



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

**KADINLARDA 8 HAFTALIK ZUMBA VE STEP-AEROBİK
EGZERSİZLERİNİN SERUM LEPTİN VE SERUM GHRELİN
HORMONU ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Beyza ÖĞE

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

KADINLARDA 8 HAFTALIK ZUMBA VE STEP-AEROBİK EGZERSİZLERİNİN
SERUM LEPTİN VE SERUM GHRELİN HORMONU ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI

Beyza ÖĞE

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi H. Bayram TEMUR

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

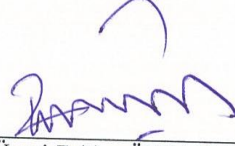
Yüksek Lisans Tezi

Bu araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon
Birimi tarafından TYL-2019-6836 nolu proje olarak desteklenmiştir.

Van, 2019

KABUL VE ONAY

Beyza Öge tarafından hazırlanan “Kadınlarda 8 Haftalık Zumba ve Step-Aerobik Egzersizlerinin Serum Leptin ve Serum Ghrelin Hormonu Üzerine Etkisinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma, 11/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Dr. Öğrt. Üyesi Zekiye ÖZKAN (Başkan)



Dr. Öğrt. Üyesi H. Bayram TEMUR (Danışman)



Dr. Öğrt. Üyesi Ersin ARSLAN (Jüri Üyesi)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

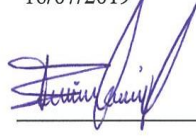
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporum sadece Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun Ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

16/07/2019



Beyza ÖĞE

TEŞEKKÜR

“Kadınlarda 8 Haftalık Zumba ve Step-Aerobik Egzersizlerinin Serum Leptin ve Serum Ghrelin Hormonu Üzerine Etkisinin Araştırılması” konulu çalışmamın her aşamasında bilgi, yardım, öneri ve tecrübelerini esirgmeden bana destek olan değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi H. Bayram TEMUR’a, kanların alınmasında katkıda bulunan Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğr. Gör. Nuran BAZENCİR’e ve kanların değerlendirilmesinde katkıda bulunan Van YYÜ Dursun Odabaşı Tıp Merkezi Biyokimya ABD Bölüm Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Hamit Hakan ALP’e teşekkür ederim. Araştırmaya gönüllü olarak katılan kadın katılımcılara ve her zaman bana destek olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ÖĞE, B. *Kadınlarda 8 Haftalık Zumba ve Step-Aerobik Egzersizlerinin Serum Leptin ve Serum Ghrelin Hormonu Üzerine Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2019.

Yapılan bu çalışma ile 8 haftalık zumba ve step-aerobik egzersizlerinin genelde serum leptin, serum ghrelin, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, BKİ, deri kıvrım kalınlığı, özelde ise serum leptin ve ghrelin hormonunun vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, BKİ, deri kıvrım kalınlıkları ve bazal metabolizma ile ilişkisinin incelenmesi amaçlandı.

Çalışmada, nitel ve nicel araştırmalarda kullanılan yarı deneysel yöntem kullanıldı. Deney grubunu çalışmaya gönüllü olarak katılan, yaşları ortalaması $41,40 \pm 9,90$ yıl olan, sigara-alkol kullanmayan, düzenli olarak spor yapmayan, sedanter bir yaşam süren, 26 kadın oluşturdu. Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün, 2'şer saat olmak üzere çeşitli kareografilerle zumba ve step-aerobik egzersizleri yaptırıldı. Katılımcıların egzersiz programı öncesi, egzersiz programının 4.haftası ve egzersiz programının sonunda olmak üzere toplam üç kez antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, VYY, deri kıvrım kalınlıkları, sistolik ve diastolik kan basıncı, dinlenik kalp atım hızı), serum leptin ve serum ghrelin hormon düzeylerini belirlemek için kan örnekleri alındı. Tüm ölçümler ve kan örnekleri sabah saatlerinde 8-10 saatlik açlık sonrası alındı.

Ölçümler sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu verilerin analizinde SPSS 20 paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılımı ile ilgili yapılan analiz sonucunda normal dağılım gösterdiği ortaya çıktı. Bu verilerin analizinde, Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ve korelasyon testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyleri $p < 0,05$ göre değerlendirildi.

Araştırmada elde edilen bulguların istatistiksel analizi sonucunda; çalışmaya katılan katılımcıların leptin ve ghrelin seviyelerinde azalma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ($p > 0,05$). Sedanter kadınların vücut bileşenlerindeki değişimler incelendiğinde ise egzersiz sonrası vücut ağırlığı, VYY, BKİ, dinlenik kalp atım hızı ve deri kıvrım kalınlığında istatistiksel olarak düşüş olduğu belirlendi ($p < 0,05$). Sistolik kan basıncı ve diastolik kan basıncı değişkenlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0,05$) bir farka

rastlanmadı. Ayrıca leptin ve ghrelinin vücut bileşenleri arasındaki değerlerine bakıldığında ghrelin hormonu ile vücut ağırlığı, VYY ve BKİ değişkenleri arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu ancak diğer değişkenler (leptin, vücut ağırlığı, BKİ, VYY, BMH) arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görüldü.

Sonuç olarak düzenli olarak yapılan zumba ve step-aerobik egzersizlerinin sedanter kadınlarda vücut ağırlığı, VYY, BKİ, deri kıvrım kalınlığı, dinlenik kalp atım sayısını azalttığı görüldü. Ayrıca serum leptin ve ghrelin seviyelerinde de istatistiksel olarak anlamlı olmasada düşüşe sebep olduğu görüldü. Buna karşın sistolik ve diastolik kan basıncında ise etkili olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler

Egzersiz, kadın, leptin, ghrelin, bki.

ABSTRACT

ÖĞE, B. *A Research on the Effects of an 8-Week Zumba and Step-Aerobics Exercise on Serum Leptin and Serum Ghrelin Hormones in Women*, Master's Thesis, Van, 2019.

This study aims to elaborate in general the relation of an 8-week zumba and step-aerobics exercise with the hormones serum leptin, serum ghrelin, body weight, body fat index, body mass index and skinfold thickness. In particular, its aim is the relation of the hormones serum leptin and serum ghrelin with body weight, body fat index, body mass index, skinfold thickness and basal metabolism.

The quasi-experimental design, which is used in qualitative and quantitative researches, was implemented for this study. The treatment group consisted of 26 non-smoker women whose average age is between $41,40 \pm 9,90$. These women do not exercise regularly and live a sedentary life. The treatment group had an 8-week zumba and step-aerobics exercise programme with different choreographies based on a 2-hour study every three days a week. Blood samples were taken in order to detect serum leptin and serum ghrelin levels and anthropometric measurements (body weight, body height, body mass index, body fat index, skinfold thickness, systolic and diastolic blood pressure, resting pulse) were done on the participants. Both tests were done prior to the experiment, on the fourth week of the experiment and at the end of the experiment. All tests were done during morning hours, during which participants had been hungry for about 8 to 10 hours.

Data from these tests were transferred to a computer. For the analysis process, SPSS 20 packaged software was used. The analysis process showed that the data has a normal distribution. During the analysis process, ANOVA (Analysis of Variance) and the correlation test were implemented. The significance level of the data was evaluated as $p < 0,05$.

Although there had been a fall in the serum leptin and serum ghrelin levels of the participants, it is understood that this result was not statistically meaningful ($p > 0,05$). Body components of the sedentary women were examined and a fall in the level of body weight, body fat index, body mass index, resting pulse and skinfold thickness has been identified ($p < 0,05$). Systolic and diastolic blood pressure variants did not yield any statistically

significant difference ($p>0.05$). Moreover, when leptin and ghrelin values in body components were examined, it was found out that there has been a negative correlation between ghrelin and body weight, body fat index and body mass index while between other variants (leptin, body weight, body mass index, body fat index, basal metabolic rate) it was seen that there is no significant relation between aforementioned elements.

As a result, it has been found out that regular zumba and step aerobics exercises have lowered the body weight, body fat index, body mass index, skinfold thickness and resting pulse of sedentary women. In addition, while statistically insignificant, it has been understood that it also lowered serum leptin and ghrelin levels. On the other hand, it is also understood that these exercises did not have any effect on systolic and diastolic blood pressures whatsoever.

Key Words

Exercise, woman, leptin, ghrelin, body mass index

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-------------|
| KABUL VE ONAY | i |
| BİLDİRİM | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | vi |
| İÇİNDEKİLER | viii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xi |
| TABLolar LİSTESİ | xii |
| GRAFİK LİSTESİ | xiii |
| ÇİZELGELER LİSTESİ | xiv |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xv |
| EKLER DİZİNİ | xvi |
| 1. BÖLÜM: GİRİŞ | 1 |
| 2. BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE | 3 |
| 2.1. Egzersiz ve Sağlık | 3 |
| 2.2. Kadın ve Egzersiz | 4 |
| 2.3. Zumba | 4 |
| 2.4. Step-Aerobik | 5 |
| 2.5. Endokrin Sistem | 5 |
| 2.5.1. Endokrin Bezler ve Hormonlar | 7 |
| 2.5.2. Hormonların Sınıflandırılması | 7 |
| 2.5.3. Endokrin Bezler..... | 7 |
| 2.5.4. Hedef Hücre-Organ | 7 |
| 2.5.5. Hormon Reseptörleri | 8 |
| 2.5.6. Hormon Salgısının Kontrolü | 8 |
| 2.5.7. Hormonların Etki Mekanizmaları | 8 |
| 2.5.8. Hipotalamus | 9 |
| 2.5.8.1. <i>Hipofiz Bezi</i> | 9 |
| 2.5.8.2. <i>Hipofiz Bezi Hormonları</i> | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5.9. Egzersizin Hormonal Sistem Üzerine Etkisi | 14 |
| 2.5.10. Egzersizde Hormonal Değişimler | 18 |
| 2.6. Vücutumuzda Bulunan Dokular | 20 |
| 2.6.1. Yağ Dokusu..... | 20 |
| 2.6.1.1. Kahverengi Yağ Dokusu (Multiloküler) | 22 |
| 2.6.1.2. Beyaz Yağ Dokusu (Uniloküler) | 22 |
| 2.6.2. Yağ Dokusunun Başlıca Görevleri..... | 23 |
| 2.7. Leptin | 24 |
| 2.7.1. Leptin, Yaş ve Cinsiyet İlişkisi | 25 |
| 2.7.2. Leptin ve Obezite İlişkisi | 26 |
| 2.7.3. Leptin ve Yağ Dokusu..... | 27 |
| 2.7.4. Leptin ve Vücut Yağı İlişkisi | 27 |
| 2.7.5. Leptin ve İştah İlişkisi | 27 |
| 2.7.6. Leptin ve Bazal Metabolizma Hızı İlişkisi..... | 28 |
| 2.7.7. Leptin ve Egzersiz İlişkisi | 29 |
| 2.8. Ghrelin | 29 |
| 2.8.1. Ghrelinin Vücuttaki Fonksiyonları..... | 30 |
| 2.8.2. Ghrelin Hormonunun Dokulardaki Dağılımı | 30 |
| 2.8.3. Ghrelin Düzeylerine Etki Eden Faktörler..... | 31 |
| 2.8.4. Ghrelin ve Etki Mekanizmaları | 32 |
| 2.8.5. Ghrelinin Vücut Fonksiyonlarına Olan Diğer Etkileri..... | 33 |
| 2.8.6. Ghrelin ve Egzersiz | 34 |
| 2.8.7. Ghrelin ve Leptin Etkileşimi | 35 |
| 3.BÖLÜM: YÖNTEM..... | 36 |
| 3.1. Araştırma Modeli..... | 36 |
| 3.2. Araştırma Evren ve Örneklemi | 36 |
| 3.3. Araştırma Tasarımı | 38 |
| 3.4. Araştırma Tekniği ve Protokol | 38 |
| 3.5. Uygulanacak Ölçüm ve Testler | 38 |
| 3.6. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi | 39 |
| 3.6.1. Boy uzunluğu | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 3.6.2. Vücut Bileşenleri..... | 39 |
| 3.6.3. Deri Altı Yağ Kalınlığı (Skinfold) Ölçümleri..... | 40 |
| 3.6.4. Kan Basıncı Ölçümü..... | 41 |
| 3.6.5. Dinlenik Kalp Atım Sayısı..... | 41 |
| 3.7. Kan Numunelerinin Alınması..... | 42 |
| 3.7.1. Kan Numunelerinin Analizleri..... | 43 |
| 3.7.2. Leptin Ölçümü..... | 43 |
| 3.7.3. Ghrelin Ölçümü..... | 43 |
| 3.8. Egzersiz Planı ve Yoğunluğunun Belirlenmesi..... | 43 |
| 3.9. Verilerin Değerlendirilmesi..... | 44 |
| 4. BÖLÜM: BULGULAR..... | 45 |
| 5. BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 56 |
| 5.1. Tartışma..... | 56 |
| 5.2. Sonuç..... | 63 |
| 5.3. Öneriler..... | 63 |
| KAYNAKÇA..... | 65 |
| EKLER..... | 80 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 85 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|---------------------------|--|
| Kg | : Kilogram |
| Kcal | : Kilo kalori |
| Ng/ml | : Nanogram/mililitre |
| Mm | : Milimetre |
| mmHg | : Milimetre Civa |
| Pg | :Pikogram |
| Ng | :Nanogram |
| MSS | :Merkezi Sinir Sistemi |
| AN | :Anoreksiya Nervoza |
| BKI | : Beden Kitle İndeksi |
| BMH | : Bazal Metabolizma Hızı |
| ELISA | : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay |
| GH | : Büyüme Hormonu |
| GHRH | : Büyüme Hormonu Salgılatıcı Hormon |
| GHS-R | : Büyüme Hormonu Salgılatıcı Reseptör |
| MSH | : Melanin Konsantre Edici Hormon |
| NPY | : Nöropeptit Y |
| WHO | :Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization) |
| PRL | : Prolaktin |
| ACTH | :Adrenokortikotropik Hormon |
| TSH | :Tiroid Uyarıcı Hormon |
| FSH | :Folikül Uyarıcı Hormon |
| LH | :Luteinizon Hormon |
| ADH | :Antidiüretik Hormon |
| T4 | :Tiroksin |
| T3 | :Triiodotironin |
| PTH | :Parathormon |
| Max VO₂ | :Maksimum Oksijen Alımı |

TABLOLAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Katılımcıların Egzersiz Programı Öncesine Ait Tanımlayıcı Bilgiler..... | 5 |
| Tablo 2. Katılımcıların Vücut Ağırlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 10 |
| Tablo 3. Katılımcıların Vücut Yağ Yüzdesinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 10 |
| Tablo 4. Katılımcıların Beden Kitle İndekslerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 10 |
| Tablo 5. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 15 |
| Tablo 6. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 20 |
| Tablo 7. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 35 |
| Tablo 8. Katılımcıların Kan Basınçlarının ve Dinlenik Kalp Atım Sayılarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 40 |
| Tablo 9. Katılımcıların Leptin Hormon Düzeylerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 45 |
| Tablo 10. Katılımcıların Ghrelin Hormon Düzeylerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi..... | 50 |
| Tablo 11. Katılımcılara Ait Bazı Değişkenlerin Leptin ve Ghrelin Hormonu İle Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri..... | 55 |

GRAFİK LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Grafik 1. Ölçümlere Göre Vücut Ağırlık Ortalama Değerleri..... | 5 |
| Grafik 2. Ölçümlere Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ortalama Değerleri..... | 10 |
| Grafik 3. Ölçümlere Göre BKİ Ortalama Değerleri..... | 10 |
| Grafik 4. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri..... | 15 |
| Grafik 5. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri..... | 20 |
| Grafik 6. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri..... | 25 |
| Grafik 7. Ölçümlere Göre Sistolik - Diastolik Kan Basıncı ve Dinlenik Kalp Atım Sayısı Ortalama Değerleri..... | 30 |
| Grafik 8. Ölçümlere Göre Leptin Ortalama Değerleri..... | 35 |
| Grafik 9. Ölçümlere Göre Ghrelin Ortalama Değerleri..... | 40 |

ÇİZELGELER LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Çizelge 1. Leptin Düzeylerine Etki Eden Etmenler..... | 5 |
| Çizelge 2. Ghrelin Hormonununun Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri..... | 10 |



ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Endokrin Bezler..... | 5 |
| Şekil 1.1. Endokrin Bezler..... | 10 |
| Şekil 2. Hormon Salgısının Kontrolü..... | 15 |
| Şekil 3. Hipofiz Bezi ve Salgılanan Hormonlar..... | 20 |
| Şekil 4. Tiroid Bezi..... | 25 |
| Şekil 5. Paratiroid..... | 30 |
| Şekil 6. Böbrek Üstü Bezi..... | 35 |
| Şekil 7. Pankreas Bezi..... | 40 |
| Şekil 8. Egzersizin Büyüme Hormonu Üzerine Etkisi..... | 45 |
| Şekil 9. Prolaktin..... | 50 |
| Şekil 10. Egzersizin Hormonlara Etkisi..... | 55 |
| Şekil 11. Yağ Dokusu..... | 60 |
| Şekil 12. Cinsiyete Göre Yağ Dokusu Dağılımı..... | 65 |
| Şekil 13. Kahverengi Yağ Dokusu..... | 70 |
| Şekil 14. Beyaz Yağ Dokusu..... | 75 |
| Şekil 15. Ghrelinin Salgılanması..... | 80 |

EKLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Ek 1. Katılımcı Bilgi Fomu..... | 5 |
| Ek 2. Etik Kurul Raporu..... | 10 |
| Ek 3. Bilgilendirilmiş Onam Formu..... | 15 |
| Ek 4. Egzersiz Programının İçeriği ve Uygulanması..... | 20 |
| Ek 5. WHO Beden Kitle İndeksi Verileri..... | 25 |



1. BÖLÜM

GİRİŞ

Günden güne artarak ilerleyen ve gelişen teknolojinin oluşturduğu modern yaşam şekli, günlük işlerde fiziksel hareket seviyesinde azalmaya yol açarak obezite ve komplikasyonlarının çeşitli sağlık sorunlarını ortaya çıkardığı bilinmektedir. Düzenli egzersiz, gelişebilecek bu sorunların giderilebilmesinde fiziksel uygunluk seviyesini arttırarak sağlığı olumlu yönde etkiler (Ball ve ark.,2001).

Biyokimyasal parametreler ve vücut kompozisyonunda oluşan değişimler gerçekleştirilen aktivitenin yoğunluğuna, şiddetine ve tipine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Russel ve ark., 1995). Bu değişikliklerde leptin ve ghrelin hormonu gibi metabolizma üzerinde etkili olan hormonlar yardımıyla gözlenebilmektedir. Haskell ve ark., 2007 yılında yaptıkları çalışma sonucunda, yaşları 18-65 arasında değişen sağlıklı kişilerde haftada 5 gün, minimum 30 dakika, orta şiddetli ya da haftada 3 gün, 20 dakika, yüksek şiddetli aerobik egzersiz tavsiye etmektedirler (Arıkan, 2013).

Aerobik aktivitelerdeki hedef, nabız sayılarını yararlı olarak bilinen maksimal nabızın % 50 - 85 aralığında bir seviyeye erdirmek ve eridilen bu seviyede uzun süre çalıştırmaktır. Bu tür aktiviteler, oksijen tüketim oranında artış ve yağ dokusunda bulunan leptin oranının azalma gibi faydaları da içermektedir (Erol ve Özer, 1999).

Janeckova (2001) leptin, yağ depolarının durumuyla ilgili beyne bilgi taşıyarak yağların depolamasını engelleyen yağ dokusunda üretilen bir hormon, Van der Lely ve arkadaşlarının (2004) yaptıkları çalışmada ghrelin hormonunun, leptin hormonunun antagonisti şeklinde çalışarak beyin içerisinde açlık merkezini uyarıp enerji alımını arttırması ile yüksek oranda mide içerisinde üretilen ve kan dolaşımına verilen peptid yapıdaki hormon olduğunu ifade etmişlerdir.

Aerobik egzersizlerin, vücut kompozisyonu üzerine etkilerini inceleyen birçok araştırma (Yıldız, 2012; Mertens,1988; Forbes,1956) olmasına karşın kilolu, fazla kilolu ve obez olan kadınlarda aerobik egzersiz ile vücut kompozisyonu ve biyokimyasal parametreler üzerine etkilerini araştıran çalışmaların bir hayli yetersiz olduğu, bu sebeple de yapılan çalışmanın

konuyla ilgili literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.



2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Egzersiz ve Sağlık

Egzersiz; genel sağlık, ideal beden ağırlığı, zararlı alışkanlıklardan uzak olmak, stresi kontrol altına alabilmek, sağlıklı bir dolaşım vs. gibi faktörlerin arzu edilen sağlık seviyesinde olmasına yardımcı olan en büyük araçtır.

Sağlık; ruhsal, duygusal, toplumsal, mesleki ve fiziksel olarak sağlıklı olma halidir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından (WHO), “Sağlığı sadece hastalıklardan ve mikroplardan korunma değil, bir bütün olarak fiziki, ruhi ve sosyal açıdan iyi olma hali” olarak açıklanmaktadır (Zorba, 1999).

Egzersize başlayanlarda vücut ağırlığı, kalp atım sayısı, vücut yağ oranı ile birlikte fiziksel görünüşte değişiklik meydana gelmektedir. Egzersiz öncesi ve sonrasında alınacak ölçüm ve test sonuçları hakkında katılımcı bilgilendirilmelidir. Bu bilgilendirme sonucunda katılımcının egzersize devamlılığı ve motivasyonu artırılmış olur (Yeltepe,2011).

Egzersizin yararları iki bölümde incelenebilir:

a) Egzersizin ilk faydası günlük yaşam kondisyonunu arttırmasıdır. Bu artış sonucunda bireyin kendini daha zinde hissetmesine, tembellikten uzaklaşıp bedenini daha az yorularak iş yapmasına yardımcı olur. Düzenli egzersiz yapan bireyin egzersiz sonrasında öncesine göre gündelik işler karşısındaki direncinin egzersizin şiddetine ve süresine bağlı olarak arttığı gözlemlenir (Oktay, 2015).

b) Egzersizin ikinci faydası ise tıbbi olanıdır. Yani hastalıkların meydana gelmesini engellemek, geciktirmek ve iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu hastalıkların meydana geliş sebeplerini aktivite azlığından kaynaklanan kalp damar rahatsızlıkları, yüksek tansiyon gibi dolaşimsal rahatsızlıklar, solunum ya da çeşitli enfeksiyonlara karşı vücut direncinin ve bağışıklığının azalması olarak sıralayabiliriz. Bunlara ek olarak egzersizin yanlış duruştan kaynaklı postür bozukluklarında ve hareket anormalliklerinde iyileşme sağladığı söylenebilir.

En önemli vücut anormalliği şişmanlıktır. Aktivite de en çok bu anormalliğin iyileştirilmesinde kullanılır (Oktay, 2015).

Egzersiz yapan bireylerde akut ve kronik uyumlarla birlikte, bazı fizyolojik farklılıkların oluşması beklenir. Düzenli olarak orta şiddette ve uzun süreli gerçekleştirilen aerobik aktivitelerin obeziteyi azalttığı belirtilmektedir (Çolakoğlu, 2003).

2.2. Kadın ve Egzersiz

Cumhuriyet sonrası pozitif ilerlemeler, Türk kadınının her geçen süre içerisinde spora dahil olmasında artışa neden olmuştur. Sosyoekonomik, sosyokültürel ve diğer birçok alandaki ilerlemeyle birlikte maddi durum, kariyer ve eğitim durumunun artması, kadınların serbest zamanlarında sportif faaliyetlere daha çok yönelmelerini sağlamıştır (Oktay, 2015).

Her yaştaki birey için aktivitenin yararları her geçen gün ortaya çıkmaktadır. Monoton hayatı tercih eden kişilerde ortaya çıkan çeşitli fizyolojik ve ruhsal sorunların giderilmesinde gerekli olan spor aktivitelerinin önemi, hayatın her anında görülmektedir. Aktivite dinlenik kalp atım hızını düşürür, denge ve yetenek gelişimiyle esnekliği artırarak düşme ve yaralanma tehlikelerini azaltır (kalça, bilek kırıkları gibi). Bunun yanında ideal vücut ağırlığını koruyarak bedenin kemik ve kas ağırlığındaki azalmayı yavaşlatır. Uykuyu düzenleyip, stresten uzaklaştırır ve sağlıklı bir yaşam sağlar (Gönülateş ve ark., 2010).

Hareketsiz hayat, tüm yaş grupları içerisinde çeşitli sağlık sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Belirli bir yaştan itibaren ortaya çıkan birtakım kalıcı rahatsızlıklar özellikle de orta yaş ve sonrasında birçok soruna sebep olmaktadır. Bu olumsuz şartların hepsini azaltarak vücudu sağlıklı ve enerjik kılmak yaşam boyu egzersizle mümkün olmaktadır (Tortop ve ark., 2010).

2.3. Zumba

Fitness çalışmaları vücut şeklini düzenlemeye ve daha sağlıklı bir hayat sürmeye yardımcı olan programlanmış fiziksel aktivitelerdir. Zumba fitness ise dans egzersizlerinin

Latin dans ve müziğinden esinlenen yeni bir türüdür. Egzersizler merengue, salsa, samba, cumbia, diğer Latin danslarının temel adımlarını ve temel aerobik hareketlerini birleştirir ve aynı zamanda hip-hop dansı ve Afrika dansları gibi danslarla içeriğini zenginleştirir. Zumba kalori tüketimini arttıran kardiyovasküler sistemi geliştiren, bütün vücudun dayanıklılığını arttıran ve aerobik antrenmanın temelini oluşturan egzersizlerin kaynaşmasıdır. Fitness egzersizlerine olan bu doğal yaklaşım kemik kas eklem noktalarını güçlendirme gibi bir özelliğe de sahiptir (Oktay, 2015).

2.4. Step-Aerobik

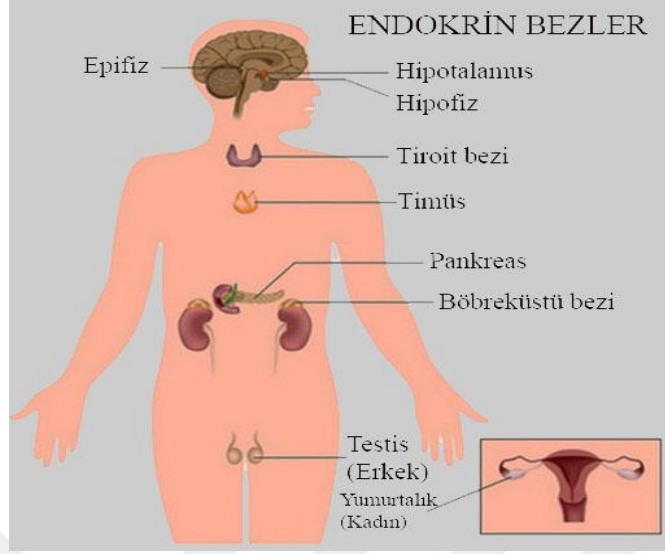
Step- Aerobik; hareketlerin step tahtasının ön, yan, arka, çapraz ve üzerinde müzik eşliğinde yapıldığı bir aerobik egzersizdir (Kurt ve ark., 2010).

Düzenli fiziksel aktivite, sedanter yaşam şekli sonucunda ortaya çıkan rahatsızlıkları minimuma düşürmekte ve kişilere aktif bir yaşam alışkanlığı oluşturmaktadır. Fiziksel uygunluk programları bireylerin ilgisi doğrultusunda geliştirilmektedir. Bunlar içerisinde en çok uygulanan yöntem de step-aerobiktir (Altunöz, 2010).

Bu aktivitelerin sağlık yönünden birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Bunlar; vücut ağırlığında azalmaya bağlı olarak vücutta meydana gelen değişim, güç, dayanıklılık, esneklik ve kendine güven gibi faktörlerdir. Aktif yaşam tarzına sahip olan bireylerde kısa ve uzun süreli uyumlarla birlikte birtakım fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklerin olması beklenir (Tortop ve ark., 2010).

2.5. Endokrin Sistem

Endokrin sistem, endokrin bezler olarak isimlendirilen doku ve organlardan meydana gelir. Bir düzen ve kontrol sistemi olarak vücutta, sıvılardaki kimyasal maddelerin konsantrasyonunu, protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını düzenler. Endokrin sistem, sinir sistemiyle beraber vücudun strese karşı koymasını sağlar. Bunun yanında büyüme ve gelişmeyi, cinsel gelişim ve çoğalmayı sağlamak ve homeostasisi korumak gibi temel işlevleri vardır (Koz ve ark., 2016).



Şekil 1. *Endokrin Bezler*

Organizmayı oluşturan hücrelerin canlılıklarını devam ettirebilmeleri buldukları ortamın yani hücre dışı ortam koşullarının sabit tutulması ile mümkündür. İç koşullarının değişmez tutulması önemli bir amaçtır ve tüm vücut sistemleri bu amaç için özel görevler üstlenmiştir (Koz ve ark., 2016).

Egzersiz, başlangıçta organizmanın iç koşullarını değiştiren iç dengeyi bozan bir strestir. Bu strese karşı, vücutta iç ortam koşullarını dengeleyen otonomik sistemler yer almaktadır. Sinir sistemi ve endokrin sistem, iç denge bozulduğunda dengenin yeniden kurulmasına katkı sağlayan düzeneği harekete geçiren iki önemli sistemdir. Sıklıkla birlikte çalışan bu iki sistem nöroendokrin sistem olarak isimlendirilir (Koz ve ark., 2016).

Ancak bu iki sistem birbirinden farklı yollarla ileti gönderir. Endokrin sistem kana hormon salgılayarak, sinir sistemi ise bir sinirden diğerine ya da bir sinirden bir dokuya bilgi-haber iletmek amacıyla üretilen nörotransmitter maddeleri kullanır. Hormonlar, hedef hücrelerde bulunan reseptörleri uyarak fizyolojik ve metabolik fonksiyonları koordine eden uyarıcı moleküllerdir. Sinir sistemi birden oluşan kısa süreli etkiler meydana getirirken endokrin sistem geç oluşan uzun süreli değişikliklere sebep olur (Koz ve ark., 2016).

2.5.1. Endokrin Bezler ve Hormonlar

Endokrin sistem endokrin (hormonal) bez adı verilen doku ve organlardan oluşur. Hormonal bezler hormon olarak isimlendirilen kimyasal maddeleri sentezleyip salgılar (Hatipoğlu, 2001).

Hormon: İç salgı bezlerinin üretimiyle kan dolaşımına salgılanan ve yalnızca hedef hücreleri etkileyen kimyasal bileşiklerdir (Özen, 2017).

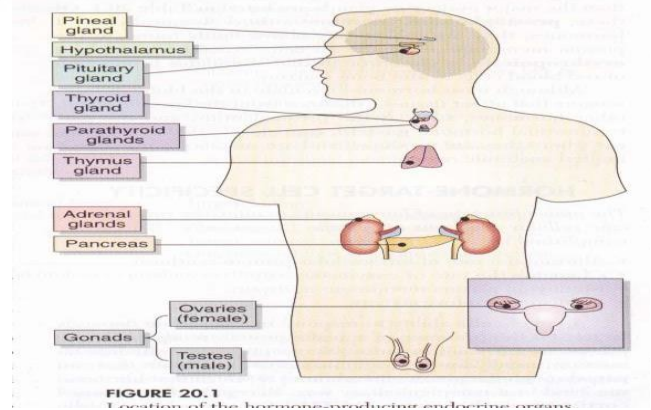
2.5.2. Hormonların Sınıflandırılması

Hormonlar kimyasal yapılarına göre 3 grupta incelenirler;

- 1) Steroid Hormonlar (Yağda eriyebilen)
- 2) Aminler (Amino asit)
- 3) Peptid ve proteinler (Suda eriyen protein yapılar) (MEB, 2011).

2.5.3. Endokrin Bezler

- Hipotalamus ve Hipofiz bezi
 - Tiroid bezi
 - Paratiroid bezi
 - Böbrek üstü bezleri
 - Pankreas
 - Gonadlar-cinsiyet bezleri
 - Diğerleri (Böbrekler, Pineal bez, Timus bezi, Kalp, Sindirim kanalı, Plasenta)
- (Kandemir, 2005).



Şekil 1.1. Endokrin Bezler

2.5.4. Hedef Hücre-Organ

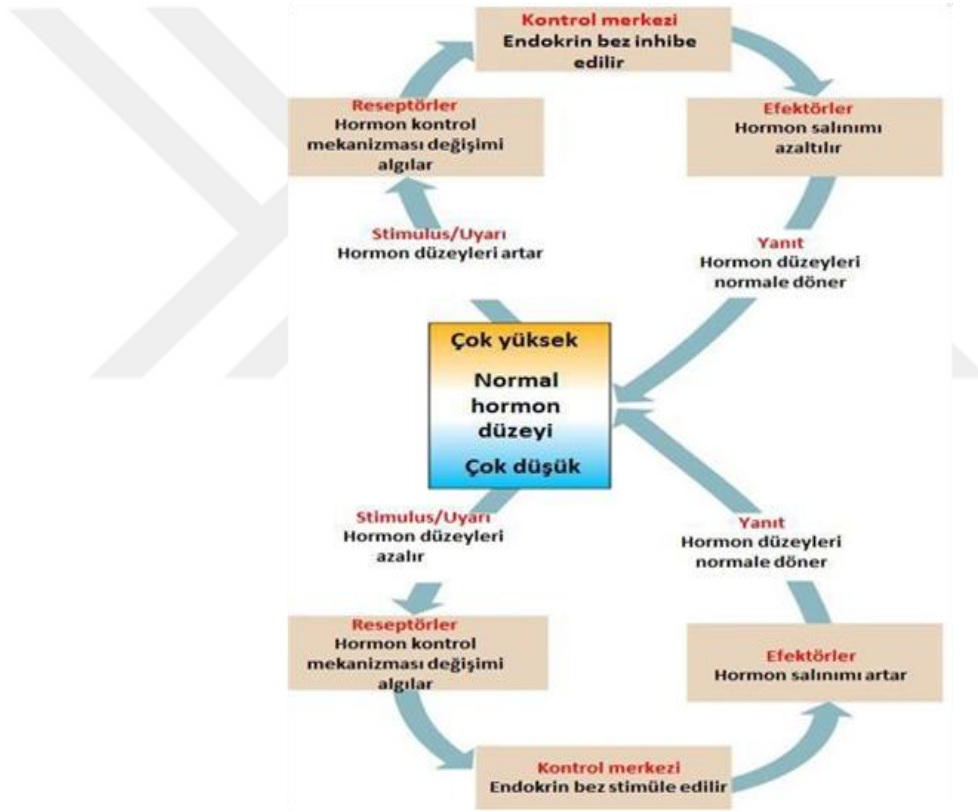
Dolaşıma salgılanan bir hormon vücudun her bölgesine ulaşabilmesine karşın hormonlar yalnızca belirli doku ve hücrelerde etkilerini gösterir. Bu hücreler ve organlar **hedef hücre** ya da **organ** olarak adlandırılır (Kocatürk, 1989).

2.5.5. Hormon Reseptörleri

Hormon; etkisini hücre zarı yüzeyinde, sitoplazmada ya da çekirdeğin içinde bulunan reseptörler yardımıyla gösterir (Ortuğ, 1991).

2.5.6. Hormon Salgısının Kontrolü

Hormon salgısı genel olarak negatif geri bildirim (feed back) sistemiyle normal seviye içinde tutulur (Yıldırım, 2002).



Şekil 2. Hormon Salgısının Kontrolü

2.5.7. Hormonların Etki Mekanizmaları

Protein, peptid ve aminler yağda çözünemediklerinden dolayı hücre zarını geçemezler. Bu tür hormonların reseptörleri hücre zarının dışında olduğundan dolayı reseptör yardımıyla

hücre içerisinde ikincil haberci adı verilen bir bileşiği meydana getirir. Hormonun hücre içinde etkisini, ikincil haberci olarak adlandırılan bu bileşikler belirtir. İkincil haberciler hücre içerisinde planlanmış faaliyetleri hızlandırır ya da engel olur. Bu faaliyetler, bir enzimin etkisini, protein sentezini değiştirmek veya bir zar kanalını açmak ya da kapatmaktır.

Tiroid ve steroid hormonlar yağda eriyebildiklerinden dolayı hücre zarını geçebilir. Bu nedenle ikincil haberciye ihtiyaç duymazlar. Yağda eriyen hormonlar sitoplazma içerisindeki reseptörlere direkt olarak ulaşır. Sitoplazma içinde bulunan bu hormon-reseptör kompleksi daha sonra hücre çekirdeğine ulaşır (Ozan, 2004).

2.5.8. Hipotalamus

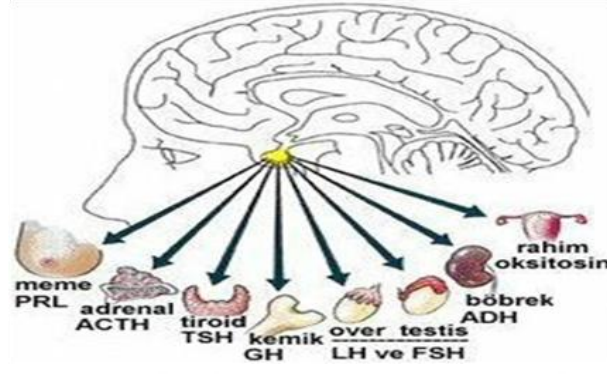
Hipotalamus, ön beyinde üçüncü ventrikülün tabanını oluşturan talamusun altında yer alan bölgedir. Küçük çekirdeklerden oluşup en önemli sorumluluklarından biri hipofiz bezi aracılığıyla beyin ve hormonal sistem arasındaki ilişkiyi oluşturmaktır. Hipotalamusun İşlevleri;

1. Beyin ile endokrin sistem arasındaki bağlantıyı sağlar (Nörendokrin kontrol).
2. Vücut sıcaklığının düzenlenmesini sağlar.
3. Beslenmeyi (Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını dengeler)
4. Cinsel davranışları düzenler.
5. Nefret ve Korku davranışlarını kontrol eder (defansif davranış).
6. Vücut ritminin kontrolünü sağlar (gece gündüz) (Özden, 2003).

2.5.8.1. Hipofiz Bezi

Hipofiz fasülye tanesi kadar büyüklüğe, yaklaşık olarak 0,5 gram ağırlığa sahip hormonal bir bezdir. Diğer hormonal bezlerin çalışmasını kontrol eden hormonlar salgılar. Beynin tabanında, hipotalamusun hemen altında bir çıkıntı halinde uzanır. Hipofiz bezinin çalışması hipotalamus tarafından denetlenir ve 2 bölümden oluşur:

- ÖN HİPOFİZ
- ARKA HİPOFİZ



Şekil 3. Hipofiz Bezi ve Salgılanan Hormonlar

-Ön lob (Anterior, adenohipofiz) : Gerçek bir hormonal bez olup salgı hücrelerini içinde bulundurur (Vannını ve ark., 1992). Bedenin temel büyüme, üreme ve sinir sistemini denetleyen hormonal sistem hipofizin ön lobunda üretilir (<https://www.hipofiz.gen.tr/hipofiz-anatomisi.html> Erişim Tarihi 02.12.2018).

-Arka lob (Posterior,nörohipofiz) : Hipotalamustan çıkan pek çok sinir uçlarının son bulunduğu yerdir (Vannını ve ark., 1992). Arka lob, hormon üretiminden sorumlu değildir. Hipotalamusun ürettiği oksitosin ve antidiüretik hormon gibi hormonlar hipofizin arka lobunda depolanır ve buradan salgılanır (<https://www.hipofiz.gen.tr/hipofiz-anatomisi.html> Erişim Tarihi 02.12.2018).

2.5.8.2. Hipofiz Bezi Hormonları

a)Hipofizin Ön Lob (Adenohipofiz) Hormonları

Büyüme Hormonu (GH):Tüm hücelere etki ederek büyüme ve gelişimi uyarır. Gelişim çağındaki çocuk ve puberte döneminde protein sentezine, hücre bölünmesine ve epifiz plaklarına etki ederek büyümeyi hızlandırır (Günay ve ark., 2006).

Prolaktin (PRL): Kadınlarda östrojen hormonuyla beraber hamilelik sırasında süt bezlerinin gelişimini uyararak doğum sonrasında süt üretimine yardımcı olur (Günay ve ark., 2006).

Adrenokortikotropik Hormon (ACTH): Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarıp buradan hormon salgılayarak lipid çözülmesi, glikoneojenez artışı ve protein katabolizmasından sorumludur (Ası, 1999).

Tiroid Stimüle Edici Hormon (TSH): Tiroit bezinin faaliyetlerini denetleyerek hormon salınımını düzenler (Madden ve ark., 1995).

Folikül Stimüle Edici Hormon (FSH): Kadın bireylerde ovaryumda folikül hücrelerin gelişiminde ve uyarılmasında östrojen salınımından sorumludur. Erkek bireylerde de testis içerisinde sperm hücrelerinin uyarır (Ası, 1999).

Luteinizan Hormon (LH): Kadınlarda ovaryum içerisinde progesteron, erkeklerde ise testislerden testeteron salınımını uyarır (Ası, 1999).

b) Hipofiz Arka Lob (Nörohipofiz) Hormonları

Oksitosin: Doğum sırasında uterus kasının gerilmesini ve doğumun gerçekleşmesinden itibaren meme dokusunu etkileyerek süt salgılanmasını sağlar (Günay ve ark., 2010).

Antidiüretik Hormon (ADH): Böbreklerden su emiliminde artma meydana getirerek idrarla dışarı atılan su oranını azaltır. Bütün damarlarda vazokonstriktör (damar büzülmesi) etki ederek kan basıncının artmasına ve düz kasların gerilmesine sebep olur (Özen, 2017).

Tiroit Bezi Hormonları

TSH ile denetlenen hormonlar foliküler hücrede bulunan **troksin** (T4) ve **triiyodotironin** (T3), parafoliküler hücrede bulunan **kalsitonin**dir (Özen, 2017).



Şekil 4. Tiroid Bezi

Tiroksin (T4) ve Triiyodotironin (T3): Metabolik hızda artış etkisi gösterir. Bazal metabolizma hızı, enerji üretimi ve büyüme hızı yükselir. Solunumu uyararak istemli kasılan kasların (çizgili kas) gevşeme hızında artışa neden olur (Pedersen ve ark., 2000).

Kalsitonin: Parathormon ile beraber **kalsiyum** metabolizmasını düzenleyip kanın pıhtılaşması, kas kasılması ve sinirsel işlevlerde etken bir göreve sahiptir (Özen, 2017).

Paratiroid Bezi Hormonları

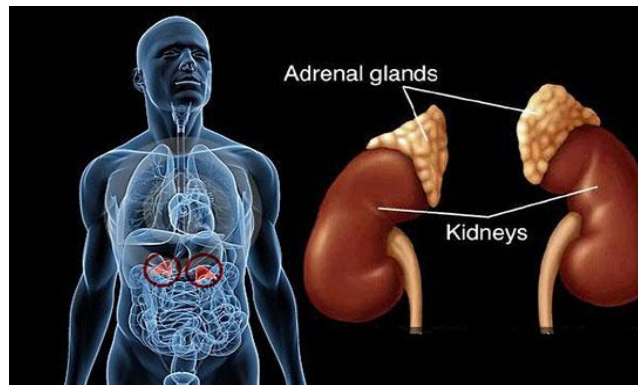
Parathormon (PTH): Vücut içerisinde kalsitonin hormonunun aksine bir etki ederek kandaki **kalsiyum oranını yükseltir, fosfat oranını düşürür** (Pedersen ve ark., 2000).



Şekil 5. Paratiroid

Böbrek Üstü Bezi Hormonları

Böbrek üstü bezinin dış kısmı kabuk (**korteks**), iç kısmı öz (**medulla**) olmak üzere iki kısımdan meydana gelmektedir (Pedersen ve ark., 2000).



Şekil 6. Böbrek Üstü Bezi

a)Adrenal Korteks Hormonları

Kortikosteoid ismiyle bilinen bir grup hormonun salgılanmasını sağlar.

Aldosteron: Vücutta bulunan elektrolit ve su oranının dengede tutulmasından sorumludur (Madden ve ark., 1995).

Kortizol:Hayatın devamlılığı için gerekli olan en etkin **katabolik** maddelerdendir. Kan glikozunun sabit seviyelerde kalmasını destekler. Psikolojik baskılarla yakın ilişkili bir **stres hormonudur** (Özen, 2017).

b)Adrenal Medula Hormonları

Katekolamin olarak isimlendirilen adrenalin ve noradrenalin salgılanır.

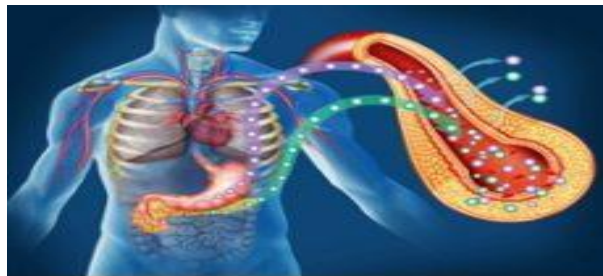
Adrenalin: Nabız, solunum ve dolaşımda artış meydana getirir. Glikojen depolarını harekete geçirip enerjinin üretilmesinde artış sağlar (Madden ve ark., 1995).

Noradrenalin: Beyin içerisinde bulunan damarlar dışında kalan bütün damarlarda düz kaslara etki ederek damarlarda **büzülme** sağlar ve **kan basıncında artış** görülür (Günay ve ark., 2010).

Pankreas Bezi Hormonları

İnsülin:Ana işlevi kandaki glikoz seviyesini azaltmak ve normal düzeyde tutmaktır. Kandaki yüksek glikozun kas ve karaciğer hücrelerinde glikojene çevrilmesi ve depolanmasına yardımcı olur (Ası, 1999). İnsülinin eksikliğiyle **diyabet**, fazlalığıyla **hipoglisemi** ortaya çıkar.

Glukagon:İnsülinin tam aksi fonksiyonuna sahiptir. **Kan glikozunu arttırır** ve normal düzeyde tutar. Gliserol ve yağ asidi salınımına etki ederek enerji için yağ kullanımı sağlar (Özen, 2017).



Şekil 7. Pankreas Bezi

Cinsiyet Bezi (Gonadlar) Hormonları

Kadınlarda ovaryumdan **östrojen** ve **progesteron** olarak bilinen hormonlar salgılanarak süt bezlerinin gelişimiyle diğer bölümlere ait beden ve davranış faktörlerinin gelişimine etki eder.

Testosteron (Androjen): Erkeklerde cinsiyet organlarının gelişimi ve ikincil cinsiyet özellikleri olan sakal, ses kalınlığı gibi faktörlerin gelişimini etkileyen ve iskelet kaslarında **hipertrofiye** yol açan bir hormondur (Günay ve ark., 2010).

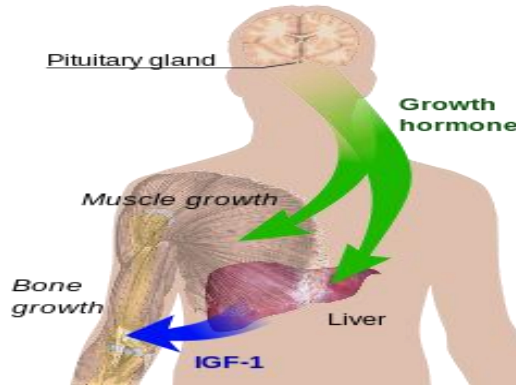
2.5.9. Egzersizin Hormonal Sistem Üzerine Etkisi

Bireyin vücudu iç ve dış ortam ile devamlı olarak bir iletişim ve etkileşim içerisinde. Bu etkileşim belirli bir sınırdan itibaren vücudun farklı yapı ve fonksiyonlarına etkide bulunur. Vücut; denge, düzen ve adaptasyon için çabalar ve bu durum stres olarak adlandırılır.

Aktivite fizyolojik ve psikolojik baskılara göre vücutta bir stres durumu oluşturduğundan hormonal değişikliklerin olması uyum için kaçınılmaz bir durumdur. Burdan yola çıkarak egzersizin pozitif ya da negatif etkilerinin belirlenmesinde aktivitenin endokrin sistemi üzerine etkilerinin açığa çıkarılması oldukça önem arz eder (Günay ve ark., 2006).

a) Egzersiz ve GH İlişkisi

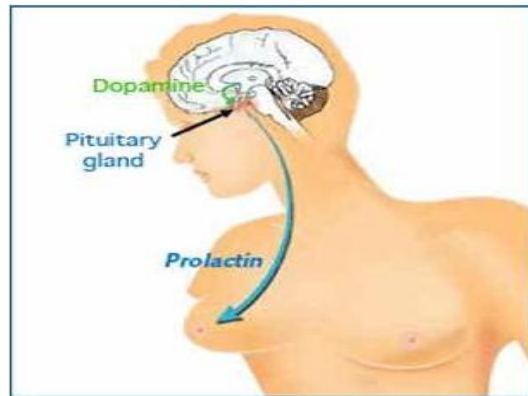
Aktivite yapmak vücutta bulunan GH salınımında artış meydana getirir. Hareketsiz bireylerde artma daha yüksektir. Aktivitenin şiddeti yükseldikçe GH salınımı da yükselir. Luk ve ark., (2015)'nin çalışmasında GH salınımının erkeklerde sürekli etkisinin olduğu belirtilmekteyken kadınlarda ise egzersiz sırasında daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Akut aktivitelerden sonra GH artışı toparlanma sürecinde oldukça önem gösterir. Yağ yakımı ve protein sentezini artırarak bağ dokusuna ve kaslara etki etmesi sebebiyle kas liflerinin büyümesine (hipertrofisi), güçlenmesine ve kemiklerin gelişmesine yardımcı olur (Özen, 2017).



Şekil 8. Egzersizin Büyüme Hormonu Üzerine Etkisi

b) Egzersiz ve Prolaktin ilişkisi

Egzersizin prolaktin üzerindeki etkisi tamamen bilinmemekle birlikte yüksek yoğunlukta gerçekleştirilen aktivitelerin prolaktin seviyesini arttıran etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Spor yapanlar ile yapmayanlar arasında prolaktin seviyesiyle ilgili farklı sonuçlar vardır. Aktivitenin prolaktin hormonuna etkisinin dinlenme bölümünde 45 dk içinde ortadan kalktığı ifade edilmiştir. Aktiviteyle prolaktin düzeyindeki değişim kadınlarda menstruel döngüde değişikliklere erkeklerde ise testosteronun baskılanmasına sebep olduğu saptanmıştır (Pedersen, 2000).



Şekil 9. Prolaktin

c) Egzersiz ve ACTH İlişkisi

ACTH'un ana işlevi kortizol üretimi ve salgısını düzenlemek, aktivite sırasında salınım seviyesini arttırmaktır. Sporcularda anaerobik, spor yapmayanlarda submaksimal akut aktivitelerde ACTH seviyesinde artma saptanmıştır. Aerobik kapasitenin %25'ini aşan

aktivitelerin yoğunluk ve şiddeti ile ölçülü olacak bir şekilde salınımı da yükselir (Madden ve ark., 1995).

d) Egzersiz ile T3 ve T4 İlişkisi

Hormonlar içerisinde en önemlileri olup enerji ve metabolizma hızını düzenlerler. Uzun süreli submaksimal aktiviteler sonucunda yükselme görülürken kısa süreli maksimal aktiviteler sonucunda plazma seviyesinde değişim görülmez. Literatürde maksimal aktivitelerin başlangıç aşamasında tiroit hormon seviyelerinde bir artış gerçekleştiği fakat 15 dk sonrasında tekrar başlangıç seviyesine döndüğü belirtilmiştir. Fakat bilimsel bazı araştırmalarda (Alen ve ark., 1993; Pakarinen ve ark., 1991) aktivitenin tiroit hormon seviyelerini etkilemediği veya azaltma gösterdiği yönünde bulgulara saptanmıştır. Deligiannis ve ark., 1993'te yaptıkları çalışmada plazma TSH ve T4 seviyelerinin 20 °C suda uygulanan aktivitelerde artış gösterdiği, 26°C değişiklik göstermeyip 32°C de azalış gösterdiği, T3 seviyesinin ise değişiklik göstermediği saptanmıştır (Özen, 2017).

e) Egzersiz ile Kalsitonin ve Parathormon İlişkisi

Yapılan çalışmalar içerisinde orta süreli dinamik direnç aktivitelerinde kalsitonin ve PTH düzeyinde değişim gerçekleşmediği saptanmıştır (O'Neil ve ark., 1990). Rong ve ark., tarafından 1997'de yaptıkları kuvvet çalışmaları ve dinlenme sürelerinde kalsitonin hormonunda herhangi bir değişim gerçekleşmediğini fakat dinlenme süresinde PTH seviyesinde artma olduğunu saptamışlardır (Ası, 1999).

f) Egzersiz ve Kortizol İlişkisi

Uzun zamanlı açlık durumunda ve aktivitede kandaki glikozun sabit seviyelerde olmasına yardımcı olur. Hormon salınımı kişinin stres seviyesi ve aktivite şiddetiyle bağlantılıdır. Düşük ve orta şiddetli aktivitelerde kortizol hormonunun kandaki seviyesi düşer ya da değişmezken yüksek şiddetli aktivitelerde oluşan stres ile beraber artış oluşmaktadır. Polat'ın 2013'te yapmış olduğu çalışmada orta şiddetli aerobik aktivitelerin kortizol seviyelerini yükselttiği, kronik aktivitelerinse azalttığı saptanmıştır (Özen, 2017).

g) Egzersiz ve Aldosteron İlişkisi

Orta ve yüksek şiddetli egzersizlerde vücut içerisinde su ve mineral kaybı sebebiyle aldosteron seviyesinde yükselme oluşur. Aldosteron aktivitede susuzluk hissine ortaya

çıkarak vücudun su dengesini düzenlemesi için gereken besinlerin ve sıvıların vücut içerisine alınmasına sebep olur (Günay ve ark., 2010).

h) Egzersiz ile Adrenalin ve Noradrenalin İlişkisi

Günlük hayatta ya da aktivite sırasında aşırı kas etkinliği, O₂ yetersizliği, heyecan, panik ve korku gibi durumlarda vücut, strese olan adaptasyonunu düzenlemek için medulladan adrenalin ve noradrenalin salgılar. Literatürde (Yurdakoş, 2001; Kocatürk, 2000; Atıl,2006) çalışma şiddeti %60 MaxVO₂'nin üstünde yapılan aktivitelerde bu hormonların oranında belirli bir artma saptanmıştır. Fakat sporcularda artma oranı çok daha azdır. Artma vücuttaki düz kasların tonusunda (bir kasılmaya karşı göstermiş olduğu direnç) düşüşü, iskelet kaslarının kontraksiyonu ve solunumu arttırır. Böylece fiziksel performansta artmaya sebep olmaktadır. Literatürde aktivitenin şiddeti yükseldikçe adrenalin, süre ve yoğunluğu yükseldikçe noradrenalinde daha çok yükseliş görüldüğü ifade edilmiştir (Özen, 2017).

1) Egzersiz ile İnsülin ve Glukagon İlişkisi

Aktivite sırasında vücut uyumu için kan glikoz seviyesini sabit tutar. Bu uyum aktivite sırasında azalan insülin ve artış gösteren glukagonla elde edilir. **Düşük insülin:** Yağ dokusundan yağ asidi, karaciğerden de glikoz salınımını yükseltir. **Artan glukagon:** Glikojenolizi arttırıp kasların artan enerji gereksinimini karşılar. Powers ve arkadaşlarının (1996) yaptıkları çalışmada %60 şiddetli (Max VO₂'de), 60 dk submaksimal bisiklet aktivitesi sonrası insülin düzeyinde azalma ve glukagon düzeyinde artış olduğunu belirtmişlerdir. 10 haftalık submaksimal egzersiz programı sonrasında çalışmaya dahil edilen bireylerin egzersiz öncesi değerlerine bağlı olarak insülin düzeyindeki azalma görülürken glukagon düzeyinde ise yükselişinde bir azalma görüldüğü tespit edilmiştir (Pedersen ve ark., 2000).

i) Egzersiz ve Cinsiyet Hormonları İlişkisi

Aktivitenin cinsiyet bezlerini oluşturan testosteron ve östrojen hormonu salınımına etkileri çeşitli bilimsel çalışmalarla (McCance ve Shelby, 1994; Kraemer ve ark., 1998; Karacan ve ark., 2003) ortaya koyulmuştur. Özellikle testosteron hormonu iskelet kaslarında hipertrofiye yol açar. Ayrıca kısa süreli yoğun ve uzun süreli submaksimal aktiviteler testosteron oranında artışa sebep olmaktadır. Fakat yapılan çalışmalarda (McCance ve Shelby,

1994) testosteron seviyelerinin azaldığını gösteren sonuçlarla birlikte aktiviteden etkilenmediğini gösteren sonuçlarda bulunmaktadır.

Kadınlarda kronik aktivitelerin östrojen salınımını etki ederek mens döngüsü bozukluğuna sebep olabileceği ifade edilmiştir. Kadınlarda östrojen ve progesteron seviyesinde küçük bir artma meydana gelebileceği bu artışın ortamdan uzaklaştırılma hızının düşmesi ve plazma seviyesindeki değişimler sebebiyle olduğu belirtilmiştir (Özen, 2017).

2.5.10. Egzersizde Hormonal Değişimler

İstirahat değerleriyle karşılaştırıldığında, aktiviteyle bazı hormonların kan değerlerinde azalış ya da artış biçiminde bazı değişikliklerin ortaya çıktığı gösterilmektedir. Bu azalış ya da artış sıklıkla hormonu salgılayan hormonal bezin salgısındaki değişimleri yansıtmaktadır. Günay ve ark., (2006) hormonal tepkinin derecesi organizmanın egzersiz öncesi durumuna ve kapasitesine de bağlı olup egzersiz sürdükçe hormonal adaptasyonların daha da önemli hale geldiğini vurgulamışlardır. Egzersizde hormonal değişimler MSS ile başlatılır, metabolik gereksinimlere ve çevresel faktörlere göre düzenleme yapılır.

| Hormon | Organizmadaki Görevi | Egzersizde Düzeyi |
|--------------------------|---|---|
| GH | Büyüme, Gelişim, Yağ asitlerinin serbestleşmesi | Artış Görülür |
| ACTH | Glukokortikoidlerin sentes ve salınımı | Artış Görülür |
| ADH | Suyun geri emilimi | Artış Görülür |
| Kortizol | Glukoneogenezisi sağlamak | Artış Görülür |
| Progesteron | Uterus süt bezlerinin gelişimi | Artış Görülür |
| Aldesteron | Sodyumun geri emilimi | Artış Görülür |
| Testesteron | Genel anabolik fonksiyonlar | Artış Görülür |
| Glukagon | Kan glikoz düzeyini arttırma | Artış Görülür |
| Prolaktin | Hamilelik sonrası süt salınımı | Artış Görülür |
| Endorfinler | Ağrının azalması ve mutluluk hissi | Artış Görülür |
| Norepinefrin veEpinefrin | Kan glikoz düzeyini, serbest yağ asitlerinin mobilizasyonu arttırmak ve kardiyak performansı yükseltmek | Artış Görülür (Şiddetli egzersizlerde) |
| TSH | Troid hormonlarının sentez ve salınımı | Artış Görülür (Uzun süreli egzersizlerde) |
| T4 ve T3 | Bazal metabolizmanın artışı, lipid metabolizması, büyüme ve gelişim | Artış Görülür (Antrenmanda Düzeyi azaltılır) |
| LH | Androjen ve östrojen üretimi | Değişmez (Antrenmanda Düzeyi azaltılır) |
| FSH | Spermatogenesisiz | Değişmez (Antrenmanda Düzeyi azaltılır) |
| Kalsitonin | Kandaki kalsiyum yoğunluğunu azaltmak | Değişmez (Antrenmanda Düzeyi azaltılır) |
| Parathormon | Kanda kalsiyum Yoğunluğunu arttırmak | Değişmez |
| İnsülin | Kan glikoz düzeyinin azaltılması | Azalma görülür (Antrenmanla düzeyi artırılır) |

Şekil 10. Egzersizin Hormonlara Etkisi

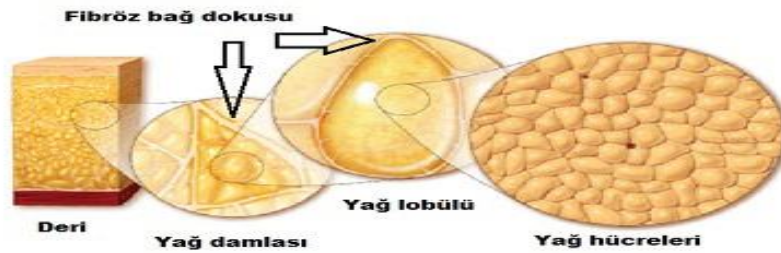
2.6. Vücutumuzda Bulunan Dokular

Yapı ve görev bakımından benzer hücrelerin biraraya gelerek oluşturdukları hücre gruplarına **doku** denir. İnsan vücudunda epitel, bağ, sinir ve kas doku olmak üzere çeşitli dokular bulunmaktadır.

- ▶ **Epitel Doku:** Bedenin iç ve dış yüzeyini örten dokudur (Vücut yüzeyini kaplayan derinin en üst tabakası, soluk borusu, mide, bağırsak, karaciğer, idrar yolları ile cinsel organların iç yüzeyleri vb.)
- ▶ **Sinir Doku:** Bedenin iç ve dışından gelen uyarıları sinir sistemine taşır.
- ▶ **Kas Doku:** Bedenin hareket etmesinde ve iç organların çalışmasında görevlidir (Düz kas; iç organların yapısında, çizgili kas; hareket organlarında, kalp kası; kalbin yapısında bulunur).
- ▶ **Bağ Doku:** Bedenin her yerinde bulunur ve çok sayıda liften meydana gelir (kan dokusu, kıkırdak dokusu, kemik dokusu vb.). Obezite riskini arttıran yağ dokusu da önemli bir bağ dokudur.

2.6.1. Yağ Dokusu

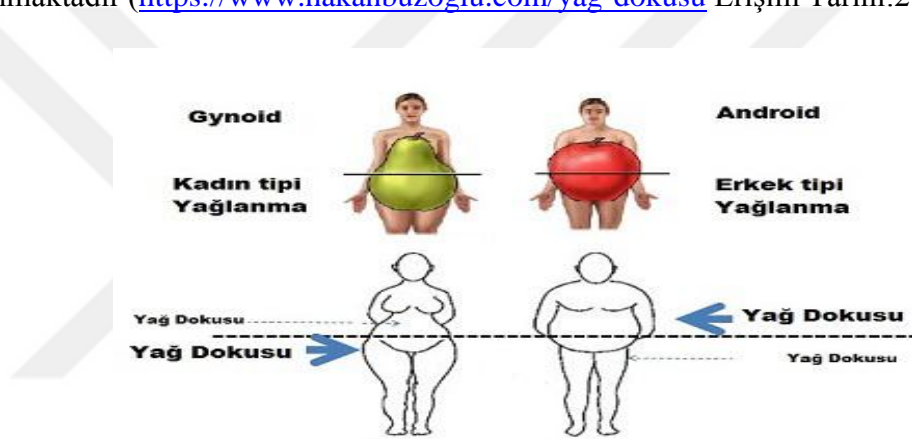
Yağ hücrelerinin sayıca daha fazla oldukları özel bir bağ dokuya sahip olan yağ dokusunda yağ hücreleri yağı trigliserit biçiminde depolamaktadır. Bu doku kadınlarda toplam vücut ağırlığının %20-25'ini, erkeklerde ise vücut ağırlığının %15-20'sini temsil edip yaş ile birlikte değişiklik göstermektedir (<https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu> Erişim Tarihi:20.01.2018).



Şekil 11. Yağ Dokusu

İç organların etrafında, cilt altında, ve karın zarının arkasında yağ dokusu bulunmaktadır. Vücuttaki yağ dokusunun ;

- ❖ %5-8'i kaslarda,
- ❖ %10-15'i karın içerisinde,
- ❖ %12'si böbrek çevresinde,
- ❖ %50'si deri altında hipodermiste,
- ❖ %15-20'si de üreme organları çevresinde, kemik iliğinde ve meme dokusunda bulunmaktadır (<https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu> Erişim Tarihi:20.01.2018).



Şekil 12. Cinsiyete Göre Yağ Dokusu Dağılımı

Erkek ve kadın vücut hatlarının oluşmasında, vücuttaki yağ dağılımını kısmen ayarlamada böbrek üstü bezi hormonları ve cinsiyet hormonları büyük ölçüde sorumludurlar. Yağ dokusundaki artış ve dağılım cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Vücuttaki yağ miktarının artışı şişmanlık (obezite) olarak adlandırılmaktadır. Beyaz yağ dokusunda yüksek oranda yağ depolanmasıyla çok büyük hale gelmelerinden ya da yağ hücre sayılarındaki artış ve içlerinde depolanmasından kaynaklanabilir (<https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu> Erişim Tarihi:20.01.2018).

Vücut, aldığı ve harcadığı enerjiyi dengede tutarak hayati işlevlerin sürekliliğini sağlar. Buna ek olarak yağ dokusunun salgıladığı adipokin aracılığıyla parakrin, otokrin ve endokrin etkilere sahiptir. Yağ dokusu yüksek miktarda adiposit olarak adlandırılan yağ dolu hücrelerin gevşek bir şekilde birleşmesiyle meydana gelmektedir. Hücrelerin içerdiği lipid damlacıklarına bağlı olarak vücutta iki tip yağ dokusu vardır. Bunlar;

- Kahverengi Yağ Dokusu (Multiloküler) KYD
- Beyaz Yağ Dokusu (Uniloküler) BYD ‘dur (Altunkaynak ve Özbek, 2005).

2.6.1.1. Kahverengi Yağ Dokusu (Multiloküler)

Kahverengi yağ dokusunu oluşturan multiloküler hücreler ise tipik olarak birçok küçük lipid damlacığı içerir. Bu dokunun hücreleri mikroskopik olarak bol miktarda küresel, oval ya da ipliksi formda ve sıkı paketlenmiş mitokondri taşıdığından, çıplak gözle bakıldığında kahverengi olarak görünür (Altunkaynak ve Özbek, 2005).

Kahverengi yağ dokusunun temel işlevi enerji tüketimini ve ısı üretimini (termogenez) temin etmektir. Isı dengesini korumak için yaygın kılcal damar ağına sahiptir. Vücut içerisinde özellikle göğüs kafesinde, kalp zarı etrafında, kalbin sağ kulakçığında yer alan ritim üretici doku içerisinde, karın bölgesinde, böbrek üstü bezi etrafında ve karın zarı içinde bulunur. Bu dokunun asli görevi yağ depolamak değil yağ yakmaktır (Altunkaynak ve Özbek, 2005).



Şekil 13. Kahverengi Yağ Dokusu

2.6.1.2. Beyaz Yağ Dokusu (Uniloküler)

Beyaz yağ dokusundaki adipositlerde çekirdek kenara itilmiştir ve çekirdeğin yakınında organelleri de içeren ince bir sitoplazmik bölüm bulunur. Bu hücreler tek ve büyük bir lipid damlacığı taşıdıklarından ”taşlı yüzük” manzarası oluştururlar. Lipid damlacığı herhangi bir hücre içi organel içermez (Altunkaynak ve Özbek, 2005).

BYD cilt altı intraperitoneal bölümde bulunur. Vücut ağırlığının %10-20'sini beyaz yağ dokusu oluşturmaktadır. Beyaz yağ doku hücresi, 50-150 mm çapıyla vücudun en büyük hücrelerindedir. Başlangıçta hücre içerisinde oluşan küçük yağ damlacıkları birleşip tek bir yağ damlacığı oluşturur. KYD'na göre daha az mitokondri içerir. Büyük yağ damlacığı içeren beyaz yağ dokularının %90'ından fazlası trigliserid içerir. Özet olarak BYD, metabolizmayı düzenler ve fazla depolanması obeziteye sebep olur (Altunkaynak ve Özbek, 2005).



Şekil 14. *Beyaz Yağ Dokusu*

2.6.2. Yağ Dokusunun Başlıca Görevleri

Vücudun en büyük enerji deposu olan yağ dokusunun %15-25'lik bir bölümü açlık halinde vücudun 40 gün boyunca enerji ihtiyacını karşılayabilir. Organların, vücut parçalarının birbirlerine karşı kayganlığını sağlar. Vücudu ve organları mekanik dış etkilere karşı korur. Deri altı yağ dokusu tabakaları estetik olarak yüz ve vücut yüzeylerinin şekillenmesine yardım eder. Ayak taban ve avuç içleri başta olmak üzere belli anatomik alanlarda yağ dokusu dış etkenlere karşı yumuşak, koruyucu tabakalar halinde yerleşmişlerdir. Yağda eriyen vitaminlerin depolar. Yağ zayıf bir ısı iletkeni olduğu için, vücudun ısı yalıtımına katkısı vardır. Yağ dokusu diğer dokular arasındaki boşlukları doldurur ve bazı organların anatomik yerlerinde kalmalarını sağlar (<https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu> Erişim Tarihi:20.01.2018).

Yağ dokusu kanla taşıdığı çeşitli tip molekülleri (leptin, rezistin, adiponektin vb.) salgılayarak uzaktaki organlar üzerinde etkiye sahiptir. Örneğin leptin, vücut yağ dokusunu azaltan önemli bir hormondur (Hotamisligil ve ark., 1993).

Yağ dokusu organizmadaki en büyük enerji kaynağıdır. Adipositler lipogenez ve lipoliz olaylarının gerçekleşmesi için gerekli olan tüm donanıma sahiptir. Yağ dokusunun; enerji depolama, yağda eriyen vitaminleri depolama, fiziksel koruma, ısı üretimi fonksiyonlarına ek olarak, adipositlerden ve adipositler arasında bulunan bağ dokusu hücrelerinden salgılanan bazı proteinlerin (adipokinler) otokrin, parakrin ve endokrin etkileri olduğu gösterilmiştir (Gimble ve ark., 2003). Bunların vücut dengesinde, immün cevapta, kan dolaşımında ve steroid metabolizmasında rol oynadığı bilinmektedir (Chen ve ark., 2004).

2.7. Leptin

Leptin, “ob” geni içerisinde bir yağ dokusu hormonu olarak ilk defa Rockefeller Üniversitesi’nde Friedman aracılığıyla 1994’te adipozit dokudan kopyalanmıştır (Kalra, 2001) Bu “ob” gen çeşidi yunanca zayıf anlamına gelen “leptos” sözcüğünden geliştirilerek leptin ismi verilmiştir (Janeckova, 2001).

Leptin ilk defa yetişkin hayvanlarda primer olarak BYD ve KYD’de tespit edilmiştir. Ayrıca; leptin mide, kalp gibi organlarda az salgılanırken vücutta bulunan yağ hücreleri tarafından büyük oranda salgılanır (Gan ve ark., 2003).

Yüz atmış yedi aminoasitten oluşmaktadır. Leptin plazmada serbest olarak veya proteinlere bağlı olarak dolaşır. Leptin ‘doydum bu kadar yemek yeter’ dedirten ve yemek yeme fonksiyonunu bitirmemize sebep olan hormondur.

Leptin, yağ dokusundan salınarak kan beyin bariyerini (KBB) aktif bir şekilde geçerek hipotalamusa iletilir. Leptin, hipotalamustaki santral devrelere etki edip, gıda alımını baskılayarak enerji kullanımını artırmaktadır. Bu hormon beynin hipotalamus kısmında etkili olup vücudumuzdaki yağ depoları hakkında beynimize bilgi verir (Gan ve ark., 2003).

Leptin de birçok hormonda olduğu gibi günlük ritim gösterir. Leptin akşam saatlerinde salgılanmaya başlayarak 02:00-05:00 saatleri arasında salgısı zirve yapan bir hormondur. Maksimum leptin seviyelerinin 00:30 ile 02:30 saatleri arasında, minimum seviyelerinin öğle vakti ile öğleden sonranın ilk saatleri arasındadır.

Leptin, besin alımı ve enerji dengesinde önemli bir faktördür. Leptin eksikliği sonucunda bireylerde obezite, diyabet ve kısırlık (infertilite) gibi sağlık problemleri görülür. Ayrıca leptinin büyüme ve gelişme, antiobezite, üreme, kan basıncı gibi birçok sistemde temel etkileri vardır.

Çizelge 1. Leptin Düzeylerine Etki Eden Etmenler (Yetkin, 2010).

| Leptin Seviyesi | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------|---|
| Obezite | ↑ | Androjenler | ↓ |
| Aşırı Beslenme | ↑ | Büyüme Hormonu | ↓ |
| Bozulmuş Böbrek Fonksiyonları | ↑ | Soğuğa Maruz Kalma | ↓ |
| İnsülin | ↑ | Aktivite | ↓ |
| Glukoz | ↑ | Somatostatin | ↓ |
| Östrojen | ↑ | Sigara Kullanımı | ↓ |
| Alkol | ↑ | Serbest Yağ Asitleri | ↓ |

2.7.1. Leptin, Yaş ve Cinsiyet İlişkisi

Serum leptin düzeylerinde obezler içerisinde cinsiyete göre farklılık bulunur. Leptin seviyesiyle yağ kütlesi ve beden kitle indeksi arasında pozitif yönlü anlamlılık vardır. Kadınların leptin seviyeleri erkeklere göre daha yüksektir (McConway ve ark., 2000).

Kesin olmamakla beraber, bu vaziyetin ilk çocukluk yıllarından başlayarak böyle olduğu belirtilmektedir. Bunun sebebi kadın ve erkek yağ dokusunun değişik yapısı ve kadınlarda beden yağ miktarının daha fazla olmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Başka bir sebep ise, androjenlerin (östrojenler hariç) leptin salınımını düşürmesidir. Leptin seviyelerinde yaşın ilerlemesiyle birlikte düşüş görülür. Bu düşüş kadınlarda daha belirgindir. BKİ ve diğer endokrin değişikliklerden bağımsızdır (Isidori ve ark., 2000).

2.7.2. Leptin ve Obezite İlişkisi

Leptin eksikliği obezite ile sonuçlanır. Bireylerde gözlenen obezite, sadece leptin eksikliğinden değil kendisine karşı ortaya çıkan dirençten kaynaklanır. Leptinin obezlerde daha az olması gerekir ancak obez olanlarda sağlıklı bireylere göre leptin miktarı belirgin bir şekilde yüksektir. Bu durum obezlerde leptin hormonuna karşı hipotalamik reseptörlerde oluşan bir duyarsızlığa bağlı gerçekleşmektedir (Gültürk ve İmir, 2006).

Leptin direnci mekanizması tam açıklığıyla bilinmemekle birlikte leptinin Kan Beyin Bariyeri (KBB)'ni yeterli derecede geçememesi ve/veya hipotalamik iletiyi başlatamaması direncin oluşmasında rol oynuyor olabilir (Koerner ve ark., 2005).

Leptin direncinde efektör seviyesi önemli bir etkidir. Leptin direncini yenebilmek için daha yüksek seviyede bir leptine ihtiyaç vardır. Bunun için yağ dokusundan daha fazla leptin salınır, daha yüksek seviyede salınan leptin kendisini üreten yağ dokusunda artışa sebep olur. Leptin direncinin nedeni, leptin reseptörlerinde ya da post-reseptör işlevindeki bir bozukluktur. Leptinin etkisi kan beyin bariyerini aştığında gerçekleşir. Bu aşımı durduran taşıyıcılara bağlı olarak taşıyıcı işlevlerindeki bir bozuklukta leptine karşı dirence sebep olur (Banks ve ark., 2004).

Leptin hormonu enerji alımını azaltıp (azaltılan iştah ile daha az gıda alımı), enerji tüketimini artırarak (sempatik sinir sistemi aktivasyonu, ısı üretimi, artmış oksijen tüketimi) antiobezite etkisini göstermektedir (Aslan ve ark., 2004).

Normalde yemesi gerekenden çok daha fazla yemek yiyen bir kişinin beyni, sürekli olarak leptin hormonuna maruz kalır. Beyin bir süre sonra leptin hormonunun normalden fazla salgılandığını anlamaz ve bu durumu normal karşılamaya başlar. Beynin bunu normal karşılamasına "**leptin direnci**" adı verilir. Böylece sürekli yemek yiyen kişiler onları durduracak olan mekanizmanın bozulmasıyla daha fazla yemek yemeye devam ederler. Bu döngü içinde tamamen bozulan yemek alışkanlığıyla birlikte **obezite hastalığı** ortaya çıkmaya başlar.

2.7.3. Leptin ve Yağ Dokusu

Yağ hücrelerinin boyutu ve konumu vücuttaki leptin salgılanmasını etkiler. Vücut yağ oranındaki azalma ile kandaki seviyesi de azalır.

İç organ yağ dokusuna göre deri altı yağ dokusu daha fazla leptin üretimine sahiptir ve leptin hormonu lipid hücrelerinden ritmik bir şekilde salgılanır.

Çok fazla besin tüketimi, insülin ve glukoz miktarı ile glukokortikoidler leptin seviyesini artırırken; açlık, soğuğa maruz kalma ve testosteron ise leptin seviyesini azaltır.

2.7.4. Leptin ve Vücut Yağı İlişkisi

Leptin düzeyini etkileyen bir diğer faktör ise adipoz doku miktarındaki değişikliklerdir. Considine ve arkadaşlarının 1995'de yaptıkları çalışmada vücut ağırlığındaki %10 oranla gerçekleşen düşüşün serum leptin düzeyini % 53 azalttığı, kilo kaybını durdurduğu, 4 haftalık periyottaysa serum leptin seviyesinin yavaş bir şekilde artarak başlangıçta ölçülen değerinin yaklaşık % 70 oranına eriştiği tespit edilmiştir.

Vücut yağ oranındaki düşüş serum leptin seviyesindeki düşüğe, vücut yağ oranındaki artış ise leptin seviyesinde artışa sebep olur. Vücut yağ miktarı yükseldikçe serum leptin seviyesi hızlı bir şekilde yükselmekte ve iştah seviyesini düşürmektedir. Fakat iştahı tamamiyle kesmemektedir (Faggioni ve ark., 2000). Sonuç olarak, obezlerde serum leptin seviyesi ile BKİ arasında olumlu yönde bir ilişki varken normal kilolularda bu ilişki tam olarak gösterilememiştir (Gültürk ve İmir, 2006).

2.7.5. Leptin ve İştah İlişkisi

Tokluk etkeni olarak bilinen leptin hormonu Nöropeptit Y (NPY) salınımını azaltıp besin alımını düşürerek enerji harcanmasını artırır. Serum leptin seviyeleri leptin sinyalinde bir bozukluğa veya leptinin etkilerine karşı meydana gelen bir dirence bağlı olarak obezlerde yüksektir. Düşük seviyedeki leptin (örneğin diyet kısıtlaması ve vücut ağırlığındaki azalma süresince), beslenmeyi artırırken enerji tüketimini düşürmektedir (Babaoğlu ve Hatun, 2002).

Açlık, gıda alımı leptin seviyesini hızla değiştirebilen etkilidir. Bir günlük açlık serum leptin düzeyini % 30 düşürürken, aşırı besin alımı 12 saat içerisinde serum leptin seviyesini % 50 yükseltir. Diyete başlayan bireylerde vücut ağırlığının azalmasıyla leptin seviyesinde meydana gelen azalmaya bağlı olarak artan iştah seviyesi zamanla diyetle aksaklıklar oluşturabilir. Bu sırada ekzojen leptin uygulaması fayda gösterebilir (Ergün, 1998). Bu çoğu obez kişinin endojen leptin seviyesi yükseltir ama buna karşılık olarak gıda alımlarını azaltmaz.

Serum leptin seviyesi diyetle hızlı bir şekilde düşüş göstermektedir. Obez bireylerde düşük kalorili besinlerle beslenmek, serum leptin düzeyini altı haftada yarıdan fazla düşürmektedir (Harmelen ve ark., 1998). Diyetle oluşan serum leptin seviyesindeki bu hızlı azalmayla birlikte solunumun yavaşlaması beklenen bir sonuçtur. İleri derecedeki obez bireylerde sert bir şekilde uygulanan diyet, dolaşımdaki leptin yoğunluğunu düşürür ve solunumu yavaşlatır (O'Donnel ve ark., 2000).

Diyetle zayıflamanın uzun vadede başarısız olmasını bu düşük serum leptin seviyesinin hayvan ve insanlarda iştah ve ağırlık artışına yol açmasıyla açıklayabiliriz. Düşük kalorili diyetle ağırlık kaybedildiği dönemde obezlere leptin vererek vücudun zayıflamaya karşı biyolojik yanıtını değiştirip ağırlığın geri alımını önlemek amacıyla araştırmalar yapılmaktadır (O'Donnel ve ark., 2000).

2.7.6. Leptin ve Bazal Metabolizma Hızı İlişkisi

Leptin hormonu, iştah seviyesini düşürerek enerji tüketimini yükselten, yağ dokusundan salınan tek afferent uyarıcı bir hormon olarak bilinir (Polito ve ark., 2000).

Anoreksia nervozaya sahip hastalarda yapılan incelemelere bağlı olarak, bazal metabolizma hızını (BMH) % 21, serum leptin seviyesini % 76 baskı altına almaktadır. Bu durumu vücut kompozisyon değişiklikleri ile ifade edemeyiz. Leptin ve BMH arasındaki bağ, sürekli olarak enerji yetmezliğine maruz kalma durumunda leptin enerjiyi ekonomik bir şekilde kullanır. İyileştirilen hastalarda, bazal metabolizma hızının kontroller ile aynı olup leptin yoğunluklarında yükselerek normal bir seviyeye ulaştığı elde edilmiştir. Bu durumda

leptinin BMH üzerinde geri dönüşümlü bir etkisinin olduğu söylenebilir (Polito ve ark., 2000).

2.7.7. Leptin ve Egzersiz İlişkisi

Egzersiz, enerji harcamasını yükselterek enerji dengesini değiştirip vücut yağ kütesinin düşmesine sebep olur. Leptin yağ dokusunu uyarmaktadır. Leptin beslenmeyi ve yağ dokusunu düşürür. Enerji tüketimini yükselterek obezitenin gelişmesine direnç gösterir, insülin duyarlılığını yükselterek yağ dokusu dışında düzensiz yağ birikimine de engel olur (Karagöz, 2016).

Egzersiz esnasında negatif enerji dengesi oluşmakta ve bu enerji açığı egzersizin süresine ve şiddetine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle egzersiz, besin kısıtlamasıyla ortaklaşa veya tek başına obezitenin tedavisinde ve vücut ağırlığının kontrolünde kullanılan etkin bir yöntemdir (Motta ve ark., 2007).

Yapılan çalışmaların bazıları (Dirlewanger ve ark., 1999; Houmard ve ark., 2000; Olive ve ark., 2001; Pomerants ve ark., 2006; Kyriazis ve ark., 2007; Noland ve ark., 2001; Kraemer ve ark., 1999) egzersizin leptine etkisi olmadığını gösterirken bazı çalışmalar ise (Kondo ve ark., 2006; Murakami ve ark., 2007; Koushki ve ark., 2012; Shahram ve ark., 2012; Paman ve ark., 1998) etkilediğini göstermiştir.

2.8. Ghrelin

Ghrelin, 1999'de Kojima Japon bilim adamları tarafından farelerin midesinde tanımlanarak keşfedilmiştir. 28 amino asitlik lipopeptid yapıda adiposit kökenli bir hormon olan ghrelin, yüksek miktarda midede salgınır. Ghrelin adı, büyüme manasında kullanılan "grow" sözcüğünün kökü olan "ghre", salgılama anlamında kullanılan "relın" in birleşmesinden türetilmiştir. Daha sonraki zamanlarda iştah hormonu olarak ifade edilmiştir (Kaiya ve ark., 2001). Ghrelin hormonu GH etki ederek enerji dengesi ve besinlenmeyi kontrol eder.

2.8.1. Ghrelinin Vücuttaki Fonksiyonları

Ghrelin, çok fonksiyonlu bir hormondur. Merkezi sinir sistemi (MSS) ve periferik bölgelerdeki reseptörlerinin aktivasyonu, bağışıklık, dolaşım, endokrin, metabolik sistemlerde, ağrı eşiğinde, uykuda, hafıza ve davranış gibi çeşitli etkilere aracılık etmektedir.

Ghrelin hormonunun GH, ACHT, glukagon ve prolaktin salınımı, beslenme, insülin sekresyonunu inhibe ettiği gibi birçok farklı sisteme de etki ettiği görülmektedir. Ghrelin hormonu, sindirim sistemi aracılığıyla üretilerek yeme davranışının ve vücut ağırlığının düzenlenmesinde rol almaktadır.

Besin alımını ve iştahı düzenler. Açlık halinde kanda yüksek miktarlarda bulunur, yenilen yemeğin miktarı ile azalır. Ghrelinin bazı nöronları uyararak açlığa neden olduğu düşünülmektedir. Leptin hormonu enerji harcaması artırır ve iştahı azaltır. Ghrelin hormonu ise leptinin etkisiyle ortaya çıkan iştahsızlığı antagonize eder. Bundan dolayı bu iki hormon arasında, vücuttaki görevleri bakımından metabolik bir antagonizma mevcuttur (Acar, 2014).

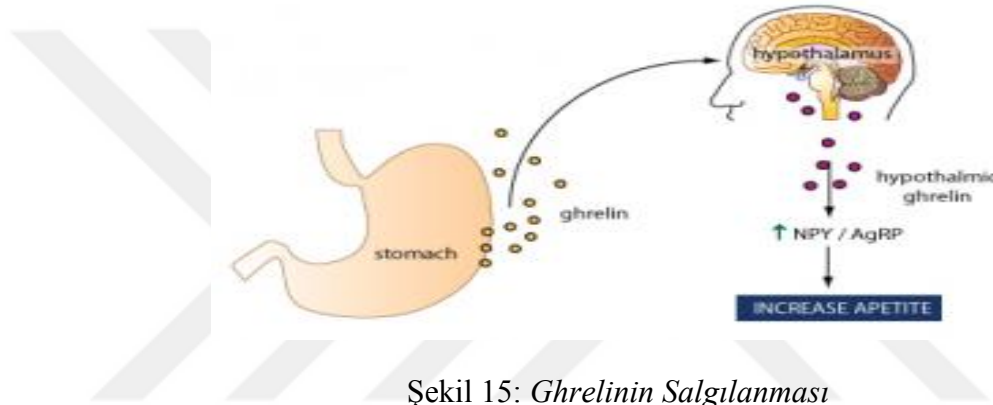
Ghrelin hipotalamusta iştah üzerine üç yolla etki eder. Bunlar;

1. Midede salgılanan ghrelinin kan yardımıyla doyum merkezi hücrelerine ulaşır, KBB'ni aşarak aktif transport yoluyla diğer beyin hücrelerine ulaşması,
2. Periferde sentezlenen ghrelinin, nöronların etkileşimleri ile sinir demetlerine erişerek hipotalamusu etkilemesi ve
3. Ghrelinin bölgesel olarak hipotalamusta sentezlenip, nöropeptid y iştah etkili protein ve diğer hipotalamik hücrelerle direkt etkileşimde bulunmasıdır (Acar, 2014).

2.8.2. Ghrelin Hormonunun Dokulardaki Dağılımı

Date ve ark., 2000'de yaptıkları çalışmalarında ghrelin hormonunun midede fundus ve piloris alanlarındaki nöroendokrin hücrelerde, % 30'luk bir miktarın ise bağırsak kanalında (bu üretim ince bağırsağın en kısa ve en geniş ilk kısmı kolonlara doğru gidildikçe azalmaktadır) olduğunu ve buralarda üretilerek dolaşıma katıldıklarını belirtmişlerdir.

Merkezi sinir sistemi, nöroendokrin hücrelerin ghrelin salgıladığı salınımın gerçekleştiği ikinci alandır. Woods ve ark., 1998' de yaptıkları çalışmada ghrelin hormonunun, büyüme hormonu salgılatıcı hormonun da (GHRH) yaygın olduğu hipotalamusun beyin sapı kısmında fazla oranda olduğunu saptamış ve MSS'de de bulunmasına rağmen seviyelerinin oldukça düşük olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte Gualillo ve ark., 2001'deki çalışmalarında hipotalamus ve hipofiz ile böbrek, karaciğer, yağ dokusu, pankreas, plasenta, kas ve bağışıklık sistemi gibi çeşitli periferik dokular içerisinde de az oranda ghrelin hormonunun üretildiği bulgularına ulaşmışlardır.



Şekil 15: Ghrelinin Salgılanması

2.8.3. Ghrelin Düzeylerine Etki Eden Faktörler

Ghrelin seviyeleri obezite ve besin alımı ile azalmakta, açlık durumunda ve anoreksiya nervozaya sahip bireylerde artış göstermektedir. Buna bağlı olarak ghrelin, enerji depolarını dolu tutar ve kaşeksiyi (ileri derecede zayıflık) önler, öğünlerden önce seviyelerinin artması sebebiyle iştahı uyarır (Acar, 2014).

Besin alımı ve hormonal etkenlerce düzenlenen açlık hormonu, açlık durumunda yükselen plazma ghrelin seviyeleri, yemeklerden sonra düşmekte, midenin suyla doldurulması ya da genişletilmesi ghrelin düzeylerine etki etmemektedir. Gün boyu öğün saatlerine bağlı olarak değişiklik gösteren ghrelin düzeyleri, öğünlerden önce artmakta, öğünleri takiben ilk iki saat içerisinde ise düşüş göstermektedir. Leptin ve GH, ghrelin salgısını azaltan inhibitör sinyallerdir. Serum ghrelin seviyesi GH'ya benzer biçimde gece yarısından sonra 02:00- 03:00 saatleri arasında en yüksek seviyeye ulaşır. Ghrelin hormonu 15-20 dakika içinde yarılanma ömrüne sahiptir (Arıkan, 2013).

2.8.4. Ghrelin ve Etki Mekanizmaları

Hipotalamusta bulunan merkezler tarafından periferden gelen uyarılar doğrultusunda bireylerin besin alımı ve vücut ağırlığı kontrol edilir. Leptin hormonu, yağ dokuları hakkında beyine bilgi taşıyarak besin alımını düşürür ve yağ dokusunun fazla birikimine engel olur. Ghrelin hormonu ise besin alımıyla yağ dokusunu arttıran bilgileri beyne ulaştırmaktadır. Ghrelinin yağ dokusunu ve iştahı arttıran etkilerinin büyüme hormonu üzerine olan etkilerinden bağımsız olduğu ve bunun, leptinin de aracı olduğu MSS' deki özel nöronlar tarafından düzenlendiği düşünülmektedir (Acar, 2014).

Ghrelin seviyesi obez bireylerde zayıf bireylere göre daha düşüktür. Leptinin aksine obez insanlarda ghrelin düzeyleri düşüktür. Obezlerde aşırı beslenme alışkanlığına yanıt olarak ghrelin düzeyleri düşüktür. Bu da artmış insülin veya leptin düzeylerinden kaynaklanır. Yani insülin ve leptin düzeyleri ile açlık plazma ghrelin düzeyleri genelde negatif bir ilişkiye sahip oldukları açlık plazma ghrelin düzeyinin vücut yağ kitlesi ile negatif ilişkiye sahip olduklarını gösterir. Açlık ghrelin düzeyleri ile deri altı yağ kitlesi arasında güçlü bir ilişki vardır.

Obez kişilerde zayıf kişilere göre ghrelin düzeyleri düşüktür. Diyete bağlı kilo kaybı dolaşımdaki ghrelin düzeylerini artırır. Plazma ghrelin konsantrasyonları kilo alımı ve obezite ile azalır, açlık plazma ghrelin seviyesi adipozite göstergeleri olan vücut ağırlığı, yağ yüzdesi, VKİ ve leptin ile negatif ilişkilidir (Acar, 2014).

Çizelge 2. Ghrelin Hormonunun Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri

| HORMON SALGILATICI ETKİSİ | |
|--|-------|
| Büyüme Hormonu (GH) | ↑ |
| Adrenokortikotropik hormon (ACTH) | ↑ |
| Kortizol | ↑ |
| Prolaktin | ↑ |
| Tiroid stimulan hormon (TSH) | ↓ ? → |
| Luteinizan hormon (LH) | ↑ ? → |
| Folikül stimulan hormon (FSH) | → |
| İnsulin | ↑ ? ↓ |
| ANABOLİK ETKİSİ | |
| İştah | ↑ |
| Kilo alımı | ↑ |
| KARDİYOVASKÜLER FONKSİYONLAR | |
| Kardiyak output | ↑ |
| Kan Basıncı | ↓ |
| Kardiyomiyositlerin apoptozisi (in vitro) | ↓ |
| GASTRİK FONKSİYONLAR | |
| Mide asidi sekresyonu | ↑ |
| Gastrik motilite | ↑ |

2.8.5. Ghrelinin Vücut Fonksiyonlarına Olan Diğer Etkileri

Ghrelinin etkileri sadece yeme içme vücut ağırlığı üzerine değildir. Ghrelinin aynı zamanda organizmada çok çeşitli sistemler üzerine etkili olduğu gösterilmiştir (Gözlükaya, 2008). Ghrelinin üreme sistemi, uyku, hücre proliferasyonu, enerji metabolizması, gastrointestinal sistem, endokrin ve kardiovasküler etkileri vardır (Acar, 2014). Ghrelinin

birçok organda gösterilmiş olması, onun birçok biyolojik aktivitede düzenleyici rol oynayan bir peptid olduğunu göstermektedir (Bilgin, 2006).

Muller ve ark., (2001) normal ve obez bireylerde ghrelin verilmesinin insülin salınımını durdurup GH salınımını uyardığı ve insülin direncinin artırılmasıyla kan glukoz düzeylerini yükselttiğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde Broglio ve ark., (2001) bireylerde intravenöz ghrelin uygulamalarından sonra gözlemişler ve insülin salınımının baskılanmasıyla kan glukoz düzeylerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir (Arıkan, 2013).

Ghrelin hormonun düzeyleri hastalıklara göre değişim göstermektedir. Örneğin boy kısalığında ghrelin miktarı yükselirken, akromegalili hastalarda ya düşmekte ya da değişim göstermemektedir (Aydın, 2007).

Bilgin 2006, ghrelinin kardiyak kan akım oranını arttırdığı ve bu etkisinin sistemik vasküler direnci azaltmasından kaynaklandığını saptamıştır. Yani ghrelin kalp yetmezliği olan bireylerde böbrekler üzerinde etki oluşturmaksızın, hemodinamik bozukluğu düzeltebilmektedir. Tokgöz (2008) çalışmasında aterosklerozda kan ghrelin seviyesinin arttığını ve koroner kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisinin olduğunu göstermiştir (Acar, 2014).

2.8.6. Ghrelin ve Egzersiz

İnsan ghrelini N-terminal ucundaki 3. aa olan serine bağlı oktanil grubu adı verilen sekiz karbonlu bir yağ asidi içermektedir. Oktanil grubu içeren ghrelin aktif ghrelin, yağ asidi içermeyen ghrelin ise deaçile ghrelindir ve bu deaçile ghrelin inaktif ghrelin olarak da bilinmektedir. İnaktif ghrelin toplam ghrelinin %80-90'ını meydana getirmektedir (Nogueiras ve ark., 2010). Az kalorili besinlerin tüketiminden kaynaklanan vücut ağırlığı kaybı, kandaki ghrelin düzeyinin artmasına sebep olur. Düşük kalorili diyet uygulamaları ve düzenli yapılan egzersizler yoluyla ghrelin düzeylerinde değişiklik oluşturulabilir (Ozen ve ark., 2008).

Yapılan çalışmaların bazıları (Kim ve ark., 2001; Benso ve ark., 2007; King ve ark., 2011;) egzersizin ghreline etkisi olmadığını gösterirken bazı çalışmalar ise (Özcan ve ark., 2009; Mizia-Stec ve ark., 2008; Martins ve ark., 2010; Ozen ve ark., 2010; Sartorio ve ark.,

2008; Hansen ve ark., 2002; Santosa ve ark., 2007; Foster ve ark., 2005; Broom ve ark., 2007) etkilediğini göstermiştir.

2.8.7. Ghrelin ve Leptin Etkileşimi

Ghrelin ve leptin arasında “Ying-Yang” prensibi mekanizması dâhilinde negatif bir etkileşim söz konusudur. Başka bir ifadeyle ghrelin/leptin değişimleri “feed back” mekanizmasıyla kontrol edilerek vücut ağırlığı kontrol altında tutulmaktadır.

Wren ve ark., 2000’deki çalışmalarında leptinin, beyne yağ dokuları hakkında bilgi taşıyarak iştahı azalttığını ve fazla yağ depolanmasına engel olduğunu belirtmiştir. Leptinin antogonisti olan ghrelin hormonunun ise besin alımını uyardığını, karbonhidrat kullanımını artırıp yağ kullanımını azalttığını belirtmişlerdir. Vallejo ve arkadaşları (2004), yapmış oldukları çalışmada bol bir şekilde karbonhidrat ve yağ içeren bir öğünden sonra ghrelin seviyelerinin düştüğünü, protein bakımından bol öğünlerden sonra ise ghrelin seviyelerinde artış görüldüğünü belirtmişlerdir.

Aydın (2007) ve Özcan (2009) yapmış oldukları çalışmalarda her iki hormon seviyeleri için açlık ve tokluk hali ,kalori kısıtlama, glikoz, egzersiz, yaş, gebelik, aşırı vücut yağı birikimi, cinsiyet, enerji seviyesi gibi etkenlerle bağlantılı olarak ayarlanmaktadır. Başka bir ifade ile leptin sempatik aktiviteyi artırarak ghrelin sempatik aktiviteyi önler, vazodilatasyona sebep olup kan basıncında düşüş meydana getirir.

Tschöp ve ark., (2000) yaptıkları çalışmada ghrelin hormonunun büyüme hormonu üstündeki etkilerinden bağımsız bir şekilde gelişen iştah ve lipit artırıcı uyarıların iştah hormonu ve MSS’ndeki özel sinirler aracılığıyla düzenlendiğini bildirmektedirler. Yalnız Aydın ve ark., 2006’da yaptıkları çalışmada açlık hormonunun kortizol, adenokortikotropik hormon ve büyüme hormonu salınımını uyardığını, tokluk hormonunun ise açlık hormonuna benzer etkilerinin görülmediğini belirtmişlerdir.

3.BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Sedanter kadınlarda 8 haftalık zumba ve step-aerobik egzersizlerinin serum leptin ve serum ghrelin hormonu üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu araştırma birinci, ikinci ve üçüncü ölçüm şeklinde yarı deneysel bir modelle gerçekleştirildi.

3.2. Araştırma Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs yerleşkesinde yaşayan kadınlar oluşturdu. Örneklem grubu ise 30 ile 50 yaş aralığındaki 32 kadından müteşekkildi. Bunların belirlenmesinde, düzenli olarak spor yapmamak (sedanter) ve WHO verilerine göre (Ek-5) kilolu, fazla kilolu veya obez sınıfında olma kriterleri göz önüne alındı.

Projenin onayı alındıktan sonra, gerekli duyurular yapıldı. Çalışmaya katılmak için yaklaşık olarak 60 kadın müracaat etti. Bunların 24'ü BKİ ölçüm değerlerine göre zayıf veya normal kiloda olanlar egzersiz programına dahil edilmedi. Çalışmanın başında gönüllülere çalışmanın amaçları, araştırma dizaynı, ölçüm yöntemleri, egzersiz programı, araştırma sorumluluğu hakkında bilgi verildi. Her bir gönüllüye, anket formlarının, ölçüm yöntemleri ve egzersiz programının detayları anlatıldı. Egzersiz programına katılım sorumluluklarını tanımlayan özetlenmiş gönüllü bilgilendirme formu (Ek-3) ve katılımcı bilgi formu (Ek-1) dolduruldu. Egzersiz programına düzenli olarak katılmaları gerektiği vurgulandı. Serum leptin ve ghrelin hormon düzeyleri bir ELISA kiti ile toplam 90 ölçüm yapılabildiği ve çalışmada üç kez ölçüm alınacağından 30 kişilik deney grubu tasarlandı. Fakat bu katılımcı grubun çalışmaları aksatabilecekleri düşünülerek tasarlanılandan daha fazlası (36 kadın) çalışmaya dahil edildi. Bunlara çalışmanın koşullarını kabul edip gönüllü onam formunu imzalatıldı.

Araştırmanın ön şartlarını taşıyan ve çalışmaya dahil edilen 36 gönüllü katılımcıya uygulamayla ilgili bilgi verildi. Riskler anlatıldıktan sonra araştırmanın herhangi bir

bölümünde kendilerini iyi hissetmediklerini ve araştırmaya devam edemeyeceklerini bildirdiklerinde veya araştırmacılar tarafından gözlemlendiğinde araştırmadan çıkartılabilecekleri söylendi. Ayrıca egzersiz sırasında kendini iyi hissetmeyen katılımcılara belli bir süre dinlenme verildikten sonra egzersize daha düşük tempoyla devam etmeleri sağlandı. Egzersiz programı sonunda egzersiz programına, antropometrik ölçümlere ve kan testi ölçümlerine düzenli olarak katılmayan 10 katılımcı çalışmadan çıkartıldı. Geriye kalan 26 katılımcıyla çalışma tamamlandı.

Tablo 1. *Katılımcıların Egzersiz Programı Öncesine Ait Tanımlayıcı Bilgiler*

| Değişkenler | N | Ortalama | Standart Sapma |
|--------------------------|----|----------|----------------|
| Yaş (yıl) | 26 | 41,38 | 9,85 |
| Boy Uzunluğu (cm) | 26 | 156,88 | 6,08 |
| Vücut Ağırlığı (kg) | 26 | 80,25 | 13,55 |
| BKİ (kg/m ²) | 26 | 32,72 | 6,04 |

Araştırmanın Sınırlılıkları:

- 30 yaş altı olmak
- 50 yaş üstü olmak
- WHO verilerine göre (Ek-5) zayıf ve normal kilolu sınıfta olma
- Düzenli egzersiz yapıyor olmak
- Egzersizlere düzenli katılmamak
- Ölçümlere katılmamak
- Araştırmada kontrol grubunun kullanılmaması

3.3. Araştırma Tasarımı

Çalışmaya başlamadan T.C. Sağlık Bakanlığı SBÜ. Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (EK-2). Ayrıca araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından TYL-2019-6836 protokol numarası ile desteklendi.

3.4. Araştırma Tekniği ve Protokol

Araştırmaya katılacak gönüllü katılımcılardan araştırmanın standardizasyonunu sağlayabilmek amacıyla ölçümler öncesi 48 saat içerisinde herhangi bir ilaç ve ergonejik yardımcı kullanmamaları istendi, program süresince herhangi bir diyet programı uygulanmadı. Çalışma süresince tüm katılımcılardan normal beslenme ve fiziksel aktivitelere devam etmeleri istendi.

3.5. Uygulanacak Ölçüm ve Testler

Kan örneklerinde genel olarak tüm testler için 8-12 saatlik açlık sonrası sabah saatlerinde kan verilmesi önerilmektedir. Tektikten önce 24 saat süresince ağır ve zorlayıcı egzersizlerden kaçınılması ve kan vermeden önce yarım saat kadar dinlenmiş olması önerilmektedir (HÜ., 2014).

Bu bilgiye bağlı olarak araştırmaya katılan tüm katılımcıların vücut analizleri araştırmacı tarafından, serum leptin ve serum ghrelin hormon düzeylerini belirleyebilmek için alınan kan numuneleri ise yetkili sağlık personeli tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Salonunda sabah 8:30-9:30 saatleri arasında yapıldı. Araştırma için ilk ölçümler, egzersiz programı başlamadan 2 gün önce, ikinci ölçüm 4. hafta ve üçüncü ölçümler ise 8.hafta egzersiz programından 48 saat sonra sabah saatlerinde 8-10 saatlik açlığı takiben yapıldı. Katılımcılardan alınan kan numunelerinin analizleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarında gerçekleştirildi.

3.6. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi

3.6.1. Boy uzunluğu:

Egzersiz grubuna katılanların boy uzunlukları, çıplak ayak ve ayaklar yere düz basmış, topuklar bitişik, dizler gergin ve baş dik, gözler karşıya bakar şekilde dururken kayan kaliper çubuk başın üst tarafında (verteks) durdurularak mümkün olduğunca hafif giysilerle 1 mm hassasiyetinde seca marka boy ölçer kullanılarak cm cinsinden alındı.



Resim 1. *Boy Ölçer*

3.6.2. Vücut Bileşenleri:

Katılımcıların vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, beden kitle indeksi ve bazal metabolik hızları mümkün olduğunca hafif giysilerle TANİTA BC-418 USA marka biyoelektrik empedans analizatörü ile egzersiz programı başlamadan, egzersiz programının 4.haftası ve 8.haftası olmak üzere üç kez alındı.



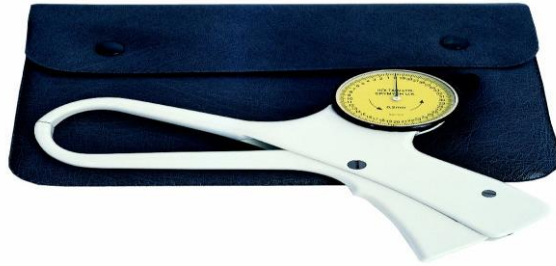
Resim 2. *Biyoelektrik İmpedans Analiz*

Katılımcılara ölçümlerden önce besin alımlarının durdurulmuş olması ve ölçüm esnasında üzerlerinde metal maddeden yapılmış herhangi bir malzeme bulunmaması gerektiği ile ilgili bilgiler verilerek ölçüm protokolleri sağlandı. Ayrıca katılımcıların menstruasyon döneminde olmamasına dikkat edildi.

3.6.3. Deri Altı Yağ Kalınlığı (Skinfold) Ölçümleri

Skinfold ölçümleri vücudun sağ tarafından subskapular, triceps, biceps, ön kol, abdominal, pektoral, suprailiak, uyluk ve baldır bölgelerinden egzersiz programı başlamadan, egzersiz programının 4.haftası ve 8.haftası olmak üzere toplam üç kez alındı. Bu amaçla her açıda 1 mm²'ye 10 gr basınç sağlayan Holtain skinfold kaliper kullanıldı. Katlama işlemi baş ve işaret parmağı ile katlanan derinin arkasında kas dokusu bulunmayacak şekilde gerçekleştirildi. Kaliper parmaklarla katlanmış olan bölgeden 1 cm uzağa yerleştirildi ve deriyi tutan parmaklar gevşetilmeden 2-4 saniye beklenecek ölçüm tamamlandı. Her ölçüm iki defa tekrarlanarak en yüksek değer çalışma verisi olarak kaydedildi.

Skinfold (Deri kıvrım kalınlığı) ölçümleri klasik olarak tanımlanan anatomik bölgelerden yapıldı (Kevin ve ark., 2004).



Resim 3. Holtain Marka Skinfold Caliper

Subscapular: Katılımcı ayakta kolları serbest durumda sağ kol aşağıya sarkıtılmış haldeyken kürek kemiğinin alt kenarından yarım yatay olarak deri kıvrımı ölçüldü.

Triceps: Sağ kolun dış orta hattında omuz ve dirsek arasında kalan bölümün tam orta noktasından ölçüm alındı.

Biceps: Biceps kasının en fazla çıkıntı yaptığı noktadan ölçüldü.

Ön kol: Katılımcı ayakta omuz ve kolları gevşek durumda iken ön kolun maksimal çevresinin ölçüldüğü bölgede kolun arka orta çizgisi üzerinden ölçüldü.

Abdominal: Ölçüm göbek çukurunun 1 cm altında deri yatay katlanarak alındı.

Pektoral: Pektoralin lateral kenarının üzerinden göğse doğru diagonal olarak ölçüldü.

Suprailiak: Vücudun yan orta hattında illiumun hemen üstünden alınan hafif diyagonal olarak katlanan deri ölçüldü.

Uyluk: Kasık ve patellanın proksimal noktası arasındaki orta noktadan dikey olarak ölçüldü.

Baldır: Ölçüm baldırın en geniş bölgesinde medialden dikey olarak ölçüldü.

3.6.4. Kan Basıncı Ölçümü

Kan basıncı ölçümünde riester marka tansiyon aleti kullanıldı. Kan basıncı ölçümleri egzersiz programı başlamadan, egzersiz programının 4.haftası ve 8.haftası olmak üzere üç defa alındı.

Tansiyon aleti kişinin koluna sarılır ve stetoskopun diyaframı kolun dirsek kısmındaki anticubital kıvrımın hemen altına ve brachial atar damarın üzerine konur. Tansiyon aleti 160-180 mm Hg basıncına kadar şişirildikten sonra, ilk nabız vuruşu net bir şekilde duyuluncaya kadar basınç yavaşça azaltılır. Buna “korotkoff sesi” denir ve bu ses sıkışan damarda kan akımının serbest kalmasıyla birlikte titreşen kan akımı ortaya çıkar. Bu ilk “korotkoff sesi” sırasında manometreden okunan değer sistolik kan basıncı indeksi olarak kabul edilir. Vuruş sesleri iyice azaldığı veya tamamen kesildiği zaman manometre tekrar okunur. Bu diastolik kan basıncı olarak kabul edilir (Oktay, 2015).

3.6.5. Dinlenik Kalp Atım Sayısı

Çalışmaya dahil edilen kadınların dinlenik kalp nabız ölçümleri oturur pozisyonda 10 dakika hareketsiz bekledikten sonra kalp üzerine stetoskop konularak 15 saniye süresince

sayılarak belirlendi. Bu ölçüm egzersiz programı başlamadan, egzersiz programının 4.haftası ve 8.haftasında tekrarlandı.

3.7. Kan Numunelerinin Alınması

Katılımcıların serum leptin ve ghrelin hormon seviyelerini belirleyebilmek için egzersiz programı öncesi, egzersiz programının 4.haftası ve 8.haftasında kan örnekleri alındı. Araştırmaya katılan tüm katılımcılardan, oturur pozisyonda ve ön koldan venöz kan örnekleri 5 cc'lik sarı kapaklı jelli kan tüpleri kullanılarak alındı.



Resim 4. Katılımcılardan Kan Örneklerinin Alınması

Alınan kan örnekleri zaman kaybetmeden Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya laboratuvarında santrifüj cihazı kullanılarak 10 dakika 4000 devirde santrifüj edilerek serumlara ayrıldı. Ayrılan serumlar -20 °C'de çalışma yapılacağı güne kadar muhafaza edildi.



Resim 5. Kanların Santrifüj Edilmesi

3.7.1. Kan Numunelerinin Analizleri

Egzersiz programına dahil edilen kadınlardan alınan ve santrifüj cihazı kullanılarak 10 dakika 4000 devirde santrifüj edilerek serumlara ayrılan kan numuneleri, çalışmanın yapılacağı gün serum örnekleri oda sıcaklığında 1 saat bekletilerek çözüldü.

3.7.2. Leptin Ölçümü

Kandaki Leptin seviyesi ölçümü, YL biont marka Human Leptin ELISA (Jufengyuan Road, Baoshan District, Shanghai, China) kiti ile yapıldı. Absorbans okuması ChemWell 2910 marka ELISA (Awareness Technology, Inc. Martin Hwy. Palm City, USA) okuyucu cihazında yapıldı. Kan numuneleri çalışılarak sonuçlar ng/ml olarak verildi.

3.7.3. Ghrelin Ölçümü

Kandaki Ghrelin seviyesi ölçümü, YL biont marka Human Ghrelin ELISA (Jufengyuan Road, Baoshan District, Shanghai, China) kiti ile yapıldı. Absorbans okuması ChemWell 2910 marka ELISA (Awareness Technology, Inc. Martin Hwy. Palm City, USA) okuyucu cihazında yapıldı. Kan numuneleri çalışılarak sonuçlar pg/ml olarak verildi.

3.8. Egzersiz Planı ve Yoğunluğunun Belirlenmesi

Katılımcılara 8 hafta süresince, haftada 3 gün, 2' şer saat, kalp atım rezervinin % 50-60 şiddetinde zumba ve step- aerobik egzersizleri uygulandı.

Egzersiz Şiddeti: Egzersiz şiddeti belirlenirken karvonen formülü kullanılmıştır (Zorba ve Saygın, 2013).

Hedef Kalp Atım Sayısı (KAS)= Egzersizin şiddeti(%) \times (MKAS-DKAS)+ DKAS

MKAS: Maksimal kalp atım sayısı

DKAS: Dinlenik kalp atım sayısı

KAS: Kalp atım sayısı

Maksimal kalp atım sayısı= 220- yaş

Seanslar için müzikler araştırmacı tarafından kadınların %50-60'lık kalp atım rezervlerini kullanmalarına yönelik ritimleri içerecek şekilde seçildi. Örnek egzersiz programı Ek-4'te verildi.

Zumba Egzersizleri: Araştırma grubuna haftada 3 gün, hedef kalp atım sayısının %50 - 60 şiddetinde, 60 dakika (ısınma ve soğuma dahil) farklı dans müzikleri eşliğinde komplike hareketlerden oluşan koreografi uygulandı. Bu uygulama 8-10 adet zumba müziğinden oluşturuldu. Her müzik 3 ila 5 dakika dürdü. Dinlenme aralıkları ise 15-30 saniye olacak şekilde verildi.

Step Aerobik Egzersizleri: Araştırma grubuna haftada 3 gün, hedef kalp atım sayısının %50 - 60 şiddetinde, 60 dakika (ısınma ve soğuma dahil) boyunca step-aerobik egzersizi uygulandı.

3.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Ölçümler sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu verilerin analizinde SPSS 20 paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılımı ile ilgili yapılan analiz sonucunda normal dağılım gösterdiği ortaya çıktı. Bu verilerin analizinde, Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ve korelasyon testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyleri $p < 0,05$ göre değerlendirildi.

4. BÖLÜM

BULGULAR

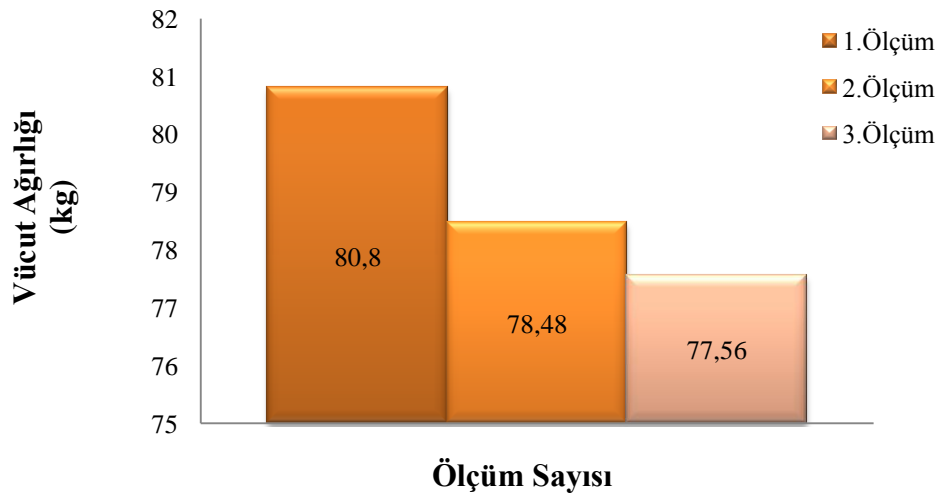
Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların istatistiksel analizleri aşağıdaki tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

Tablo 2. *Katılımcıların Vücut Ağırlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | P | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|-------------|---------------|
| Deneklerarası | 12040,453 | 24 | 501,686 | | | |
| Ölçüm | 139,387 | 2 | 69,693 | 26,001 | ,000 | |
| Hata | 77,947 | 48 | 1,624 | | | 1-2, 1-3, 2-3 |
| Toplam | 13514,787 | 74 | 573,003 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 2’de verilen değer incelendiğinde, değişkenin birinci - ikinci, birinci – üçüncü ve ikinci-üçüncü ölçüm değerlerinin anlamlı ($p<0,001$) bir şekilde azaldığı görüldü. Vücut ağırlığı değerlerine ilişkin ortalamaları ise Grafik 1’de verildiği gibidir.



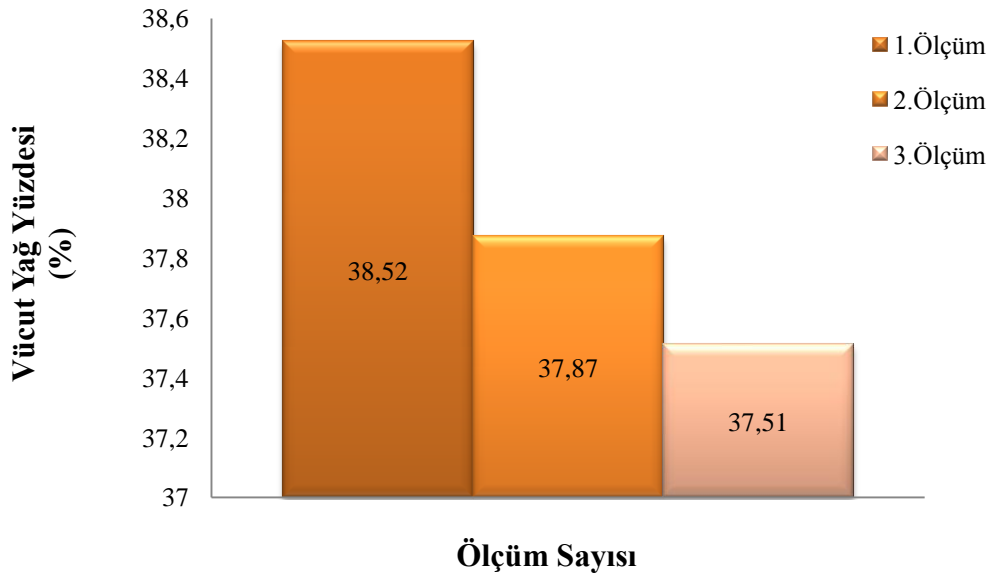
Grafik 1. Ölçümlere Göre Vücut Ağırlık Ortalama Değerleri

Tablo 3. Katılımcıların Vücut Yağ Yüzdesinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | P | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| Deneklerarası | 2179,540 | 24 | 90,814 | | | |
| Ölçüm | 13,138 | 2 | 6,569 | 4,044 | ,024 | |
| Hata | 77,969 | 48 | 1,624 | | | 1-3 |
| Toplam | 2270,647 | 74 | 99,007 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 3’de verilen değer incelendiğinde, değişkenin birinci – üçüncü ölçüm değerlerinin anlamlı (p<0,005) bir şekilde azaldığı görüldü. VYY değerlerine ilişkin ortalamaları ise Grafik 2’de verildiği gibidir.



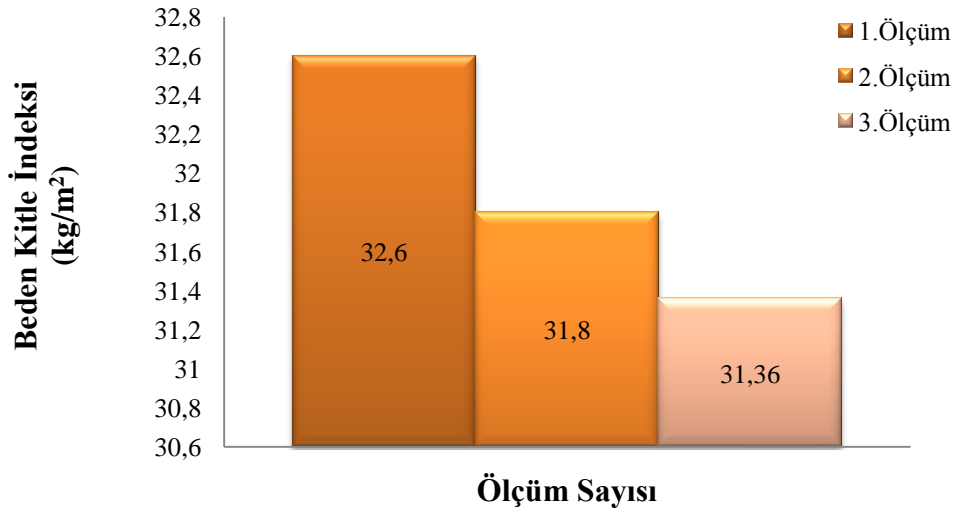
Grafik 2. Ölçümlere Göre Vücut Yağ Yüzdesi Ortalama Değerleri

Tablo 4. Katılımcıların Beden Kitle İndekslerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|-------------|---------------|
| Deneklerarası | 2488,187 | 24 | 103,674 | | | |
| Ölçüm | 19,760 | 2 | 9,880 | 19,849 | ,000 | |
| Hata | 15,573 | 48 | ,324 | | | 1-2, 1-3, 2-3 |
| Toplam | 2523,52 | 74 | 113,878 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 4’de verilen bulgular incelendiğinde katılımcıların beden kitle indeksi ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,001$) belirlendi. Beden kitle indeksi değerlerine ilişkin ortalamalar ise Grafik 3’de verildiği gibidir.



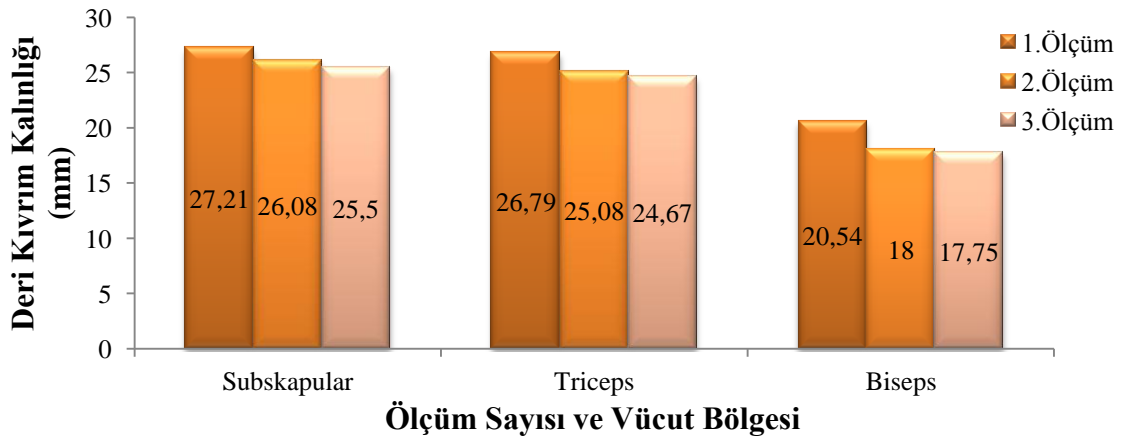
Grafik 3. Ölçümlere Göre BKİ Ortalama Değerleri

Tablo 5. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Değişkenler | Ölçüm | Varyansın | Kareler | Standart | Kareler | F | p | Anlamlı |
|----------------------------|--------------|---------------|----------------|----------|---------------|---------------|-------------|---------|
| | Alanları | Kaynağı | Toplamı | Sapma | ortalaması | | | Fark |
| | | Deneklerarası | 5147,986 | 23 | 223,825 | | | |
| | Subskapular | Ölçüm | 36,194 | 2 | 18,097 | 7,562 | ,003 | |
| | (mm) | Hata | 185,806 | 46 | 4,039 | | | 2-3 |
| | | Toplam | 5369,986 | 71 | 245,961 | | | |
| | | Deneklerarası | 900,653 | 23 | 39,159 | | | |
| Deri Kıvrım Kalınlığı (mm) | Triceps (mm) | Ölçüm | 60,861 | 3 | 30,431 | 6,316 | ,007 | |
| | | Hata | 128,472 | 46 | 2,793 | | | 1-2,1-3 |
| | | Toplam | 1089,986 | 72 | 72,383 | | | |
| | | Deneklerarası | 2387,653 | 23 | 103,811 | | | |
| | Biceps (mm) | Ölçüm | 114,528 | 2 | 57,264 | 19,310 | ,000 | |
| | | Hata | 120,806 | 46 | 2,626 | | | 1-2,1-3 |
| | | Toplam | 2622,987 | 71 | 163,701 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 5'deki bulgular incelendiğinde katılımcıların deri kıvrım kalınlığı ölçümleri arasındaki farkın her üç ölçüm alanı içinde istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$) olduğu elde edildi. Bu fark subskapular ölçüm alanında sadece ikinci ve üçüncü ölçüm, triceps ve biceps ölçüm alanında birinci ölçüm ile ikinci ve üçüncü ölçüm arasında olduğu görüldü. Deri kıvrım kalınlığının subskapular, triceps ve biceps vücut bölgelerine ilişkin ortalamaları ise Grafik 4'de verildiği gibidir.



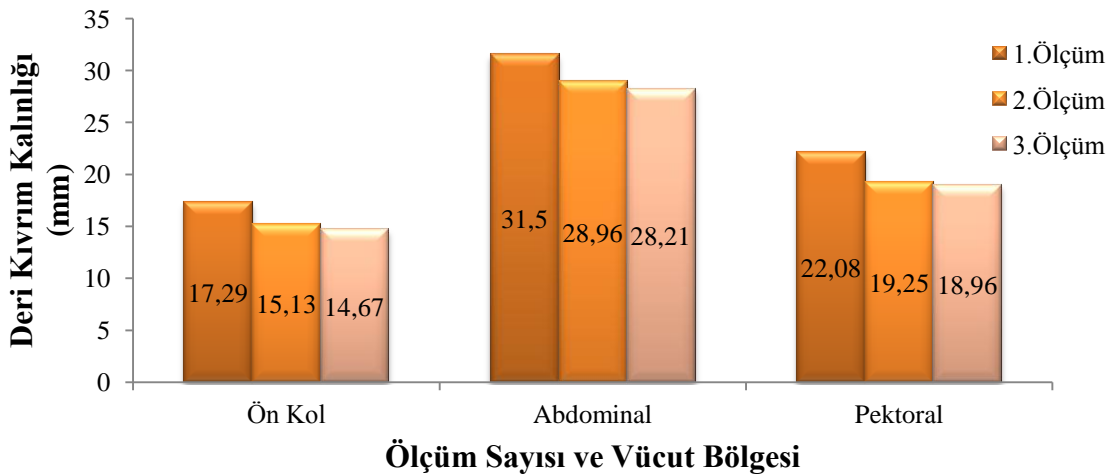
Grafik 4. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri

Tablo 6. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Değişkenler | Ölçüm Alanları | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | p | Anlamlı Fark | |
|----------------------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|-------------|--------------|--|
| Deri Kıvrım Kalınlığı (mm) | Ön Kol (mm) | Deneklerarası | 1345,278 | 23 | 58,490 | 18,869 | ,000 | 1-2,1-3 | |
| | | Ölçüm | 94,361 | 2 | 47,181 | | | | |
| | | Hata | 67,639 | 46 | 1,470 | | | | |
| | Abdominal (mm) | Toplam | 1507,278 | 71 | 107,141 | 12,137 | ,000 | 1-2,1-3 | |
| | | Deneklerarası | 3811,111 | 23 | 165,700 | | | | |
| | | Ölçüm | 142,861 | 2 | 71,431 | | | | |
| | Pektoral (mm) | Hata | 237,806 | 46 | 5,170 | 16,274 | ,000 | 1-2,1-3 | |
| | | Toplam | 4191,778 | 71 | 242,301 | | | | |
| | | Deneklerarası | 3538,319 | 23 | 153,840 | | | | |
| | | | Ölçüm | 143,028 | 2 | 71,514 | | | |
| | | | Hata | 132,972 | 46 | 2,891 | | | |
| | | | Toplam | 3814,319 | 71 | 228,245 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 6’de elde edilen deri kıvrım kalınlığı bulgularına göre her üç ölçüm alanı içinde ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$) farklılık gösterdiği belirlendi. Bu fark ön kol, abdominal ve pektoral ölçüm alanında birinci ölçüm ile ikinci ve üçüncü ölçüm arasında olduğu görüldü. Deri kıvrım kalınlığının ön kol, abdominal ve pektoral vücut bölgelerine ilişkin ortalamaları ise Grafik 5’de verildiği gibidir.



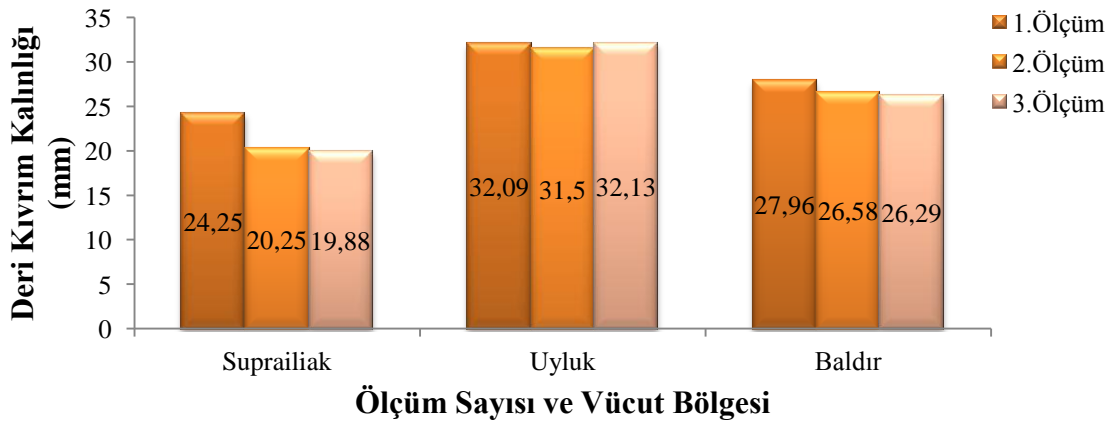
Grafik 5. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri

Tablo 7. Katılımcıların Deri Kıvrım Kalınlıklarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Değişkenler | Ölçüm | Varyansın | Kareler | Standart | Kareler | F | p | Anlamlı |
|----------------------------|------------|---------------|----------------|----------|----------------|---------------|-------------|---------|
| | Alanları | Kaynağı | Toplamı | Sapma | ortalaması | | | Fark |
| | | Deneklerarası | 3796,542 | 23 | 165,067 | | | |
| | Suprailiak | Ölçüm | 282,250 | 2 | 141,125 | 22,281 | ,000 | |
| | (mm) | Hata | 201,083 | 46 | 4,371 | | | 1-2,1-3 |
| | | Toplam | 4279,875 | 71 | 310,563 | | | |
| | | Deneklerarası | 966,319 | 23 | 42,014 | | | |
| Deri Kıvrım Kalınlığı (mm) | Uyluk | Ölçüm | 5,861 | 2 | 2,931 | 2,508 | ,104 | |
| | (mm) | Hata | 188,139 | 46 | 4,090 | | | |
| | | Toplam | 1160,319 | 71 | 49,035 | | | |
| | | Deneklerarası | 1797,111 | 23 | 78,135 | | | |
| | Baldır | Ölçüm | 38,028 | 2 | 19,014 | 5,446 | ,012 | |
| | (mm) | Hata | 188,639 | 46 | 4,101 | | | 1-3 |
| | | Toplam | 2023,778 | 71 | 101,25 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 7’de verilen deri kıvrım kalınlığı değerlerine ilişkin suprailiak ve baldır vücut bölgesi içinde ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) farklılık gösterdiği, uyluk vücut bölgesi içinde ise anlamlılık ($p>0,05$) göstermediği belirlendi. Bu fark suprailiak vücut bölgesinde birinci ölçüm ile ikinci ve üçüncü ölçüm, baldır vücut bölgesinde ise sadece birinci ölçüm ile üçüncü ölçüm arasında olduğu görüldü. Deri kıvrım kalınlığının suprailiak, uyluk ve baldır vücut bölgelerine ilişkin ortalamaları ise Grafik 6’da verildiği gibidir.



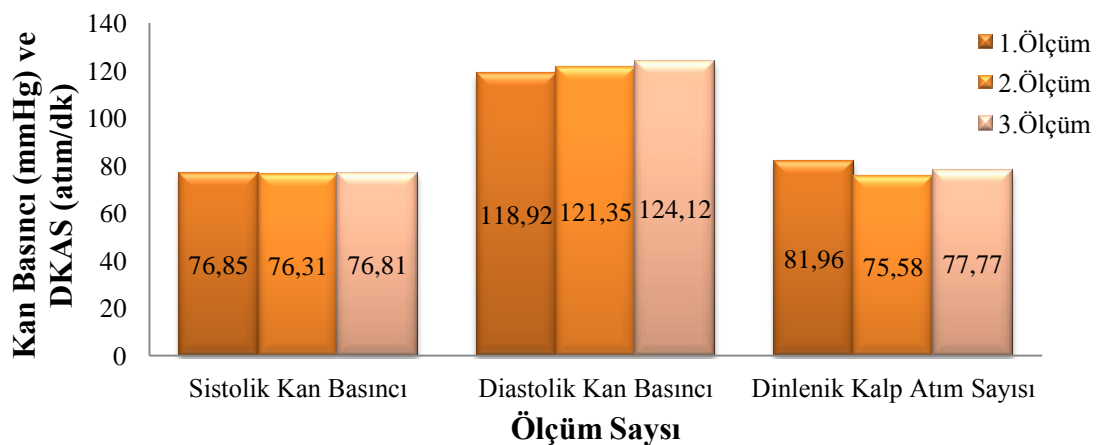
Grafik 6. Ölçümlere Göre Deri Kıvrım Kalınlığı Ortalama Değerleri

Tablo 8. Katılımcıların Kan Basınçlarının ve Dinlenik Kalp Atım Sayılarının Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Değişkenler | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | | | | | |
| Sistolik Kan Basıncı (mmHg) | Deneklerarası | 8437,654 | 25 | 337,506 | | | |
| | Ölçüm | 4,692 | 2 | 2,346 | ,018 | ,982 | |
| | Hata | 5945,308 | 50 | 118,906 | | | |
| Diastolik Kan Basıncı (mmHg) | Deneklerarası | 14387,654 | 77 | 458,758 | | | |
| | Ölçüm | 17370,718 | 2 | 694,829 | 1,059 | ,363 | |
| | Hata | 6445,667 | 50 | 128,913 | | | |
| Dinlenik Kalp Atım Sayısı (atım/dk) | Deneklerarası | 24167,385 | 77 | 999,242 | | | |
| | Ölçüm | 5211,846 | 2 | 208,474 | 2,963 | ,022 | |
| | Hata | 3142,077 | 50 | 62,842 | | | 1-2 |
| | Toplam | 8901,179 | 77 | 544,944 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 8, kan basıncı bulgularına göre incelendiğinde sistolik kan basıncı ve diastolik kan basıncı ölçümleri arasında anlamlılığın ($p>0,05$) olmadığı, dinlenik kalp atım sayısına göre incelendiğinde ise sadece birinci-ikinci ölçüm arasında anlamlı ($p<0,05$) farklılığın olduğu görüldü. Değişkenlerin ortalamalar ise Grafik 7’de verildiği gibidir.



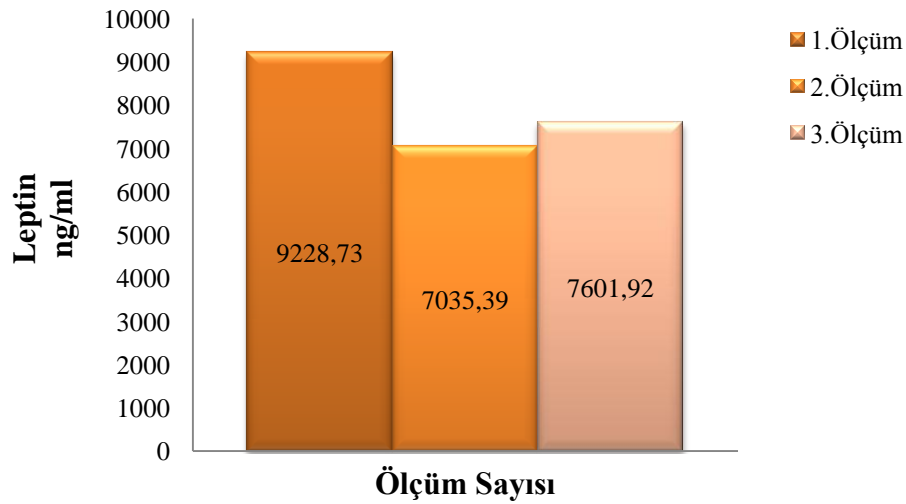
Grafik 7. Ölçümlere Göre Sistolik - Diastolik Kan Basıncı ve DKAS Ortalama Değerleri

Tablo 9. Katılımcıların Leptin Hormon Düzeylerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| Deneklerarası | 1806376836 | 25 | 72255073,43 | | | |
| Ölçüm | 67411382,54 | 2 | 33705691,27 | 2,445 | ,097 | |
| Hata | 689277975,5 | 50 | 13785559,51 | | | |
| Toplam | 2563066194,04 | 77 | 547167631,21 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 9’da verilen değer incelendiğinde, değişkenin ölçümler arasında anlamlılık ($p>0,05$) göstermediği görüldü. Leptin değerlerine ilişkin ortalamalar ise Grafik 8’de verildiği gibidir.



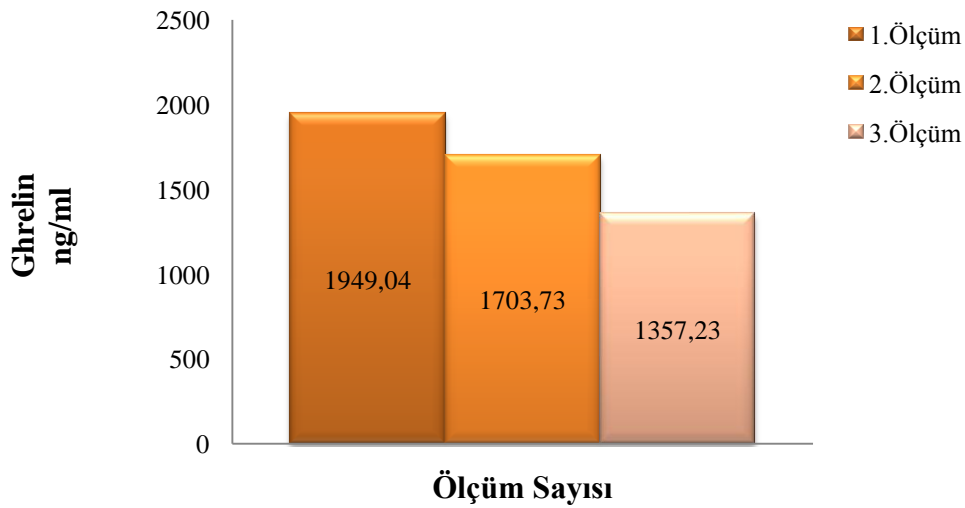
Grafik 8. Ölçümlere Göre Leptin Ortalama Değerleri

Tablo 10. Katılımcıların Ghrelin Hormon Düzeylerinin Birinci, İkinci ve Üçüncü Ölçüm Değerleri Ortalamalarına Ait Anova Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyi

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Standart Sapma | Kareler ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| Deneklerarası | 89440215,34 | 21 | 4259057,873 | | | |
| Ölçüm | 3890157,620 | 2 | 1945078,810 | 1,346 | ,271 | |
| Hata | 60712484,04 | 42 | 1445535,334 | | | |
| Toplam | 154042857 | 65 | 7649672,017 | | | |

*p<0,05; ** p<0,01

Tablo 10’da verilen değerlere göre katılımcıların ghrelin ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılık ($p>0,05$) göstermediği belirlendi. Ghrelin değerlerine ilişkin ortalamalar ise Grafik 9’da verildiği gibidir.



Grafik 9. Ölçümlere Göre Ghrelin Ortalama Değerleri

Tablo 11. Katılımcılara Ait Bazı Değişkenlerin Leptin ve Ghrelin Hormonu İle Pearson Korelasyon Test Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyleri

| Değişkenler | Ölçüm | | Leptin | Ghrelin |
|----------------------------|----------------|----------------------|--------|-------------|
| Vücut Ağırlığı (kg) | 1.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,137 | -305* |
| | | p | ,506 | ,013 |
| | 2.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,056 | -,335 |
| | | p | ,785 | ,118 |
| | 3.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | ,081 | -,247 |
| | | p | ,699 | ,245 |
| BKİ (kg/m ²) | 1.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,069 | -,445* |
| | | p | ,739 | ,023 |
| | 2.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,112 | -,463* |
| | | p | ,584 | ,026 |
| | 3.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | ,019 | -,277 |
| | | p | ,929 | ,190 |
| Vücut Yağ Yüzdesi (%) | 1.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | ,117 | -,418* |
| | | p | ,568 | ,034 |
| | 2.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,061 | -,522* |
| | | p | ,766 | ,011 |
| | 3.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | ,035 | -,207 |
| | | p | ,870 | ,331 |
| Bazal Metabolik Hız (kcal) | 1.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,368 | ,110 |
| | | p | ,065 | ,591 |
| | 2.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | -,020 | ,167 |
| | | p | ,924 | ,447 |
| | 3.Ölçüm (n=26) | Korelasyon Katsayısı | ,057 | ,085 |
| | | p | ,787 | ,694 |

* p<0,05; ** p<0,01

Tablo 11' deki vücut ağırlığı ile leptin ve ghrelin hormonu arasındaki ilişki incelendiğinde, vücut ağırlığı ile ghrelin hormonunun sadece birinci ölçümleri arasındaki korelasyon katsayısının -305 olduğu, bununda p<0,05 düzeyinde negatif yönlü anlamlılık gösterdiği belirlendi. Yani vücut ağırlığı azaldıkça ghrelin hormonunun arttığı görüldü. Ghrelin hormonunun diğer değişkenler ve leptin hormonu ile anlamlı bir korelasyon göstermediği saptandı. Aynı tabloda BKİ ile leptin ve ghrelin hormonu arasındaki ilişki

incelendiğinde, BKİ ile ghrelin hormonunun birinci ve ikinci ölçümleri arasındaki korelasyon katsayısının sırasıyla -,445 ve -,463 olduğu, bununda $p<0,05$ düzeyinde negatif yönlü anlamlılık gösterdiği belirlendi. Yani BKİ değerleri azaldıkça ghrelin hormonunda artış görüldü. Ghrelin hormonunu üçüncü ölçümü ve leptin hormonu ile anlamlı bir korelasyon göstermediği saptandı. Yine Tablo 11’de vücut yağ yüzdesi ile leptin ve ghrelin hormonu arasındaki ilişki incelendiğinde VYY ile ghrelin hormonunun birinci ve ikinci ölçümleri arasındaki korelasyon katsayısının sırasıyla -,418 ve -,522 olduğu, bununda $p<0,05$ düzeyinde negatif yönlü anlamlılık gösterdiği belirlendi. Bu negatif yönlü anlamlılık ile VYY değerleri azaldıkça ghrelin düzeylerinde artış olduğu belirlendi. Ghrelin hormonunu üçüncü ölçümü ve leptin hormonu ile anlamlı bir korelasyon göstermediği belirlendi. Yine aynı tabloda bazal metabolik hız ile leptin ve ghrelin hormonu arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir korelasyon göstermediği saptandı ($p>0,05$).

5. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Haftada 3 gün ve 2'şer saat olmak üzere toplamda 8 haftalık düzenli olarak yapılan zumba ve step-aerobik egzersizlerin antropometrik özellikler, leptin ve ghrelin hormonu üzerine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılan çalışmanın tartışması tablo sırasına göre aşağıda verildi.

Katılımcıların vücut ağırlık değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $80,81 \pm 2,59$ kg, ikinci ölçüm ortalaması $78,48 \pm 2,59$ kg ve üçüncü ölçüm ortalaması ise $77,56 \pm 2,61$ kg olduğu saptandı. Yapılan analiz neticesinde ölçümler arasında anlamlı ($p < 0,01$) farklılığın olduğu saptandı. Yapılan Post Hoc analizi sonucunda her üç ölçümün birbiriyle farklılık gösterdiği belirlendi. Suzuki ve ark., (1998) yapmış oldukları çalışmada, genç kadınlarda 12 hafta boyunca haftada 5 gün, % 40 max VO_2 seviyesinde uygulanan bisiklet egzersizleri VYY ve vücut ağırlığında önemli ($p < 0,05$) değişimlere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Yine Saavedra ve ark., (2007) $43,1 \pm 9,7$ yaş ortalamalarına sahip olan sağlıklı kadınlara 8 ay süresince haftada 2 gün su aerobiği uygulamıştır. Egzersiz öncesi alınan vücut ağırlığı (VA), vücut yağ yüzdesi (VYY) ön test değerleri ile 8 aylık egzersiz sonunda alınan son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ve VA ile VYY oranlarının azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Biçer ve ark., (2009) yaptıkları 8 haftalık (haftada 3 gün, günde 1 saat) araştırmada, deney grubu aerobik dans egzersizlerine dahil edilmişlerdir. Çalışma, tek grup ön test-son test şeklinde planlanmıştır. Sonuç olarak; vücut ağırlığı değerlerinde olumlu yönde anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmalara ek olarak egzersizin vücut ağırlığında azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Altunöz ,2010; Tortop ve ark., 2010; Ünveren, 2006; Kurt ve ark., 2010; Arslan, 2011; Ljubojevic ve ark., 2014; Krishnan ve ark., 2015) mevcuttur. Literatürle yapılan çalışmayı destekler mahiyettedir. Uygulanan egzersiz programının sıklığı, şiddeti ve süresine bağlı olarak organizma enerji kaynağı olarak aerobik enerji metabolizmasını kullanması doğal olarak böyle bir sonucun çıkmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmadaki VYY değerleri ortalamaları dikkate alındığında, egzersiz programı öncesi VYY ortalaması $38,52 \pm 1,10$ iken, ikinci ölçüm ortalaması $37,87 \pm 1,14$ ve üçüncü ölçüm ortalaması ise $37,51 \pm 1,12$ olduğu belirlendi. Yapılan analiz sonucunda bu ortalama değerler arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu görüldü. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirleyebilmek amacı ile yapılan Post Hoc analizi neticesinde farklılığın birinci- üçüncü ölçümlerden kaynaklandığı sonucu elde edildi. Gutin ve ark., (2005) siyah ırka mensup 25 obez kadının dahil edildiği çalışmada, 10 haftalık aerobik egzersizin (haftada 5 gün, her seans aktif 28 dakika) vücut yağ yüzdesinde %1.4 oranında azalma sağladığını belirlemişlerdi ($p=0,007$). Suziki ve ark., (1998) kadınlarda 12 hafta ve haftada 5 gün maksimal oksijen tüketiminin % 40 düzeyinde bisiklet egzersizi uygulamasının VYY önemli ($P < 0,05$) değişimlere yol açtığını bildirmişlerdir. Bu araştırmalara ek olarak egzersizin VYY değerlerinde azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Benson ve ark., 2008; Wong ve ark., 2008; McGuigan ve ark., 2009) mevcuttur. Yukarıda verilen araştırmalar çalışmayı destekler niteliktedir. Dayanıklılık gerektiren egzersizlerde vücut gerekli olan enerjiyi organizmadaki yağları kullanarak elde eder. Yapılan çalışmanın süresi, şiddeti ve sıklığı dikkate alındığında VYY'ndeki azalmanın doğal bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre beden kitle indeksi değerleri ortalaması; birinci ölçümde $32,60 \pm 1,18 \text{ kg/m}^2$, ikinci ölçümde $31,80 \pm 1,19 \text{ kg/m}^2$ ve üçüncü ölçümde $31,36 \pm 1,17 \text{ kg/m}^2$ olduğu belirlendi. Yapılan analiz sonucunda bu değerler arasında $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu görüldü. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirleyebilmek amacı ile yapılan Post Hoc analizi neticesinde farklılığın tüm ölçümlerden kaynaklandığı sonucu elde edildi. Roohi ve ark., (2008) $32,0 \pm 5,8$ yaş ortalamasına ve $158,21 \pm 5,88$ cm boy ortalamasına sahip olan 37 kadın üzerinde yaptıkları bir araştırmada, vücut yağ yüzdesinde ve beden kitle indeksinde anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Kafkas ve ark., (2009) orta yaş hareketsiz yaşam tarzına sahip kadın ve erkeklerde 12 hafta boyunca kalp atım hızının % 60-70 yoğunlukta olduğu düzenli bir şekilde uygulanan aerobik ve direnç egzersiziyle vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, vücut yağ oranı, yağsız kas kitlesi, bel ve kalça çevresi parametrelerinde anlamlı bir fark bulmuşlardır. Bu araştırmalara ek olarak egzersizin BKİ değerlerinde azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Çolakoğlu ve Karacan, 2006; Nowak ve ark., 2015) mevcuttur. Yukarıda verilen araştırmalar

çalışmayı destekler niteliktedir. Yapılan çalışmada katılımcıların diyetlerinde herhangi bir değişme olmaması, buna karşın egzersiz sonucunda enerji tüketiminin fazla olması BKİ ortalamasındaki azalmada etkili olabileceği düşünülmektedir. BKİ değerleri ortalamasında azalma obezite ile birlikte birçok hastalıktan korunmada önemli bir faktördür.

Kadınların deri kıvrım kalınlığı sonuçlarına göre subskapular vücut bölgesi değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $27,21 \pm 1,82$ mm, egzersiz programı ortasında $26,08 \pm 1,80$ mm ve egzersiz sonrası ise $25,50 \pm 1,77$ mm, triceps değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $26,79 \pm ,92$ mm, egzersiz programı ortası $25,08 \pm ,70$ mm ve egzersiz sonrası ise $24,67 \pm ,72$ mm, biceps değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $20,54 \pm 1,30$ mm, egzersiz programı ortası $18,00 \pm 1,21$ mm ve egzersiz sonrası ise $17,75 \pm 1,18$ mm, ön kol değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $17,29 \pm 1,03$ mm, egzersiz programı ortası $15,13 \pm ,89$ mm ve egzersiz sonrası ise $14,67 \pm ,85$ mm, abdominal değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $31,50 \pm 1,73$ mm, egzersiz programı ortası $28,96 \pm 1,53$ mm ve egzersiz sonrası ise $28,21 \pm 1,42$ mm, pektoral değerleri ortalaması egzersiz öncesi $22,08 \pm 1,54$ mm, egzersiz programı ortası $19,25 \pm 1,47$ mm ve egzersiz sonrası ise $18,96 \pm 1,46$ mm, suprailiac değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $24,25 \pm 1,66$ mm, egzersiz programı ortası $20,25 \pm 1,56$ mm ve egzersiz sonrası ise $19,88 \pm 1,43$ mm, uyluk değerleri ortalaması; egzersiz öncesi $32,08 \pm ,87$ mm, egzersiz programı ortası $31,50 \pm ,76$ mm ve egzersiz sonrası ise $32,13 \pm ,87$ mm, baldır değerleri ortalaması ise egzersiz öncesi $27,96 \pm 1,21$ mm, egzersiz programı ortası $26,58 \pm 1,00$ mm ve egzersiz sonrası ise $26,29 \pm 1,07$ mm olduğu saptandı. Yapılan analiz neticesinde ölçümler arasında anlamlı ($p<0,01$) farklılığın olduğu saptandı. Sürdürülen Post Hoc analizi neticesinde subskapular (ikinci-üçüncü ölçüm); triceps, biceps, ön kol, abdominal, pektoral ve suprailiac (birinci ölçüm ile ikinci ve üçüncü ölçüm); baldır (birinci-üçüncü ölçüm) vücut bölgesi ölçümleri arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlendi. Liman ve ark., (2008) aerobik-step ve pilates egzersizleriyle aerobik-step grubunun vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı düşüş olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca aerobik-step grubunun vücut ağırlığı anlamlı azalmışken pilates grubunda farklılık olmamıştır. Derialtı yağ kalınlığında aerobik-step grubunda suprailiac ve triceps değerlerinde anlamlı azalma gözlenirken pilates grubunda sadece triceps derialtı yağ kalınlığı anlamlı bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Turan ve ark., (1992) 8 haftalık step ve aerobik dans uygulamasının 48 kadın öğrenci üzerinde fizyolojik etkilerine bakılmış ve step grubunun kontrollere göre yağ ağırlığında, baldır çevresinde yağsız vücut

ağırlığında ve esnekliklerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Vücut yağ yüzdeleri hem step hem aerobik dans gruplarında anlamlı azalmıştır ancak step ve aerobik dans grupları arasında tüm parametrelerde farklılık bulunamamıştır. Bu araştırmalar da egzersizin deri kıvrım kalınlığı değerlerinde azalmaya neden olduğunu ortaya koymaktadır. Literatür yapılan çalışmayı destekler niteliktedir. Kadınlarda deri altı yağ doku oranı erkeklere nazaran daha fazladır. Bu yağ tabakası daha çok vücudun üst bölgesinde bulunmaktadır. Yapılan egzersizlerin vücut yağ oranında bir azalmaya neden olmasının bir sonucu olarak deri kıvrım kalınlığında da azalma görüldü.

Katılımcıların sistolik kan basıncı değerleri ortalamalarına ölçüm sırasına göre bakıldığında, egzersiz programı öncesi $76,85 \pm 3,31$ mmHg, ikinci ölçümde bu değerler ortalaması $76,31 \pm 2,63$ mmHg ve üçüncü ölçümde $76,81 \pm 2,06$ mmHg olduğu görüldü. Diastolik kan basıncı ortalamaları ise egzersiz programı öncesi $118,92 \pm 3,67$ mmHg, ikinci ölçümde bu değerler ortalaması $121,35 \pm 3,33$ mmHg ve üçüncü ölçümde $124,12 \pm 3,48$ mmHg olduğu saptandı. Yapılan analiz sonucunda bu ortalama değerler arasında anlamlılığın ($p < 0,05$) olmadığı görüldü. Yaman (1999), yaptığı çalışmaya 40 sedanter üniversite öğrenci dahil etmiştir. Araştırma grubuna 8 hafta, haftada 3 gün 45 dakikalık step çalışması uygulanmıştır. Antrenmanın şiddeti %60-70 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak sistolik kan basıncında ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı fark görülmemiştir. Bu çalışma egzersizin sistolik diastolik kan basıncı değerlerinde herhangi bir etkiye neden olmadığını göstermiş olup yapılan çalışmayı desteklemektedir. Ancak Cugusi ve ark., (2015)' nin İtalyan kilolu kadınlarda zumba fitness programının vücut kompozisyonu, kardiyovasküler, yaşam ve ağrı kalitesine etkileri isimli çalışmada sistolik ve diastolik kan basıncında azalma gözlenmiştir. Yine Biçer ve ark., (2009)' da yaptığı araştırmada 8 hafta boyunca aerobik dans egzersizlerinin kardiyovasküler verimlilik, toparlanma kalp atım hızı, kan basıncı, esneklik ve kilo değerleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda sistolik kan basıncında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu araştırmalara ek olarak egzersizin kan basıncı değerlerinde azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Kurt, 2007; Raju, 2014; Yıldırım, 1999) bulunmaktadır. Yapılan çalışmayla literatürler paralellik göstermemektedir. Bunun nedeni olarak katılımcıların özellikleri ile egzersiz süresi, sıklığı ve şiddeti söylenebilir.

Katılımcıların dinlenik kalp atım sayısı ortalamalarına bakıldığında, egzersiz programı öncesi $81,96 \pm 2,58$ atım/dk iken, ikinci ölçümde bu değerler ortalaması $75,58 \pm 1,57$ atım/dk ve üçüncü ölçümde $77,77 \pm 1,93$ atım/dk olduğu saptandı. Yapılan analiz neticesinde ölçümler arasında anlamlı ($p < 0,01$) farklılığın olduğu saptandı. Bu anlamlılık Post Hoc analiziyle dinlenik kalp atım sayısının sadece ilk ölçüm ile ara ölçüm arasında olduğu görüldü. Kurt ve ark., (2010)'da yaptığı orta yaş hareketsiz yaşam tarzına sahip kadınlarda 8 hafta süren step-aerobik egzersizinin bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerinin değerlendirilmesi adlı çalışmanın sonucunda dinlenik kalp atım sayılarında anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Çolakoğlu ve Şenel (2003)'de 8 haftalık aerobik egzersizin hareketsiz orta yaşlı kadınların vücut kompozisyonu ve kan lipitleri üzerindeki etkisi adlı çalışmada sonuç olarak; dinlenik kalp atım sayısında anlamlı bir azalma görülmüştür. Bu çalışmalara ek olarak egzersizin dinlenik kalp atım sayısında azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Çolakoğlu ve Karacan, 2006; Karacan ve ark., 2004) mevcuttur. Literatürle yapılan çalışmayı destekler mahiyettedir. Uygulanan egzersiz programı neticesinde vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir azalma olduğu belirlendi. Bu da vücut yağ dokusundaki kan kullanımının azaldığı anlamına gelmektedir. Yağ dokusundaki kan ihtiyacındaki bu azalmanın yanı sıra solunum kapasitesinin ve kalp kasındaki olabilecek kısmi artışında bu sonuca etki edebileceği varsayılmaktadır.

Araştırmada yer alan katılımcıların leptin düzeyleri ortalamaları incelendiğinde, egzersiz programı öncesi $9228,73 \pm 1208,10$ ng/ml, ikinci ölçümde bu değerler ortalaması $7035,39 \pm 996,60$ ng/ml ve üçüncü ölçümde $7601,92 \pm 1177,61$ ng/ml olduğu saptandı. Yapılan analiz sonucunda bu değerler arasında anlamlılığın ($p > 0,05$) olmadığı görüldü. Dirlewanger ve ark., (1999) sadece 3 gün süren günde 2 kez 30 dk uygulanan egzersiz programlarıyla enerji dengesinin çok az olsa da negatife kaymasına karşın, kan leptin seviyelerinde anlamlı bir düşüşün olmadığını gözlemişlerdir. Yine Houmard ve ark., (2000)'da 7 gün boyunca 60 dakika % 75 şiddetinde uygulanan egzersizler esnasında açlık kan leptin seviyelerinde değişiklik görülmediği saptanmıştır. Bu olgu daha sonraları gerçekleştirilen çalışmalarla da desteklenmiş ve akut egzersizlerin kan leptin seviyelerinde herhangi bir değişime yol açmadığı vurgulanmıştır. Ayrıca Pisman ve ark., (1998) 4 aylık bir egzersiz programını 15 obez erkek katılımcı üzerinde haftada 4 seanslık 60 dk. süreli orta yoğunluklu egzersiz şeklinde uygulamışlar ve kan leptin düzeylerini incelemişler. 4 aylık egzersiz

sırasında kan leptin düzeyinin önce azaldığını, çalışmanın sonunda da tekrar arttığını göstermişlerdir. Bu çalışmalara ek olarak egzersizin leptin düzeylerine etki etmediğini ortaya koyan farklı çalışmalar da (Pérusse ve ark., 1997; Noland ve ark., 2001; Kraemer ve ark., 1999; Olive ve ark., 2001; Pomerants ve ark., 2006; Kyriazis ve ark., 2007) mevcuttur. Literatürle yapılan çalışmayı destekler mahiyettedir. Ancak Hickey ve ark., (1997) hareketsiz yaşam tarzına sahip kadınlarda 12 hafta boyunca, haftada 4 gün, 40-45 dk uygulanan egzersizlerin kan leptin seviyelerini azalttığını saptamışlardır. Okazaki ve ark., (1999) obez ve obez olmayan sedanter orta yaşlı kadınlarda, 12 hafta süren egzersiz ve diyetin VKİ, VYY ve kan leptin düzeylerini azalttığını saptamışlardır. Murakami ve ark., (2007) 42 obez kadını iki gruba ayırarak, 12 hafta süren her iki gruba haftada 3 gün 1 saat egzersiz uygulayıp grubun birine kalori kısıtlaması getirmişler ve sonuç olarak leptin seviyelerinin her iki grupta düştüğünü, fakat kalori kısıtlamasının yapıldığı grupta azalmanın daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırmalara ek olarak egzersizin leptin düzeylerinde azalmaya neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalar da (Kondo ve ark., 2006; Ocak, 2011; Koushki ve ark., 2012; Shahram ve ark., 2012) bulunmaktadır. Literatür yapılan çalışmayla paralellik göstermemektedir. Çalışmaların bazılarında düzenli yapılan egzersiz ile enerji dengesinin değiştiği, yağ kütlesinin azaldığı, hormonal konsantrasyonların değiştiği vurgulanmaktadır. Bazılarında ise leptin konsantrasyonunu etkilemediği belirtilmektedir. Akut ve kronik egzersizin farklı çalışmalarda farklı etkilerinin olmasının, egzersiz türüne, egzersiz şiddetine, egzersiz süresine, egzersiz sıklığına, katılımcıların beslenme durumlarına, leptinin sirkadiyen ritmine, örneklerin alınma zamanı ve sıklığına bağlı metadolojikel farklılıktan kaynaklanabilir.

Katılımcıların serum ghrelin değerleri ortalamalarının, egzersiz öncesi $1949,04 \pm 374,85$ ng/ml, ikinci ölçümde bu değerler ortalaması $1703,73 \pm 302,77$ ng/ml ve üçüncü ölçümde $1357,23 \pm 304,67$ ng/ml olduğu saptandı. Yapılan analiz sonucunda bu değerler arasında anlamlılığın ($p > 0,05$) olmadığı görüldü. Schutte ve ark., (2007) genç ve yaşlı kadınların zayıf, normal ve obez gruplarında serum ghrelin seviyelerini incelemişler, zayıf gençlerin ghrelin seviyelerinin normal kilolu ve obez gençlerden daha yüksek ($P < 0,05$), yaşlı kadınlardaysa önemli bir farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca Benso ve ark., (2007) yedi hafta süren everest tırmanışından sonra 9 elit dağcının vücut ağırlığında anlamlı bir düşüş olmasına karşın leptin ve ghrelinin seviyelerinde değişim olmadığını bildirmişlerdir. Bu

çalışmalara ek olarak egzersizin ghrelin düzeylerine etki etmediğini ortaya koyan farklı çalışmalar da (Kim ve ark., 2001; King ve ark., 2011) mevcuttur. Literatürle yapılan çalışmayı destekler mahiyettedir. Ancak Mizia ve ark., (2008) 37 premenopozal dönemdeki 40.7 ± 11.0 yaş ortalamalarına sahip olan obez kadınlara üç ay boyunca 1000 kcal diyet ve egzersiz programı uyguladıklarında kilo değerlerinde anlamlı bir azalma ve plazma ghrelin düzeylerinde yükseliş gözlemlenmiştir. Ayrıca Martins ve ark., (2010) 36.9 ± 8.3 yaş ortalamalarına, 31.3 ± 3.3 kg/m² beden kitle indekslerine ve hareketsiz yaşam tarzına sahip aşırı şişman kadın ve erkeklere, 12 hafta boyunca, haftada 5 gün maksimal kalp atım hızının %75'lik yüklenme yoğunluğuyla 500 kkalorilik "treadmill" koşu ve yürüyüş aktiviteleri uygulatmışlar ve araştırma boyunca diyetlerinde değişiklik yapılmamıştır. 12 hafta süren egzersizden sonra kilo değerlerinde azalma, kan açıl ghrelin seviyesinde ve iştah durumlarında artış tespit edilmiştir. Bu araştırmalara ek olarak egzersizin ghrelin düzeylerinde artışa neden olduğunu ortaya koyan farklı çalışmalarda (Hansen ve ark., 2002; Foster-Schubert ve ark., 2005; Leidy ve ark., 2004; Özen ve ark., 2010) bulunmaktadır. Çalışma bulguları literatür paralellik göstermemektedir. Yukarıdaki literatürde akut ve kronik egzersizlerin kan ghrelin seviyelerine farklı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Literatürde özellikle egzersiz ile birlikte diyet uygulamalarında ghrelin düzeyinin yükseldiği saptanmıştır. Yapılan çalışmada diyet uygulaması olmaksızın zumba ve step-aerobik egzersizleri ghrelin hormonu düzeyinde azalma meydana getirmesine rağmen anlamlılık göstermediği görüldü. bu sonuçta katılımcıların diyetlerinin kontrol edilmemesinin etkili olabileceği sanılmaktadır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı olmasa da serum ghrelin düzeyinin düşüş eğiliminde olması, egzersizin ghrelin düzeyini baskılamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu durumda diyetin kan ghrelin düzeylerini kronik egzersizden daha fazla etkilediği sonucu elde edilir.

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların vücut ağırlığı ile leptin ve ghrelin hormonu arasındaki ilişki incelendiğinde, vücut ağırlığı, BKİ ve VYY azaldıkça ghrelin hormonunun artıyor olması antrenman programlarının en etkili sonucudur. Ayrıca araştırmamızda değerlendirdiğimiz diğer değişkenler (leptin, vücut ağırlığı, BKİ, VYY, BMH) arasında birinci ölçüm, ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında anlamlı korelasyon bulunmamıştır. BKİ farkı ile serum leptin seviyesi farkı arasında anlamlı bir korelasyon yok iken, bazal metabolizma hızı farkı arasındaki korelasyon ise sınırdadır.

5.2. Sonuç

Sonuç olarak; % 50-60 hedef kalp atım sayısı ile düzenli olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün, 2'şer saat yapılan zumba ve step-aerobik egzersiz programı sonucunda;

- Vücut ağırlığı değerleri ortalamasında azalma olduğu,
- BKİ değerleri ortalamasında azalma olduğu,
- Subskapular deri kıvrım kalınlığında,
- Triceps, deri kıvrım kalınlığında,
- Biceps, deri kıvrım kalınlığında,
- Ön kol, deri kıvrım kalınlığında,
- Abdominal, deri kıvrım kalınlığında,
- Pektoral, deri kıvrım kalınlığında,
- Suprailiak deri kıvrım kalınlığında,
- Baldır deri kıvrım kalınlığında,
- Dinlenik kalp atım sayısında,
- Leptin ve ghrelin hormonları üzerinde azalma meydana getirdiği görüldü.
- Vücut ağırlığı, VYY ve BKİ azaldıkça ghrelin hormonunda artış olduğu görüldü. Bu sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunuldu.

5.3. Öneriler

1. Düzenli yapılan zumba ve step-aerobik egzersizlerinin vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesini azaltmasının önemli bir sonuç olduğu, bu doğrultuda düzenli zumba ve step-aerobik egzersizlerinden fiziksel uygunluğu arttırmak ve korumak için bir fiziksel aktivite çeşidi olarak yararlanılabilir.

2. Diyet olmaksızın 8 hafta boyunca düzenli bir şekilde uygulanan zumba ve step-aerobik egzersizlerinin kandaki serum leptin ve serum ghrelin hormonuna etkisinin olmaması

zumba ve step-aerobik egzersizlerinin egzersizin süre, sıklık ve şiddetinin bu hormolar üzerine etkisinin incelenebileceği özgün çalışmalar için önemli bir referans oluşturabilir. Bu bağlamda diyet uygulamasıyla daha uzun süreli zumba ve step-aerobik egzersizlerinin farklı yaş gruplarında ve cinsiyetlerde incelenmesi önem arz eder.



KAYNAKÇA

- Acar, H. (2014). *Farklı süreli yüzme egzersizinin sıçanlarda serum leptin ve ghrelin düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi. OÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akdur, H., Sözen, A.B., Yiğit, Z., Balota, N. & Güven, Ö. (2007). The effect of walking and step aerobic exercise on physical fitness parameters in obese women. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 70(7). 64-69.
- Alen, M., Pakarinen, A., Hakkinen, K. (1993). Effects of prolonged training on serum thyrotropin and thyroid hormones in elite strength athletes. *J Sports Sci.*, 11(6). 493-7.
- Altınöz, E. (2010). *Sekiz haftalık step-aerobik çalışmasının 12-14 yaş arası kız öğrencilerde sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. YYÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Altunkaynak, B., B.Z., Özbek, E. (2005). Yağ dokusu endokrin bir organ mıdır?. *Dicle Tıp Dergisi*, 32(4): 211-217.
- Arslan, F. (2011). The effects of an eight-week step-aerobic dance exercise programme on body composition parameters in middle-aged sedentary obese women: original research article. *International SportMed Journal*, 12(4). 160-168.
- Ası, T. (1999). *Hormonlar. Tablolarla Biyokimya*, 75-6. Cilt: 2. Ankara.
- Aslan, K, Serdar, Z, Tokullugil, HA. (2004). Multifonksiyonel hormon: Leptin. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2). 113-118.
- Atıl, F. (2006). *Oral liken planus ve rekürrent aftöz stomatitli hastalarda stres hormonlarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, S. (2007). Ghrelin hormonunun keşfi: araştırmaları ve klinik uygulamaları, Derleme Makalesi. *Türk Biyokimya Dergisi*; 32 (2), 76-89.
- Babaoğlu, K., Hatun, Ş. (2002). Çocukluk çağında obesite. *STED*, 11,8-10.
- Ball, K., Owen, N., Salmon, J., Bauman, A., Gore, CJ. (2001). Association of physical activity with body weight and fat in men and women. *International Journal of Obesity*, 25, 914- 919.

- Banks, WA., Alan, B., Coon, AB., Robinson, SM., Moinuddin, A., Shultz, JM., Nakaoka, R., Morley, JE. (2004). Triglycerides induce leptin resistance at the blood-brain barrier. *Diabetes*, (53).1253-1260.
- Barene, S., Krustup, P., Jackman, S. R., Brekke, O.L., Holtermann, A. (2013). Do soccer and zumba exercise improve fitness and indicators of health among female hospital employees? A 12-week RCT. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports on line*.
- Baştuğ, G., Akandere, M., Yıldız, H. (2011). Sedanter genç bayanlarda aerobik egzersizin vücut kompozisyonu ve kendini fiziksel tanımlama değerlerine etkisi. *Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 2(2). 22-27.
- Benso, A., Broglio, F., Aimaretti, G., Lucatello, B., Lanfranco, F., Ghigo, E., Grottoli, S. (2007). Endocrine and metabolic responses to extreme altitude and physical exercise in climbers. *European Journal of Endocrinology*, 157(6), 733-740.
- Benson AC, Torode ME, Fiatarone Singh MA. (2008). The effect of highintensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 32, 1016-1027.
- Bıçer, B., Yüктаşır, B., Yalçın, H. B., & Kaya, F. (2009). Yetişkin bayanlarda 8 haftalık aerobik dans egzersizlerinin bazı fizyolojik parametreler üzerine etkisi. *Journal Of Physical Education And Sport Sciences*, 11(3).
- Bilgin, HM. (2006). Ghrelin; gündemdeki hormon. *Dicle Tıp Dergisi*; 33 (4), 268-272.
- Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. (2007). Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans. *J Appl Physiol* 102(6), 2165-71.
- Chen XD, Lei T, Xia T, Gan L, Yang ZQ. (2004). Increased expression of resistin and tumour necrosis factor-alpha in pig adipose tissue as well as effect of feeding treatment on resistin and cAMP pathway. *Diabetes Obes Metab.*, 6, 271-79.
- Considine, R.V., Sinha, M.K., Heiman, M.L., Kriauciunas, A., Stephens, T.W., Nyce, M.R., Ohannesian, J.P., Marco, C.C., McKee, L.J., Bauer, T.L., Caro JF. (1995). Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *N Engl J Med. Feb 1*, 834(5). 292-5.

- Cugusi, L., Wilson, B., Serpe, R., Medda, A., Deidda, M., Gabba, Satta, G., Chiappori, P., Mercurio, G. (2015). Cardiovascular effects, body composition, quality of life and pain after a zumba® fitness program in italian overweight women. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Çolakoğlu, F. F. (2003). 8 Haftalık koş yürü egzersizlerinin sedanter orta yaşlı obez bayanlarda fizyolojik, motorik ve somatotip değerleri üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3). 275-290.
- Çolakoğlu, F., & Şenel, Ö. (2003). Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1). 56-61.
- Çolakoğlu, F. F., & Karacan, S. (2006). Genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (4)1. 277-284.
- Date, Y., Kojima, M., Hosoda, H et al. (2000). Ghrelin, a novel growth hormone releasing acylated peptide, is synthesized in a distinct endocrine cell type in the gastrointestinal tracts of rats and humans. *Endocrinology*, 141, 4255- 4261.
- Dirlewanger, M., Di Vetta, V., Giusti, V., Schneiter, P., Jéquier, E., Tappy, L. (1999). Effect of moderate physical activity on plasma leptin concentration in humans. *Eur J Appl Physiol*, 79, 331-335.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(2). 459-471.
- Ergün A. (1998). Obezite, besin alımı ve vücut ağırlığının kontrolünde leptin. *T Klin Tıp Bilimleri*, 18, 220- 225.
- Erol, U., Özer, B. (1999). *Herkes için spor, vücut geliştirme, fitness ve formda kalma.*, 35- 41. İstanbul, Yaşa Yayınları.
- Essig, DA., Alderson, NL., Ferguson, MA., Bartoli, WP., Durstine, JL. (2000). Delayed effects of exercise on the plasma leptin concentration. *Metabolism*, 49, 395-9.

- Faggioni, R., Jones-Carson, J., Reed, DA. (2000). Leptin-deficient (ob/ob) mice are protected from T cell-mediated hepatotoxicity: role of tumour necrosis factor alpha and IL-18. *Proc Natl Acad Sci USA*, 97, 2367-2372.
- Forbes, G.B., Lewis, A.M. (1956). Total sodium, potassium chloride in adultman. *J Clin Invest*, 596-600.
- Foster-Schubert KE, McTiernan A, Frayo RS, Schwartz RS, Rajan KB, Yasui Y et al. (2005). Human plasma ghrelin levels increase during a one-year exercise program. *J Clin End Metab*, 90, 820- 825.
- Gan SK, Kriketos AD, Ellis BA, Thompson CH, Kraegen EW, Chisholm DJ. (2003). Changes in aerobic capacity and visceral fat but not myocyte lipid levels predict increased insulin action after exercise in overweight and obese men. *Diabetes Care*, 26,1706-1713.
- Gimble, JM. (2003). Adipose tissue-derived therapeutics. *Expert Opin Biol Ther*; 3, 705-13.
- Gippini, A., Mato, A., Peino, R., Lage, M., Dieguez, C., Casanueva, FF. (1999). Effect of resistance exercise (body building) training on serum leptin levels in young men. Implications for relationship between body mass index and serum leptin. *Journal of Endocrinological Investigation*, 22, 824- 828.
- Gökbel, H., Dölek, Ç. (1998). Egzersize bazı hormonal cevaplar. *Spor Hekimligi Dergisi*, 33, 87-94.
- Gökbel, H., Baltacı, AK., Üçok, K., Okudan, N., Moğulkoç, R.. (2003). Ratlarda zorlu egzersizde serum leptin düzeylerindeki değişme ve çinko eksikliği/takviyesiyle ilişkisi. *I. Leptin Sempozyumu*, 20-22 Haziran 2003, Konya.
- Gönülateş, S., Saygın, Ö., İrez, G. B. (2010). Düzenli yürüyüş programının 40-55 yaşları arası bayanlarda sağlık ilişkili fiziksel uygunluk unsurları ve kan lipidleri üzerine etkisi. *Uluslar Arası İnsan Bilimleri Dergisi*. 7(2). 961-970.
- Gözlükaya, F. (2008). *Premenapozal dönemdeki bayanlarda 10 haftalık farklı Yürüyüş hızında yapılan antrenmanların adiponektin, ghrelin ve leptin hormonları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. CBÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Gualillo, O., Caminos, J., Blanco, M., Garcia-Caballero, T., Kojima, M., Kangawa, K et al. (2001). Ghrelin, a novel placental-derived hormone. *Endocrinology*; 42 (2). 788-794.
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, MC., Barbeau, B. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescent. *Am J Clin Nutr*, 81, 746 -750.
- Güllü, E., Güllü, A., Çiçek, G., Yamaner, F., Imamoglu, O., & Gümüşdağ, H. (2013). The effects of aerobic exercises on cardiovascular risk factors of sedentary women. *International Journal Of Academic Research*, 5(3).
- Güner, İ., Özman, D., Bayındır, O. (1997). Sitokinler. *T Klin J Med Sci*, 17, 65-74.
- Günay, M., Kara, E., Cicioğlu, İ. (2006). *Endokrinolojiye Giriş. Egzersiz ve Antrenmana Endokrinolojik Uyumlar*, 1-21. 2.Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ. (2010). *Endokrin sistem. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, 243-4. 2.Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gültürk, S., İmir, G. (2006). Leptin ve nöroendokrin düzenleme. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 7(3). 49-54.
- HÜ (Hacettepe üniversitesi) (2014). *Merkez Laboratuvar Test Rehberi*, [http://www.hastane.hacettepe.edu.tr/siteimages/lab_pdf/TestRehberi.pdf], Erişim Tarihi: 1 Haziran 2019.
- Hansen, T. K., Dall, R., Hosoda, H., Kojima, M., Kangawa, K., Christiansen, J. S., & Jorgensen, J. O. L. (2002). Weight loss increases circulating levels of ghrelin in human obesity. *Clinical endocrinology*, 56(2). 203-206.
- Harmelen, VV., Reynisdottir, S., Ericson, P. (1998). Leptin secretion from subcutaneous and visceral adipose tissue in women. *Diabetes*, 47, 913.
- Haskell, WL., Lee, IM., Pate, RR., Powell, KE., Blair, SN., Franklin BA et al. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American college of sports. Medicine and American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.*,39 (8). 1423- 1434.
- Hatiboğlu, M. T.(2001). *Anatomi ve fizyoloji*. Ankara: Şahin Matbaası.

- Hickey, MS., Houmard, JA., Considine, RV., Tyndall, GL., Midgette, JB., Gavigan, KE., Weidner, ML. (1997). Gender-dependent effects of exercise training on serum leptin levels in humans. *Am J Physiol*, 272, 562- 566.
- Hotamisligil, GS., Shargill, NS., Spiegelman, BM. (1993) Adipose expression of tumor necrosis factor: direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science*; 259,87-91.
- Houmard, JA., Cox, JH., MacLean, PS., Barakat, HA. (2000). Effect of short-term exercise training on leptin and insulin action. *Metabolism*, 49, 858-861.
- <https://www.hipofiz.gen.tr/hipofiz-anatomisi.html>. Erişim Tarihi 02.12.2018.
- <https://drkorkmaz.com/kahverengi-yag-dokusu-beyaz-yag-dokusuna-karsi>. Erişim Tarihi:16.11.2017.
- <https://www.hayatiyenile.org/yasam/faydali-bilgiler/ghrelin-aclik-hormonu>. Erişim Tarihi:20.01.2018.
- <http://www.nulifeinstitute.com/gh>. Erişim Tarihi:20.10.2017.
- https://prezi.com/pymanbb8_rqg/egzersizin-endokrin-sistem-uzerine-etkileri/#. Erişim Tarihi:25.11.2017.
- <http://www.biyolojisisitesi.net/uniteler/sinir-sistemi/endokrin-hormonal-sistem.html>. Erişim Tarihi: 3.12.2017.
- <https://drkorkmaz.com/kahverengi-yag-dokusu-beyaz-yag-dokusuna-karsi>. Erişim Tarihi:16.11.2017.
- <https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu>. Erişim Tarihi:20.01.2018.
- <http://hormonlarim.com/pankreas>. Erişim Tarihi:10.01.2018.
- <http://www.jinekolojivegebelik.com/2013/01/prolaktin-hormonu-prl-sut-hormonu.html>. Erişim Tarihi:25.11.2017.
- <https://www.hakanbuzoglu.com/yag-dokusu>. Erişim Tarihi:20.01.2018.
- Hulver, M., Houmard, J. (2003). Plasma leptin and exercise. Recent findings. *Sports Med*, 33, 473-482.
- Isidori, AM., Strollo, F., More, M., Caprio, M., Aversa, A., Moretti, C. (2000). Leptin and aging: correlation with endocrine changes in male and female healthy adult populations of different body weights. *J Clin Endocrinol Metab*, 85, 1954-1962.

- Janeckova, R. (2001) The role of leptin in human physiology and pathophysiology. *Physiol Res.*, 50, 443- 459.
- Kafkas, M. E., Karademir, T., & Mahmut, A. Ç. A. K. (2009). 12 Haftalık düzenli aerobik ve direnç egzersizlerinin orta yaş erkek ve kadınların vücut kompozisyonları üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3).
- Kaiya, H., Kojima, M., Hosoda, H., Koda, A., Yamamoto, K. (2001) Bullfrog ghrelin is modified by n-octanoic acid at its third threonine residue. *J Biol Chem.*; 276 (44). 40441- 40448.
- Kalra, SP. (2001). Circumventing leptin resistance for weight control. *Proc Natl Acad Sci*, 98. 4279-4281.
- Kanaley, JA., Fenicchia, LM., Miller, CS., Ploutz-Snyder, LL., Weinstock, RS., Carhard, R. (2001). Resting leptin responses to acute and chronic resistance training in type 2 diabetic men and women. *Int J Obes*, 25, 1474-1480.
- Kandemir, V. (2005) *Anatomi*. Ankara: Türk Sağlık Eğitim Vakfı Yayınları.
- Karacan, S., Günay, M. (2003). Aerobik Antrenman Programının Menopoz Dönemindeki Kadınların Kardiyovasküler Risk Faktörlerine Etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3). 257-273.
- Karacan, S., Çolakoğlu, F. F., & Erol, A. E. (2004). Obez orta yaş bayanlar ile menopoz dönemindeki bayanlarda aerobik egzersizin bazı fiziksel uygunluk değerlerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(1). 35-42.
- Karagöz, Ş. (2016). *Kardiyo tenis egzersizlerinin sedanter kadınların lipit metabolizmasına etkisi*. Doktora Tezi. DÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Keçetepen, L., Dursun, N. (2006). Effects of exercise on plasma leptin concentrations and relation of leptin to respiratory, cardiovascular parameters. *Journal of Health Sciences*, 15(1). 1-7.
- Kevin N, Tim A. (2004). *Antropometrika; a textbook of body measurment for sports and health courses*.A. UNSW Press book.
- Kim, J.R., Oberman, A., Fletcher, G.F., Lee, J.Y. (2001). Effect of exercise intensity and frequency on lipid levels in man with coronary heart disease: Training level comparison Trial. *Am J Cardiol*, 87, 942 -6.

- King, J. A., Wasse, L. K., Ewens, J., Crystallis, K., Emmanuel, J., Batterham, R. L., & Stensel, D. J. (2011). Differential acylated ghrelin, peptide YY3–36, appetite, and food intake responses to equivalent energy deficits created by exercise and food restriction. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(4). 1114-1121.
- Kocatürk, P.A. (2000). *Strese cevap*, 49-56. Cilt 53. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası.
- Kocattürk, U. (1989). *Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü*, Ankara.
- Koerner, A, Kratzsch, J., Kiess, W. (2005). Adipocytokines: leptin-the classical, resistin- the controversial, adiponectin-the promising, and more to come. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 19, 525-546.
- Kondo T, Kobayashi I, Murakami M. (2006). Effect of exercise on circulating adipokine levels in obese young women. *Endocr Jour.*, 53: 189- 195.
- Kostrzewa-Nowak, D., Nowak, R., Jastrzębski, Z., Zarębska, A., Bichowska, M., Drobnik-Kozakiewicz, I, ... & Ciężczyk, P. (2015). Effect of 12-week-long aerobic training programme on body composition, aerobic capacity, complete blood count and blood lipid profile among young women. *Biochemia medica*, 25(1). 103-113.
- Koushki, MH., Hamedinia, MR., Mollanovruzi, A. (2012). The response of plasma leptin and some selected hormones to one session of progressive running in non-athlete males. *Iranian Journal of Health and Physical Activity* 3 (1), 50-55.
- Koz, M., Akgül, M.Z., Atıcı, E. (2016). The Effects of exercise on the hormone secretion and regulation. *T Klin J Physiother Rehabil-Special Topics*, 2 (1). 49.
- Kraemer, R.R., Johnson, L.G., Haltom, R., Kraemer, G.R., Gaines, H., Drapcho, M., Gimple, T., Castracane, V.D. (1998). Effects of Hormone Replacement on Growth Hormone and Prolactin Exercise Responses in Postmenopausal Women, *Journal of Applied Physiology*, 84(2). 703-708.
- Kraemer, RR., Johnson, LG., Haltom, R., Kraemer, GR., Hebert, EP., Gimpel, T. (1999). Serum leptin concentrations in response to acute exercise in postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Proc Soc Exp Biol Med*, 221, 171-7.

- Kraemer, RR., Kraemer, GR., Acevedo, EO., Hebert, EP., Temple, E., Bates, M., Etie, A., Haltom, R., Quinn, S., Castracane, VD. (1999). Effects of aerobic exercise on serum leptin levels in obese women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80, 154-158.
- Kraemer, RR., Acevedo, EO., Synovitz, LB., Hebert, EP., Gimpel, T., Castracane, VD. (2001). Leptin and steroid hormone responses to exercise in adolescent female runners over a 7-week season. *Eur J Appl Physiol*, 86, 85-91.
- Kraemer, RR., Chu, H., Castracane, VD. (2002). Leptin and exercise. *Exp Biol Med*, 227, 701-708.
- Krishnan, S., Tokar, T. N., Boylan, M. M., Griffin, K., Feng, D., Mcmurphy, L., Esperat, C., Cooper, J. A. (2015). Zumba® dance improves health in overweight/obese or type 2 diabetic women. *American journal of health behavior*, 39(1). 109-120.
- Kurt, S. (2007). *8 haftalık step-aerobik egzersiz programının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Niğde.
- Kurt, S., Hazar, S., İbiş, S., Albay, B., Kurt, Y. (2010). Orta yaş sedanter kadınlarda sekiz haftalık step-aerobik egzersizinin bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1). 665-674.
- Kyriazis, GA., Caplan, JD., Lowndes, J., Carpenter, RL., Dennis, KE., Sivo SA et al. (2007). Moderate exercise-induced energy expenditure does not alter leptin levels in sedentary obese men. *J Clin Sport Med.*, 17, 49- 51.
- Leal-Cerro, A., Garcia-Luna, PP., Astorga, R., Parejo, J., Peino, R., Dieguez, C. (1998). Serum leptin levels in male marathon athletes before and after the marathon run. *J Clin Endocrinol Metab*, 83, 2376-9.
- Leidy, HJ., Gardner, JK., Frye, BR., Snook, ML., Schuchert, MK., Richard, EL., Williams, NI. (2004). Circulating ghrelin is sensitive to changes in body weight during a diet and exercise program in normal-weight young women. *J Clin End Metab.*, 89, 2659- 2664.
- Liman, N.,Güzel, N. (2008). Aerobik*step ve pilates egzersizlerinin kuvvet, esneklik, anaerobik güç, denge ve vücut kompozisyonuna etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4, 3-12.

- Ljubojević, A., Jakovljević, V., & Popržen, M. (2014). Effects of zumba fitness program on body composition of women. *Sportlogia*, 10(1), 29-33.
- Madden, K., Felten, DL. (1995). Experimental Basic for Neural Immune Interactions. *Physiol Rew*; 75(2). 77-106.
- Martins, C., Kulseng, B., King, N. A., Holst, J. J., & Blundell, J. E. (2010). The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(4). 1609-16.
- McCance, K.L, Shelby J. (1994). *Stress and disease*. In: McCance KL, Huether SE, eds. Pathophysiology of Diseases. 2nd ed. Mosby-Year Book, Inc. 299-317.
- McConway, MG., Johnson, D., Kelly, A., Griffin, D., Smith, J., Wallace, AM. (2000). Differences in circulating concentrations of total, free and bound leptin relate to gender and body composition in adult humans. *Ann Clin Biochem*, 37, 717-723.
- McGuigan MR, Tatasciore M, Newton RU, Pettigrew S. (2009). Eight weeks of resistance training can significantly alter body composition in children who are overweight or obese. *J Strength Cond Res*, 23(1). 80-85.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2011). *Alanlar ortak; endokrin sistem*. 720S00026. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Mertens, D.J., Kavanagh, T., Campbell, R.B., Shephard, R.J. (1988). Exercise without dietary restriction as a means to long-term fat loss in the obese cardiac patient. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 38(4). 310–316.
- Micallef, C. (2014). The effectiveness of an 8-week Zumba programme for weight reduction in a group of Maltese overweight and obese women. *Sport Sciences for Health*, 10(3). 211-217.
- Mizia-Stec, K., Zahorska-Markiewicz, B., Olszanecka-Glinianowicz, M., Janowska, J., Mucha, Z., Holecki, M., & Gasiora, Z. (2008). Ghrelin as a potential blood pressure reducing factor in obese women during weight loss treatment. *Endokrynologia Polska*, 59(3). 207-211.

- Motta, M., Accornero, P., Taulli, R., Bernabei, P., Desrivières, S., Baratta, M. (2007). Leptin enhances STAT-3 phosphorylation in HC11 cell line: Effect on cell differentiation and cell viability. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 1-2 (263),149-155.
- Murakami, T., Horigome, H., Tanaka, K., Nakata, Y., Katayama, Y., Matsui, A. (2007). Effects of diet with or without exercise on leptin and anticoagulation proteins levels in obesity. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 18, 389- 394.
- Nakhostin-Roohi, B., & Niknam, Z. (2008). BMI, fat percentage and max VO₂ submaksimal in college female staff. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2). 211.
- Nindl, BC., Kraemer, WJ., Arciero, PJ., Samatallee, N., Leone, CD., Mayo, MF. (2002). Leptin concentrations experience a delayed reduction after resistance exercise in men. *Med Sci Sports Exerc*, 34, 608-613.
- Nogueiras, R., Williams, L. M., & Dieguez, C. (2010). Ghrelin: new molecular pathways modulating appetite and adiposity. *Obesity facts*, 3(5). 285-292.
- Noland, RC., Baker, JT., Boudreau, SR., Kobe, RW., Tanner, CJ., Hickner, RC. (2001). Effect of intense training on plasma leptin in male and female swimmers. *Med Sci Sports Exerc*, 33, 227-231.
- Ocak, Y. (2011). The effects of four weeks training on leptin levels in junior female judokas. *African Journal of Microbiology Research*, 5(18). 2752-2754.
- O'Donnell, CP., Scahaub, CD., Haines, AS et al. (2000). Leptin prevents respiratory depression in obesity. *Am J Rest Crit Care Med*, 159, 1477-1484.
- Okazaki, T., Himeno, E., Nanri, H., Ogata, H., Ikeda, M. (1999). Effects of mild aerobic exercise and a mild hypocaloric diet on plasma leptin in sedentary women. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 26, 415-420.
- Oktay, G. (2015). *Kadınlarda 8 haftalık zumba ve step-aerobik egzersizlerinin sağlık ilişkili fiziksel uygunluk unsurlarına etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. MÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Olive, JL., Miller, MS., Miller, GD. (2001). Differential effects of maximal- and moderate-intensity runs on plasma leptin in healthy trained subjects. *Nutrition*, 17, 365-369.
- Ortuğ, G. (1991). *Anatomi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Öncü, İ. (2009). *Çocukluk çağı obezitesinde metabolik parametrelerin diyet ve egzersizle ilişkisi*. Uzmanlık Tezi. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ababilim Dalı, Adana.
- Ozan, H. (2004). *Anatomi*. Ankara: Nobel Anatomi.
- Özden, M. (2003). *Anatomi ve Fizyoloji*, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Ozen, S, Sonmez, TG. (2008). Ghrelin hormon and exercise. *Gazi J Phy Edu Sport Sci*;3 (8). 11-24.
- Özcan, A. (2009). *Sıçanlarda düzenli egzersiz sonrası leptin, ghrelin, resistin düzeyleri ve bu düzeylere fluvastatin ve kafeik asit fenetil esterinin (cape) etkisi*. Uzmanlık Tezi. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya: 85, 10-59.
- Özen, VS., Sonmez, TG., Yuktasir, B., Yalcin, HB., Bugdayci, G., Willems, M. (2010) Effects of exercise on leptin and acylated ghrelin hormones in trained males. *JEP online*;13(2), 20-30.
- Özen, G. (2017). *Egzersizın endokrin sistem üzerine etkisi*. https://prezi.com/pymanbb8_rqg/egzersizin-endokrin-sistem-uzerine-etkileri/#. Ankara Üniversitesi, Ankara. Erişim tarihi: 02.02.2017.
- Pakarinen, A., Hakkinen, K. & Alen, M. (1991). Serum thyroid hormones, thyrotropin and thyroxine binding globulin in elite athletes during very intense strength training of one week. *J Sports Med Phys Fitness.*, 31(2), 142- 6.
- Pasman, WJ, Westerterp-Plantenga, MS, Saris, WHM. (1998). The effect of exercise training on leptin levels in obese males. *Am J Physiol End Metab.*, 274, 280- 286.
- Pedersen, BK., Hoffman, GL. (2000). Exercise and Immune System Regulation, Integration and Adaptation. *Physiol Rew*; 80, 1055-81.
- Perusse L, Collier G, Gagnon J. (1997). Acute and chronic effects of exercise on leptin levels in humans. *J Appl Physiol.*,85, 5-10.
- Petersenn, S. (2002). Structure and regulation of the growth hormone secretagogue receptor. *Minerva End*, 27, 243- 256.
- Polito, A., Fabbri, A., Luzzi, A. (2000). Bazal metabolic rate in anorexia nervosa: relation to Body composition and leptin concentrations. *Am J Clin Nutr*, 71, 1495-1502.

- Pomerants, T., Tillmann, V., Karelson, K., Jürimäe, J., Jürimäe, T. (2006). Ghrelin response to acute aerobic exercise in boys at different stages of puberty. *Horm Metab Res.*, 38, 752- 757.
- Raju, P. S. (2014). Twelve weeks of aerobic dance impact on cardiovascular parameters of male obese adults. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3(1). 51-55.
- Russel, RI., Pratt, M., Blair, SN., Haskell, WL., Macera, CA., Bouchard, C et al. (1995). Physicalactivity and public health. *Jama.*, 273, 402- 407.
- Saavedra, J. M., De La Cruz, E., Escalante, Y., & Rodríguez, F. A. (2007). Influence of a medium-impact aquaerobic program on health-related quality of life and fitness level in healthy adult females. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(4). 468.
- Santosa, S., Demonty, I., Lichtenstein, A. H., Cianflone, K., & Jones, P. J. (2007). An investigation of hormone and lipid associations after weight loss in women. *Journal of the American College of Nutrition*, 26(3). 250-258.
- Sartorio, A., Morpurgo, P., Cappiello, V., Agosti, F., Marazzi, N., Giordani, C., & Spada, A. (2008). Exercise-induced effects on growth hormone levels are associated with ghrelin changes only in presence of prolonged exercise bouts in male athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(1). 97.
- Schutte, AE., Huisman, HW., Schutte, R., Van Rooyen, JM., Malan, L., Malan, NT. (2007). Aging influences the level and functions of fasting plasma ghrelin levels: The Powirs-Study. *Regulatory Peptides.*, 139, 65-71.
- Sevim Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Shahram, S., Elham, Y., Heshmatolah, P., Abdolali, B. (2012). The effect of intermittent aerobic exercise on serum leptin and insulin resistance index in overweight female students, *Annals of Biological Research.*, 3(6). 2636-2641.
- Shibata, K., Hosoda, H., Kojima, M., Kangawa, K., Makino, Y., Makino, I., Kawarabayashi, T., Futagami, K., Gomita, Y. (2004). Regulation of ghrelin secretion during pregnancy and lactation in the rat: possible involvement of hypothalamus. *Peptides*; 25 (2). 279-287.

- Suzuki, S., Urata, G., Ishida, Y., Kanahisa H, Yamamura M. (1998). Influences of low intensity exercise on body composition, food intake and aerobic power of sedentary young females. *Appl Human Sci.*; 17 (6). 259- 266.
- Tortop, Y., Ön, B. O., Öğün, E. S. (2010). Bayanlarda 12 hafta uygulanan step-aerobik egzersiz programının bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(2). 91-97.
- Turan, T., Kayserilioğlu, A., Şentürk, D., Subaşı, FF., Güler, Ç. (1992). Sedanter bayanlarda 8 haftalık submaksimal egzersiz programının fizyolojik parametrelerine etkisi. *Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi Bildirileri*. Ankara.
- Üçok, K., Gökbel, H. (2004). Egzersizin leptin düzeylerine etkileri, *Genel Tıp Dergisi*, 14 (3). 121-124.
- Ünveren, A. (2006). Düzenli halk oyunları çalışmalarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi/the effects of doing regular folk dances on the physical and physiological parameters. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 8(1).
- Vallejo, C., Gomez, G., Chacatas, C et al. (2004). Enriched protein diet-modified ghrelin expression and secretion in rats. *Regulatory Peptides*; 121,1-3, 113- 119.
- Van der Lely, AF., Tschop, M., Heiman, ML., Ghigo, E. (2004). Biological, physiological, pathophysiological, and pharmacological aspects of ghrelin. *Endocr Rev.*, 25, 426-457.
- Vannını,V., Dianzani, U., Rosa, E. (1992) *Anatomi Atlası*, Birol Yayınevi, İstanbul.
- Webster, BL., Barr, SI. (1993). Body Composition analysis of female adolescent athletes: Comparing six regression equations. *Med Sci Sports Exerc.*, 25 (5). 648- 653.
- Weltman, A., Pritzlaff, CR., Wideman, L., Considine, RV., Fryburg, DA., Gutgesell, ME., (2000). Intensity of acute exercise does not affect serum leptin concentrations in young men. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 1556-1561.
- Wong, PC., Chia, MY., Tsou, IY. (2008). Effects of 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore* 37(4). 286-293.
- Woods, SC., Seeley, RJ., Porte, DJR., Schwartz, MC., (1998). Signals that regulate food intake and energy homeostasis. *Science*, 280,1378- 1383.

- Wren, AM., Seal, LJ., Cohen, MA., (2001). Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. *J Clin End Metab.*, 86, 5992- 5995.
- Yaman, R. (1999). *18-24 yaş arası muğla üniversitesi bayan öğrencilerinde step çalışmasının bazı motorik ve yapısal özelliklerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla üniversitesi, Muğla.
- Yeltepe, H., (2011). *Egzersiz psikolojisi ve zihinsel sağlık*. Ankara: Nobel Yayın.
- Yetkin, M.K., (2010). *Aşırı kilolu ve obez adölesanlarda direnç antrenmanlarının bazal metabolizma hızı ve serum leptin seviyesine etkisi*. Doktora Tezi. MÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, M., (2002) *Resimli İnsan Anatomisi*, İstanbul: Nobel Yayınevi.
- Yıldırım, S. (1999). *Step çalışmasının 33-40 yaş bayanlarda bazı fizyolojik parametrelerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla üniversitesi, Muğla.
- Yıldız, A.E. (2012). *Obezite ve tip 2 diyabet*. Ankara: Reklam Kurdu Ajansı.
- Yiş, U., Öztürk, Y., Büyükgebiz, B., (2005). Ghrelin: enerji metabolizmasının düzenlenmesinde yeni bir hormon. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 48, 196-201.
- Yurdakoş, E. (2001). *Lecture notes on neurophysiology*, İstanbul: Nobel Tıp Kitapları.
- Zahorska-Markiewicz, B., Mizia-Stec, K., Olszanecka-Glinianowicz, M., & Janowska, J.,(2004). Effect of weight reduction on serum ghrelin and TNF α concentrations in obese women. *European journal of internal medicine*, 15(3). 172-175.
- Zhang, Y., Proenca, R., Maffei, M., Barone, M., Leopold, L., Friedman, JM. (1994). Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372, 406- 407.
- Zorba, E., (1999). *Herkes için spor ve fiziksel uygunluk*, Ankara: T.C. Başbakanlık Gençlik Ve Spor Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Daire Başkanlığı.
- Zorba, E., Saygın, Ö. (2013). *Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk* (3. Baskı). Ankara: Fırat Matbaacılık.

EKLER

EK-1

KATILIMCI BİLGİ FORMU

| | | | |
|------------------|--|--|------------------------|
| KİŞİSEL BİLGİLER | 1. ADI SOYADI | | |
| | T.C. KİMLİK NO | | TEL: |
| | ADRESİ | | |
| | 2. YAŞI | | |
| | 3. MEDENİ HALİ | <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Bekâr | 4. ÇOCUK SAYISI: |
| 5. EĞİTİM DÜZEYİ | <input type="checkbox"/> Okuryazar değil <input type="checkbox"/> İlkokul <input type="checkbox"/> Ortaokul <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Üniversite <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora | | |

| | | | |
|------------------|---|--|--|
| SAĞLIK BİLGİLERİ | 6. Herhangi Bir Hastalık | <input type="checkbox"/> Var Hastalık:..... İlaç:..... | <input type="checkbox"/> Yok |
| | 7. Sigara Kullanımı | <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok | <input type="checkbox"/> yıl önce bırakmış |
| | 8. Alkol Kullanımı | <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok | <input type="checkbox"/> yıl önce bırakmış |
| | 9. İlaç Kullanımı | <input type="checkbox"/> Var:..... | <input type="checkbox"/> Yok |
| | 10. Hipertansiyon | <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok | |
| | 11. Diyabetes Mellitus | <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok | |
| | 12. Dislipidemi (Kolesterol Yüksekliği) | <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok | |

| | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------------|-----------|-----------|--|
| ANTROPOMETRİK | | İLK ÖLÇÜM | ARA ÖLÇÜM | SON ÖLÇÜM | |
| | TARİH | | | | |
| | Ağırlık(kg) | | | | |
| | Boy Uzunluğu(m) | | | | |
| | BKI(kg/m ²) | | | | |
| | Bel Çevresi(cm) | | | | |
| | Kalça Çevresi(cm) | | | | |
| | Kan Basıncı | | | | |
| | Dinlenik Nabız | | | | |
| | Deri Kıvrım Kalınlığı | Subskapular | | | |
| | | Triseps | | | |
| | | Biseps | | | |
| | | Önkol | | | |
| | | Abdominal | | | |
| Pektoral | | | | | |
| Suprailak | | | | | |
| Uyluk | | | | | |
| Baldır | | | | | |

EK-2

ETİK KURUL RAPORU

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU | | | | | |
|---|--|--|--|---------------------------------------|--|
| Versiyon No :12 | Yayın Tarihi: 01.11.2014 | Revizyon No :02 | Revizyon Tarihi: 28.02.2017 | Sayfa sayısı :1/1 | |
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | | Kadınlarda Egzersizin Serum Ghrelin (Açlık), Leptin (Tokluk) ve İnsülin Konsantrasyon Düzeyi Üzerine Etkisinin Araştırılması | | | |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | | | | | |
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu | | | |
| | AÇIK ADRESİ: | Süphan Mahallesi Hava Yolu Kavşağı 1. Kilometre Galericiiler Sitesi Karşısı C/Blok 4.Kat. No:128 / VAN | | | |
| | TELEFON | 0(432) 215 7601 Dahili 23650 | | | |
| | FAKS | 0(432) 212 1954 | | | |
| | E-POSTA | Vaneah.etikkurulu@saglik.gov.tr | | | |
| BAŞVURU BİLGİLERİ | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | Yrd. Doç. Dr.H.Bayram TEMUR | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Y.Y.Ü. BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEK OKULU | | | |
| | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI | | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | | | | |
| | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | | | | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ | | | | |
| | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ | FAZ 1 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 2 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 3 | <input type="checkbox"/> | | |
| FAZ 4 | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gözlemsel ilaç çalışması | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Tıbbi cihaz klinik araştırması | | <input type="checkbox"/> | | | |
| İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları | | <input type="checkbox"/> | | | |
| İlaç dışı klinik araştırma | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Diğer ise belirtiniz Kan, idrar, doku, görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji arşiv materyalleriyle yapılacak çalışma | | | | | |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> | |
| Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: İmza: | | | | | |
| <p>Dr. Y. Bayram TEMUR Çözümlenmiş Hast. Uzmanı Etik Kurul Başkanı</p> <p>Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.</p> | | | | | |

EK-2

ETİK KURUL RAPORU

| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | | Kadınlarda Egzersizin Serum Ghrelin (Açlık), Leptin (Tokluk) ve İnsülin Konsantrasyon Düzeyi Üzerine Etkisinin Araştırılması | | | | |
|---|---|--|--|--|--|-----------------------------|
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | | | | | | |
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | | |
| | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | | |
| | OLGU RAPOR FORMU | | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | | |
| ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ | | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> | | | |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı | Açıklama | | | | |
| | SIGORTA | | | | | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | | | | | |
| | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU | | | | | |
| | İLAN | | | | | |
| | YILLIK BİLDİRİM | | | | | |
| | SONUÇ RAPORU | | | | | |
| | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ | | | | | |
| DİĞER: | | | | | | |
| KARAR BİLGİLERİ | Karar No: 2018/01 | Tarih: 04/01/2018 | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacı/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmacı/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. | | | | | |
| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | | | | |
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI | | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu | | | | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | | Uzm.Dr. Şafak ERAY | | | | |
| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | Araştırma ile ilişki | Katılım * | İmza |
| Uzm.Dr. Şafak ERAY | Çocuk Psikiyatri Uzmanı | VEAH | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Şafak Eray</i> |
| Yrd.Doç.Dr. Sinemis ÇETİN DAĞLI | Halk sağlığı uzmanı | YYÜH | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Sinemis Çetin Dağlı</i> |
| Yrd.Doç.Dr. Harun ARSLAN | Radyoloji Uzmanı | YYÜH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Harun Arslan</i> |
| Yrd.Doç.Dr. Necat ALMALI | Genel cerrahi uzman ı | YYUH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Necat Almalı</i> |
| Av. Adem ŞAHİN | Avukat | İl.sag.Müd. | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Adem Şahin</i> |
| Dr. Semra GÜMÜŞ GÜNDÜZ | Aile Hekimliği | İl Halk Sağ | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Semra Gümüş Gündüz</i> |
| Otomasyon..Coşkun ALPATA | Sivil | VEAH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Coşkun Alpata</i> |
| Müh. Alper BOZAN | Biyomedikal | VEAH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Alper Bozan</i> |
| Yrd.Doç.Dr. Funda AYDIN | Analitik kimya | YYÜH | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Funda Aydın</i> |
| Dr. Ecz. Nojdar Gonca BOZKURT | Farmakoloji alanı. Doktora | Serbest Eczacı | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Nojdar Gonca Bozkurt</i> |
| Opr. Dr. Onur GÖKMEN | Göz Hastalıkları Uzmanı | VEAH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Onur Gökmén</i> |
| Uzm.Dr. Yüksel Gülen ÇİÇEK | Biyokimya Uzmanı | VEAH | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Yüksel Gülen Çiçek</i> |
| Uzm.Dr. Çayan ÇAKIR | Kardiyoloji Uzmanı | VEAH | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | <i>Çayan Çakır</i> |
| Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı | | Uzm.Dr. Şafak ERAY | | | İmza: | |
| İmza: | | Uzm.Dr. Şafak ERAY | | | Etik Kurul Başkanı | |

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-3**BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU****LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ**

Sizi Dr.Öğretim Üyesi H.Bayram TEMUR ve yüksekisans öğrencisi Beyza ÖĞE tarafından yürütülen “Kadınlarda 8 Haftalık Egzersizin Leptin ve Ghrelin Hormonu Üzerine Etkisi” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahibsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- a. **Araştırmanın Amacı:** Bu çalışma ile sedanter yaşam tarzına sahip kadınlarda egzersizin vücut yağ kütleleri ile birlikte serum leptin ve serum ghrelin konsantrasyon düzeyleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.
- b. **Araştırmanın İçeriği:** Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz haftada 3 gün 2 saat olmak üzere 8 haftalık zumba ve step egzersizlerine alınacaksınız. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için kolunuzdan 10-20 ml (1-2 tüp) kadar kan almamız gerekmektedir. Kan örnekleri ilk egzersiz öncesi, ilk egzersiz sonrası ve 8.hafta sonunda olmak üzere toplam 3 kez tekrarlanacaktır. Alınan kanda leptin(tokluk) ve ghrelin(açlık) gibi maddelerin miktarı ölçülecektir.
Kan alınması sırasında oluşabilecek riskler: 1-) İğne batmasına bağlı olarak az bir acı duyabilirsiniz. 2-) Az bir ihtimal de olsa iğne batması sonrasında kanamanın uzaması veya enfeksiyon riski vardır.
- c. **Araştırmanın Nedeni:** Tez çalışması
- d. **Araştırmanın Öngörülen Süresi:** 8 Hafta
- e. **Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı:** 32
- f. **Araştırmanın Yapılacağı Yer:** Van YYÜ Spor Kompleksi

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.**

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

EK-4 EGZERSİZ PROGRAMININ İÇERİĞİ VE UYGULANMASI

Örnek Egzersiz Programları (Oktay, 2015)

| | Zumba | Step-aerobik |
|-----------------------------------|--|---|
| Isınma (10-15 dakika) | Esneklik hareketleri (basit dans adımları, marş , step adımları, yan yana yürüyüş) | Esneklik hareketleri |
| | | 4x8 Basit adım marş |
| | | 4x8 tek adım ön /arka |
| | | 8 tekrar diz çek |
| | | 8 tekrar topuk çek |
| Anabölüm (40-45 dakika) | Salsa, Merengue, Cumbia, Tango, Reggeatton, Hip-hop ve daha bir çok dans türü için kullanılan müzikler eşliğinde komplike hareketlerden oluşan koreografi. | 8 tekrar bacak açma yan / arka |
| | | 8 tekrar üç tane tekrarlı diz çekme / topuk çekme |
| | | 8 tekrar köşeden köşeye yürüme |
| | | 4x8 tek adım ön/arka |
| | | 4x8 marş |
| Soğuma (10-15 dakika) | Esneklik hareketleri mental ve fiziksel rahatlamayı sağlayıcı hafif müzik eşliğinde dans | Esneklik hareketleri |

EK-5**WHO BEDEN KİTLE İNDEKSİ VERİLERİ**

| Gruplar | Yetişkinler (BKİ, kg/m²) |
|--------------------|---|
| Zayıf | <18,50 |
| Normal | 18,5 – 24,99 |
| Fazla kilolu | 25,00 – 29,99 |
| Obez | ≥30,00 |
| Hafif obez | 30,00 – 34,99 |
| Orta derecede obez | 35,00 – 39,99 |
| Morbid obez | 40,00 – 49,99 |
| Süper obez | ≥50,00 |

BKİ: Beden kitle indeksi



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Beyza ÖĞE
Doğum Yeri : VAN/MERKEZ
Doğum Yılı : 08/03/1994
E mail : byzoge_07@outlook.com

EĞİTİM VE AKADEMİK BİLGİLER

Lise **2008-2012** : VAN ZEVE ANADOLU LİSESİ

Lisans **2012-2016** : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü (Bölüm Birinciliği)

Yabancı Dil : İngilizce, Almanca

MESLEKİ BİLGİLER

1.Kademe Yüzme Antrenörü

1.Kademe Tenis Antrenörü



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

16/07/2019

KADINLARDA 8 HAFTALIK ZUMBA VE STEP-AEROBİK EGZERSİZLERİNİN SERUM LEPTİN VE
SERUM GHRELİN HORMONU ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 105 sayfalık kısmına ilişkin, 16/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinalite raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 14 (On dört) dür.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinalite Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

16/07/2019
Beyza ÖGE

Adı Soyadı : Beyza ÖGE
Öğrenci No : 169403006
Anabilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Programı : Tezli
Statüsü : Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN
Dr. Öğrt. Üyesi H.Bayram TEMUR

16/07/2019

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

16/07/2019

Servet CAN
Enstitü Sekreteri