

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ PROGRAMI

OBEZLERDE, AEROBİK EGZERSİZ SIRASINDA ALINAN
FARKLI SIVILARIN, İŞTAHI DÜZENLEYEN HORMONLAR
ÜZERİNE ETKİSİ

Raif ZİLELİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Spor Bilimleri ve Antrenörlük Eğitimi Programı İçin Öngördüğü
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

BOLU
2011

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ PROGRAMI

OBEZLERDE, AEROBİK EGZERSİZ SIRASINDA ALINAN
FARKLI SIVILARIN, İŞTAHI DÜZENLEYEN HORMONLAR
ÜZERİNE ETKİSİ

Raif ZİLELİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Spor Bilimleri ve Antrenörlük Eğitimi Programı İçin Öngördüğü
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Önder ŞEMŞEK

BOLU
2011

Abant İzzet Baysal Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Raif Zileli tarafından hazırlanan ve 22 / 09 / 2011 tarihinde savunulan “obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi ” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından Spor Bilimleri ve Antrenörlük Eğitimi Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Önder ŞEMŞEK
(AİBÜ BESYO)



Üye

Prof.Dr. Ömer ŞENEL
(GAZİ ÜNİVERSİTESİ BESYO)



Üye

Doç.Dr. Bekir YÜKTAŞIR
(AİBÜ BESYO)



Üye

Yrd. Doç. Dr. H. Birol YALÇIN
(AİBÜ BESYO)



Üye

Yrd. Doç. Dr. Mehmet TOSUN
(AİBÜ TIP FAKÜLTESİ)



ONAY:

Bu tez, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Serap KÖYBAŞI ŞANAL
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu tezin planlanması, hazırlanması ve ortaya çıkarılmasındaki katkılarından dolayı danışmanım Bolu AİBÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Bilimleri ve Antrenörlük Eğitimi Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Önder ŞEMŞEK'e, ayrıca Sayın Doç. Dr. Erdiç SERİN'e, tez jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Ömer ŞENEL'e, Sayın Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. H. Birol YALÇIN'a ve ayrıca laboratuvar analizlerimi de yapan AİBÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya ABD. Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet TOSUN'a, kan alımlarını yapan Bilecik Devlet Hastanesi Laborantı Sayın İlhan GÜLER'e, gönüllülere diyet programlarının hazırlanmasında yardımcı olan Bilecik Devlet Hastanesi Diyetisyeni Sayın Suzan YILDIZ'a, saha çalışmalarında desteğini esirgemeyen Bilecik Üniversitesi Gıda Yüksek Mühendisi Öznur CUMHUR ve Bilecik Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü Antrenörü Sayın Hüseyin Mete GÜNDOĞDU'ya, çalışmaya başından sonuna kadar gönüllü olarak aralıksız katılan ve son derece ilgi gösteren Bilecik bayanlarına, çalışma boyunca bayan gönüllülerle gerek iletişim kurmada, gerekse ölçümlerinde, maddi-manevi desteklerini esirgemeyen ve her türlü zorlukta yanımda olan sevgili eşim fizyoterapist Ahu ZİLELİ'ye teşekkür ediyorum.

ÖZET

OBEZLERDE, AEROBİK EGZERSİZ SIRASINDA ALINAN FARKLI SIVILARIN, İŞTAHI DÜZENLEYEN HORMONLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Vücut yağ oranındaki aşırı artma ile karakterize olan obezite, yaşam kalitesini ve süresini azaltan, organ ve sistemlerde çeşitli bozukluklara yol açan ve mutlaka tedavi edilmesi gereken kronik ilerleyici bir hastalıktır. İştahla ilgili hormonlara baktığımızda visfatin (1994) ve leptin (1994)'in keşfinden sonra ghrelin (1999) ve obestatin (2005)'in keşfi bu yöndeki çalışmalara ivme kazandırmıştır. Son zamanlarda keşfedilen oreksijenik hormon olarak da bilinen ghrelin; insan ve hayvanlarda beslenmeyi stimule eder ve büyüme hormonu salgılatır. Ghrelin; yemek yemeyi, besin kullanımını, enerji kullanımını ve iştahı düzenlemektedir. Bu çalışmanın amacı, Obez bireylerde aerobik egzersiz sırasında alınan farklı içerikteki sıvıların iştahı düzenleyen hormonlar üzerindeki akut etkilerini ortaya çıkartmaktır. Bu çalışmaya Bilecik Devlet Hastanesi Diyet polikliniğine başvuran gönüllü, 25-45 yaş arası, uzman hekimlerce değerlendirildikten sonra, egzersiz yapmasına izin verilen 15 bayan hasta gönüllü olarak dahil edilmiştir. Deneklerin; dinlenik kan basıncı, arteriyel kan basıncı, bel-kalça çevresi oranı, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, boy, kilo, kişisel bilgi gibi değerleri alınmıştır. Denekler standart diyetlerini uygularken 15 gün boyunca Karvonen Formülüne göre %75 şiddette, haftada 5 gün, günde yaklaşık 60 dakika adaptasyon egzersizleri yapıldıktan sonra ana çalışmaya geçilmiştir. Denekler; light kefir, maden suyu ve su içen olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. 1. ve 2. gün hastanede kan alınıp, 3. gün ise stadyumda %75 şiddette, 75 dakikalık yürüyüş egzersizinin başında (0. dk), sonunda (75. dk) ve egzersiz bitiminden 20 dakika sonra (95. dk) kan alınmıştır. Toplanan numunelerden leptin, ghrelin, insülin ve glikoz değerlerine bakılmıştır. Her grup egzersiz süresince yalnızca kendi içeceğini tüketmiştir. Deneklerin 500 ml'lik sıvıların yarısını egzersizin başında diğer yarısını da egzersizin ortasında tüketmesi sağlanmıştır. Veriler bilgisayar ortamına aktararak SPSS 17,00 paket programı ile tüm veriler aritmetik ortalama ve standart sapma olarak gösterilmiştir. Kefir, maden suyu ve su gruplararası farklara Kruskal-Wallis testi ile eğer fark varsa ($p<0,05$) ikili karşılaştırmalara (kefir-su, kefir-soda, soda-su) Mann-Whitney U testi ile bakılmıştır. Grup içi karşılaştırmalara (kefir grubunun kendi içinde zamana bağlı değişimi vb.) ise Friedman testi ile bakılmış, eğer fark varsa ($p<0,05$) farkın nereden kaynaklandığını bulmak için Wilcoxon Signed Rank testi yapılmıştır. Egzersiz sonunda (75. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) açıl ghrelin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonundaki açıl ghrelin değeri tüm gruplar arasında (kefir-su grubu, kefir- maden suyu grubu, maden suyu –su grubu) istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Sonuç olarak egzersiz sırasında tüketilen kefir, maden suyu ve suyun, egzersiz sonrası açıl ghrelinin düzeyini azaltarak iştahı baskıladığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, aerobik egzersiz, iştahı düzenleyen hormonlar, açıl ghrelin, leptin.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT LIQUIDS CONSUMED DURING AEROBIC EXERCISE ON APPETITE REGULATING HORMONES IN OBESE SUBJECTS

Obesity is a chronic medical condition in which excess body fat has accumulated to the extent that it may have an adverse effect on health, leading to reduced life expectancy and quality by increasing health problems. Ghrelin, orexigenic hormone, is a recently discovered, growth hormone-releasing and feeding-stimulating peptide in human and animals. Ghrelin initiates meal, regulates appetite, energy expenditure and fuel utilization. Studies on appetite regulating hormones accelerated after discovering visfatin (1994), leptin (1994), then ghrelin (1999) and obestatin (2005). The aim of this study was to find out the acute effect of different liquids consumed during aerobic exercise on appetite regulating hormones in obese subjects. 15 female patients aged between 25-45 years old were included voluntarily in this study, after medically evaluated by expert physicians. Resting blood pressure, arterial blood pressure, waist-hip ratio, BMI, body fat percentage, height, weight and personal informations of subjects were taken at beginning. Subjects applying a standard diet participated in an exercise period at intensity of 75% for 60 min along 15 days and then the main study was started. Subjects were divided into 3 groups as kefir, mineral water and water groups. In the 1. day and the 2. day blood samples from subjects were taken in hospital then in the 3. day subjects exercised at an intensity of 75% according to Karvonen formula for 75 minutes. At the beginning of exercise (0. min), at the end of exercise (75. min) and 20 min. after exercise finished, blood samples were taken from subjects in the field. Leptin, ghrelin, insulin, glucose values were examined in blood samples. Each group consumed kefir, mineral water and water respectively, during exercise session. Data were analyzed in SPSS 17 Statistical Program and displayed in arithmetic mean and standard deviation. Differences between groups were tested by Kruskal-Wallis Test and then Mann-Whitney U Test was applied for post - hoc analysis. Within group differences were tested by Friedman Test and Wilcoxon Signed Rank Test was used for post-hoc analysis. It was found that there is a statistically significant differences between groups after exercise at 75 min. ($p < 0.05$). The differences in acyl ghrelin level was significant between groups after exercise. As a result, it was concluded that a liquid consumed during aerobic type of exercise can depress the acyl ghrelin level and therefore can lessen appetite after exercise.

Key words: Obesity, aerobic exercise, appetite regulating hormones, acylated ghrelin, leptin.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Problem	5
1.3 Alt Problemler	5
1.4 Araştırmanın Amacı	6
1.5 Araştırmanın Önemi	6
1.6 Sayıtlılar	7
1.7 Sınırlılıklar	7

BÖLÜM II

2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. OBEZİTE	8
2.1.1 Obezitenin Tanımı	8
2.1.2. Obezite Sınıflandırması	11
2.1.2.1. Yağ dokusunun dağılımı ve anatomik özelliklerine göre	11
2.1.2.1.1. Hiperselüler Obezite	11
2.1.2.1.2. Hipertrofik Obezite	11
2.1.2.1.3. Yağ dağılımına göre Obezite	11
2.1.2.2. Obezitenin başlama yaşına göre	12
2.1.3 Etiyoloji	12
2.1.3.1. Obeziteyi etkileyen risk faktörleri	13
2.1.3.1.1. Yaş	13
2.1.3.1.2. Cinsiyet	13
2.1.3.1.3. Genetik faktörler	14
2.1.3.1.4. Çevresel faktörler	14
2.1.3.1.5. Diyet ve yeme alışkanlıkları	15
2.1.3.1.6. Fiziksel aktivite	15
2.1.4. Obezitenin Ölçüm Yöntemleri	16
2.1.4.1 Direkt teknikler	16
2.1.4.1.1 Dansitometri	16
2.1.4.1.2 Total vücut suyu	16
2.1.4.1.3 Toplam vücut potasyum ölçümü	17
2.1.4.1.4 Nötron aktivasyon analizi	17
2.1.4.1.5 Ultrasonografi (USG)	17

2.1.4.1.6 Bilgisayarlı tomografi	18
2.1.4.1.7 Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)	18
2.1.4.1.8 Biyoelektriksel impedans analizi (BIA)	18
2.1.4.1.9 Total vücut geçirgenliği (TOBEC)	19
2.1.4.1.10 Dual foton absorpsiyometre (DPA) ve dual enerji X- ışını absorpsiyometre (DEXA)	19
2.1.4.2 İndirekt teknikler	20
2.1.4.2.1 Deri kıvrımı ölçümleri	20
2.1.4.2.2 Beden kütle indeksi	20
2.1.4.2.3 Bel çevresi, kalça çevresi, bel-kalça oranı	21
2.1.5 Obezite ve Egzersiz	21
2.2. GHRELİN	23
2.2.1 Ghrelinin Yapısı	23
2.2.2 Ghrelinin Amino Asit Dizilişi	24
2.2.3. Ghrelinin Doku Dağılımı	25
2.2.4. Ghrelinin Etkileri	27
2.2.4.1. İştah üzerine etkisi	28
2.2.4.2. Uyku üzerine etkisi	30
2.2.4.3. Kardiovasküler etkiler	30
2.2.4.4. Karbonhidrat metabolizması üzerine etkileri	30
2.2.4.5. Yağ dokusuna etkileri	31
2.2.4.6. Gastrointestinal etkiler	31
2.2.4.7. Büyüme hormonu (GH) salınımına etkileri	31
2.2.4.8. Leptin üzerine etkileri	33
2.2.4.9. HDL üzerine etkisi	33
2.2.5. Fizyolojik ve Patolojik Koşullarda Ghrelin Düzeyleri	34
2.2.5.1. Cinsiyet	34
2.2.5.2. Yaş	34
2.2.5.3. Diabetes mellitus ve insülin direnci	34
2.2.5.4. Negatif enerji dengesi	35
2.2.6. Ghrelin ve Obezite	35
2.2.7 Ghrelin ve Egzersiz	35
2.2.7.1. Ghrelin ve akut egzersizler	36
2.2.7.2. Ghrelin ve kronik egzersizler	36
2.3. LEPTİN	37
2.3.1. Leptinin Yapım Yeri	37
2.3.2. Leptin Reseptörleri	38
2.3.3. Leptin ve Endokrin Sistem	39
2.3.4. Leptin'in İnsan ve Memelilerde Fonksiyonları	40
2.3.5. Leptin ve Obezite	40
2.3.6. Leptin ve Egzersiz	41
2.3.6.1. Leptin ve akut egzersizler	41
2.3.6.2. Leptin ve kronik egzersizler	42
2.4 SIVILAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER	43
2.4.1. Günlük Sıvı İhtiyacı	43
2.4.2 Egzersizle Elektrolitlerde Meydana Gelen Değişiklikler	44
2.4.3. Egzersizle Vücut Isısının Artışı ve Terleme	45
2.4.4. Dehidrasyon	46

2.4.5. Rehidrasyon	47
2.4.5.1. Rehidrasyon sıvısının özellikleri	48
2.4.5.1.1 Lezzet	48
2.4.5.1.2. Emilim	48
2.4.5.1.3. Elektrolit İçeriği	50
2.4.5.1.3.1.Na (Sodyum)	50
2.4.5.1.3.2. K(Potasyum)	51
2.4.5.1.4. Ergojenik Desteği	51
2.4.5.1.5. Sıcaklık	52
2.4.5.2. Sıvının mideyi terk etme süresini etkileyen faktörler ...	53
2.4.5.3. Rehidrasyon sıvısı hazırlanırken dikkat edilecek noktalar	53
2.4.5.4. American college of sport medicine’nin önerileri	54
BÖLÜM III	
3. YÖNTEM	55
3.1. Araştırma Modeli	55
3.2. Araştırma Grubu	56
3.2.1.Çalışmaya Alınma Kriterleri	56
3.2.2. Çalışmaya Alınmama Kriterleri	56
3.3. Veri Toplama Araçları	57
3.3.1. Katılımcılar	57
3.3.2. Kan Numunelerinin Toplanması ve Saklanması	58
3.3.3. Antropometrik Ölçümler	59
3.3.4. Egzersiz Şiddetinin Hesaplanması	60
3.3.5.Kan Örneklerinin Analizi	61
3.4 Etik Kurul Raporu	61
BÖLÜM IV	
4. BULGULAR	62
4.1. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistikler	62
4.2. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubuna Ait Karşılaştırmalı İstatistikler	67
BÖLÜM V	
5. TARTIŞMA	73
BÖLÜM VI	
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	84
6.1. SONUÇLAR	84
6.2. ÖNERİLER	85
7. KAYNAKLAR	86
8. EKLER	97
EK 1: EKG Raporu	98
EK 2: Ekokardiyografi Raporu	99
EK 3: Efor Testi Raporu	100
EK4: Kardiyoloji Polikliniği “efor yapmasında sakınca yoktur” Raporu	113

EK 5: Dahiliye Polikliniği Tetkik Sonuçları	114
EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal)	117
EK 7: Zayıflama Diyeti (1600 Kcal)	121
EK 8: Zayıflama Diyeti (1800 Kcal)	122
EK 9: Epikriz Formu	123
EK 10: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	125
EK 11: Kefir Enerji ve Besin Öğeleri	128
EK 12: Doğal Maden Suyu Kimyasal Analiz Değerleri	129
EK 13: Su Gösterge Parametreleri	130
EK 14: Etik Kurul Raporu	131
EK 15: Gruplararası Zamana Bağlı Hormonel Değişim Grafikleri	135
EK 16: Ölçüm Öncesi Yapılması Gerekenler Listesi	137

SİMGELER VE KISALTMALAR

$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
$\mu\text{L}/\text{mL}$	Mikro Uluslar Arası Birim / Mililitre
^2H	Döteryum
^3H	Tritium
ACSM	Amerikan Spor Hekimliği Koleji
aGAH	Açıl Ghrelin
ARC	Arkuat Nukleus
BIA	Biyoelektriksel İmpedans Analizi
BKİ	Beden Kitle İndeksi
BMI	Vücut Kitle İndeksi
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
BT	Bilgisayarlı Tomografi
cc	Santimetre Küp
CHO	Karbonhidrat
DEXA	Dual Enerji X- Işını Absorpsiyometre
dGAH	Desaçıl Ghrelin
DPA	Dual Foton Absorpsiyometre
GAH	Ghrelin
GH	Growth Hormon
GHRH	Büyüme Hormonu Salgılatıcı Hormon
GHS-R	Büyüme Hormonu Salgılatıcı Reseptör
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HDL-K	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol
HRR	Heart Rate Reserve
K	Potasyum
KAH	Kalp Atım Hızı
KBB	Kan Beyin Bariyeri
LDL-K	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol
mEq	Miliekivalan
MET	Metabolik Oran
mg/dL	Miligram/Desilitre
mmHg	Milimetre Civa
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
mRNA	Messenger Ribonükleik Acid
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
Na	Sodyum
ng/dL	Nanogram / Desilitre
NPY	Nöropeptid Y
pg/mL	Pikogram / Mililitre
TFA	Tek Foton Absorpsiyometre Yöntemi
THR	Target Heart Rate
TOBEC	Total Vücut Geçirgenliği
USG	Ultrasonografi
VO₂ max	1 Dakikada Kilogram Başına Kullanılan Oksijen Miktarı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Açillenmiş Ghrelinin İnsan ve Sıçandaki Aminoasit Dizilimi	24
Şekil 1.2. Ghrelin Sentezi	24
Şekil 1.3: Ghrelin ve Leptinin Sentez Yerleri ile Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkileri	25
Şekil 1.4. Ghrelinin Organizmadaki Başlıca Etkileri	27
Şekil 1.5. Yemenin Hormonal Kontrolü	29
Şekil 1.6. Ghrelin Hormonunun Büyüme Hormonu Üzerine Etkisi	32
Şekil 1.7: Leptinin Reseptörleri ve Yapısı	36
Şekil 1.8: Sıvı Kaybının Performansa Etkisi	46
Şekil 3.1: Egzersiz Şeması	58
Şekil 3.2: Şeffaf Kapaklı Ependorf Tüplere Kodlanan Denek Bilgileri	59

TABLÖLAR

Tablo1.1. Dünya Sağlık Örgütüne Göre BMI Değerleri	9
Tablo1.2. Günlük Alınan ve Kaybedilen Sıvı Miktarları	44
Tablo 4.1. Kefir, Yoğurt ve Su Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistikler	
Tablo 4.1.1. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Fiziksel Özellikleri	62
Tablo 4.1.2. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Bazal Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu (İlk Üç Gün) Değerleri	64
Tablo 4.1.3. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Öncesi (0. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri	64
Tablo 4.1.4. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Sonu (75. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri	65
Tablo 4.1.5. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Bitiminden 20 dk Sonra (95. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri	66
Tablo 4.2. Kefir, Yoğurt ve Su Grubuna Ait Karşılaştırmalı İstatistikler	
Tablo 4.2.1. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Kruskal-Wallis Testi Sonuçları	67
Tablo 4.2.2. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası 75. dk Açıl Ghrelin ve İnsülin Hormonu Mann-Whitney U Testi Sonuçları ...	68
Tablo 4.2.3. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası 95. dk İnsülin Hormonu Mann-Whitney U Testi Sonuçları	69
Tablo 4.2.4. Kefir Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları	70
Tablo 4.2.5. Maden Suyu Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları	70
Tablo 4.2.6. Su Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları	71
Tablo 4.2.7. Su Grubu Leptin Hormonu Zamana Bağlı Wilcoxon Testi İkili Karşılaştırma Sonuçları	71

Tablo 4.2.8. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Farkların Farkı Kruskal - Wallis Test Sonuçları	72
---	----

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın amacı, alt problemler, araştırmanın önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Vücut yağ oranındaki aşırı artma ile karakterize olan obezite, yaşam kalitesini ve süresini azaltan, organ ve sistemlerde çeşitli bozukluklara yol açan ve mutlaka tedavi edilmesi gereken kronik ilerleyici bir hastalıktır (Pi-Sunyer, 1993). Obezite etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte genetik çevresel sosyal psikolojik metabolik ve hormonal gibi birçok faktörler tarafından meydana geldiği ileri sürülen multifaktöriyel bir hastalık olarak düşünülmektedir (Carmichael, 1999). Obezite hastalığında temel problem vücuda alınan ve tüketilen enerji dengesinin alım lehine bozulması sonucunda enerji fazlasının yağ dokusunda depolanmasına dayanmaktadır (Doucet ve Tremblay, 1997). Önceleri obezite üzerindeki araştırmaların büyük çoğunluğu besin alımında hipotalomik kontrol ile ilgiliyken bugün kısa ve uzun süreli besin alımı kontrolünün sadece merkezi sinir sistemi tarafından değil, aynı zamanda yağ dokusu, adrenal bezlerin, pankreasın ve gastrointestinal sistemin de etkili olduğu anlaşılmaktadır.

İştahla ilgili hormonlara baktığımızda visfatin (1994) ve leptin (1994)'in keşfinden sonra ghrelin (1999) ve obestatin (2005)'in keşfi bu yöndeki çalışmalara ivme kazandırmıştır. Bu hormonlara kısaca değinecek olursak;

Özellikle adipoz dokudan salınan obez gen (16kDa, ob) ürünü ve tokluk hormonu olarak adlandırılan leptinin 1994'te keşfi, gastrointestinal alandan salınan ve açlık hormonu olarak adlandırılan ghrelinin 1999'da keşfi ve ghrelin ile aynı gen ürünü olan ve ghrelinin besin alımı üzerindeki etkilerine karşı koyduğu sanılan

obestatinin 2005 yılında keşfi obezite ile ilgili görüşlerde yeni bir devir başlatmıştır. Bütün bu keşifler ve eklenen yeni bilgiler araştırmacıların ilgisini enerji dengesinin ayarlanması üzerine çekmiş ve bu alandaki araştırmalara ivme kazandırmıştır (Vatansever Özen, 2008).

Leptin, 1994’de keşfedilen, vücutta özel reseptörleriyle birleşerek vücut ağırlığını, besin alımını ve enerji harcanmasını kontrol eden yağ dokusundan salgılanan bir hormondur (Ergün,1999). Leptinin başlıca üretim yeri yağ hücreleridir. Leptin reseptörleri sitokin reseptör ailesiyle benzerlik gösterir ve hipotalamus, koroid pleksus, pankreas Langerhans adacıklarının β hücreleri, yağ dokusu, karaciğer, böbrekler, jejunum, akciğerler, adrenal medulla, overler, testisler, kalp, iskelet kasları, plasenta gibi dokularda bulunur (Üçok ve Gökbel, 2004). Leptin yağ hücresinde ob-gen tarafından mRNA’ya kodlanarak üretilir. Leptin kan yoluyla taşınır ve beyne özel bir transport sistemiyle geçer. Adipoz dokudan salınan leptin kan beyin bariyerini aktif olarak geçer ve hipotalamusa ulaşır, çeşitli hipotalamik çekirdeklerdeki özgün leptin reseptörlerine bağlanarak yiyecek alımını azaltır, enerji kullanımını artırır (Üçok ve Gökbel, 2004; Friedman,2002). Obezlerde bu taşıyıcı sistem zayıflayarak leptine karşı direnç gelişir (Ergün, 1999).

Leptin üretiminde ve salgılanmasında glikoz, yağ asitleri, sempatik sinir sistemi, insülin, glikokortikoidler, büyüme hormonu ve katekolaminlerin rolü vardır (Friedman, 1998). Beslenme sonrası insülin artışını leptin yükselmesi, açlıkta insülin azalmasını leptin azalması takip eder. Çoğu hormonda olduğu gibi, leptin de günlük ritim sergiler (Van Aggel-Leijssen ve ark., 1999). En yüksek leptin düzeylerinin gece yarısı ile 02:30 arasında, en düşük leptin düzeylerinin öğleyin ile öğleden sonranın erken dönemi arasında olduğu gösterilmiştir (Kanabrocki ve ark., 2001).

İnsanlarda leptinle ilgili obezite nedenleri;

1. Yağ hücrelerinde leptinin sentezi ve sekresyonunda bozukluk olabilir.
2. Kana geçen leptinin taşınmasında bir problem olabilir.
3. Leptinin KBB (kan beyin bariyeri) ve kan BOS bariyerini aşamaması
4. Hipotalamusta leptin reseptör ve sinyal iletimi yetersizliği olması (Ergün, 1999).

Obezite ve obezite ilişkili hastalıklar ile leptin hormonu arasında önemli bir ilişkinin olduğu yapılan araştırmalar ile belirlenmiştir. Obeziteyi düzeltici faktörlerden birisi düzenli yapılan egzersizlerdir. Egzersiz, leptin hormonu yapımını ve salgılanmasını etkileyerek obezite ya da obezite ilişkili hastalıklardaki iyileştirici etkisini oluşturabilir (Keçetepen ve Dursun, 2006).

Egzersizin leptin düzeylerine etkileri:

Egzersizin enerji tüketimini artırarak enerji dengesini değiştirdiği ve yağ kitlesinin azalmasına neden olduğu bilinen bir gerçektir. Egzersizin leptin üzerine etkilerini inceleyen birçok araştırmanın temelinde bu gerçek yatmaktadır. Egzersizin leptin üzerine etkilerini sempatoadrenerejik sistem yoluyla yaptığı düşünülmektedir (Torjman, 2001). Plazma leptinindeki gecikmiş azalmanın fizyolojik önemi açık değildir. Egzersizde meydana gelen (leptini artıran) büyüme hormonu, kortizon, insülin ve (leptini azaltan) testosteron, epinefrin, norepinefrin değişikliklerinin gecikmiş leptin azalmasına sebep olduğu ileri sürülmektedir. Egzersizde artan enerji tüketiminin kan leptin konsantrasyonu üzerine etkileri gıda kısıtlamasıyla oluşan etkilerden daha azdır. Egzersizle oluşan kan leptin düzeylerindeki azalma beslenmeyle dengelenebilir (Üçok ve Gökbel, 2004).

Ghrelin ilk olarak 1999'da Japon Bilim Adamları tarafından farelerin midesinde tespit edilmiştir (Kojima ve ark., 1999). Ghrelin, öncelikli olarak midedeki endokrin X(A) hücreleri tarafından salgılanır (İlhan ve Erdost, 2009). 28 aminoasitten oluşmuş bir polipeptiddir (İyidoğan, 2006). Yapısında, 3. aminoasite bir yağ asidinin bağlanıp bağlanmamasına göre açillenmiş ya da des-açıl ghrelin olarak adlandırılan 2 formu bulunur. Aktif olan, yağ asidi bağlanmış, açillenmiş formudur. Bu formdaki ghrelin etkisini özellikle kendisine özgü olan büyüme hormonu salgılatıcı reseptöre bağlanarak gösterir. Ghrelinin, büyük oranda sentezi midede gerçekleşmesine rağmen bağırsak, kalp, böbrek, karaciğer, akciğer, pankreas, plasenta gibi birçok organda varlığı tespit edilmiştir. Büyüme hormonu salgılatıcı hormonun salınımını uyaran ghrelin başta kemik, kıkırdak, kas olmak üzere vücudun büyüme yeteneğinde olan hemen bütün dokuları üzerinde etkin bir role sahiptir

(İlhan ve Erdost, 2009). Bitkilerin parankima hücreleri de dahil olmak üzere diğer pek çok dokudan salgılanan ghrelinin asıl üretimi midede olmaktadır. Açlık halinde kanda yüksek miktarlarda bulunmakta olup, yemek yeme ile miktarı azalmaktadır. Ghrelin; yemek yemeyi, besin kullanımını, enerji kullanımını ve iştahı düzenlemektedir (Aydın, 2007).

Ghrelin, kanda HDL'ye bağlanmaktadır (Kojima ve ark., 1999). Ghrelin ve leptin, “Ying-Yang” prensibi mekanizması dahilinde organizmada görev yapmaktadırlar (Nagaya ve ark., 2001). Yani midede açlıkta ghrelin salınımı artar, toklukta azalır (Lengyel, 2006). Diğer bir anlatımla hipotamusta bulunan Y nöronları aracılığı ile ghrelin/leptin derişimleri “feed back” mekanizma ile kontrol edilmekte, vücut ağırlığı da bu yolla kontrol altında tutulmaktadır. Her iki hormonun düzeyleri açlık tokluk, glikoz ve diyet, insülin, barsak hormonları, leptin, parasempatik aktivite, yaş, gebelik, obezite, cinsiyet, polikistik over sendromu, enerji düzeyi, insülin direnci ve diabetes mellitus, GH eksikliği, akromegali, hipo ve hipertiroidizm, neonatal dönem ve bazı nöroendokrin gastrointestinal tümörler gibi faktörlere bağlı olarak ayarlanmaktadır. İntraserebroventriküler olarak leptin uygulandığında, arteriyal basınçta yükselme ghrelin uygulandığında ise düşme olduğu gözlenmiştir (Nagaya ve ark., 2001). Dolaşımdaki ghrelin seviyesi gün içerisinde açlık halinde yükselmekte, tokluk durumunda ise azalmaktadır. Gün içerisinde en yüksek seviyesi gece 2 ile 4 saatleri arasındadır (Tschop, 2001).

Ghrelinin iştah üzerine olan etkisinin üç şekilde olabileceği görüşü kabul edilmektedir. Bunlardan birincisi; midede üretilen ghrelinin dolaşıma geçmesi ve kan beyin bariyerinde aktif transportla geçip iştahı uyarmasıdır. İkincisi, periferik sentezlenen ghrelinin, vagal affrent sinir uçlarını uyarması sonucu GHS-R ekspresyonunu arttırarak nukleus solitarius aracılığıyla hipotalamusun uyarılmasıdır. Üçüncü ve sonuncusu ise ghrelinin lokal olarak hipotalamustan salgılanarak, direkt nöropeptid Y ve ilişkili protein ve diğer hücreleri uyarmasıdır (Dabak ve Kuloğlu, 2008). İnsanlarda (normal kilolu ve obezlerde) intravenöz ghrelin uygulanması akut olarak insülin salınımını inhibe eder ve glikoz düzeyleri artar (Broglio, 2001). Ghrelin dolaşımdaki glikoz seviyelerini, GH salınımıyla, insülin direncini arttırarak ve glukoneogenezisi stimüle ederek ayarlar (Muller ve ark., 2001).

İştahla ilgili hormonlara egzersizin etkisine baktığımızda; sağlıklı bireylerde şiddetli bir egzersizden sonra plazma leptin seviyesinde anlamlı azalma olduğu rapor edilmiştir. Normal ve obez kişilerde akut egzersizde plazma ghrelindeki değişim yine egzersizin süresi ve şiddetine bağlıdır sonucu bildirilmiştir (Martins ve ark., 2008; Borer, 2008; Bellissimo ve ark., 2007).

Egzersiz esnasında tüketilen sıvıların içeriğine baktığımızda; protein tüketiminin karbonhidrat ve yağ ile karşılaştırıldığında iştahı baskıladığını görüyoruz (Bowen, 2008; Diepvens ve ark., 2008).

Amerikan Spor Hekimliği Kolej'nin (ACSM) önerilerine göre egzersizden hemen önce 125-250 ml, egzersiz süresince 15-20 dakikada bir çay bardağı veya bir su bardağı (150-300ml), olacak şekilde tüketilmelidir (Ersoy, 2006). Tüketilen sıvının ideal ısısı ise 8 ile 13 derece arasında olmalıdır.

Sonuç olarak literatüre baktığımızda leptin ve ghrelin ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen egzersiz esnasında tüketilen farklı içerikteki sıvıların bu hormonlara etkileri araştırılmamıştır. Bu açıdan bakıldığında literatürdeki ilk çalışma olduğu kanısındayız. Çalışmanın egzersiz ve antrenman bilimine olumlu katkılar sağlayacağı düşüncesindeyiz.

1.2 Problem

Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi var mıdır?

1.3 Alt Problemler

- 1) Aerobik egzersiz sırasında egzersizin yarı süresine kadar alınan 500 ml suyun iştahı düzenleyen hormonlar üzerinde etkisi var mıdır?
- 2) Aerobik egzersiz sırasında egzersizin yarı süresine kadar alınan 500 ml maden suyunun iştahı düzenleyen hormonlar üzerinde etkisi var mıdır?
- 3) Aerobik egzersiz sırasında egzersizin yarı süresine kadar alınan 500 ml

kefirin iştahu düzenleyen hormonlar üzerinde etkisi var mıdır?

1.4 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Obez bireylerde aerobik egzersiz sırasında alınan farklı içerikteki sıvıların iştahu düzenleyen hormonlar üzerindeki akut etkilerini ortaya çıkartmaktır.

1.5 Araştırmanın nemi

Obezitenin en büyük sağlık problemlerinden biri olduğu aşıkardır. alışmalar obezitenin çeşitli hastalıklara ve kanserlere (kolon, meme, safra kesesi kanserleri gibi) yakalanma risklerini arttırdığını göstermiştir. Günlük yaşantımızda bilim ve teknolojinin bize sunduğu çeşitli nimetler hareket alanımızı daraltmakla birlikte enerji harcamamızı da azaltmıştır. Gelişmiş ülkelerde obezite alarm verici seviyelere ulaşarak toplumsal bir sorun haline gelmiştir. Burada diyet ve egzersizin önemi ortaya çıkmıştır ve gün geçtikçe tıp ve medya dünyası bu iki anahtar kelimenin önemini daha da vurgulamaktadır. Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin (American Collage of Sport Medicine) nerisi de tüm erişkinlerin her gün ortalama 30 dakika egzersiz yapmasıdır. Tıp dünyası da yeni keşfedilen iştah hormonlarıyla konuya derinlik kazandırmaktadır. Egzersiz ncesi, sonrası besin alımı veya farklı antrenman yöntemlerinin iştahu ve iştah hormonlarını nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalara literatürde rastlamak mümkündür. Fakat bu çalışmalar incelendiğinde konu netlik kazanamamıştır. Literatürde egzersiz esnasında farklı sıvı tüketiminin iştahu düzenleyen hormonlara etkisi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanamaması çalışmanın ilk olma özelliğini ortaya koyduğu gibi bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Fakat bunlara rağmen çalışma başarılı bir şekilde tamamlanmıştır. Çalışmamızda, obez bireylerde 4 hafta süre ile uygulanan aerobik egzersiz sırasında alınan farklı içerikteki sıvıların iştahu düzenleyen hormonlar üzerindeki akut etkileri ortaya çıkarılmış ve iştahu daha çok baskılayan ieeğin kullanımı tavsiye edilmiştir.

1.6 Sayıtlar

- 1) Çalışmaya katılan deneklerin, diyetisyenden aldıkları diyet programını aynen uyguladıkları varsayılmıştır.
- 2) Çalışmaya katılan deneklerin, yaşam biçimlerinin aynı olduğu ve iştahı düzenleyen hormonları etkilemediği varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

- 1) Bu çalışma, tip 2 obezlerle sınırlıdır.
- 2) Bu çalışma düzenli diyet uygulayan, sedanter, bayan deneklerle sınırlıdır.
- 3) Bu çalışma, leptin, ghrelin, insülin, glikoz hormonlarıyla sınırlıdır.
- 4) Bu çalışma, 4 hafta ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

2. GENEL BİLGİLER

2.1 OBEZİTE

2.1.1 Obezitenin Tanımı

Obezite, Latince “obezus” sözcüğünden türetilmiştir. Şişman karşılığı olarak kullanılan “obezus”, iyi beslenmiş anlamına gelir. İngilizce’de ise, “obezity” şişmanlık, “obese” çok şişman, “overweight” fazla ağırlık, tartıda fazla gelen miktar, şişmanlık anlamındadır (Parlak ve Çetinkaya, 2007). Obezite; vücuda besinler ile alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olmasından kaynaklanan ve vücut yağ kitlesinin, yağsız vücut kitlesine oranla artması ile karakterize olan kronik bir hastalıktır (World Health Organisation, 2000; Kokino ve ark., 2006; Donohoue, 2004). Obezite; vücudun aşırı yağlanması olarak ifade edilir. Obezite çevresel, genetik ve nörolojik etkenlere bağlı olarak gelişen ve birçok kronik hastalığa neden olabilen önemli bir sağlık problemidir (Altunkaynak ve Özbek, 2007).

Vücut yağ oranının tam olarak belirlenmesi hem uzun zaman aldığından ve hem de çok masraflı olduğundan, obezitenin belirlenmesinde çoğu kez vücut ağırlığı kullanılmaktadır. Obezite en büyük sağlık problemlerinden biridir. Çalışmalar obezitenin hipertansiyon, tip 2 diabetes mellitus, dislipidemi, kardiyovasküler sistem hastalıkları ve belirli tipteki kanserlere (kolon, meme, safra kesesi, endometrium kanserleri) yakalanma risklerini arttırdığını göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO World Health Organization) obeziteyi tanımlamaya yönelik bir indeks formüle etmiştir. Vücut Kitle İndeksi (BMI Body Mass Index) olarak adlandırılan bu indeks hastaların kilogram cinsinden ağırlıklarının metre cinsinden boylarının karesine bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü obeziteyi BMI'in 30 veya üzerindeki değerlerde olmasıyla tanımlamaktadır. Yetişkinlerde obezite sınıflandırılması Tablo 1.1'de gösterilmektedir. Erişkinlerde BMI'in 25'in üzerinde olması ve abdominal yağlanma kardiyovasküler ve obeziteye bağlı diğer hastalık riskleri ile yakından ilişkilidir. Bel ölçümü erkeklerde 102 cm, kadınlarda 82 cm'nin üzerinde olması komorbidite risklerini arttırmaktadır (Baltacı, 2008).

Tablo 1.1: Dünya Sağlık Örgütüne göre BMI değerleri

	BMI (kg / m ²)
Normal Altı (Zayıf)	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Kilolu	25,0 – 29,9
Obez	≥ 30,0
Sınıf 1	30,0 – 34,9
Sınıf 2	35,0 – 39,9
Sınıf 3 (morbide)	≥ 40

Günlük yaşantımıza makinelerin girmesi, evlerde iş kolaylaştıran aletlerin çoğalması, ulaşım kolaylıkları, televizyon bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, fiziksel aktiviteyi kısıtlamış, enerji harcamasını azaltmıştır. Özellikle yaş ilerledikçe fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı olarak enerji ihtiyacı daha da azalmaktadır.

Son yıllarda birçok endüstri ülkesinde obezite ve fazla kilolu olma sıklığı artmakta ve bu olay birçok popülasyonu üzen bir sorun haline almaktadır (World Health Organisation, 2000; Ağbuğa ve ark., 2007; Beyaz ve Koç, 2009). Sanayileşme ve modern yaşam tarzının sebep olduğu bedensel hareketsizlik, her yaş grubundaki bireyleri olumsuz etkilemektedir. Sedanter, (hareketsiz) bir yaşam tarzı ciddi anlamda birtakım sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Özellikle orta yaş ve üzeri dönemlerde yüksek tansiyon, obezite, kassal zayıflık, postürel bozukluk, diyabet ve koroner arter risk faktörlerinin artması, göğüs kafesi esnekliği ve solunum kapasitesinde kayıplar, karın kaslarının zayıflaması ile sindirim ve boşaltım güçlükleri, duruş bozukluğu, tüm kaslarda kuvvet, esneklik, dayanıklılık gibi temel motorik özelliklerde işlev kaybı ve kolay sakatlanma, kemik mineral yoğunluğunda kayıplar, eklem kireçlenmesi ve işlev kaybı, kan şekeri ve kan lipid düzeylerinin artması, gıdalar ile alınan enerjinin harcanamaması nedeni ile şişmanlık ve şekilsizlik

yanında, şişmanlığın getirdiği bedensel ve ruhsal sorunlar uzun süreli hareketsiz yaşamın organizmadaki olumsuz etkileridir. Hareketsiz, sedanter bir yaşam tarzı enerji dengesinin bozulmasına dolayısıyla obezitenin oluşmasına neden olabilmektedir. Obezite, yağ oranının fazlalığı ve endomorfi oranının yüksekliği ile karakterizedir. Sedanter yaşam tarzının sebep olabileceği hastalıklar menopoz dönemindeki bu olumsuz etkileri daha da arttırabilmektedir. Özellikle vücut ağırlığının normal sınırları aşması durumunda birçok ciddi sağlık probleminin yanı sıra fiziksel iş kapasitesinde de azalma görülebilmektedir (Çolakoğlu, 2003).

Obezite; diyabet, arteriyosklerotik kalp hastalığı, hipertansiyon gibi sağlık sorunlarına neden olan, trigliseridlerin aşırı miktarda depolandığı bir hastalıktır. Genlerle ilgili hastalıklar (Prader-Wili sendromu, down sendromu gibi), hormonal hastalıklar (hipotroidizm, kuşing sendromu gibi), steroid, antiepileptikler, antidepresanlar gibi ilaçların kullanımı, hipotalamus ile ilgili hastalıklar, fiziksel aktivitenin az olması ve psikolojik faktörler obeziteye neden olan faktörlerdir. Bu faktörlerin neden olduğu enerjideki dengesizlikler obeziteyi meydana getirmekte ve her 3500 kalorilik fazla enerji ile vücutta 450 gr yağ depolanmaktadır. BIA, DEXA, BOD POD gibi birçok yöntemle vücut kompozisyonu ve yağ miktarının belirlenmesi ile obezite saptanırken epidemiyolojik taramalarda pratik olduğu için en çok kullanılan yöntemler kilo-boy oranı tablosu, B/K (bel/kalça) oranı ve BKİ' nin hesaplanmasıdır. BKİ' ye göre kişiyi “obez” olarak nitelendirmek için yetişkin erkeklerde BKİ 27.8 kg/m², bayanlarda ise 27.3 kg/m² ' nin üzerinde olmalıdır (Yaprak, 2004). Egzersiz yapan kişilerde hem akut, hem de kronik adaptasyonla birlikte, bir takım fizyolojik değişikliklerin olması beklenir. Düzenli uzun süreli ve orta şiddette yapılan aerobik egzersizlerin koroner arter risk faktörlerinden olan Total Kolesterol, LDL-K, Trigliserit gibi lipitleri azalttığı yüksek dansiteli lipoprotein (HDL-K) seviyesini ise arttırdığı belirtilmektedir. Aynı zamanda yüksek tansiyon ve obezite hastalıklarının egzersizle birlikte azaldığı vurgulanmaktadır (Çolakoğlu ve Şenel, 2003).

2.1.2. Obezite Sınıflandırması

Obezite vücutta aşırı yağ birikim olarak tanımlanır ve özelliklerine göre birkaç farklı şekilde sınıflandırılabilir;

- a) Yağ dokusunun dağılımı ve anatomik özelliklerine göre,
- b) Obezitenin başlama yaşına göre.

2.1.2.1. Yağ dokusunun dağılımı ve anatomik özelliklerine göre

2.1.2.1.1. Hiperselüler obezite

Yağ hücre sayısının artışı ile seyreden obezitedir ve çocukluk çağındaki obezite tipidir. Nadiren erişkin dönemde de ortaya çıkabilir.

2.1.2.1.2. Hipertrofik obezite

Yağ hücrelerinin büyüklüğü ve lipit içeriğindeki artışı ile karakterizedir. Erişkin dönemde ve gebelikte başlayan obezite bu tiptedir.

2.1.2.1.3. Yağ dağılımına göre obezite

- a) Android tip obezite (abdominal/santral): Yağ dokusu, karın ve göğüste birikmiştir.
- b) Gynoid tip obezite (gluteal/periferal): Yağ dokusu, kalça ve uylukta toplanmıştır.

Yağ dağılımına göre obezite değerlendirildiğinde; abdominal obezitenin erişkinlerde insülin rezistansı, kardiyovasküler hastalıklar, insüline bağımlı olmayan diyabet ve serebrovasküler olay gelişimi bakımından risk oluşturduğunun belirlenmesi bu konuya olan ilgiyi artırmış ve pek çok çalışmanın yapılmasını

sağlamıştır. İnsanlarda yağ dağılımının kişiden kişiye farklılık gösterdiği uzun zamandan beri bilinmektedir. Özellikle erkeklerde daha çok karın bölgesinde yağ toplanmaktadır ve bu görünüm erkek tipi veya android tip yağ dağılımı olarak adlandırılır.

2.1.2.2. Obezitenin başlama yaşına göre

- a. Çocukluk yaş grubunda başlayan obezite
- b. Erişkin dönemde başlayan obezite (Öncü, 2009).

2.1.3 Etiyoloji

Obezite enerji alımı ve tüketimi arasındaki dengenin enerji alımı lehine bozulması sonucunda ortaya çıkmaktadır (Whitaker ve ark., 1997). Obeziteye genetik yatkınlığı bulunan bireylerde farklı çevresel faktörler ve alışkanlıklar da obezitenin ortaya çıkması açısından önem taşımaktadır. Ancak gelişmiş ülkelerde hızla artan obezite prevalansı genetik nedenlerden çok çevresel faktörler ile ilişkilendirilmektedir. Çevresel faktörlerin başında, gelişmiş ülkeler kadar gelişmekte olan ülkelerin de ortak sorunu haline gelen, sedanter yaşam ve kolay erişilebilen, enerji ve yağdan zengin beslenme gelmektedir (Wabitsch, 2000; Must ve ark., 1992). Organizmada kalori alımı, alınan kaloringin harcanması ve depo edilmesi belli bir denge içinde olmakta bu dengenin bozulması ile obezite oluşmaktadır. Obezitenin daha çok artmış kalori alımı ile ilgili olduğu, olguların büyük bir kısmında altta yatan başka bir hastalığın olmadığı görülmektedir. Bu tip obeziteye basit, idiyopatik, ekzojen, ya da primer obezite denir. Obez kişilerin büyük kısmı bu gruptadır. Ekzojen obezite etyolojisinde çeşitli faktörler rol almaktadır (Öncü, 2009).

2.1.3.1. Obeziteyi etkileyen risk faktörleri

2.1.3.1.1. Yaş

Obezite her yaşta görülmektedir. Kadın ve erkeklerde en azından 50-60 yaşlarına kadar yaşa bağlı artış göstermektedir. Şişman yetişkinlerin önemli bir oranında şişmanlığın çocukluk hatta süt çocukluğu devresinden itibaren başladığı ileri sürülmektedir. Obezitenin gelişiminde özellikle önemli üç dönem vardır. Bu dönemler; doğum öncesi, beş-yedi yaş ve ergenliktir. Yağ kitlesi süt çocukluğu döneminde artarken, beş-altı yaş civarında azalarak vücut ağırlığının %12,5-15,3'üne iner. Araştırma verileri, VKİ'nin yaşamın ilk 12 yılında arttığını, daha sonraki yıllarda azaldığını göstermektedir. Ergenlik, kalıcı yağlanmanın olduğu son kritik evredir. Kızlarda yağlanma erkeklerden daha çok olup, uzun süreli izleme çalışmaları, yetişkin obez kadınların %30'unun ergenliğin erken evrelerinde de obez olduklarını göstermektedir. Obez bebeklerin, normal tartılı bebeklere göre 5 yaşında obez olma olasılığı 2,5 kat daha fazladır.

2.1.3.1.2. Cinsiyet

Obezite, her iki cinste de görülmekle birlikte kadınlarda görülme sıklığı daha yüksektir. Kadınlarda daha yüksek oranda görülmesinin nedeni olarak, gebelikte kazanılan ağırlığın emzirme döneminde verilememesi, birbirini izleyen gebelikler ve menapoz döneminde hormon dengesinin bozulması gibi etkenler olarak düşünülmektedir. Kız adölesanlarda obezitenin başlama ve devam etme riski erkek adölesanlara göre daha fazladır. Obezite kızlarda ergenliğin erken başlaması ve erken menari ile birlikte görülür. Her vücut ağırlığı birimi için kızlar erkeklerden daha fazla yağ içermektedir. İlkokul çağında ve puberte dönemlerinde kızlar arasında erkeklere kıyasla daha yüksek oranda şişmanlık olgusuna rastlanmaktadır. Bu östrojenin yağ dokusunu artırıcı etkisine de bağlı olabilir.

2.1.3.1.3. Genetik faktörler

Obezite gelişmesinde pek çok gen bozukluğunun rol aldığı bilinmektedir. Obezite oluşumunda genetik yatkınlığın varlığı ve bazı ailelerde obeziteye eğilimin olduğu bilinmektedir. Çocukluk yaş grubundaki obezitede ebeveyn-çocuk ilişkisi yapılan çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Her iki ebeveyn obez ise, çocuğun obez olma olasılığı %80, sadece biri obez ise %40, her ikisinde obez değilse %7 oranında bulunmuştur. İkizlerde yapılan çalışmalarda, obezitede genetik eğilim fikrini desteklemektedir. Tek yumurta ikizleri, kilo ve deri altı yağ kalınlığı yönünden değerlendirmeye tutulduklarında birbirine çift yumurta ikizlerinden daha çok benzerlik gösterirler ki bu da genetik etki ile uyum gösterir. Monozigot ikizlerden biri obez ise diğerrinin de obez olma olasılığı, dizigot ikizlere göre daha fazladır. Monozigot ikizlerde VKİ neredeyse benzer olup, bu durum ağırlık kontrolünde genetiğin rolünü gösterir. Evlat edinilen çocukların yağ dağılımının ve VKİ'lerinin kendi ana-babalarına benzediği de gösterilmiştir. Ayrıca aynı ailedeki bireylerin VKİ, derialtı yağ dokusu dağılımı, bel/kalça çevresi oranının birbirine benzer olduğu gösterilmiştir (Öncü, 2009).

2.1.3.1.4. Çevresel faktörler

Obezite gelişiminde ailenin eğitim ve gelir düzeyi, çocuğun ve ailesinin beslenme alışkanlıkları, çocuğunun aktivite derecesi ve televizyon seyredilmesine ayrılan süre önemli risk faktörleridir. Araştırmalar annenin eğitim düzeyi düştükçe çocuklarında obezite görülme sıklığının arttığını göstermektedir (Baughcum ve ark., 2000). Gebelikte annenin sigara içmesi ile çocukluk obezitesi arasında ilişki vardır (Von Kries ve ark., 2002). Çocukluk çağında obezite gelişiminde anne-babanın beslenme tarzı, öğün sayısı, günlük aktivite şekli etkili olurken, okul çağı ve adolesan dönemde bireyin gününün büyük bir kısmını geçirdiği eğitim merkezindeki kantin ve yemekhanelerde sunulan besinlerin içerikleri ile eğitim programları, önerilen fizik aktivitenin yeri etiyolojide etkili olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde obezitenin düşük sosyoekonomik gruplarda ve kalabalık ailelerde daha sık olması bu kesimde beslenme ve sağlıkla ilgili bilgi eksikliğinin daha yaygın oluşuna, aktivite azlığına,

yüksek kalorili gıdaların ucuzluğuna ve uygun besin bulabilme olanaklarının kısıtlı olması nedeniyle kişileri tek yönlü beslenmeye yöneltmesine bağlanmaktadır. Uzun süre televizyon izlemek, video ve bilgisayar oyunları oynamak ve bu sırada yüksek kalorili gıdaları tüketmek obezite oluşumunu kolaylaştırır. Televizyon izlemekle geçirilen süre ile obezite arasında anlamlı ilişki olduğu gözlenmiştir.

2.1.3.1.5. Diyet ve yeme alışkanlıkları

Çocuklukta yanlış ve dengesiz beslenme alışkanlıkları sonucu ortaya çıkan sorunların başında şişmanlık gelmektedir. Bebeklik dönemindeki beslenme şekli çocuğun ileri yıllardaki beslenme alışkanlığını belirler. Anne sütü ile beslenmenin obezite oluşumunu önleyici etkisi iyi bilinmektedir. Bir çalışmada 134.557 çocukta okula başlama yaşında hiç anne sütü almamış çocuklarda obezite görülme sıklığının, anne sütü almış çocuklara göre yaklaşık iki kat olduğunu tespit edilmiştir. Süt çocukluğu döneminde mama ile beslenme, zamanından önce ek gıdalara ve yapay gıdalara geçilmesi obeziteyi kolaylaştırmaktadır. Çocuk her ağladığında biberon ile süt vermek, muhallebi gibi kaloriden zengin besinlere erken başlamak ve bunları fazla miktarda vermek çocuklarda şişmanlığa yol açan yanlış uygulamalardır. Ayrıca biberon ile beslenen çocuklarda, anneler şişede ne kadar yiyecek kaldığını görerek, çocuğun ne kadar yediğini görebilir, biberonu bitirme konusunda çocuğunu teşvik edebilir. Fakat emzirilen çocuklarda, kontrol çocuktur. Yaşamın ilk birkaç yılında yeni yağ hücrelerinin oluşum hızı özellikle fazladır. Yağ depolanması hızlandıkça yağ hücrelerinin sayısı da artar. Şişman çocuklarda yağ hücrelerinin sayısı çoğu kez normal çocuklardakinin yaklaşık üç katı kadardır. Puberteden sonra yağ hücre sayısı yaşam boyu hemen hemen aynı kalır. Obezitede en önemli faktör hızlı ve fazla yeme davranışdır.

2.1.3.1.6. Fiziksel aktivite

Sedanter yaşam biçiminin bir uzantısı obezitedir. Obezite genellikle düşük fiziksel aktivite ile beraberlik göstermektedir. Her türlü fiziksel aktivite enerji

harcamasını gerektirir. Fiziksel aktivite ile enerji harcaması arasındaki etkileşim şişmanlığın oluşmasında önemli rol oynar. Fiziksel olarak inaktif bir yaşam sürdürenler ya da inaktif hale gelenler, genellikle aktif kişilere göre daha obezdir. Hareketsizlik, obezite nedeni olarak gözlenmekte, obezite ise hareket eksikliğine yol açarak kısır bir döngü oluşturmaktadır. Okula yürümek yerine servisle gitmek, merdiven yerine asansör kullanmak, çocukların oynayacağı oyun alanlarının olmayışı veya kısıtlı oluşu ve beden eğitimi derslerinin süresinin az olması fizik aktiviteyi azaltmakta ve obeziteye yatkınlık sağlamaktadır (Öncü, 2009).

2.1.4. Obezitenin Ölçüm Yöntemleri

2.1.4.1 Direkt teknikler

2.1.4.1.1 Dansitometri

Vücut yağının hesabında altın standart olarak kabul edilir. Hareket noktasını yağ dokusunun farklı yoğunluğu olduğu düşüncesi oluşturur. Yağ kitlesinin yoğunluğu 0.9 kg/L, yağ dışı dokunun ise 1.1 kg/L dir. Böylece kişilerin yağ miktarı artıkça vücut yoğunluğu azalmaktadır. Bu yöntemin yanılma derecesi 0.0015 – 0.0020 g/cc veya vücut yağ miktarının %1'inden daha düşüktür. Ancak başta çocuklar olmak üzere tam bir suya daldırma deneklerin önemli bir kısmı için olanaksız olabilir. Günümüzde geliştirilen pletismografik yöntemler kişinin tamamen suya batırılmasına ve akciğer hacminin hesaplanmasına gerek duyulmamaktadır ancak daha pahalı bir donanım gerektirmektedir (Lobstein ve ark., 2004).

2.1.4.1.2 Total vücut suyu

İki kompartman esasına dayanan sistemlerdir. Total vücut su miktarı (^2H (döteryum), ^3H (tritium) veya O_{18} ile işaretli su içirildikten sonra çeşitli vücut salgılarındaki yoğunlukları ölçülerek bulunur. Yağ dokusunun su içermemesi prensibine dayanan bir yöntemdir. Yağsız doku kitlesi sabit bir şekilde ortalama

%73.2 oranında su içerdiğinden, hesaplanan total vücut suyu 0.732 ile çarpılarak yağsız kitle miktarı bulunur. Total yağ dokusu deneğin ağırlığından yağsız doku kitle miktarı çıkarılarak hesaplanır.

2.1.4.1.3 Toplam vücut potasyum ölçümü

Depo halindeki trigliseridlerde bulunmayan potasyum başlıca intrasellüler yerleşim gösteren bir katyondur. Vücuttaki doğal bir izotop olan total K40 miktarı ölçülür. Daha sonra ağırlıktan yağsız vücut kitlesi çıkarılarak yağ dokusu miktarı bulunur. Toplam hata miktarı %5 kadardır. Bununla birlikte, pahalı bir yöntem olduğu için yaygın kullanılmamaktadır.

2.1.4.1.4 Nötron aktivasyon analizi

Bu yöntem kadavra analizlerine en yakın sonucu verir. Dokular bilinen enerjili hızlı nötronlar ile bombalanır, bu esnada aktive olan kimyasal bir gama emisyon spektrumu ile ölçülür. Protein, su, mineral ve yağdan oluşan dört kompartmanlı modellerde toplam vücut protein miktarı hesaplanır. Oldukça doğru sonuçlar vermesine rağmen sistemin pahalı oluşu, deneyimli personel gerektirmesi ve radyasyon yayması geniş çapta kullanılmasını engellemektedir (Lukaski, 1987).

2.1.4.1.5 Ultrasonografi (USG)

Hem normal kilolu hem de obez kişilerin değerlendirilmesinde olumlu sonuçlar vermektedir. Daha iyi sonuçlar için yüksek frekanslı probe'lar kullanılmalıdır. Probe kullanılırken uygulanan basınç sonuçların tekrarlanabilirliğini etkileyebilir. Elde edilen sonuçlar deri kıvrım kalınlığı ile ilgili denklemlere konarak total vücut yağı da hesaplanabilir. USG, ayrıca batın içindeki yağın da değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Armellini ve ark., 1993).

2.1.4.1.6 Bilgisayarlı tomografi

Yağ dokusu, yağsız doku ve kemik arasında kesin ayırım sağlayan bir yöntemdir. Kadavra çalışmalarında elde edilen sonuçlar ile yakın ilişki göstermektedir ($r = 0.90$). L3-4 ve L4-5 arasındaki tek bir görüntü bile noninvazif bir şekilde visseral yağ miktarını hesaplamak için yeterlidir. Böyle bir görüntü 10 saniyede alınabilir. BT pahalı bir yöntemdir. Fazla görüntülü çalışmalar daha da kesin sonuç vermektedir fakat alınan radyasyon da artmaktadır. Bu nedenle çocukluk çağında yağ dokusu miktarı tayini için kullanılması uygun görülmemektedir.

2.1.4.1.7 Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Bu yöntemde manyetik bir alana yatırılan hasta radyo dalgaları ile taranır. Görüntünün parlaklığı incelenen bölgedeki yağ ve su protonlarının konsantrasyon ve relaksasyon özelliklerine bağlıdır. MRG incelemesinde yağ dokusu diğer daha yüksek su içeren yumuşak dokulara göre nispeten kısa relaksasyon zamanı göstermesi ile ayrılır MRG batın yağ miktarının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Tek bir görüntü bile batın yağ miktarının hesaplanmasında yeterli olabilmektedir. BT'den avantajlı olarak radyasyon tehlikesi olmamasına rağmen daha pahalı ve daha uzun süren bir yöntemdir (Fox ve ark., 1993).

2.1.4.1.8 Biyoelektriksel impedans analizi (BIA)

Dokulardan geçirilen alternatif akımı dokuya özgü dirence bağlı olarak bir voltaj düşüşü gösterir. Kemik ve yağ dokusu gibi spesifik direnci yüksek bileşenler elektrik akımı geçişini zorlaştırırken iskelet kası ve visseral organlar gibi düşük dirençli bileşenler elektrik akımını kolayca geçirir. Bu fenomen BIA kullanımının temelinde yatan prensiptir. Tüm vücut ve bölgesel impedansdaki değişkenlik doku kompozisyonu ile ilişkilidir. Bu nedenle doku suyu, sıvı ve ilişkili yağsız yumuşak dokuya göre ölçülen impedansı birbiriyle ilişkilendiren formüller geliştirilmiştir.

BIA'nin avantajları görece olarak ucuz; kullanımının basit, güvenli ve pratik olmasıdır. Ölçüm koşulları dikkatle kontrol edilirse tekrarlanabilirlik düzeyi mükemmeldir. BIA'nin ek bir avantajı da toplam vücut suyuna TBW (Total Body Water, TBW), intraselüler ve ekstraselüler sıvı, yağ dokusu bulunmayan kitle FFM (Free Fat Mass, FFM) ve iskelet kası kütlesi gibi yağ dışındaki bileşenlerin hesaplanmasında kullanılabilmesidir (Willett ve ark., 2006).

2.1.4.1.9 Total vücut geçirgenliği (TOBEC)

Elektromanyetik alanlarda yağ ve su komponentlerinin cevabı birbirinden farklılık gösterir. Yağsız dokunun elektrik enerjisini yağ dokusundan daha iyi iletmesi sistemine dayanmaktadır. İçi boşken ve hasta varken oluşan manyetik alan ölçülerek aralarındaki farktan yağsız doku miktarı hesaplanır. Çabuk (birkaç saniye) ve kullanılması kolay bir yöntem olmasına rağmen cihazın pahalı oluşu ve taşınamaması yaygınlaşmasını engellemektedir (Widhalm ve ark., 2001).

2.1.4.1.10 Dual foton absorpsiyometre (DPA) ve Dual Enerji X- ışını absorpsiyometre (DEXA)

DPA ve DEXA gibi yöntemler kemik mineral içeriğinin saptanması için tasarlanmış girişimlerdir. Bununla beraber, vücudun yumuşak doku içeriği hakkında fikir verebilir. Üç kompartmanlı bir modele dayanmaktadır: Yağ dokusu, yağsız doku ve kemik mineralleri. Tek foton absorpsiyometre yöntemi (TFA) kemik dışı deri, kas ve organlar gibi yumuşak dokuların az bulunduğu ön kol gibi yerlerde kullanılmaktadır. Yumuşak dokuların görüntüye fazlaca karıştığı vertebra ve femur gibi yerlerde ise DPA yöntemi tercih edilmektedir. DPA ve DEXA yöntemleri yumuşak doku kompozisyonunu belirlemede yani dokulardaki yağ miktarının hesaplanmasında da kullanılabilir. Total ve lokal yağ miktarının hesaplanmasında doğru ve kesin bir yöntemdir. Bununla birlikte, DEXA yöntemi intraabdominal yağ dokusu ile cilt altı yağ dokusu arasında ayırım yapamaz. Ölçümler göreceli olarak zaman alıcı (DPA için 50–90 dakika, DEXA için 10–20 dakika) olabilir (Newton ve ark., 2009).

2.1.4.2 İndirekt teknikler

2.1.4.2.1 Deri Kıvrımı Ölçümleri

İdeal ölçüm dört deri kıvrımından (biceps, triseps, supskapular ve suprailiak) elde edilen verilerle sağlanır. Denklemler ve nomogramlar, deri kıvrım kalınlığının vücut yağına çevrimi için kullanışlıdır. Bununla beraber bazı teknik zorluklar vardır. Bunlar kaliperler (çap pergeli) üzerinde oluşturulan basıncın miktarı ve toplam yağ dokusu eşit olmasına rağmen bireyler arasında yağ dağılımının gösterdiği farklılıklardır. Bazı obezlerde yağ dağılımının genel, bazılarında abdominal olması bu yöntemin dezavantajıdır. Tüm bu potansiyel zorluklara karşın deri kıvrım kalınlığı ölçümü geniş çaplı çalışmalarda vücut bileşimi hakkında kullanışlı ve diğer yöntemleri destekleyici bilgiler verir (Racette ve ark., 2003).

2.1.4.2.2 Beden kütle indeksi

İlk kez 1835 yılında Quetelet tarafından tarif edildiği söylenen bu indeks bir asırdan fazla süredir kullanılmaktadır. Günümüzde en sık kullanılan yöntemdir. Direkt dansitometreyle ölçülmüş vücut yağı miktarıyla korelasyonu iyidir. Boy ve ağırlık ölçümlerinden yararlanılarak hesaplanan bir parametredir. BKİ = Ağırlık (kg) / boy² (m²) formülü ile hesaplanır. Genel olarak BKİ'nin 30 kg/m²'in üzerinde olması obezite kriteri olarak kabul edilmektedir. Bireylerin BKİ'ne göre sınıflandırılması Tablo-1'de gösterilmiştir. Hazır BKİ cetvellerinin bulunması hesaplama işlerini ortadan kaldırmaktadır. Obezite dışında aşırı adale kitlesi bulunanlarda (örneğin sporcularda) yüksek BKİ değerlerine rastlanabilir. BKİ vücuttaki yağ oranından daha çok vücut yağ miktarıyla ilişkilidir. BKİ'den vücut yağını çıkaran formüller vardır.

Bunlar:

$$\text{Vücut yağı \% (erkekler)} = [1.33 \times \text{BKİ (kg/m}^2\text{)}] + [0.236 \times \text{Yaş(yıl)}] - 20.2$$

$$\text{Vücut yağı \% (kadınlar)} = [1.21 \times \text{BKİ (kg/m}^2\text{)}] + [0.262 \times \text{Yaş(yıl)}] - 6.7$$

Şiddetli veya morbid obezite ile mortalite arasındaki ilişki kesindir, bununla beraber birkaç çalışmada zayıflık kendi başına mortalite riskini arttırmaktadır ve en düşük risk BKİ 19'un altındayken görülür diye belirtilmiştir (Lyznicki ve ark., 2001).

2.1.4.2.3 Bel çevresi, kalça çevresi, bel-kalça oranı

Obezitenin komplikasyonları en çok abdominal obezite ile ilişkilidir. Santral obezite android tip olarak bilinirken sıklıkla kadınlarda görülen alt beden tipi obezite ise jinoid obezite olarak adlandırılır. Bel-kalça oranı bu iki tip obeziteyi ayırmak için kullanılır. Bel çevresi ayakta kotsalar ve iliak krista arasındaki en dar horizontal çevredir. Ölçüm yapılan kişilere midelerini kasmamaları istenir ve ölçüm sırasında sabit gerilimli destekli bir mezura kullanılması hata oranlarını azaltır. Bel çevresi ölçümü vücut yağını yansıtır ve kemik yapıların çoğunu (omurga hariç), büyük kas kitlelerini kapsamaz. Bu nedenle kişiler arasındaki değişkenlikler hata oranlarını çok etkilemez. Bel çevresi erkeklerde ≥ 102 cm, kadınlarda ≥ 88 cm koroner kalp hastalığı ve metabolik komplikasyonlar için önemli risk artışı gösterir. Kalça çevresi ayakta trokanter majorisler üzerindeki en geniş çap olarak alınmalıdır. Kalça çevresi intraabdominal yağ kitlesinden çok subkutan yağ ile daha yakından ilişkidir. Kalça çevresinin değeri vücut bileşiminin hesaplanmasında sınırlıdır. Kalça çevresini kişiler arasında değişkenlik gösteren gluteal kas kitlesi, pelvis boyutu ve yağ miktarı etkiler (James ve ark., 2001).

2.1.5 Obezite ve Egzersiz

Yetişkinlerde düzenli fiziksel aktivite, yağsız vücut ağırlığında artış yağlı dokuda azalmaya neden olur. Egzersiz programlarının ilk döneminde vücut ağırlığında fazla bir değişiklik olmamasının nedeni budur. Üç ay gibi bir süre sonra yağsız vücut ağırlığı sabitleşir ve kilo kaybı hızlanır. Obezlerde günlük yaşamda kardiyovasküler endurans önemlidir. Bununla dolaşım ve solunum sistemleri güç kazanır. Kasların 1/6'sını aynı anda beş dakikada çalıştıran zayıflama programları,

düşük dirence karşı çok sayıda tekrarlanan ritmik hareketler, endurans düzeyini artırır. Endurans düzeyi, vücudun bir dakikada tükettiği O₂ miktarının (VO₂ max) spirometrik ölçümleriyle değerlendirilir. Aerobik egzersizler vücuda güç kazandıran ve O₂ kullanım oranını artıran aktivitelerdir. Bunlar kilonun geri alınmasını önler, yağ kitlesinin kaybını artırır, enerji tüketim ve alımını dengeler, plazma insülin düzeyini ve yağ dokusunda üretilen leptin miktarını düşürür (Jurimae ve Jurimae, 2005). Yapılan kontrollü çalışmalarda diyet ve egzersiz kombinasyonu sadece diyet ile karşılaştırıldığında daha fazla kilo kaybı gözlenmiştir ve egzersiz kilo kaybının uzun surely olmasına yardımcı olmaktadır (Öncü, 2009).

Günlük yaşamımızın bir parçası olan en basit aerobik egzersiz yürümedir (Jakicic, 2002). Aktiviteler yaşam tarzı haline getirilirse obezitede kilo kaybı sağlanır. Temelde düzenli, belirli sürede, büyük kas gruplarını aynı anda çalıştıran ve nabız atım hızını en fazla %75 oranında artıran çalışmalar daha faydalıdır. Egzersiz aktiviteleri sürerken arteriyel tansiyonda ve nabız ritminde aşırı yükselme veya düşme yorgunluk belirtisidir ve çalışmalar durdurulmalıdır. Obezlerde yağ oksidasyonunu artırmak için egzersiz şiddetinin süre ve sıklığının belirlenmesine yönelik çalışmalara göre; 30 dakikadan fazla süren, maksimal %65 O₂ harcama kapasitesini sağlayan ve haftada en az beş gün sıklığında yapılan egzersizler optimal verimlidir (Torrance ve ark., 2002). Endurans desteklemede ısınma egzersizleri önceliklidir. Kısa koşu ve germeler, solunum ve dolaşımı uygun düzeye yükselterek, kasa O₂ diffüzyonunu kolaylaştırır, devre dışı olan arteriyellerin dolaşıma katılımını sağlar. Obezitede temel tedaviyi aerobik egzersiz ve diyet programları oluşturmaktadır. Aerobik egzersizler, anaerobik eşiğin altında, düşük şiddetli uzun süreli, kalp atım sayısını %60-75 arasında artıran ve bu değeri aşmayan fiziksel aktivitelerdir. Aerobik egzersizler dayanıklılığı artırır. Düzenli uygulamalar kardiyak fonksiyonları restore ederken, LDL, trigliserit, kolesterol kan şekeri düzeyini azaltır (Harris, 1999).

Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin (American Collage of Sport Medicine) önerisi tüm erişkinlerin her gün ortalama 30 dakika egzersiz yapmasıdır. Bu düzey bir aktivite günlük 840 kJ (200 kcal) enerji tüketimi yaptırır. Obez hastaların bu aktiviteleri yavaş yavaş yapmaları önerilir. Burada doktorun görevi hastanın sedanter bir yaşam ile oldukça aktif bir yaşam tarzı arasında nerede bulunması gerektiğine

yardımcı olmak ve bundan sonraki adım için ilerlemesini sağlamaktır.

*Maksimum kilo verilmesi haftada 1 kg olmalıdır.

*Günlük kalori harcaması 300 kal.'den fazla olan bir egzersiz programı ayarlanmalı, bu program yürüyüşte olduğu gibi orta şiddette ve uzun süreli olmalıdır.

*Kilo kaybı için optimal bir program haftada 1000 ila 2000 kalorilik ayarlanmalıdır (Baltacı, 2008).

2.2 GHRELİN

2.2.1 Ghrelinin Yapısı

Ghrelın ismi, Hint-Avrupa dilleri ailesindeki gelişim anlamına gelen “grow” sözcüğünün kökü olan “ghre” (büyüme) ile salgılatma anlamına gelen “relin” (salgılama) sözcükleri birleştirilerek türetilmiştir (Kojima ve ark., 1999). Daha sonra Wren ve ark. tarafından “appetite hormone” (iştah hormonu) olarak da adlandırılmıştır (Korbonits ve ark., 2004). Ghrelın 1999 yılında Japon bilim adamları Kojima ve ark. tarafından keşfedilmiştir (Kojima ve ark., 1999).

Temel olarak mide fundusundan salınan (şekil 1) 28 amino asitlik (aa) lipopeptid yapıda bir hormondur (Kojima ve ark., 1999). Ghrelın etkisini GHS-R tip 1a' ya bağlanarak gösterir. Reseptöre bağlanarak hipotalamustan büyüme hormonu salgılatıcı hormon'un (GHRH) salınımını uyarır (Miller ve ark., 2005). Posttranslasyonel olarak N-terminal üçüncü aminoasidi olan serin kalıntısına n-oktanoik asit bağlanması ile ghrelın fizyolojik olarak aktif şekline döner. Ghrelinde oluşan bu açıl modifikasyonu, aktivitesi için ve GHS-Re bağlanması için gereklidir ve açılasyon sonucunda ghrelın kan-beyin bariyerini rahatlıkla geçebilir. Bu açılasyonu katalizleyen açıl transferaz henüz bilinmemektedir (İyidoğın, 2007). Otuzun üzerinde vücut sıvısı olmasına rağmen şu ana kadar ghrelın çalışılan başlıca vücut sıvıları ise serum/plazma, amniyon sıvısı, beyin omurilik sıvısı, tükürük ve süttür. Vücudun en önemli diğer sıvılarından olan gözyaşı, plevral sıvı ve pü (irin) ile ilgili şu ana kadar herhangi bir çalışma bulunmadığı gibi bunlarda ölçüm yapacak herhangi bir ticari kit de bulunmamaktadır (Aydın, 2007).

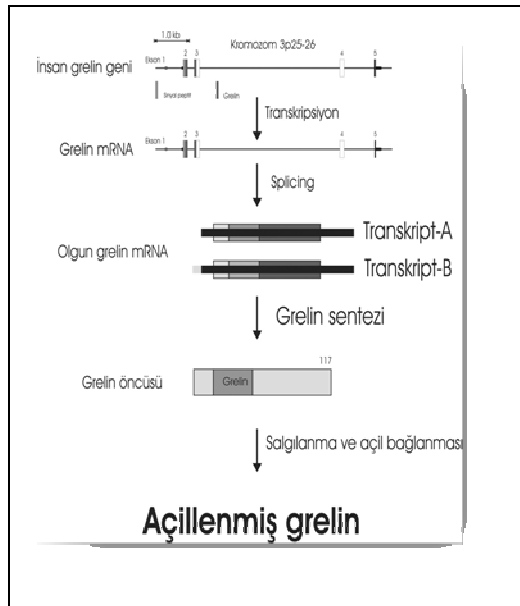
2.2.2 Ghrelinin Amino Asit Dizilişı

Ghrelin ilk olarak sıçan midesinden izole edilmiş ve aminoasit dizilişı incelenmiştir. Sıçan ve insan ghrelini 117 amino asitten oluşmuştur ve birbirlerinden sadece iki amino asit bakımından farklıdır (şekil 1.1).



Şekil 1.1. Açılınmış ghrelinin insan ve sıçandaki aminoasit dizilimi.

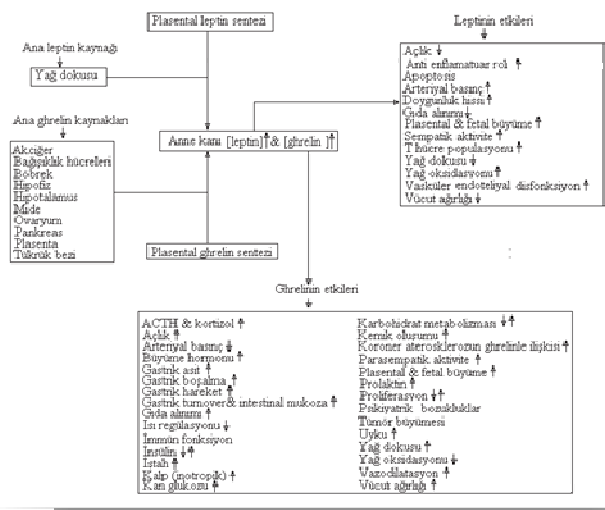
Preproghrelin olarak sentezlenen ghrelin, N terminalinde sinyal peptidi (23 aa) ve C terminalinde kuyruk (66 aa)'dan oluşmuştur (şekil 1.2). C terminal proghrelin konsantrasyonu insanlarda ölçülmüş ve ghrelinen 1.5 kez daha yüksek bulunmuştur ve BMI'i ile arasında korelasyon bulunmamıştır (İyidoğan, 2007).



Şekil 1.2. Ghrelin sentezi.

2.2.3. Ghrelinin Doku Dağılımı

Bu hormon sadece bir organ ya da bezden salınmamakta, aksine birçok dokuda üretilmektedir (şekil 1.3). Ghrelinin mRNA'sı hemen hemen bütün dokularda tespit edilmiştir. Çalışılan dokuların ghrelin mRNA miktarı en çok mide fundusundadır, bunu da sırasıyla jejunum, duodenum, midenin antrumu, akciğer, pankreas dokusu, venöz sistem, safra kesesi, lenf nodu, yemek borusu, sol kolon, yanak, hipofiz, meme, böbrek, ovaryum, prostat, sağ kolon, ileum, karaciğer, dalak, fallopian tüp, lenfositler, testis, yağ dokusu, plasenta, adrenal bez, kas, mesane, kalbin atriyumu, tiroid, miyokardiyum ve deri izler (Gnanapavan ve ark., 2002).



Şekil 1.3: Ghrelin ve leptinin sentez yerleri ile biyokimyasal ve fizyolojik etkileri

Ghrelin, öncelikle midede fundusta oksintik bezde (midenin asit salgılayan parçası) bulunmuştur. Midede, ghrelin içeren hücreler, fundusta pilordan daha yüksek miktarda bulunur (Date ve ark., 2000; İyidoğan, 2007) ghrelin salgılayan hücreler midede mukozal epitelyumda bulunan ayrı bir endokrin hücre tipidir. Dört tip endokrin hücre oksintik mukozada gösterilmiştir: Bunlar X/A tipi hücreler (Davis, 2005), enterokromafin benzeri (ECL) hücreler, delta (D) hücreler ve enterokromafin hücrelerdir. Bu 4 tip hücrenin dokuda bulunma yüzdeleri farklıdır (İyidoğan, 2007).

Ghrelin ayrıca; hipotalamus, hipofiz, tükürük bezi, tiroid bezi, ince barsak, böbrekler, kalp, pankreasın alfa, beta ve epsilon hücreleri, santral sinir sistemi, akciğer, plasenta, gonadlar, immün sistemde de sentezlenmektedir (Kojima ve Kangawa, 2005; Kiersen ve ark., 2006; Aydın ve ark., 2005; Groschl ve ark., 2006). Dolaşımda bulunan ghrelinin büyük miktarı mideden salgılanır. %30 kadarı gastrointestinal kaynaqlıdır. Barsakta duodenumdan kolona indikçe ghrelin konsantrasyonu azalır. Santral sinir sisteminde ghrelin mRNA ve immunoreaktif peptid düzeyleri çok düşüktür. Hipotalamusta ghrelin peptidi ekspresyonu olduğu gösterilmiştir. Hipotalamik arkuat nukleus (ARC)'de sentezlenir, ancak ghrelin-pozitif nöronların sayısı düşüktür. Kalp ventriküllerinde bulunan GHS-R reseptörü ghrelinin kardiovasküler etkileri olabileceğini düşündürmektedir. Noroendokrin tümörler tiroid ve meduller tiroid karsinomaları ve akciğer tümörleri gibi değişik tümör dokularında da ghrelin saptanmıştır. Normal ve tümoral dokularda ghrelin ekspresyonu mideden daha azdır ve bu dokularda ghrelinin fizyolojik rolü otokrin/parakrin faktör düzeyindedir ve henüz anlaşılmamıştır. Gastrointestinal sistem dolaşımında ghrelinin endokrin rolü anlaşılamamıştır.

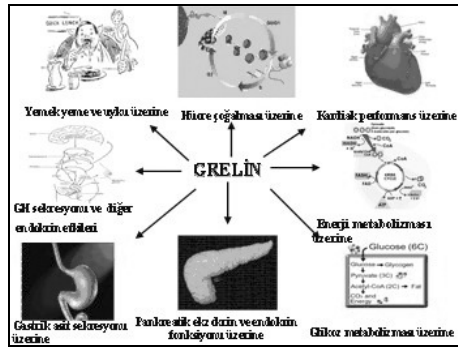
Pankreasda yapılan çalışmalar ghrelinin ve açillenmemiş ghrelinin sıcan pankreasında bulunduğunu göstermiştir; bazı çalışmalar ghrelini b veya a hücrelerinde, diğerleri ise yeni adacık hücrelerinde, e hücrede olduğunu belirtmiştir (Wierup ve ark., 2004; İyidoğan, 2007).

Ghrelinin kan-beyin bariyerini geçebileceği hayvan çalışmaları ile gösterilmiştir. Fare ghrelini insan ghrelininden 2 aminoasit farklı olduğundan dolayı beyinden kana geçebilir ancak kandan beyine çok az geçer; insan ghrelini ise her iki yöne de geçebilir (İyidoğan, 2007). Yarılanma ömrü 15-20 dakika olan GAH; vücut sıvılarında ve dokularda iki formda bulunmaktadır. İnsan GAH'ı N-terminal ucundaki 3. aa olan serine bağlı oktanil grubu adı verilen sekiz karbonlu bir yağ asidi içermektedir. Oktanil grubu GAH'ın aktif olması için gereklidir. Yani oktanil grubu içeren ghrelin aktif ghrelindir (aGAH). Bünyesinde yağ asidi içermeyen ghrelin ise desaçile ghrelindir (dGAH) ve dGAH inaktif GAH olarak da bilinmektedir (Korbonits ve ark., 2004). Sirkülasyondaki toplam ghrelinin %80-90'ını desaçil ghrelin oluşturmaktadır (Kaiya ve ark., 2007). Ghrelinin açillenmemiş formu olan desaçil ghrelin, anlamlı yüksek düzeylerde midede ve kanda bulunur. Vücudumuzda

birçok peptid hormonun sadece aktif olanlarının değil, inaktif olanlarının da bulunduğu bilinmektedir. İnaktif formların klirens hızları aktif formlara göre düşük, yarı ömürleri daha uzundur. İnsanlarda ve farelerde yapılan bazı çalışmalar, çok yüksek düzeylerde açillenmemiş ghrelinin açıl ghrelinin bazı fonksiyonlarını inhibe ettiğini göstermiştir. Açillenmemiş ghrelinin, adipogenezde, lipolizde, glikoz homeostazisinde, hücre proliferasyonunda, apoptoziste ve kardiovasküler fonksiyonlarda etkili olduğu belirtilmektedir. Bu etkilerin alternatif bir reseptörle olduğu hipotezi yaygındır. Açillenmemiş ghrelin klasik ghrelin reseptörüne bağlanmaz ve bu şekilde aktive olmaz. Baldanzi ve ark.' ları kardiovasküler sistemde farklı bir ghrelin reseptörünün varlığından bahsetmişlerdir. Açillenmemiş ghrelinin spesifik bir reseptörünün olduğunun bulunması fizyolojik rollerini aydınlatacaktır. Açillenmemiş ghrelinin bu fonksiyonları endokrin olmayan etkilerdir.

2.2.4. Ghrelinin Etkileri

Ghrelin ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda organizmada çok çeşitli sistemler üzerine etkili olduğu (şekil 1.4) gösterilmiştir. (Cassoni ve ark., 2001; Dornonville De La Cour ve ark., 2004; Hataya ve ark., 2001; Morton ve Schwartz, 2001; Nagaya ve Kangawa, 2003).



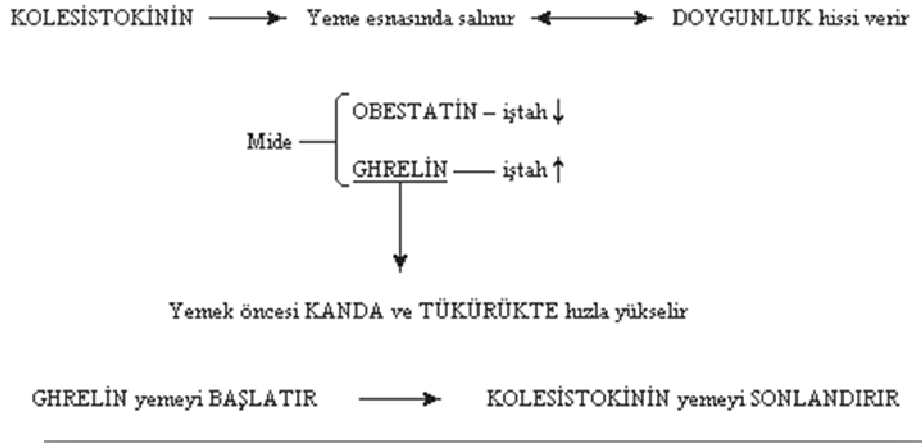
Şekil 1.4. Ghrelinin organizmadaki başlıca etkileri.

- İştah üzerine etkisi
- Uyku üzerine etkisi
- Kardiovasküler etkiler

- Karbonhidrat metabolizması ve enerji metabolizması üzerine etkileri
- Yağ dokusuna etkileri
- Gastrointestinal sistem üzerine etkisi
- Büyüme hormonu (GH) salınımına etkileri
- Leptin üzerine etkileri
- HDL üzerine etkisi

2.2.4.1. İştah üzerine etkisi

Yemek yemek, yaşamak için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Bu nedenle, iştahın beyin tarafından kontrol edildiği ve yemek yemenin merkezi sinir sistemindeki ve özellikle hipotalamustaki kompleks mekanizmalar tarafından düzenlendiği kabul edilmektedir. Ghrelinin yemek yeme üzerine etkisi GH'dan bağımsızdır. GHS'ların (MK-0677, pamorelin, hekzarelin ve farmakolojik HS analogları) yemek yeme üzerine pozitif etkili olduğu 1995 yılından itibaren sıçanlar üzerinde gösterilmiştir (İyidoğan, 2007). Midede ghrelin üretimi ve salınımı kalori alımıyla düzenlenir, açlıkta Ghrelin salınımı artar, toklukta azalır (Wren ve ark., 2001; Tschop ve ark, 2000). Sinir sistemi dışında yemek yememiz hormonal olarak da kontrol edilmektedir. Kolesistokinin ve obestatin yeme esnasında salınarak doyumluk hissi vermektedir. Öğünlerde mide ve diğer dokulardan ghrelin salınımı arttığından tükürük ve kanda da derişimi %70- 80 oranında yükselmektedir. Dolayısıyla ghrelin yemeyi başlatırken obestatin iştahı baskılamakta, kolesistokinin ise yemek yemeyi sonlandırmaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Yemenin hormonal kontrolü

Ghrelinin oreksijenik etkisi ob/ob leptin eksikliği olan farelerde gözlenmiştir ve ghrelin antagonisti olan D-Lys3- GHRP-6 ile inhibe edilmiştir. Memelilerde ghrelin oreksijenik ve adipogenik bir moleküldür. Oreksijenik etki hızlı ve kısa ömürlüdür. Hipotalamus, enerji homeostazisi için kontrol merkezidir (İyidoğan, 2007). Ghrelin iştah üzerine olan etkisini farklı şekillerde gösterebilmektedir (Kojima ve ark., 1999):

- 1.Mideden salgılanan ghrelin kan yoluyla ARC (Arkuat nükleus) hücrelerine ulaşır ve kan-beyin bariyerini geçerek aktif transport yolu ile diğer beyin hücrelerine ulaşır.
- 2.Periferde sentezlenen ghrelin, vagal etkileşimlerle GHSR ekspresyonunu sağlar ve vagal etkileşimler nükleus traktusa erişerek hipotalamusu etkiler.
- 3.Ghrelin lokal olarak hipotalamusta sentezlenir ve NYP/AGRP ve diğer hipotalamik hücrelerle direkt etkileşimde bulunur. Ancak beyinde ghrelin miktarının çok az olduğu gösterilmiştir.

Ghrelin üreten nöronlar hipotalamusta ARC bölgesinde bulunur. Bu bölge leptinin de etki ettiği bölgedir. Nöropeptid Y (NPY) ve iştah etkili protein (AGRP) adlı oreksijenik peptidler, ARC'de aynı nöronlarla leptin reseptörü üzerinden etkisini gösterir. İntraserebroventriküler ghrelin uygulamasının ARC'de NPY ve AGRP mRNA düzeylerini arttırdığı, periferik ghrelin uygulanmasının ise hipotalamik

nöronları ve gıda alımını stimule ettiği gösterilmiştir. Genellikle, periferik olarak enjekte edilen peptidler kan-beyin bariyerini geçemezler. Periferik ghrelinin bariyeri geçme hızı son derece yavaştır. İndirekt etki yoluyla hipotalamik bölgeyi etkilediği düşünülmektedir.

2.2.4.2. Uyku üzerine etkisi

Uykuyu arttırdığı belirtilmişse de bu tanı kesin değildir. İnsanlarda hafif uyku getirdiği daha önceki bazı çalışmalarda gösterilmiştir.

2.2.4.3. Kardiovasküler etkiler

Kalp ve aortta da ghrelin ve reseptörünün ekspresyonu olduğu gösterilmiştir. İntravenöz ghrelin enjeksiyonu yapılan gönüllü deneklerde ghrelinin kan basıncını azalttığı, kardiyak indeksi ve hacmi arttırdığı belirtilmiştir (Poykko ve ark., 2003; İyidoğan, 2007). Ghrelinin primer yetişkin ve H9c2 kardiomyositlerin ve endotelial hücrelerin in vitro olarak apoptozunu inhibe ettiği bildirilmiştir. Bu etkileri hücre dışı sinyal ileti yolu olan kinaz ve akt serin kinaz'ın aktivasyonu ile düzenlenir. Bununla birlikte H₉C₂ kardiomyositler ghrelin reseptörü eksprese etmez; bu nedenle farklı ve henüz tanımlanmamış bir reseptör tipinin kullanıldığı görüşüne varılabilir.

2.2.4.4. Karbonhidrat metabolizması üzerine etkileri

İnsanlarda (normal kilolu ve obezlerde) intravenöz ghrelin uygulanması akut olarak insulin salınımını inhibe eder. Ghrelinin GH salınımını artırması sonucu insulin direnci ve glikoneogenez artar ve dolaşımdaki glikoz düzeyleri yükselir. Ghrelinin sıçan adacık a hücrelerinde glukagonla birlikte yerleşik olduğu gösterilmiştir. Sitosolik serbest Ca²⁺ konsantrasyonunu artırır ve insulin sekresyonunu stimule eder. Ghrelin akut olarak intravenöz enjeksiyonu sonrasında insanlarda insulin sekresyonunu inhibe eder (normal kilolu ve obez kişilerde) ve

glikoz düzeyleri artar. Benzer sonuçlar hayvan çalışmaları da bulunmuştur. Ghrelin GH reseptör antagonisti benzer etkiler göstererek insulin direncini artırır. Özetle, ghrelinin insulin salınımı üzerine etkisi GH yolu ile dolaşımdaki glikoz düzeylerini düzenleyerek, insulin direncini arttırarak ve glikoneonegenezi stimule ederek olduğu düşünülmektedir.

2.2.4.5. Yağ dokusuna etkileri

Kemirgenlerde kronik ghrelin alımı vücut yağ düzeylerini artırır. Ghrelin veya GHS'lar dolaşımdaki leptin düzeylerini ve mRNA ekspresyonunun artırır ve resistin mRNA ekspresyonunu inhibe eder. İnsulin direncinde ve obezitede patogenezi bildirilen adiponektin kahverengi yağ dokusuna, in vitro ghrelin uygulanmasından sonra inhibe olur. Bunlar ghrelinin adipogenezde ve enerji depolanmasında önemli rol oynadığını gösterir.

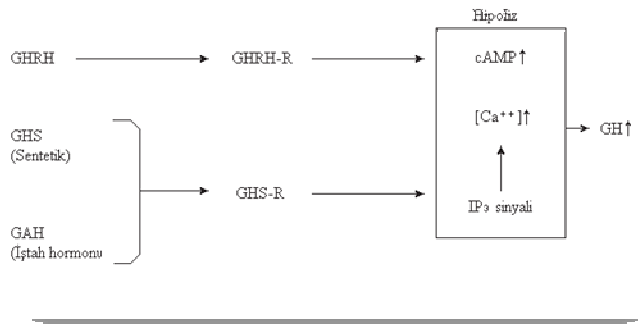
2.2.4.6. Gastrointestinal etkiler

Ghrelin ilk defa mide dokusunda bulunmuştur; ardından midedeki ve iştahı düzenlemekteki etkisi tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalarda intravenoz ghrelin uygulanmasının doza bağımlı gastrik asit salgılanmasını ve gastrik hareketliliği arttırdığı gösterilmiştir. Ghreline maksimum yanıtın özellikle gastrik asit salgılanması yönünde deri altı histamin (3 mg/kg) enjeksiyonu sonucu olan artış kadar olduğu gösterilmiştir. Bu yanıt daha öncesinde uygulanan atropin veya bilateral servikal vagotomi sonucu engellenebilir ancak histamin H₂-reseptör antagonisti bu yanıtı engellemez. Ghrelinin intraserebroventrikuler uygulanması da gastrik asit salgılanımını artırır (İyidoğan, 2007).

2.2.4.7. Büyüme hormonu (GH) salınımına etkileri

GAH'ın GH ile ilişkisi ilk keşfedilen etkilerindendir. GH salınımı iki farklı yolla gerçekleşmektedir: Birincisinde büyüme hormonu salgılatıcı hormon (GHRH) hipofiz içine büyüme hormonu salgılatıcı hormon reseptörü (GHRH-R) vasıtasıyla

girer ve intraselüler cAMP seviyesini yükselterek GH salınımı uyarır (Şekil 5). İkincisinde ise büyüme hormonu salgılatıcı (Growth Hormone Secretagogues, GHS) ya da GAH'ın hipofiz membranında bulunan büyüme hormonu salgılatıcı reseptör (Growth Hormone Secretagogues Receptor, GHS-R) vasıtasıyla hipofiz içine girmesi ve fosfolipaz C aktivasyonu sonucu intraselüler Ca^{2+} iyonu derişiminin yükseltmesiyle GH salınımı uyarılır (Şekil 1.6). Ghrelin büyüme hormonu salınımını hem in vitro hem de in vivo şartlarda doz bağımlı olarak arttırmaktadır. İnsan ve köpeklere ghrelinin intravenöz verilmesi büyüme hormonu salınımını uyarmaktadır. GAH, büyüme hormonu salgılatıcı hormon (GHRH) salınımını artırırken somatostatin salınımını azaltmaktadır. Ghrelin memelilerin dışındaki canlılarda da büyüme hormonu salınımı arttırmaktadır (Aydın, 2007).



Şekil 1.6. Ghrelin hormonunun büyüme hormonu üzerine etkisi

Ghrelin ve GHRH'ın birlikte verilmesi sinerjik olarak büyüme hormonu salınımını arttırmaktadır. Yani tek tek verilmesine göre birlikte verilmesi büyüme hormonun salınımını daha da fazla arttırmaktadır. Ghrelinin büyüme hormonu salgılatıcı özelliği ile vagus sinir arasında da bir bağlantı bulunmaktadır. Çünkü vagus siniri kesildiğinde ghrelin verilmesine rağmen büyüme hormonu salınımı aşırı derecede düşmektedir.

2.2.4.8. Leptin üzerine etkileri:

Hematopoietik sitokinlerin yapısına benzeyen leptin, 4 α sarmal yapmakta ve Cys 96–Cys 146 arasında bir disülfid bağı içermektedir. Başlangıçta leptinin sadece beyaz yağ dokusundan sentezlendiği düşünülürken, daha sonraki çalışmalarla leptinin kahverengi yağ dokusu, hipotalamus, pituiter bez, gastrik epitelyum, iskelet kası ve sinsisyotrofoblast gibi birçok dokudan da sentezlendiği gösterilmiştir (Şekil 1.3). Ghrelin ve leptin, “Ying-Yang” prensibi mekanizması dahilinde organizmada görev yapmaktadırlar. Diğer bir anlatımla hipotamusta bulunan Y nöronları aracılığı ile ghrelin/leptin derişimleri “feed back” mekanizma ile kontrol edilmekte, vücut ağırlığı da bu yolla kontrol altında tutulmaktadır. Her iki hormonun düzeyleri açlıktokluk, glikoz ve diyet, insülin, barsak hormonları, leptin, parasempatik aktivite, yaş, gebelik, obezite, cinsiyet, polikistik over sendromu, enerji düzeyi, insulin direnci ve diabetes mellitus, GH eksikliği, akromegali, hipo ve hipertiroidizm, neonatal dönem ve bazı nöroendokrin gastrointestinal tümörler gibi faktörlere bağlı olarak ayarlanmaktadır. İntraserebroventriküler olarak leptin uygulandığında, arteriyal basınçta yükselme, ghrelin uygulandığında ise düşme olduğu gözlenmiştir.

2.2.4.9. HDL üzerine etkisi:

Doku ve serumda bulunan iki çeşit ghrelinden desaçil ghrelin (dGAH)’in derişimi, açillenmiş ghrelinden (aGAH) daha fazladır. Ghrelin, kanda HDL’ye bağlanmaktadır. HDL’ye aynı zamanda bir kan esterazı olan paraoksanaz da bağlıdır. Hatırlanacağı gibi ghrelinin üçüncü amino asidi olan serine sekiz karbonlu bir yağ asidi bağlanmıştır. Muhtemelen paraoksanaz bu yağ asidinin açıl bağlarını des-açilasyonla kırarak ghrelini inaktif forma getirmektedir (Aydın, 2007).

2.2.5. Fizyolojik ve Patolojik Koşullarda Ghrelin Düzeyleri

2.2.5.1. Cinsiyet

Yapılan çalışmaların çoğu, dolaşımdaki ghrelin düzeyleri arasında cinsiyete bağlı fark göstermemiştir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda, kadınlarda ghrelin düzeylerinin daha yüksek olduğunu bildirilmiştir. Menopozal durumun ghrelin düzeylerini etkilemediği bildirilmiştir.

2.2.5.2. Yaş

Bazı çalışmalar, insanlarda ve farede ghrelin ile yaş arasında negatif korelasyon bulmuşlardır. Hamilelik sırasında ilk dönemde ghrelin düzeyleri yüksek, ikinci dönemde ise düşüktür.

2.2.5.3. Diabetes Mellitus ve insülin direnci

Tip 2 diyabetli veya insülin direnci olan kişilerde düşük ghrelin düzeyleri gözlenmiştir (Poykko ve ark., 2003; İyidoğan, 2007). Düşük ghrelin düzeyleri olan bu kişilerde yapılan çalışmada yüksek insülin direnci, yüksek açlık insülin düzeyleri ve tip 2 diyabet prevalansı bulunmuştur. Obez çocuklarda ve yetişkinlerde ghrelin düzeyleri ile insülin duyarlılığı arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Bununla birlikte zayıf ancak tip 2 diyabeti olan kişilerde ghrelin düzeyleri düşük bulunmamıştır. Streptozotosinle indüklenmiş diabetes mellitusu (tip 1 diyabet modeli) olan sıçanlarda dolaşımdaki ghrelin düzeyleri negatif enerji dengesine bağlı olarak yüksek bulunmuş ve insülin uygulanmasından sonra ghrelin düzeyleri normale dönmüştür.

2.2.5.4. Negatif enerji dengesi

Ghrelin kilo ile negatif koreledir. Düşük kalori diyetiyle beslenen kişilerde yüksek ghrelin düzeyleri bulunmuştur. Ayrıca kansere bağlı anoreksialı, kardiyak hastalığı olan kişilerde ve anoreksia nervozalı kişilerde de ghrelin düzeyleri yüksek bulunmuştur. Sıçanlarda 48 saat açlık sonrası, açlığın dolaşımdaki ghrelin düzeylerini arttırdığı, mide ghrelin mRNA ve protein ekspresyonunu ve hipotalamik GHS-R mRNA ekspresyonunu 8 kez arttırdığı gösterilmiştir (İyidoğan, 2007). Negative enerji dengesi leptin/ghrelin oranının artmasıyla, pozitif enerji dengesi leptin/ghrelin oranının azalmasıyla ilişkilidir (Borer ve ark., 2008).

2.2.6. Ghrelin ve obezite

Obez kişilerde zayıf kişilere göre ghrelin düzeyleri düşüktür. Diyetle bağlı kilo kaybı dolaşımdaki ghrelin düzeylerini artırır. Ghrelinin vücut ağırlığı üzerindeki rolünün büyük olasılıkla insulin düzenlemesi sonucu olduğu, yağ kütlesi veya yağ dağılımı ile değişmediği gösterilmiştir. Obezite, düşük GH düzeyleri ve düşük ghrelin düzeyleri ile karakterizedir ancak birçok çalışmada bu iki parametre arasında belirleyici bir ilişki bulunamamıştır (İyidoğan, 2007; Cummings, 2006). Obezlerde ghrelin düzeyleri, yüksek insülin ve leptin düzeyleri nedeniyle düşüktür (Marshall ve Bangert, 2008).

2.2.7 Ghrelin ve Egzersiz

Ghrelin konsantrasyonuna egzersizin etkisi süreyle ve şiddetiyle ilişkilidir (Foster-Schubert ve ark., 2005; Leidy ve ark., 2004; Ravussin ve ark., 2001; Borer ve ark., 2006). Aşağıda ghrelinin akut ve kronik egzersize cevapları özetlenmiştir.

2.2.7.1.Ghrelin ve akut egzersizler

Kısa süreli etkisi açlıkta artıp, toklukta azalmasıdır (Vriese ve ark., 2010; Cummings, 2006). İştah egzersizle baskılanır. İştah leptin, ghrelin gibi hormonların konsantrasyonlarıyla ilişkilidir.Yapılan bir çalışmada; egzersizin açlığı azalttığı, tokluğu artırdığı görülmüştür (Borer ve ark., 2009). Açık ghrelin enerji dengesi için iştahı stimüle eden önemli bir peptittir. 9 sağlıklı erkekle yapılan kontrol gruplu çalışmada koşu bandında max VO₂'nin %68,8'inde 90 dakikalık egzersiz tamamlandı. Sonuç olarak egzersiz plazma açık ghrelin ve açlığı baskıladı (p<0,001). Açık ghrelin plazma konsantrasyonu egzersiz ortası ve sonunda anlamlı olarak düşüktü (King ve ark., 2010). 14 gönüllü erkek öğrencide tekli dairesel antrenmanın (1 maksimalin %60 ile 10 egzersiz, 3 tur) plazma glikoz, GH ve ghrelin seviyelerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; egzersizden sonra GH ve glikoz seviyesinin arttığı, plazma ghrelin seviyesinin ise egzersizden hemen sonra anlamlı olarak azalarak, 24 saat sonra da azaldığı görülmüştür. Sonuçta ise plazma ghrelin seviyesinin azaldığı, GH'nin arttığı ve plazma ghrelin seviyesiyle ilişkili olmadığı bulunmuştur (Niaki, 2006).

2.2.7.2.Ghrelin ve kronik egzersizler

Ghrelinin enerji dengesinde uzun süreli etkisi BMI ile negatif ilişkilidir (Vriese ve ark., 2010; Cummings, 2006). Obez bayanlarda egzersiz süresi arttığında ghrelin konsantrasyonu artarken, zayıflarda değişmez (Foster-Schubert ve ark., 2005; Leidy ve ark., 2004). 9 postmenopozal bayanın orta şiddetli yürüyüş egzersizine plazma ghrelin, insülin konsantrasyonu cevapları araştırıldı. Egzersize cevap olarak açlık durumunda ghrelin salınımı arttı fakat yemekten sonra değişiklik gözlenmedi. Ghrelin ve serbest yağ asitleri arasında korelasyon bulundu. Ghrelinin fonksiyonel rolünü büyüme hormonu salınımını artırıp, lipolizleri baskılayarak yapıyor olabilir (Elizabeth ve ark., 2004). Normal kilolu ve obez bayanlarda orta şiddetteki egzersizin egzersiz sonrası akut enerji alımına etkisinin incelendiği bir çalışmada; 12 normal kilolu, 12 obez bayanın gönüllü olarak katıldı çalışmada çapraz dizayn modeli uygulandı. Max KAH'ın %60'ında 60 dakikalık koşu bandında

yürüyüşten hemen sonra sınırsız yemek verildi ve ölçümler yapıldı. Obez bayanlar normal kilolu bayanlara göre anlamlı olarak daha fazla besin tüketti ($p<0,02$). Fark yağ alımından kaynaklandı. Bunun nedeni ise obezlerin daha yüksek BMI'ye sahip olmaları ve daha fazla enerji ihtiyaçlarının olması olabilir (George ve Morganstein, 2003).

Sonuç olarak insan deneklerinin kullanıldığı çalışmalarda egzersiz esnasındaki ghrelin raporları birbirleri ile çelişmektedir. Birçok araştırmada kısa veya uzun süreli egzersizin dolaşımdaki ghrelin düzeyini etkilemediği rapor edilmesine rağmen uzun süreli kronik egzersiz sonucunda oluşan vücut ağırlığı kaybında ghrelinin arttığı bildirilmiştir. Bu farkların bazıları egzersizin şiddet, süre ve tipindeki farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi çalışmadaki deneklerin özelliklerinden veya çalışma dizaynından kaynaklanabilir (Vatansever Özen, 2008).

2.3 LEPTİN

2.3.1. Leptinin Yapım Yeri

Adını Yunanca “leptos“ (ince) kelimesinden alan, 167 aminoasit içeren, molekül ağırlığı 16kDa olan leptin 1994 yılında keşfedilmiştir (Zhang ve ark., 2002; Wilding ve ark., 1997). Leptinin başlıca üretim yeri yağ hücreleridir ayrıca iskelet kasları, beyin, meme epiteli, mide ve plasentadan da salgılanır (Ahima ve Flier, 2000). Leptin vücut ağırlığını uzun süreli kontrol eden bir hormondur (Wilding ve ark., 1997). Adipoz dokudan salınan leptin, kan beyin bariyerini (KBB) aktif olarak geçer ve hipotalamusa ulaşır, çeşitli hipotalamik nükleuslardaki spesifik leptin resöptörlerine bağlanarak yiyecek alımını azaltır, enerji kullanımını artırır (Friedman, 2002). 167 aminoasit içeren leptin geni yağ hücresinde ob gen tarafından mRNA'ya kodlanarak üretilir (Zhang ve ark., 2002; Auwerx ve Staels, 1998). Çok düşük seviyelerde olsa da, mide epiteli, plasenta ve iskelet kasından da salgılanır. Leptinin midedeki rolü, kolesistokininle interaksiyona girerek iştahı düzenlemek, besinlerin

sindirimi ve absorpsiyonunu sağlamaktır (Wilding, 2001).

Ayrıntılarıyla bakacak olursak;

İnsan ve memeli organizmasında leptin üretim yerleri:

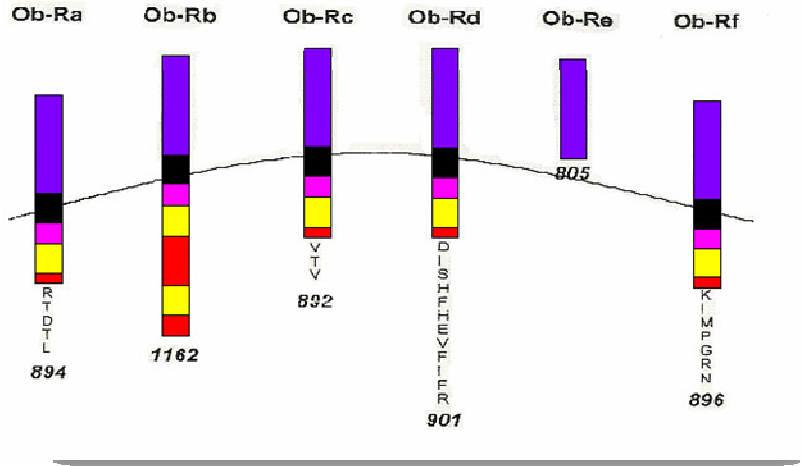
1. Asıl üretim yerleri: Yağ dokusu hücreleri:

- a) Visseral yağ hücreleri
- b) Deri altı yağ hücreleri
- c) Kahverengi yağ hücreleri

2. Diğer üretim yerleri: Plasental trofoblastlar, kalp, kemik, saç follikülü gibi fetal doku hücreleri: Mide fundus epiteli, koryokarsinoma hücreleri (Ergün, 1999).

2.3.2. Leptin Reseptörleri

Leptin reseptörlerinin yapısı ve yerleşimi 1995 yılında tanımlanmıştır (Tartaglia ve ark., 1995). Leptin, hipotalamustaki reseptörleri aracılığıyla yiyecek alımını ve enerji tüketimini etkiler (Hickey ve Calsbeek, 2001). Leptin reseptörlerinin LEPRa, LEPRb, LEPRc, LEPRd, LEPRe ve LEPRf olarak adlandırılan 6 izoformu (Şekil 1.7) bulunmaktadır (İyidoğan, 2007). Hepsinde genel bir ekstrasellüler leptin bağlama bölgesi vardır ama intrasellüler bölgeleri birbirinden farklıdır (şekil 1.7). LEPRb en uzun yapılı olanıdır, LEPRe'nin ise ne transellüler ne de intrasellüler kısımları bulunur. O nedenle soluble reseptör olarak dolaşımda yer alır (Tartaglia, 1997).



Şekil1.7: Leptinin reseptörleri ve yapısı

2.3.3. Leptin Ve Endokrin Sistem

Bir tokluk faktörü olarak bilinen leptinin enerji regülasyonu dışında endokrin ve immün fonksiyonları da düzenlediği gösterilmiştir. Leptin reseptör izoformları çok çeşitli dokularda gösterilmiştir. Bunlardan kalp, plasenta, akciğer, karaciğer, kas, böbrek, pankreas, dalak, timus, prostat, testis, over, ince barsak ve kolon, leptin reseptörlerinin varlığının bulunduğu dokulardır. Ön hipofizde leptin reseptörlerinin bulunması, burada salgılandığını ve bu hormonun ön hipofiz hormonlarının salgılanmasında da regülatör rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Leptin ekspresyonu sadece adipöz doku tarafından değil diğer doku ve organlar tarafından da yapılır ve diğer sitokinler gibi çok çeşitli hücre tiplerinde pleiotropik etkiler yapar. Leptinin kan konsantrasyonunun vücuttaki yağ miktarı ile orantılı olduğu biliniyor. Kadınlarda yağ oranının fazla ve dağılımının farklı olması nedeniyle leptin kan seviyeleri daha yüksektir. Aynı zamanda testosteronun leptin seviyesini baskılaması da bu durumda rol oynayan bir faktördür (Quinton ve ark., 1999).

Leptin üretiminde ve salgılanmasında glikoz, yağ asitleri, sempatik sinir sistemi, insülin, glikokortikoidler, büyüme hormonu, kortizol, östrojen ve katekolaminlerin rolü vardır (Himms-Hagen, 1999; Fisher ve ark., 2001). Plazma insülin seviyesiyle leptin konsantrasyonu arasında bir korelasyon vardır (Tuominen

ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda uzun süreli hiperinsülinemide plazma leptininin arttığı bulunmuştur. Burdan insülinin leptin üretimini yağ hücresinde ob-genin stimüle ederek indirekt yolla arttırdığı söylenebilir (Kolaczynski ve ark., 1996). Birçok hormon gibi, leptin de günlük ritim sergiler (Kanabrocki ve ark., 2001). En yüksek leptin düzeylerinin gece yarısı ile 02:30 arasında, en düşük leptin düzeylerinin öğle ile öğleden sonranın erken dönemi arasında olduğu bulunmuştur. Günlük ortalama leptin konsantrasyonundaki değişimler 24 saatlik ortalama serbest yağ asidi ve glikoz konsantrasyon değişikliklerine bağlıdır (Van Aggel-Leijssen ve ark., 1999).

2.3.4 Leptin'in insan ve Memelilerde Fonksiyonları (Ergün, 1999):

1. Beslenme davranışlarını düzenler,
2. Otonom sinir sistemi fonksiyonlarını ayarlar,
3. Metabolizma hızını ayarlar,
4. Termoregülasyonda rol oynar,
5. Sempatik aktivitede artışa sebep olur,
6. Büyüme ve gelişmede rolü vardır,
7. Üreme ve hematopoeziste etkindir.

2.3.5. Leptin ve Obezite

Leptinin hem beyin hem de periferik dokularda yerleşik reseptörlere sahip olduğu ve bu reseptörler aracılığıyla beslenme, termogenez, immun sistem, üreme, kemik dansitesi, beyin gelişimi, hemodinami, solunum, sempatik sinir aktivitesi ve karaciğerde insülin-ilişkili fonksiyonların düzenlenmesinde rol aldığı belirtilmiştir. Bu fonksiyonlarının büyük bir kısmı, merkezi sinir sistemi aracılığıyla gerçekleştirilir. Leptinin merkezi sinir sistemindeki (MSS) etkileri çok daha yaygındır. Leptin eksikliğinde beyin ağırlığında azalma, nöronlarda da yapısal bozuklukların ortaya çıktığı belirlenmiştir. İnsanlarda gözlenen obezite, yalnızca leptin yokluğundan kaynaklanmaz. Leptinin obezlerde etkili olamamasının diğer bir nedeni de kendisine karşı ortaya çıkan dirençtir. Direnç sendromunda önemli olan

efektör düzeyidir. Leptine direnci yenmek için daha yüksek leptin düzeyi gerekir, bunun için yağ dokudan daha çok leptin salınır, daha çok leptin salınımı kendisini üreten yağ dokunun artışına yol açar. Leptine direnç sendromunun klasik nedeni, leptin reseptörlerinde veya post-reseptör fonksiyondaki bir bozukluktur (Quinton ve ark., 1999).

İnsanlarda leptinle ilgili obezite nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Cuğ, 2005):

1. Yağ hücresinde leptin sentez ve sekresyonunda bir bozukluk olabilir.
2. Kana geçen leptinin taşınmasında bir problem olabilir.
3. Leptin KBB ve kan BOS bariyerini aşamamaktadır.
4. Hipotalamusta leptin reseptör ve sinyal iletimi yetersizliği vardır.

Kadınlardaki leptin seviyeleri menstrüel siklus esnasında değişim göstermektedir. Leptin seviyeleri ovülasyonda en yüksek seviyelere çıkmakta, luteal fazda yüksek kalmakta ve mestruasyondan önce düşmektedir (Quinton ve ark., 1999).

2.3.6. Leptin ve Egzersiz

2.3.6.1. Leptin ve akut egzersizler

Akut ve kronik egzersizin plazma leptin seviyesini değiştirmediği yapılan insan deneyleriyle saptanmıştır (Perusse ve ark., 1997). Egzersizin enerji tüketimini artırarak enerji dengesini değiştirdiği ve yağ kitlesinin azalmasına neden olduğu bilinen bir gerçektir. Egzersizin leptin üzerine etkilerini inceleyen birçok araştırmanın temelinde bu gerçek yatmaktadır. Egzersizin leptin üzerine etkilerini sempatoadrenerjik sistem yoluyla yaptığı düşünülmektedir (Torjman, 2001). Kısa süreli (< 60 dakika) egzersizler serum leptin düzeylerinde değişikliğe yol açmaz yada çok az değişiklik yapar (Torjman ve ark., 1999; Fisher ve ark., 2001). Bazı çalışmalarda serum leptin düzeylerinde azalma bulunması, gün içi ritme ya da hemokonsantrasyona atfedilebilir. Ayrıca 41 dakika ve altındaki kısa süreli egzersizler tüketici oldukları takdirde serum leptin konsantrasyonlarını değiştirebilir

(Hulver ve Houmard, 2003). Weltman ve ark. egzersiz şiddetine bakmaksızın 30 dakikalık akut egzersizin serum leptinini değiştirmediğini bulmuş ve toplam enerji tüketimini hesaba katarak egzersiz şiddetinin leptin metabolizmasına etkilerini değerlendiren çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Zheng ve ark. Akut egzersizden hemen ve 3 saat sonra sıçan yağ dokusundaki ob mRNA düzeylerinin %30 azaldığını göstermişlerdir. Diğer yandan Fisher ve arkadaşları (2001) sağlıklı genç erkekler üzerinde yaptığı toplam 41 dakikalık akut bisiklet ergometresi uygulaması sonrasında serum leptin düzeyini incelemişlerdir. Katılımcılardan sırasıyla 10.,18., 26., 34. ve egzersizden sonra 41., 60.,90., 120. dakikalarda olmak üzere toplam 8 kez kan örneği alınmıştır. Leptin seviyesi; çalışma grubunda lineer bir şekilde azalma gösterirken kontrol grubuyla karşılaştırıldığında zamanlar arasında leptin seviyesinde bir azalma olmadığı gözlenmiştir (Fisher ve ark., 2001).

2.3.6.2. Leptin ve kronik egzersizler

Uzun süreli (>60 dakika) egzersizler serum leptin düzeylerinde azalmaya neden olur (Fisher ve ark., 2001). Bu azalmayla birlikte serbest yağ asitlerinin arttığı, insülinin azaldığı, glikozun azaldığı veya değişmediği bulunmuştur. Egzersize cevap olarak kortizol ve GH, bayanlarda leptin salınımını artırır(Johnson ve ark., 1997). Keçetepen ve Dursun'un (2006) yaptıkları bir çalışmada 18-23 yaş arası düzenli spor yapan 15 kız ve 15 erkek öğrenciye bisiklet ergometrisinde 100W güce karşı tükeninceye kadar egzersiz yaptırmışlardır. Çalışma sonucunda serum leptin düzeylerine bakıldığında düzenli spor yapan kız öğrencilerin, hiç spor yapmayan kız öğrencilere göre serum leptin seviyeleri istatistiksel açıdan egzersiz yapan grup lehine anlamlı bir şekilde farklı bulunmuştur. Aynı şekilde düzenli spor yapan erkek öğrencilerin serum leptin seviyelerinde de düzenli spor yapmayan erkek öğrencilerin serum leptin seviyelerine göre anlamlı olarak azalma tespit edilmiştir (Keçetepen ve Dursun, 2006). Enerji tüketimindeki güçlü değişikliklerin serum leptin düzeylerinin değişmesine yol açabildiğini bildiren Leal-Cerro ve ark. maraton koşucularında 2800 kilokalorilik enerji tüketiminden sonra leptin düzeylerinin azaldığını göstermişlerdir. Essig ve ark, VO_2max 'ın %70'inde yapılan egzersizlerden hemen ve 24 saat sonra değişmeyen leptin konsantrasyonlarının 48 saat sonra %30 azaldığını bulmuşlardır.

Olive ve ark, leptin değerlerinin $VO_2\text{max}$ 'ın %70'inde yapılan 60 dakikalık egzersizden hemen sonra değişmediğini, 24 ve 48 saat sonra ise %18 ve %40 azaldığını bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada da leptin cevaplarının çok uzun süreli (max VO_2 'nin %70'inde 20 mil koşu)egzersizlerdeki cevabı da değişmedi (Hickey ve ark., 1996).

Bir başka çalışmada ise; max VO_2 'nin %50'sinde 41 dk bisiklet egzersizi sırasında leptin salınımının arttığı görüldü. 2 saat sonra ise normale döndü. Egzersiz sırasında azalan epinefrin ve kortizol değerleri egzersizden hemen sonra hızla normale döndü. Kortizol stimölasyonu leptinin ekspresyonuna neden olmuştur. Oysa epinefrin ve norepinefrin leptin ekspresyonunda inhibitördür (Fisher ve ark., 2001). Yapılan bir çalışmada; anaerobik eşiğin altında ve üstünde yapılan 30 dakikalık bir egzersizin leptin konsantrasyonunu değiştirmediğini, bunun da genç erkeklerde egzersiz şiddetinin leptin konsantrasyonunu belirlemede bir ölçüt olamayacağı belirtilmiştir (Weltman ve ark., 2000). Leptin konsantrasyonunda abdominal adipoz dokudan arteriovenöz farlılıkların ölçüldüğü bir çalışmada (60 dakikalık bisiklet ergometresi egzersizi) leptinde değişiklik kaydedilemedi (Racette ve ark., 1997).

2.4 SIVILAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.4.1. Günlük Sıvı İhtiyacı

Yetişkin erkek ve bayanlarda günlük su ihtiyacı ortalama 2000-2800 ml'dir (Tablo 1.2). Bu miktar vücuttaki su dengesini korur. Vücuda alınan her 1 kalori için 1-1,5 ml. suya gereksinim vardır.

Tablo 1.2. Günlük alınan ve kaybedilen sıvı miktarları

Ortalama kaybedilen sıvı miktarı	Ortalama alınan sıvı miktarı
İdrar 1100ml.	Sıvı alımı 1000ml.
Dışkı 100ml.	Besinlerden 700ml.
Akciğer 200ml.	Metabolik su 300ml.
Deri 600ml.	
Toplam 2000ml.	Toplam 2000ml.

2.4.2. Egzersizle Elektrolitlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Uzun süren yorucu bir egzersize cevap olarak plazma sodyum ve potasyum konsantrasyonları artmaktadır. Sodyum konsantrasyonundaki artışın iki sebebi vardır:

- 1) Aktif kas dokularına giden su, plazma hacmini azaltır.
- 2) Terdeki sodyum konsantrasyonu, plazma konsantrasyonundan azdır.

Plazma potasyum konsantrasyonu aktif kaslardan ve karaciğerden potasyum salındığı için artar. Kırmızı kan hücreleri ve diğer dokuların hücre zarları zarar görür. Dokular arasındaki iyon dağılımında meydana gelen bu değişiklik, fonksiyonların sürdürülmesini olumsuz etkiler. Deriden salgılanan terin içinde çok çeşitli organik ve inorganik maddeler bulunur. Fazla miktarda ter üretildiğinde bu maddelerin kayıpları da fazla miktarlarda olabilmektedir.

Elektrolitler vücut sıvıları içerisinde farklı konsantrasyonlarda bulunurlar. Vücut sıvılarında çözünen elektrolitlere iyon denir. Vücut sıvısındaki en önemli katyonlar (pozitif yüklüler) sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyumdur. Vücut sıvısındaki en önemli anyonlar (negatif yüklüler) klor ve bikarbonattır. Hücre dışı sıvıda en fazla bulunan elektrolit sodyumdur. Potasyum hücre dışı sıvıda çok az bulunur. Hücre içi sıvıya bakıldığında tam tersi bir görüntü vardır. Hücre içi sıvıda potasyum oranı yüksekken, sodyum oranı düşüktür. Elektrolitlerin konsantrasyonları arasındaki bu farklılıklar, hücre zarında gerçekleşen taşıma olaylarının ve hücre fonksiyonlarının tam ve eksiksiz bir şekilde sürdürülmesinde hayati önem taşır (Maughan ve Murray, 2001). Terdeki sodyum konsantrasyonu, terleme oranının artmasına rağmen, aklimatizasyon cevabı olarak azalır. Bu adaptasyon elektrolitleri koruyarak buharlaşma kapasitesini artırır ve böylece termoregülasyonu geliştirir.

Sodyumun korunması plazma hacminin korunmasında ve kardiyovasküler kapasitenin sürdürülmesinde önemlidir. Egzersiz esnasında terle potasyum kaybı olmasına rağmen; karaciğerden, kaslardan salınan potasyum plazma potasyum seviyelerini yükseltir. Plazma potasyum konsantrasyonu egzersiz sonrasında hızlı bir şekilde normale döner. Plazma magnezyum konsantrasyonu genellikle ortalama şiddetteki egzersizlerde değişmez, ağır egzersizlerde ise çok küçük bir düşüş gösterir. Potasyum ve magnezyum hücre içi sıvıda fazla miktarda bulunur (Rehrer, 2001).

2.4.3. Egzersizle Vücut Isısının Artışı ve Terleme

Egzersiz sırasında dakikadaki ısı üretimi 75-90 kJ'dür. Eğer terleme olmasaydı, vücut sıcaklığı her 5-7 dakikada 1 0C artar ve normal vücut sıcaklığının ortalama değeri olan 36-37 0C kısa bir süre içinde insan için öldürücü bir noktaya ulaşır. Vücut sıcaklığının belli değerlerde tutulabilmesi için terleme gerekir. Terlemeyi etkileyen faktörler arasında sporcunun fiziksel boyutları, aklimatizasyon derecesi, egzersizin yoğunluğu, çevre koşulları sayılabilir. Terleme sporcular için istenilen bir durumdur (Broad ve ark., 1996).

Vücut ısısının artmasının metabolizmaya olumsuz etkileri şöyle açıklanmıştır:

- a) Kas glikojen kullanımında artış
- b) Laktat birikiminde artış
- c) CHO oksidasyonunda artış
- d) Karaciğer glikoz çıkışında artış
- e) Performansta düşüş.

1ml. ter buharlaşınca ----->2,5 kJ ısı kaybı gerçekleşir.

Maximum terleme oranı 30ml. min-1 ----->75 kJ/dak

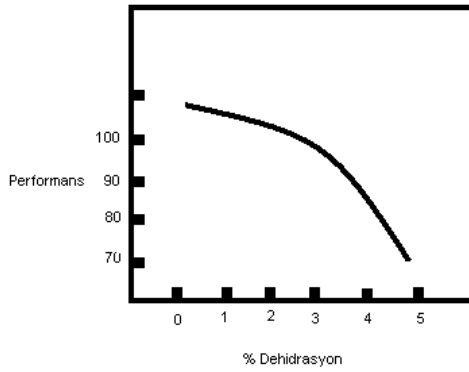
Maximum ısı üretimi ----->90 kJ/dak

Elektrolitler (mineraller) terle atılırlar. Kaybedilen elektrolit miktarı birçok faktöre bağlıdır. Yüksek terleme oranıyla bazı elektrolitler yüksek miktarlarda atılırlar. İyi antrene bireylerin terlerindeki elektrolit miktarları minimumdur. Farklı aktiviteler sonucu oluşan terlerin içinde bulunan elektrolit miktarları da farklıdır. Örneğin saunada oluşan terleme ile egzersiz esnasında oluşan terleme arasında fark vardır (Brouns,1991).

2.4.4. Dehidrasyon

Vücuttan sıvı ve elektrolitlerin kaybedilmesine dehidrasyon denir. Dehidrasyona adaptasyon oluşmamaktadır. Özellikle sıcak ortamda yapılan aerobik egzersiz kapasitesi düşük dehidrasyon seviyelerinden bile etkilenirken, kuvvet ve güce ihtiyaç duyulan yarışma tiplerinde performans az miktardaki sıvı kayıplarından etkilenmemektedir. Ancak yetenek ve karar vermeye dayalı spor dallarında minimal bir dehidrasyon bile mental fonksiyonu bozarak başarıyı olumsuz etkilemektedir. Dehidrasyonun mide boşalma süresini azalttığı da gözlenmiştir. Dehidrasyonla derideki ve ekstremitelerdeki kan akımının azaldığı, terleme cevabının düştüğü ve bunun sonucunda vücut sıcaklığının arttığı belirtilmiştir (Galloway, 1999).

Sporcuların sağlıklı olmaları ve optimal performansa ulaşmaları için egzersiz boyunca düzenli aralıklarla serin içecek tüketmeleri çok önemlidir. Vücut ağırlığının %2'sini kaybedecek şekilde dehidrate olan bir sporcunun performansı olumsuz şekilde etkilenmektedir. Egzersize bağlı terleme ile vücut ağırlığının %4'ü kaybedildiği zaman kan hacmi azalmakta kardiovasküler ve termolagülator sistemlerin fonksiyonları zarara uğramaktadır. Vücut sıvı kaybının performansa olumsuz etkisi şekil 1.8.de gösterilmiştir.



Şekil 1.8: Sıvı kaybının performansa etkisi

Sıcak havada yapılan ağır egzersizlerden önce, sonra ve egzersizler sırasında uygun sıvı tüketimi veya kaybolan sıvı ve elektrolitlerin tekrar alınması sıcak bitkinliği riskini azaltan önemli bir faktördür (Ersoy, 2006).

Sıvı kayıplarının dereceleriyle performans arasındaki ilişki incelendiğinde:

Vücut ağırlığının %2'si kadar bir sıvı kaybında termoregülatör yetenek kaybı

Vücut ağırlığının %3'ü kadar bir sıvı kaybında kas dayanıklılık süresinde azalma

Vücut ağırlığının %6'sı kadar bir sıvı kaybında ciddi tıbbi komplikasyonlara yol açabilir.

Dehidrasyonun performans üzerine olumsuz etkileri aşağıda gösterilmiştir:

- Kan hacmi azalır.
- Deriye giden kan akımı azalır.
- Kasa giden kan akımı düşer.
- Vücut ısısı artar (kas ısısı artar).
- Yorgunluk daha erken belirir.
- Kan basıncı düşer.
- Baş dönmesi görülebilir.
- Bayılma olabilir.
- Zindelik kaybolur.
- Kramplar artar.
- Motor becerilerde düşüş görülür.
- Zorluk derecesi daha şiddetli algılanır.

2.4.5. Rehidrasyon

Kaybedilen vücut sıvılarının yerine konmasına rehidrasyon denir. Egzersizden önce ve sonra sporcu tartılarak kaybettiği sıvı miktarı hesaplanabilir ve buna göre bir rehidrasyon stratejisi belirlenebilir. Egzersizden önce ve egzersiz sırasında sıvı ve karbonhidrat verilmesi dehidrasyonun dolaşım sistemi üzerine, ısı regülasyonuna ve egzersiz performansına olumsuz etkilerini azaltabilir. Yorgunluğu azaltmak ve dehidrasyonu önlemek için sıvının optimal bileşimini ve hacmini belirlemek büyük önem taşır. Sporcunun alışılmış bir sıvı alma programı olmalıdır. Bazı durumlarda bu program optimal olmayabilir. Terle kaybedilen miktar, midenin maksimum boşalma hızını (1lt/saat) aşabilir. Sıvının yerine konması dışında, egzersiz süresince ekzojen bir yakıt kaynağı olarak karbonhidrat suplementasyonu

yorgunluğu geciktirir ve egzersiz performansını artırır (Maughan ve Murray, 2001).

2.4.5.1. Rehidrasyon sıvısının özellikleri

Rehidrasyon sıvısında olması gereken özellikler aşağıda verilmiştir:

- A) Lezzet
- B) Emilim
- C) Elektrolit içeriği
- D) Ergojenik yararı
- E) Sıcaklık

2.4.5.1.1 Lezzet

Aşırı tatlı, keskin lezzetli sıvılar sporcular tarafından pek tercih edilmez. Sıvının tadının suya yakın olması önemli bir özelliktir. Tatlandırıcı ve NaCl eklenmiş sıvılar hem sıvının tadını iyileştirerek sıvı tüketimini artıracak hem de kaybedilen elektrolitlerin yerine konmasını sağlayacaktır. Deneklere su ve %6 CHO-elektrolit içeren tatlandırılmış içecekler, 180 dakikalık egzersizin her 15 dakikasında vererek bir çalışma yapmıştır. Tatlandırılmış sıvının tüketiminin %318 oranında arttığını bulmuşlardır. Sonuçta tatlandırılmış içeceklerin isteyerek alınan sıvı tüketimini artırdığı gözlenmiştir (Cuğ, 2005). Chen ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, karbonhidrat ve elektrolit kapsayan kivi meyvesinden hazırlanan içeceğin sıcak ortamda uzun süreli egzersiz yapan sporcuların bitkinliğe dek çalışma zamanlarını önemli ölçüde arttırdığını bulmuşlardır. Ayrıca sporcular bu içeceği güzel kokulu, lezzetli, serinletici, hararet giderici olarak tanımlamışlardır (Ersoy, 2006).

2.4.5.1.2. Emilim

Sıvı ve besin öğelerinin emilimi, mideden barsağa boşalma hızından önemli ölçüde etkilenir. VO_2 max'ın %75'ine kadar olan egzersizlerde, mide boşalmasına

negatif etki çok azdır. Bu noktada mide boşalma hızı azalır. Mide boşalmasının yavaşlaması solüsyondaki artmış partikül konsantrasyonu (ozmolalite) ile ilişkilidir. Kalori içeriği arttıkça benzer etki gözlenir. Bu durum uzun süreli egzersizler esnasında ve sıcak hava ortamında zararlı etki yapar. Çünkü; bu durumlarda sporcunun sağlık ve güvenliği için sıvının yeterli alımı ve hızla emilimi önemli rol oynar. İşte böyle bir durumda şeker moleküllerinin mide boşalmasına olumsuz etkisini azaltabilmek için maltodekstrin ile formüle edilmiş içecekler seçilmelidir. Bu sayede aynı karbonhidrat oranında daha düşük ozmolalite sağlanmış olur. Aynı zamanda içeceğin bileşiminde glikoz ile birlikte sodyum bulunması; mide boşalmasına çok az etki yaparken, esas olarak sıvının barsak lümeninden emilimini de kolaylaştırır. Bunun nedeni glikoz ve sodyumun birlikte barsak mukozasından aktif taşınmasıdır. Glikoz sodyum kotransportu sağlanırken aynı zamanda ozmotik yolla suyun da pasif emilimi uyarılmış olur. Böylece dokulara sıvı alımının artması yanında kan ve doku glikozunun da sürdürülmesi ve korunması sağlanmış olur. Emilim de önemli olan sıvının mideyi terk etme ve barsaktan emilme süresinin kısa olmasıdır. Mideden yavaş boşalan ve emilimi geciktiren sıvılar gastrointestinal sistemde rahatsızlığa neden olduklarından tercih edilmezler (Cuğ, 2005).

Egzersiz boyunca tüketilen sıvının etkileri ile ilgili pek çok çalışma yapılmış ve halen yapılmaktadır. Bu çalışmaların bazıları tüketilen içeceğin tipinin mide boşalma oranını (mideden bağırsağa geçiş) nasıl etkilediği sorusuna cevap aramaktadır. Bu konuda yapılan ilk çalışmalar, içeceğin karbonhidrat içeriğinin %2.5'dan fazla olmasının mide boşalmasını geciktirdiğini göstermektedir. Bilim adamları, dinlenme periyodu boyunca %10, %5, %2.5 karbonhidrat kapsayan içecek ve su tüketen deneklerin bu içecekleri tükettikten 15 dakika sonra içeceklerin mide boşalma hızlarını ölçmüşlerdir. Sonuçta %10 ve %5 oranında karbonhidrat kapsayan içeceklerin mide boşalma hızlarının %2.5 karbonhidrat kapsayan içecek ve suya oranla daha yavaş olduğunu saptamışlardır. Su ve %2.5 karbonhidrat kapsayan içeceğin mideden boşalma hızları ise benzer bulunmuştur. Yapılan diğer araştırma sonuçları, özellikle %6-8 karbonhidrat kapsayan içeceklerin mide boşalması ve sıvı emilimi inhibe ettiğini, kardiovasküler, termogulator fonksiyonları ve egzersiz performansını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Fakat son çalışmalar bu endişelerin yersiz olduğunu vurgulamaktadır.

Tüketilen içecek mideden sonra ince bağırsak (duodenum, jejunum) membranından kana geçmektedir. İçeceğin fiziksel ve kimyasal özelliği (örneğin glikoz ve sodyum varlığı)bağırsaktan emilimini büyük ölçüde etkilemektedir. Glikoz sodyum ile birlikte bağırsaktan bağırsak membranına geçişi bağırsak membran hücrelerinde bağırsak bileşimine oranla yüksek osmolatite oluşturarak sıvı emilimini sağlamaktadır. Klinikte diyare (ishal) durumlarında kullanılan ağızdan sıvı tedavisi (AST) solusyonları sodyum ve glikozu birlikte içermektedir. Çünkü ikisi birlikte sıvı emiliminin etkili uyaranlarıdır. Bu nedenle sporcu içeceklerinin hem sodyum hem de glikoz içermesinin geçerli fizyolojik sebebi budur.

Davis ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada, %6 karbonhidrat kapsayan içeceklerin su kadar hızlı kana geçmediklerini fakat sade sudan farklı olarak dayanıklılık egzersizlerin de olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır. Kardiovasküler ve termoregülatör fonksiyonlara sade su ve ticari sporcu içeceklerinin olumlu etkisinin boşalma ve bağırsaklardan emilim oranlarının dinlenme ve çeşitli yoğunluktaki egzersizlerden etkilendiğini gösteren pek çok çalışma yapılmıştır. Yapılan ilk çalışmalarda, orta yoğunluktan ağır yoğunluğa doğru artan egzersizlerde mide boşalmasının az miktar, bağırsaktan emiliminin ise önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir. Bu araştırmacılar, egzersizin bağırsaklardan kan akımını azalttığını böylece bağırsaklarda aktif emiliminin azaldığını vurgulamaktadır. Yapılan son çalışma sonuçları ise bu bulguları desteklemediği gibi, uzun süreli egzersizler sırasında şeker solüsyonlarının emiliminde önemli bir problem olmadığı bilinmektedir (Ersoy, 2006).

2.4.5.1.3. Elektrolit içeriği;

2.4.5.1.3.1. Na (Sodyum)

Sıvının tadını iyileştirir. Tüketimi artırır. Susuzluk hissinin uzun süre devam etmesini sağlar. Sıcak havalarda yapılan uzun süreli egzersizlerde sodyum az alınırsa performans düşer. Osmolalite; ince barsaktan kana geçerken, sodyum ise mideden ince barsağa geçerken son derece önemlidir. Uzun süreli yoğun egzersiz yapan

kaslara yeterli karbonhidrat kaynağının sağlanmasının yanısıra terle kaybedilen sodyumunda yerine konması gerekir. Terde sodyum içeriği 15-120mEq/L arasında değişmektedir. Egzersiz süresince terleme hızı 2-3 lt/saate erişirse sodyum kaybı 45-360 mEq'ya varabilir ve plazma sodyum düzeyinin azalmasına neden olabilir. Bu durumda ieeğın tüketilmesini ve vücut sıvılarının yerine konulmasını artırmak için rehidrasyon sıvısında sodyumun da bulunması önemlidir.

2.4.5.1.3.2. K(Potasyum)

Rehidrasyona yardımcı olabilir. Na'nın olduğu durumlarda K'nın ekstra yararı yoktur. Maughan ve Murray'ın belirttiğine göre; Yoshida ve ark. yaptıkları bir çalışmada egzersiz esnasında verilen içeceklerin egzersizin hemen sonrasında glikoz seviyelerini arttırabileceği, elektrolit seviyelerini etkileyemeyeceğini bulmuşlardır. Egzersiz öncesinde yeterince sıvı alımının önemi büyüktür. Rehidrasyon ieeğının içinde elektrolit bulunmalıdır ancak elektrolit içeriği belli değerleri aşmamalıdır. Sıvı miktarının alımından bağımsız olarak, alınan aşırı mineraller kandaki elektrolit seviyelerini çok yükselterek hiperozmolaliteye yol açar.

2.4.5.1.4. Ergojenik desteği

CHO' lu içeceklerin yararını sadece egzersiz esnasında performansı artırması olarak dar bir alana sıkıştırmamak gerekir. CHO' lu içeceklerin mide boşalmasına, egzersiz esnasında depoların boşalmasının gecikmesine, egzersiz sonrasında glikoz depolarının dolmasına, daha kısa sürede toparlanmaya ve bunlar gibi metabolizmadaki birçok olaya etkisi vardır (Cuğ, 2005).

Artık %6-8 oranında glikoz, sukroz içeren ieeğın vücutta su kadar hızlı emilmesi yanı sıra çalışan kaslara enerji sağladığı da bilinmektedir. Karbonhidrat ieeği %5'den az olan içeceklerin yeterli enerji sağlaması şüpheli görünürken %10'dan fazla karbonhidrat kapsayan içecekler sıklıkla abdominal kramp, diyare ve bulantıya neden olabilmektedir.

Uzun mesafe koşuları, kayak, bisiklet gibi uzun süreli dayanıklılık egzersizleri sırasında oluşan yorgunluğun bir nedeni de hipoglisemidir. Dayanıklılık performansı ve kan glikoz düzeyini arttırmak için egzersiz sırasında karbonhidrat tüketiminin olumlu etkileri olduğu tam olarak açığa kavuşmuştur. Karbonhidrat tüketiminin egzersiz performansını artırma mekanizması açık olarak bilinmemekle beraber egzersiz boyunca karbonhidrat tüketiminin kas ve karaciğer glikojeninin idareli kullanımı sağlayarak performansı arttırdığı varsayılmaktadır (Ersoy, 2006). CHO içeriği; glikoz, sukroz veya maltodextrin olmalıdır. Uzun süreli egzersizlerde CHO ilaveli içecekler suyun emilimini artırır. Uzun süren sürekli egzersizlerde CHO ve sıvı alımının performans üzerine olumlu etkileri açıkça bilinirken, uzun dönemde yüksek şiddette aralıklı egzersiz üzerine etkileri net değildir. Maughan ve Murray'ın belirttiğine göre; Millard-Stafford ve ark. yaptıkları bir çalışmada; 12 antrenmanlı erkek deneye 15 km.lik treadmill egzersizi yaptırmışlardır. Koşudan 1 saat önce deneklere eşit hacimde (1000 ml.) ya su, ya %6 CHO elektrolit, ya da %8 CHO elektrolit içeren sıvılar vermişlerdir. Sonuçta CHO⁺elektrolit tüketen grubun performansı son 1,6 km.de anlamlı olarak gelişmiştir. Sporcu içeceklerinde bulunması gereken CHO miktarını saptamak için yapılan bir çalışma da; sporculara %6 ve %8'lik CHO içeren sıvılar verilmiştir. %8 CHO içeren içecek egzersiz süresince mide boşalmasını geciktirdiği fakat %6 CHO'lu içeceğin azaltmadığı gözlenmiştir. Fruktozun mide boşalmasını olumsuz etkilediği için, sporcu içeceklerinde kullanılması uygun değildir. Fruktoz olması gerekiyorsa da, glikoz/fruktoz oranı 1/1'i aşmamalıdır.

2.4.5.1.5. Sıcaklık

İçeceğin sıcaklığının duyuusal ve fizyolojik olarak çeşitli etkilere neden olduğu çok açık bir gerçektir. Sıcaklığın en önemli etkisi içeceğin lezzeti üzerinedir. Sıcaklık isteyerek içilen sıvı miktarını da etkiler. Sporcular tarafından genellikle serin içecekler tercih edilmektedir. Maughan ve Murray'ın belirttiğine göre; Hubbard ve ark. en çok tüketilebilen sıvı sıcaklığının 15⁰C olduğunu rapor etmişlerdir. Soğuk sıvılar daha hızlı emilmezler. 4-40⁰C arası sıvıların kanda emilimi aynıdır. Sporcuların en çok tercih ettiği sıcaklık 5⁰C'dir. Fakat 15-20⁰C'deki sıvılar da en

fazla tüketilebilme özelliğine sahiptir. İçeceğin sıcaklığının, içilen miktarda daha önemli etkili olmasına rağmen, fizyolojik fonksiyonlara da potansiyel etkisi vardır. İçeceğin sıcaklığının mide boşalmasına ve sonrasında da bağırsaktan emilime etkisi vardır fakat bu etki çok büyük boyutlarda değildir.

2.4.5.2. Sıvının Mideyi Terk Etme Süresini Etkileyen Faktörler

- Sıvı hacmi (Saatte 1000 ml'lik bir boşalma olabilir. 400-600 ml. sıvı hacmini korumak yararlıdır).
- Egzersizin yoğunluğu (VO_2 max'ın %80'in üzerine çıktığı durumlarda sıvının mideyi terk etme süresi uzar.)
- Dehidrasyon (Dehidrasyon miktarı ne kadar artarsa sıvının mideyi terk etme süresi kısalır).
- Sıvının kalori içeriği (%6 CHO'lu sıvılar mideyi hızlı terk eder. %8'in üzerine çıkıldığı durumlarda mideyi terk etme süresi artar)
- Kalori içeriği sabitken kalori veren bileşenin türü (CHO, yağ, protein) boşalmayı yavaşlatır.

2.4.5.3. Rehidrasyon sıvısı hazırlanırken dikkat edilecek noktalar

- Sodyum içermelidir (Susuzluk hissinin devamlılığını sağlar. Barsaktan suyun emilimini artırır).
- %6–8 CHO içermelidir (İzotonik sıvı).
- Sıcaklığı $15-22^{\circ}C$ olmalıdır. Soğuk sıvılar sporcuların daha haz alarak içtikleri sıvılardır fakat bu sıvıların ısıtılması hem belli bir süre aldığı, hem de ısıtılma işlemi vücutta ekstra bir ATP tüketimine neden olduğundan soğuk sıvıların tercih edilmemesi gerekir.
- Yapılan sporun özelliklerine göre hipotonik, hipertonic veya izotonik olabilir. İzotonik sıvılar kana en hızlı geçen sıvılardır (Cuğ, 2005).

2.4.5.4. American college of sport medicine'nin önerileri

Egzersizde Sıvı Alımı

Amaç: Hidrasyonu korumak. Optimal performansı ortaya çıkarmak.

- Egzersiz öncesi:

24 saatlik dönemde yeterli sıvı alınmalıdır. Kalori başına 1,5 ml.

2 saat öncesinden 400-600 ml. sıvı alınmalıdır.

- Egzersiz sırasında:

1 saat ve üzerinde ise; her 15 dakika da 150-300 ml.

İçeceğin ısısı 15-20 °C olmalıdır.

1 saatten uzunsa %6-7 CHO olmalıdır(glikoz, sukroz, maltodextrin).

0,5-0,7g/lit. Na içermelidir.

- Egzersiz sonrasında:

Antrenman öncesi ve sonrası tartılarak kayıp tespit edilip, buna uygun rehidrasyon yapılmalıdır. Su yerine enerji verecek içecekler tercih edilmelidir. İlk yarım saatte glikojen depolarının dolma hızı %44 daha fazladır (Convertino ve ark., 1996).

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, obez bireylerde aerobik egzersiz sırasında alınan farklı içerikteki sıvıların iştahı düzenleyen hormonlar üzerindeki akut etkileri araştırmaya yönelik, deneysel nitelikte bir laboratuvar çalışmasıdır.

Bu araştırmada;

Bağımlı değişkenler: iştahı düzenleyen hormonlar

Bağımsız değişkenler: su, maden suyu, kefir.

Veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS 17,00 paket programı ile tüm veriler aritmetik ortalama ve standart sapma olarak gösterilmiştir. Değişkenler normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Kefir, maden suyu ve su grupları arası farklara Kruskal-Wallis testi ile eğer fark varsa ($p<0,05$) ikili karşılaştırmalara (kefir-su, kefir-soda, soda-su) Mann-Whitney U testi ile bakılmıştır. Grup içi karşılaştırmalara (kefir grubunun kendi içinde zamana bağlı değişimi vb.) ise Friedman testi ile bakılmış, eğer fark varsa ($p<0,05$) farkın nereden kaynaklandığını bulmak için (post-hoc) Wilcoxon Signed Rank testi yapılmıştır.

Çalışma grubu, şartlara uygun gönüllü deneklerden rastgele yöntemle oluşturulmuştur. Denekler çalışmaya başlamadan önce çalışmanın amacını ve içeriğini anlatan bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu okuyup imzalamışlardır. Tüm katılımcıların detaylı ölçümleri yapıp, uzman hekimce değerlendirildikten sonra izin verilen denekler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Çalışmaya Bilecik Devlet Hastanesi Obezite birimine başvuran gönüllü, 25-45 yaş arası, 92 bayan hasta dahil edilmiştir. Fakat çalışmaya alınmama kriterleri saptanan denekler nedeniyle çalışma 15 kişiyle tamamlanmıştır. Çalışma sedanter deneklerle yapılmıştır. Denekler; su, kefir ve maden suyu içen olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır.

3.2.1.Çalışmaya alınma kriterleri;

- Çalışma süresince (1,5 ay) Bilecik'ten ayrılmayacak olan,
- Bayan obez olan,
- 25-40 yaş aralığında olanlar.

3.2.2. Çalışmaya alınmama kriterleri;

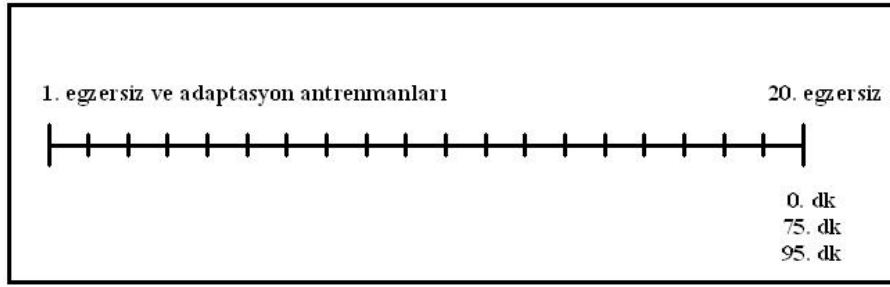
- Hamile olanlar,
- Geçmişinde koroner arter hastalığı, kanser, hipertansiyon hastası (sistolik>140 mmHg, diastolik>90 mmHg) ve diyabet hastası olanlar, hipertroidi olan ve şu anda da bu hastalıklardan herhangi birisine sahip olan,
- Son bir yılda ± 5 kg'dan fazla kilo değişikliği olan,
- Aspirin, antienflamatuar, antidepresanlar, vs. ilaçları düzenli olarak kullananlar,
- Yağ ve mide metabolizmasını etkilediği bilinen ilaçları kullananlar,
- Kas ve eklem problemi olanlar,
- Alkol ve tütün benzeri madde kullananlar,
- Menopoz döneminde veya sonrasında olanlar.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Katılımcılar

Bilecik Devlet Hastanesi Müdürlüğünden gerekli izinler alındıktan sonra Hastane Bilgi İşlem Merkezinden Obezite Birimi'ne başvuran hastaların iletişim bilgileri toplanıp, telefonla toplantıya davet edilmişlerdir. Stadyumda yapılan toplantıda çalışmayla ilgili bilgiler verildikten sonra çalışmaya katılmak isteyenlerin detaylı ölçümlerinin yapılması için gruplar halinde Bilecik Devlet Hastanesi kardiyoloji ve dahiliye polikliniklerinde uzman hekimce değerlendirilmeleri yapılmıştır. Kardiyoloji polikliniğinde deneklerin EKG, EKO ve gerekli görülürse efor testleri yapılmıştır (bkz ek-1,2,3,4). Dahiliye polikliniğinde ise biyokimya, hormon, hemogram, idrar gibi tetkiklerine bakılmıştır (bkz ek-5). Uzman hekimlerce çalışmaya katılmalarında sakınca görülmeyen denekler diyet biriminde diyetisyenle görüşüp kişiye uygun standart diyetlerini almışlardır (bkz ek-6,7,8). Daha sonra bayan fizyoterapist tarafından hastanede deneklerin boy, kilo, yağ yüzdesi, bel çevresi, kalça çevresi, dinlenik nabızı, tansiyonu ölçülerek kişisel bilgilerinin bulunduğu epikriz formu (bkz ek-9) doldurulmuştur. Çalışmaya katılmalarında sakınca görülmeyen denekler gönüllü onam formlarını imzalayıp vermişlerdir (bkz ek- 10).

Denek sayısı fazla ve sedanter olduklarından tüm ölçümler toplanırken adaptasyon egzersizleri şekil 3.1'de gösterildiği gibi temmuz ayında ilk grup; sabah 05:00–07:00 saatleri arasında, ikinci grup; 18:00-20:00 saatleri arasında olacak şekilde; haftada 5 gün, günde 75 dakikalık Karvonen Formülüne göre %75 şiddetteki yürüyüş egzersizlerini tamamlamışlardır (toplam 18 egzersiz). Yürüyüş egzersizleri sırasında deneklerin belirlenen hedef nabızda yürümeleri yaklaşık kalp atım hızlarına göre gruplarda Polar saatlerle sağlanmıştır. Her grubun tüm egzersizler boyunca (bir egzersizde 500 ml) sıvı alması sağlanmıştır.



Şekil 3.1: Denekler ölçüm antrenmanına kadar (20. gün) 17 adaptasyon antrenmanı yapmıştır. 18 ve 19. Gün hastanede kan numuneleri toplanıp, 20. gün stadyumda çalışma kan alınmıştır.

Denekler egzersiz ve kan alımından 24 saat öncesinde alkol, ilaç, aşırı yağlı yiyecekler tüketmemeleri, yorucu aktivite yapmamaları ve diyetlerine katı bir şekilde uymaları konusunda çalışma başından sonuna kadar uyarılmışlardır.

Deneklerden kan numuneleri, onsekizinci ve ondokuzuncu günlerde egzersiz yapılmayıp 07:00'daki sabah kahvaltısından 3 saat sonra Bilecik Devlet Hastanesi Kan Alma biriminde uzman hemşireler tarafından toplanmıştır. Yirminci egzersizin 1. dk, 75.dk ve egzersiz bitiminden 20 dakika sonrasında ise stadyumda uzman hemşireler tarafından alınmıştır. İçecek gruplarına ayrılan deneklerin (bkz ek 11, 12, 13) egzersiz esnasında 500 ml'lik sadece kendi ilgili içeceğini egzersiz başı ve ortasında tüketmesi sağlanmıştır. Light Kefir (Altinkılıç, Altinkılıç Gıda ve Süt San. ve Tic.Ltd.Şti. İstanbul/ Türkiye), doğal zengin mineralli su (Sırma, SırmaGrup İçecek San. ve Tic. A.Ş. İstanbul/Türkiye), su (Sırma, SırmaGrup İçecek San.ve Tic. A.Ş. İstanbul/Türkiye) olmak üzere üç gruba ayrılan deneklere içecekler araştırmacı tarafından sağlanmıştır.

3.3.2. Kan Numunelerinin Toplanması ve Saklanması

Ghrelin hormonu ölçümü için mor kapaklı EDTA'lı tüplere (Vacutest, K₃ EDTA 5,4 mg, İtalya) 3 ml kan örneği; leptin, insülin, glikoz için sarı kapaklı tüplere (Ayset, Türkiye) 8 ml kan örneği alınmıştır. Örnekler bekletilmeden Bilecik Devlet Hastanesi Biyokimya Laboratuvarına iletilip, ghrelin tüpleri 4500 rpm ve 4 °C'de 15 dk santrifüj edilerek (Heraeus Labofuge, İngiltere) edinilen her 1000

mikrolitre plazma örneğine 100 mikrolitre 1 N HCl (hidrojen klorür) ve 10 mikrolitre aprotinin (Phoenix Pharmaceuticals Inc, Burlingame, U.S.A.) eklenip ependorf tüpte denek bilgileri kodlanarak (şekil 3.2) -20°C 'de saklanmıştır. Sarı kapaklı tüpler oda sıcaklığında santrifüj edilerek, elde edilen serum örnekleri ependorf tüplere beşe ayrılıp denek bilgileri kodlanarak -20°C 'de muhafaza edilmiştir. Toplanan kan numuneleri Bilecik Devlet Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'nda -20°C 'de saklanmış, daha sonra Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya Laboratuvarına uygun koşullarda nakil edilerek -80°C 'de saklanıp, toplu olarak analiz edilmiştir.



Şekil 3.2: Şeffaf kapaklı ependorf tüplere kodlanan denek bilgileri

3.3.3. Antropometrik Ölçümler

Boy ölçümü; denek ayakta dik pozisyonda, çıplak ayak, ayak topukları bitişik, baş dik ve gözler karşıya bakar durumda 0.01 m hassasiyetinde olan metal stadiometre ile cm cinsinden ölçülmüştür.

Ağırlık Ölçümü; denek vücut ağırlığı parametreleri (kilo, yağ yüzdesi, iç yağ yüzdesi, kas yüzdesi) ölçmek için hassasiyeti $\pm 0.1\text{kg}$ olan baskül (Tanita BC533, Japonya) kullanılmıştır. Deneklerin vücut ağırlıkları; üzerinde t-şört ve şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçülmüştür. Deneklere ölçüm öncesi uymaları gereken kurallar listesi verilmiştir (bkz. ek- 16).

Dinlenik kan basıncı, laboratuarda hazırlanan yerde sırt üstü uzanarak 10 dk dinlenmeleri sağlandıktan sonra en düşük kalp atım hızları sfigmomanometre ile tespit edilmiştir

Arteriyel kan basıncı, sfigmomanometre ile sistolik ve diastolik kan basınçları 10 dk dinlenmeden sonra sandalyede oturur pozisyonda sol koldan ölçülmüştür.

Deneklerin bel çevresi ölçümleri, deneğin üzerinde t-şört ve şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken arkus kostarum ile processus spina iliaca anterior süperior arasındaki en dar çap mezura kullanılarak ölçülmüş, cm olarak belirtilmiştir.

Deneklerin kalça çevresi ölçümleri, deneğin üzerinde t-şört ve şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken gluteus maksimusların en çıkıntılı yerinden ve önde simfisis pubis üzerinden geçen en geniş çap mezura kullanılarak ölçülmüş, cm olarak kayıt edilmiştir.

Bel Kalça Oranı (BKO): Deneğin bel ve kalça çevre ölçümleri alındıktan sonra aşağıdaki şekilde formüle edildi:

$$BKO = (\text{Bel çevresi [cm]} / \text{Kalça çevresi [cm]})$$

Beden kitle indeksi; vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri alındıktan sonra aşağıdaki şekilde formüle edildi:

$$BKİ = (\text{Ağırlık [kg]} / \text{Boy}^2 [\text{m}])$$

3.3.4. Egzersiz Şiddetinin Hesaplanması:

Bu çalışmada deneklerin tahmini maksimal kalp atım hızları:

Tahmini maksimal kalp atım hızı

$$(\text{HR maksimum}) = 226 - \text{yaş (yıl)} \quad (\text{Bilge, 2010})$$

Formülü ile hesaplanırken, deneklere uygulanacak egzersizin şiddeti ve hedef kalp atım hızı (THR), Karvonen yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

$$HRR = (Hr_{\text{mak}} - Hr_{\text{dinlenik}})$$

$$THR = HRR \times (\text{Egzersiz şiddeti } \%) + Hr_{\text{dinlenik}}$$

3.3.5. Kan Örneklerinin Analizi

AİBÜ Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'nda -80°C 'de saklanan numuneler klinik biyokimya uzmanı tarafından aşamalı olarak çözdürülerek ELISA (enzim linked immuno sorbent assay) deneyleri yani leptin, ghrelin, insülin parametreleri AİBÜ Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'nda Multiscan Ascent Elisa okuyucusu (Thermo Electron Corporation, Vantça, Finlandiya) ve Wellwash 4 MK 2 ELISA yıkayıcısı (Thermo Electron Corporation, Vantça, Finlandiya) ile glikoz parametresi ise Abbott-Architech C8000 otoanalizörü (Abbott Laboratories, Illinois, USA) kullanılarak analiz edilmiştir.

Açıl Ghrelin analizi Human Acylated Ghrelin Enzyme Immunoassay kiti (katalog no: A05106) ile (SPI-DIO, Fransa), leptin analizi (sandwich) ELISA, Enzyme Immunoassay kiti (katalog no: 2305) ile (DRG, Almanya), insülin analizi ELISA Ultrasensitive Insulin, Enzyme Immunoassay kiti (katalog no: 2337) ile (DRG, Almanya), glikoz analizi abbot kiti (katalog no: 7D66-20) ile (Abbot, ABD) ile ölçülmüştür.

3.4 Etik Kurul Raporu

Çalışma başlamadan önce Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan (Danışma Komisyonu) etik kurul raporu alınmıştır.

Sayı: 2010/137

Onay tarihi: 09/ 07/2010

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi başlıklı çalışmanın bu bölümünde çalışma sonuçları aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma olarak sunulmuştur.

4.1. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 4.1.1. Kefir, Yoğurt ve Su Grubunun Fiziksel Özellikleri

Değişkenler	Kefir Grubu n=5	Maden Suyu Grubu n=5	Su Grubu n=5
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Yaş(yıl)	37,80 $\pm$ 5,21	38,60 $\pm$ 6,77	30,20 $\pm$ 13,10
Boy(cm)	1,56 $\pm$ 0,06	1,58 $\pm$ 0,02	1,55 $\pm$ 0,04
Vücut Ağırlığı (kg)	71,10 $\pm$ 14,13	77,02 $\pm$ 8,03	72,86 $\pm$ 12,95
BKI (kg/m ²)	29,19 $\pm$ 4,53	30,96 $\pm$ 3,31	30,24 $\pm$ 5,92
Bel Kalça Oranı (cm)	0,86 $\pm$ 0,03	0,88 $\pm$ 0,03	0,87 $\pm$ 0,03
Vücut Yağ (%)	33,34 $\pm$ 6,94	37,40 $\pm$ 5,95	34,38 $\pm$ 5,13
Vücut Su (%)	46,98 $\pm$ 4,33	44,48 $\pm$ 4,06	46,54 $\pm$ 3,14
Vücut İç Yağ (%)	6,00 $\pm$ 2,91	7,60 $\pm$ 2,97	5,60 $\pm$ 3,85
Vücut Kas (%)	44,30 $\pm$ 4,28	45,54 $\pm$ 1,58	44,96 $\pm$ 4,18
Vücut Kemik (%)	2,34 $\pm$ 0,21	2,42 $\pm$ 0,08	2,40 $\pm$ 0,20
Bazal Metabolik Hız (kcal)	1419,00 $\pm$ 147,85	1468,00 $\pm$ 49,17	1465,80 $\pm$ 135,52
Dinlenik KAH (mmHg)	79,20 $\pm$ 7,82	84,00 $\pm$ 6,00	84,00 $\pm$ 7,35
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	104,00 $\pm$ 8,94	114,00 $\pm$ 11,40	108,00 $\pm$ 10,95
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	68,00 $\pm$ 8,37	72,00 $\pm$ 4,47	70,00 $\pm$ 7,07
Diyet Geçmişi (ay)	0,00 $\pm$ 0,00	1,00 $\pm$ 2,40	1,00 $\pm$ 1,40
Kilo Geçmişi(yıl)	2,80 $\pm$ 2,49	6,40 $\pm$ 3,65	11,60 $\pm$ 7,89

Tablo 4.1.1. incelendiğinde kefir grubu deneklerine ait fiziksel özelliklerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden; yaşlarının 37,80 $\pm$ 5,21yıl, boylarının 1,56 $\pm$ 0,06 cm, vücut ağırlıklarının 71,10 $\pm$ 14,13 kg, BKI'lerinin 29,19 $\pm$ 4,53 kg/m², bel-kalça oranlarının 0,86 $\pm$ 0,03 cm, vücut yağ yüzdesi oranlarının %33,34 $\pm$ 6,94, vücut su yüzdesi oranlarının %46,98 $\pm$ 4,33, vücut iç yağ

yüzdesi oranlarının $6,00 \pm 2,91$, vücut kas yüzdesi oranlarının $44,30 \pm 4,28$, vücut kemik yüzdesi oranlarının $2,34 \pm 0,21$, bazal metabolik hızlarının $1419,00 \pm 147,85$ (kcal), dinlenik kalp atım hızlarının $79,20 \pm 7,82$ mmHg, sistolik kan basınçlarının $104,00 \pm 8,94$ mmHg, diastolik kan basınçlarının $68,00 \pm 8,37$ mmHg, diyet geçmişlerinin $0,00 \pm 0,00$ ay, kilo geçmişlerinin $2,80 \pm 2,49$ yıl olduğu görülmektedir.

Maden suyu grubu deneklerine ait fiziksel özelliklerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden; yaşlarının $38,60 \pm 6,77$ yıl, boylarının $1,58 \pm 0,02$ cm, vücut ağırlıklarının $77,02 \pm 8,03$ kg, BKI'lerinin $30,96 \pm 3,31$ kg/m², bel-kalça oranlarının $0,88 \pm 0,03$ cm, vücut yağ yüzdesi oranlarının $37,40 \pm 5,95$, vücut su yüzdesi oranlarının $44,48 \pm 4,06$, vücut iç yağ yüzdesi oranlarının $7,60 \pm 2,97$, vücut kas yüzdesi oranlarının $45,54 \pm 1,58$, vücut kemik yüzdesi oranlarının $2,42 \pm 0,08$, bazal metabolik hızlarının $1468,00 \pm 49,17$ (kcal), dinlenik kalp atım hızlarının $84,00 \pm 6,00$ mmHg, sistolik kan basınçlarının $114,00 \pm 11,40$ mmHg, diastolik kan basınçlarının $72,00 \pm 4,47$ mmHg, diyet geçmişlerinin $1,00 \pm 2,40$ ay, kilo geçmişlerinin $6,40 \pm 3,65$ yıl olduğu görülmektedir.

Su grubu deneklerine ait fiziksel özelliklerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden; yaşlarının $30,20 \pm 13,10$ yıl, boylarının $1,55 \pm 0,04$ cm, vücut ağırlıklarının $72,86 \pm 12,95$ kg, BKI'lerinin $30,24 \pm 5,92$ kg/m², bel-kalça oranlarının $0,87 \pm 0,03$ cm, vücut yağ yüzdesi oranlarının $34,38 \pm 5,13$, vücut su yüzdesi oranlarının $46,54 \pm 3,14$, vücut iç yağ yüzdesi oranlarının $5,60 \pm 3,85$, vücut kas yüzdesi oranlarının $44,96 \pm 4,18$, vücut kemik yüzdesi oranlarının $2,40 \pm 0,20$, bazal metabolik hızlarının $1465,80 \pm 135,52$ (kcal), dinlenik kalp atım hızlarının $84,00 \pm 7,35$ mmHg, sistolik kan basınçlarının $108,00 \pm 10,95$ mmHg, diastolik kan basınçlarının $70,00 \pm 7,07$ mmHg, diyet geçmişlerinin $1,00 \pm 1,40$ ay, kilo geçmişlerinin $11,60 \pm 7,89$ yıl olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.1. genel olarak incelendiğinde, kefir ve maden suyu gruplarına göre su grubu'nun yaş ortalaması daha genç olduğunu ($30,20 \pm 13,10$ yıl), diyet yapmaya yeni başladıklarını ($1,00 \pm 1,40$ ay) ve kilo problemlerinin ise ($11,60 \pm 7,89$ yıl) daha uzun süre devam ettiği görülmektedir. Bu verilere dayanarak en düşük yaş ortalamasına sahip su grubunun kilo geçmişinin ergenlik çağına dayandığını söyleyebiliriz.

Tablo 4.1.2. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubunun Bazal Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu (İlk Üç Gün) Değerleri

Değişkenler	Kefir Grubu n=5	Maden Suyu Grubu n=5	Su Grubu n=5
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Açıl Ghrelin(pg/mL)	86,96 $\pm$ 17,69	121,24 $\pm$ 39,73	96,13 $\pm$ 32,93
Leptin (ng/dL)	23,37 $\pm$ 8,57	28,20 $\pm$ 8,46	27,21 $\pm$ 7,80
İnsülin (µIU/mL)	12,38 $\pm$ 8,20	6,99 $\pm$ 4,67	9,18 $\pm$ 3,87
Glikoz (mg/dL)	105,47 $\pm$ 22,11	91,93 $\pm$ 4,53	88,47 $\pm$ 5,73

Tablo 4.1.2. incelendiğinde kefir grubu deneklerine ait bazal hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 86,96 $\pm$ 17,69 pg/mL, leptin 23,37 $\pm$ 8,57 ng/dL, insülin 12,38 $\pm$ 8,20 ulU/mL, glikoz 105,47 $\pm$ 22,11 mg/dL olduğu görülmektedir.

Maden suyu grubu deneklerine ait bazal hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 121,24 $\pm$ 39,73 pg/mL, leptin 28,20 $\pm$ 8,46 ng/dL, insülin 6,99 $\pm$ 4,67 ulU/mL, glikoz 91,93 $\pm$ 4,53 mg/dL olduğu görülmektedir.

Su grubu deneklerine ait bazal hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 96,13 $\pm$ 32,93 pg/mL, leptin 27,21 $\pm$ 7,80 ng/dL, insülin 9,18 $\pm$ 3,87 ulU/mL, glikoz 88,47 $\pm$ 5,73 mg/dL olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.3. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Öncesi (0. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri

Değişkenler	Kefir Grubu n=5	Maden Suyu Grubu n=5	Su Grubu n=5
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Açıl Ghrelin(pg/mL)	85,81 $\pm$ 13,82	135,36 $\pm$ 66,94	115,18 $\pm$ 33,54
Leptin (ng/dL)	23,09 $\pm$ 7,75	30,03 $\pm$ 11,66	26,50 $\pm$ 7,52
İnsülin (µIU/mL)	16,13 $\pm$ 13,27	10,57 $\pm$ 6,75	7,92 $\pm$ 3,97
Glikoz (mg/dL)	104,00 $\pm$ 23,18	95,40 $\pm$ 5,37	92,00 $\pm$ 5,96

Tablo 4.1.3. incelendiğinde kefir grubu deneklerine ait test günü egzersiz öncesi (0. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 85,81 $\pm$ 13,82 pg/mL, leptin 23,09 $\pm$ 7,75 ng/dL, insülin 16,13 $\pm$ 13,27 ulU/mL,

glikoz 104,00 $\pm$ 23,18 mg/dL olduğu görülmektedir.

Maden suyu grubu deneklerine ait test günü egzersiz öncesi (0. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 135,36 $\pm$ 66,94 pg/mL, leptin 30,03 $\pm$ 11,66 ng/dL, insülin 10,57 $\pm$ 6,75 uIU/mL, glikoz 95,40 $\pm$ 5,37 mg/dL olduğu görülmektedir.

Su grubu deneklerine ait test günü egzersiz öncesi (0. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 115,18 $\pm$ 33,54 pg/mL, leptin 26,50 $\pm$ 7,52 ng/dL, insülin 7,92 $\pm$ 3,97 uIU/mL, glikoz 92,00 $\pm$ 5,96 mg/dL olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.4. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Sonu (75. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri

Değişkenler	Kefir Grubu n=5	Maden Suyu Grubu n=5	Su Grubu n=5
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Açıl Ghrelin(pg/mL)	70,47 $\pm$ 14,69	134,88 $\pm$ 28,21	84,07 $\pm$ 5,86
Leptin (ng/dL)	23,54 $\pm$ 8,81	28,35 $\pm$ 8,80	31,03 $\pm$ 10,67
İnsülin (uIU/mL)	11,33 $\pm$ 7,85	2,22 $\pm$ 0,45	5,21 $\pm$ 3,50
Glikoz (mg/dL)	100,40 $\pm$ 18,65	90,60 $\pm$ 4,83	86,00 $\pm$ 7,90

Tablo 4.1.4. incelendiğinde kefir grubu deneklerine ait test günü egzersiz sonu (75. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 70,47 $\pm$ 14,69 pg/mL, leptin 23,54 $\pm$ 8,81 ng/dL, insülin 11,33 $\pm$ 7,85 uIU/mL, glikoz 100,40 $\pm$ 18,65 mg/dL olduğu görülmektedir.

Maden suyu grubu deneklerine ait test günü egzersiz sonu (75. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 134,88 $\pm$ 28,21 pg/mL, leptin 28,35 $\pm$ 8,80 ng/dL, insülin 2,22 $\pm$ 0,45 uIU/mL, glikoz 90,60 $\pm$ 4,83 mg/dL olduğu görülmektedir.

Su grubu deneklerine ait test günü egzersiz sonu (75. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 84,07 $\pm$ 5,86 pg/mL, leptin 31,03 $\pm$ 10,67 ng/dL, insülin 5,21 $\pm$ 3,50 uIU/mL, glikoz 86,00 $\pm$ 7,90

mg/dL olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.5. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubunun Test Günü Egzersiz Bitiminden 20 dk Sonra (95. dk) Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Düzeyleri

Değişkenler	Kefir Grubu n=5	Maden Suyu Grubu n=5	Su Grubu n=5
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Açıl Ghrelin (pg/mL)	81,74 $\pm$ 24,26	97,60 $\pm$ 33,66	97,79 $\pm$ 22,43
Leptin (ng/dL)	23,26 $\pm$ 9,13	30,32 $\pm$ 11,27	27,44 $\pm$ 8,26
İnsülin (µIU/mL)	18,51 $\pm$ 8,57	5,10 $\pm$ 2,21	5,37 $\pm$ 3,71
Glikoz (mg/dL)	101,80 $\pm$ 22,46	86,20 $\pm$ 4,15	87,20 $\pm$ 6,91

Tablo 4.1.5. incelendiğinde kefir grubu deneklerine ait test günü egzersiz bitiminden 20 dk sonra (95. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 81,74 $\pm$ 24,26 pg/mL, leptin 23,26 $\pm$ 9,13 ng/dL, insülin 18,51 $\pm$ 8,57 ulU/mL, glikoz 101,80 $\pm$ 22,46 mg/dL olduğu görülmektedir.

Maden suyu grubu deneklerine ait test günü egzersiz bitiminden 20 dk sonra (95. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 97,60 $\pm$ 33,66 pg/mL, leptin 30,32 $\pm$ 11,27 ng/dL, insülin 5,10 $\pm$ 2,21 ulU/mL, glikoz 86,20 $\pm$ 4,15 mg/dL olduğu görülmektedir.

Su grubu deneklerine ait test günü egzersiz bitiminden 20 dk sonra (95. dk) hormon değerlerinin aritmetik ortalama ve standart sapmaları; açıl ghrelin 97,79 $\pm$ 22,43 pg/mL, leptin 27,44 $\pm$ 8,26 ng/dL, insülin 5,37 $\pm$ 3,71 ulU/mL, glikoz 87,20 $\pm$ 6,91 mg/dL olduğu görülmektedir.

4.2. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubuna Ait Karşılaştırmalı İstatistikler

Tablo 4.2.1. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	0. dk				75. dk				95. dk			
	Kefir $\bar{X} \pm SS$	Madensuyu $\bar{X} \pm SS$	Su $\bar{X} \pm SS$	p	Kefir $\bar{X} \pm SS$	Maden suyu $\bar{X} \pm SS$	Su $\bar{X} \pm SS$	p	Kefir $\bar{X} \pm SS$	Madensuyu $\bar{X} \pm SS$	Su $\bar{X} \pm SS$	p
Açıl ghrelin (pg/mL)	85,81±13,82	135,36±66,94	115,18±33,54	0,32	70,47±14,69	134,88±28,21	84,07±5,86	0,00*	81,74±24,26	97,60±33,66	97,79 ±22,43	0,73
Leptin (ng/dL)	23,09±7,75	30,03±11,66	26,50±7,52	0,54	23,54±8,81	28,35±8,80	31,03±10,67	0,23	23,26±9,13	30,32±11,27	27,44±8,26	0,22
İnsülin (μIU/mL)	16,13±13,27	10,57±6,75	7,92±3,97	0,23	11,33±7,85	2,22±0,45	5,21±3,50	0,04*	18,50±8,57	5,10±2,21	5,37±3,71	0,01*
Glikoz (mg/dL)	104,00±23,18	95,40±5,37	92,00±5,96	0,65	100,40±18,65	90,60±4,83	86,00±7,90	0,12	101,80±22,46	86,20±4,15	87,20±6,91	0,12

*p<0,05

Tablo 4.2.1, incelendiğinde açıl ghrelin, leptin, insülin, glikoz hormonlarının gruplar arası zamana bağlı değişimlerinde kefir, maden suyu ve su grubunda egzersiz öncesi açıl ghrelin, leptin, insülin, glikoz değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmezken (p>0,05), egzersiz sonunda (bkz ek-15) açıl ghrelin ve insülin değerlerinde anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). Egzersiz bitiminden 20 dakika sonraki ölçümlerde ise insülin değerinde anlamlı bir fark görülürken (p<0,05), açıl ghrelin, leptin ve glikoz değerlerinde (bkz ek-15) anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05).

Tablo 4.2.2. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası 75. dk Açıl Ghrelin ve İnsülin Hormonu Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Değişkenler	n	Kefir-Su Grubu		P	Kefir-Maden Suyu Grubu		P	Maden Suyu-Su Grubu		P
		Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$		Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$		Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$	
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	Kefir 75. dk	70,47 $\pm$ 14,69	0,04*	Kefir 75. dk	70,47 $\pm$ 14,69	0,01*	Su 75. dk	84,07 $\pm$ 5,86	0,01*
		Su 75.dk	84,07 $\pm$ 5,86		Maden Suyu 75.dk	134,88 $\pm$ 28,21		Maden Suyu 75.dk	134,88 $\pm$ 28,21	
İnsülin (μIU/mL)	5	Kefir 75. dk	11,33 $\pm$ 7,85	0,17	Kefir 75. dk	11,33 $\pm$ 7,85	0,01*	Su 75. dk	5,21 $\pm$ 3,50	0,22
		Su 75.dk	5,21 $\pm$ 3,50		Maden Suyu 75.dk	2,22 $\pm$ 0,45		Maden Suyu 75.dk	2,22 $\pm$ 0,45	

*p<0,05

Tablo 4.2.2, incelendiğinde açıl ghrelin ve insülin hormonlarının gruplar arası zamana bağlı değişimlerinde egzersiz sonu açıl ghrelin düzeyinde tüm gruplarda anlamlı bir fark görülürken (p<0,05), insülin düzeyinde ise kefir-soda grubunda anlamlı bir fark görülmektedir (p>0,05).

Tablo 4.2.3. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Gruplar Arası 95. dk İnsülin Hormonu Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Değişkenler	n	Kefir-Su Grubu			Kefir-Maden Suyu Grubu			Maden Suyu-Su Grubu		
İnsülin (µIU/mL)	5	Kefir 95. dk	18,50 $\pm$ 8,57	0,02*	Kefir 95. dk	18,50 $\pm$ 8,57	0,01*	Su 95.dk	5,37 $\pm$ 3,71	0,92
		Su 95.dk	5,37 $\pm$ 3,71		Maden Suyu 95.dk	5,10 $\pm$ 2,21		Maden Suyu 95. dk	5,10 $\pm$ 2,21	

*p<0,05

Tablo 4.2.3, incelendiğinde insülin hormonunun gruplar arası egzersiz bitiminden 20 dk sonraki değişimlerinde egzersizden 20 dk. sonra insülin düzeyinde kefir-su ve kefir-soda gruplarında anlamlı bir fark görülürken (p<0,05), soda-su grubunda anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05).

Tablo 4.2.4. Kefir Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları

Değişkenler	n	Ölçüm Zamanı	$\bar{X} \pm SS$	p
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	0. dk	85,81±13,82	0,16
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	75. dk	70,47±14,69	
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	95. dk	81,74±24,26	
Leptin (ng/dL)	5	0. dk	23,09±7,75	0,55
Leptin (ng/dL)	5	75. dk	23,54±8,81	
Leptin (ng/dL)	5	95. dk	23,26±9,13	
İnsülin (μIU/mL)	5	0. dk	16,13±13,27	0,16
İnsülin (μIU/mL)	5	75. dk	11,33±7,85	
İnsülin (μIU/mL)	5	95. dk	18,50±8,57	
Glikoz (mg/dL)	5	0. dk	104,00±23,18	0,82
Glikoz (mg/dL)	5	75. dk	100,40±18,65	
Glikoz (mg/dL)	5	95. dk	101,80±22,46	

Tablo 4.2.4, incelendiğinde kefir grubu egzersiz öncesi, egzersiz sonu, egzersizden 20 dk. sonra açıl ghrelin, leptin, insülin ve glikoz hormonu değerlerinde zamana bağlı anlamlı bir değişim görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.2.5. Maden Suyu Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları

Değişkenler	n	Ölçüm Zamanı	$\bar{X} \pm SS$	p
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	0. dk	135,36±66,94	0,37
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	75. dk	134,88±28,21	
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	95. dk	97,60±33,66	
Leptin (ng/dL)	5	0. dk	30,03±11,66	0,55
Leptin (ng/dL)	5	75. dk	28,35±8,80	
Leptin (ng/dL)	5	95. dk	30,32±11,27	
İnsülin (μIU/mL)	5	0. dk	10,57±6,75	0,02*
İnsülin (μIU/mL)	5	75. dk	2,22±0,45	
İnsülin (μIU/mL)	5	95. dk	5,10±2,21	
Glikoz (mg/dL)	5	0. dk	95,40±5,37	0,01*
Glikoz (mg/dL)	5	75. dk	90,60±4,83	
Glikoz (mg/dL)	5	95. dk	86,20±4,15	

* $p<0,05$

Tablo 4.2.5, incelendiğinde maden suyu grubunda zaman bağı olarak açıl ghrelin ve leptin hormonlarında anlamlı bir değişim görülmezken ($p>0,05$), insülin ve glikoz hormonlarında anlamlı bir değişim görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.2.6. Su Grubu Grup İçi Zamana Bağlı Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin ve Glikoz Hormonu Friedman Testi Sonuçları

Değişkenler	n	Ölçüm Zamanı	$\bar{X} \pm SS$	p
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	0. dk	115,18±33,54	0,16
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	75. dk	84,07±5,86	
Açıl ghrelin (pg/mL)	5	95. dk	97,79±22,43	
Leptin (ng/dL)	5	0. dk	26,50±7,52	0,01*
Leptin (ng/dL)	5	75. dk	31,03±10,67	
Leptin (ng/dL)	5	95. dk	27,44±8,26	
İnsülin (μIU/mL)	5	0. dk	7,92±3,97	0,25
İnsülin (μIU/mL)	5	75. dk	5,21±3,51	
İnsülin (μIU/mL)	5	95. dk	5,37±3,71	
Glikoz (mg/dL)	5	0. dk	92,00±5,96	0,25
Glikoz (mg/dL)	5	75. dk	86,00±7,91	
Glikoz (mg/dL)	5	95. dk	87,20±6,91	

* $p<0,05$

Tablo 4.2.6, incelendiğinde su grubunda zaman bağı olarak açıl ghrelin, insülin ve glikoz hormonlarında anlamlı bir değişim görülmezken ($p>0,05$),leptin hormonunda anlamlı bir değişim görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.2.7. Su Grubu Leptin Hormonu Zamana Bağlı Wilcoxon Testi İkili Karşılaştırma Sonuçları

Değişkenler	n	Ölçüm Zamanı	$\bar{X} \pm SS$	p
Leptin (ng/dL)	5	75.dk - 0.dk	26,50±7,52	0,04*
Leptin (ng/dL)	5	95.dk - 0.dk	31,03±10,67	0,22
Leptin (ng/dL)	5	95.dk- 75.dk	27,44±8,26	0,04*

* $p<0,05$

Tablo 4.2.7, incelendiğinde leptin hormonunda egzersiz sonunda ve egzersizden 20 dk sonra anlamlı bir fark görülmektedir ($p< 0,05$).

Tablo 4.2.8. Kefir, Maden Suyu ve Su Grubu Açıl Ghrelin, Leptin, İnsülin, Glikoz Hormonu Grup İçi Zamana Bağlı Farkların Farkı
Kruskal - Wallis Test Sonuçları

	Kefir Grubu				Maden Suyu Grubu				Su Grubu			
	0dk-75dk $\bar{X} \pm SS$	75dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	0dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	p	0dk-75dk $\bar{X} \pm SS$	75dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	0dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	p	0dk-75dk $\bar{X} \pm SS$	75dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	0dk-95dk $\bar{X} \pm SS$	p
Açıl ghrelin (pg/mL)	15,34±12,86	11,26±30,34	4,07±27,18	0,09	0,48±72,49	37,28±42,42	37,76±50,71	0,55	31,11±32,96	13,72±22,67	17,39±24,99	0,16
Leptin (ng/dL)	0,44±4,32	0,28±2,227	0,17±4,24	0,82	1,67±3,19	1,97±2,62	0,30±1,65	0,25	4,53±3,29	3,59±2,82	0,94±1,19	0,01*
İnsülin (µIU/mL)	4,80±12,82	7,17±6,44	2,37±7,52	0,09	8,35±6,81	2,88±2,22	5,48±7,75	0,01*	2,71±3,42	0,16±1,44	2,55±2,99	0,25
Glikoz (mg/dL)	3,60±5,86	1,40±7,40	2,20±5,67	0,82	4,80±3,11	4,40±5,32	9,20±6,02	0,91	6,00±5,24	1,20±7,29	4,80±9,83	0,25

*p<.005

Tablo 4.2.8, incelendiğinde açıl ghrelin, leptin, insülin ve glikoz hormonlarının gruplar arası zamana bağlı farklarının farkı değişimlerinde su grubunda leptin değerinde ve maden suyu grubunda insülin değerinde anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA

Obezite bir sağlık problemidir ve görülme sıklığı gittikçe artmaktadır ayrıca bir çok hastalığa neden olarak ölümlerin artmasından sorumludur (Langlois ve ark., 2011; Mantzoros, 1999; Vendrell ve ark., 2004). Hızla artan obezite prevelansı global bir sağlık problemi haline gelmiştir. Çalışmalar obezlerde normal bireylere göre daha düşük plazma ghrelin seviye olduğunu göstermiştir. Fakat obezitenin etiyolojisinde ghrelinin rolü henüz anlaşılamamıştır (Castaneda ve ark., 2010) . Yüksek kalorili tatlandırılmış içeceklerin alımı obezite için belirleyici bir rol oynamaktadır (Olsen ve Heitmann, 2008). Obez ve kilolu postmenopozal bayanlarda düzenli olarak yüksek karbonhidrat ve yağ alımı insülin seviyesinin yükselerek, düşük leptin ve yüksek ghrelin konsantrasyonu ile ilişkilidir (Kong ve ark., 2009). Ghrelin mideden salınan peptit bir hormondur. Merkezi sinir sistemi aracılığıyla enerji dengesini düzenler (Fry ve Ferguson, 2010). Ghrelin, GH, insülin salınımı ve glikoz metabolizmasında önemli bir rol oynar. Ghrelin pankreas adacık fonksiyonlarında direkt etkilidir. Ghrelinin tip 2 diyabet ve insülinle negatif ilişkisi olduğunu gösteren birkaç çalışma vardır ki düşük ghrelin seviyesinin risk faktörü olup olmadığı henüz anlaşılamamıştır (Delhanty ve Van der Lely, 2011). Ghrelinin açıl ve des-açıl olarak iki formu bulunmaktadır. Araştırmacılar açıl ghrelin üzerine odaklanmaktadır çünkü açıl ghrelin kan beyin bariyerlerini geçerek beynin iştah merkezine ulaşabilmektedir (Broom ve ark., 2008). Ghrelin iştahı uyararak obezite ve yeme hastalıklarında önemli bir rol oynar (Addolorato ve ark., 2009). Obez bireyler obez olmayanlara göre daha düşük total ghrelin seviyesine sahiptir. Ghrelin seviyesi azaldığında negatif enerji dengesi devam eder (Yi ve ark., 2011). Vatansever Özen, (2008)'e göre; birçok akut egzersiz araştırmasına egzersizin ghrelin konsantrasyonunu azaltacağı hipotezi ile başlanmıştır. Bunun birinci nedeni, egzersiz anında kanın dağılımının değişmesidir. Egzersiz anında splanetik dolaşım azalmakta ve kan akımı çalışan kaslara yönlendirilmektedir. Ghrelinin başlıca mideden

salınması ve egzersiz anında midedeki kan akımının azalması nedeni ile dolaşımdaki ghrelin konsantrasyonunun egzersizle azalacağı varsayılmıştır. İkinci neden ise egzersiz anında GH salınımının arttığı ve bunun da ghrelin salınımını azaltacağı varsayımdır. Fakat araştırmaların birçoğunda egzersiz ile GH artışı görülmesine rağmen ghrelin düzeyi değişmemektedir. Bu güne kadar yapılan çalışmalarda akut kısa süreli egzersizin ghrelin üzerindeki etkisi oldukça çelişkilidir. Araştırmaların büyük çoğunluğunda ghrelin egzersiz ile değişiklik göstermezken arttığını veya azaldığını bildiren çalışmalar mevcuttur. Mirzaei ve ark., (2009) yaptıkları çalışmada; 23 sedanter obez bayan (yaş 43 ± 6.1 yıl ve BMI 30.5 ± 1.6 kg/m²) aerobik egzersiz ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Maksimal kalp atım hızının %75'inde 30 dakikalık koşu çalışması 8 hafta boyunca haftada 4 kez tamamlandıktan sonra 8 hafta önce ve sonrasında kan alınarak açıl ve des-açıl ghrelin seviyelerine bakılmıştır. Gruplarda açıl ghrelin seviyelerinde değişiklik gözlemlenmezken, açlık des-açıl ghrelin seviyesi kilo kaybına bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak obez bayanlarda aerobik egzersiz programından sonra açillenmemiş ghrelin düzeyi artar.

Fakat David ve ark., (2007)'a göre açıl ghrelin konsantrasyonu egzersizle baskılanır. Bir başka çalışmada ise; 12 sağlıklı gönüllüde açlık, tokluk, leptin, ghrelin ve CCK değerleri araştırılmıştır. 400 kkal kaybedecek şekilde egzersiz veya diyet yapan gönüllülerin ölçümleri alındığında; diyetin açlığı artırdığı, tokluğu azalttığı, ghrelini artırdığı, CCK ve leptini azalttığı görülmüştür. (Borer ve ark., 2007). Egzersizin ghrelin ve CCK konsantrasyonlarını artırarak açlığı azalttığı görülmüştür. Açıl ghrelin sporcularda yapılan spor çeşidine göre (dayanıklılık veya güç) değişiklik göstermektedir (Petra ve ark., 2006). Egzersiz büyüme hormonunu uyarır fakat yapılan çalışmada tek bir sprint egzersizinin IGF ve ghrelin konsantrasyonlarına ters düşen etkisi ortaya konmuştur. 7 sağlıklı denek 30 sn bisiklette egzersizi yapmıştır. Sonuçta sprint egzersizi total ghrelini baskılamış, GH'yi uyarmış fakat IGF konsantrasyonunu değiştirmemiştir (Stokes ve ark., 2010). Normal kilolu deneklerde ghrelin salınımı ile egzersiz şiddetinin etkisi araştırıldığı çalışmada anaerobik eşikte, 50w yükünde, 30 dakikalık bisiklet ergometre egzersizinin ghrelin salınımını artırırken, şiddet 100w olduğunda ghrelin salınımının değişmediği görülmüştür (Erdmann ve ark., 2007).

Sıvı tüketiminin iştah üzerin etkilerine baktığımızda da farklı sonuçlar görmekteyiz; King ve ark., (1999) yaptıkları bir çalışmayı şu şekilde özetlemişlerdir; bu çalışmanın amacı egzersizden sonra yiyecek alımındaki farklı içeceklerin iştaha etkilerinin değerlendirilmesidir. Tekrarlı ölçüm dizaynı kullanılarak 16 sağlıklı erkekten 3 grup oluşturuldu; 1) saf su W, 2) düşük enerjili (aspartamli) su L, 3) yüksek enerjili (sukrozlu) su H grubu. Max VO₂' nin %70'inde 50 dakikalık koşu bandı egzersizinin öncesinde, sırasında ve sonrasında serbest olarak sıvı tüketim yapılmış ve egzersizden sonraki test yemeğinden (%15 protein; %18 yağ, %67 karbonhidrat) besin alımları ölçülmüştür. Düşük enerjili içecek grubu, saf su ve yüksek enerjili su grubuna göre anlamlı olarak daha fazla enerji almıştır (p< 0,05). Saf su ve yüksek enerjili su grubu arasında besin alımı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Toplam enerji alımı açısından her iki tatlandırıcılı içecek grubu saf su grubu ile karşılaştırıldığında saf su grubu anlamlı olarak düşük besin alımında bulundu. Diepvens ve ark., (2008) ise yaptıkları çalışmayı şöyle özetlemişlerdir; bu çalışmanın amacı 21 sağlıklı, 20 obez denek üzerinde yapılan olibralı yoğurt tüketiminin iştah ve yiyecek alımı üzerine etkilerini ortaya koymaktır. Plesebo gruplu, çapraz dizayn modeline göre yapılan çalışmada enerji alımı ve tokluk hissi anket yöntemiyle araştırılmıştır. 250 gr test yoğurt'u (0.2 gr yağlı süt ve 4 gr bitki yağı, -10 gr Olibra eklenerek) ve 250 gr plesebo yoğurt'u (4.2 gr yağlı süt) tüketildi. Olibra; hurma yağı (%40) ve yulaf yağı (%2.5)'nin karışımından elde edilir. Normal kilolu deneklerin yoğurt tüketiminden sonra açlık hissi azalırken, her iki grupta da enerji alımı açısından fark çıkmamıştır. Sonuç olarak; Olibralı yoğurt kullanımı normal kilolularda 3 saatliğine iştahı baskılamıştır.

İçeceğin dayanıklılık performansına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada sedanter (4 erkek, 7 bayan) denekler 3 gruba ayrıldı;1) sıvı tüketmeyen, 2) 1200ml distile su tüketen, 3) 1200ml Gatorade (herkesin ulaşabileceği elektrolit içeren karbonhidratlı içecek). 60 dakikalık bisiklet ergometre egzersizi tamamlanmıştır. Sıvı tüketiminin güç çıktısı, hissedilen zorluk derecesi, kalp atım hızı, vücut ağırlığı, ürün osmolaritesi ve ürün elektrolit konsantrasyonu hesaplanmıştır. Sonuçta, güç çıktısı, hissedilen zorluk derecesi, kalp atım hızı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuçlar, bir saat süreli orta şiddette yapılan bisiklet ergometresi egzersizinin sıvı tüketiminin sedanter erkek ve bayanlarda performansı etkilemediğini göstermiştir

(Bachle ve ark., 2001). McConell ve ark. ise 1 saatlik bisiklet egzersizi sırasında alınan suyun kalp atım hızı, vücut sıcaklığı, plazma volümü, plazma elektrolitlerini anlamlı olarak etkilemediğini rapor etmiştir (McConel ve ark., 1999). Robinson ve ark. 20°C’de, max VO₂’nin %85’inde yapılan bir saatlik egzersizde sıvı alımının performansı azalttığını bildirmiştir. Bir başka çalışmada da kaybedildiği kadar sıvı alımının abdominal şişkinliğe, performans düşüklüğüne neden olduğu bildirilmiştir (Robinson ve ark., 1995).

Ghrelin ile ilgili olarak enerji dengesi ve besin alımı yaygın bir şekilde çalışılmıştır fakat içeceklerin etkisi ile ilgili çalışmalar çok azdır. Farelerde yapılan bir çalışmada gruplar beşe bölündü; 24-sa susuz bırakılan grup, (2) %2.5 NaCl’li su içen grup (3) hipertonic tuz verilen grup, (4) angiotensin II (AngII) enjekte edilen grup, (5) hipertonic tuz ve angiotensin II’nin kombinasyonu. Sonuçta; Ghrelin su alımından etkilendi. Su alımında, hipertonic tuz veya anjiyotensin 2’nin akut enjeksiyonu tarafından ghrelin salınımı azaldı (Mietlicki ve ark., 2009). Sıvı alımı vücudun sıvı düzenlemesi açısından önemli bir faktördür. Farelerde su ve yiyecek alımında ghrelinin introserebrovasküler (icv) enjeksiyonunun etkisi araştırılan bir çalışmada susuzluktan sonra su alımı ghrelinin icv enjeksiyonu ile anlamlı olarak inhibe edildi. Yani sıvı alımıyla baskılanan ghrelin besin alımıyla uyarıldı (Hashimoto ve ark., 2007). Normal kilolu erkeklerde orta şiddette kısa süreli fiziksel aktivitenin enerji alımı iştah üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada glikoz ve whey proteinin enerji alımın azalttığı ayrıca düşük-orta şiddette kısa süreli egzersizin iştahı artırdığı görülmüştür (Bellissimo ve ark., 2007). 11 erkek üniversite öğrencisi ile yapılan çalışmada koşu bandı egzersizi(60 dk koşu) ve ağırlık kaldırma (90 dk ağırlık antrenmanı) egzersizinin iştaha (ghrelin ve peptit YY)etkileri araştırıldı. Aerobik egzersiz ghrelinin baskılanmasına, PYY’nin artmasına neden olurken ağırlık kaldırma egzersizi karışık sonuçlara neden oldu. Ghrelin seviyesi baskılandı fakat PYY seviyesi değişmedi (Broom ve ark., 2008). Fathi ve ark., (2010) 32 yaşlı fare dört gruba ayrıldı; Yüksek şiddet (34 m/dk %80–85 VO₂ max), orta şiddet (28 m/dk %70–75 VO₂ max), düşük şiddet (20 m/dk %50–55 VO₂ max), kontrol grubu. Koşu bandında 12 hafta, haftada 5 gün, günde 1 saat sıfır eğimde koşu bandı egzersizi yaptırıldı. Öldürülen farelerin soleus kası ve midelerinden açıl ghrelin konsantrasyonları ölçüldü. Sonuç olarak uzun süreli koşu bandı egzersizleri açıl

ghrelin seviyesini kasta artırırken, midede azalttığı görülmüştür. 9 sağlıklı erkek üzerinde yapılan uzun süreli koşu bandı egzersizinin (90 dk, max VO₂'nin %68,8'inde) iştah, enerji alımı ve açıl ghrelin üzerine etkisi adlı çalışmada egzersizin iştahı baskıladığı, enerji alımını azalttığı görülmüştür (King ve ark., 2010).

Ghrelin düzeyi insülin direnciyle ilişkilidir. Besinler özellikle karbonhidratlar ghrelin salınımını etkiler. Obestatin, ghrelinin öncülü gibi çalışır. 60 obez üzerinde yapılan bir çalışmada des-açıl ghrelin insülin hassasiyetinden etkilenecek inhibe oldu. Ghrelinin düzenlenmesinde insülin direnci, insülin hassasiyeti ve insülin salınımı ana faktörlerdir. Metabolik alterasyonlar ise (HDL- kolesterol) obestatin salınımıyla ilişkilidir (Prodam ve ark., 2011). Ghrelin konsantrasyonu artan yağ dokusunun zıt etkisinden dolayı büyüme hormonu eksikliği olanlarda normal gibi görünür (Jung ve ark., 2006). PYY ve ghrelin diyetle yağ alımından etkilenmemektedir (Rusel ve ark., 2009). Bizim çalışmamızda ise egzersiz öncesinde gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) hormonal açıdan (açıl ghrelin, leptin, insülin, glikoz) anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) görülürken, egzersiz sonunda (75. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) açıl ghrelin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonundaki açıl ghrelin değeri tüm gruplar arasında (kefir-su grubu, kefir- maden suyu grubu, maden suyu -su grubu) istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Açıl ghrelinin egzersiz sonunda azaldığı net olarak görülmektedir. Çalışma sonuçları bazı çalışmalarla benzerlik göstermezken (Mirzaei ve ark., 2009), (Erdmann ve ark., 2007), (Petra ve ark., 2006) bazı çalışmalarla benzeşmektedir (David ve ark., 2007), (Diepvens ve ark., 2008), (Mietlicki ve ark., 2009), (Bellissimo ve ark., 2007), (Broom ve ark., 2008), (Niaki, 2006) . Literatür'e göre açıl ghrelin konsantrasyonu egzersizle ve besin alımıyla baskılanır fakat bu egzersizin tipine, şiddetine, süresine ve denek grubuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Martins ve ark., 2008; Borer, 2008; Bellissimo ve ark., 2007; Borer ve ark., 2006; Foster-Schubert ve ark., 2005; Leidy ve ark., 2004; Ravussin ve ark., 2001;). Protein tüketiminin karbonhidrat ve yağ ile karşılaştırıldığında iştahı baskıladığını da (Bowen, 2008; Diepvens ve ark., 2008) göz önüne alırsak, yapılan çalışmalarda da olibralı yoğurt ve whey protein kullanımının ghrelini baskıladığı rapor edilmiştir. Çalışmamızla benzerlik gösteren bu sonuçlarda protein içerikli maddelerin mide içerisini zar gibi kaplayarak ghrelin salınımını baskıladığı

düşünülmektedir. Araştırmacılar da açıl ghrelin kan beyin bariyerlerini geçerek beynin iştah merkezine ulaşabildiğini (Broom ve ark., 2008) ve ghrelinin fonksiyonel rolünü büyüme hormonu salınımını artırıp, lipolizleri baskılayarak yapıyor olabileceğini (Elizabeth ve ark., 2004) düşünmektedirler. Fakat çalışmamız sınırlılıklarında kalan büyüme hormonunu ölçemediğimiz için bu sonuçları istatistiki olarak destekleyemiyoruz.

Yürüyüşün iştah, enerji tüketimi ve hormonal akut etkisini ortaya çıkarmak istenen çalışmada; 14 sağlıklı erkek (yaş 21.9 ± 0.5 yıl, BMI $23.4 \pm 0.6 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ $55.9 \pm 1.8 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{dk}$) 60 dakikalık yürüyüş yapmışlardır. Açıl ghrelin, glikoz, insülin değerlerine bakılmış fakat anlamlı bir fark bulunamamıştır (King ve ark., 2010). Schoppen ve ark., (2007a) çapraz dizayn modeli çalışmada 18 sağlıklı postmenopozal bayan iki gruba ayrıldı; 1) yüksek sodyumlu bikarbonatlı maden suyu ve 2) düşük sodyumlu bikarbonatlı maden suyu içen grup. Yağlı standart bir yemekle tüketilen sıvıların etkisi için kan numuneleri 30, 60 ve 120. dakikalarda alınmıştır. Serum glikoz, insülin, kolesterol ve trigliserit oranları değerlendirilmiştir. Sonuçta ise; yemekle birlikte yüksek sodyumlu bikarbonatlı maden suyu tüketiminin insülin hassasiyetini artırdığı görülmüştür. Sonuçların insülin direnci ve kardiyovasküler hastalıkları olan bayanların diyetlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Schoppen ve ark.'nın postmenopozal kadınlarda maden suyu insülin ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında; 18 sağlıklı postmenopozal bayana yağlı bir yemekle birlikte soda içirmişler ve 30, 60, 120. dakikalarda kandan, insülin, glikoz, kolesterol gibi değerlere bakmışlar ve sonuçta 120. dakikada insülin düzeyinin anlamlı olarak azaldığını bulmuşlardır (Schoppen ve ark., 2007b).

Çalışma sonuçlarımızda ise egzersiz sonunda (75. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) insülin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonundaki insülin değeri, kefir-maden suyu grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Maden suyu grubunda insülin anlamlı olarak azalırken, glikoz da zamana bağlı olarak anlamlı derecede azalmıştır ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarımız egzersiz olmamakla birlikte Schoppen ve ark., (2007a,b)'nin çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Literatürde belirtildiği üzere (Kong ve ark., 2009) obez bayanlarda karbonhidrat ve yağ alımının insülin seviyesini yükseltmesine rağmen çalışmamızda egzersiz esnasında sıvı alımında insülin

azalmıştır.

Leptin ve ghrelin enerji dengesini etkileyen iki önemli hormondur. Leptin seviyesi yüksek kişiler yüksek BMI ve yüksek vücut yağ yüzdesine sahiptirler (Ramel ve ark., 2009; Van Aggel-Leijssen ve ark., 1999; Montague ve ark., 1997; Ronnema ve ark., 1997). Yapılan bir çalışmada, 110 Japon obez erkek (yaş; 32-59 yıl,) egzersiz ve leptin arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Deneklerin, BMI, visceral yağ, subkütanöz yağ, aerobik egzersiz seviyesi, esneklik ve kas kuvveti değerleri 1 yılın öncesinde ve sonrasında ölçüldü. Sonuç olarak egzersiz serum leptin konsantrasyonunu anlamlı olarak azalttı böylece leptine karşı direnç geliştiği gözlenmiştir (Miyatake ve ark., 2004). Bir başka çalışmada ise, obez bayanlarda aerobik egzersizin plazma leptin ve insülin direncine akut etkisi araştırılmıştır. 23 bayan (yaş 41.2 ± 10.3 yıl, BMI 40.7 ± 6.7 kg/m²) çalışmaya katılmıştır. Maksimum KAH'nın %60-80'inde 45 dakika yürüyüş egzersizi 4 hafta boyunca, haftada 5 kez uygulanmıştır. İnsülin direnci HOMA modeliyle hesaplanmıştır. Plazma glikoz, insülin ve leptin seviyeleri ilk günün başında ve sonunda, yedinci gün ve yirminci gün ölçülmüştür. Sonuç olarak akut egzersiz leptin düzeyini etkilemeyerek insülin direncini azaltmıştır. Dört haftalık egzersiz programında leptinin anlamlı olarak azalması için bir hafta geçmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Sari ve ark., 2007). Mary Huey-Yu ve ark., (2009)'da aktif genç erkeklerde egzersizin iştah hormonlarına (leptin, ghrelin, PYY 3-36) etkisini incelemiştir. Çapraz dizaynla, 13 erkek 3 gruba ayrıldı; 1) yemek grubu, 2) yemekten 2 saat sonra egzersiz, 3) yemekten 1 saat önce egzersiz grubu. Yemek %70 yağ, %26 karbonhidrat, %4 protein içerikliydi. Egzersiz ise bisiklet ergometresinde Max VO₂'nin %60'ında 50 dakika sürmüştür. Açlık oranları ve plazma leptin konsantrasyonları 0,1,3,5,7. saatlerde, ghrelin ve PYY3-36 ölçümleri 1,3,7. saatlerde ölçülmüştür. Yemekten 2 saat sonra egzersiz yapılmıştır. Plazma PYY3-36 konsantrasyonu yemek tüketiminden sonra egzersizle yükselmiştir. Egzersizden önce yiyecek alımı azaldı, plazma ghrelin konsantrasyonu artmıştır. Plazma leptin konsantrasyonunda değişiklik olmamıştır.

Çalışmamız su grubunda ise leptin hormonunda zamana bağlı olarak egzersiz sonu ve toparlanmada anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonunda leptin hormonunun arttığını görüyoruz. Literatürde belirtildiği gibi ghrelin ve leptin, “Ying-

Yang” prensibi mekanizması dahilinde organizmada görev yapmaktadırlar (Nagaya ve ark., 2001). Çalışma sonuçlarımız da leptinin egzersiz sonunda anlamlı olarak azaldığını ($p<0,05$), ghrelinin de arttığını fakat bu artmanın anlamlı olmadığını ($p>0,05$) göstermektedir. Çalışma bulgularımız Rahmani-nia ve ark., (2008) yaptıkları çalışmayla da benzerlik göstermektedir. Çalışmada 6 obez bayan direnç egzersizi (12 egzersiz, 1 maksimalin %60 ile 4 set, 15 tekrar) ve aerobik egzersiz (3 set, maksimum KAH’ın %60’ında 10 dk bisiklet ergometresi, set arası dinlenme 5 dakika) grubuna ayrılmıştır. Egzersizin leptin düzeyine etkisine bakılmıştır. Glikoz konsantrasyonu, HDL, LDL, trigliserit değerleri ölçülmüştür. Sonuç olarak aerobik egzersiz serum leptin seviyesinde azalmaya ve serum insülin sirkadyen ritminin baskılanmasına neden olurken, direnç egzersizleri ölçümleri etkilememiştir. Diğer yandan Fisher ve arkadaşları (2001) sağlıklı genç erkekler üzerinde yaptığı toplam 41 dakikalık akut bisiklet ergometresi uygulaması sonrasında serum leptin düzeyini incelemişlerdir. Katılımcılardan sırasıyla 10.,18., 26., 34. ve egzersizden sonra 41., 60.,90., 120. dakikalarda olmak üzere toplam 8 kez kan örneği alınmıştır. Leptin seviyesi; çalışma grubunda lineer bir şekilde azalma gösterirken kontrol grubuyla karşılaştırıldığında zamanlar arasında leptin seviyesinde bir azalma olmadığı gözlenmiştir (Fisher ve ark., 2001). Bir diğer çalışmada ise premenopozal dönemdeki bayanlarda 10 haftalık farklı yürüyüş hızında yapılan antrenmanların bazı vücut parametrelerine (vücut ağırlığı, BKİ, bel-kalça oranı) ve iştahı düzenleyen hormonlara (leptin, ghrelin) etkisi incelenmiştir. Hızlı tempo yürüyüşlerin (max KAH %70 ve üzeri), orta tempo yürüyüşlere göre (max KAH %50) daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Gözlükaya, 2008). Gökbel ve ark., sıçanlarda zorlu egzersizden 48 saat sonra leptin düzeyinin azaldığını göstermişlerdir (Üçok ve Gökbel, 2004). Uzun süreli (>60 dakika) egzersizler serum leptin düzeylerinde azalmaya neden olur (Fisher ve ark., 2001; Keçetepen ve Dursun, 2006; Üçok ve Gökbel, 2004).

Çalışmamızda su grubundaki insülin değerinin zaman bağlı olarak anlamlı fark görülmeden ($p>0,05$) azalması literatürle de bağdaşmaktadır; Plazma insülin seviyesiyle leptin konsantrasyonu arasında bir korelasyon vardır (Tuominen ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda uzun süreli insülin artışında plazma leptininin arttığı bulunmuştur. Bu sonuçlara dayanarak; insülinin leptin üretimini yağ hücresinde ob-

geni stimüle ederek indirekt yolla arttırdığı söylenebilir (Kolaczynski ve ark., 1996).

Obez erkeklerde yürüyüş sırasında ve dinlenmede alınan (Gx) yeşil çay, turunc ve guarananın fizyolojik ve metabolik etkisi adlı çalışmada denekler içecek alan veya plesebo olarak ikiye ayrılmıştır. Birinci çalışmada; 500 mg kapsül şeklinde verilen numunelerin etkisi 7 saat boyunca venöz kan basıncı, kalp atım hızı, kan basıncı ve ekspirasyon miktarı ölçülmüştür. İkinci çalışmada; yine 500 mg kapsül şeklinde verilen numunelerin etkisi maksimum kalp atım hızının %60'ında, 60 dakikalık koşu bandı egzersizi sırasında ölçülmüştür. Glikoz, laktat konsantrasyonu ve ATP üretimine bakılmıştır. Sonuçta egzersiz veya dinlenmede Gx alımının toplam ATP üretimine anlamlı bir etkisi görülmemiştir (Sale ve ark., 2006). Plazma ghrelininde koşu şiddeti ve diyetin etkisinin incelendiği çalışmaya 6 bayan, 9 erkek dayanıklılık sporcusu gönüllü olarak alınmıştır. Çapraz dizayn modeline göre denekler iki gruba ayrılmıştır. Düşük yağlı diyet (%10 yağ, %15 protein, %75 CHO) veya orta yağlı diyet (%35 yağ, %15 protein, %50 CHO) grubu. 3 gün sonra yüksek CHO diyeti alan denekler 90 dakikalık egzersizlerini tamamladıktan sonra kontrol kahvaltılarını almışlardır. Kan numuneleri 4. ve 7. gün ve egzersizden önce ve sonra 8. günde alınmıştır. Sonuç olarak insulin, GH, ghrelin ve PYY diyetten etkilenmemiştir. Ghrelin 4. ve 7. gün açlıkta yükselip, insülin ve PYY ise baskılanmıştır. Ayrıca önceki çalışmalardan farklı olarak ghrelin ve PYY egzersizin şiddetiyle birlikte yükselmiştir. Önceki çalışmalarda egzersiz PYY'yi baskılar, ghrelin salınımı artar, egzersiz sonrası iştahta ise azalma görülür deniyordu (Ryan ve ark., 2006). Lavin ve ark, bayanlarda aspartam ve sukrozla tatlandırılmış içeceklerin yiyecek alımı ve iştahı olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında; 40 gönüllü bayanı 4 grup'a ayırmışlar; 1) sıvı içmeyen grup, 2) aspartamlı limonata içen grup, 3) sukrozlu limonata içen grup, 4) soda grubu. Standart kahvaltıdan sonra iki saat arayla içeceklerini içen deneklerin öğle ve akşam yemekleri kaydedilmiştir. Sonuç olarak; içecek tipinin enerji alımı veya iştahı etkilemediğini belirtmişlerdir (Lavin ve ark., 1997). Whey protein, glikoz ve fruktoz tüketiminden sonra iştah hormonları ve enerji alımı ile ilgili bir çalışmada; 28 obez erkek rastgele yöntemle dört gruba ayrılmışlardır; 1)glikoz, 2) fruktoz, 3) whey protein, 4) whey protein + fruktoz. Plazma ghrelin (total), GLP-1, kolesistokinin, glikoz, insülin ve iştah oranları 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240. dakikalarda değerlendirilmiştir. Glikoz, fruktozla

karşılaştırıldığında daha düşük glisemi ve insülinemiye neden oldu oysa ghrelin, GLP-1 ve kolesistokinin cevapları benzer bulunmuştur. Whey protein 4 saate kadar ghrelini baskıladı, GLP-1 ve kolesistokinini yükseltmiştir. Fruktozla kombine olduğunda ise GLP-1 ve kolesistokinini azaltırken insülin ve glikoz cevapları benzerdi. Enerji alımı içecek tipine bağlı olarak 4 saat sonra farklılık gösterdi (Bowen ve ark., 2007). Uzun süreli orta şiddetteki egzersizler kas glikojen depolarında anlamlı derecede azalmaya neden olarak performansın düşmesine neden olur. Egzersiz sonrası tekrar sentez ise besinin tipi, miktarı ve zamanıyla ilgilidir. Eğer karbonhidrat tüketilirse dolum daha hızlı olur. Ayrıca, karbonhidrata protein eklenirse pozitif etki görülür (Thomas ve ark., 2009). Akut egzersize cevaplar stres hormonlarının (katekolaminler ve glukokortikoidler) salınımıyla ilişkilidir. Karbonhidrat alımı stres hormon salınımını azaltır. Bu, immün sistemin cevaplarıyla ilgilidir (Bishop ve ark., 2004). GLP-1 insanlarda insülin salınımını artırarak ghrelin düzeyini baskılar (Hagemann ve ark., 2007). Fruktoz ise sadece trigliserit seviyesinin yükselmesiyle ilişkili değildir, insülin direncini de tetikler. Bunu lipidlerin intraselüler düzeyde birikimiyle yapar (Brown ve ark., 2008).

Çalışmamızda egzersizden 20 dk sonra (95. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) insülin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersizden 20 dk sonra insülin değeri kefir-su grubu ve kefir-maden suyu grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Maden suyu grubunda toparlanmada insülin değerinde anlamlı fark çıkarken ($p<0,05$), glikoz ve açıl ghrelin değeri düşüş göstermesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Aerobik egzersiz sonunda toparlanma sürecinde oksijen varlığında yağların yakılıyor olması glikozun hücre içerisine girişini sağlayan insülinin baskılanmasına neden olmuş olabilir.

Sonuç olarak literatürde iştah hormonlarının (leptin, açıl-desaçıl ghrelin, obestatin, visfatin) egzersizle ilişkisi çok çalışılmıştır. Yukarıda da anlatıldığı gibi egzersiz tipinin, yoğunluğunun, süresinin, sıklığının, alınan içecek çeşidinin, diyetin etkilerini görmek mümkündür. Fakat hiçbir çalışmada egzersiz esnasında tüketilen sıvıların iştah hormonlarına etkileri araştırılmamıştır. Bu nedenle çalışma sonuçlarımız literatürdeki yakınlık gösterebilen makaleler ışığında tartışılmaya çalışılmıştır. Fakat gelecekte yapılacak benzer çalışmalar sayesinde daha anlamlı ve

tartışılabilir sonuçlar alınabilecektir.

BÖLÜM VI

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. SONUÇLAR

1. Egzersiz öncesinde gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) hormonal açıdan (açıl ghrelin, leptin, insülin, glikoz) anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$).
2. Egzersiz sonunda (75. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) açıl ghrelin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonundaki açıl ghrelin değeri tüm gruplar arasında (kefir-su grubu, kefir-maden suyu grubu, maden suyu-su grubu) istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Açıl ghrelinin egzersiz sonunda azaldığı net olarak görülmektedir.
3. Egzersiz sonunda (75. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) insülin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonundaki insülin değeri, kefir-maden suyu grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Maden suyu grubunda insülin anlamlı olarak azalırken, glikoz da zamana bağlı olarak anlamlı derecede azalmıştır ($p<0,05$).
4. Su grubunda ise leptin hormonunda zamana bağlı olarak egzersiz sonu ve toparlanmada anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz sonunda leptin hormonunun uzun süre azaldığını görüyoruz.
5. Egzersizden 20 dk sonra (95. dk) gruplar arasında (kefir, maden suyu, su grubu) insülin değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersizden 20 dk sonra insülin değeri kefir-su grubu ve kefir-maden suyu grubunda istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Maden suyu grubunda toparlanmada insülin değerinde anlamlı fark çıkarken ($p<0,05$), glikoz ve açıl ghrelin değeri düşüş göstermesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır.

6.2. ÖNERİLER

Yapılacak sonraki çalışmalar egzersiz esnasında sıvı alımıyla birlikte; daha fazla denek sayısı ile protein, karbonhidrat ve yağ gibi farklı beslenme tipi içecekler kullanılarak yapılabilir. Bilimsel çalışmanın zorlukları da düşünülerek farklı yaş gruplarında her iki cinsiyette de çalışılacağı gibi farklı antrenman yöntemleri de denenebilir. Sonuçta bir zamanlar egzersiz esnasında sıvı alımının mide kramplarına vb. neden olarak performansı azalttığı yönünde görüşler olan bilim dünyası günümüzde egzersiz esnasında kaybedildiği kadar sıvı alımını savunmaktadır. Biz de bir adım daha ileri giderek literatürde olmayan bu çalışmayı gerçekleştirdik. İleriki çalışmalarda bizim çalışmamızdaki akut sonuçlar kronikte de gerçekleşirse ki farklı içerikli sıvı alımının iştah hormonlarını baskıladığını hatırlarsak- içeceklerin miktarları küçültülerek kullanımı yaygınlaşabilir.

7. KAYNAKLAR

1. **Addolorato G, Leggio L, Hillemacher T, Kraus T, Jerlhag E, Bleich S.** Hormones and drinking behaviour: New findings on ghrelin, insulin, leptin and volume-regulating hormones. *Drug and Alcohol Review*, **2009**; 28: 160–165.
2. **Ağbuğa B, Konukman F, Yılmaz İ, Köklü Y, Alemdaroğlu U.** 8–12 yaş arası çocukların aerobik kapasiteleri ile beden kitle indeksleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences*, **2007**; 18 (3), 137-146.
3. **Ağırbaş İ.** Sporda Başarı İçin Beslenme (*elektronik dergi*).
Erişim: <http://www.atletik.org/spordabasariicinsagliklibeslenme.htm>
4. **Ahima RS, Flier JS.** Adipose tissue as an endocrine organ. *Trends Endocrinol Metab*, **2000**; 11: 327-32.
5. **Altunkaynak B, Özbek E.** Obezite: Nedenleri ve tedavi seçenekleri. *Dicle Tıp Dergisi*, **2007**; Cilt 34, (Sayı 2): 144-149.
6. **Armellini F, Zamboni M, Robbi R, Todesco T, Rigo L, Bergamo-Andreis IA, Bosello O.** Total and intraabdominal fat measurements by ultrasound and computerized tomography. *Int J Obes Relat Metab Disord*, **1993**; 17(4):209-14.
7. **Auwerx J, Staels B.** Leptin. *Lancet*, **1998**; 351:737-42.
8. **Aydin S, Halifeoglu I, Ozercan IH, Erman F, Kilic N, Aydin S, Ilhan N, Ilhan N, Ozkan Y, Akpolat N, Sert L, Caylak E.** A comparison of leptin and ghrelin levels in plasma and saliva of young healthy subjects. **2005**; *Peptides*. 26: 647-652.
9. **Aydin S.** Discovery of Ghrelin Hormone: Research and Clinical Applications. *Turkish Journal of Biochemistry*. **2007**; 32 (2) ; 76–89.
10. **Bachle L, Eckerson J, Albertson L, Ebersole K, Goodwin J, Petzel D.** The Effect of Fluid Replacement on Endurance Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2001**; 15(2), 217–224.
11. **Baltacı G.** *Obezite ve Egzersiz.* (Elektronik Dergi). 2008; 5-16.
Erişim:http://www.beslenme.saglik.gov.tr/content/files/yayinlar/kitaplar/fiziksel_aktivite_bilgi_se_risi/E7.pdf
12. **Baughcum AE, Chamberlin LA, Deeks CM.** Maternal perceptions of overweight preschool children. *Pediatric*, **2000**; 106: 1380- 1386
13. **Bellissimo N, Thomas SG, Goode RC, Anderson GH.** Effect of short-duration physical activity and ventilation threshold on subjective appetite and short-term energy intake in boys. *Appetite*, **2007**; 49: 644–651.

14. **Bellissimo N, Thomas S, Goodeb R, Anderson H.** Effect of short-duration physical activity and ventilation threshold on subjective appetite and short-term energy intake in boys. *Appetite* 49, **2007**: 644–651.
15. **Beyaz B, Koç A.** Obezitenin Ekonomisi: Güncel durum, mücadele politikaları ve ekonomik analizler. Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi. Eskişehir, 17-19 Haziran **2009**.
16. **Bilge, M.** Antrenman Bilgisi, Yüklenme-Uyum (*elektronik dergi*).
Erişim:<http://www.muratbilge.com/tr/files/investments/23015639GABYUKLENMEUYUM.pdf>
17. **Bishop NC, Scanlon GA, Walsh NP, McCallum LJ, Walker GJ.** No effect of fluid intake on neutrophil responses to prolonged cycling. *Journal of Sports Sciences*, **2004**; 22: 1091–1098.
18. **Borer KT, Wuorinen E, Burant C.** Ghrelin/leptin ratio tracks energy balance, while ratings of appetite track only meal size and give paradoxical values to exercise energy expenditure. *T.H. Moran / Appetite*, **2008**; 51: 350–412
19. **Borer K.** How Effective Is Exercise In Producing Fat Loss? *Kinesiology* 40, **2008**; 2:126-137.
20. **Borer KT, Wuorinen E, Burant C.** Associations of plasma ghrelin, leptin and cholecystokinin (CCK) with sensations of hunger and fullness during manipulations of energy balance by meal size, exercise and intravenous nutrient replacement. *Appetite*, **2007**; 49: 272–341,(abstract).
21. **Borer KT, Wuorinen E, Burant C.** Exercise increases meal-associated ghrelin secretion independently of its intensity. *Annual meeting of the Endocrine Society*, **2006** (accepted for poster presentation).
22. **Borer KT, Wuorinen E, Ku K.** Appetite Responds To Gastrointestinal Events While Ghrelin, Leptin, And Insulin Track Changes In Energy Availability. **2009**:ACSM:1335.
23. **Bowen J, Noakes M, Clifton PM.** Appetite hormones and energy intake in obese men after consumption of fructose, glucose and whey protein beverages. *International Journal of Obesity*, **2007**; 31: 1696–1703.
24. **Bowen J.** Role Of Protein And Carbohydrate Sources On Acute Appetite Responses In Lean And Overweight Men. *Nutrition & Dietetics* **2008**; 65 (Suppl. 3): S71–S78.
25. **Broad EM, Burke LM, Cox GR.** Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports. *Int. J. Sport Nutr*, **1996**; Sep; 6(3): 307-320
26. **Broglia F.** Ghrelin, a natural GH secretagogue produced by the stomach, induces hyperglycemia and reduces insulin secretion in humans. *J Clin Endocrinol Metab*, **2001**; 86: 5083–5086.
27. **Broom DR, King JA, Stensel DJ.** Exercise suppresses appetite by affecting appetite hormones.2008
Erişim: <http://www.physorg.com/news148192830.html>
28. **Broom DR, King JA, Stensel DJ.** Exercise suppresses appetite by affecting appetite hormones.2008 Erişim: <http://www.physorg.com/news148192830.html>

29. **Brouns F.** Heat-sweat- dehydration-rehydration: a praxis oriented approach. *Journal of Sports Sciences*, **1991**; 9 (4), 143-152.
30. **Brown CM, Dulloo AG, Montani JP.** Sugary drinks in the pathogenesis of obesity and cardiovascular diseases. *International Journal of Obesity*, **2008**; 32, S28–S34.
31. **Carmichael AR.** Tretament for morbid obesity. *Postgrad Med J*, **1999**; 75: 7-12.
32. **Cassoni P, Papotti M, Ghe C, Catapano F, Sapino A, Graziani A, Deghenghi R, Reissmann T, Ghigo E, Muccioli G.** Identification, characterization, and biological activity of specific receptors for natural (ghrelin) and synthetic growth hormone secretagogues and analogs in human breast carcinomas and cell lines. *J Clin Endocrinol Metab.* **2001**; 86, 1738-1745.
33. **Castaneda TR, Tong J, Datta R, Culler M, Tschöp MH.** Ghrelin in the regulation of body weight and metabolism. *Frontiers in Neuroendocrinology*, **2010**; 31: 44–60.
34. **Convertino VA, Armstrong LE, Coyle EF.** American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc*, **1996**; Jan;28(1): 1-7.
35. **Cuğ M.** Farklı İçeceklerin Anaerobik Eşik Üzerine Etkisi. Yüksek lisans Tezi. 25-29, **2005**.
36. **Cummings DE.** Ghrelin and the short- and long-term regulation of appetite and body weight. *Physiol Behav.* **2006**; 89 (1): 71-84.
37. **Çolakoğlu F, Şenel Ö.** Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2003**; Cilt 13, (Sayı 1): 57-61.
38. **Çolakoğlu F.** 8 haftalık koş- yürü egzersizinin sedanter orta yaşlı obez bayanlarda fizyolojik, motorik ve somatotip değerleri üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2003**; Cilt 23, (Sayı 3):275-290.
39. **Dabak Ö, Kuloğlu T.** Ghrelin Ve Metabolik Etkileri. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, **2008**:105-115.
40. **Date Y, Kojima M, Hosoda H, Sawaguchi A, Mondal MS, Saganuma T, Matsukura S, Kangawa K, Nakazato M.** 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.* **2000**; 141 (11): 4255-4261
41. **David RB, Nicolette CB, Stephen FB, Masashi M, David JS, Ron M.** Acylated Ghrelin Concentrations are Suppressed During Aerobic Exercise. *ACSM*, **2007**.
42. **Davis JC.** The relation between the pancreatic alpha cells and certain cells in the gastric mucosa. *J Pathol Bacteriol.* **2005**. 67 (1): 237-240.
43. **Delhanty PJD, Van der Lely AJ.** Ghrelin and glucosehomeostasis. *Peptides*, **2011**.
44. **Diepvens K, Steijns J, Zuurendonk P, Margriet S, Plantenga W.** Short-term effects of a novel fat emulsion on appetite and food intake. *Physiology & Behavior* 95, **2008**: 114–117.

45. **Diepvens K, Steijns J, Zuurendonk P, Margriet S.** Westerterp-Plantenga. Short-term effects of a novel fat emulsion on appetite and food intake. *Physiology & Behavior*, **2008**; 95: 114–117.
46. **Donohoue PA.** Obesity. *Nelson Textbook of Pediatrics*. **2004**; 17 th ed.: 173- 177.
47. **Dornonville De La Cour C, Lindstrom E, Norlen P, Hakanson R.** Ghrelin stimulates gastric emptying but is without effect on acid secretion and gastric endocrine cells. *Regul Pept*. **2004**; 120, 23-32.
48. **Doucet E, Tremblay A.** Food intake, energy balance and body weight control. *Eur J Clin Nutr*, **1997**; 51: 846-855.
49. **Elizabeth CE, Po-Ju L, Charles B, Katarina TB.** Exercise-induced Ghrelin Secretion is Associated with Increased Lipolysis. *Medicine Science in Sports Exercise*, **2004**;36: S140:996 (Abstract)
50. **Erdmann J, Tahbaz R, Lippl F, Wagenpfeil S, Schusdziarra V.** Plasma ghrelin levels during exercise — Effects of intensity and duration. *Regulatory Peptides*, **2007**; 143: 127–135.
51. **Ergün A.** Leptin (Ob Protein). *T Klin J Med Sci*, **1999**; 19:130-136.
52. **Ersoy, G.** Sporcu İçeceklerinin Özellikleri (*elektronik dergi*). Erişim:<http://www.atletik.org/ABTD-makaleler/makale-abtd0090-sayi8-sayfa39-sporcu%20i.htm>
53. **Fathi R, Niaki AG, Kraemer RR, Garakani ET, Saghebjo M.** The effect of exercise intensity on plasma and tissue acyl ghrelin concentrations in fasted rats. *Regulatory Peptides*, **2010**; 165: 133–137.
54. **Fisher JS, Van Pelt RE, Zinder O, Landt M, Kohrt WM.** Acute exercise effect on postabsorptive serum leptin. *J Appl Physiol*, **2001**; 91: 680–686.
55. **Foster-Schubert KE, McTiernan A, Frayo RS, Schwartz RS, Rajan KB, Yasui Y, Cummings D.** Human plasma ghrelin levels increase during a one-year exercise program. *J Clin Endocrinol Metab*, **2005**; 90: 820-825.
56. **Fox K, Peters D, Armstrong N, Sharpe P, Bell M.** Abdominal fat deposition in 11 years old children. *Int J Obesity*, **1993**;17: 11-16
57. **Friedman JM, Halaas JL.** Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature*, **1998**; 395: 763-70.
58. **Friedman JM.** The function of leptin in nutrition, weight and physiology. *Nutr Rev*, **2002**; 60(10): 1-14.
59. **Fry M, Ferguson AV.** Ghrelin: Central Nervous System Sites of Action in Regulation of Energy Balance. *International Journal of Peptides*, **2010**.
60. **Galloway SD.** Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition. *Can. J. Appl. Physiol*, **1999**; Apr;24 (2):188-200.
61. **George VA, Morganstein A.** Effect of moderate intensity exercise on acute energy intake in normal and overweight females. *Appetite*, **2003**;40: 43–46.

62. **Gnanapavan S, Kola B, Bustin SA, Morris DG, McGee P, Fairclough P, Bhattacharya S, Carpenter R, Grossman AB, Korbonits M.** The tissue distribution of the mRNA of ghrelin and subtypes of its receptor, GHS-R, in humans. *Clin Endocrinol Metab.* **2002**; 87: 2988-2991.
63. **Gözlükaya F.** Premenapozal dönemdeki bayanlarda 10 haftalık farklı yürüyüş hızında yapılan antrenmanların adiponektin, ghrelin ve leptin hormonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. **2008**.
64. **Groschl M, Topf HG, Rauh M, Kurzai M, Rascher W, Kohler H.** Postprandial response of salivary ghrelin and leptin to carbohydrate uptake. *Gut.* **2006**; 55: 433-434.
65. **Hagemann D, Holst JJ, Gethmann A, Banasch M, Schmidt WE, Meier JJ.** Glucagon-like peptide 1 (GLP-1) suppresses ghrelin levels in humans via increased insulin secretion. *Regulatory Peptides*, **2007**;43: 64–68.
66. **Harris JE.** The role of physical activity in the management of obesity. *J Am Osteopath Assoc*, **1999**; 99(4 Suppl):15-9.
67. **Hashimoto H, Fujihara H, Kawasaki M, Saito T, Shibata M, Otsubo H, Takei Y, Ueta Y.** Centrally and Peripherally Administered Ghrelin Potently Inhibits Water Intake in Rats. *Endocrinology*, **2007**; 148(4):1638–1647.
68. **Hataya Y, Akamizu T, Takaya K, Kanamoto N, Ariyasu H, Saijo M, Moriyama K, Shimatsu A, Kojima M, Kangawa K, Nakao K.** A low dose of ghrelin stimulates growth hormone (GH) release synergistically with GH-releasing hormone in humans. *J Clin Endocrinol Metab.* **2001**; 86, 552-4555.
69. **Hickey MS, Calsbeek DJ.** Plasma leptin and exercise: Recent findings. *Sports Med*, **2001**; 31: 583-9.
70. **Hickey MS, Considine RV, Israel RG, Mahar TL, McCammon MR, Tyndall GL, Houmard JA, Carro JF.** Leptin is related to body fat content in male distance runners. *Am J Physiol*, **1996**; 271: E938–E940.
71. **Himms-Hagen J.** Physiological roles of the leptin endocrine system: Differences between mice and humans. *Crit Rev Clin Lab Sci*, **1999**; 36: 575-655.
72. **Hulver M, Houmard J.** Plasma leptin and exercise: Recent findings. *Sports Med*, **2003**; 33: 473-82.
73. **Iyidogan, Y.** Ghrelin: Structure and biological functions. *J Ist Faculty Med* **2007**;70:82-92.
74. **İlhan T, Erdost H.** Ghrelin. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 28,**2009**; 1: 67-74.
75. **Jakicic JM.** The role of physical activity in prevention and treatment of body weight gain in adults. *J Nutr* **2002**;132:3826-9.
76. **James P, Leach R, Kalamara E, Shayeghi M.** The Worldwide Obesity Epidemic. *Obesity Research*, **2001**; 9, 4: 228-232.

77. **Johnson LG, Kraemer RR, Haltom RW, Kraemer GR, Gaines HE, Castracane VD.** Effects of estrogen replacement therapy on dehydroepiandrosterone, dehydroepiandrosterone sulfate, and cortisol responses to exercise in postmenopausal females. *Fertil Steril*, **1997**; 68: 836– 843.
78. **Jung CH, Lee WY, Rhee EJ, Kim SY, Oh KW, Yun EJ, Kim SW.** Serum Ghrelin and Leptin Levels in Adult Growth Hormone Deficiency Syndrome. *Archives of Medical Research*, **2006**; 37: 612–618.
79. **Jurimae J, Jurimae T.** Leptin responses to short term exercise in college level male rowers. *Br J Sports Med* **2005**; 39: 6-9.
80. **Kaiya H, Darras VM, Kangawa K.** Ghrelin in Birds: Its structure, distribution and function. *The Journal of Poultry Science*. **2007**; 44 (1): 18.
81. **Kanabrocki E, Hermida RC, Wright M, Young RMI, Bremner FW, Third JLHC.** Circadian variation of serum leptin in healthy and diabetic men. *Chronobiol Int*, 2001;18 :273-83.
82. **Keçetepen L, Dursun N.** Egzersizin leptin düzeyleri üzerine etkisi, leptinin solunum ve kardiyovasküler parametreler ile ilişkisi. *Journal of Health Sciences*. **2006**; 15(1): 1-7.
83. **Kiersen JA, Dimatteo DM, Locke RG, Mackley AB, Spear ML.** Ghrelin and cholecystokinin in term and preterm human breast milk. *Acta Paediatr*. **2006**; 95: 991-995
84. **King JA, Miyashita M, Wasse LK, Stensel DJ.** The Influence Of Prolonged Treadmill Running On Plasma Acylated Ghrelin, Appetite And Energy Intake. *Apetite*, **2010**; 54 (3):492-8.
85. **King NA, Appleton K, Rogers PJ, Blundell JE.** Effects of Sweetness and Energy in Drinks on Food Intake Following Exercise. *Physiology & Behavior*, **1999**; Vol.66, No. 2: 375–379.
86. **King, Ja, Wasse L K, Broom Dr, Stensel Dj.** Influence of Brisk Walking on Appetite, Energy Intake, and Plasma Acylated Ghrelin. *Med Sci Sports Exerc*, 2010;42(3):485-92.
87. **Kojima M, Hosoda H, Date Y, Nakazato M, Matsuo H, Kangawa K.** Ghrelin is a growth-hormone-releasing acylated peptide from stomach. *Endocrinology*, **1999**; 141, 11 : 656-60.
88. **Kojima M, Kangawa K.** Ghrelin: structure and function. *Physiol Rev*. **2005**; 85: 495-522.
89. **Kokino Ş, Özdemir F, Zateri C.** Obezite ve fiziksel tıp yöntemleri. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **2006**; 23 (1):47-54.
90. **Kolaczynski JW, Considine RV, Ohannesian J, Marco C, Opentanova I, Nyce MR, Myint M, Caro JF.** Responses of leptin to short-term fasting and refeeding in humans. *Diabetes*, **1996**; 45:1511-15.
91. **Kong A, Neuhouser ML, Xiao L, Ulrich CM, McTiernan A, Foster-Schubert KE.** Higher habitual intake of dietary fat and carbohydrates are associated with lower leptin and higher ghrelin concentrations in overweight and obese postmenopausal women with elevated insulin levels. *Nutrition Research*, **2009**;29: 768–776.
92. **Korbonits M, Goldstone AP, Gueorguiev M, Grossman AB.** Ghrelin-a hormone with multiple functions. *Front in Neuroend*. **2004**; 25: 27-68.

93. **Langlois F, Langlois MF, Carpentier AC, Brown C,S Lemieux, Hivert MF.** Ghrelin levels are associated with hunger as measured by the Three-Factor Eating Questionnaire in healthy young adults. *Physiology & Behavior*, **2011**.
94. **Lavin JH, French SJ, Read NW.** The effect of sucrose and aspartame sweetened drinks on energy intake, hunger and food choice of female, moderately restrained eaters. *International Journal of Obesity*, **1997**; 21: 37- 42.
95. **Leidy HJ, Gardner JK, Frye BR, Snook ML, Schuchert MK, Richard EL, Williams NI.** Circulating ghrelin is sensitive to changes in body weight during a diet and exercise program in normal-weight young women. *J Clin Endocrinol Metab*, **2004**;89: 2659-2664.
96. **Lengyel AM.** Novel mechanisms of growth hormone regulation: growth hormone-releasing peptides and ghrelin. *Braz J Med Biol Res*, **2006**; 39: 1003-1011.
97. **Lobstein T, Baur L, Uauy R.** Obesity in children and young people: a crisis in public health. *The International Association for the Study of Obesity*, **2004**; obesity reviews 5 (Suppl. 1): 4–85
98. **Lukaski HC.** Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr*, **1987**;46:537-56.
99. **Lyznicki JM, Young DC, Riggs JA, Davis RM.** Obesity: Assessment and Management in Primary Care. *American Family Physician*, **2001**; 63, 11: 2115-2195.
100. **Mantzoros CS.** The Role of Leptin in Human Obesity and Disease: A Review of Current Evidence. *Ann Intern Med*. **1999**;130: 671-680.
101. **Marshall WJ, Bangert SK.** Clinical Biochemistry: Metabolic and Clinical Aspects. Second edition: Churchill Livingstone Elsevier, **2008**
102. **Martins C, Morgan L, Truby H.** A review of the effects of exercise on appetite regulation: an obesity perspective. *International Journal of Obesity*, **2008**; 32: 1337–1347.
103. **Mary Huey-Yu Cheng, Bushnell D, Cannon DT, Kern M.** Appetite regulation via exercise prior or subsequent to high-fat meal consumption. *Appetite* 52; **2009**: 193–198
104. **Maughan RJ, Murray R.** Sports Drink. *CRC Press*, **2001**.
105. **McConell GK, Stephens TJ, Canny BJ.** Fluid ingestion does not influence intense 1-hour exercise performance in a mild environment. *Med. Sci. Sports Exerc.* **1999**. 31:386–392.
106. **Mietlicki EG, Nowak EL, Daniels D.** The effect of ghrelin on water intake during dipsogenic conditions. *Physiology & Behavior*, **2009**; 96: 37–43.
107. **Miller DW, Harrison JL, Brown YA, Doyle U, Lindsay A, Adam CL, Lea RG.** Immunohistochemical evidence for an endocrine/paracrine role for ghrelin in the reproductive tissues of sheep. *Reproductive Biology and Endocrinology*, **2005**; 3, 60-74.
108. **Mirzaei B, Irandoust K, Rahmani-Nia F, Mohebbi H, Hassan-Nia S.** Unacylated Ghrelin Levels Increase After Aerobic Exercise Program In Obese Women. *Brazilian Journal of Biomotricity*, **2009**; v. 3, n. 1, p. 11-20.

109. **Miyatake N, Takahashi K, Wada J, Nishikawa H, Morishita A, Suzuki H, Kunitomi M, Makino H, Kira S, Fujii M.** Changes in serum leptin concentrations in overweight Japanese men after exercise. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, **2004**;6: 332–337
110. **Montague CT, Prins JB, Sanders L, Digby JE, O’Rahilly S.** Depot- and sex-specific differences in human leptin mRNA expression: implications for the control of regional fat distribution. *Diabetes*, **1997**;46: 342-7.
111. **Morton GJ, Schwartz MW.** The NPY/AgRP neuron and energy homeostasis. *Int J Obesity Relat Metab Disord*. **2001**; 25, 56-62.
112. **Muller AF, Janssen JA, Hofland LJ.** Blockade of the growth hormone (GH) receptor unmasks rapid GH-releasing peptide–6-mediated tissue-specific insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab*, **2001**; 86: 590–593.
113. **Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH.** Long term morbidity and mortality of overweight adolescents: a follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *The New England Journal of Medicine*, **1992**; 327: 1350- 5.
114. **Nagaya N, Kangawa K.** Ghrelin, a novel growth hormonereleasing peptide, in the treatment of chronic heart failure. *Regul Pept*. **2003**; 114 (2-3), 71-77.
115. **Nagaya N, Kojima M, Uematsu M, Yamagishi M, Hosoda H, Oya H, Hayashi Y, Kangawa K.** Hemodynamic and hormonal effects of human ghrelin in healthy volunteers. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. **2001**; 280 (5): R1483-R1487.
116. **Newton RL, Alfonso A, White MA, York-Crowe E, Walden H, Ryan D, Bray GA, Williamson D.** Percent body fat measured by BIA and DEXA in obese, African-American adolescent girls. *International Journal of Obesity*, **2009**; 29: 594–602
117. **Niaki AG.** Ghrelin and glucoregulatory hormone responses to a single circuit resistance exercise in male college students. *Clinical Biochemistry*, **2006**; 39: 966–970.
118. **Olsen NJ, Heitmann BL.** Intake of calorically sweetened beverages and obesity. *International Association for the Study of Obesity*. **2008**; 10: 68–75.
119. **Öncü İ.** Çocukluk çağı obezitesinde metabolik parametrelerin diyet ve egzersizle ilişkisi. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniveristesi, Adana, **2009**.
120. **Parlak A, Çetinkaya Ş.** Çocuklarda obezitenin oluşumunu etkileyen faktörler. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, **2007**; Cilt:2,(Sayı:5):25-34
121. **Perusse L, Gagnon J, Leon AS, Rao DC, Skynner JS, Wilmore JH, Nadeau A, Zimmet PZ, Bouchard C.** Acute and chronic effects of exercise on leptin levels in humans. *J Appl Physiol*, **1997**; 83(1): 5-10.
122. **Petra FACSM, Katharina F, Carsten H, Manchado LC.** Ghrelin Blood Profiles in Athletes from Different Sports. *Medicine Science in Sports Exercise*: **2006**; Volume 38 (Issue 5): p S96.
123. **Pi-Sunyer FX.** Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med*, **1993**; 119: 655-660.

124. **Poykko SM, Kellokoski E, Horkko S, Kauma H, Kesaniemi YA, Ukkola O.** Low plasma ghrelin is associated with insulin resistance, hypertension, and the prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes*. **2003**; 52 (10): 2546-2553.
125. **Prodan F, Trovato L, Demarchi I, Busti A, Petri A, Moia S, Walker GE, Aimaretti G, Bona G, Bellone S.** Unacylated, acylated ghrelin and obestatin levels are differently inhibited by oral glucose load in pediatric obesity: Association with insulin sensitivity and metabolic alterations. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, **2011**: 1-7.
126. **Quinton ND, Laird SM, Okon MA.** Serum leptin levels during the menstrual cycle of healthy fertile women. *Br J Biomed Sci*, **1999**; 56: 16–19.
127. **Racette SB, Coppack SW, Landt M, Klein S.** Leptin production during moderate-intensity aerobic exercise. *J Clin Endocrinol Metab*, **1997**; 82: 2275–2277.
128. **Racette SB, Deusinger SS, Deusinger R.** Obesity: Overview of Prevalence, Etiology, and Treatment. *Physical Therapy*, **2003**; 83, 3:276-285.
129. **Rahmani-nia F, Rahn timer N, Hojjati Z, Soltani B.** Acute effects of aerobic and resistance exercises on serum leptin and risk factors for coronary heart disease in obese females. *Sport Sci Health*, 2008; 2 :118–124.
130. **Ramel A, Parra D, Martinez JA, Kiely M, Thorsdottir I.** Effects of seafood consumption and weight loss on fasting leptin and ghrelin concentrations in overweight and obese European young adults. *Eur J Nutr*, **2009**; 48:107–114.
131. **Ravussin E, Tschop M, Morales S, Bouchard C, Heiman ML.** Plasma ghrelin concentration and energy balance: overfeeding and negative energy balance studies in twins. *J Clin Endocrinol Metab*, **2001**; 86: 4547-4551.
132. **Rehrer NJ.** Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. *Sports Med*, **2001**; 31 (10):701-15
133. **Robinson TA, Hawley JA, Palmer GS, Wilson GR, Gray DA, Noakes TD, Dennis KC.** Water ingestion does not improve 1-hour cycling performance in moderate ambient temperatures. *Eur. J. Appl. Physiol.* **1995**; 71: 153–160.
134. **Ronnemaa T, Karonen SL, Rissanen A, Koskenvuo M, Koivisto VA.** Relation between plasma leptin levels and measures of body fat in identical twins discordant for obesity. *Ann Intern Med*, **1997**;126:26-31.
135. **Russel RR, Willis KS, Ravussin E, Larson-Meyer ED.** Effects of endurance running and dietary fat on circulating ghrelin and peptide YY. *Journal of Sports Science and Medicine*, **2009**; 8: 574-583.
136. **Ryan RD, Eric R, Larson-Meyer DE.** Effect of Diet and Intense Endurance Running on Plasma Ghrelin. *Medicine Science in Sports Exercise*, **2006**; Volume 38(Issue 5): S486-S487.
137. **Sale C, Harris RC, Delves S, Corbett J.** Metabolic and physiological effects of ingesting extracts of bitter orange, green tea and guarana at rest and during treadmill walking in overweight males. *International Journal of Obesity*, **2006**; 30: 764–773.
138. **Sari R, Balci MK, Balci N, Karayalcin U.** Acute Effect Of Exercise On Plasma Leptin Level And Insulin Resistance In Obese Women With Stable Caloric Intake. *Endocrine Research*, **2007**; 32(1–2):9–17.

139. **Schoppen S, Sanchez-Muniz FJ, Perez-Granados AM, Gomez-Gerique JA, Sarria B, Navas-Carretero S, Vaquero MP.** Does bicarbonated mineral water rich in sodium change insulin sensitivity of postmenopausal women. *Nutr Hosp*, **2007**;22(5):538-44.
140. **Stokes KA, Sykes D, Gilbert KL, Chen JW, Frystyk J.** Brief, high intensity exercise alters serum ghrelin and growth hormone concentrations but not IGF-I, IGF-II or IGF-I bioactivity. *Growth Hormone & IGF Research*, 2010; 20: 289–294
141. **Tartaglia LA, Dembski M, Weng X, Deng N, Culpepper J.** Identification and expression cloning of a leptin receptor. *OB-R. Cell*, **1995**; 83(7): 1263-71
142. **Tartaglia LA.** The leptin receptor. *J Biol Chem*, **1997**; 272: 6093-6096.
143. **Thomas K, Morris P, Stevenson E.** Improved endurance capacity following chocolate milk consumption compared with 2 commercially available sport drinks. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*, **2009**; 34: 78–82.
144. **Torjman MC, Zafeiridis A, Paolone AM, Wilkerson C, Considine RV.** Serum leptin during recovery following maximal incremental and prolonged exercise. *Int J Sports Med*, **1999**; 20: 444-50.
145. **Torjman MC.** On the delayed effects of exercise on leptin: more questions than answers. *Nutrition*, **2001**;17(5): 420-2.
146. **Torrance GM, Hooper MD, Reeder BA.** Trends in overweight and obesity among adults in Canada (1970-1992): evidence from national surveys using measured height and weight. *Int J Obes*, **2002**; 26 :797-804.
147. **Tschop M, Smiley DL, Heiman ML.** Ghrelin induces adiposity in rodents. *Nature*. **2000**; 407: 908- 913.
148. **Tschop M.** Post-prandial decrease of circulating human ghrelin levels. *J. Endocrinol Invest*, **2001**; 24:19-21.
149. **Tuominen JA, Ebeling P, Heiman ML, Stephens T, Koivisto VA.** Leptin and thermogenesis in humans. *Acta Physiol*, **1997**; 160:83-7.
150. **Üçok K, Gökbel H.** Egzersizin leptin düzeylerine etkileri. *Genel Tıp Derg*, **2004**; 14(3): 121-124.
151. **Van Aggel-Leijssen DP, Van Baak MA, Tenenbaum R, Campfield LA, Saris WH.** Regulation of average 24 h human plasma leptin level: The influence of exercise and physiological changes in energy balance. *International Journal of Obesity*, **1999**; 23: 151-158.
152. **Vatansever Özen Ş.** Egzersizin besin alımını düzenleyen hormonal faktörlere etkisi. Doktora Tezi. 1-2, **2008**.
153. **Vendrell J, Broch M, Vilarrasa N, Molina A, Go´mez JM, Gutie´rrez C, Simo´n I, Soler J, Richart C.** Resistin, Adiponectin, Ghrelin, Leptin, and Proinflammatory Cytokines: Relationships in Obesity. *Obesity Research*, **2004**; 12 (6):962-963.

154. **Von Kries R, Toschke AM, Koletzko B, Slikker W.** Maternal smoking during pregnancy and childhood obesity. *Am J Epidemiol*, **2002**; 156: 954- 961
155. **Vriese C, Perret J, Delporte C.** Focus on the short- and long-term effects of ghrelin on energy homeostasis. *Nutrition*, **2010**; 26: 579–584.
156. **Wabitsch M.** Overweight and obesity in european children and adolescents: Causes and consequences, treatment and prevention: An introduction. *Ilsi Europe Series*, **2000**; 159: 5- 7.
157. **Weltman A, Pritzlaff J, Wideman L, Considine V, Fryburg A, Gutgesell ME, Hartman ML, Veldhuis JD.** Intensity of acute exercise does not affect serum leptin concentrations in young males. *Med Sci Sports Exerc*, **2000**; 32: 1556–1561.
158. **Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Siedel KD, Dietz WH.** Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*, **1997**; 337: 869- 73.
159. **Widhalm K, Schönegger K, Huemer C, Auterith A.** Does the BMI reflect body fat in obese children and adolescents? A study using the TOBEC method. *International Journal of Obesity*, **2001**; 25, 279-285.
160. **Wierup N, Yang S, McEvelly RJ, Mulder H, Sundler F.** Ghrelin is expressed in a novel endocrine cell type in developing rat islets and inhibits insulin secretion from INS-1 (832/13) cells. *J Histochem Cytochem*. **2004**; 52 (3): 301-310.
161. **Wilding J, Widdowson P, Williams G.** Neurobiology. *British Medical Bulletin*, **1997**; 53:286-306.
162. **Wilding JP.** Leptin and the control of obesity. *Current Opinion in Pharmacology*, **2001**; 1:656-661.
163. **Willett K, Jiang R, Lenart E, Spiegelman D, Willett W.** Comparison of Bioelectrical Impedance and BMI in Predicting Obesity-Related Medical Conditions. *Obesity*, **2006**; Vol. 14 No 3: 480-490.
164. **World Health Organisation.** Prevention and management of the global epidemic of obesity. Report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva, **2000**.
165. **Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, Brynes AE, Frost GS, Murphy KG, Dhillon WS, Ghatei MA, Bloom SR.** Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. **2001**; 86 (12): 5992.
166. **Wren AM, Small CJ, Abbott CR, Dhillon WS, Seal LJ, Cohen MA, Batterham RL, Taheri S, Stanley SA, Ghatei MA, Bloom SR.** Ghrelin causes hyperphagia and obesity in rats. *Diabetes*. **2001**; 50: 2540-2547.
167. **Yaprak Y.** Obez bayanlarda aerobik ve kuvvet çalışmasının oksijen kullanımına ve kalp debisine etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2004**; Cilt 2, (Sayı 2): 73-80.
168. **Yi CX, Heppner K, Tschöp MH.** Ghrelin in eating disorders. *Molecular and Cellular Endocrinology*, **2011**.
169. **Zhang W, Telemague-Potts S, Andersan PR, Wang Z.** Adenoviral leptin as gene therapy for obesity related hypertension. *Am J Hypertens*, **2002**; 15: 1A.

8. EKLER

EK 1: EKG Raporu

EK 2: Ekokardiyografi Raporu

EK 3: Efor Testi Raporu

EK4: Kardiyoloji Polikliniği “efor yapmasında sakınca yoktur” Raporu

EK 5: Dahiliye Polikliniği Tetkik Sonuçları

EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal)

EK 7: Zayıflama Diyeti (1600 Kcal)

EK 8: Zayıflama Diyeti (1800 Kcal)

EK 9: Epikriz Formu

EK 10: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK 11: Kefir Enerji ve Besin Öğeleri

EK 12: Doğal Maden Suyu Kimyasal Analiz Değerleri

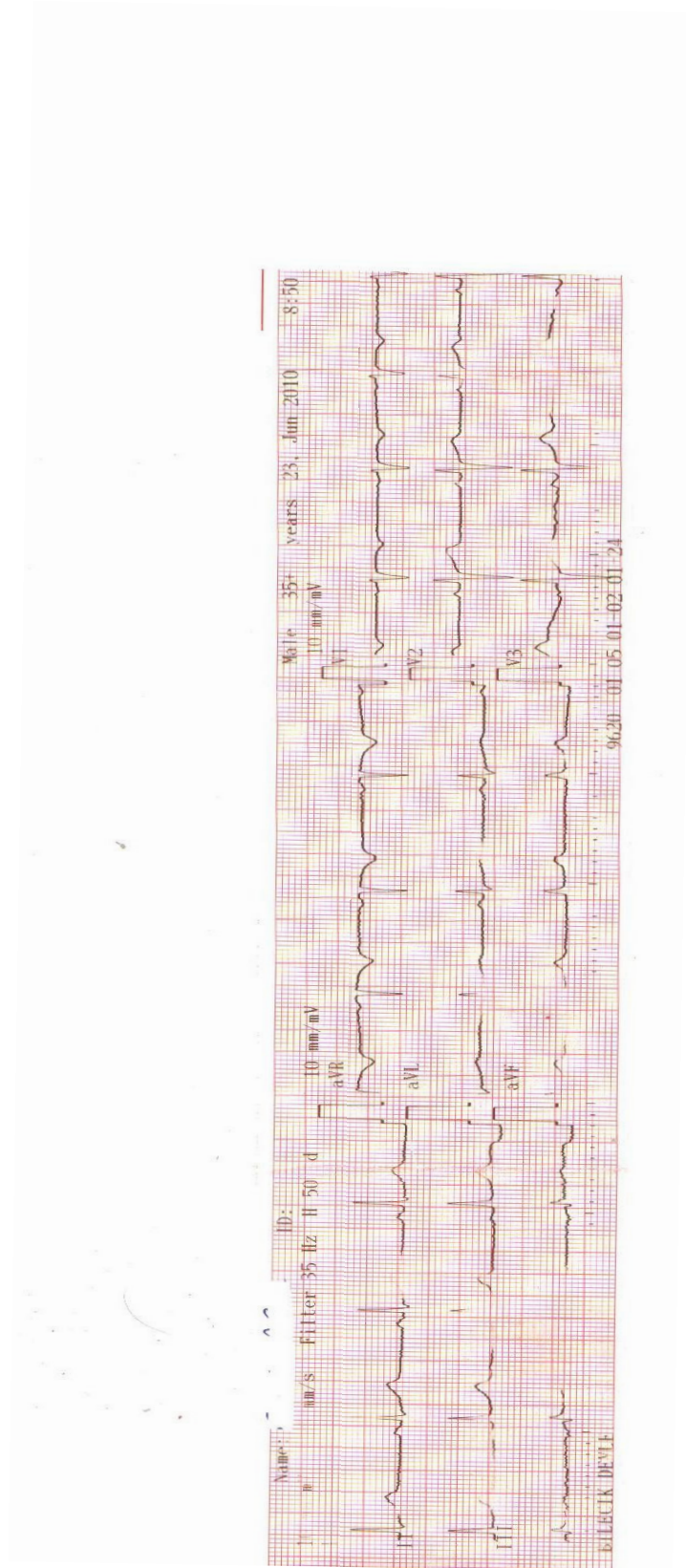
EK 13: Su Gösterge Parametreleri

EK 14: Etik Kurul Raporu

EK 15: Gruplararası Zamana Bağlı Hormonel Değişim Grafikleri

EK 16: Ölçüm Öncesi Yapılması Gerekenler Listesi

EK 1: EKG Raporu



EK 2: Ekokardiyografi Raporu

SAĞLIK BAKANLIĞI BİLTİCİK DEVLET HASTANESİ EKO KARDİYO GRAFİ RAPORU

ADI SOYADI	Tarih	15.06.2010
Yaşı	Dosya no	

LV Diyastolik Çap (cm)	4.9
LV Sistolik Çap (cm)	2.5
IVS (cm)	0.7
LV Posterior (cm)	0.7
Sol Atrium (cm)	3.7
LVEF MMode (%)	
LVEF Simpson (%)	65

Aort Kökü (cm)	2.9
Aort kapak açıklığı (cm)	
Asendan Aorta (cm)	
Sağ atrium (cm)	
Sağ ventrikül (cm)	

MİTRAL KAPAK

Kapak yapısı	FIBROTİK
Mitral yetmezliği	MINİMAL
ERO	
RV (ml)	
RF (%)	
MVA (PISA) (cm ²)	
MVA (PHT) (cm ²)	
MVA (planimetrik) (cm ²)	
Mean Gradyent (mm/hg)	
Peak Gradyent (mm/hg)	
E Velosite (m/sn)	
A velosite (m/sn)	
I ko Skoru	
MVP	

TRİKÜSPİT KAPAK

Kapak Yapısı	
Triküspit yetmezliği	
Mean Gradyent (mm/hg)	
Peak Gradyent (mm/hg)	

AORT KAPAK

Kapak yapısı	3 CUSP
Aort yetmezliği	
ERO	
RV (ml)	
RF (%)	
Velosite (m/sn)	
Mean Gradyent (mm/hg)	
Peak Gradyent (mm/hg)	
AVA (cm ²)	

PULMONER KAPAK

Kapak yapısı	
Pulmoner velosite (m/sn)	1.0
Pulmoner yetmezlik	
Mean Gradyent (mm/hg)	
Peak Gradyent (mm/hg)	
Pulmoner Arter (cm)	
PAB (Sistolik) (mm/hg)	
Qp / Qs	

PERİKARD	IAS	
	IVS	

LV DUVAR HAREKETLERİ

ANTERİOR	SEPTUM	APEX
İNFERİOR	POSTERİOR	LATERAL

SONUÇ 1:

Normal

Bilicik Devlet Hastanesi
Uz. Dr. Mehmet DEMİR
Kardiyoloji Uzmanı
Dip. Tes. No: 98908

EK 3: Efor Testi Raporu

BİLECİK DEVLET HAST. EFORLU EKG 2

UZM.DR.AHMET BACAKSIZ

Pat-Name:

I

Pat-No:

20100

24.02.2010 11:04:20

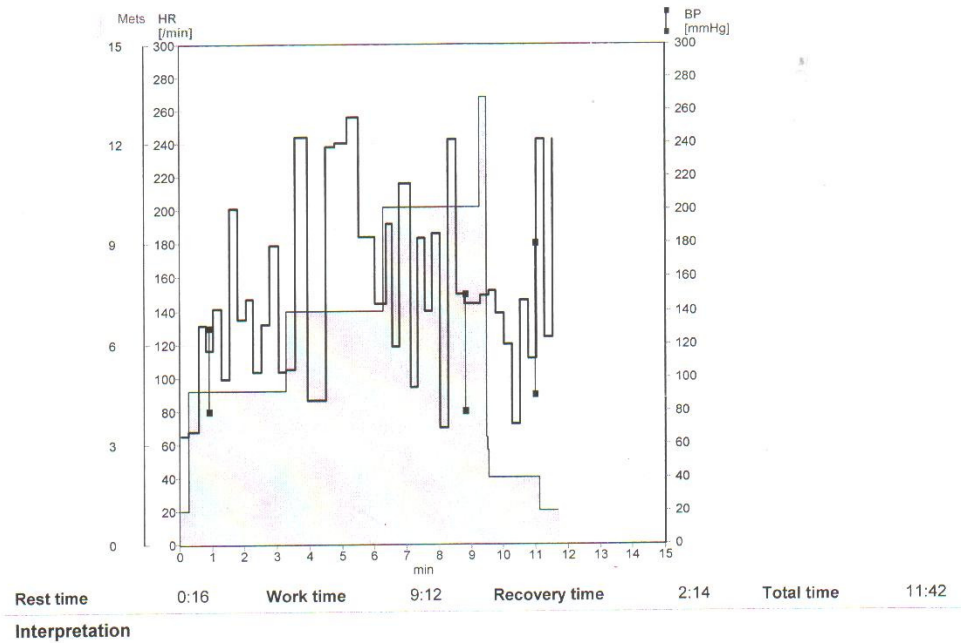
Born: 01.01.1960
Age: 50 Y
Sex: Female
Height: -- cm
Weight: -- kg
Indic:
Med:

Max Mets 10,1 (--) Mets (--) %
Max Heartrate 256 (169) /min (151) %
Max BP 180 / 90 mmHg
Max. BP x HR 219 mmHg/min
Min. BP x HR 0 mmHg/min
DP-Factor 0,0
Body-Surface -- m²

End criteria

Rem:

Protocol: BRUCE
Ergo / BP: Schiller STM-55/65 / -



Interpretation

Validated by

SDS-104 2.43

-- Summary --

(AT-104 PC 1.84 5.71 2.43)

Page 1

EK 3: Efor Testi Raporu (devam)

BİLECİK DEVLET HAST. EFORLU EKG 2

UZM.DR.AHMET BACAKSIZ

Pat-Name:

Pat-No: **201002**

24.02.2010 11:04:20

End criteria

Rest time 0:16
Work time 9:12
Recovery time 2:14
Total time 11:42

Indic:

Max Mets 10,1 (→) Mets (→) %
Max Heartrate 256 (169) /min (151) %
Max BP 180 / 90 mmHg
Max. BP x HR 219 mmHg/min
Min. BP x HR 0 mmHg/min
DP-Factor 0,0

Protocol: BRUCE
Ergo / BP: Schiller STM-55/65 / -

Step Protocol		ST@J +40ms									
	Time mm:ss	Mets	Speed [km/h]	Elevation [%]	HR [1/min]	BP [mmHg]	ST V5 [mm]	P	Y	D	B R ES
Pre	0:16	1,0	0,0	0,0	69	-	0.0	0	0	0	0 0 0
Load1	3:00	4,6	2,7	10,0	166	130/80	-0.8	0	0	0	0 0 0
STMax	5:46	7,0	4,0	12,0	144	-	-0.8	0	0	0	0 0 0
Load2	6:00	7,0	4,0	12,0	192	-	-0.8	0	0	0	0 0 0
Load3	9:00	10,1	5,4	14,0	146	150/80	-0.3	0	0	0	0 0 0
Load4	9:12	13,4	6,7	16,0	185	-	-0.4	0	0	0	0 0 0
Rec	1:00	2,0	2,0	0,0	115	-	-0.1	0	0	0	0 0 0
Rec	2:00	1,0	0,0	0,0	95	180/90	0.4	0	0	0	0 0 0
EoT	2:14	1,0	0,0	0,0	112	-	0.7	0	0	0	0 0 0

EK 3: Efor Testi Raporu (devam)

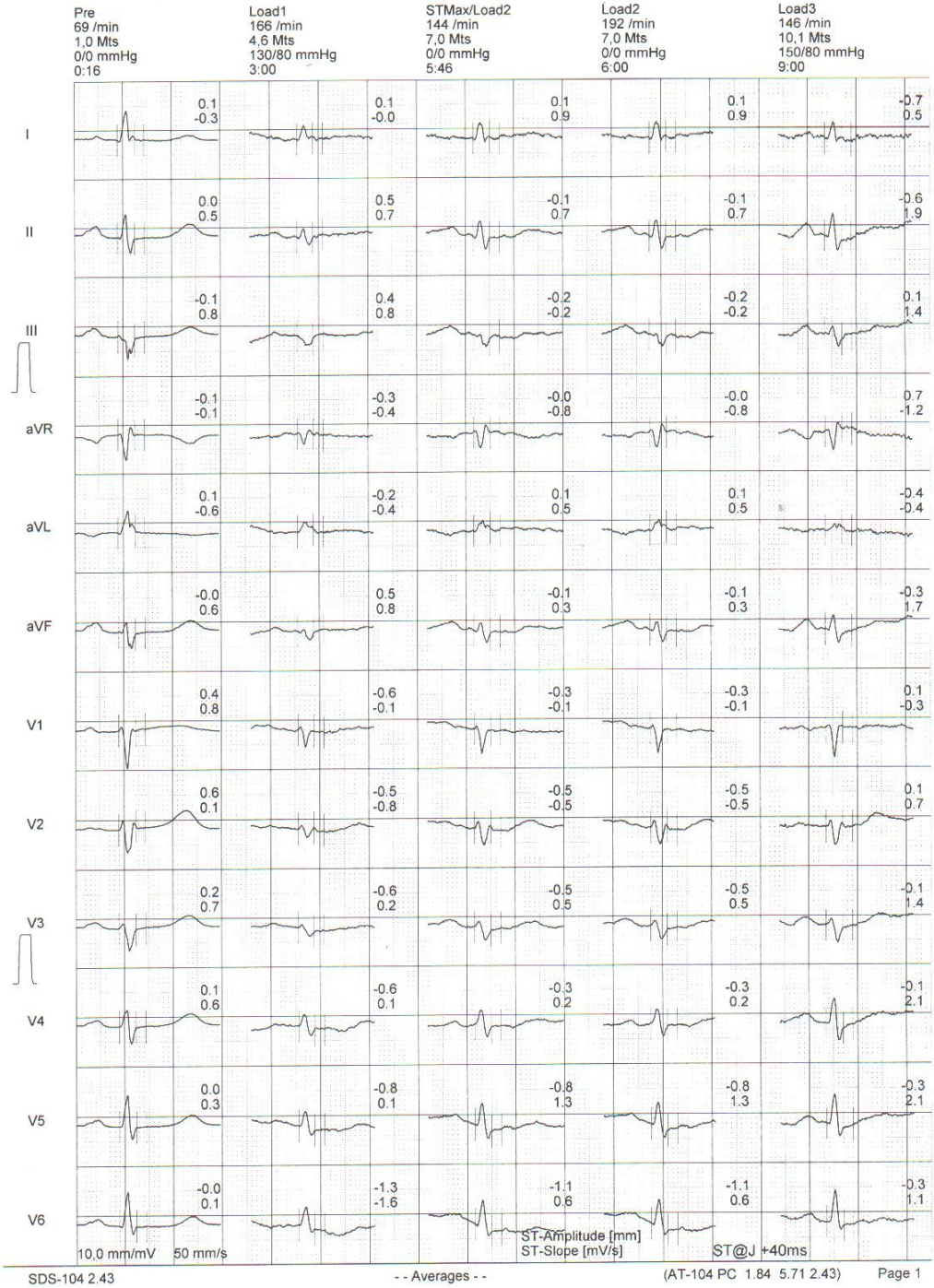
BİLECİK DEVLET HAST. EFORLU EKG 2

UZM.DR.AHMET BACAŞIZ

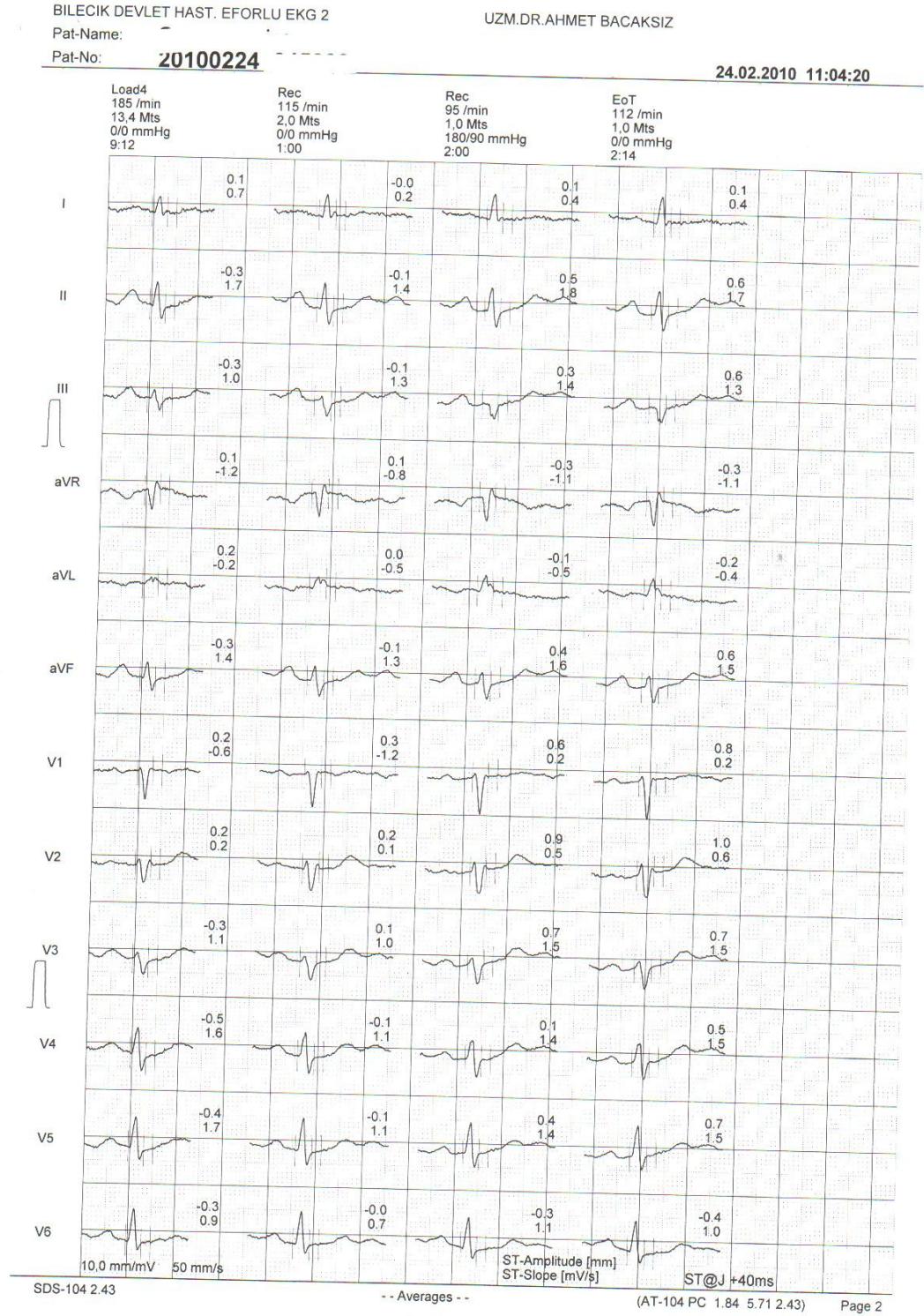
Pat-Name:

Pat-No: 2010021

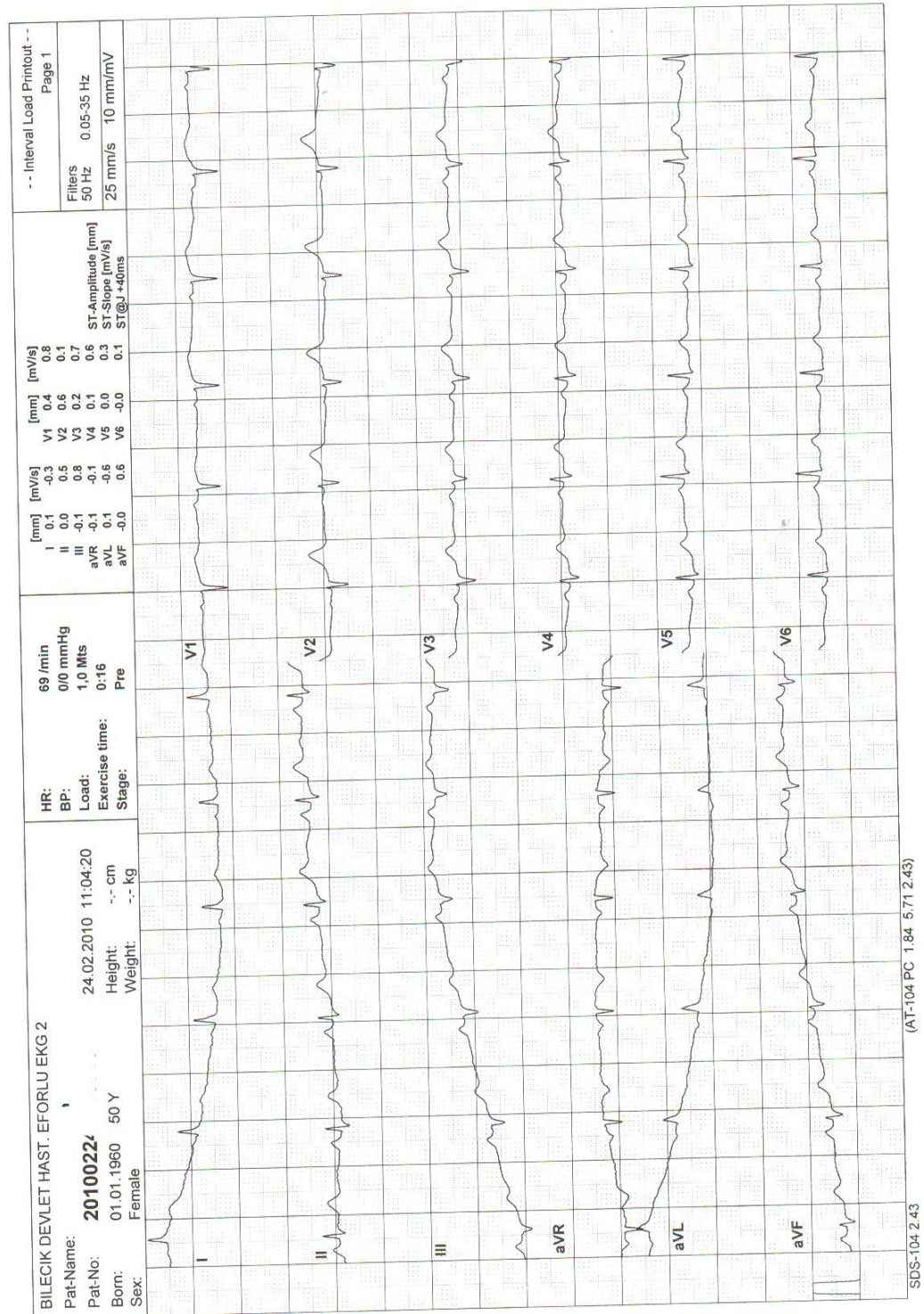
24.02.2010 11:04:20



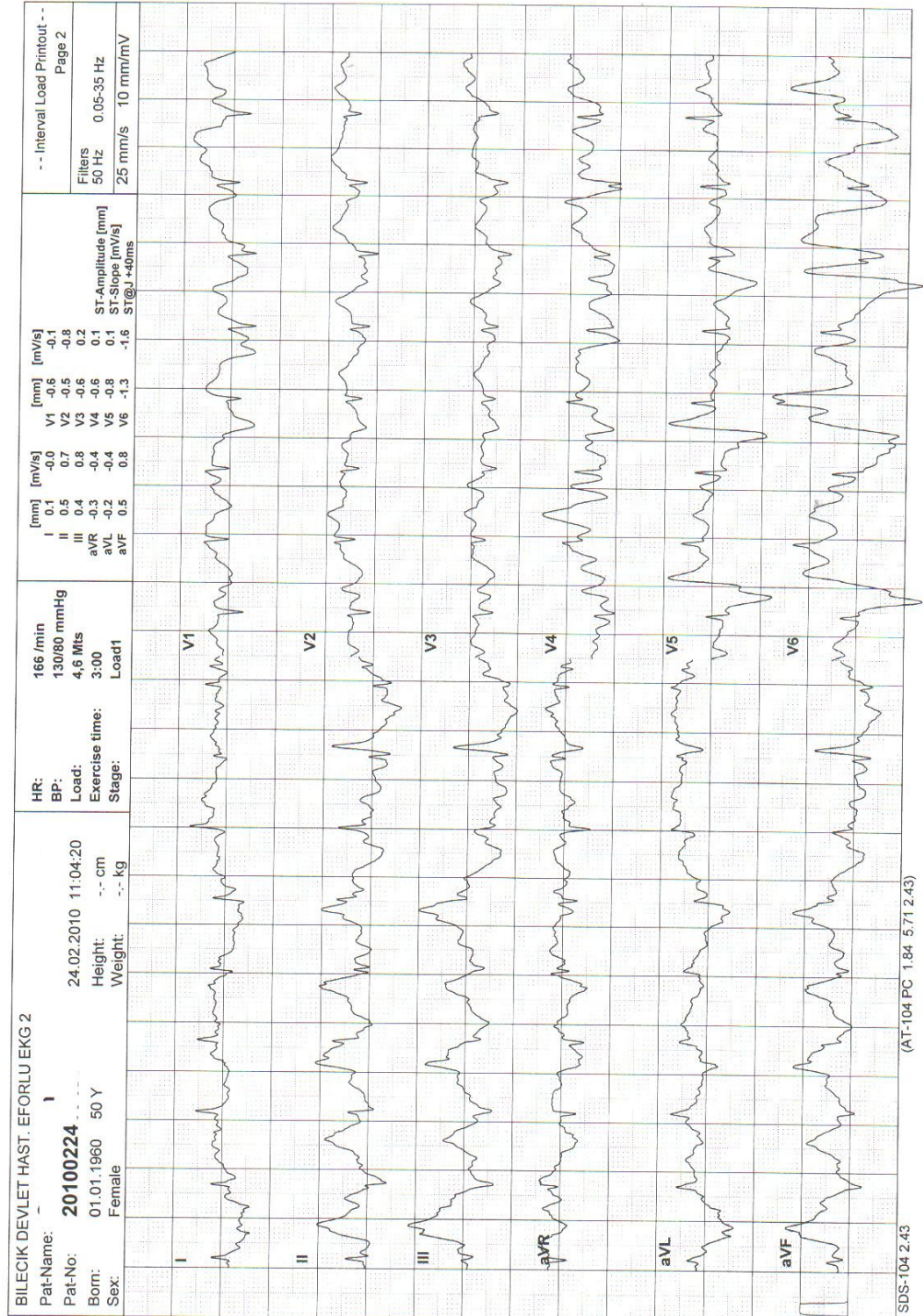
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



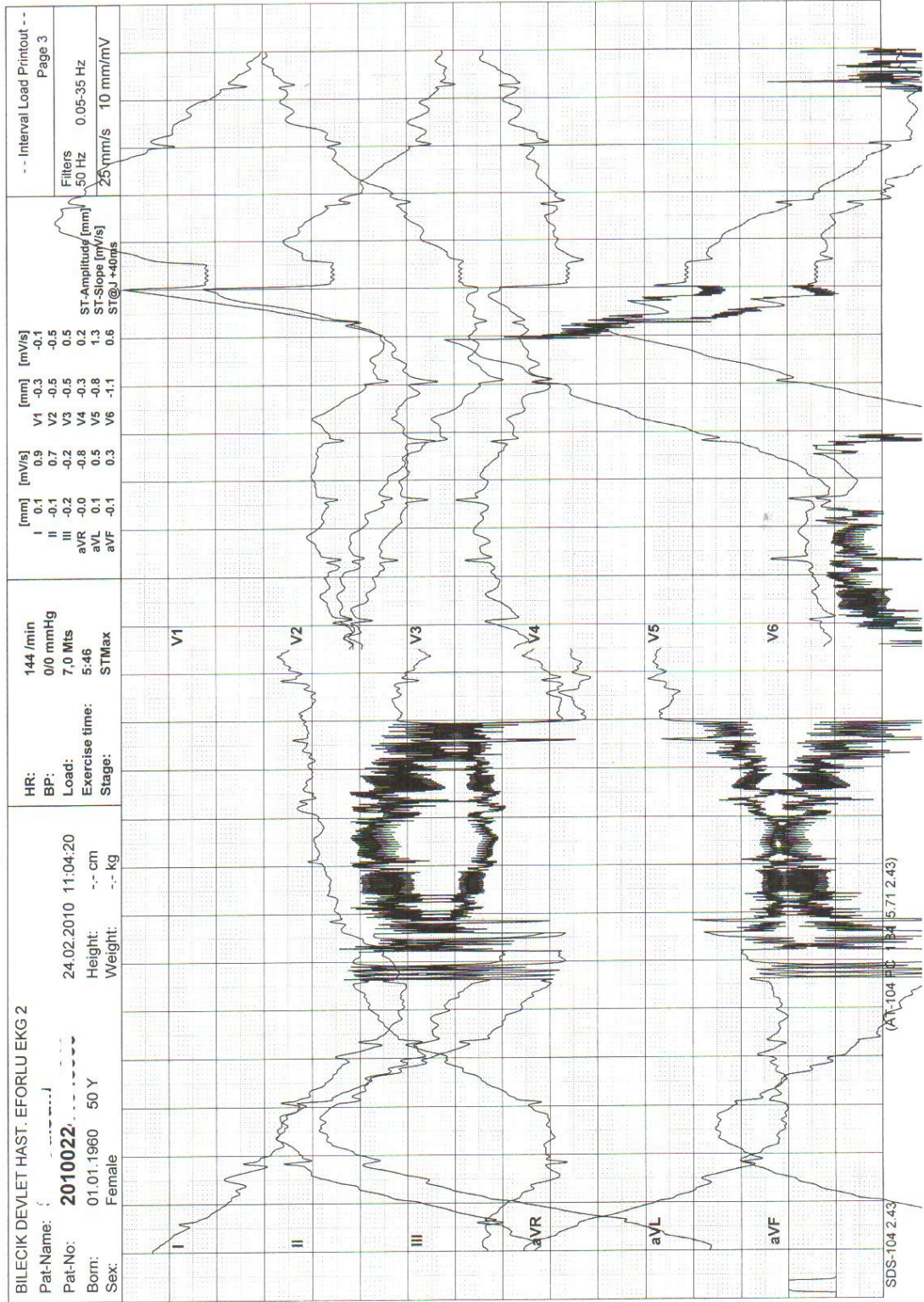
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



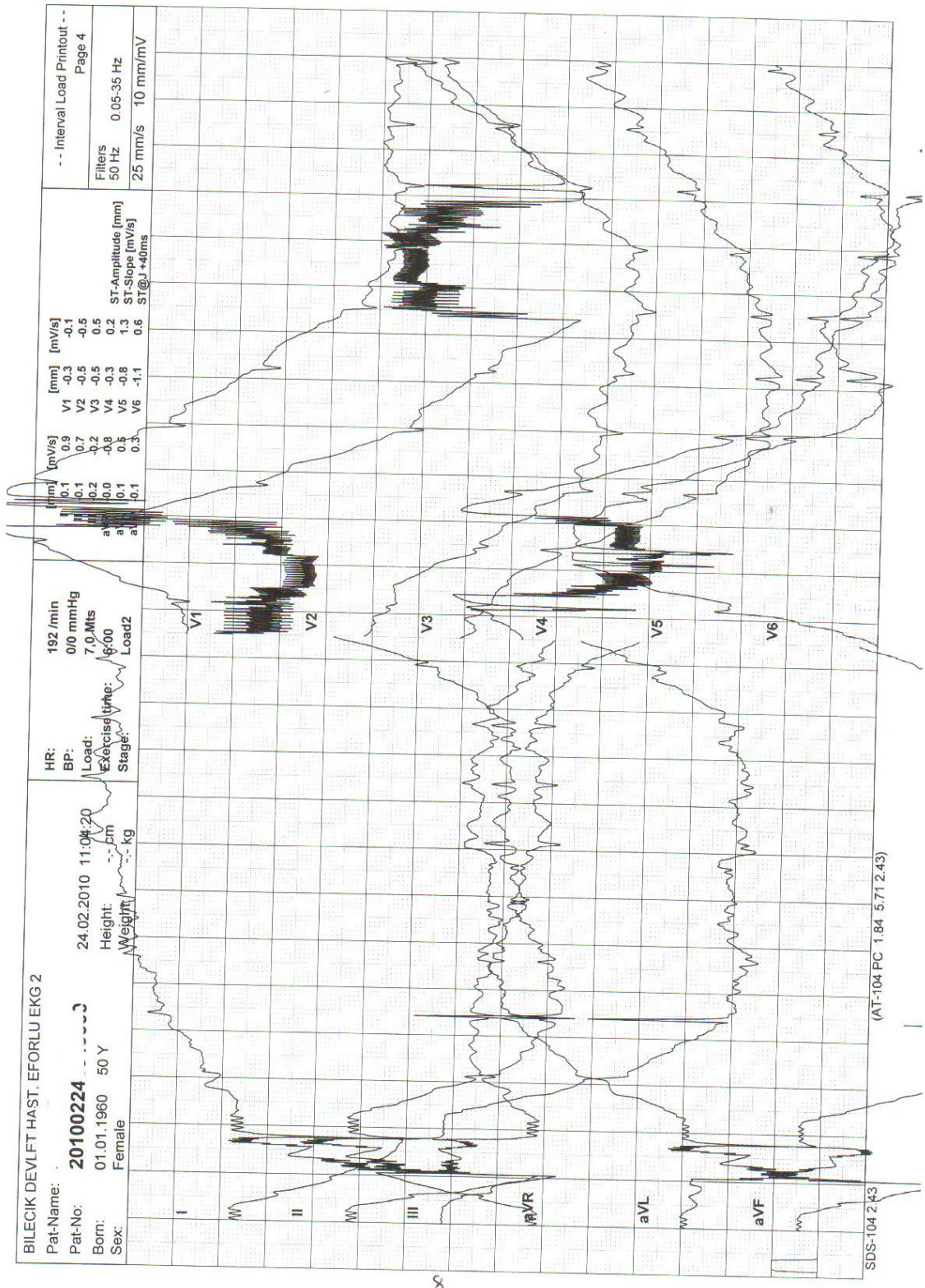
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



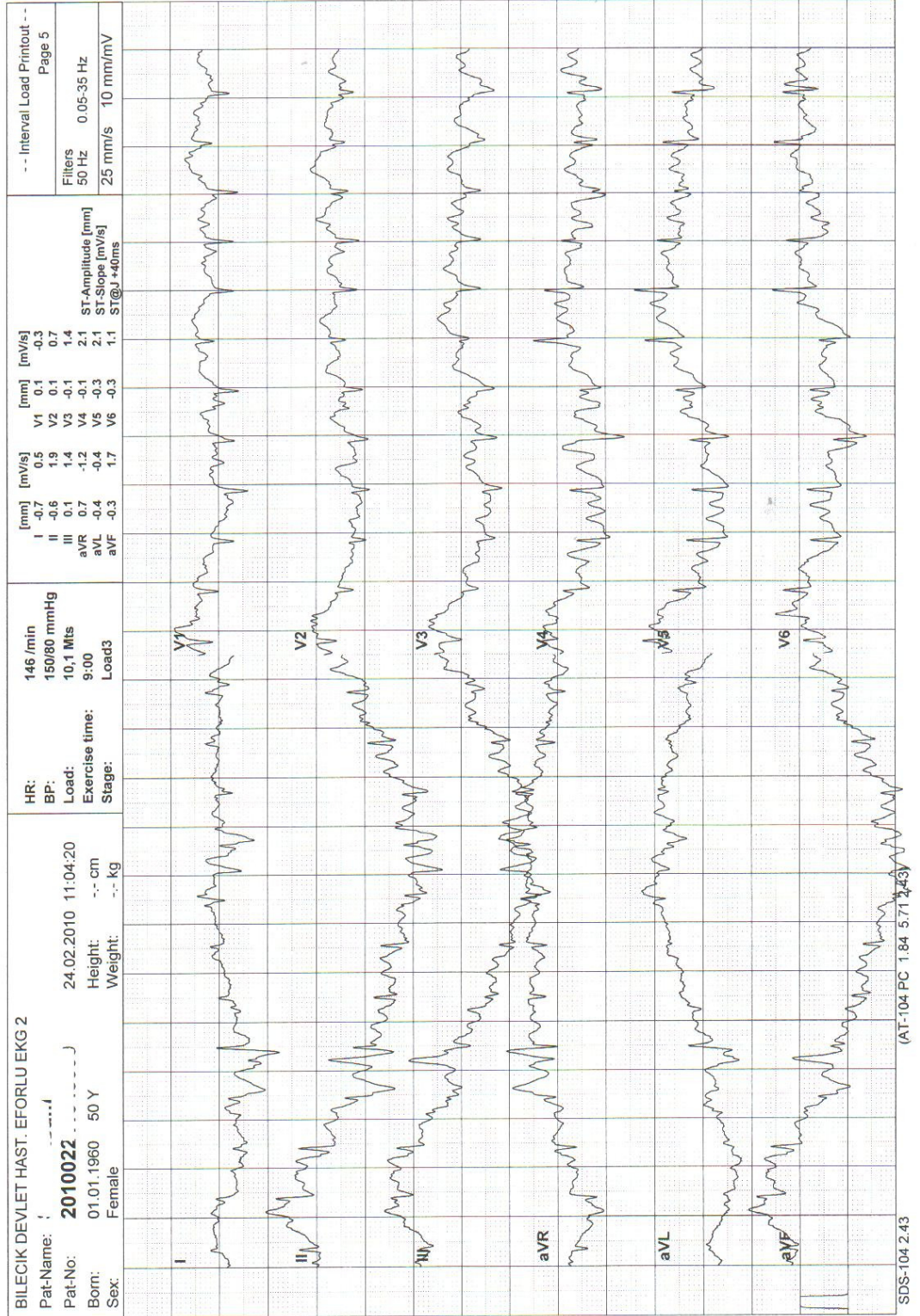
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



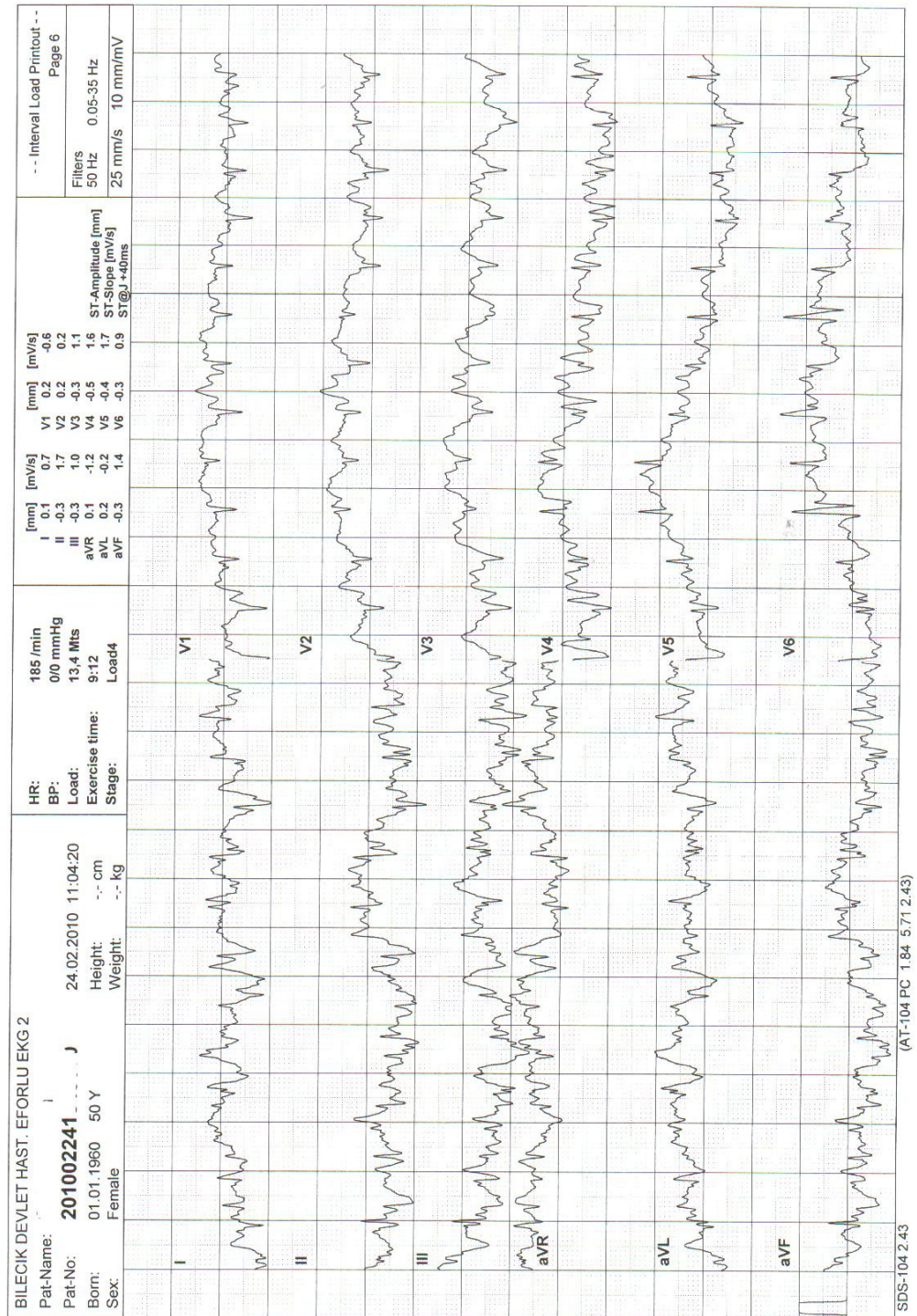
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



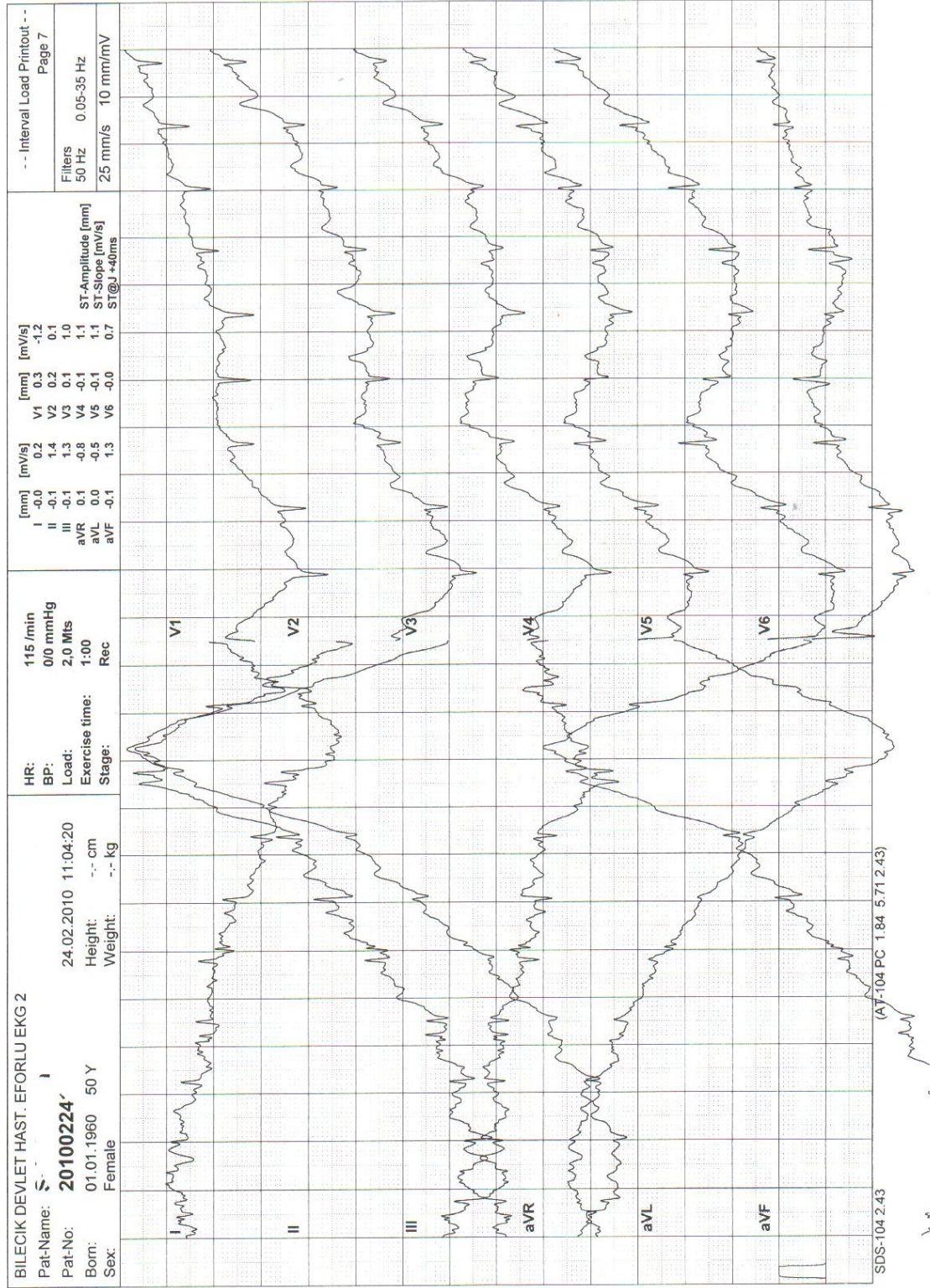
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



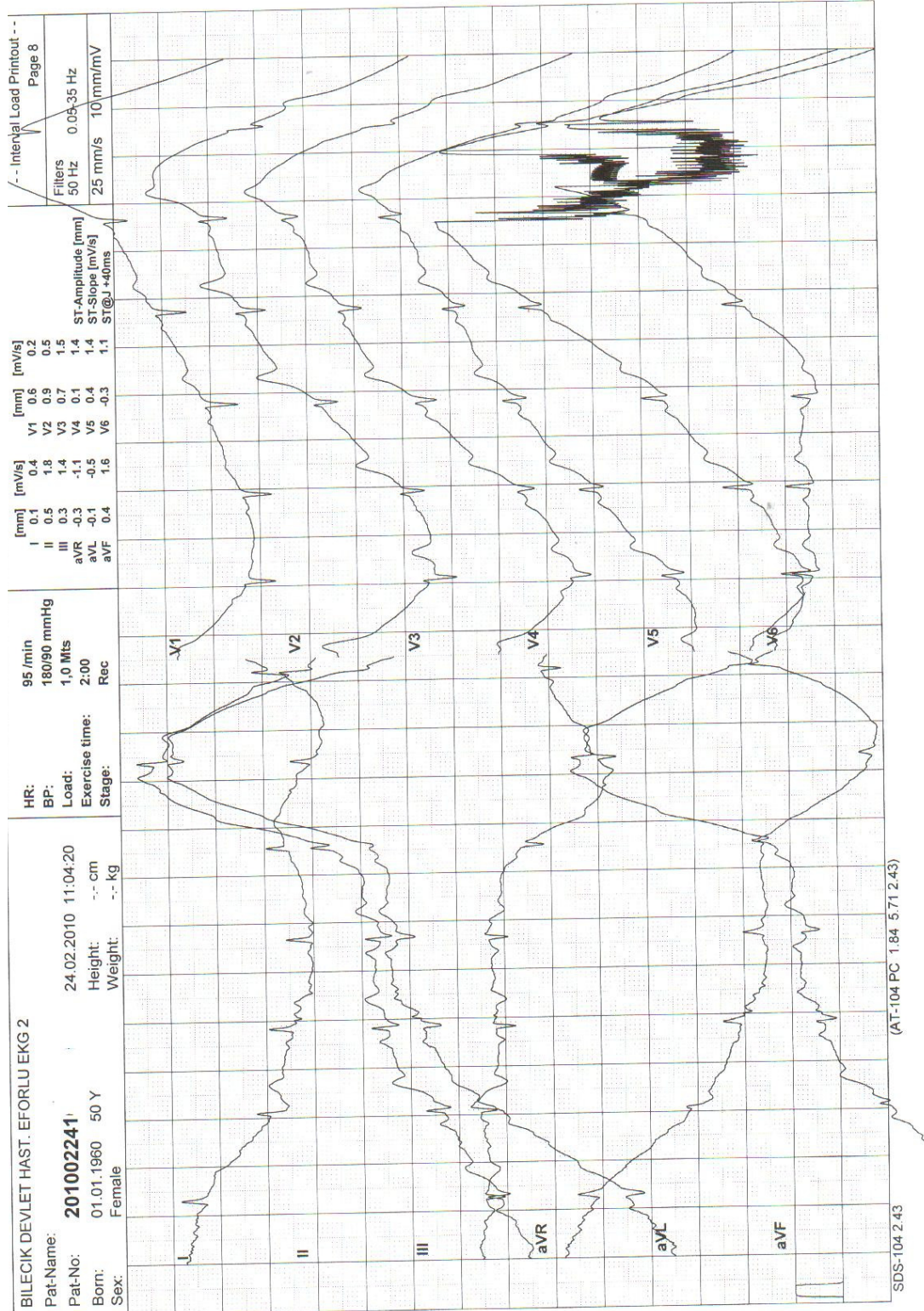
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



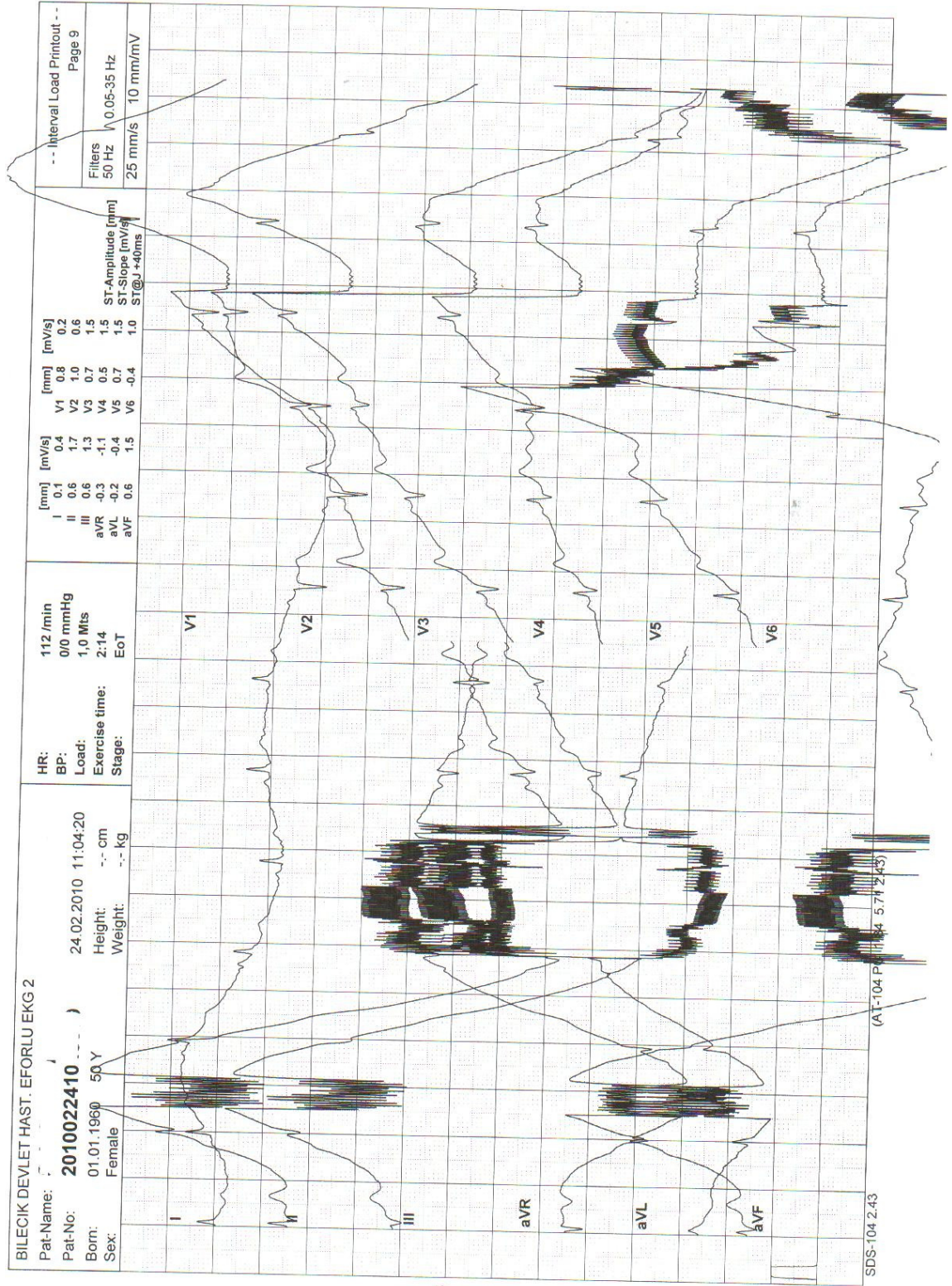
EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



EK 3: Efor Testi Raporu (devam)



EK4: Kardiyoloji Polikliniği “efor yapmasında sakınca yoktur” Raporu

BİLECİK DEVLET HASTANESİ HASTA REÇETESİ	
Hastanın Adı, Soyadı :	Tarih : 27.6.2012
	Protokol :
Hastanın Kurumu :	T.C. No:
Teşhis :	Dr.Dip.No.Adı,Soyadı (Kaşe)
Bilecik Devlet Hastanesi Uz. Dr. Mehmet DEMİR Kardiyoloji Uzmanı Dip. No: 98902	
ECG - Normal AKG - Normal Efor yapmasında sakınca yoktur Bilecik Devlet Hastanesi Uz. Dr. Mehmet DEMİR Kardiyoloji Uzmanı Dip. No: 98902	

EK 5: Dahiliye Polikliniği Tetkik Sonuçları



T.C.
Sağlık Bakanlığı
Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği

Çözüm HBYS
Yazdırılma Zamanı : 07.2010 13:19:08

TETKİK SONUÇLARI

07.2010 10:34:41

İşlem No :
Hasta Adı Soyadı :
Dosya Numarası :
Dr. Protokol No :
Doktor Adı : AHMET BACAĞSIZ
Dr. Sıra No : 19
Tarih : 07.2010

Sicil No :
Yakınlık : Eşi
Cinsiyeti : Kadın
Yaş : 38
Tür : Ayaktan
Kurum : BAYINDIRLIK VE İSKAN MÜDÜRLÜĞÜ BİLECİK
İstem Zamanı : 07.2010 10:34:41
Barkod Zamanı : 07.2010 10:39:44
Kabul Zamanı : 07.2010 11:16:42
Onay Zamanı : 07.2010 12:18:41

Biyokimya Laboratuvarı

Tetkik Adı	Sonuç	Durumu	Normal Değerler	Birim	Açıklama
Kreatinin	0.80	✓	0.3 - 1.3	mg/dL	
Üre	20.0	✓	10 - 50	mg/dL	
Ürik asit	3.60	✓	2.6 - 6.0	mg/dL	
Kolesterol	176	✓	125 - 200	mg/dL	
Trigliserid	54	✓	40 - 200	mg/dL	
HDL	64	✓	30 - 85	mg/dL	
LDL	101.20	✓	60 - 130	mg/dL	
Sodyum (Na)	139.10	✓	130.0 - 150.0	mmol/L	
Potasyum	4.37	✓	3.50 - 5.50	mmol/L	

AÇIKLAMA:

Hormon Laboratuvarı

Tetkik Adı	Sonuç	Durumu	Normal Değerler	Birim	Açıklama
TSH	1.7028	✓	0.35 - 4.94	uIU/ml	
_FT3	3.29	✓	1.71 - 3.71	pg/ml	
_FT4	1.24	✓	0.70 - 1.48	ng/dl	

AÇIKLAMA:

Uz. Dr. Fatih ATEŞ

EK 5: Dahiliye Polikliniği Tetkik Sonuçları (devam)

T.C.
Sağlık Bakanlığı
Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği

Çözüm HBYS

Yazdırılma Zamanı : 07.2010 13:19:09

TETKİK SONUÇLARI

07.2010 10:34:41

İşlem No :
Hasta Adı Soyadı :
Dosya Numarası :
Dr. Protokol No :
Doktor Adı : AHMET BACAĞSIZ
Dr. Sıra No : 19
Tarih : 07.2010

Sicil No :
Yakınlık : Eşi
Cinsiyeti : Kadın
Yaş : 38
Tür : Ayaktan
Kurum : BAYINDIRLIK VE İSKAN MÜDÜRLÜĞÜ BİLECİK
İstem Zamanı : 07.2010 10:34:41
Barkod Zamanı : 07.2010 10:39:44
Kabul Zamanı : 07.2010 11:13:55
Onay Zamanı : 07.2010 11:29:23

Hemogram					
Tetkik Adı	Sonuç	Durumu	Normal Değerler	Birim	Açıklama
HEMOGRAM					
WBC	5.14 ✓		4 - 11	10 ⁹ /L	
RBC	4.58 ✓		4 - 6.2	10 ¹² /L	
HGB	11.8 ✓		11 - 18	g/dL	
HCT	36.1		35 - 55	%	
MCV	78.8	L	80 - 100	fL	
MCH	25.8	L	26 - 34	pg	
MCHC	32.7		30 - 37	g/dL	
RDW	16.5		10 - 20	%	
PLT	232 ✓		150 - 400	10 ⁹ /L	
MPV	8.09		6 - 10	fL	
PCT	0.188	L	0.200 - 0.500	%	
PDW	18.7	H	8 - 18		
NEU	3.58		2 - 8	10 ⁹ /L	
NEU%	69.6		50 - 80	%	
LYM	1.17		1 - 5	10 ⁹ /L	
LYM%	22.8		20 - 40	%	
MONO	0.307		0.1 - 1	10 ⁹ /L	
MONO%	5.98		2 - 10	%	
EOS	0.036		0 - 0.40	10 ⁹ /L	
EOS%	0.694		0.5 - 5	%	
BASO	0.043		0 - 0.20	10 ⁹ /L	
BASO%	0.845		0 - 2	%	

AÇIKLAMA:

Uz. Dr. Fatih ATEŞ

EK 5: Dahiliye Polikliniği Tetkik Sonuçları (devam)



T.C.
Sağlık Bakanlığı
Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği

Çözüm HBYS

Yazdırılma Zamanı : 07.2010 13:19:09

07.2010

TETKİK SONUÇLARI

İşlem No :
Hasta Adı Soyadı :
Dosya Numarası :
Dr. Protokol No :
Doktor Adı : AHMET BACAŞIZ
Dr. Sıra No : 19
Tarih : 07.2010 10:39:44

Sicil No : 2
Yakınlık : Eşi
Cinsiyeti : Kadın
Yaş : 38
Tür : Ayaktan
Kurum : BAYINDIRLIK VE İSKAN MÜDÜRLÜĞÜ BİLECİK

İstem Zamanı : 07.2010 10:34:41
Barkod Zamanı : 1 07.2010 10:39:44
Kabul Zamanı :
Onay Zamanı : 07.2010 11:36:37

İdrar Laboratuvarı					
Tetkik Adı	Sonuç	Durumu	Normal Değerler	Birim	Açıklama
İdrar Tetkiki(Tam Otomatik)					
Mikroskopik Analiz					
Mikroskopi Yorumu					
İdrar - Bakteri	20	-	0 .. 25		
Kimyasal Analiz					
İdrar - Billirubin	neg	N			
İdrar - Ürobilinojen	norm				
İdrar - Keton	neg				
İdrar - Ascorbic Acid	neg				
İdrar - Glukoz	norm				
İdrar - Protein	neg				
İdrar - Blood	neg				
İdrar - pH	6				
İdrar - Nitrit	neg				
İdrar - Lökosit	neg				
İdrar - Dansite	1.015				

AÇIKLAMA:

Uz. Dr. Fatih ATEŞ

EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal), (devam)

	T.C.	KOD : FORM NO /48
	SAGLIK BAKANLIGI	TARİH : 14/10/2009
	Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği	SAYFA NO : 1/1
	ZAYIFLAMA DİYETİ	REV. NO : 00
		REV. T. : 00
		BASKI NO : 01

HASTANIN:

Adı-soyadı:.....

Ağırlık:.....kg

Uygulanan diyet: 1400 Kal

Tarih:...../...../20...

Beslenme ve Diyet Uzmanı

EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal), (devam)

YAĞ DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Zeytin	5 adet
Mayonez	1 tatlı kaşığı
Fındık,fıstık	6 adet
Ceviz	2 adet
Bitkisel sıvı yağ	1 tatlı kaşığı
Margarin,tere yağ	1 tatlı kaşığı

MEYVE DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Elma	1 küçük boy
Kayısı	5 adet
Muz	1 küçük boy
Taze incir	2 adet
Kiraz	12 adet
Vişne	14 adet
Greyfurt	½ orta boy
Turunç	1 orta boy
Portakal	1 orta boy
Limon	1 orta boy
Mandalina	1 büyük boy
Üzüm	15 iri tane
Yenidünya	6 adet
Erik	5 adet
Çilek	12 adet
Şeftali	1 orta boy
Armut	1 orta boy
Ayva	¼ orta boy
Nar	½ küçük boy
Karpuz	1/8 orta boy
Kavun	1/8 orta boy
Kuru incir	1 adet
Kuru kayısı	4 adet
Kuru erik	5 adet
Kuru üzüm	1 yemek kaşığı
Hurma	5 adet
Taze sıkılmış meyve suyu	1 çay bardağı

DİKKAT!

- Diyetinizin sizin ihtiyacınıza göre hazırlandığı için diğer hastaların önerilerini uygulamayınız ve öneride bulunmayınız.
- Sizin için önerilen yiyecekleri zamanında ve belirtilen miktarına göre yemeye özen gösteriniz.
- Yolculuk ve tatilde diyetinizi aksatmayınız.

BİR GÜNDE ALINMASI GEREKEN YİYECEK MİKTARI

SABAH: şekerli çay
(8:00) 1. haşlanmış yumurta
2. kibrit kutusu yağsız peynir
3. zeytin
4. ince dilim kepekli ekme

KUŞLUK: 1. SB süt, 1. meyve
(10:30)

ÖĞLE: 1. köfte kadar et/tavuk/balık /veya 1 kek peynir
(12:00) 4 yk sebze yemeği
2. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
3. ince dilim kepekli ekme

İKİNDİ: 2. meyve, 1. ince dilim kepekli ekme
(15:30) 2. kibrit kutusu yağsız peynir

AKŞAM: 1. köfte kadar et/tavuk/balık /veya 1 kek peynir
(18:00) 4 yk sebze yemeği
3. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
3. ince dilim kepekli ekme

YATSI: 1. meyve
(20:30)

(GÜNDE EN AZ 1,5-2 lt SU TÜKETİLMELİDİR!...)

EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal), (devam)

SÜT DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Yağsız süt	1 su bardağı (200 ml)
Yağsız yoğurt	1 su bardağı (200 ml)
Ayran	2 su bardağı (400 ml)

ET DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Köfte	1 adet (30gr)
Kıyma	1 köfte kadar (30gr)
Kuşbaşı et	3-4 küçük boy (30gr)
Biftek	1 orta büyüklükte (30gr)
Tavuk eti	1 köfte kadar (30gr)
Balık eti	1 köfte kadar (30-40gr)
Sosis	1 adet (40-50gr)
Salam	1 dilim (40-50gr)
Sucuk	½ parmak (40-50gr)
Yumurta	1 adet (40-50gr)
Beyaz peynir	1 kibrit kutusu (30-35gr)
Kaşar peyniri	2/3 kibrit kutusu(20gr)
Çökelek, lor	¼ su bardağı (40-45gr)

1 yumurta=1 kibrit kutusu peynir=1 köfte kadar et

5

Çeşitli yemeklerin değişim listesindeki karşılığı

Besin adı	miktar	değişim
Kadınbudu köfte	1 adet	1 et+ ½ ekmekek +2 yağ
Kıymalı	2 adet	½ sebze+ ½ ekmekek +
yaprak sarma		1 et + 1 yağ
Kıymalı	1 adet	½ sebze+ ½ ekmekek +
biber dolma		1 et + 1 yağ
Z.y yaprak sarma	2 adet	½ sebze+ ½ ekmekek + 2 yağ
Z.y biber dolma	1 adet	½ sebze+ ½ ekmekek + 2 yağ
Pizza	35 cm çapındaki pizzanın 1/8 i	1 et+ 1 ekmekek +1 yağ
Hamburger	1 adet	1.5 et+ 2 ekmekek +1 yağ
Tavuklu sandviç	1 adet	3et+ 3 ekmekek +1 yağ
Lahmacun	1 adet	2et+ 3 ekmekek +1 yağ
Sosisli sandviç	1 adet	2et+ 3 ekmekek +1 yağ
Tost	1 adet	1 et+ 2 ekmekek +1 yağ
Sütlaç	1 kase	1 süt+1 ekmekek
(tatlandırıcı ile yapılmış)		
Muhallebi	1 kase	1 süt+1 ekmekek
(tatlandırıcı ile yapılmış)		

6

SEBZE DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Domates	1 küçük boy
Çarliston biber	4 orta boy
Yeşil sivri biber	10 orta boy
Kıvrık salata	15 küçük yaprak
Marul	5-6 yaprak
Salatalık	1 orta boy
Turp	1 orta boy
Maydanoz	1 orta demet
Yeşil soğan	3-4 orta boy
Kuru soğan	1 orta boy
Kereviz	1 küçük boy
Lahana	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Karnabahar	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Kabak	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Patlıcan	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Ispanak	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Semizotu	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Pazı	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Ebegümeci	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Bamya	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Taze fasulye	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Bezelye	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Pırasa	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Bakla	4 çorba kaşığı (pişmiş)
Enginar	1 orta boy
Havuç	1 orta boy

7

EKMEK DEĞİŞİMİ

Besin adı	miktar
Buğday ekmeği	1 ince dilim(25 gr)
Çavdar ekmeği	1 ince dilim(25 gr)
Yulaf ekmeği	1 ince dilim(25 gr)
Kepekli ekmekek	1 ince dilim(25 gr)
Hamburger ekmeği	½ hamburger ekmekek(25 gr)
Sandviç ekmeği	1/3 sandviç ekmekek(25 gr)
Yufka	1/8 yufka(25 gr)
Galeta	2 adet (20 gr)
Tuzlu bisküvi	2 adet(20 gr)
Etimek	1.5 adet(15 gr)
Un	2 silme yemek kaşığı(15 gr)
Çorba (sos eklenmemiş)	1 kase
Pirinç pilavı	2 yemek kaşığı dolusu(15 gr)
Bulgur pilavı	2 yemek kaşığı dolusu(15 gr)
Kuskus pilavı	2 yemek kaşığı dolusu(15 gr)
Makarna	2 yemek kaşığı dolusu(15 gr)
Erişte	2 yemek kaşığı dolusu(15 gr)
Kuru fasulye	4 yemek kaşığı dolusu(25 gr)
Nohut	4 yemek kaşığı dolusu(25 gr)
Barbunya	4 yemek kaşığı dolusu(25 gr)
Yeşil mercimek	4 yemek kaşığı dolusu(25 gr)
İç bakla	4 yemek kaşığı dolusu(25 gr)
Yufka böreği	2 kibrit kutusu kadar
Patates	1 küçük boy
Kestane	2 orta boy
Haşlanmış mısır	½ küçük boy
Patlamış mısır(yağsız)	1 su bardağı
Leblebi	½ çay bardağı

8

EK 6: Zayıflama Diyeti (1400 Kcal), (devam)

TAKİP ÇİZELGESİ

TARİH	AĞIRLIK(KG)

EK 7: Zayıflama Diyeti (1600 Kcal)

	T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği ZAYIFLAMA DİYETİ	KOD : FORM NO /48
		TARİH : 14/10/2009
		SAYFA NO : 1/1
		REV. NO : 00
		REV. T. : 00
		BASKI NO : 01

HASTANIN:

Adı-soyadı:.....

Ağırlık:.....kg

Uygulanan diyet: 1600 Kal

Tarih: .../.../20...

Beslenme ve Diyet Uzmanı

DİKKAT!

- Diyetinizin sizin ihtiyacınıza göre hazırlandığı için diğer hastaların önerilerini uygulamayınız ve öneride bulunmayınız.
- Sizin için önerilen yiyecekleri zamanında ve belirtilen miktarına göre yemeye özen gösteriniz.
- Yolculuk ve tatilde diyetinizi aksatmayınız.

BİR GÜNDE ALINMASI GEREKEN YİYECEK MİKTARI

SABAH: şekersiz çay
(8:00) 1. haşlanmış yumurta
1. kibrit kutusu yağsız peynir
2. zeytin
2. ince dilim kepekli ekmek

KUŞLUK: 1. SB süt, 1. meyve
(10:30)

ÖĞLE: 1. köfte kadar et/tavuk/balık / 1 kk peynir
(12:00) 4 yk sebze yemeği
1. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
3. ince dilim kepekli ekmek

İKİNDİ: 1. meyve, 1. ince dilim kepekli ekmek
(15:30) 1. kibrit kutusu yağsız peynir

AKŞAM: 1. köfte kadar et/tavuk/balık / 1 kk peynir
(18:00) 4 yk sebze yemeği
1. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
4. ince dilim kepekli ekmek

YATSİ: 2. meyve
(20:30)

(GÜNDE EN AZ 1,5-2 lt SU TÜKETİLMELİDİR!...)

EK 8: Zayıflama Diyeti (1800 Kcal)

	T.C.	KOD : FORM NO /48
	SAGLIK BAKANLIĞI	TARİH : 14/10/2009
	Bilecik Devlet Hastanesi Baştabipliği	SAYFA NO : 1/1
	ZAYIFLAMA DİYETİ	REV. NO : 00
		REV. T. : 00
		BASKI NO : 01

HASTANIN:

Adı-soyadı:.....
Ağırlık:.....kg
Uygulanan diyet:..1800...Kcal.....

Tarih:...../...../20...
Beslenme ve Diyet Uzmanı

DİKKAT!

- Diyetinizin sizin ihtiyacınıza göre hazırlandığı için diğer hastaların önerilerini uygulamayınız ve öneride bulunmayınız.
- Sizin için önerilen yiyecekleri zamanında ve belirtilen miktarına göre yemeye özen gösteriniz.
- Yolculuk ve tatilde diyetinizi aksatmayınız.

BİR GÜNDE ALINMASI GEREKEN YİYECEK MİKTARI

SABAH: şekerli çay
(8:00) 1. haşlanmış yumurta
1. kibrit kutusu yağsız peynir
5. zeytin
2. ince dilim kepekli ekme

KUŞLUK: 1. SB süt, 1. meyve
(10:30)

ÖĞLE: 1. köfte kadar et/tavuk/balık / 1 ke peynir
(12:00) 4 yk sebze yemeği
1. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
3. ince dilim kepekli ekme

İKİNDİ: 1. meyve, 1. ince dilim kepekli ekme
(15:30) 1. kibrit kutusu yağsız peynir + 1 SB süt

AKŞAM: 2. köfte kadar et/tavuk/balık / 2 ke peynir
(18:00) 4 yk sebze yemeği
1. çay bardağı yoğurt
Yağsız ve tuzsuz salata
4. ince dilim kepekli ekme

YATSI: 2. meyve
(20:30)

(GÜNDE EN AZ 1,5-2 lt SU TÜKETİLMELİDİR!...)

EK 9: Epikriz Formu

Adı Soyadı :
Tc Kimlik No:
Yaşı :
Adres :
Tel :
Eğitim Düzeyi :
Sosyal güvencesi :
Ev hanımı / çalışıyor :
Travma hikayesi :
Cerrahi hikaye :
Düzenli egzersiz alışkanlığı :
Sigara, alkol alışkanlığı :
CVA, KKY, böbrek hastalıkları :
DM :
KOAH :
Kronik kabızlık :
Diğer problemler :
Düzenli ilaç kullanıyor musunuz? Cevabınız evet ise ayrıntılı bir şekilde yazınız.
Doğum şekli :
Menstrual durum :

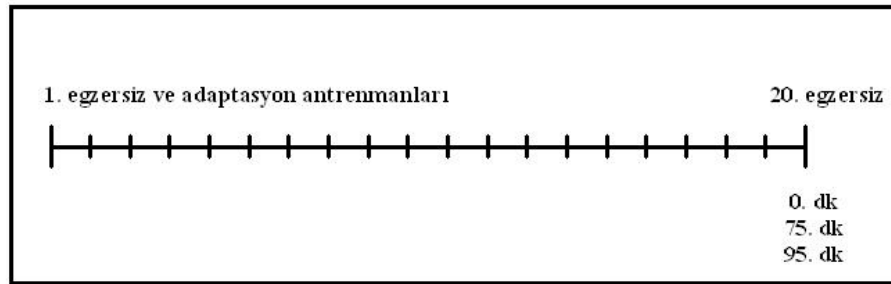
EK 9: Epikriz Formu (devam)

☐ Normal,düzenli adet
☐ Düzensiz adet
Menopoz spontan \ cerrahi :
Menopoza girdiği yıl :
Doğum sayısı , tipi :
Şikayetleri :
Boy :
Kilo :
Son 6 aydır düzenli spor yapıyor musunuz? Cevabınız evet ise ayrıntılı bir şekilde yazınız.
Ne zamandır kilo probleminiz var ?
Ne zamandır düzenli diyet yapıyorsunuz ?
KAH aralığı :
Dinlenik :
Sistolik :
Diastolik :
Yağ % :
Bel-kalça oranı :
Beden Kitle İndeksi :
İçecek cinsi :

EK 10: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu katıldığınız çalışma, bilimsel bir çalışma olup, araştırmanın adı “Obezlerde, Aerobik Egzersiz Sırasında Alınan Farklı Sıvıların, İştahı Düzenleyen Hormonlar Üzerine Etkisi” dir. Bu araştırmanın amacı, Obez bireylerde aerobik egzersiz sırasında alınan farklı içerikteki sıvıların iştahı düzenleyen hormonlar üzerindeki akut etkileri ortaya çıkartmaktır. Bu çalışma ile Bilecik Devlet Hastanesi’ne başvuran 18-50 yaş aralığında olan bayanların 4 hafta süre ile hafta içi 5 gün, günde 75 dakikalık tempolu yürüyüş esnasında alınan farklı içerikteki sıvıların (su içen grup, kefir içen grup, maden suyu içen grup) bir antrenmanda 500 ml içecek alımı sonrası iştah hormonlarına (leptin, ghrelin, insülin, glikoz) akut etkilerini araştırmaktır. Çalışmada şekildeki gibi 17 uyum ve adaptasyon egzersizi yapıldıktan sonra yirminci egzersizin 1. dakikasında kolunuzdan uzman bir hemşire tarafından kan alınacaktır. Daha sonra içeceğinizi tüketerek 75 dakikalık yürüyüş egzersizinizi bitirdikten sonra tekrar kan alınacaktır. 20 dakika bekledikten sonra tekrar kan alımı gerçekleştirilecektir.

Şekil 1: Gönüllüler ölçüm antrenmanına kadar (20. gün) 17 adaptasyon antrenmanı yapıp 18 ve 19. Gün hastanede kan numuneleri toplanıp, 20. gün stadyumda çalışma kan alınacaktır.



Bu araştırmada diyetisyenden aldığınız diyetle sıkı sıkıya bağlı kalmanız gerekmektedir. Ayrıca çalışma yaklaşık 30 gün süreceğinden bu süre içerisinde ilden ayrılmamanız ve egzersizlere düzenli katılımınız beklenmektedir. Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı “50” dir. Ana egzersizlere başlanmadan önce çalışmalara katılabilmeniz için uzman kardiyolog ve dahiliye polikliniklerinde muayene olmanız gerekmektedir. Daha sonra çeşitli ölçümler (boy, kilo, yağ yüzdesi, bel-kalça oranı gibi) fizyoterapist eşliğinde yapılacaktır.

Bu araştırma ile ilgili olarak, yapılacak egzersizlerde ve kan alımında araştırmanın belirttiği yönergelerle uymak, egzersizlere belirtilen saatlerde ve spor yapmaya uygun kıyafetle gelmek sizin sorumluluklarınızdır.

Bu araştırmada sizin için, egzersiz yaparken sakatlanma, kan alımında kan alınan kolda ağrı ve çok hafif düzeyde kanama söz konusu olabilir; ancak sizin için beklenen yararlar, egzersiz yaparken farklı içerikteki sıvıların alınmasının iştah hormonları üzerine akut ve kronik etkileri ortaya çıkarılacak, ikincil yararı; birim antrenmanda ısınma, ana devre ve soğuma bölümlerinde neler yapıldığını öğrenmeniz yani bilinçli antrenman yapmayı öğrenmeniz, üçüncül yararı ise

öğrendiklerinizi çevrenizdekilere anlatarak ve kendiniz uygulayarak ilimizde spor kültürünün oluşmasına yardımcı olmanızdır.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı Raif Zileli tarafından yapılacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir.

Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 505 646 04 73 nolu cep telefonundan Raif Zileli'ye başvurabilirsiniz. Çalışma uzman antrenör (Raif Zileli), fizyoterapist (Ahu Zileli) ve diyetisyen (Suzan Yıldız) gözetiminde yapılacaktır.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca bu araştırma kapsamındaki kan tahlilleri ve içecekler araştırmacının kendisi tarafından (Raif Zileli) desteklenmektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz. Ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan egzersiz şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya egzersizlerin etkinliğini arttırmak ve benzeri nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi verilerde gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmacının izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya katılma onayı

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yeti veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.- Fax:

Tarih ve imza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.- Fax:

Tarih ve imza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: Raif ZİLELİ

Görevi: Bilecik Üniversitesi – Okutman . Abant İzzet Baysal Üniversitesi Doktora Öğrencisi

Adresi: Bilecik Üniversitesi Gülümbe Kampüsü / BİLECİK

Tel.- Fax: 0 505 646 04 73

Tarih ve imza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/Görüşme tanığının,

Adı-Soyadı: Önder ŞEMŞEK

Görevi: Yrd. Doç. Dr.

Adresi: AİBÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

Tel.- Fax: 0 374 254 10 00-20 32

Tarih ve imza

EK 11: Kefir Enerji ve Besin Öğeleri (100 g)

500ml’de

Enerji ve Besin Öğeleri (100 g)		
Enerji	(Kcal)	41
Protein	(gr)	3,2
Yağ	(gr)	1
Karbonhidrat	(gr)	11,8
Kalsiyum	(mgr)	66,5

EK 12: Doğal Maden Suyu Kimyasal Analiz Değerleri (mg/l)

200 ml’de:

Florür (F)	1,4
Bikarbonat (HCO ₃)	1634,8
Sülfat (SO ₄)	6
Klorür (Cl)	166
Kalsiyum (Ca)	326
Potasyum (K):	53,6
Magnezyum (Mg)	111,4
Demir (Fe+2)	N.D.
Sodyum (Na)	425

EK 13: Su Gösterge Parametreleri

Alüminyum	3,3 µg/L
Amonyum	<0,05 mg/L
Klorür	1,5 mg/L
C. perfringens	0/100 ml
Renk	Uygun
İletkenlik	57,9 µS/cm
PH	7,3
Demir	<11 µg/L
Mangan	<0,6 µg/L
Koku	Uygun
Oksitlenebilirlik	0,5 mg/L
Sülfat	4 mg/L
Sodyum	1,6 mg/L
Tat	Uygun
Bulanıklık	Berrak
22 °C koloni sayısı	0/ml
Koliform bakteri	0/100 ml
TOC	-

EK 14: Etik Kurul Raporu



Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul (Danışma Komisyonu)

ETİK KURUL (Danışma Komisyonu)

Sayı: 2011/ 42
Konu:

08 Şubat 2011

Prof. Dr. M. Arif AKŞİT
Klinisyen Doktor (Başkan
Yardımcısı)
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim
Dalı
Neonatoloji Bilim Dalı Başkanı
Tel: +90. 222. 239 29 79 / 1380 - 2709
Tel & Faks: +90. 222. 229 00 64
E-Mail: aaksit@ogu.edu.tr
E-Mail: maaksit@hotmail.com

Sayın, Yrd.Doç.Dr.Önder ŞEMŞEK
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

Prof. Dr. Bekir YAŞAR
Klinisyen Doktor
Genel Cerrahi Anabilim Dalı
E-Mail: byasar@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Ömer ÇOLAK
Biyokimya Uzmanı
Biyokimya Anabilim Dalı
E-Mail: ocolak@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Demet ÖZBABAĞLIK
Klinisyen Doktor
Nöroloji Anabilim Dalı
E-Mail: demetoz@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Serap IŞIKSOY
Patoloji Uzmanı
Patoloji Anabilim Dalı
E-Mail: bdesi@superonline.com

Doç. Dr. Fatma Sultan KILIÇ
Farmakoloji Uzmanı (Raportör)
Farmakoloji Anabilim Dalı
E-Mail: fskilic@ogu.edu.tr

Doç. Dr. Ömür ELCİOĞLU
Deontoloji Uzmanı
Deontoloji Anabilim Dalı
E-Mail: elcioğlu@ogu.edu.tr

Ecz. Ömer ALTUĞER
Eczacı
Eğitim, Uygulama ve Araştırma
Hastanesi
E-Mail: eczaltug@yahoo.com

Tarafınızdan yürütülmekte olan “*Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi*” başlıklı proje hakkında alınan karar ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini saygı ile rica ederim.

Prof. Dr. M. Arif AKŞİT
Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
Tel: +222. 239 37 70 - 239 29 79 / 4690
Faks: +222. 239 37 72

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik
Kurulu
Meselik Kampüsü (Yerleşkesi)
26480 ESKİŞEHİR

EK14: Etik Kurul Raporu (devam)

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ETİK KURUL (DANIŞMA KOMİSYONU) KARARI

31 OCAK 2011 43) KONUSU BAŞLIK	(PR-10- 06-25-14): "Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi"
31 OCAK 2011 GÖRÜŞ: 43	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı'nın 17.01.2011 tarih ve 21 sayılı yazısı Yard.Doç.Dr. Önder Şemşek tarafından yürütülen "Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi" adlı proje hakkında Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Başkanlığının görüşleri aşağıdadır: 1) Su-elektrolit dengesine etkileri olacağından deneklere içirilecek su, ayran, yeşil çay, maden suyu ve saf su örnekleri standardize edilmeli ve tüm deneklere aynı standartta sıvılar içirilmelidir. Bununla ilgili detaylı bilgi proje önerisinde yer almamaktadır. 2) Proje önerisinin Araştırma Planı ve Yöntemleri kısmında kullanılacak laboratuvar ölçüm metodları hakkında hiçbir bilgi bulunmamaktadır. 3) Glukoz düzeylerinin stabilitesi için kan örneği deneklerden alındıktan sonra hızla (1 saat içerisinde) serum ayrılmalıdır. 4) Leptin, ghrelin, obestatin ve visfatin ölçümlerinin Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde yapılacağından projede bahsedilmektedir. Ancak glukoz ve insülin ölçümlerinin nerede yapılacağı belirsizdir. 5) Leptin, ghrelin, obestatin ve visfatin rutin olarak çalışılan laboratuvar testleri değildir. Ölçümleri uzmanlık ve beceri yanı sıra teknik olarak araç-gereç gerektirir. Bu çalışmadan sorumlu klinik biyokimya uzmanının belirlenmesi ve çalışmanın laboratuvar kısmının ilgili uzman tarafından organize edilmesi gereklidir. Örneğin; ghrelin ölçümü için EDTA'lı plazma örneği elde edilip proteaz inhibitörü tüplere ekleneceğine göre, bu müdahale ghrelin'in stabilitesi açısından kritiktir. Bu çalışmaların bir uzman tarafından planlanmasının gerekliliği açıktır. SONUÇ: Çalışma olumlu olarak değerlendirilmiştir. Ancak çalışmaya bir klinik biyokimya uzmanının katılması deneklere verilecek sıvıların standardizasyonu, örneklerin uygun şekilde toplanması, laboratuvar ölçüm metodlarının uygulanması ve sonuçların yorumlanmasına katkıları olacağından önemlidir.
31 OCAK 2011 KARAR: 43	KARAR: Biyokimya Anabilim Dalı'nın uyarlamaları doğrultusunda çalışmanın yeniden yapılandırılması gerekli görülmüştür. Belirtilen değerlendirmelere karşı açıklamalar veya uyarlamalar çalışmanın sürdürülmesi için gereklidir.

Prof. Dr. M. A. AKŞİT
Pediatri Uzmanı

Prof. Dr. B. YAŞAR
Genel Cerrahi Uzmanı

Prof. Dr. Ö. ÇOLAK
Biyokimya Uzmanı

Prof. Dr. D. ÖZBABALIK
Nöroloji Uzmanı

Prof. Dr. S. İŞIKSOY
Patoloji Uzmanı

Doç. Dr. F. S. KILIÇ
Farmakoloji Uzmanı

Doç. Dr. Ö.ELÇİOĞLU
Deontoloji Uzmanı

Ecz. Ö. ALTUĞER
Fecacı

Aslım Aydınır
Prof.Dr.M.Arif AKŞİT
Etik Kurul Başkan Yardımcısı

EK 14: Etik Kurul Raporu (devam)

**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı**

**Sayı: BİK/21
Konu:**

17.01.2011

ETİK KURUL BAŞKANLIĞINA

Kurulunuz tarafından Anabilim dalımızdan görüş sorulan projelerle ilgili görüşler ekte sunulmaktadır.

Gereğini arz ederim.


Prof. Dr. Özkan ALATAŞ
Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı
Başkanı

EK 14: Etik Kurul Raporu (devam)

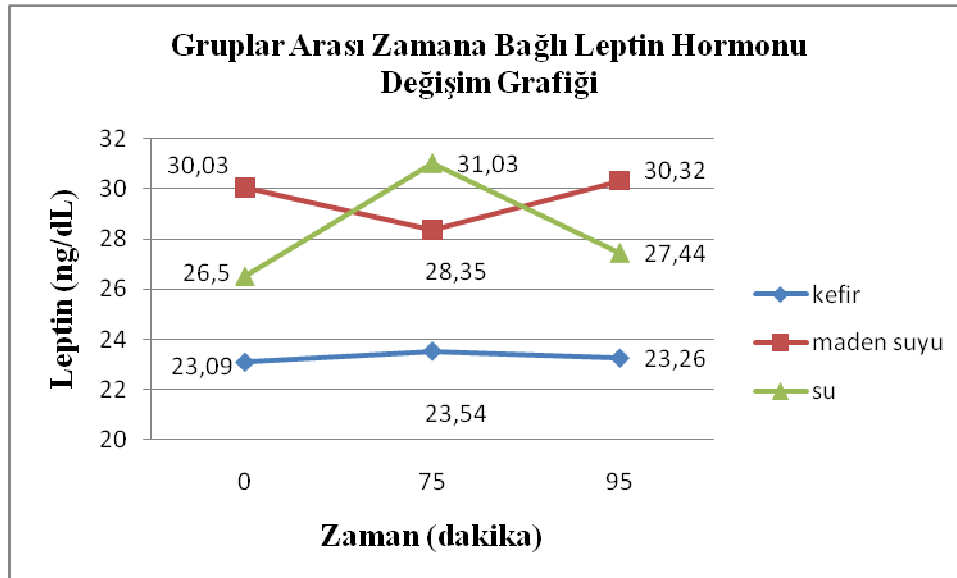
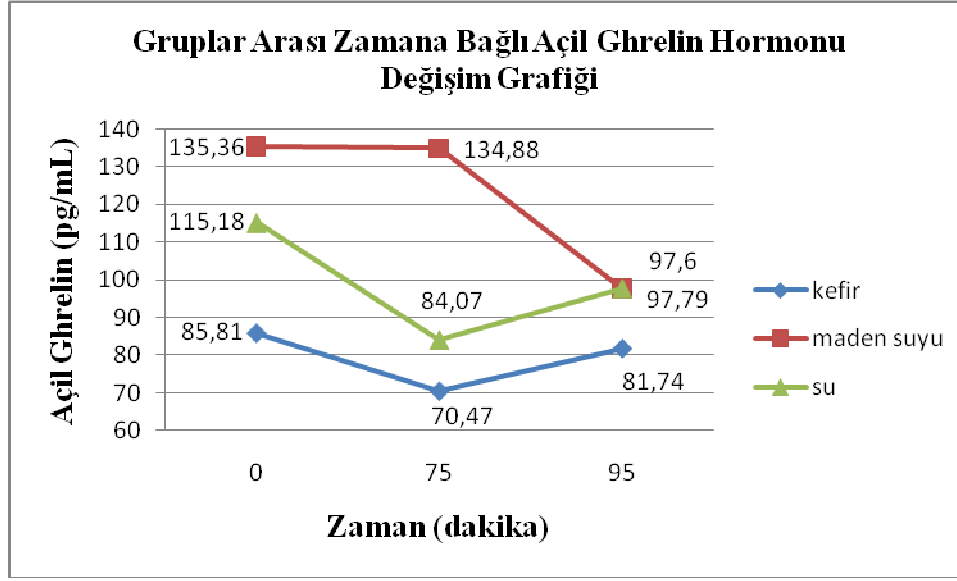
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ETİK KURULU

Yard.Doç.Dr. Önder Şemşek tarafından yürütülen “Obezlerde, aerobik egzersiz sırasında alınan farklı sıvıların, iştahı düzenleyen hormonlar üzerine etkisi” adlı proje hakkında Tıbbi Biokimya Anabilim Dalı Başkanlığının görüşleri aşağıdadır:

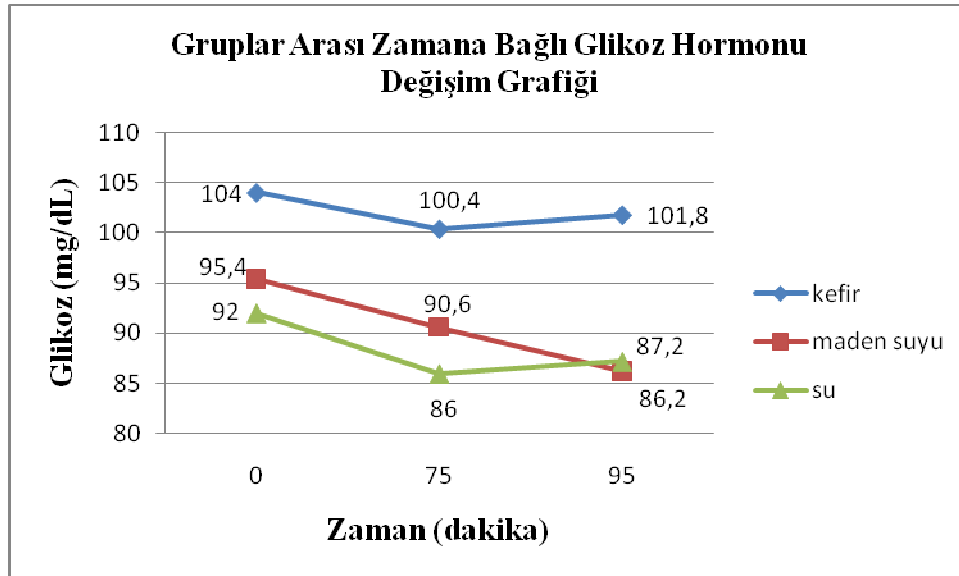
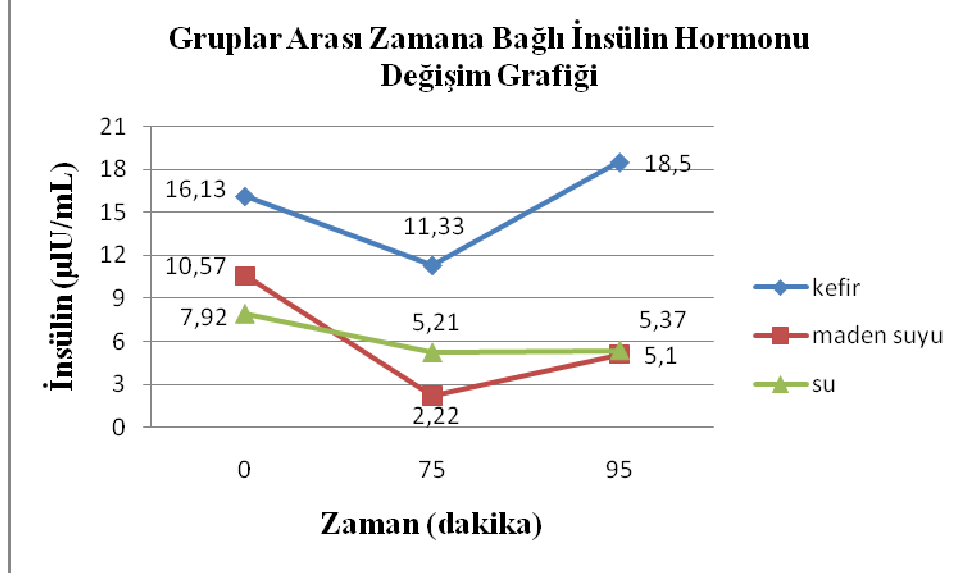
- 1- Su-elektrolit dengesine etkileri olacağından deneklere içirilecek su, ayran, yeşil çay, maden suyu ve saf su örnekleri standardize edilmeli ve tüm deneklere aynı standartta sıvılar içirilmelidir. Bununla ilgili detaylı bilgi proje önerisinde yer almamaktadır.
- 2- Proje önerisinin Araştırma Planı ve Yöntemleri kısmında kullanılacak laboratuvar ölçüm metodları hakkında hiçbir bilgi bulunmamaktadır.
- 3- Glukoz düzeylerinin stabilitesi için kan örneği deneklerden alındıktan sonra hızla (1 saat içerisinde) serum ayrılmalıdır.
- 4- Leptin, ghrelin, obestatin ve visfatin ölçümlerinin Abant İzzet Baysal Üniversitesi’nde yapılacağından projede bahsedilmektedir. Ancak glukoz ve insulin ölçümlerinin nerede yapılacağı belirsizdir.
- 5- Leptin, ghrelin, obestatin ve visfatin rutin olarak çalışılan laboratuvar testleri değildir. Ölçümleri uzmanlık ve beceri yanı sıra teknik olanak, araç-gereç gerektirir. Bu çalışmadan sorumlu klinik biyokimya uzmanının belirlenmesi ve çalışmanın laboratuvar kısmının ilgili uzman tarafından organize edilmesi gereklidir. Örneğin; ghrelin ölçümü için EDTA’lı plazma örneği elde edilip proteaz inhibitörü tüplere ekleneceğine göre, bu müdahale ghrelin’in stabilitesi açısından kritiktir. Bu çalışmaların bir uzman tarafından planmasının gerekliliği açıktır.

SONUÇ: Çalışma olumlu olarak değerlendirilmiştir. Ancak çalışmaya bir klinik biyokimya uzmanının katılması deneklere verilecek sıvıların standardizasyonu, örneklerin uygun şekilde toplanması, laboratuvar ölçüm metodlarının uygulanması ve sonuçların yorumlanmasına katkıları olacağından önemlidir.

EK 15: Gruplararası Zamana Bağlı Hormonel Değişim Grafikleri



EK 15: Gruplararası Zamana Bağlı Hormonel Değişim Grafikleri (devam)



EK 16: Ölçüm Öncesi Yapılması Gerekenler Listesi

ÖLÇÜM ÖNCESİ YAPMANIZ GEREKENLER

1. "Ölçüleceğim" diye heyecanlanıp uykusuz kalmayın. Bir gece öncesinde uykunuzu almış olun.
2. Ölçümünden bir gün önce ve ölçüm günü sakın alkol almayın yoksa sizi ölçemeyiz.
3. Ölçüm günü "zinde kalmalıyım" deyip çay, kahve, kola, yeşilçay vb. kafeinli içecekler içmeyin.
4. Ölçümünden 4 saat öncesine kadar yemeğinizi yemiş olun. Ölçülene kadar 4 saat hiçbir şey yememeniz gerek.
5. Suyunuzu ölçümünden 1 saat önce içebilirsiniz. Son 1 saat boyunca tek bir damla sıvı almak yok.
6. Ölçümünüze yarım saat kala mutlaka tualete uğramış olun.
7. Bayan üyelerimizin ölçümelerini, menstrüasyon dönemlerinden en az 2 gün önce veya 2 gün sonra yaptırmaları, daha doğru bir sonuca ulaşmak açısından tavsiye edilir.
8. Sonuçlarınızın doğru çıkması için ölçümünden önce egzersiz yapmayın.
9. Ölçümünüze spor kıyafetlerinizle gelin ki hepimiz rahat olalım.
10. Ölçüm randevunuzu iptal etmek veya ertelemek isterseniz, ölçümünden en az 6 saat kadar önce bizi haberdar etmeyi unutmayın.