	-5.5	-4.5	-5.0		
Grup İçi Değişim p		0.003^w	0.032^w	0.004^w		
Test Sonu Nabız						
Başlangıç	Ort.±ss	98.5 ± 11.8	97.3 ± 15.8	98.3 ± 13.1	0.798 ^K	0.45
	Medyan	98.5	94.5	98.5		
1. Ay	Ort.±ss	91.0 ± 10.9	92.8 ± 10.1	91.7 ± 11.3	0.830 ^K	0.37
	Medyan	88.0	89.0	88.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-7.5 ± 12.2	-4.5 ± 12.7	-6.6 ± 13.7	0.820 ^K	0.40
	Medyan	-6.0	-3.5	-4.0		
Grup İçi Değişim p		0.004^w	0.073 ^w	0.031^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi nabız anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi öncesi nabız düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 41)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası nabız anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası nabız başlangıç dönemine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi sonrası nabız düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 41)



Şekil 34. Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi Öncesi ve Sonrası Nabız Değişim Grafiği

Tablo 42

Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi YÖMBDS - YSMBDS ve YÖMBYS -YSMBYS Özellikleri

6 Dk Yürüme Testi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
YÖMBDS						
Başlangıç	Ort.±ss	0.6 ± 0.8	0.5 ± 0.8	0.7 ± 0.9	0.429 ^K	1.69
	Medyan	0.3	0.0	0.5		
1. Ay	Ort.±ss	0.4 ± 0.5	0.3 ± 0.7	0.3 ± 0.5	0.379 ^K	1.94
	Medyan	0.0	0.0	0.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-0.2 ± 0.7	-0.2 ± 0.6	-0.5 ± 0.8	0.265 ^K	2.66
	Medyan	0.0	0.0	-0.3		
Grup İçi Değişim p		0.126 ^w	0.122 ^w	0.006^w		
YSMBDS						
Başlangıç	Ort.±ss	3.4 ± 1.9	3.1 ± 2.4	3.2 ± 2.1	0.526 ^K	1.28
	Medyan	3.0	2.0	3.0		
1. Ay	Ort.±ss	2.4 ± 1.5	2.0 ± 2.1	2.2 ± 1.6	0.240 ^K	2.85
	Medyan	2.0	1.0	2.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-1.0 ± 0.8	-1.1 ± 0.9	-1.0 ± 0.9	1.000 ^K	0.00
	Medyan	-1.0	-1.0	-1.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
YÖMBYS						
Başlangıç	Ort.±ss	0.7 ± 0.8	0.6 ± 1.0	0.7 ± 0.9	0.878 ^K	0.26
	Medyan	0.5	0.5	0.5		
1. Ay	Ort.±ss	0.4 ± 0.4	0.4 ± 0.6	0.4 ± 0.4	0.863 ^K	0.29
	Medyan	0.5	0.3	0.5		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-0.3 ± 0.9	-0.3 ± 0.6	-0.3 ± 0.9	0.946 ^K	0.11
	Medyan	0.0	0.0	0.0		
Grup İçi Değişim p		0.115 ^w	0.038^w	0.081 ^w		
YSMBYS						
Başlangıç	Ort.±ss	2.8 ± 1.5	2.5 ± 1.8	2.6 ± 1.6	0.635 ^K	0.91
	Medyan	3.0	2.0	2.5		
1. Ay	Ort.±ss	1.9 ± 1.2	1.6 ± 1.5	1.9 ± 1.3	0.259 ^K	2.70
	Medyan	2.0	1.0	2.0		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-0.9 ± 1.0	-0.9 ± 0.7	-0.7 ± 0.9	0.674 ^K	0.79
	Medyan	-1.0	-1.0	-1.0		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		

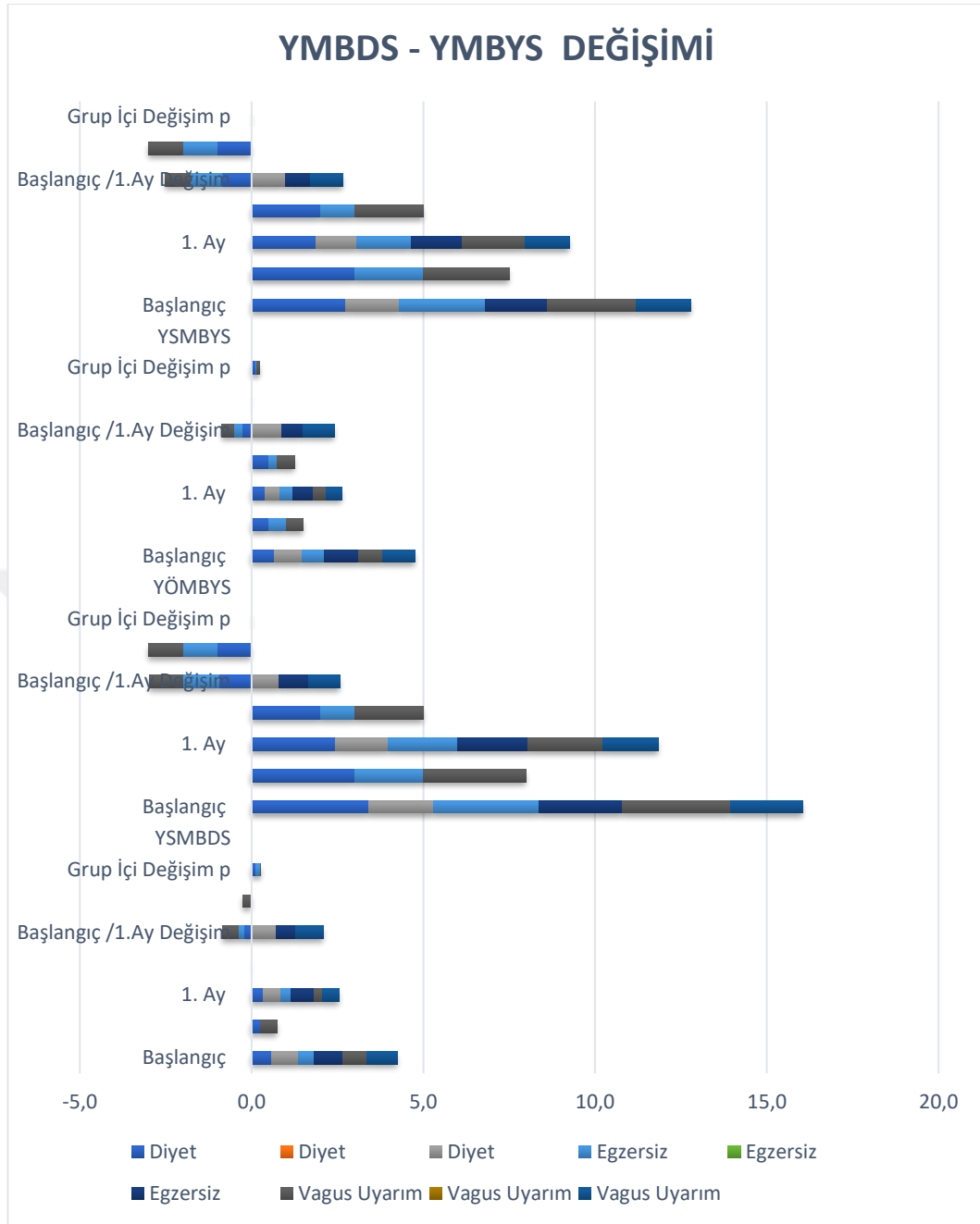
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBDS değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBDS değeri değişim miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 42)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBDS değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBDS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBDS değeri düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 42)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBYS değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi YÖMBYS değeri değişim miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 42)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBYS değeri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBYS değeri başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi YSMBYS değeri düşüş miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 42)



Şekil 35. Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Testi YÖMBDS - YSMBDS ve YÖMBYS -YSMBYS Grafiği

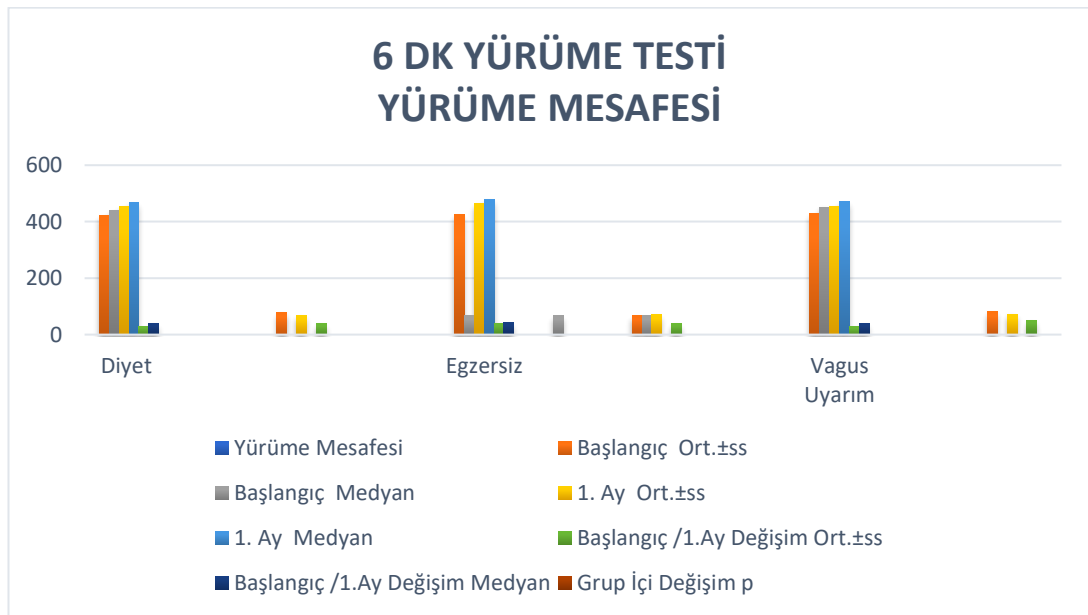
Tablo 43

Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Mesafesi Özellikleri

6 Dk Yürüme Testi		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
Yürüme Mesafesi						
Başlangıç	Ort.±ss	422.2 ± 78.8	425.6 ± 67.5	427.4 ± 82.4	0.908 ^K	0.19
	Medyan	438.6	67.5	451.7		
1. Ay	Ort.±ss	452.1 ± 66.6	465.0 ± 70.3	454.9 ± 72.8	0.606 ^K	1.00
	Medyan	466.5	477.6	471.6		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	29.9 ± 38.2	39.3 ± 39.1	27.5 ± 50.3	0.603 ^K	1.01
	Medyan	39.1	41.8	39.6		
Grup İçi Değişim p		0.001^w	0.000^w	0.005^w		

^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 6 dk yürüme testi yürüme mesafesi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi yürüme mesafesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi yürüme mesafesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay 6 dk yürüme testi yürüme mesafesi başlangıç dönemine göre anlamlı ($p < 0.05$) artış göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 6 dk yürüme testi yürüme mesafesi artış miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 43)



Şekil 36. Çalışma Gruplarının 6 Dk Yürüme Mesafesi Grafiği

Tablo 44

Çalışma Gruplarının 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) ve Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn) Özellikleri

		Diyet	Egzersiz	Vagus Uyarım	p	KH
5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn)						
Başlangıç	Ort.±ss	12.8 ± 2.5	12.8 ± 3.1	13.0 ± 3.1	0.840 ^K	0.35
	Medyan	13.2	12.2	12.4		
1. Ay	Ort.±ss	11.2 ± 2.0	11.0 ± 2.5	11.5 ± 2.2	0.714 ^K	0.67
	Medyan	10.9	10.9	11.1		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-1.6 ± 1.5	-1.8 ± 1.5	-1.6 ± 1.7	0.915 ^K	0.18
	Medyan	-1.2	-1.4	-1.2		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn)						
Başlangıç	Ort.±ss	14.7 ± 2.6	16.3 ± 3.8	16.0 ± 3.9	0.074 ^K	5.20
	Medyan	14.1	15.6	15.4		
1. Ay	Ort.±ss	10.6 ± 2.1	11.9 ± 3.6	11.9 ± 3.5	0.298 ^K	2.42
	Medyan	10.6	11.1	11.1		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-4.1 ± 1.6	-4.4 ± 1.5	-4.1 ± 1.4	0.721 ^K	0.65
	Medyan	-4.3	-4.6	-4.3		
Grup İçi Değişim p		0.000^w	0.000^w	0.000^w		
Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn)						
Başlangıç	Ort.±ss	6.9 ± 1.0	6.8 ± 0.9	6.8 ± 1.0	0.907 ^A	0.10
	Medyan	6.9	6.9	6.9		
1. Ay	Ort.±ss	5.0 ± 0.8	5.0 ± 0.8	5.1 ± 0.9	0.794 ^A	0.23
	Medyan	4.9	5.0	5.2		
Başlangıç /1.Ay Değişim	Ort.±ss	-1.9 ± 0.6	-1.8 ± 0.5	-1.7 ± 0.6	0.557 ^A	0.59
	Medyan	-1.9	-1.9	-1.8		
Grup İçi Değişim p		0.000^E	0.000^E	0.000^E		

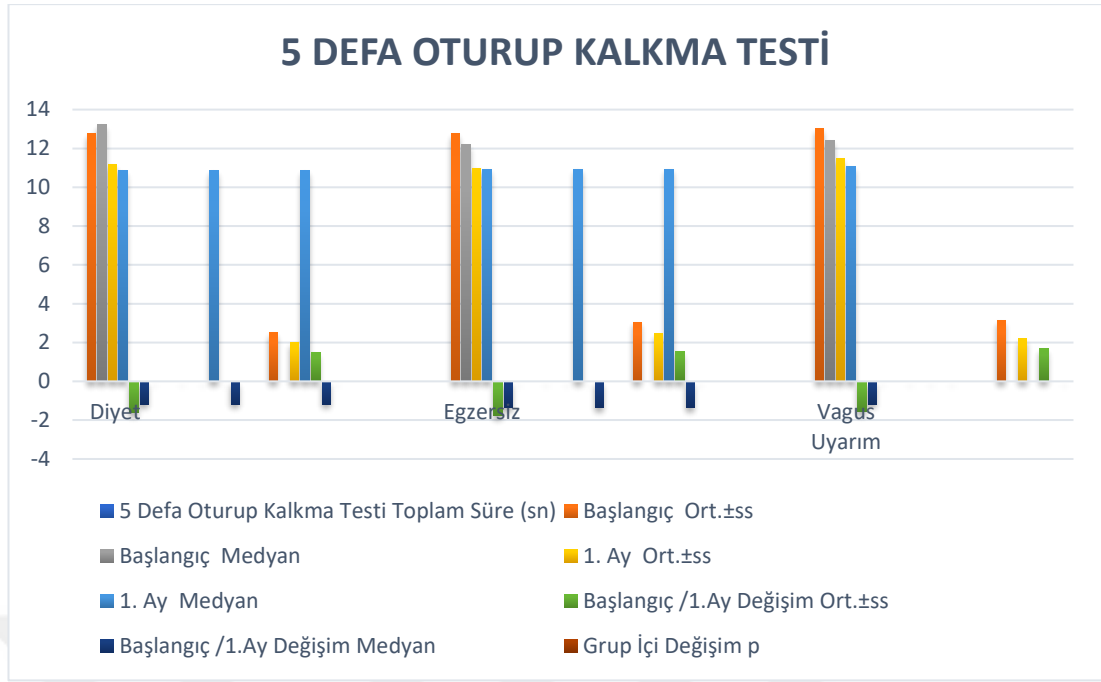
^K Kruskal-wallis (Mann-whitney u test) / ^w Wilcoxon test

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1.ay 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre başlangıç dönemine

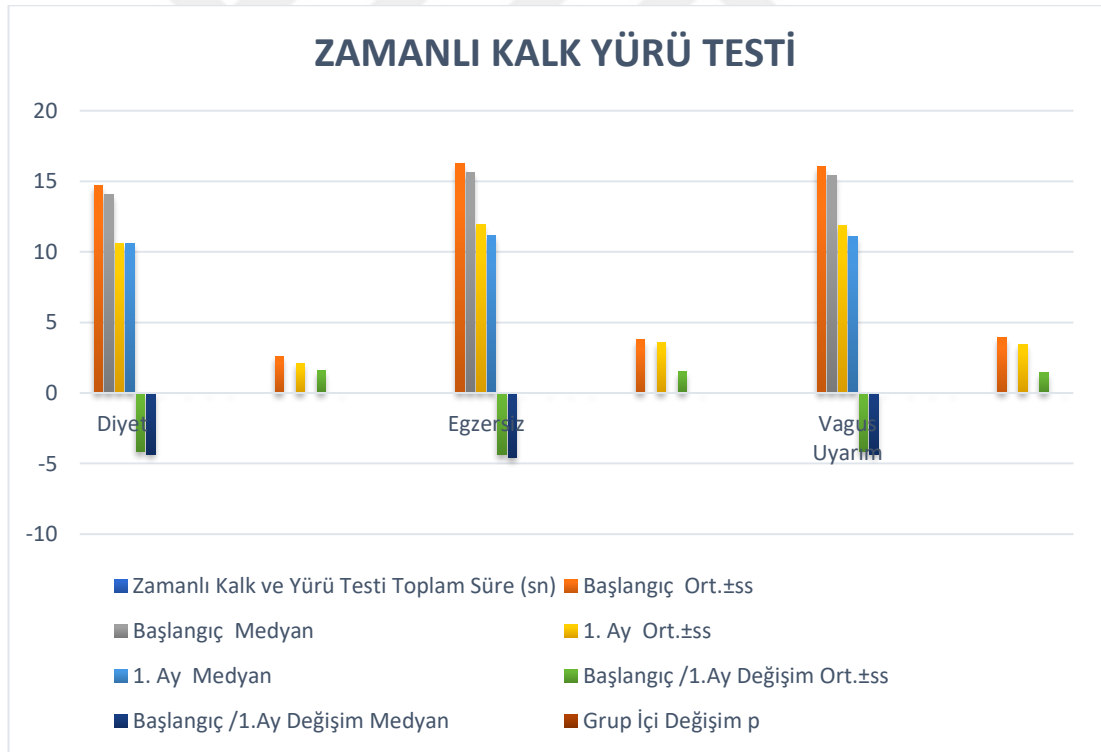
göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 44)

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 44)

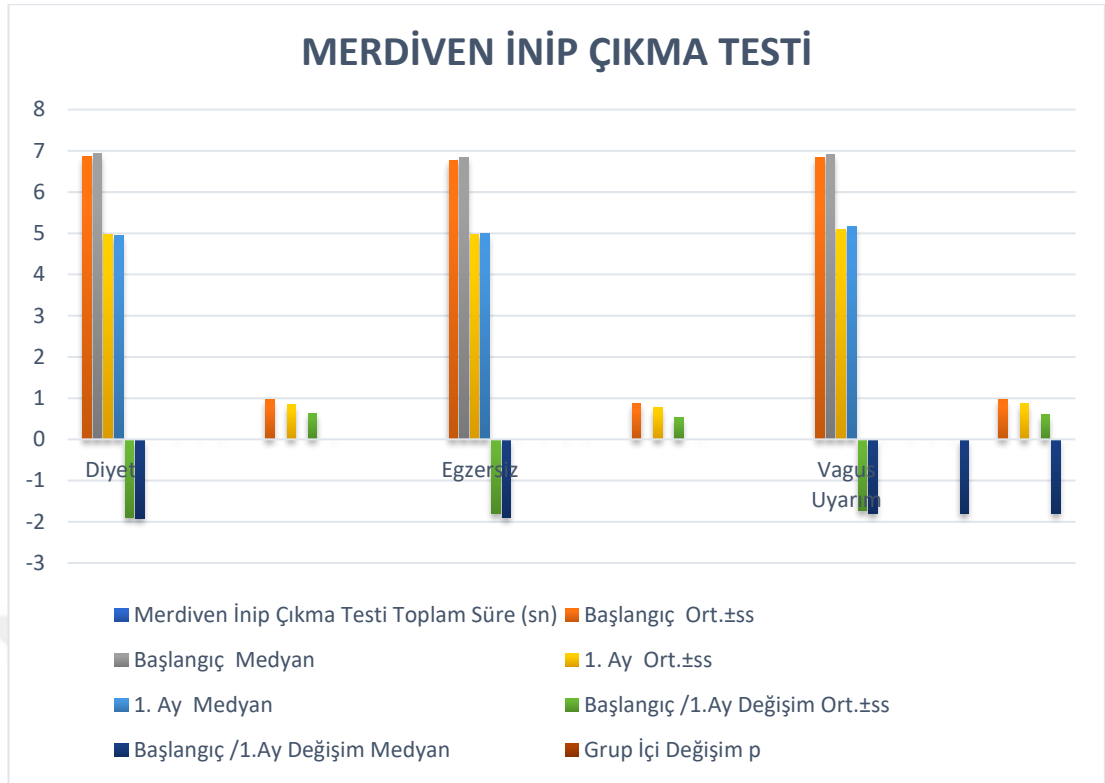
Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 1. Ay Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 1. Ay Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Egzersiz grubunda 1. Ay Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Vagus Uyarım grubunda 1. Ay Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn) başlangıç dönemine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre düşüş miktarı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 44)



Şekil 37. Çalışma Gruplarının 5 Defa Oturup Kalkma Testi Toplam Süre (sn) Grafiği



Şekil 38. Çalışma Gruplarının Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Toplam Süre (sn) Grafiği



Şekil 39. Çalışma Gruplarının Merdiven İnip Çıkma Testi Toplam Süre (sn) Grafiği

Bölüm 5

Tartışma ve Sonuçlar

5.1. Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması

Obezite dünya genelinde her geçen gün hızlı artan bir epidemi türü olmakla birlikte sağlıkla ilgili birçok komorbite ile ilişkidir. Sosyal hayattaki gelişmeler ve teknoloji çağının bir sonucu olarak bireylerde gözlemlenen sedanter yaşam bu epideminin önümüzdeki süreçte daha da büyük sağlık sorunlarına neden olarak ülkelerin sağlık sistemlerini ve dolaylı olarak ekonomilerini etkileyeceği gerçeği ile obezitenin önlenmesine yönelik alternatif tedavi yöntemlerinin oluşturulmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bu faktörler göz önüne alarak obeziteye yönelik alternatif tedavi yaklaşımlarını incelediğimiz çalışmamızda, kısa dönem de 3 farklı yaklaşımı değerlendirdik. Çalışmamıza katılan hastalarda katılımın ve verimliliğin sağlanması için sık aralıklarla takip etmek üzere fizyoterapist-diyetisyen desteği sağlandı. Çalışma öncesinde hasta eğitimi, tedavi seansları, destek materyaller verildi. Haberleşme ağlarıyla 7/24 hasta takibi ve belirlenen takip periyotlarında hasta değerlendirmeleri yapıldı.

Çalışmamıza kilo vermek amacıyla beslenme ve diyet polikliniğine başvuran ve alınan anamnezler neticesinde %60'ının doğduğu zamandan itibaren kilo problemi yaşamış bireyler olduğu gözlemlenmişti. 3 farklı kilo verim yönteminin etkinliğini değerlendirdiğimiz çalışmamızda her grup için eşit sayıda katılımcı alınmış olup (N:30), demografik özellikler ve genel grup karakteristik özellikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($p>0.05$) göstermediği belirlenmiştir.

Çalışma Gruplarının çalışma başlangıcı, 2. Hafta ve 1. Ay takip sonuçlarının karşılaştırılmalı olarak değişimine bakıldığında; Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay BMI değeri ve Yağ Kütlesi egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşük çıktığı ve düşüş miktarlarındaki farklılık çoktan aza doğru sıralandığında diyet, egzersiz ve vagus uyarım grubu ($p<0.05$) şeklinde olduğuydu. Ayrıca enerji alımının kısıtlanmasına bağlı olarak diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay Kilo düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. Egzersiz grubunda 2. Hafta Kilo düşüş miktarı vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksek olduğu gözlemlenirken iki grup arasında 1. Ay Kilo düşüş miktarında anlamlı bir farklılık ($p>0.05$) bulunmuyordu. Diğer yandan Egzersiz grubunun başlangıç vücut yağ yüzdesi diyet ve vagus grubundan ($p>0.05$) farklılık

göstermediği görülürken diyet grubunun başlangıç vücut yağ yüzdesi vagus uyarım grubundan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. 2. Hafta ve 1. Ay ölçümlerinde 3 grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p>0.05$) ancak diyet grubunda yağ yüzdesi düşüş miktarının her iki gruptan anlamlı olarak daha fazla olduğu ($p<0.05$), egzersiz grubunun ise sadece vagus grubuna kıyasla daha fazla düşüş yaşadığı ($p<0.05$) gözlemlenmiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Kas Kütlesi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubundaki 2. Hafta kas kütlesi kaybı, egzersiz grubundan istatistiksel olarak daha anlamlıyken ($p<0.05$) vagus uyarım grubu arasında bir farklılık görülmemiştir. 1. Ay kas kütlesi kaybı her iki gruptan da daha fazla olmuştur ($p<0.05$). Vagus uyarım grubundaki kas kütlesi kaybı hem 2. Hafta hem de 1. Ay ölçümlerinde egzersiz grubundan daha fazla ($p<0.05$) olduğu gözlemlenmiştir (D: 2,00 kg ; VSS: 1,2 kg ; E: 0,5 kg). Egzersiz grubunda daha az kas kütlesi kaybının yaşanmasının yapılan dirençli egzersiz programına bağlı olduğu söylenebilir.

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Vücut Sıvı Kütlesi ve Kemik kütlesi hem grup kıyaslamalarında hem de düşüş miktarı olarak anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta Dansitesi anlamlı ($p>0.05$) farklılık görülmemiştir. Ancak diyet grubunda 1. Ay dansite artışı diğer gruplardan fazlayken ($p<0.05$), diğer gruplar arasında farklılık ($p>0.05$) göstermemiştir bu durumun gözlenmesinde uygulanan diyet programına bağlı yağ kütlesi kaybının neden olduğu söylenebilir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay İç Yağlanma Derecesi düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı olarak daha fazlayken ($p<0.05$), diğer gruplar arasında düşüş miktarları arasında anlamlı ($p>0.05$) olarak farklı değildi. Diyet grubunda gözlemlenen bu sonucun haricinde egzersiz ve vagus grubunda farklılık çıkmaması gibi bir sonucun çıkmasında egzersiz grubunda uygulanan kombine egzersizin bir sonucu olarak iç yağlanmanın azalması, vagus uyarım grubunda ise iştah ve besin yönelimlerine yönelik farklılıkların yaşanmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında başlangıç, 2. Hafta, 1. Ay Total Deri Kıvrım K. Bel Çevresi, Kalça Çevresi, Bel / Kalça Oranı, Sağ ve Sol Uyluk Çevreleri, Sağ ve Sol ÜOKÇ değerleri anlamlı ($p>0.05$) olarak farklılık göstermemiştir. Ancak düşüş miktarlarına bakıldığında diyet grubunda 2. Hafta, 1. Ay

ÜOKÇ değeri düşüş miktarı egzersiz ve vagus uyarım gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha fazla iken; diğer gruplar arasında anlamlı ($p > 0.05$) olarak farklı gözlemlenmemiştir.

Gruplar kan parametreleri açısından değerlendirildiğinde AKŞ, HDL, LDL, TG, Total Kolesterol değerleri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Ancak kilo kaybına bağlı olarak değerlerde beklenen düşüş gözlemlenmiştir.

İştah ve besin yönelik sonuçlara bakıldığında başlangıçta gruplar arası anlamlı ($p > 0.05$) farklılıklar gözlemlenmezken; ABİS 1. Ay sonuçlarına bakıldığında gruplar arası anlamlı fark görülmüştür. Gruplar arası en fazla düşüş diyet grubunda olurken en az düşüş egzersiz grubunda olmuştur ($p < 0.05$), D: 20.5 ; VSS: 15 ; E: 6.5). Diyet ve vagus uyarım grubunda 1. Ay iştah ve Tatlı Yeme İsteği skoru düşüşü egzersiz grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha fazla iken; Diyet ve vagus uyarım grupları arasında 1. Ay skorlarında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ($p > 0.05$). Tuzlu Yeme İsteği skorları başlangıç ve 1. Ay kontrollerinde gruplar arası herhangi bir farklılık göstermezken; düşüş miktarlarında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p > 0.05$).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi amacıyla yapılan IPAQ değerlendirme ölçeği MET skorları 1. Ay kontrollerinde egzersiz grubunda istatistiksel olarak daha yüksek ($p < 0.05$) bulunurken diğer gruplar arası karşılaştırmada anlamlı ($p > 0.05$) bir farklılık göstermemiştir. Bu sonuçlar fiziksel aktivite yönünden sadece egzersiz grubunun aktif olduğunu kanıtlar niteliktedir. SF 36 Skorlarına bakıldığında enerji/canlılık skor haricinde başlangıçta 3 grup arasında anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermez iken; Vagus Uyarım ve egzersiz grupları arasında 1. Ay SF 36 fiziksel fonksiyon skor artışı diyet grubundan daha fazla olup, iki grup arasında anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında 1. Ay SF 36 fiziksel rol güçlüğü ve emosyonel rol güçlüğü skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Egzersiz grubunda başlangıçta görülen SF 36 enerji/canlılık, ruhsal sağlık ve genel sağlık algısı skoru anlamlı farklılığı 1. Ay ölçümlerinde görülmüş ($p < 0.05$) olup; enerji/canlılık, ruhsal sağlık skoru en fazla egzersiz grubunda en az diyet grubunda artmıştır. Diyet, egzersiz, vagus uyarım grupları arasında hem başlangıç ve 1. Ay SF 36 sosyal işlevsellik ve Ağrı skorları hem de skorlardaki artış miktarı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir.

Kavrama kuvveti test sonuçlarına bakıldığında kas kütlesi sonuçları ile doğru orantılı olarak Sağ El Kavrama Kuvveti egzersiz grubunda diğer gruplara göre anlamlı

olarak daha yüksek çıkmıştır ($p<0.05$). Sol El Kavrama Kuvveti gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$). Böyle bir sonucun elde edilmesinde dominant elin sağ el olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fonksiyonel değerlendirmeye yönelik yapılan 6 Dk yürüme testi, 5 Defa Oturup Kalkma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Merdiven İnip Çıkma Testi skorları üç grup arasında başlangıç ve 1. Ay ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) göstermemiştir.

Obezite ile ilgilenen sağlık uzmanlarına yönelik çoğu kılavuz, ilk adım olarak kapsamlı bir yaşam tarzı programı önermektedir (Garvey WT & ark. 2016, ss. 842-884 ; Apovian CM & ark. 2015, ss. 342-362 ; Ryan DH & Kahan S. 2018, ss. 49-63). "Kapsamlı" kavramı hem diyet hem de fiziksel aktivite aracılığıyla değişen davranışlarla ilgili danışmanlığı ifade eder. Bu öneri, gıda alımı ve fiziksel aktivite ile değişen davranışlar etrafında programlar geliştiren geniş yaşam tarzı müdahale çalışmalarından elde edilmiştir (Paixao C & ark. 2020, ss. e13003). Bu öneri doğrultusunda yapılan çalışmalara bakıldığında doğruluk payının olduğu bir gerçektir ancak uzun dönem ve düzenli takibin gerekliliğinin de üzerinde durulmuştur. Bu görüşü destekler nitelikteki 2020 yılında Ge ve arkadaşlarının ve Dinu'in yayınlamış olduğu 2 ayrı meta-analiz de, kilo verimine yönelik uygulanan değişik diyet yaklaşımlarının, düzenli takiple birlikte kilo kaybına yardımcı olduğu bilgisidir (Ge L, & ark. 2020, ss.696 ; Dinu M, 2020, ss.815–33). Ancak enerji alımının kısıtlanması yoluyla elde edilen kilo kaybının egzersiz ile kilo kaybından daha etkili olduğu bilinse de, kilo kaybını desteklemede enerji alımındaki büyük azalışların besin eksikliklerine ve yağsız vücut kütlesi kaybıyla ilintili olarak istirahat metabolik hızda azalmaya neden olduğu bilinen bir gerçektir (DiPietro L & Stachenfeld NS, 2000, ss.1-11), bu durum da diyet müdahalesi durdurulduğunda ise yeniden kilo alımına sebep olur. Bu nedenle, düzenli egzersizle birlikte yapılan enerji alımındaki orta dereceli kısıtlama ile karakterize edilen uzun vadeli bir diyetin uygulanmasının önemli olduğu (Headland M. & ark. 2016, ss.354) bilgisi doğrultusunda oluşturulan bir yaşam tarzı müdahalesi uzun dönem etkililiğini destekler niteliktedir.

Yaşam tarzı müdahaleleri dışında kilo kaybına yönelik yapılan araştırmalar da çeşitli yöntemler incelenmiştir. Bu yaklaşımlardan biri vagus siniri uyarımıyla, obeziteye yönelik kilo kaybının sağlanması yöntemidir. Vagus siniri ile mide bulunan çok sayıda afferent nöron uyarımı aracılığıyla beyine yiyeceklerin mevcudiyetini

bildirmedi rol oynar. Böylece iştah durumunu, merkezi olarak azalttığı düşünülmektedir, bu nedenle vagus sinirinin uyarılması obeziteyi tedavi etmek için bir yöntem olarak araştırılmıştır (Page AJ & ark. 2012, ss.1537-1558). Non-invaziv vagus siniri stimülasyonunun iştahın azalmasıyla kilo kaybına yol açtığı da çalışmalarla gösterilmiştir (Ruiz-Tovar J & ark. 2014, ss. 205-211 ; Ruiz-Tovar J & ark. 2016, ss.212-215).

Ayrıca obezite için temel neden enerji alımı ile enerji tüketimi arasında enerji alımına yönelik kronik bir dengesizlik tanımlaması yapılmasına rağmen (Bray ve ark. 2018, ss.79 – 132), değerlendirilmesinin temelinde nörohormonal dengesizliklerden kaynaklanan vücut yağ kütlelerinin aşırı artışı ve korunumu durumunun söz konusu olması ve üzerinde durulması (Heymsfield, SB. & Wadden, TA., 2017, ss.254–66) bu mekanizmalarla ilintili yapıların araştırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dolaylı ve doğrudan etkinin araştırıldığı çalışmamızda 3 yöntem üzerinde bu gerekçeler ile durmaktadır ve Ayı ayrı etkinliği değerlendirmektedir: Diyet, Egzersiz ve auriküler vagus sinir uyarımı.

Yaşam tarzı müdahaleleri kapsamında incelediğimiz 3 yöntemden biri olan yüksek proteinli diyetler, van Baak ve Mariman'ın (2019) belirttiği üzere tokluk hissini arttırıp yağ kütlelerini azaltma yönü ile negatif enerji dengesini oluşturan umut verici bir diyet türüdür (van Baak, MA. & Mariman EC., 2019, ss.1916). Özellikle doyurucu etkinin oluşmasında etken rol oynayan bağırsak nöropeptidlerinin salgılanması, yüksek proteinli diyetlerin en belirgin özelliğidir ve bu etki sayesinde, enerji alımında azalmayla birlikte başarılı kilo kaybını sürdürülmesine de yardımcı olur. Buna ek olarak diyetle indüklenen termogenez yani “gıdanın termik etkisi”, besin işlemeden kaynaklanan artan enerji harcanması durumudur ve bu değer protein için en yüksektir (Kim, J.Y., 2021, ss. 20-31). Ayrıca bu tür yüksek proteinli diyetler, kilo verme sırasında yağsız vücut kütlelerinin korunmasına da yardımcı olabilir (Pasiakos, SM. & ark. 2013, ss. 3837-47). Diğer yandan Wirth ve arkadaşlarının (2020) yayınlamış oldukları bir meta-analiz de, protein desteğinin yetişkinlerde ve yaşlı yetişkinlerde yağsız vücut kütlelerini korumaya yardımcı olabileceğini gösterilmiştir. Ancak kas gücü ve sentezi üzerindeki etkilerin daha az net olduğu da bilinen bir gerçektir (Wirth, J. & ark. 2020, ss. 1443-60).

Çalışmamızın verilerinden yararlanarak Pasiakos ve arkadaşlarının bildirmiş oldukları yüksek proteinli diyetlerin yağsız vücut kütlelerini korumada etkin olduğu bilgisiyle orantılı olmayan bir sonuç bulduğumuzdur. Bir ay gibi kısa bir dönemde bu

diyet türü ile etkin bir kilo kaybının (10,4 kg) elde edildiğini görmemize rağmen, yağsız vücut kütlelerinde kayıplarla karşılaştık. Ek olarak Wirth ve arkadaşlarının belirtmiş olduğu kas gücü ve sentezindeki etkinliği için şunu söyleyebiliriz. Çalışma da aldığımız ölçümler neticesinde vücut kas kütlelerinde kayıp yaşanırken (Vücut kas kütle kaybı: 2 kg), El kavrama kuvvetini değerlendirdiğimiz ölçümler de sağ ve sol el kavrama kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendiği yönündedir ki kas gücü korunumunda yeterli olmadığı yönündedir (Sağ EKT: 1,5 k; Sol EKT : 0,7 kg kayıp gözlemlenmiştir.).

Kilo yönetiminde incelediğimiz diğer bir yöntem olan fiziksel aktivitenin bilinen iki temel önemli rolü bulunmaktadır. Birincisi enerji açığını desteklemek ve ikincisi ise kas kütlelerini korumak yönündedir. Yapılan incelemeler de hem aerobik hem de direnç eğitimi içeren bir egzersiz protokolünün, total enerji harcanmasını (TEH) önemli ölçüde değiştirilebilecek tek bileşen olduğu belirtilmiştir. Bu düşüncenin savunulmasında aerobik temelli bir egzersizin (AE) yağ yakımını desteklemesi, direnç egzersizinin (DE) kilo kaybının sürdürülmesinde önemli bir rol oynayıp aynı zamanda bazal metabolizma hızını (BMH) belirleyen yağsız kas kütlelerinin korunmasında etken olması bulunmaktadır. Çünkü kas kütlelerinin kaybı ile birlikte yaşanan kilo kaybı durumlarında BMH'da da azalma meydana gelir. Direnç egzersizi kilo kaybı sırasında yağsız kas kütle kaybını azaltır (Tchang, BG. & ark. 2021, ss.149-174 ; Fothergill, E. & ark. 2016, ss.1612–9). Bu durum Agergaard ve arkadaşlarının ve Liu ve arkadaşlarının yayınlamış olduğu çalışmalarda direnç egzersizinin kas kütlelerini ve kas gücünü arttırmadaki rolünü, iskelet kası protein ekspresyonunun artmasıyla eş zamanlı olarak katabolik seviyelerin azalması şeklinde ifade edilmiştir (Agergaard, J. & ark. 2016 ; Liu, X. & ark. 2022, ss. e326–e338).

Bu verilere istinaden vermiş olduğumuz Aerobik ve Dirençli egzersiz kombinasyonun beslenme şeklini hiçbir şekilde değiştirmeden yağ yakımında ve yağsız kas kütlelerinin korunumunda efektif olduğunu söyleyebiliriz. 1 aylık süreçte yağ kütlelerinde 3,6 kg kayıp sağlandığı gözlemlenirken, toplam vücut kas kütlelerinde 0,5 kg kayıp gözlemlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda Tchang ve arkadaşlarının ve Fothergill ve arkadaşlarının direnç egzersizlerinin kilo kaybı sırasında kas kütle kaybının az olabileceği görüşünü destekler niteliktedir. Ek olarak Agergaard ve arkadaşlarının ve Liu ve arkadaşlarının yayınlamış olduğu çalışmalardan istinaden direnç egzersizinin kas kütlelerini ve kas gücünü arttırmadaki rolünü çalışmamızda

yapmış olduğumuz el kavrama kuvveti testi sonuçlarıyla açıklamaya çalışırsak başlangıç verileriyle istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0,05$) gözlemlenmediğini söyleyebiliriz (Sağ EKT : 0,5 kg ; Sol EKT : 0,5 kg kayıp gözlemlenmiştir).

Kilo yönetiminde son olarak incelediğimiz ve etki alanını nörohormonal mekanizma ile ortaya koyduğu bilinen vagus sinir uyarımıdır (VSS). Vagus siniri, gastrointestinal sisteme bilgi taşıyan başlıca nöral yoldur (Obst. MA. & ark. 2020; McClelland, J. & ark. 2013, ss.436-55). McClelland ve arkadaşları (2013) yayınlamış olduğu bir review de VSS'yi, anoreksijenik hormonal sinyalleri taklit ederek beyin tokluk sinyallerini indüklediği ve bunun sonucu olarak hem vücut ağırlığında azalma hem de tokluk hissinin oluşmasını sağladığı gözlemlenmiştir (McClelland, J. & ark. 2013, ss.436-55).

Bunun haricinde VSS'nin ağırlık üzerindeki etkilerinin bir değişik yansıması olarak iştah/besinsel seçim davranışları ve metabolizmadaki değişikliklerle de ortaya konabileceği belirtilmiştir (Obst. MA. & ark. 2020; Pelota, NA. & Grill, WM, 2018, ss.180–187). Yapılan insan ve hayvan çalışmalarında özellikle VSS ile tatlı yeme isteğinin ve yüksek karbonhidratlı gıda tercihinin azaldığı gösterilmiştir (Malbert C-H. & ark. 2017, ss. 813-27; Bodenlos, JS. & ark. 2006a, ss.145–153; Biraben, A. & ark. 2008, ss.11-12). Ayrıca bu durumu kilo, BMI gibi vücut kompozisyon parametreleri ve yağ dokusu aktivitesine bağlı artan enerji harcanması ve glikoz metabolizmasında gözlemlenen metabolik aktiviteler ile ilintili bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır (Malbert C-H. & ark. 2017, ss.813-27; Sobocki, J. & ark. 2006, ss.27–33; Vijgen GHEJ, & ark. 2013, ss. e77221). Ek olarak son yıllarda yayınlanan araştırmalar da vagus sinir uyarımının yiyecek alımında kısa dönem kontrolü için önemli olduğu anlaşılırken, uzun dönem enerji dengesinde de rol aldığı belirtilmiştir (de Lartigue G. 2016, ss.5791–5815; Browning, KN. & ark. 2017, ss.730–744).

Vagus sinir uyarımına yönelik farklı deney gruplarında, farklı yöntemlerin ve uygulama şekillerinin etkinliğini incelediğimizde, Bodenlos ve arkadaşlarının (2007a, 2007b) ard arda yayınlamış olduğu çalışma da depresif yetişkinlerde VSS ile gıda istekleri arasındaki ilişkiyi incelenmiş ve sol servikal VSS' nin (20 Hz, 1.25 mA; 1–84 ay; 1 seans) zayıflamış gıda özlemine özellikle tatlı yeme isteğine neden olduğunu bulunmuştur (Bodenlos & ark., 2007, ss.145-153). Ayrıca Val-Laillet ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan hayvan çalışmasında ise, Torakotomi Bilateral VSS ile sabit

akım uygulaması yapılmış (30 Hz, 2 mA, 500 μ S; 30 saniye açık / 5 dakika kapalı ; 14 hafta) obez mini domuzlarda daha düşük gıda alımına ve tatlı istekliliğe yol açtığını gösterilmiştir. Bu çalışma, VSS'nin aslında kilo kaybına neden olmasından ziyade, daha çok aşırı kilo alımını önlemeye yardımcı olduğunu kanıtlar nitelikte olduğu vurgulanmaktadır (Val-Laillet ve ark., 2010, ss.245-252).

Bizde çalışmamızda uygulamış olduğumuz noninvazif auriküler vagus sinir uyarım yöntemi ile (Vagustim cihazı ile Bifazik, 10 Hz, Modülasyon modunda, 300 μ s ; 30 dk / 3 gün/hafta) özellikle besin istemi ve tatlı yeme isteği skorlarında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bir fark gözlemler iken tuzlu yeme isteğinde anlamlı bir farklılık olmadığı ($p > 0,05$) gözlemlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda invazif olmamasına rağmen Bodenlos ve arkadaşlarının çalışması ve Val-Laillet ve arkadaşlarının çalışmasını destekler niteliktedir. Diğer yandan Val-Laillet ve arkadaşlarının kilo kaybından ziyade kilo alımını önleme yönündeki görüşünden farklı olarak kilo kaybı (4,3 kg) gözlemlenmiştir. Bu durum vagus sinirinin auriküler dalının modülasyon modunda 30 dk boyunca periferik dış stimülasyonlar yoluyla daha yüksek beyin bölgelerinden bir olan hipotalamusa projekte olmasının bir sonucu olabilir.

Diğer yandan Khan ve arkadaşlarının (2017) yayınlamış olduğu çalışmada beslenme davranışı gözlemlenmiştir, epileptik bir vakanın değerlendirildiği çalışma da 15 aylık servikal implante VSS 'den sonra % 12' lik kilo kaybı (~ 6kg) olduğu (0.25 mA, 30 Hz, 500 μ s, 30 s açık /5 dakikalık) ancak 6 aylık bir aradan sonra servikal VSS yeniden başlatıldığında, daha yüksek akım amplitüdüne rağmen ağırlığın stabil kaldığıyla ilgiliydi. (Khan FA, & ark. 2017, ss.51-54). Bu vaka çalışması Pardo ve arkadaşlarının (2007) yapmış olduğu çalışmayla benzer sonuçlarda yani başlangıç BMI değerleri ile kilo kaybı arasında ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. BMI ile orantılı olarak önemli ölçü de zahmetsiz kilo kaybının sağlanabileceği görüşünü destekler niteliktedir (Sol servikal VSS: 0.25–1.5 mA, 30 Hz, 250–500ms, 30 s açık /5 dakika kapalı; 6–12 ay gözlem).

Bizde çalışmamızdaki veriler doğrultusunda BMI ile orantılı olarak kilo kaybının gerçekleştiğini gözlemledik. 2 Haftalık periyotlarla gerçekleştirilen ölçümlerde ortalama BMI değeri 36,8 kg/m² olan bireylerde BMI de gerçekleşen 0,7 kg/m² bir azalma ile 2,4 kg kayıp gözlemlenirken, 2 Haftalık son ölçülerde ortalama BMI değerinde gerçekleşen 1,2 kg/m² düşüşe rağmen 1,9 kg kaybı gerçekleştiği gözlemlenmiştir (2. Hafta BMI ortalaması :36,1 kg/m² ; 4. Hafta BMI ortalaması :

34,9 kg/m²). Bu sonucun elde edilmesinde uygulamış olduğumuz 30 dk'lık nöromodülasyon akımının etkisi olabilir.

Bunun haricinde nörohormonal mekanizmayı açıklamaya çalışan bir takım çalışma vagal afferent nöronlarda meydana gelen işleyiş bozukluğunun hiperfajiye ve kilo alımına neden olabileceği üzerine durmuş ve invazif vagal sinir stimülasyonu yöntemi kullanılan çalışmalarda, hayvan modellerinde vücut ağırlığı, metabolizma ve yağ dokusu aktivitesi üzerinde etkiler bildirmiştir (Sobocki & ark.,2006, ss.27–33; Bugajski & ark.,2007, ss. 5-12). Sobocki ve arkadaşlarının (2006) yayınlamış olduğu laparoskopik Sol VSS ve dorsal vagotomi uygulanan çalışma da (4V, 0,5ms, 34 Hz, her 3-4 saatte bir, 24 saatlik süre boyunca; 4 hafta) deneklerde azalmış kilo alımı ve yağ kazanımı ve düşük IGF-I plazma değerleri gözlemlemişlerdir. Bu verileri destekler nitelikte Bugajski ve arkadaşlarının (2007) yapmış olduğu çalışmada da obez ratlar üzerine laparotomi yöntemi ile Sol VSS yapılmış (200mV 0.05 Hz 10 ms 103 gün) ve sonuç olarak azalmış kilo ve gıda alımı ile epididimal yağ pedlerinde azalma olduğu bildirilmiştir.

Diğer yandan insan denekler üzerinde gerçekleştirmiş çalışma verileri ile ilgili şunları söyleyebiliriz. Vücut yağ değişim değerlerinde gerçekleşen %1,5 vücut yağ yüzdesi ve 2 kg yağ kütlesi kaybı ile aurikuler vagus siniri uyarımının yağ dokusu aktivitesi ile ilintisi vardır. Ayrıca çalışmadaki kas kütlesi kaybına yönelik değişimlere bakıldığında diyet müdahalesine nazaran daha az olduğu gözlemlenmiştir bu durum nörohormonal uyarımda vagus sinir uyarımının yüksek proteinli beslenmeye kıyasla daha etkili olabileceği sonucunu net olmasa da ortaya koymaktadır. Ancak her iki grup için kas gücünü değerlendirmeye yönelik yapmış olduğumuz el kavrama kuvveti test skorlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($p<0,05$) görülmemiştir.

Çalışmamızda incelediğimiz verilerin kısa dönem genel bir neticesi olarak 3 kilo yönetim stratejisinin literatür ile uyumlu bir şekilde kilo verimi ve diğer vücut kompozisyon parametrelerinin değişimi yönünde efektif olduğunu gözlemledik. Özellikle kilo verim miktarlarındaki farklılık çoktan aza doğru sıralandığında diyet, egzersiz ve vagus uyarım grubu ($p<0.05$) şeklinde olduğunu söyleyebiliriz. Ancak kilo düşüş miktarlarında zamansal değişimlere bakıldığında 2 Haftalık son periyotta egzersiz ve vagus sinir uyarımı grubunda istatistiksel bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p>0.05$). Diğer yandan BMI değeri, Yağ Kütlesi ve yüzdesi düşüş miktarlarındaki

farklılık çoktan aza doğru sıralandığında yine diyet, egzersiz ve vagus uyarım grubu ($p<0.05$) şeklindeydi.

Bu sonuçlarla bağlantılı olarak iç yağlanma seviyelerine bakıldığında diyet grubundan daha fazla düşüş gözlemlenirken, egzersiz ve vagus uyarım grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Böyle bir sonucun gözlemlenmesinde egzersiz grubunda kombine egzersiz programının, vagus uyarım grubunda ise iştah/besinsel seçim davranışları yönünden farklılık yaşanmasından ötürü olduğu söylenebilir.

Diğer yandan literatürde belirtildiği gibi kilo verim sürecinde sadece bir tek yöntemin kullanılmasının yağsız kas kütlesi kaybına neden olduğu düşüncesindeyiz. Kas kayıp miktarı çalışmamızda çoktan aza olacak şekilde sıralandığında diyet, vagus uyarım ve egzersiz grubu şeklinde olduğu görülmüştür (Bir aylık süreçte kayıp kas kütlesi- D: 2,00 kg; VSS: 1,2 kg; E: 0,5 kg). Kas kütlesi sonuçları ile doğru orantılı olarak kavrama kuvveti test sonuçlarına bakıldığında sağ el kavrama kuvveti egzersiz grubunda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır. Sağ el kavrama kuvvetinin daha yüksek çıkmasında dominant el faktörünün etken olduğunu kanaatindeyiz.

Ayrıca iştah ve besin seçimine yönelik uyguladığımız ABİS ve VAS ölçeği sonuçlarındaki değişimler kilo verim yöntemlerinin iştah/besin seçim yönelimlerini etkilediğini destekler niteliktedir. Özellikle gruplar arası pozitif düşüş en fazla diyet grubunda gözlemlenirken en az düşüş egzersiz grubunda olduğu görülmüştür. İştah ve tatlı yeme isteğinde yaşanan bu düşüşlerin özellikle diyet ve vagus uyarım grubunda daha belirgin gözlemlenmesinin nedeni olarak nörohormonal etki mekanizmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Diğer yandan yayınlanan literatür de obez ya da fazla kilolu bireylerde hastalık risklerini azaltmak ve sağlığı iyileştirmek için mütevazı kilo kayıplarının özellikle vücut ağırlığında %5 - %10'luk bir azalmanın glisemiyi, kan basıncı ve lipidlerini, ilaç gereksinimini, hareketliliği ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini yönündedir (Ryan, DH. & Yockey, SR. ; 2017, ss. 187-194). Bray ve Ryan tarafından yayınlanan (2021) başka bir çalışma da glisemi ve trigliseridlerdeki gelişmeler için %3'lük kilo kaybının, lipid ve kan basıncındaki gelişmeler için ise % 5'lik kilo kaybının etkili olduğu belirtilmiştir (Bray, GA. & Ryan, DH. ; 2021, ss.50-62).

Bu veriler doğrultusunda çalışmamızı kan parametreleri yönünden değerlendirdiğimizde AKŞ, HDL, LDL, TG, Total Kolesterol değerlerinde kısa dönem

değerlendirme sürecine sahip olunmasına rağmen olumlu yönde değişimler olduğu gözlemlenmiştir. Bunun haricinde çalışmada yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanmış olduğumuz SF 36 testi ve fonksiyonel değerlendirmeye yönelik yapılan 6 Dk yürüme testi ve parametreleri, 5 Defa Oturup Kalkma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Merdiven İnip Çıkma Testi skorları üç grup arasında anlamlı farklılık göstermese de grup içi dinamiklerde olumlu yönde değişim göstermiştir. Bu yönüyle de çalışma verilerimizin literatür verilerini destekler niteliktedir (Kilo verimi yüzde dağılımı sırasıyla DG: %10; EG: %6; VSS: %4).

5.2. Sonuçlar

Çalışma sonunda;

- i. Kısa dönemde etkinliğini incelemiş olduğumuz 3 alternatif kilo verim yönteminden diyet, egzersiz ve vagus sinir uyarım yöntemlerinin kilo verim sürecinde alternatif olarak kullanımlarının fayda sağlayabileceği yönündedir.
- ii. Auriküler vagus sinir uyarımı ile nörohormonal mekanizma uyarılarak iştah/besin seçim yönelimi açısından davranış değişikliği oluşturulabilir. Böylece kısa dönemde herhangi bir diyet ya da egzersiz yapmadan kilo verimi sağlanabileceği öngörülebilir.
- iii. İştah / besin seçim yönelimleri üzerinde vagus sinir uyarımı ile yüksek proteinli diyet grubuna benzer sonuçlar elde edilebilir.
- iv. Yağsız kas kütlelerinin korunumu için hiçbir yöntem tek başına yeterli değildir, ancak aerobik ve dirençli egzersiz protokolünün birlikte uygulandığı bir egzersiz protokolü, kilo verimi sırasında kas kayıplarını en aza indirebilir.
- v. Kilo verim sürecinde total vücut ağırlığının %4'ü ile %10'u arasında yaşanacak bir kilo kaybı, vücut kompozisyonunu, glisemiyi, kan lipidlerini, kan basıncını, fonksiyonel aktiviteyi ve yaşam kalitesini iyileştirebilir.
- vi. Çalışmada incelenen parametreler ve testlere bakıldığında gruplar arası istatistiksel farklılıklar olmasa da her 3 grupta da genel sağlık üzerine pozitif etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kilo veriminde sayısal nicelikte farklılık olmasına rağmen böyle bir durumun gözlemlenmesi verilen kilonun vücut bileşen oranlarının etkisi olduğu söylenebilir.
- vii. Uygulanan egzersiz programında kolay ulaşılabilecek dirençli egzersiz ekipmanları ve bireyin ağırlığıyla orantılı olarak açığa çıkan direnç miktarıyla

çok büyük ekipmanlar kullanılmadan da kas kütlesini ve gücünü korunumu mümkün olabilir.

5.3. Öneriler

Çalışmamız 3 farklı müdahale şeklinin etkinliğini ülkemiz de ve dünya da araştıran ilk çalışmadır. Özetle, kanıtlar kısa dönem kilo kaybı için 3 kilo verim yönteminin de etkili olduğunu göstermektedir, ancak uzun dönem etkinliğin belirsiz olması özellikle de enerji dengesi için vücut metabolik adaptasyonlarının enerji harcanmasını azaltma yönünde aktivite gösterebileceği ihtimali diyet ve egzersiz grubu çalışmalarından ziyade uzun dönem auriküler vagus sinir uyarımı etkinliğinin araştırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Agergaard, J., Bülow, J., Jensen, J. K., Reitelseder, S., Drummond, M. J., Schjerling, P., et al. (2017). Light-load resistance exercise increases muscle protein synthesis and hypertrophy signaling in elderly men. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* **312**, E326–e338. doi: 10.1152/ajpendo.00164.2016
- Ahmad, S., Bolic, M., Dajani, H., & all. (2010). Measurement of heart rate variability using an oscillometric blood pressure monitor. *IEEE transactions on instrumentation and measurement*, **59**(10), pp. 2575 – 2590.
- Astbury NM, Piernas C, Hartmann-Boyce J, & all.(2019). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of meal replacements for weight loss. *Obes Rev.* **20**, pp.569–87. doi: 10.1111/obr.12816.
- American Council on Exercises (ACE), (2018). <https://www.acefitness.org/education-and-resources/professional/expert-articles/3502/advances-in-aerobic-training-how-to-apply-the-new-heart-rate-formulas> (29 Nisan 2021 tarihinde alınmıştır.)
- Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, et al. (2015). Pharmacologic management of obesity: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* **100**, pp.342-362.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2002) . ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* **166**(1), pp. 111-7.
- Avenell A, Brown TJ, McGee MA, & all. (2004) . What interventions should we add to weight reducing diets in adults with obesity? A systematic review of randomized controlled trials of adding drug therapy, exercise, behaviour therapy or combinations of these interventions. *J Hum Nutr Diet.* **17**, pp.293–316. doi:10.1111/j.1365-277X.2004.00530.x.
- Banni S, Carta G, Murru E, et al. (2012). Vagus nerve stimulation reduces body weight and fat mass in rats. *PLOS ONE.***7**(9),pp. e44813.
- Barak Y & Fridman D. (2017). Impact of Mediterranean diet on cancer: focused literature review. *Cancer Genomics Proteomics.* **14**,pp403-8.
- Barella, L. F., Miranda, R. A., Franco, C. C. S., Alves, S., Malta, A., Ribeiro, T. A. S., et al. (2014) . Vagus nerve contributes to metabolic syndrome in high-

- fat diet-fed young and adult rats. *Exp. Physiol.* **100**, pp. 57–68. doi: 10.1113/expphysiol.2014.082982
- Ben-Menachem E. (2002). Vagus-nerve stimulation for the treatment of epilepsy, *Lancet Neurol.* **1**, pp. 477–448.
- Biraben A, Chauvin A, Guerin S & Malbert CH. (2005). Chronic vagal stimulation correlates with activation of specific subcortical regions. *Neurogastroenterology and Motility - Oral Presentations.* **2005**, pp.11–12. doi: 10.1111/j.1365-2982.2005.00698_1.x.
- Bray, G.A. & Ryan, D. H. (2021). Evidence-based weight loss interventions: Individualized treatment options to maximize patient outcomes. *Diabetes Obes Metab.* 2021 Feb;**23** Suppl 1, p.50-62.
- Bray GA, Heisel WE, Afshin A, Jensen MD, Dietz WH, Long M, et al. (2018).The science of obesity management: an Endocrine Society scientific statement. *Endocrine Reviews.***39**, pp.79 – 132,. <https://doi.org/10.1210/er.2017-00253>.
- Bray GA, Kim KK & Wilding JPH. (2017). Obesity: a chronic relapsing progressive disease process: a position paper of world obesity. *Obes Rev.* **18**(7), pp:715-723.
- Brennan SF, Woodside JV, Lunny PM, & all. (2017) . Dietary fat and breast cancer mortality: a systematic review and meta-analysis.**57**, pp.1999-2008
- Browning, K. N. (2010) . Glucose and the vagus: sensory cells savour sweet substances. *J. Physiol.* **588**, 749–750. doi: 10.1113/jphysiol.2010.187443
- Browning KN, Verheijden S, & Boeckxstaens GE. (2017). The vagus nerve in appetite regulation, mood, and intestinal inflammation. *Gastroenterology.* 2017. **152**, p.730–744. DOI: 10.1053/j.gastro.2016.10.046 [PubMed: 27988382]
- Bodenlos, J. S., Kose, S., Borckardt, J. J., Nahas, Z., Shaw, D., O’Neil, P. M., & al. (2007a). Vagus nerve stimulation acutely alters food craving in adults with depression. *Appetite*, **48**(2), pp.145–153.
- Bodenlos, J. S., Kose, S., Borckardt, J. J., Nahas, Z., Shaw, D., O’Neil, P. M., & al. (2007b). Vagus nerve stimulation and emotional responses to food among depressed patients. *Journal of Diabetes Science and Technology*, **1**(5), pp.771–779.
- Bonaz, BL. & Bernstein, CN. (2013). Brain–gut interactions in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology.* **144**,pp. 36– 49.

- Bowling, A. (1997). "Measuring Health: A Review of Quality of Life Measurement Scales", II.En. Open Univesity Press, Philadelphia, 1997.
- Bugajski AJ, Gil K, Ziomber A, & all. (2007). Effect of long-term vagal stimulation on food intake and body weight during diet induced obesity in rats. *J Physiol Pharmacol.* **58**, pp.5-12.
- Burneo JG, Faught E, Knowlton R, & all. (2002). Weight loss associated with vagus nerve stimulation. *Neurol.* **59**(3),pp.463-464.
- Caprio M, Infante M, Moriconi E, & all. (2019). Very-low-calorie ketogenic diet (VLCKD) in the management of metabolic diseases: systematic review and consensus statement from the Italian Society of Endocrinology (SIE). *J Endocrinol Invest.* **42**, pp.1365–86. doi: 10.1007/s40618-019-01061-2.
- Cepeda-Benito, A. Fernandez, MC. & Moreno, S. (2003) . Relationship of gender and eating disorder symptoms to reported cravings for food: construct validation of state and trait craving questionnaires in Spanish. *Appetite*, **40**(1), pp.47-54.
- Cepeda-Benito A, Gleaves DH & Williams TL. (2001). The development and validation of the state and trait food-cravings questionnaires. *Behavior Therapy*, **31**(1), pp.151-173.
- Chatzinikolaou A, Fatouros I, & Petridou A. (2008) . Adipose tissue lipolysis is upregulated in lean and obese men during actue resistance exercise. *Diabestes Care.* **31**, pp.1397–9. doi:10.2337/dc08-0072.
- Craig, C., Marshall, A., Sjostrom, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B, & all. (2003) . International Physical Activity Questionnaire; 12-Country Reliability And Validity. *Medicine & Science In Sports & Exercise.* **35**(8), pp. 1381-1395.
- Cork, S. C. (2018). The role of the vagus nerve in appetite control: implications for the pathogenesis of obesity. *J. Neuroendocrinol.* **30**(Suppl.1), pp.e12643. doi: 10.1111/jne.12643
- de Cabo R & Mattson MP. (2019). Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease. *N Engl J Med.* **381**, pp.2541–51. doi: 10.1056/NEJMr1905136.
- De Couck, M., Mravec, B., & Gidron, Y. (2011) . You may need the vagus nerve to understand pathophysiology and to treat diseases. *Clin. Sci.* **122**, pp.323–328. doi: 10.1042/CS20110299

- Dedeurwaerdere S, Raedt R, Vonck K, Claeys P & Boon P. (2003). Vagus nerve stimulation reduces body weight in genetic absence epilepsy rats from Strasbourg (GAERS) *Epilepsia*. **2003**, pp.327. doi: 10.1046/j.1528-1157.43.s7.1.x.
- Dedeurwaerdere S, Gilby K, Vonck K, et al. (2006). Vagus nerve stimulation does not affect spatial memory in fast rats, but has both anti-convulsive and pro-convulsive effects on amygdala-kindled seizures. *Neuroscience*. **140**, pp.1443–1451. doi: 10.1016/j.neuroscience.2006.03.014.
- De Feo P. (2013). Is high-intensity exercise better than moderate-intensity exercise for weight loss? *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. **23**, pp.1037–42. doi:10.1016/j.numecd.2013.06.002.
- de Lartigue G. (2016) . Role of the vagus nerve in the development and treatment of diet-induced obesity: The role of the vagus nerve in obesity. *The Journal of Physiology*. 2016; **594**, p.5791–5815. DOI: 10.1113/JP271538 [PubMed: 26959077]
- Díaz-Güemes I, Sánchez FM, Luis L, Sun F, & all. (2007). Continuous vagus nerve stimulation effects on the gut-brain axis in swine. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*.**10**,pp.52–58. doi: 10.1111/j.1525-1403.2007.00087.x.
- Dietary Guidelines Advisory Committee. Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee: advisory report to the secretary of health and human services and the secretary of agriculture. U.S. Department of Agriculture; Washington (DC): 2015.
- Dinu M, Pagliai G, Angelino D, & all. (2020). Effects of popular diets on anthropometric and cardiometabolic parameters: an umbrella review of meta-analyses of randomized controlled trials. *Adv Nutr*. **11**, pp.815–33. doi: 10.1093/advances/nmaa006.
- DiPietro L, & Stachenfeld NS. (2000). Exercise treatment of obesity. *Endotext*; **2000**. p. 1–11.
- Dobson, F. Hinman, RS. Hall, M. Terwee, C. & all. (2012). Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis and cartilage*.**20**(12), pp. 1548-62.
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, & all. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention

- strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sport Exerc.* **41**, pp. 459–71. doi:10.1249/MSS.0b013e3181949333.
- Donald, A.M., Victor, F.F., Nancy, H.M. & Tracy D.Y. (1995). General principles of exercises prescription. *ACSM's guidelines for exercises testing and prescription*. USA: Williams and Wilkins. pp.153-177.
- Egger G & Dixon J. (2014) . Beyond obesity and lifestyle: a review of 21st century chronic disease determinants. *Biomed Res Int.* **2014**.pp.731685.
- Ergene, N., & Tan, U. (2006). The treatment of obesity by acupuncture. *Int. J. Neurosci.* **116**, pp.165–175. doi: 10.1080/00207450500341522
- Fan JX, Brown BB, Hanson H, &all. (2013). Moderate to vigorous physical activity and weight outcomes: Does every minute count? *Am J Heal Promot.* **28**, pp.41–9. doi:10.4278/ajhp.120606-QUAL-286.
- Freter, SH. & Fruchter N. (2000). Relationship between timed ‘up and go’and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. *Clinical rehabilitation.***14**(1), pp. 96-101.
- Fogelholm M, Stallknecht B, Van Baak M. (2006). ECSS position statement: Exercise and obesity. *Eur J Sport Sci.* **6**, pp. 15–24. doi:10.1080/17461390600563085.
- Fothergill E, Guo J, Howard L, et al. (2016). Persistent metabolic adaptation 6 years after "The Biggest Loser" competition. *Obesity (Silver Spring)*. 2016;**24**(8), p.1612–9.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, &all. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance forprescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.***43**, pp.1334–59. doi:10.1249/MSS.0b013e318213feff.
- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, et al. (2016). American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for medical care of patients with obesity: executive summary. *Endocr Pract.***22**,pp.842-884.
- Ge L, Sadeghirad B, Ball GD, & all. (2020) . Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network

- meta-analysis of randomised trials. *BMJ*.**369**, p. m696. doi: 10.1136/bmj.m696.
- George M.S., Sackeim H.A., Marangell L.B. & all. (2000) .Vagus nerve stimulation. A potential therapy for resistant depression? *Psychiatr Clin North Am.* **23**, pp.757–783.
- Gil K, Bugajski A, Kurnik M, Zaraska W, & all. (2009). Physiological and morphological effects of long-term vagal stimulation in diet induced obesity in rats. *J Physiol Pharmacol.* **60**(Suppl 3),pp.61–66.
- Gil K, Bugajski A, Thor P. (2011). Electrical vagus nerve stimulation decreases food consumption and weight gain in rats fed a high-fat diet. *J Physiol Pharmacol.* **62**, pp. 637–646.
- Gil K, Bugajski A, Kurnik M, Thor P.(2012).Chronic vagus nerve stimulation reduces body fat, blood cholesterol and triglyceride levels in rats fed a high-fat diet. *Folia Med Cracov.***52**, pp.79–96.
- Gökçe, E.N., Z.P. Cengiz, & O. Erbaş. (2018) .Uzun ömrün sırrı: Vagus siniri. *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi.* **4**(3): pp.154-165.
- Guiraud, D.& all. (2016). Vagus nerve stimulation: state of the art of stimulation and recording strategies to address autonomic function neuromodulation. *Neural Eng.* **13**(4),pp.041002
- Hagobian TA, Evero N. (2013). Exercise and weight loss: What is the evidence of sex differences? *Curr Obes Rep.* **2**, pp.86–92. doi:10.1007/s13679-012-0035-6.
- Hales CM, Fryar CD, Carroll MD, Freedman DS, Ogden CL. (2018). Trends in obesity and severe obesity prevalence in US youth and adults by sex and age, 2007-2008 to 2015-2016. *JAMA.***319**(16). pp.1723-1725.
- Halton TL, Hu FB. (2004) .The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *J Am Coll Nutr.* **23**, pp.373–85. doi: 10.1080/07315724.2004.10719381.
- Headland M, Clifton PM, Carter S, Keogh JB. (2016). Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of intermittent energy restriction trials lasting a minimum of 6 months. *Nutrients.***8**,pp.354. <https://doi.org/10.3390/nu8060354>.

- Heymsfield SB & Wadden TA. (2017). Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *N Engl J Med* .2017;**376**(3), p.254–66.
- In,G., Taskin, E, & all. (2021). Comparison of 12-Week Fitness Protocols Following Bariatric Surgery: Aerobic Exercise Versus Aerobic Exercise and Progressive Resistance. *Obesity Surgery* .**volume 31**, pages1475–1484.
- Innamorati M. (2014) . Food Cravings Questionnaire–Trait (FCQ–T) Discriminates between obese and overweight patients with and without binge eating tendencies: The Italian version of the FCQ–T. *Journal of personality assessment*, **96**(6), pp. 632-639.
- Jakicic JM, Clark K, Coleman E, & all. (2001). American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. **33**, pp.2145–56.
- Jakicic JM, Rogers RJ, Davis KK & Collins KA. (2018) . Role of physical activity and exercise in treating patients with overweight and obesity. *Clin Chem*. **64**, pp.99–107. doi:10.1373/clinchem.2017.272443.
- Jelleyman C, Yates T, O'Donovan G, & all. (2015). The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: A metaanalysis. *Obes Rev*.**16**, pp.942–61. doi:10.1111/obr.12317.
- Jensen MD, Ryan DH, Donato KA, et al. (2014). Guidelines (2013) for managing overweight and obesity in adults. *Obesity*.**22**(S2),S1-S410.
- Jetté M, Sidney K, & Blümchen G. (1990) . Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol*. **13**, pp.555–65. doi:10.1002/clc.4960130809
- Johannessen H, Revesz D, Kodama Y, Cassie N, & all. (2017). Vagal blocking for obesity control: a possible mechanism-of-action. *Obes Surg*. **27**, pp.177–185. doi: 10.1007/s11695-016-2278-x.
- Johns DJ, Hartmann-Boyce J, Jebb SA, & Aveyard P. (2014). Diet or exercise interventions vs combined behavioral weight management programs: A systematic review and metaanalysis of directcom parisons. *J Acad Nutr Diet*. **114**, pp.1557–68.doi:10.1016/j.jand.2014.07.005.
- Kansagra S., Ataya N., Lewis D., Gallentine W., Mikati M.A.(2010). The effect of vagus nerve stimulation therapy on body mass index in children. *Epilepsy Behav*. **19**, pp. 50–51.

- Kelly T, Unwin D, & Finucane F. (2020). Low-carbohydrate diets in the management of obesity and type 2 diabetes: a review from clinicians using the approach in practice. *Int J Environ Res Public Health*. **17**, p.2557. doi: 10.3390/ijerph17072557.
- Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, & all. (2005). Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 6(1), pp. 3.
- Khan FA, Poongkunran M, Buratto B.(2017).Desensitization of stimulation-induced weight loss: A secondary finding in a patient with vagal nerve stimulator for drug-resistant epilepsy. *Epilepsy & Behavior Case Reports*. 2017; **8** pp. 51–54. DOI: 10.1016/j.ebcr.2017.07.001 [PubMed: 28879091]
- Kim, J.Y. (2021). Optimal Diet Strategies for Weight Loss and Weight Loss Maintenance. *J Obes Metab Syndr*. **30**(1), pp.20-31.
- Ko GJ, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K, & Joshi S. (2020). The effects of high-protein diets on kidney health and longevity. *J Am Soc Nephrol*. **31**, pp.1667–79. doi: 10.1681/ASN.2020010028.
- Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fisek G ve ark. (1999). “Kısa Form-36’nın Türkçe Versiyonunun Güvenilirliği ve Geçerliliği”, *İlaç ve Tedavi Dergisi*, 1999.
- Koren M.S., & Holmes M.D. (2006). Vagus nerve stimulation does not lead to significant changes in body weight in patients with epilepsy. *Epilepsy Behav*.**8**, pp. 246–249.
- Laskiewicz, J., Krolczyk, G., Zurowski, G., Sobocki, J., Matyja, A., & Thor, P. J. (2003). Effects of vagal neuromodulation and vagotomy on control of food intake and body weight in rats. *Journal of Physiology and Pharmacology*, **54**(4), pp.603–610.
- Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L, & all. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *Lancet*. **391**, pp. 541–51. doi: 10.1016/S0140-6736(17)33102-1.
- Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, & all. (2019). Durability of a primary care-led weightmanagement intervention for remission of type 2 diabetes: 2-year results of the DiRECT open-label, cluster-randomised trial.

- Lancet Diabetes Endocrinol.* **7**, pp.344–55. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30068-3.
- Li, H., Zhang, J.-B., Xu, C., Tang, Q.-Q., Shen, W.-X., Zhou, J.-Z., et al. (2015b). Effects and mechanisms of auricular vagus nerve stimulation on high-fat-diet-induced obese rats. *Nutrition.* **31**, pp.1416–1422. doi: 10.1016/j.nut.2015.05.007
- Liu AG, Ford NA, Hu FB, & all. (2017). A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion. *Nutr J.* **16**, p.53. doi: 10.1186/s12937-017-0271-4.
- Liu X, Gao Y, Lu J, Ma Q, Shi Y, Liu J, & all. (2022). Effects of Different Resistance Exercise Forms on Body Composition and Muscle Strength in Overweight and/or Obese Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 2022 Feb 18;**12**, p. 791999. doi: 10.3389/fphys.2021.791999. PMID: 35250604; PMCID: PMC8895240.
- Liyanage T, Ninomiya T, Wang A, & all. (2016) . Effects of the Mediterranean diet on cardiovascular outcomes-a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.***11**, p. e0159252.
- Mahler, D.A. & Wells, C.K. (1988) . Evaluating of clinical methods for rating dyspnea. *Chest.* 93(3), pp.580-6.
- Makris, A. & Foster, G.D. (2011). Dietary approaches to the treatment of obesity. *Psychiatr Clin North Am.* **34**, pp.813-27.
- Malbert C-H, Picq C, Divoux J-L, & all. (2017). Obesity-associated alterations in glucose metabolism are reversed by chronic bilateral stimulation of the abdominal vagus nerve. *Diabetes.***66**, pp.848–857. doi: 10.2337/db16-0847.
- Malbert C-H, Bobillier E, Picq C, Divoux J-L, & all. (2017). Effects of chronic abdominal vagal stimulation of small-diameter neurons on brain metabolism and food intake. *Brain Stimulation.***10**, pp.735–743. doi: 10.1016/j.brs.2017.04.126
- Mancini JG, Filion KB, Atallah R, & all. (2016). Systematic review of the Mediterranean diet for long-term weight loss. *Am J Med.***129**, pp.407-15.
- Massy-Westropp & al. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study . *BMC Research Notes.* **4**, pp. 127.

- McClelland, J. & all. (2013). A systematic review of the effects of neuromodulation on eating and body weight: evidence from human and animal studies. *Eur Eat Disord Rev* . 2013 Nov; **21**(6), p. 436-55. doi: 10.1002/erv.2256.
- Medicine ACoS. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
- Mei, Z.-G., Zeng, Y.-B., Wang, M.-Z., & all. (2013). [Effects of serum derived from rats undergone auricular acupuncture intervention on expression of TNF-alpha mRNA, cell adhesion factor-1 and vascular intercellular adhesion molecule-1 proteins of incubated cerebral microvascular endotheliocytes with diabetic injury]. *Acupunct. Res.* **37**, pp. 440–446.
- Mendenhall E, & Singer M. (2019). The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change. *Lancet*. **393**(10173), pp. 741.
- Meule A, Hermann T, & Kübler A. (2014). A short version of the Food Cravings Questionnaire—Trait: the FCQ-T-reduced. *Frontiers in psychology*, 5, 2014.
- Michael D. Jensen, Donna H. Ryan, & all. (2014) . 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines and the obesity society. *J Am Coll Cardiol.* **63**, pp. 2985–3023. doi:10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee.
- Obert J, Pearlman M, Obert L, & all. (2017). Popular weight loss strategies: a review of four weight loss techniques. *Curr Gastroenterol Rep.* **19**, pp. 17–20. doi:10.1007/s11894-017-0603-8.
- Ocvirk S, Wilson AS, Appolonia CN, & all. (2019). Fiber, fat, and colorectal cancer: new insight into modifiable dietary risk factors. *Curr Gastroenterol Rep.* **21**, p. 62.
- O'Donoghue, G. & all. (2021) . What exercise prescription is optimal to improve body composition and cardiorespiratory fitness in adults living with obesity? A network meta-analysis. *BEHAVIOUR/HEALTH.* **22**(2), pp. e13137. <https://doi.org/10.1111/obr.13137>
- Obst. M. A. & all. (2020). Effect of Short-Term Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation (tVNS) on Brain Processing of Food Cues: An Electrophysiological Study. *Front. Hum. Neurosci.*, 18 June 2020 | <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00206>

- Page AJ, Symonds E, Peiris M, & all. (2012). Peripheral neural targets in obesity. *British journal of pharmacology* 2012; **166**(5), p. 1537-1558.
- Paixao C, Dias CM, Jorge R, et al. (2020). Successful weight loss maintenance: a systematic review of weight control registries. *Obes Rev.* **21**(5), pp. e13003.
- Pardo JV, Sheikh SA, Kuskowski MA, et al. (2007). Weight loss during chronic, cervical vagus nerve stimulation in depressed patients with obesity: an observation. *Int J Obes.* **31**(11), pp.1756-1759.
- Parretti HM, Jebb SA, Johns DJ, & all. (2016). Clinical effectiveness of very-low-energy diets in the management of weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* **17** pp.225–34. doi: 10.1111/obr.12366.
- Pasiakos SM, Cao JJ, Margolis LM, Sauter ER, & all. (2013). Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. *FASEB J.* **27**, pp. 3837-47.
- Paoli A, Rubini A, Volek JS & Grimaldi KA. (2013). Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. *Eur J Clin Nutr.* **67**, pp. 789–96. doi: 10.1038/ejcn.2013.116.
- Pavlov, V. A. & Tracey, K. J. (2012). The vagus nerve and the inflammatory reflex—linking immunity and metabolism. *Nat. Rev. Endocrinol.* **8**, pp.743–754. doi: 10.1038/nrendo.2012.189
- Pelota, N.A. & Grill, W.M. (2018). Effects of Vagal Neuromodulation on Feeding Behavior. *Brain Res.* 2018 August 15; **1693**(Pt B), p. 180–187. doi:10.1016/j.brainres.2018.02.003.
- Petersson SD, & Philippou E. (2016). Mediterranean diet, cognitive function, and dementia: a systematic review of the evidence. *Adv Nutr.* **7**, pp.889-904.
- Petridou A, Chatzinikolaou A, Avloniti A, & all. (2017). Increased triacylglycerol lipase activity in adipose tissue of lean and obese men during endurance exercise. *J Clin Endocrinol Metab.* **102**, pp.3945–52. doi:10.1210/jc.2017-00168.
- Redondo-Useros N, Nova E, González-Zancada N. & all. (2020). Microbiota and lifestyle: a special focus on diet. *Nutrients.* **12**, pp.1776.
- Richards D., & Marley J. (1998). Stimulation of auricular acupuncture points in weight loss. *Aust Fam Physician.* **27**(Suppl 2), pp. S73–S77.

- Ritter RC. (2011) . A tale of two endings: modulation of satiation by NMDA receptors on or near central and peripheral vagal afferent terminals. *Physiol Behav.* **105**(1),pp.94-99.
- Rodgers A, Woodward A, Swinburn B, & all. (2018). Prevalence trends tell us what did not precipitate the US obesity epidemic. *Lancet Public Health.* **3**(4).e162-e163.
- Roslin M. & Kurian M. (2001). The Use of Electrical Stimulation of the Vagus Nerve to Treat Morbid Obesity. *Epilepsy Behav.* **2**, pp.11–16.
- Ruiz-Tovar J, Oller I, Diez M, & all. (2014). Percutaneous electrical neurostimulation of dermatome T6 for appetite reduction and weight loss in morbidly obese patients. *Obesity surgery* 2014; **24**(2), p. 205-211.
- Ruiz-Tovar J, & Llaveró C. (2016). Long-term Effect of Percutaneous Electrical Neurostimulation of Dermatome T6 for Appetite Reduction and Weight Loss in Obese Patients. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques* 2016; **26**(3), p. 212-215.
- Ryan DH, & Kahan S. (2018). Guideline recommendations for obesity management. *Med Clin North Am.***102**(1),pp.49-63.
- Ryan DH & Yockey SR. (2017). Weight loss and improvement in comorbidity: differences at 5%, 10%, 15%, and over. *Curr Obes Rep.* **6**(2), pp.187-194
- Samnang B, Shinlapawittayatorn K, Chunchai T, &all. (2016). Vagus nerve stimulation improves cardiac function by preventing mitochondrial dysfunction in obese-insulin resistant rats. *Sci Rep.* **6**, pp.19749. doi: 10.1038/srep19749.
- Sánchez-Sánchez ML, García-Vigara A, Hidalgo-Mora JJ, & all. (2020). Mediterranean diet and health: a systematic review of epidemiological studies and intervention trials. *Maturitas.***136**, pp. 25-37.
- Saraçoğlu, T.K. & Baygın, Ö. (2015). Autonomic Nervous System & Anesthesia. *Journal of Anesthesia – JARSS.* **23**(4),pp.194 – 200.
- Schubert MM, Desbrow B, Sabapathy S, & all. (2013). Acute exercise and subsequent energy intake. A meta-analysis. *Appetite.* **63**, pp. 92–104. doi:10.1016/j.appet.2012.12.010.
- Schukro, R. P., Heiserer, C., Michalek-Sauberer, A., & all. (2013). The effects of auricular electroacupuncture on obesity in female patients--a prospective

- randomized placebo-controlled pilot study. *Complement. Ther. Med.* **22**, pp. 21–25. doi: 10.1016/j.ctim.2013.10.002
- Seo MH, Lee WY, Kim SS, Kang JH, & all. (2019). 2018 Korean society for the study of obesity guideline for the management of obesity in Korea. *J Obes Metab Syndr.* **28**, pp.40–5. doi: 10.7570/jomes.2019.28.1.40.
- Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, & all. (2008). Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med.* **359**, pp.229–41. doi: 10.1056/NEJMoa0708681.
- Smith CJ, Perfetti TA, Hayes AW, Berry SC. (2020). Obesity as a source of endogenous compounds associated with chronic disease: a review. *Toxicol Sci.* **175**, pp.149-55.
- Sobocki, J., Królczyk, G., Herman, R. M., Matyja, A., & Thor, P. J. (2005). Influence of vagal nerve stimulation on food intake and body weight—results of experimental studies. *J. Physiol. Pharmacol.* **56**, pp.27–33.
- Sobocki J, Thor P, Krolczyk G, Uson J, & all. (2002). The cybergut. An experimental study on permanent microchip neuromodulation for control of gut function. *Acta Chir Belg.* **102**, pp.68–70. doi: 10.1080/00015458.2002.11679268.
- St-Onge MP, Ard J, Baskin ML, Chiuve SE, Johnson HM, Kris-Etherton P, & all. (2017). Meal timing and frequency: implications for cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the American heart association. *Circulation.* **135**, pp. e96–121. doi: 10.1161/CIR.0000000000000476.
- Swift DL, McGee JE, Earnest CP, & all. (2018). The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis.* **61**(2), pp. 206-213.
- Sword DO. (2012). Exercise as a management strategy for the overweight and obese. *Strength Cond J.* **34**, pp. 47–55. doi:10.1519/SSC.0b013e31826d9403.
- Szeles, J. C., Hoda, M. R., & Polterauer, P. (2001). Application of electrostimulation acupuncture (P-Stim) in clinical practice. *Pain News Austrian Pain Assoc.* **1**, pp.1–3.
- Tchang,B.G. & all. (2021). Best Practices in the Management of Overweight and Obesity. *Med Clin North Am.* 2021 Jan;**105**(1),p.149-174.

- Tobias DK, Chen M, & all. (2015). Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* **3**, pp.968–79. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00367-8.
- Turner LR, Harris MF, & Mazza D. (2015). Obesity management in general practice: does current practice match guideline recommendations? *Med J Aust.* **202**, pp.370–2. doi: 10.5694/mja14.00998.
- Türk Y, Theel W, Kasteleyn MJ, & all. (2017). High intensity training in obesity: a Meta-analysis. *Obes Sci Pract.* **3**, pp.258–71. doi:10.1002/osp4.109.
- Val-Laillet, D., Biraben, A., Randuineau, G., & Malbert, C. H. (2010). Chronic vagus nerve stimulation decreased weight gain, food consumption and sweet craving in adult obese minipigs. *Appetite.* **55**, pp. 245–252. doi: 10.1016/j.appet.2010.06.008
- van Baak MA, & Mariman EC. (2019). Dietary strategies for weight loss maintenance. *Nutrients.* **11**, p.1916.
- van Zuuren EJ, Fedorowicz Z, Kuijpers T, & all. (2018). Effects of low-carbohydrate- compared with low-fat-diet interventions on metabolic control in people with type 2 diabetes: a systematic review including GRADE assessments. *Am J Clin Nutr.* **108**, pp. 300–31. doi: 10.1093/ajcn/nqy096.
- Verheggen RJHM, Maessen MFH, Green DJ, & all. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obes Rev.* **17**, pp. 664–90. doi:10.1111/obr.12406.
- Vijgen GHEJ, Bouvy ND, Leenen L, Rijkers K, & all. (2013). Vagus nerve stimulation increases energy expenditure: relation to brown adipose tissue activity. *PLoS ONE.* 2013, **8**:p, e77221. doi: 10.1371/journal.pone.0077221 [PubMed:24194874]
- Volek, J.S., Vanheest, J.L. & Forsythe, C.E. (2005). Diet and exercise for weight loss: a review of current issues. *Sports Med.* **35**, pp.1-9.
- Wang, S., Zhai, X., Li, S., McCabe, M. F., Wang, X., & Rong, P. (2015). Transcutaneous vagus nerve stimulation induces tidal melatonin secretion and has an antidiabetic effect in Zucker fatty rats. *PLoS One.* **10**, pp. e0124195. doi: 10.1371/journal.pone.0124195

- Ware, JE. & Sherbourne CD. (1992). "The MOS 36-item Short-Form Health Survey", I. Conceptual Framework and item Selection, *Med Care*, 1992.
- Washburn, R., & Montoye, H. (1986). The Assessment Of Physical Activity By Questionnaires. *American Journal Of Epidemiology*. **123**(4), pp. 563-576.
- Welton S, Minty R, O'Driscoll T, Willms H, & all. (2020). Intermittent fasting and weight loss: systematic review. *Can Fam Physician*. **66**, pp.117–25.
- Wewege M, van den Berg R, Ward RE, & all. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. **18**, pp.635–46. doi:10.1111/obr.12532.
- Whitney, S.L., Wrisley, D.M., Marchetti, G.F. & al. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther*. 85(10), pp.1034-45.
- Wirth J, Hillesheim E, & Brennan L. (2020). The role of protein intake and its timing on body composition and muscle function in healthy adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Nutr*. **150**, pp.1443-60
- World Health Organization. Controlling the global obesity epidemic. Geneva: World Health Organization; (2020). <https://www.who.int/activities/controlling-the-global-obesity-epidemic> (29 Nisan 2021 tarihinde alınmıştır.)
- Yi DY, Kim SC, Lee JH, Lee EH, & all. (2019). Clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of pediatric obesity: recommendations from the Committee on Pediatric Obesity of the Korean Society of Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition. *Korean J Pediatr*. **62**, Pp. 3–21. doi: 10.3345/kjp.2018.07360.
- Ziomber, A. & all. (2009). Magnetically induced vagus nerve stimulation and feeding behavior in rats *J. Physiol. Pharmacology: Official J. Pol. Physiol. Soc.* 60 71–7.