



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜREŞÇİLERDE HIZLI KİLO KAYBININ ANAEROBİK  
PERFORMANS LAKTİK ASİT VE KREATİN KİNAZ  
DEĞERLERİNİN ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

**Erkan POLAT**

SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

Ankara, 2022



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜREŞÇİLERDE HIZLI KİLO KAYBININ ANAEROBİK  
PERFORMANS LAKTİK ASİT VE KREATİN KİNAZ  
DEĞERLERİNİN ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

**Erkan POLAT**

SPOR BİLİMLERİ PROGRAMI

**Bu araştırma; Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Birimi tarafından 2268 nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Ankara, 2022**

T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Güreşçilerde Hızlı Kilo Kaybının Anaerobik Performans, Laktik Asit ve Kreatin Kinaz  
Değerlerinin Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Erkan POLAT

Doktora Tezi

10.10.2022

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet ÖZAL

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Mehmet ÖZAL

Prof. Dr. Haluk KOÇ

Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Doç. Dr. İzzet İNCE

Dr. Öğr. Üyesi Hakan YARAR

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Doktora derecesi için gereken  
tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Fatma Elif KILINÇ

Bu tezin Doktora derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.  
10-10-2022

Erkan POLAT



## TEŞEKKÜR

Bu teze başlarken beni her anlamda özgür bırakan, bilimsel düşünceyi yaşam biçimi olarak algılamamı sağlayan doktora eğitimimden itibaren her zaman beni destekleyen, takdir ve taltif eden bir öğrencisi olarak değil kardeşi, meslektaşı olarak gören bana hep güvenen sayın hocam Doç. Dr. Mehmet ÖZAL'a teşekkür gönül borcumdur.

Tezimin her adımında beni yönlendirdişi en önemlisi beni hiç yalnız bırakmadığı için Kardeşim Doç. Dr. Ercan POLAT'a sonsuz teşekkürler. Ayrıca desteklerinden dolayı; hocalarım Prof. Dr. Haluk KOÇ'a, Prof. Dr. İbrahim CİCİOĞLU'na, Doç. Dr. İzzet İNCE'ye, Dr. Öğr. Üyesi Hakan YARAR'a, Araştırma Görevlisi Sinan KARA'ya, Araştırma Görevlisi Büşra Yılmaz'a ve tezimde bana destek olan güreşçi kardeşlerime teşekkürleri borç bilirim.

Sevgili eşim Gülsüm USLU POLAT, çocuklarım; Ahmet Kerem POLAT ve Göktürk POLAT doktora eğitimim öncesi ve eğitim hayatım boyunca bana verdikleri destek ve sabırlarından dolayı canı gönülden teşekkürleri borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ÖZET.....</b>                                                                                           | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                                      | <b>iv</b>  |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....</b>                                                                 | <b>v</b>   |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>                                                                               | <b>vi</b>  |
| <b>TABLolar DİZİNİ .....</b>                                                                               | <b>vii</b> |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                                                       | <b>1</b>   |
| 1.1. Problem .....                                                                                         | 4          |
| 1.2. Alt Problemler .....                                                                                  | 4          |
| 1.3. Çalışmanın Amacı .....                                                                                | 4          |
| 1.4. Çalışmanın Önemi .....                                                                                | 5          |
| 1.5. Araştırmanın Varsayımları.....                                                                        | 5          |
| 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                                                                     | 6          |
| <b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>                                                                              | <b>7</b>   |
| 2.1. Güreşin Tanımı.....                                                                                   | 7          |
| 2.2. Sıklet Sporü Olarak Güreş .....                                                                       | 7          |
| 2.2.2. Güreşte Tartı.....                                                                                  | 8          |
| 2.2.3. Güreşte Kilo Düşme Metotları .....                                                                  | 9          |
| 2.2.4. Hızlı Kilo Kaybı Yöntemlerine Genel Bakış, Sağlık ve Performans Üzerindeki Fizyolojik Etkileri..... | 10         |
| 2.3. Egzersiz ve İskelet Kası Hasarı .....                                                                 | 10         |
| 2.3.1. İskelet Kası Hasarı Ölçüm Yöntemleri ve Değerlendirilmesi ..                                        | 12         |
| 2.4. Güreşçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri .....                                                 | 13         |
| 2.4.1. Kalp Atım Hızı .....                                                                                | 13         |
| 2.4.2. Egzersiz ve Hidrasyon .....                                                                         | 14         |
| 2.5. Enerji Sistemleri .....                                                                               | 15         |
| 2.5.1. Adenozin Trifosfat (ATP).....                                                                       | 15         |
| 2.5.2. ATP-PC (Fosfojen Sistem) .....                                                                      | 16         |
| 2.5.3. Anaerobik (oksijensiz) Sistem .....                                                                 | 16         |
| 2.5.4. Laktat veya Anaerobik Eşik.....                                                                     | 17         |
| 2.5.5. Aerobik (oksijenli) Sistem .....                                                                    | 17         |

|                                                                                            |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 2.5.6. Güreşte kullanılan enerji sistemleri .....                                          | 18                                      |
| <b>3. MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>                                                         | <b>19</b>                               |
| 3.1. Deneysel Tasarım .....                                                                | 19                                      |
| 3.2. Verilerin Analizi .....                                                               | 26                                      |
| <b>4. BULGULAR.....</b>                                                                    | <b>30</b>                               |
| 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler .....                                                       | 30                                      |
| 4.2. Çıkarımsal İstatistikler .....                                                        | 33                                      |
| 4.2.1. Bazı değişkenlere göre ön test son test karşılaştırmaları .....                     | 33                                      |
| 4.2.2. Wingate test dizisi ve laktat karşılaştırmaları .....                               | 34                                      |
| 4.2.3. Wingate test dizisi ve kalp atım hızı (KAH) karşılaştırmaları..                     | 36                                      |
| 4.2.4. Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate testleri ve kreatin kinaz<br>değişimleri ..... | 38                                      |
| 4.2.5. Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate testi güç karşılaştırmaları<br>.....           | 40                                      |
| <b>5. TARTIŞMA.....</b>                                                                    | <b>49</b>                               |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                                          | <b>58</b>                               |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>                                                                  | <b>60</b>                               |
| <b>8. EKLER.....</b>                                                                       | <b>73</b>                               |
| Ek-1. Araştırmacı Onam Formu.....                                                          | 73                                      |
| Ek-2. Etik Kurul Onay Formu.....                                                           | 75                                      |
| Ek-3. Özgeçmiş .....                                                                       | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |



## ÖZET

### **Güreşçilerde Hızlı Kilo Kaybının Anaerobik Performans Laktik Asit ve Kreatin Kinaz Değerlerinin Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

Bu çalışmanın amacı hızlı kilo kaybının (HKK) güreşçilerin müsabaka performansı üzerine etkilerini incelemektir. Çalışmamıza 18 yaş üstü (yaş  $\bar{x}$ : 22,90±5,15 yıl) büyükler kategorisinde müsabık (n=10) elit güreşçi (boy  $\bar{x}$ : 1,75±78) gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada katılımcılar 5 gün içerisinde vücut ağırlıklarının %4,3'ü oranında kilolarını düştüler. Kilo düşme öncesi (KKÖ) ve kilo düşme sonrası (KKS) olmak üzere vücut yağ yüzdesi (VYY), idrar yoğunluğu analizi, wingate anaerobik güç testi, kan laktat ve kreatin kinaz (CK) değerleri belirlenmiş, tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova testi uygulanmak suretiyle sonuçlar karşılaştırılmıştır. HKK bağlı VYY oranlarında ( $p<0,05$ ) düşüş tespit edilmişken, idrar pH, idrar yoğunlukları (sg), kalp atım hızı (KAH) ve kan CK değerlerinde anlamlı fark tespit edilmemiştir( $p<0,05$ ). Ayrıca KKÖ ve KKS sonuçlarına göre; wingate anaerobik güç testi maksimum anaerobik güç (MAG), maksimum anaerobik kapasite (MAK), yorgunluk indeksi (Yİ) ile Laktat ve CK değerleri istatistik olarak anlamlı değildi( $p<0,05$ ). Bunun yanında uygulama ana etkisi sonuçları incelenmiş; MAG değerleri ( $p<0,04$ ), Laktat değerleri ( $P<0,00$ ) ve Yİ (%) değerlerinde ( $p<0,03$ ) anlamlı farkın olduğu tespit edilmişken, MAK değerlerinde anlamlı fark görülmemiştir. Sonuç olarak; HKK'nın güreşçilerin anaerobik performanslarını etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama ana etkisi incelendiğinde; güreşçilerin KKS laktat verilerinin KKÖ verilerinden düşük olduğu görülürken, uygulama testler sonrasında güreşçilerin kan CK değerlerinin referans değerleri üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anaerobik güç, güreş, kilo kaybı, kreatin kinaz, laktik asit

## ABSTRACT

### **Investigation of the Effect of Rapid Weight Loss on Anaerobic Performance, Lactic Acid and Creatin Kinase Values in Wrestler**

The aim of this study is to examine the effects of rapid weight loss (RWL) on the competition performance of wrestlers. Elite wrestlers (n=10) over the age of 18 (age  $\bar{x}$ : 22.90 $\pm$ 5.15 years) competing in the adult category (height  $\bar{x}$ : 1.75 $\pm$ 78) voluntarily participated in our study. In the study, participants lost 4.3% of their body weight in 5 days. Body fat percentage (BYP), urine density analysis, wingate anaerobic power test, blood lactate and creatine kinase (CK) values were determined before weight loss (BWL) and after weight loss (AWL), and two-way anova test was applied in repeated measurements. results were compared. While a decrease was found in the rates of RWL-related BYP ( $p<0.05$ ), no significant difference was found in urine pH, urine densities (sg), heart rate (HR) and blood CK values ( $p<0.05$ ). In addition, according to the results of BWL and AWL; Wingate anaerobic power test maximum anaerobic power (MAG), maximum anaerobic capacity (MAC), fatigue index (FI) and Lactate and CK values were not statistically significant ( $p<0.05$ ). In addition, the results of the main effect of the application were examined; While it was determined that there was a significant difference in MAG values ( $p<0.04$ ), Lactate values ( $P<0.00$ ) and FI (%) values ( $p<0.03$ ), there was no significant difference in MAC values. As a result; It has been determined that RWL does not affect the anaerobic performance of the wrestlers. In addition, when the main effect of the application is examined; While it was seen that the AWL lactate data of the wrestlers were lower than the BWL data, it was determined that the blood CK values of the wrestlers were above the reference values after the application tests.

**Keywords:** Anaerobic power, wrestling, weight loss, creatine kinase, lactic acid

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|      |                              |
|------|------------------------------|
| ALP  | :Alenin aminotransferaz      |
| ANP  | :Atrial netriüretik peplit   |
| ATP  | :Adenozin trifosfat          |
| CK   | :Kreatin kinaz               |
| DAP  | :Diyastolik arter basınç     |
| HKK  | :Hızlı kilo kaybı            |
| KAH  | :Kalp atım hızı              |
| KH   | :Kalp hızı                   |
| KKÖ  | :Kilo kaybı öncesi           |
| KKS  | :Kilo kaybı sonrası          |
| LDH  | :Laktat dehidrojenaz         |
| MAG  | :Maksimum anaerobik güç      |
| MAK  | :Maksimum anaerobik kapasite |
| NCAA | :Ulusal Kolej Spor Kurumu    |
| SAB  | :Sistolik arter basınç       |
| Sg   | :İdrar yoğunluğu             |
| U/L  | :Unite litre                 |
| UWW  | :Dünya Güreş Birliği         |
| VKİ  | :Vücut kütle indeksi         |
| VYY  | : Vücut yağ yüzdesi          |
| Yİ   | :Yorgunluk indeksi           |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1. Enerji sistemleri (83).....                                                                             | 15 |
| Şekil 3.1. İdrar analiz.....                                                                                       | 21 |
| Şekil 3.2. Boy uzunluğu ölçümü. ....                                                                               | 22 |
| Şekil 3.3. Tanita vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi ölçümleri.....                                             | 22 |
| Şekil 3.4. Kan analiz tüpü. ....                                                                                   | 23 |
| Şekil 3.5. Polar saat. ....                                                                                        | 23 |
| Şekil 3.6. Laktat ölçüm kiti ve analizi .....                                                                      | 24 |
| Şekil 3.7. Wingate anaerobik güç testi. ....                                                                       | 24 |
| Şekil 4.1. Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test laktat değişimleri.....                                    | 36 |
| Şekil 4.2. Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test nabız değişimleri.....                                     | 38 |
| Şekil 4.3. Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test kreatin kinaz değişimleri...<br>.....                      | 40 |
| Şekil 4.4. KKÖ ve KKS MAG watt değerinin zaman içindeki değişimleri. ....                                          | 42 |
| Şekil 4.5. Kilo kaybı öncesi ve sonrası relatif zirve güç watt/kg değerinin zaman<br>içindeki değişimleri .....    | 43 |
| Şekil 4.6. KKÖ ve KKS, MAK watt değerinin zaman içindeki değişimleri. ....                                         | 45 |
| Şekil 4.7. Kilo düşme öncesi ve sonrası relatif ortalama güç watt/kg değerinin zaman<br>içindeki değişimleri. .... | 46 |
| Şekil 4.8. Kilo düşme öncesi ve sonrası yorgunluk indeksi Yİ (%) değerinin zaman<br>içindeki değişimleri .....     | 48 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 3.1.</b> Çalışmanın uygulama planı. ....                                                                                   | 20 |
| <b>Tablo 3.2.</b> Katılımcıların yaşlara göre dağılımı.....                                                                         | 21 |
| <b>Tablo 3.3.</b> Tanımlayıcı verilere ilişkin normallik dağılım sonuçları. ....                                                    | 27 |
| <b>Tablo 3.4.</b> KKÖ ve KKS bazı değişkenlere ilişkin normallik dağılım sonuçları. ....                                            | 27 |
| <b>Tablo 3.5.</b> KKÖ bazı değişkenlere göre ön test son test normallik dağılım sonuçları.<br>.....                                 | 27 |
| <b>Tablo 3.6.</b> KKS bazı değişkenlere göre ön test son test normallik dağılım sonuçları<br>.....                                  | 28 |
| <b>Tablo 4.1.</b> Deneklere ilişkin yaş ve boy değişkenlerinin ortalama ve yaygınlık ölçüleri.<br>.....                             | 30 |
| <b>Tablo 4.2.</b> KKÖ ve KKS bazı değişkenlere ilişkin ortalama ve yaygınlık ölçüleri...30                                          |    |
| <b>Tablo 4.3.</b> Kilo kaybı öncesi bazı değişkenlere göre ön test son test değişkenlerinin<br>ortalama ve yaygınlık ölçüleri.....  | 31 |
| <b>Tablo 4.4.</b> Kilo kaybı sonrası bazı değişkenlere göre ön test son test değişkenlerinin<br>ortalama ve yaygınlık ölçüleri..... | 32 |
| <b>Tablo 4.5.</b> Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası bazı değişkenlere ilişkin ön test ve<br>son test fark sonuçları. ....     | 33 |
| <b>Tablo 4.6.</b> KKÖ ve KKS Wingate test dizisine göre laktat(mmol) ortalama<br>değişimleri.....                                   | 34 |
| <b>Tablo 4.7.</b> KKÖ ve KKS Wingate laktat ölçümleri tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova<br>analiz sonuçları.....                  | 34 |
| <b>Tablo 4.8.</b> KKÖ ve KKS Wingate test dizisine göre KAH değişimleri.....                                                        | 36 |
| <b>Tablo 4.9.</b> KKÖ ve KKS Wingate KAH ölçümleri tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova<br>analiz sonuçları.....                     | 37 |
| <b>Tablo 4.10.</b> Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate ön test ve son testine göre<br>kreatin kinaz (U/L) değişimi. ....           | 38 |
| <b>Tablo 4.11.</b> KKÖ ve KKS Wingate ön test ve son testine göre kreatin kinaz değişimi.<br>.....                                  | 39 |
| <b>Tablo 4.12.</b> KKÖ ve KKS Maksimum anaerobik güç (MAG) watt ortalama değerler<br>.....                                          | 40 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 4.13.</b> KKÖ ve KKS maksimum anaerobik güç (MAG) watt karşılaştırma sonuçları..... | 40 |
| <b>Tablo 4.14.</b> KKÖ ve KKS relatif MAG Watt/kg ortalama sonuçları .....                   | 42 |
| <b>Tablo 4.15.</b> KKÖ ve KKS relatif MAG Watt/kg sonuçları.....                             | 42 |
| <b>Tablo 4.16.</b> KKÖ ve KKS maksimum anaerobik kapasite (MAK) ortalama sonuçları. ....     | 44 |
| <b>Tablo 4.17.</b> KKÖ ve KKS MAK karşılaştırma sonuçları. ....                              | 44 |
| <b>Tablo 4.18.</b> KKÖ ve KKS relatif MAK W/kg karşılaştırması. ....                         | 45 |
| <b>Tablo 4.19.</b> KKÖ ve KKS relatif MAK Watt/kg karşılaştırma sonuçları.....               | 45 |
| <b>Tablo 4.20.</b> KKÖ ve KKS yorgunluk indeksi Yİ (%) ortalama değerler.....                | 47 |
| <b>Tablo 4.21.</b> KKÖ ve KKS yorgunluk indeksi Yİ (%) değerler karşılaştırması.....         | 47 |

## 1. GİRİŞ

Olimpik spor branşları içerisinde en çok altın madalya kazandığımız spor dalı olan güreş aynı zamanda ata sporumuz olarak tanımlanmaktadır. Güreş birçok motorik özellikleri kuvvet, dayanıklılık, çabukluk, esneklik gibi özellikleri bünyesinde bulunduran bir spor branşıdır. Olimpiyatlarda güreş serbest (erkek/kadın) ve Greko-Romen (erkek) olmak üzere iki farklı stilde yapılmakta, her kategoride ise altı sıklet olacak şekilde, toplam yetmiş iki madalya dağıtılmaktadır. Olimpiyat oyunları dışındaki kalan, kıta yarışları, dünya şampiyonaları ve diğer tüm turnuvalarda kadın ve erkeklerde on sıklette müsabakalar yapılmaktadır. Güreşin sıklet sporu olması nedeniyle de müsabakalara sporcuların kilo ayarlaması çok sık karşılaşılan bir durumdur. Özellikle de üst düzey sporcular, milli takım seçmeleri ardından kıta ve dünya şampiyonalarında yarışmak için yılda en az iki veya üç kez kilo ayarlamak zorunda kalmaktadırlar.

Sıklet sporlarında sporcular kilo düşme yöntemi olarak ya uzun vadeye yaymak suretiyle erkenden başlamayı ya da müsabakalara bir hafta civarı kalanca başlayarak kısa bir zaman içinde fazla kilolarını düşmeyi tercih etmektedirler. Kilo kaybı ile ilgili yapılan araştırmalarda ise genelde kilo kaybı işlemi müsabakalara kısa zaman kaldığı dönemlerde ve akut kilo kaybı yöntemi ile kilo düştüklerini görmekteyiz (1,2). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1997 yılında üniversiteler arası lig müsabakaları için hızlı kilo vermeye çalışırken üç güreşçinin öldüğü kaydedilmiş, ölüm sebepleri ise bu güreşçilerin müsabaka tartısına saatler kala yiyecek ve sıvı alımını kısıtlayıp, sıcak ortamda pamuklu kıyafetler ve naylon giyerek terleme yoluyla dehidrasyona maruz kalmış olmaları gösterilmiştir. Ayrıca iddialara göre bu sporcuların 11,3 kg ile 16,8 kg arasında kilo düştükleri, yani ağırlıklarının ortalama %15'i oranında kilo kaybı yaşadıkları söylenmiştir. Aşırı sıvı kaybından kaynaklanan ve hipertermi ile sonuçlanan bu olayda üç güreşçi hayatını kaybettiği kaydedilmiştir (3,4).

Güreşçiler kilo düşme yöntemi olarak genellikle tartı gününden ortalama üç veya beş gün önce kilosunu ayarlamaya başlayarak hızlı ve sağlıklı bir diyet yapmayı tercih ederlerken, özellikle son gün kalan kilolarını verebilmek için sıvı kısıtlamasına

giderek suyu tamamen kestikleri yaygın olarak görülmektedir. Son gün kilo düşme antrenmanlarında ise yağmurluk gibi hava geçirmeyen kat kat kıyafetler giymek suretiyle yoğun ter atmaya çalıştıkları görülürken, son kalan kilolarını vermek üzere ise saunaya girmek gibi yöntemlere başvurdıkları yaygın olarak görülmektedir. Kilo düşme sıklet sporunda sporcuların kendilerine avantaj sağlayacağını düşündüğü bir tercihtir, ancak performanslarını olumsuz etkilemeyecek düzeyde olması ile bu avantajın sağlanması mümkün olabilir. NCCA e göre; Sağlıklı kilo ayarlama yöntemi ise bilinçli sporcuların müsabaka takvimine göre en az iki üç hafta öncesinde kilo ayarlamaya başladığı ve kademeli olarak kilo düştüğü yöntemdir denilebilir. Bilinçli sporcular genellikle vücut yağlılık ve kas oranlarını hesaplayarak, düşebileceği kilo miktarını belirleyip haftalara yaymak suretiyle, haftada 1-1,5 kilogram civarı (4) düşme suretiyle kilosunu ayarlayan sporcudur.

Güreş hareketli ve yüksek şiddetli dinamik bir spor olması nedeniyle yüksek anaerobik kapasiteye ihtiyaç duymaktadır (5). Şiddeti yüksek bir güreş müsabakasında kandaki laktik asit miktarı 16~20 mmol/L' ye kadar çıkabilir. Yüksek seviyedeki laktik asit güreşçilerin anaerobik kapasitesi ile doğrudan ilişkilidir (6). Bazı kaynaklarda sporcunun dinlenik olarak kabul edilmesi için anaerobik eşik referans aralığı olan 4 mmol laktik asit seviyesinin altına inmesi gerektiği ifade edilmiştir (7).

Bir güreş müsabakası üçer dakikalık iki devre halinde toplam altı dk olarak yapılmakta ve güreşçilere devre arası 30 sn dinlenme süresi verilmektedir. Bu durumda yüksek şiddetli müsabakalardan sonra güreşçilerin vücutlarında laktik asit birikimine bağlı aşırı yorgunluk olduğu görülmektedir. Ayrıca UWW kurallarına göre müsabakası biten güreşçi yirmi dk sonra tekrar ikinci bir müsabaka yapmak üzere mindere çağrılabilir (8).

Dünya Güreş Birliği'nin 2018 yılında, kilo düşme uygulamalarının önüne geçebilmek adına bazı kurul değişiklikleri yapmıştır. Daha önce sporcular müsabakalardan 1 gün önce akşam 18:00 civarı tartılmakta, ertesi gün sabah 09:00 gibi müsabakalar başlamaktaydı. Bu durumda sporculara tartı sonrası yaklaşık 15-16 saat kadar dinlenme ve toparlanma imkânı verilmekteydi. Sporcular bu şartlarda kilo düşme etkilerini daha az hissettikleri için kilo düşme uygulamaları daha yaygın olarak görülmekteydi. UWW kurul değişiklikleri ile sporcular kilo düştükten hemen sonra müsabakalara çıkmak zorunda kalacakları bir uygulamaya geçildi. Bu değişikliklerle



birlikte artık aynı gün hem tartı hem de müsabakalar yapılmakta, sabah 08:30-09:00 civarı tartı yapıp, 10:00 da müsabakalar başlamaktadır. Ayrıca ikinci güne kalan sporcular aynı şekilde sabah tekrar tartılmakta ve müsabakalar yaklaşık 1 veya 1,5 saat sonra başlatılmaktadır. Kilolarını ayarlayamayan güreşçiler ise diskalifiye edilmektedir (8). Bu uygulama değişikliği ile birlikte sporcuların tartıdan hemen sonra müsabakaya çıkmak zorunda kalacakları, böylece etkili performans gösteremeyecekleri, dolayısı ile aşırı kilo düşme tercihlerini bırakıp daha az kilo düşmeye yönelecekleri düşünülmektedir. Bu sayede geçmişte yaşanmış aşırı kilo düşme sonrası meydana gelen sporcu ölümlerinin de önüne geçilmesi hedeflenmiştir (8,4).

Amerika Birleşik Devletleri, Ulusal Kolej Spor Kurumu (National Collegiate Athletic Association, NCAA) güreşçilerin kilo verme uygulamalarını denetlemekte, sporcuların sıvı kaybı tespiti için hidrasyon ölçüsü olarak idrar özgül ağırlığını kullanmıştır (4 ncca). İdrar özgül ağırlığı, idrar yoğunluğunun su yoğunluğuna oranını belirleme ölçüsüdür. Normal idrar özgül ağırlık değerleri 1.002 ile 1.030 arasındadır (9). NCAA güreşçilerin vücut hidrasyon durumlarını belirtmek için “1.020” idrar özgül ağırlık ölçüsü olarak seçmiştir. Müsabakalarda 1.020 özgül ağırlığının üzerinde olan güreşçiler dehidrate olarak kabul edilerek müsabakalardan çıkarılmaktadır (4).

Egzersiz, farklı seviyelerde kas hasarı meydana getirdiği belirtilmektedir. Kas hasarı; alışılmadık ve şiddetli egzersizler sonrasında kaslarda tükenme, fonksiyon kaybı, güçsüzlük ve ağrı yaratan bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Kastaki mikro travmalar sonucunda egzersize bağlı oluşan gecikmeli kas hasarı, ilk kez Hough tarafından 1902 yılında tanımlanmıştır (10).

Kas hasarının tanısına yönelik 3 farklı yöntem kullanılmaktadır. Birincisi direkt yöntem olan görüntüleme teknikleri (Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), Mikrografi, Elektron Mikroskobu, Ultrasonografi) ile miyofibrillerin histolojik görünümündeki yapısal değişiklikler kas hasarı tanısı için kullanılabilir, ancak bu yöntemin kullanılabilirliği düşüktür (11). İkinci yöntem olarak biyopsi tekniği de kullanılabilir, fakat biyopsi alım tekniklerine bağlı olarak sonuçları etkileme olasılığı bulunmaktadır (12). Üçüncü yöntem ise kaslardaki özel enzim aktivitelerinin serumdaki düzeylerinin belirlenmesine dayanmaktadır. Genetik olarak, hangi dokuya ait oldukları

belirlenmiş olan izoenzimlerin serumdaki miktarlarının artması, ilgili dokudaki hasarı ve hasarın boyutunu tespit etmektedir (13).

Yapmış olduğumuz çalışmamızda yukarıdaki bilgilere dayanılarak güreşçi grubumuzdan 5 gün içerisinde vücut ağırlıklarının en fazla %5' i oranında hızlı kilo düşmeleri istenilmiştir. Katılımcılarımızın istenilen zamanda vücut ağırlıklarının %4,3'ü oranında kilo kaybettikleri tespit edilmiş, kilo düşme öncesi ve sonrası tespit edilen vücut kütle indeksi (VKİ), fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerde meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### **1.1. Problem**

Bu araştırmanın problemini:

Güreşçilerde kısa süreli vücut ağırlığı kaybının anaerobik performansı etkiler mi?

Verilen yirmi dakikalık müsabaka arası dinlenme için yeterli midir?

### **1.2. Alt Problemler**

**Kısa süreli vücut ağırlığı kaybının:**

1. Vücut yağ yüzdesine etkisi var mıdır?
2. Toplam vücut sıvısına etkisi var mıdır?
3. İdrar yoğunluğuna etkisi var mıdır?
4. Laktik asit metabolizmasına etkisi var mıdır?
5. Anaerobik Güce etkisi var mıdır?
6. Maksimum Anaerobik Güç'e etkisi var mıdır?
7. Maksimum Anaerobik Kapasiteye etkisi var mıdır?
8. Yorgunluk indeksine etkisi var mıdır?
9. Müsabaka arası dinlenme seviyesine etkisi var mıdır?

### **1.3. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; güreşçilerin hızlı kilo kaybı sonrası anaerobik performanslarının etkilenme durumlarını belirlemektir. Bunun yanında 20 dakikalık

dinlenme aralıkları ile art arda yapılan müsabakaların (testler) aralarında güreşçilerin dinlenme seviyeleri ve performanslarının etkilenme durumları birbirleri ile karşılaştırılarak incelenecektir. Bu çalışmada büyükler (Yaş=  $\pm 22,90$  yıl) kategorisinde müsabık 10 elit erkek güreşçinin hızlı kilo kaybı öncesi ve sonrası anaerobik performans verileri, vücut yağ oranları, sıvı kabı ve idrar yoğunlukları ile kan laktik asit ve Kreatin kinaz seviyeleri üzerindeki etkileri incelenecektir.

#### **1.4. Çalışmanın Önemi**

Güreş bir sıklet sporu olması nedeniyle çok sık kilo ayarlaması yapılmaktadır. Bu durum hem güreşçilerin hem de antrenörlerin çok sık karşılaştıkları bir durumdur. Bir güreşçi müsabık yaşa geldikten itibaren kilo ayarlamak için çok sık kilo kaybına başvurmaktadır.

Kilo kaybının performansa etkisi ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu kapsamda anaerobik gücü belirlemek için geliştirilen wingate anaerobik güç testi ile güreşçilerin performansını belirlemek amacıyla tercih edilmektedir.

Yapılan bu çalışmada HKK ile katılımcıların wingate anaerobik güç testi belirteçleri olan Maksimum Anaerobik Güç (MAG), Maksimum Anaerobik Kapasite (MAK) ve Yorgunluk İndeksi (Yİ) verileri değerlendirecektir. Bunun yanında HKK ile vücutta meydana gelen sıvı kaybı idrar dansitelerine bakılmak suretiyle tespit edilecek. Ayrıca uygulamalardaki yüklenme seviyeleri ve test aralarındaki yirmi dakikalık süredeki dinlenme seviyeleri katılımcıların testler öncesi ve sonrası ölçülen Kalp Atım Hızları (KAH), kulaktan kan laktat ölçümleri ve venöz damardan alınan kan kreatin kinaz sonuçlarına göre değerlendirilecektir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular güreşçilere HKK'nın performans durumlarına muhtemel etkileri hakkında kapsamlı bilgi sağlayacak ve spor yaşamlarında kilo ayarlama tercih ve yöntemleri bakımından ışık tutacaktır.

#### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

1. Deneklerin anaerobik güç performansını istemli ve üst düzeyde sergiledikleri varsayılmıştır.

2. Araştırmada kontrol altına alamadığımız, fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerinde etkisi olan değişkenlerin, örneklemede bulunan her bireyi aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.
3. Sporcular her iki test günü laboratuvar koşulları sabit tutulmak suretiyle test edilmiş ve katılımcıların test ortamından aynı şekilde etkilendiği kabul edilmiştir.
4. Sporcular ölçümlerden önce yapılması gerekenler ve uyulması gereken kurallar hakkında bilgilendirilerek, tüm katılımcıların kurullara riayet ettiği ve kilo kaybı yöntemlerinde diüretik ilaç vb. kullanmadıkları kabul edilmiştir.

#### **1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu araştırma Ankara ilinde lisanslı aktif erkek güreşçilerle yapılmıştır
2. Bu araştırmaya katılan denekler 18-35 yaş aralığındadır
3. Bu araştırma sağlıklı güreşçilerle yapılmıştır.
4. Elit seviyede müsabık güreşçilerden oluşmaktadır.
5. Güreşçiler kilo düşerken istedikleri yöntemleri kullanmak serbest bırakılmıştır.
6. Güreşçiler kilo düşerken beslenme durumlarına karışılmamıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Güreşin Tanımı**

Güreş insanlık tarihinde yer alan en eski sporlardan birisi olup, antik olimpiyat oyunlarından itibaren günümüze kadar devam eden bir spordur. İnsanların doğasında var olan yaşamlarını sürdürme ve birbirlerine üstünlük sağlamak arzusu onları birbirine karşı saldırgan yapmış ve mücadeleye zorlamıştır. Güreşin doğasında; cesaret, güç, kuvvet, mertlik, dürüstlük, çeviklik ve beceri gibi özelliklerin bulunması sebebiyle de herkes tarafından ilgiyle takip edilmiştir (14). Ünlü Türk bilim adamı Kaşgarlı Mahmut'un Divan-ı Lügat-it Türk adlı eserinde, güreş sözcüğü "KÜR-EŞ" olarak geçmektedir. (15). Güreş, iki güreşçinin ya da insanın belirli ölçülerdeki minder üzerinde araç kullanmaksızın güreş kurallarına uygun biçimde teknik, beceri, kuvvet ve zekâlarını kullanarak birbirlerine üstünlük kurma mücadelesi olarak ifade edilir (16).

İlk modern olimpiyatlar 1896 yılında Yunanistan'ın başkenti Atina'da yapılmıştır. İlk modern olimpiyatlar grekoromen stile benzer bir güreş ile yarışma sporu olarak olimpiyatlara dahil olmuş ve günümüze kadar da olimpik branşlar arasında yerini almıştır. İlk kurulan Uluslararası Güreşçiler Birliği (Internationaler Ring Verband), 1912'de StoCKholm'de Olimpiyat Oyunlarının arifesinde kurulmuş, 1952 yılında FILA (Federation International Lutte–Amateur = Uluslararası Amatör Güreş Federasyonu) isim değişikliği olmuştur (17). 2014 yılında ise FILA adını "Dünya Güreş Birliği" (UWW) olarak değiştirmiştir (18).

### **2.2. Sıklet Sporü Olarak Güreş**

Güreş bir sıklet sporu olarak kabul edilir. UWW 2017 yılında yapmış olduğı değişiklik ile Dünya ve kıta Şampiyonalarında sıklet sayısını sekizden ona çıkartmıştır. Olimpiyatlarda ise serbest stil, grekoromen stil ve kadınlar serbest stil olmak üzere 3 ayrı kategoride altışar sıklet olarak belirlenmiştir (8). Güreş müsabakalarının tartısı 2018 yılından önce yarışmalar başlamadan bir gün ve yaklaşık 15-16 saat önce yapılmaktayken, Ocak 2018 tarihinden itibaren müsabakası yapılacak olan sıkletlerin tartıları maç sabahı müsabaka başlamadan 1,5 saat önce başlayıp yarım saat içerisinde

bitirilmesi uygulamasına geçilmiştir. Ayrıca bu tarihten önce güreş müsabaka günü tüm sıkletler için aynı gün başlayıp akşama bir gün içinde tamamlanıyorken, yapılan değişiklikte tartısı yapılan sıkletlerin müsabakaları iki güne yayılmak suretiyle, ilk gün müsabakalar finalistler belirlenene kadar devam ederken, ikinci gün repasaj müsabakaları, üçüncülük, beşincilik ve final müsabakaları yapılacak şeklinde düzenlenmiştir (19).

### **2.2.2. Güreşte Tartı**

Güreş branşında yaygın olarak kilo düşme uygulamaları görülmektedir. UWW müsabakalarda sporcuların kilo düşmelerinin önüne geçilebilmek için 2018 yılında tartı tarihi ve saati değiştirmek suretiyle çeşitli önlemleri hayata geçirmiştir. 2018 yılından önce güreş müsabakalarının tartısı müsabaka başlamadan bir gün önce yapılırken, yapılan bu kural değişikliğiyle artık sabah müsabakalar başlamadan 1,5 saat önce tartı başlayıp, 30 dakika içerisinde de tamamlanmaktadır. Müsabakalar iki gün sürmekte ve her sabah sporcular tekrar tartı kontrolüne girmek zorundadır. Kilolarını ayarlayamayan güreşçiler ise diskalifiye edilmek suretiyle müsabakalara devam edememektedir (8). Bu uygulama değişikliği ile birlikte sporcuların tartıdan hemen sonra müsabakaya çıkmak zorunda kalacakları, böylece etkili performans gösteremeyecekleri için daha az kilo düşmeye yöneleceklerinin düşünülmesiydi. Bu sayede geçmişte yaşanmış aşırı kilo düşme sonrası meydana gelen sporcu ölümlerinin de önüne geçilmesi hedeflenmiştir (8,4).

Dünya Güreş Birliği kurallarına göre müsabaka yapan bir güreşçi müsabaka bitiminden 20 dakika sonra ikinci bir müsabakaya çağrılabilir. (8). Kıta ve dünya şampiyonalarında güreşçiler final müsabakasına kadar ortalama üç ile beş müsabaka yapmaktadırlar. Çoğu zaman sporcular şampiyonalarda, özellikle de çeyrek final ve yarı final maçlarına doğru sık aralıklarla müsabaka yapmak zorunda kalmaktadırlar. Güreş müsabakaları 3'er dakikalık 2 devre halinde toplam 6 dakika sürmekte (8) ve yüksek şiddetli müsabakalardan sonra, genellikle vücutta laktik asit birikimine bağlı aşırı yorgunluk oluşmaktadır. Güreş branşında yaygın olarak kullanılan enerji sistemi Fosfojen Sistemi (ATP-CP) ve Laktik Asit sistemleridir. Güreşte kullanılan enerjinin %90 bu sistemlerden sağlanırken %10'luk kısmı ise aerobik enerji sisteminden sağlanmaktadır (7).

### 2.2.3. Güreşte Kilo Düşme Metotları

Güreş branşında kilo düşme hem elit olmayan küçük yaş gruplarında hem de elit düzeydeki sporcular arasında çok popülerdir. Bu bağlamda hızlı kilo kaybı (HKK) uygulaması güreşte oldukça yaygındır (20). Genel olarak, güreşçiler ve antrenörler mümkün olan en düşük ağırlık sınıfında (sıklette) yarışmanın rekabetçi bir avantaj sağladığına inanmaktadır (21). Bununla birlikte, birçok güreşçi yarışacakları gerçek ağırlık sınıfı üstünde, ortalama iki ile beş kilogramdan fazla kiloları bulunmaktadır. Bu nedenle sporcuların geneli belirli bir ağırlık sınıfına ulaşmak için, hızlı kilo vermeye resmi tartı gününün bir iki gün öncesinde ve hatta birkaç saat öncesinde başlamayı tercih ederler (22). Bu bağlamda yer alan ağırlık kayıpları ise bilim insanlarının ve akademisyenlerin dikkatini çekerek birçok çalışmaya konu olmuştur (23).

Güreşçilerin rakiplerine göre fiziksel avantaj elde etmek için tartıdan önce nispeten kısa bir süre içinde kilo vermeleri yaygın bir uygulamadır (24). Çalışmalar, mücadele sporlarıyla uğraşan sporcularının yaklaşık %50'sinin yarışmadan önceki günlerde hızlı kilo verme yöntemlerini benimsediğini göstermiştir (25, 26). Belirli bir ağırlık kategorisi içinde en ağır olan sporcuların, daha hafif olan rakiplere göre fiziksel bir avantaja sahip olduğu varsayılmaktadır. Rekabet etmek için belirli bir ağırlığa ulaşılması amaçlanmakta, bu nedenle, patojenik (hastalık boyutunda) kilo verme teknikleri uygulamaları yaygındır (27,28). Özellikle sıklet sporlarında sporcular kısa sürede istenilen kiloya ulaşabilmek için tercihen uzun süreli açlık diyetleri, diüretik, müshil ve diyet hapları kullanırken, egzersizde de daha hızlı terleyebilmek için yağmurluk, naylon gibi malzemeler kullanırlar veya sauna girerek dehidrasyonu sağlarlar (29,30). Ayrıca kullanılan diüretikler yasaklı maddeler arasında yer almaktadır ve performansı olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (31,32).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1997 yılında üniversiteler arası lig müsabakalarında sezonunun başlangıcından bir ay sonra, hızlı kilo vermeye çalışırken üç güreşçinin öldüğü kaydedilmiştir. Bunun nedeni ise müsabaka tartısına saatler kala, üç güreşçinin yiyecek ve sıvı alımını kısıtlayıp, sıcak ortamda pamuklu kıyafetler ve naylon giyerek terleme yoluyla dehidrasyona maruz kalmış olmaları olarak gösterilmiştir. İddialara göre 11,3kg ile 16,8kg arasında yani ağırlıklarının ortalama %15 oranında kilo kaybı yaşamışlardır. Aşırı sıvı kaybından kaynaklanan ve

hipertermi ile sonuçlanan bu olayda üç güreşçi hayatını kaybetmiştir (3,4). Hızlı kilo kaybında, özellikle dehidrasyon söz konusu olduğunda, güvenli kilo kaybı için herhangi bir sınır oluşturulmamıştır (33). Güreşte güvenli olmayan kilo düşmeleri engellemek amacıyla, National Collegiate Athletic Association (NCAA) 1998'de bir güreş ağırlık sertifikasyon programını zorunlu kılmıştır. Her güreşçi için kalıcı ağırlık sınıfları oluşturmak ve böylelikle zararlı kilo kaybının önüne geçmek amaçlanmıştır (4). ABD de Ulusal Kolejler Spor Birliği (National Collegiate Athletic Association, NCAA)'ne göre ağırlık sınıflandırma programına göre güreşçiler ağırlıklarının %5'ine kadar, haftalık kilolarının %1,5 oranında kilo düşmeleri tavsiye edilmektedir (34).

#### **2.2.4. Hızlı Kilo Kaybı Yöntemlerine Genel Bakış, Sağlık ve Performans Üzerindeki Fizyolojik Etkileri**

Sporcuların kısa zaman aralığında vücutta ki kilo kaybı oranı arttıkça; fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkileri de artmaktadır (35). HKK genel olarak vücuttaki sıvı kaybı, merkezi sinir sisteminin değişmesi, vücut ısısında artışlar, glikojen eksikliğine bağlı kardiyovasküler stres ve metabolik fonksiyondaki değişiklikler gibi olumsuz etkileri vardır (36,37). Müsabakalara bir veya iki gün kala sıvı azaltımı ve beslenmede kısıtlama yoluyla ağırlıklarının %5'inden fazla HKK'nın dehidratasyon, submaksimal egzersiz sırasında sistolik hacimde azalma, kalp hızında artış ve anterior venöz oksijen farkının azalmasıyla sonuçlanan durumlarda plazma hacminde azalmaya neden olabilir (38,39). HKK fiziksel olarak kas yorgunluğu, kaslarda güçsüzlük, kas ağrısı ve miyaljiye neden olur (1,40), sağlığa zarar verilen durumlarda aynı şekilde performansa da zarar vermektedir. (41). Tartı ile müsabaka arasında birkaç saat kalan durumlarda sporcular genel olarak makro (protein, yağ ve karbonhidrat) ve mikro (su, vitamin, mineral vb.) besin ihtiyaçlarını karşılamadıkları için performansları olumsuz etkilenmektedir. (29,42). Bazı çalışmalarda vücut ağırlığının %5'in altında kilo kayıplarında performansı önemli ölçüde etkilemediği belirtilmiştir (37,43,44,45).

#### **2.3. Egzersiz ve İskelet Kası Hasarı**

Egzersiz, farklı seviyelerde kas hasarı meydana getirdiği bilinmektedir. Kas hasarı; alışılmadık ve şiddetli egzersizler sonrasında kaslarda tükenme, fonksiyon



kaybı, güçsüzlük ve ağrı yaratan bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Kastaki mikro travmalar sonucunda egzersize bağlı oluşan gecikmeli kas hasarı, ilk kez Hough tarafından 1902 yılında tanımlanmıştır (10). Yoğun direnç egzersizlerinde kas dokusunda mekanik zorlanma, yükleme protokolünün hacmine ve yoğunluğuna bağlı olarak, aktive edilmiş kas lifleri içindeki kasılma ögelerine, kas ağrısına ve egzersiz sonrası kas fonksiyonunun geçici olarak bozulmasına yol açan yapısal bozulmalara neden olmaktadır. Direnç egzersizinden sonraki günlerde, antrenmanlı kaslar yeniden şekillenme sürecinden geçer ve kas işlevi egzersiz öncesi seviyeye veya hatta bunun ötesine (yani süper kompenzasyon) geri döner (46). Antrenmanla birlikte, tekrarlanan ağır direnç egzersizlerinin etkileri, belirli protein birikimlerini meydana getirir, sonunda kas kütlesi ve gücünde artışlara yol açmaktadır (47). Ağır direnç egzersizi sırasında kas dokusunda mekanik zorlanma, yükleme protokolünün hacmine, yoğunluğuna ve süresine ek olarak, egzersiz modu egzersiz sonrası metabolizma için kritik bir rol oynayabilir (46,48,49). Eksantrik tip egzersiz sonrası kas hasarı konsantrik ya da izometrik egzersizle karşılaştırıldığında daha fazla görülmektedir (50). Kuvvet oluşumu esnasında kas liflerinin uzadığı eksantrik ve konsantrik kas liflerinde yüksek gerilim oluşur ve egzersiz sonrası kas fonksiyonunun geçici olarak kas hasarına yol açan yapısal bozulmalara neden olmaktadır (46,51). Bu tür bir kasılma sırasında, kasın kendisi kasılmaya çalışılırken kas uzunluğu artar. Konsantrik kasılmalarla karşılaştırıldığında, eksantrik egzersiz esnasında daha az motor ünite aktif olduğundan kas lifi başına mekanik zorlanma, daha yüksektir. (52)

Acil servislerde 1990'ların ortalarına kadar, göğüs ağrısı ile başvuran hastalarda miyokard enfarktüsü (MI) tanısında serum Kreatin kinaz (CK) düzeylerinin belirlenmesi anahtar bir araç olmuştur. İlerleyen dönemlerde, tanısal rol bir dereceye kadar kas proteini troponin ile değiştirildi (53). İskelet ve kalp kası hasarını tespitte yönelik çalışmalarda kullanılan yapılar. Başta CK ve alt izoformları, myoglobin, aspartat aminotransferaz (AST), laktat dehidrogenaz (LDH), beyin natriüretik peptid (BNP), atrial natriüretik peptid (ANP), karbonik anhidraz, laktat dehidrogenaz, troponin ve kas hasarını takiben bu enzimler kan dolaşımına salınarak, serum CK aktivitesinin ölçümü ve izoenzim profillerinin belirlenmesi, kas hücresi nekrozu, hastalık veya travmaya bağlı doku hasarının oluşumunun hala önemli bir göstergesidir (54,55,56).

### 2.3.1. İskelet Kası Hasarı Ölçüm Yöntemleri ve Değerlendirilmesi

Kreatin kinazın kandaki görünümü, özellikle miyokardiyal enfarktüs, kas distrofisi ve beyin hastalıkları gibi tıbbi durumların teşhisi için genellikle kas hasarının dolaylı bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ancak literatürde fiziksel egzersizin süresi ve şiddeti nedeniyle kas hasarını yansıtmadaki geçerliliği ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır (57). Kas lif hasarı genellikle alışık olunmayan eksantrik kasılmanın yol açtığı hasardır ve miyofibrillere özgü yapının bozulmasına sebep olur. Özellikle ‘‘Z’’ bandındaki kopmalara miyofibril iskeletindeki kırılmalar eşlik eder (58). Kan kreatin kinaz aktivitesi uzun bir süredir, kas liflerinin, özellikle sarkolemmanın neden olduğu kas liflerine verilen hasarın dolaylı bir göstergesi olarak kabul edildi, çünkü bu proteinler sarkoplazmatik membran bariyerini tam olarak geçemezler. (59). CK, konsantrasyonlarının ölçümlerinde, LDH, AST, Alanin Aminotransferaz (ALT) gibi izoenzimler içerir ve kas hasarını takiben bu enzimler kan dolaşımına salınarak serumdaki miktarı artar (60). Kalp ve iskelet kasında bulunan maddeler arasında CK, kas hücresi yapısında bir bozulmanın en iyi göstergesi olarak kabul edilir (61).

Egzersize bağlı iskelet kası hasarının tespitinde üç farklı yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntemde hasar doğrudan hücresel seviyede ve dolaylı olarak kas fonksiyonunun çeşitli göstergelerinde meydana gelen değişikliklerden (azalmış kas kuvveti, kas ağrısı vb.) gözlemlenebilir (52). Manyetik rezonans (MR), ultrasonografi gibi görüntüleme teknikleri yanında kas hasarına bağlı olarak yükselen kan ve kastaki bazı proteinler de kas hasarı hakkında bize bilgi vermektedir (62,63).

İkinci yöntemde, biyopsi tekniği ile kas hasarının tespitinde kullanılır; fakat biyopsi alım yöntemlerinden kaynaklanan farklılıklar sonucu etkileyebilmektedir. (12)

Üçüncü yöntem ise, kas içi enzimlerinin plazmadaki miktarlarının tespit edilmesini içeren yöntemdir. Kas hasarıyla birlikte plazmada bulunan kasın özel enzim ve protein yapıları artar. Temelde bu mekanizmadan faydalanılarak egzersizde kas hasarının boyutu tespit edilir ve araştırmalarda yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır (13).

## 2.4. Güreşçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri

Fiziksel açısından, güreşçinin genellikle mezomorfik karakteri (çok yüksek kas oranı, düşük yağ oranı) vurgulayan bir somatotipe sahip olduğu düşünülmektedir. Dünya şampiyonlarının genellikle %10'dan daha az vücut yağına sahip oldukları bildirilmiştir (64). Güreşçiler kendi ağırlık kategorilerinde yarıştıkları için vücut ağırlığının kilogramı başına çok güçlü olmaları şaşırtıcı değildir. Bu da aynı boy ve yaştaki ortalama bir erkeğe kıyasla çok küçük bir vücut yağ yüzdesine sahip olmaları gerektiği anlamına gelir. Gerçekten de süper ağır sıklet hariç, yağ yüzdesi aralığı yaklaşık %4 ile %9 arasında olduğu bildirilmektedir (5). Güreş, ağırlıklı olarak anaerobik olan, maksimum güç, kuvvet, dayanıklılık gerektiren karmaşık bir spor dalıdır. Müsabaka sırasında patlayıcı ataklar için çevik, esnek, psikolojik ve duygusal olarak hazır olma durumudur (65). Güreşin kısa süreli ve yüksek şiddetli (maksimal) yüklenme ile yapılan bir spor olduğu için enerji sistemi olarak ATP-PC yoğun kullanılır. ATP-PC den sonra laktik asit sistemi ve çok az oranda da aerobik enerji sistemi kullanılır (7). Güreş müsabakası 3'er dakikadan iki periyot ve arada 30sn dinlenme verilerek yapılan güreş branşında dominant enerji sistemleri de şöyledir: ATP-CP ve LA %90, LA-O<sub>2</sub> %10 etkili olduğu bildirilmiştir (66). Güreş, genellikle patlayıcı hareket gerektiren bir spor dalıdır (7).

### 2.4.1. Kalp Atım Hızı

Kalp atım hızı (KAH) egzersizde; kan basıncı üzerindeki etkisi, toplam kas kütlesi, kas lifi tipi, egzersiz yoğunluğu ve egzersiz modu gibi faktörlere bağlıdır (67,68). Statik ve dinamik kas hareketlerine kardiyovasküler yanıtı karşılaştıran erken literatür, dinamik çalışma sırasında kalp hızında (KH) ve sistolik arter basıncında (SAB) güçlü bir artış ve diyastolik arter basıncında (DAB) küçük değişiklikler olduğunu gösterirken, izometrik çalışmanın düşürdüğü düşünülmektedir. KH'de sadece ılımlı artışları, ancak SAB'de ve özellikle DAP'de belirgin artışlara neden olur. (68,69). KAH izleme, sağlıklı yetişkinlerin ve sporcuların egzersiz şiddetini ayarlamak için kullanılan en yaygın yöntemdir. KAH' daki değişiklikler, egzersiz yoğunluğundaki değişikliklerle ilişkilidir. Submaksimal yük altında, sağlıklı bir kişinin kalp atış hızı, oksijen alımındaki ve egzersiz yoğunluğundaki artışla doğrusal

olarak artar. Spor antrenmanının ve çalışmanın egzersiz yoğunluğu, çeşitli aparatlarla normal antrenman sırasında kalp atış hızı ölçülerek tahmin edilebilir (70).

#### 2.4.2. Egzersiz ve Hidrasyon

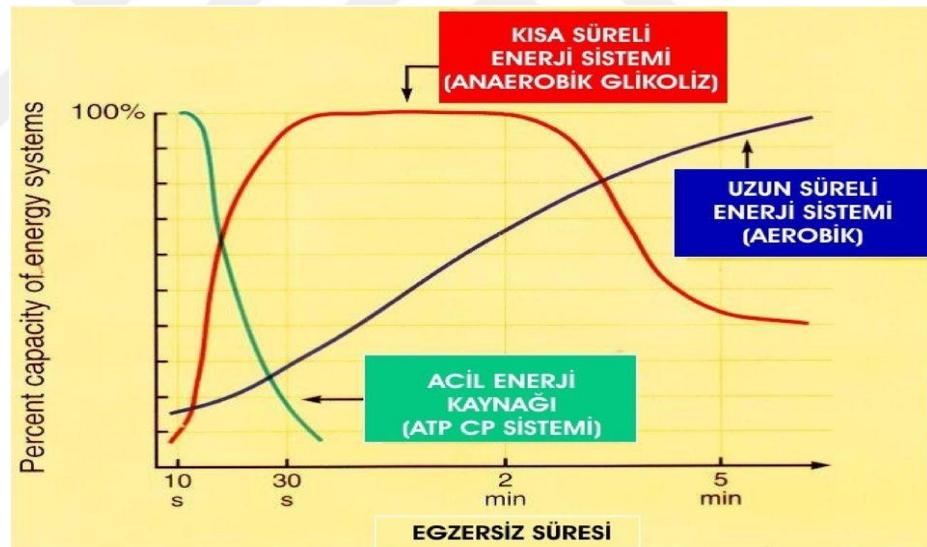
İnsan vücudunda su dağılımı yaşa ve cinsiyete göre değişmektedir. Erkeklerde yaklaşık olarak vücudun % 60- 65'i kadınların ise %50-55 sudan oluşmaktadır. Yetişkin bir insanın vücudunda suyun dağılımı şu şekildedir. Hücrelerin içine (intraselüler) %40 ve dışına (ekstraselüler) %20 yerleşen suyun toplamına eşittir (71,72). İnsan vücudu günlük olarak alınan ve atılan su oranı dengelidir. Normal koşullarda vücuda alınan ve atılan sıvı oranı günlük yaklaşık 2,5 litredir (73,74,75). Vücuttan sıvı atımı idrar yoluyla 1500 ml, solunum sistemi ile 400 ml, mide ve bağırsak sistemi ile 200 ml son olarak deri yoluyla 500 ml'dir. Vücuda sıvı alımının ise 1300 ml sıvı, 1000 ml besinlerden ve 300 ml ise hücre oksidasyonu ile vücuda alınan su oranı ortalama 2600 ml'dir (76).

Yetişkin bir bireyin yaklaşık %65'i sudan oluşmaktadır. Vücutta sıvı eksiklikleri yerine koyulamadığı durumlar dehidratasyona neden olur (71). Güreş, boks, judo, karate, tekvando gibi sıklet sporlarında kilo ayarlamak yiyecek ve sıvı alımlarını ciddi manada azaltmasının yanında, yağmurluk, yoğun giysiler giyerek egzersiz yapmak ve saunada terleme yoluyla vücutlarından su kaybetmektedirler (24). Su eksikliğinden dolayı organizmada işlevsel olarak zarar görür ve verimi düşer (77).

Amerika Birleşik Devletlerin de 1997 yılında üniversiteler arası lig müsabakası için üç kolej güreşçisi aşırı dehidrasyon sonucu yaşamını yitirmiştir (34). NCAA bir daha böyle bir olayın yaşamaması için vücutta ki sıvı kayıplarının tespiti için İdrar özgül ağırlığı, idrar yoğunluğunun su yoğunluğuna oranının ölçümüdür. İdrar özgül ağırlık ölçümleri normalde 1.002 ila 1.030. (9) arasında değişir NCAA, öhidrasyonu belirtmek için #1.020 idrar özgül ağırlık ölçümünü seçmiştir. NCAA idrar özgül ağırlığı belirlemek için refaktometri kullanılmıştır. İdrar yoğunluğu #1.020 olan güreşçiler dehidrate olarak kabul edilir ve o günkü müsabakalardan çıkartılmıştır (9)

## 2.5. Enerji Sistemleri

Enerji kelime iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanır. Doğada mevcut olan altı enerji şekli bulunmaktadır. Bunlar; ısı enerjisi, radyasyon enerjisi, ışık enerjisi, elektrik enerjisi, kimyasal enerji ve mekanik enerjidir (78). Bu enerjilerin her biri bir türden başka bir türe dönüşebilir. İnsan organizmasında da kas kimyasal enerjiyi mekanik işe dönüştürür (7) kas kasılmaları (hareket) için gerekli enerji ise besinlerden alınmış ve depolanmış olan maddelerin potansiyel enerjilerinin kimyasal reaksiyonlarla mekanik enerjiye dönüşmesiyle meydana gelmektedir (78). İnsan vücudunda enerji veren besinlerin karbonhidrat, yağ ve proteinlerden oluşur (79). Bu besinler hücrede okside olarak büyük bir enerji ortaya çıkmakta (80) ve enerji kas kasılmaları için kullanılan Adenozin trifosfat (ATP) nin sentezi için kullanılır. Fiziksel aktivitenin yapılabilmesi için gerekli enerji üç farklı enerji sisteminden sağlanır, bunlar; fosfojen sistem, glikojen/laktik asit sistem ve aerobik sistemlerdir (81). Bu sistemlerin ortak amacı kullanılan ATP'nin yeniden sentezlenmesidir.



Şekil 2.1. Enerji sistemleri (82).

### 2.5.1. Adenozin Trifosfat (ATP)

Enerji sisteminde ATP'nin moleküler yapısı; bir adenozin ve üç fosfattan meydana gelmektedir (7). Fosfat grubundan birinin kırılması ile enerji açığa çıkar ve bu sayede kasların hareket edebilmesi için ihtiyaç duyulan enerji sağlanır ve iş üretilir. Fiziksel aktivite sırasında, kas kasılması için acil enerji kaynağı, egzersizin süresine ve yoğunluğuna bağlı olarak öncelikli Adenozin Trifosfatın (ATP) hidrolizinden gelir

(81). Neredeyse tüm vücut hücrelerinde enerji oluşumu ATP enerji sistemi ile sağlanmaktadır. ATP hücre içerisinde sınırlı olarak depo halde bulunmakta ve aktivite esnasında kullanılan ATP devamlı olarak yenilenmektedir (7).

### **2.5.2. ATP-PC (Fosfojen Sistem)**

Fosfojenler diye tanımlanan ATP ve kreatin fosfat (CP veya PC) kaslarda az bir oranda depolanmış olarak bulunurlar. Kimyasal bir bileşen olan fosfokreatin, yüksek enerji bağı içerir. Yüksek enerjili fosfat bağının kreatinden ayrılması enerji açığa çıkmasına neden olur (83). Reaksiyon sonunda açığa çıkan enerji direkt olarak ATP'nin yenilenmesinde kullanılmaktadır. Fakat kas içinde olan PC az miktarda depo halde (0,3-0,5 mol) bulunmaktadır (84). Kısa süreli yüksek şiddetli egzersizler esnasında (halter, 100 m kısa mesafe, sprint koşular, 25 m hızlı yüzme, ağırlık kaldırma gibi) çok hızlı, bir şekilde devreye giren enerji transferi kas içinde depo halde bulunan ATP ve PC sağlanır (83).

Enerji sisteminde ATP ve ATP-PC fosfojen sistem olarak tanımlanır. 10-15sn yüksek şiddetli egzersizlerde gerekli kas gücü bu iki sistemden sağlanır, sağlanan bu enerji ise ancak 100 metre koşacak kadardır. Kısa süreli ve maksimal kuvvet performansı ATP ve CP depolarına bağlıdır. Sprint veya 6-10 sn aralıklar ile yapılan interval şeklindeki antrenmanlar yapılırsa ATP-CP depoları ile performans artışı sağlanır (85).

### **2.5.3. Anaerobik (oksijensiz) Sistem**

Yüksek şiddetle maksimum seviyede devam eden spor aktivitelerinde kasın enerjisi anaerobik (oksijensiz) olarak (ATP-PC) kas kasılmaları için kullanma yeteneğine ve mevcut kas liflerinin miktarına (kesit alanı) bağlıdır. Kesit alanı ve dolayısıyla boyutla olan ilişkisi nedeniyle, kuvvet genellikle vücut ağırlığına, yani göreceli kuvvete göre analiz edilir (86). Güreş, ağırlıklı olarak anaerobik olan, maksimum güç, kuvvet, dayanıklılık gerektiren karmaşık bir spor dalıdır (87). Hızlı ve patlayıcı eforları için enerji kaynakları öncelikli olarak fosfojenler (ATP-PC) ve glikojendir (anaerobik glikoliz). Müsabaka sırasında patlayıcı hamleler için çeviklik, esneklikle birlikte psikolojik ve duygusal olarak hazır olmak gerekir (86). Egzersiz sırasında içine giren (sitoplazma) glikojenin parçalara ayrılması esnasında oksijensiz

ortamdan dolayı iki pirüvik asit molekülü oluşur. Ortamda oksijenin olmaması sebebi ile sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit yan ürün adı verilen laktik aside dönüşür. Bu esnada 3 mol ATP meydana gelir. ATP'nin bu yolla sağlanmasında üretilen son ürün olarak meydana laktik asit çıkmasından dolayı bu sisteme laktik asit sistemi adı verilir. Yüksek şiddetli egzersizlerin devamında kasta yoğun miktarda laktik asit birikir ve yorgunluğa neden olur. Bu durum ise egzersizin yavaşlamasına ya da bitirilmesine neden olur. (88,89,7)

#### **2.5.4. Laktat veya Anaerobik Eşik**

Anaerobik eşik, aerobik sistemde ulaşılan en son nokta olarak tanımlanır ve aerobik metabolizmanın en üst sınırını ve anaerobik metabolizmaya geçiş noktasını olarak ifade edilir (90). Maksimum ya da maksimuma yakın (submaksimal) yapılan 4-10 sn. ile birkaç dakika arasında devam eden egzersizlerde süre 1 dakikaya yaklaştıkça anaerobik sistem baskınlaşır (91). Antrenörler ve antrenman bilimciler çeşitli testlerle bu eşik noktasını belirleyerek sporculara antrenman planı hazırlar ve uygularlar. Kan laktat miktarı dinlenik halde 100 ml kanda 10 mg (veya 1,1 mmol/L) civarı laktik asit bulunur. Bu miktar aktivitenin süresi ve şiddetine bağlı olarak artar. 4 mmol/L değeri ise anaerobik eşik seviyesi olarak tanımlanmaktadır (92). Kan laktat miktarı direkt ve indirekt yollarla belirlenebilir. Direkt yöntem egzersiz esnasında belirli aralıklarla alınan kan örnekleri analizi sonucu belirlenir. İndirekt yöntem ise solunum ölçümlerine göre tahmin edilir (90). Anaerobik eşik sporcularda  $VO_{2max}$ 'ın yaklaşık %85-90'ı seviyesinde gerçekleşir (93).

#### **2.5.5. Aerobik (oksijenli) Sistem**

Aerobik sistem karbonhidrat ve yağların, su ve karbondioksite varana kadar oksijenli ortamda (mitokondride) parçalanıp enerjiye dönüştürülmesi olarak tanımlanır (94). Dinlenme ve düşük yoğunluklu egzersiz esnasında tercih edilen enerji kaynağı yağlardır. Yağlardan enerji transferi sadece aerobik biyokimya (oksidasyon) yoluyla gerçekleşir. ATP'nin aerobik yoldan sentezi sırasında enerji harcaması, anaerobik substrat düzeyinde fosforilasyon ile ilgili değildir. Bunun yerine, aerobik ATP yeniden sentezi (resentezi), mitokondri olarak bilinen belirli bir hücresel organel içinde gerçekleşir (84). Aerobik metabolizmaya ATP resentezi için pirüvik asidin doğrudan

krebs döngüsüne girmesi gerekir. Bu döngüdeki elektron taşıma sistemi ile elde edilen ATP miktarı anaerobik enerji sistemine göre çok daha fazladır ve yan ürün olan laktik asit oluşmaz. 1 mol glukozdan laktik asit enerji sistemi ile 3 mol ATP üretilirken aerobik enerji sisteminde 1 mol glukozdan 38-39 mol ATP elde edilir. Dahası yağ asidinin oksijenli ortamda parçalanması sonucu 129 mol ATP üretilir (83). Aerobik sistem 2 dakikadan itibaren 2-3 saat süren sportif faaliyetlerde temel enerji kaynağı olarak kullanılır. Glikojen depoları bittiğinde yağlar ana enerji kaynağı olarak kullanılır. 2-3 saati aşan çalışmalar, ATP depolarının yenilenmesi için yağlarla birlikte proteinlerinde parçalanmasına neden olabilir (95).

#### **2.5.6. Güreşte kullanılan enerji sistemleri**

Egzersizde kullanılan enerji kaynağı, egzersizin türü, şiddeti, süresi ve beslenme seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Güreşin kısa süreli ve yüksek şiddetli (maksimal) yüklenme ile yapılan bir spor olduğu için enerji sistemi olarak ATP-PC yoğun kullanılır. ATP-PC den sonra laktik asit sistemi ve çok az oranda da aerobik enerji sistemi kullanılır (27).

Güreş günümüz kurallarında 3'er dakikadan 2 periyot ve arada 30sn dinlenme verilerek yapılan güreş branşında dominant enerji sistemleri de şöyledir: ATP-CP ve LA %90, LA-O<sub>2</sub> %10 olarak belirtilirken (32). Güreş, genellikle patlayıcı hareket gerektiren bir spor dalı olarak kabul edilir (27).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Deneyisel Tasarım

Bu çalışmada güreşçilerde kilo düşme öncesi ve kilo düşme sonrası bazı fizyolojik ve performans değişimlerini karşılaştırmak için aynı katılımcılar üzerinde tekrarlı ölçümler yapılmıştır. ABD de NCAA tarafından ağırlık sınıflandırma programında, güreşçiler için vücut ağırlıklarının %5'ine kadar kilo düşmeleri tavsiye edilmiştir (4). Bu sebeple katılımcılardan ilk ölçümlerde belirlenen vücut ağırlıkları üzerinden 5 gün sonra her bir katılımcı için kendi ağırlıklarının % 5'ine kadar kilo düşmeleri istenilmiştir. Ayrıca katılımcıların kilo düşme öncesi ve sonrası yapılan tartı kontrolünden hemen önce idrar numunesi alınmak suretiyle vücut sıvı durumu, idrar yoğunluğu ve pH değeri belirlenmiştir.

Dünya güreş birliği kurallarına göre tartı bitiminden yaklaşık 1-1,5 saat sonra müsabakalar başlatılmaktadır. Yine müsabaka yapan bir güreşçi müsabaka bitiminden 20 dakika sonra ikinci bir müsabakaya çağrılabilir (8). Ulusal veya uluslararası bir güreş müsabakasında güreşçiler final müsabakasına kadar 1 günde ortalama 3 ila 5 güreş maçı yapmak durumundadırlar ve çoğu zaman, özellikle de çeyrek final ve yarı final maçlarına doğru sık aralıklarla arka arkaya müsabaka yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu sebeple çalışmamız; katılımcıların 20 şer dakikalık dinlenme aralığıyla arka arkaya üç güreş müsabakası yapacakları varsayılarak kurgulanmış ve doğrultuda katılımcıların müsabaka performanslarını laboratuvar ortamında ölçebilmek için wingate anaerobik güç bisiklet testi (wingate monark 854 E) kullanılması tercih edilmiştir.

Katılımcıların müsabaka öncesi ve müsabaka hemen sonrası dinlenme ve yorgunluk seviyelerinin tespitine yönelik, vücut laktik asit seviyesi ve kalp atım hızının belirlenmesi için her bir wingate testi öncesi ve test bitiminden hemen sonra olmak üzere testler boyunca kulaktan laktat ölçümleri ve polar saat yardımıyla kalp atım hızları ölçülerek kaydedilmiştir. Ayrıca katılımcıların kreatin kinaz değerlerinin belirlenmesi amacıyla tartı sonrası ve testlerin tamamlandıktan hemen sonra olmak üzere iki defa koldan tüpler yardımıyla kanları alınmıştır.

**Tablo 3.1.** Çalışmanın uygulama planı.

| UYGULAMA PLANI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KKÖ 1. grup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KKÖ 2. grup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 gün sonra KKS 1. grup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 gün sonra KKS 2. grup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>09:30-10:00 tartı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İdrar dansitesi</li><li>Vücut</li><li>Kompozisyonu</li><li>Kan alımı</li><li>Kahvaltı</li></ul> <b>11:00</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Dinlenik laktat</li><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:40</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>Kan alımı</b> | <b>09:30-10:00 tartı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İdrar dansitesi</li><li>Vücut</li><li>Kompozisyonu</li><li>Kan alımı</li><li>Kahvaltı</li></ul> <b>11:00</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Dinlenik laktat</li><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:40</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>Kan alımı</b> | <b>09:30-10:00 tartı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İdrar dansitesi</li><li>Vücut</li><li>Kompozisyonu</li><li>Kan alımı</li><li>Kahvaltı</li></ul> <b>11:00</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Dinlenik laktat</li><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:40</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>Kan alımı</b> | <b>09:30-10:00 tartı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İdrar dansitesi</li><li>Vücut</li><li>Kompozisyonu</li><li>Kan alımı</li><li>Kahvaltı</li></ul> <b>11:00</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Dinlenik laktat</li><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>11:40</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wingate test</li><li>Laktat alımı</li><li>20dk sonra dinlenik laktat</li></ul> <b>Kan alımı</b> |

### Katılımcılar

Çalışmamıza Ankara ilindeki çeşitli spor kulüplerinde lisanslı, 18 yaş üstü büyükler kategorisinde müsabık 14 elit güreşçi gönüllü olarak katıldı. Katılımcılardan üç tanesi belirlenen kiloyu düşemedikleri, bir tanesi de kilo düşme sonrası ikinci aşama testlerini yarıda bırakmak suretiyle değerlendirme dışı bırakıldı.

Büyükler yaş kategorisi: 18-35 yaş aralığında (18 yaş doktor raporu ile) bulunan sporcuları ifade eder.

**Tablo 3.2.** Katılımcıların yaşlara göre dağılımı.

| Yaş(yıl) | Kişi sayısı(n)         |
|----------|------------------------|
| 18       | 2 (doktor gözetiminde) |
| 19       | 1                      |
| 20       | 2                      |
| 22       | 1                      |
| 25       | 2                      |
| 28       | 1                      |
| 34       | 1                      |

### Test Prosedürleri

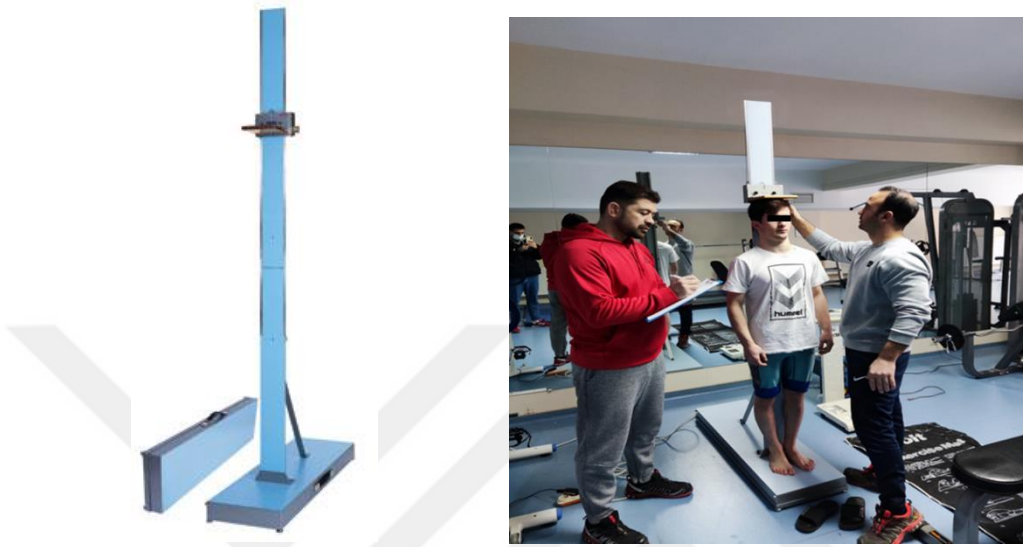
*Testin Birinci Aşaması:* Katılımcıların testlerin ilk günü sabah 09:30-10:00 arası tartı için laboratuvarında hazır bulundular. Katılımcılardan tartı öncesi aç karnına idrar numunesi alınmak suretiyle idrar yoğunlukları ve pH değerleri insight expert U500 cihazı/yöntemi ile belirlendi.



**Şekil 3.1.** İdrar analizi

### Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri

Katılımcılar güreş mayosu giymek suretiyle ve çıplak ayakla ölçümlere alındı. İlk olarak Holtain limited crymych, dyfed markalı mekanik boy ölçer aleti ile boy uzunlukları belirlendi,



**Şekil 3.2.** Boy uzunluğu ölçümü.

Vücut ağırlığı ve kompozisyon ölçümü Tanita BC 418 BA Tanita Corporation 2015 markalı bioelektrik impedans analizörü kullanılmıştır (0,2 kg dara verilerek) belirlendi.



**Şekil 3.3.** Tanita vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi ölçümleri.

Tartıdan hemen sonra aç karnına, katılımcılardan creatin kinaz seviyeleri tespiti için tercih ettikleri kolun venöz yoldan K3EDTA içeren mor kapaklı hemogram tüplerine 2 ml, kanları alındı.



**Şekil 3.4.** Kan analiz tüpü.

Alınan kan örnekleri kan alımından hemen sonra, kan analiz laboratuvarında 4100 devirde NF 800R cihazıyla santrifüj edilmiştir. İdrar örnekleri ise günün sonunda laboratuvara gönderilmek için soğuk ortamda muhafaza edildi. Katılımcılar 1,5 saat sonra müsabakaya çıkacakmış gibi rutin kahvaltılarını yaptılar.

Katılımcılar müsabaka performanslarının belirlenmesi için 1,5 saat sonra testlere başlamak üzere tekrar laboratuvarında hazır bulundu. Testler boyunca katılımcıların kalp atım hızlarını ısınma öncesi, her bir teste başlamadan hemen önce ve sonra belirleyebilmek için Polar V800 marka polar saat kullanıldı.



**Şekil 3.5.** Polar saat.

Yine aynı şekilde katılımcıların testler boyunca ısınma öncesi, her bir test başlangıcı hemen öncesi ve sonrasında olmak üzere kulaktan Lactate Scout Sensor marka laktat kiti yardımı ile laktik asit ölçümleri kulaktan ilk kan temizlenerek ikinci kan alımları ile yapıldı.



**Şekil 3.6.** Laktat ölçüm kiti ve analizi

Yaklaşık 1 saatlik aradan sonra (serbest kahvaltı ve dinlenme) her bir katılımcı performans ölçümü için saat 10:45 civarı test öncesi ısınmak için laboratuvarında hazır bulunuldu ve 11:00 itibariyle (tartıdan 1,5 saat sonra) monark 854 E marka Wingate aletinde (Bisiklet) Anaerobik Güç testine alındı.



**Şekil 3.7.** Wingate anaerobik güç testi.

Teste başlamadan katılımcılar 5 dakika kadar 6 km/saat ile 2 dk, 7 km/saat ile 2 dk ve 7,5 km/saat ile 1 dk olmak üzere yürüyüş ve hafif koşu yapmak suretiyle standart bir protokol ile koşu bandında ısındılar. Koşu bandından indikten sonra test aletine binmeden önce 1-2 dk kadar bacak, bel ve gövdelerini çevirme, esnetme - gerdirme hareketleri uyguladılar. Bu esnada Anaerobik wingate test uygulaması hakkında uygulamanın zorluğu ve 30 sn boyunca maksimal yüklenme şiddeti ile yapmaları hususunda tekrar bilgilendirilerek uyarıldı. Wingate anaerobik güç testi protokolü için katılımcının sabah tartısındaki vücut ağırlığının %7,5'i oranda direnç ağırlıkları hesaplandı. Teste başlamadan önce KAH değerleri alındı ve dinlenik laktik

asit seviyeleri tespiti için kulaktan kan alındı. Teste alınan her bir katılımcı 90 rphm ve üzerine değeri çıkana kadar yaklaşık 30 saniye ile 1 dk arası hafif hafif hızlanarak pedal çevirdi, 90 rphm değerine ulaşp yüklenmeye hazır hale geldiklerini hissettiklerinde ise cihazın el tutma yeri üzerinde ağırlığı bırakmak üzere yerleştirilmiş bulunan butona basarak kendi testini başlattı. Ağırlığın devreye girmesiyle birlikte 30 saniye boyunca test esnasında katılımcıya maksimal seviyede yüklenmeye devam etmesi ve testi sonuna kadar tamamlaması yönünde dışardan sürekli sesli bildirimde bulunuldu. Testi tamamlayan katılımcıya bir sonraki gireceği testin başlangıç saati (20 dakika sonrası) hesaplanarak bildirildi. Her bir test öncesi ve hemen sonrasında kalp atım hızı ve laktat ölçümleri sonuçları kaydedildi. Test aralarında katılımcılar bir sonraki test kadar kendi tercih ettikleri yöntemle pasif ya da aktif dinlenme (hafif koşu, açma germe, yürüyüş vb.) için serbest bırakıldı. Bütün katılımcıların art arda 3 adet wingate bisiklet testini tamamladıktan yaklaşık 10-15 dakika kadar sonra kol venöz damar yolu ile tekrar kanları alındı. Test günü alınan idrar ve kan tüplerinin tamamı incelenmek üzere laboratuvara gönderildi.

*Testin İkinci Aşaması:* İlk aşamadaki yapılan bütün ölçümler, aynı protokole ile beş gün sonra aynı saatler, aynı dizayn ve yöntemlerle aynı laboratuvar ortamında tekrarlandı. İkinci aşama testler için katılımcılar kendi tercih ettikleri kilo düşme yöntemleri ile %5 oranında kilo düşmüş olarak laboratuvarında hazır bulundular. Aynı saatte yapılan tartı ile istenilen kiloyu düşüp düşmedikleri kontrol edildi. Katılımcıların 3 tanesinin istenilen kiloyu düşemedikleri tespit edildi. Diğerler katılımcıların (n=11) düşmeleri gereken oranda kilo düştükleri tespit edildikten sonra (%4,3) ikinci aşama test protokolüne geçilerek testler ve ölçümler uygulandı. Testler esnasında katılımcının bir tanesi ikinci tur anaerobik güç testi sırasında fenalaşarak testleri tamamlayamadı ve değerlendirme dışı bıraktı. Çalışmanın tüm test ve uygulamaları sağlıklı bir şekilde 10 güreşçi ile tamamlanmıştır.

Tüm testler Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Performans Ölçüm Laboratuvarında 23-25 °C derece kapalı ortam sıcaklığında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızın etik kurul onayı Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 2021/08 araştırma protokolü kodu ile alınmıştır. Tüm katılımcılar çalışma kurgumuz

hakkında detaylı olarak bilgilendirilerek imzalı onam formları alınmıştır (etik kurul raporu ve onam formu ekler kısmında sunulmuştur).

### 3.2. Verilerin Analizi

Ölçümlerden elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Öncelikle dağılımların normallik yapısını görmek için Shapiro-Wilk testi ile çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir.  $\pm 1,5$  puan değeri referans alınmıştır. İki test sonucunun uyumsuzluğu durumunda Shapiro-Wilk testi sonuçları dikkate alınmıştır. Bu testlerin sonuçlarına göre dağılım yapısı kararı verilmiştir.

İkinci aşamada tanımlayıcı istatistikler gerçekleştirilmiştir. Nitel verinin olmadığı çalışmada nicel verilerde ortalama (aritmetik ortalama) ve yaygınlık ölçüleri (standart sapma) sunulmuştur.

Üçüncü aşamada çıkarımsal istatistikler gerçekleştirilmiştir. Dağılımın yapısına göre normal dağılım yapısındaki ikili karşılaştırmalarda ilişkili örneklem t test (Paired Samples t-test), normal olmayan dağılım yapısındaki karşılaştırmalarda ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Dördüncü aşamada kilo kaybı öncesi ve sonrası gruplarda Wingate test dizisine ilişkin tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi (zaman x uygulama) yapılmıştır. Testler boyunca varyansların homojenliği için Sphericity varsayımı kontrol edilmiştir. Sphericity varsayımının karşılanmadığı durumlarda Greenhouse-Geisser sonuçları takip edilmiştir.

Bu ölçüm dizisinde uygulamada ve uygulama x zaman (ölçüm) karşılaştırmalarında farklar bulunması uygulamalar arasındaki farkın hangi ölçüm birimlerinde olduğunu tespit etmek için her bir ölçüm zaman karşılaştırmaları ilişkili örneklem t testi ile gerçekleştirilmiştir. Zaman (ölçüm) birimde fark çıkması halinde farklılığın kaynağını tespit etmek için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Aşağıdaki tablo 3.2-3.5 dizisinde dağılımın yapısına ilişkin sonuçlar ve test kararları sunulmuştur.



**Tablo 3.3.** Tanımlayıcı verilere ilişkin normallik dağılım sonuçları.

| Değişkenler | n  | Çarpıklık  |          | Basıklık   |          | Shapiro-Wilk |    |      | Test Kararı |
|-------------|----|------------|----------|------------|----------|--------------|----|------|-------------|
|             |    | İstatistik | St. Hata | İstatistik | St. Hata | İstatistik   | sd | p    |             |
| Yaş (yıl)   | 10 | 1,19       | 0,69     | 1,06       | 1,33     | 0,87         | 10 | 0,11 | Normal D.   |
| Boy (cm)    | 10 | -0,44      | 0,69     | 0,29       | 1,33     | 0,98         | 10 | 0,94 | Normal D.   |

**Tablo 3.4.** KKÖ ve KKS bazı değişkenlere ilişkin normallik dağılım sonuçları.

| Değişkenler                | n  | Çarpıklık  |          | Basıklık   |          | Shapiro-Wilk |    |      | Test Kararı |
|----------------------------|----|------------|----------|------------|----------|--------------|----|------|-------------|
|                            |    | İstatistik | St. Hata | İstatistik | St. Hata | İstatistik   | sd | p    |             |
| Kilo Ön (kg)               | 10 | -0,25      | 0,69     | -0,56      | 1,33     | 0,972        | 10 | 0,91 | Normal D.   |
| Kilo Son (kg)              | 10 | -0,15      | 0,69     | -0,74      | 1,33     | 0,967        | 10 | 0,86 | Normal D.   |
| Vücut Yağ Oranı<br>Ön (%)  | 10 | -0,33      | 0,69     | -0,82      | 1,33     | 0,962        | 10 | 0,81 | Normal D.   |
| Vücut Yağ Oranı<br>Son (%) | 10 | 0,04       | 0,69     | -1,18      | 1,33     | 0,944        | 10 | 0,60 | Normal D.   |
| İdrar pH Ön                | 10 | 0,00       | 0,69     | -2,57      | 1,33     | 0,655        | 10 | 0,00 | N.D. Değil  |
| İdrar pH Son               | 10 | -1,91      | 0,69     | 6,34       | 1,33     | 0,605        | 10 | 0,00 | N.D. Değil  |
| İdrar Yoğ (sg). Ön         | 10 | 0,81       | 0,69     | 1,24       | 1,33     | 0,841        | 10 | 0,04 | N.D. Değil  |
| İdrar Yoğ (sg). Son        | 10 | 1,66       | 0,69     | 2,05       | 1,33     | 0,650        | 10 | 0,00 | N.D. Değil  |

**Tablo 3.5.** KKÖ bazı değişkenlere göre ön test son test normallik dağılım sonuçları.

| Değişkenler          | n  | Çarpıklık  |          | Basıklık   |          | Shapiro-Wilk |    |      | Test Kararı |
|----------------------|----|------------|----------|------------|----------|--------------|----|------|-------------|
|                      |    | İstatistik | St. Hata | İstatistik | St. Hata | İstatistik   | sd | p    |             |
| Laktat t1 Ön (mmol)  | 10 | 1,16       | 0,69     | 0,11       | 1,33     | 0,83         | 10 | 0,03 | N.D. Değil  |
| Laktat t1 Son (mmol) | 10 | 1,11       | 0,69     | 0,90       | 1,33     | 0,89         | 10 | 0,16 | Normal D.   |
| Laktat t2 Ön (mmol)  | 10 | 0,38       | 0,69     | 0,07       | 1,33     | 0,95         | 10 | 0,65 | Normal D.   |
| Laktat t2 Son (mmol) | 10 | 0,33       | 0,69     | -0,88      | 1,33     | 0,95         | 10 | 0,66 | Normal D.   |
| Laktat t3 Ön (mmol)  | 10 | -0,48      | 0,69     | 0,35       | 1,33     | 0,94         | 10 | 0,50 | Normal D.   |
| Laktat t3 Son (mmol) | 10 | 0,06       | 0,69     | -0,70      | 1,33     | 0,96         | 10 | 0,80 | Normal D.   |
| Nabız t1 Ön (mm Hg)  | 10 | 1,14       | 0,69     | 0,27       | 1,33     | 0,86         | 10 | 0,07 | Normal D.   |
| Nabız t1 Son (mm Hg) | 10 | -0,28      | 0,69     | -1,19      | 1,33     | 0,95         | 10 | 0,66 | Normal D.   |
| Nabız t2 Ön (mm Hg)  | 10 | -0,15      | 0,69     | -1,25      | 1,33     | 0,95         | 10 | 0,71 | Normal D.   |

|                        |    |       |      |       |      |      |    |      |               |
|------------------------|----|-------|------|-------|------|------|----|------|---------------|
| Nabız t2 Son (mm Hg)   | 10 | -0,22 | 0,69 | -1,22 | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,74 | Normal D.     |
| Nabız t3 Ön (mm Hg)    | 10 | -0,60 | 0,69 | -1,37 | 1,33 | 0,86 | 10 | 0,08 | Normal D.     |
| Nabız t3 Son           | 10 | -0,47 | 0,69 | -1,30 | 1,33 | 0,91 | 10 | 0,31 | Normal D.     |
| CK t1 Ön U/L           | 10 | 1,89  | 0,69 | 4,66  | 1,33 | 0,82 | 10 | 0,03 | N.D.<br>Değil |
| CK t1 Son U/L          | 10 | 1,64  | 0,69 | 3,24  | 1,33 | 0,86 | 10 | 0,08 | N.D.<br>Değil |
| MAG watt t1 ön         | 10 | 0,61  | 0,69 | 0,28  | 1,33 | 0,95 | 10 | 0,70 | Normal D.     |
| MAG watt t2 ön         | 10 | 0,59  | 0,69 | 0,38  | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,59 | Normal D.     |
| MAG watt t3 ön         | 10 | 0,51  | 0,69 | 1,30  | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,46 | Normal D.     |
| Relatif MAG W/kg-t1 ön | 10 | 0,16  | 0,69 | -0,67 | 1,33 | 0,97 | 10 | 0,87 | Normal D.     |
| Relatif MAG W/kg-t2 ön | 10 | -0,91 | 0,69 | 0,53  | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,53 | Normal D.     |
| Relatif MAG W/kg-t3 ön | 10 | -0,00 | 0,69 | 0,30  | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,81 | Normal D.     |
| MAK t1 ön              | 10 | 0,43  | 0,69 | -0,26 | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,48 | Normal D.     |
| MAK t2 ön              | 10 | 0,13  | 0,69 | -0,10 | 1,33 | 0,97 | 10 | 0,86 | Normal D.     |
| MAK t3 ön              | 10 | 0,39  | 0,69 | 1,33  | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,44 | Normal D.     |
| Relatif MAK W/kg t1 ön | 10 | 0,48  | 0,69 | -0,31 | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,84 | Normal D.     |
| Relatif MAK W/kg t2 ön | 10 | -0,18 | 0,69 | -0,61 | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,74 | Normal D.     |
| Relatif MAK W/kg t3 ön | 10 | -0,34 | 0,69 | -1,08 | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,54 | Normal D.     |
| Yİ (%) t1 ön           | 10 | -0,59 | 0,69 | -0,80 | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,50 | Normal D.     |
| Yİ (%) t2 ön           | 10 | -0,58 | 0,69 | -1,09 | 1,33 | 0,90 | 10 | 0,23 | Normal D.     |
| Yİ (%) t3 ön           | 10 | 0,50  | 0,69 | -0,51 | 1,33 | 0,95 | 10 | 0,68 | Normal D.     |

**Tablo 3.6.** KKS bazı değişkenlere göre ön test son test normallik dağılım sonuçları

| Değişkenler          | n  | Çarpıklık  |          | Basıklık   |          | Shapiro-Wilk |    |      | Test Kararı   |
|----------------------|----|------------|----------|------------|----------|--------------|----|------|---------------|
|                      |    | İstatistik | St. Hata | İstatistik | St. Hata | İstatistik   | sd | p    |               |
| Laktat t1 Ön (mmol)  | 10 | 0,29       | 0,69     | -1,12      | 1,33     | 0,95         | 10 | 0,66 | Normal D.     |
| Laktat t1 Son (mmol) | 10 | 0,55       | 0,69     | -0,45      | 1,33     | 0,94         | 10 | 0,57 | Normal D.     |
| Laktat t2 Ön (mmol)  | 10 | -0,19      | 0,69     | -1,42      | 1,33     | 0,91         | 10 | 0,25 | Normal D.     |
| Laktat t2 Son (mmol) | 10 | 0,52       | 0,69     | 0,23       | 1,33     | 0,94         | 10 | 0,58 | Normal D.     |
| Laktat t3 Ön (mmol)  | 10 | -0,50      | 0,69     | 0,35       | 1,33     | 0,98         | 10 | 0,94 | Normal D.     |
| Laktat t3 Son (mmol) | 10 | 0,50       | 0,69     | -1,29      | 1,33     | 0,88         | 10 | 0,14 | Normal D.     |
| Nabız t1 Ön (mmol)   | 10 | 1,68       | 0,69     | 2,90       | 1,33     | 0,83         | 10 | 0,03 | N.D.<br>Değil |
| Nabız t1 Son (mmol)  | 10 | -0,31      | 0,69     | -1,42      | 1,33     | 0,92         | 10 | 0,32 | Normal D.     |

|                        |    |       |      |       |      |      |    |      |            |
|------------------------|----|-------|------|-------|------|------|----|------|------------|
| Nabız t2 Ön(mmol)      | 10 | -0,81 | 0,69 | -0,45 | 1,33 | 0,89 | 10 | 0,19 | Normal D.  |
| Nabız t2 Son(mmol)     | 10 | -0,40 | 0,69 | -1,07 | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,44 | Normal D.  |
| Nabız t3 Ön(mmol)      | 10 | -1,10 | 0,69 | 0,41  | 1,33 | 0,87 | 10 | 0,10 | Normal D.  |
| Nabız t3 Son(mmol)     | 10 | 0,45  | 0,69 | 0,00  | 1,33 | 0,95 | 10 | 0,64 | Normal D.  |
| CK t1 Ön U/L           | 10 | 2,92  | 0,69 | 8,83  | 1,33 | 0,53 | 10 | 0,00 | N.D. Değil |
| CK t1 Son U/L          | 10 | 2,95  | 0,69 | 8,94  | 1,33 | 0,52 | 10 | 0,00 | N.D. Değil |
| MAG watt t1 ön         | 10 | 0,03  | 0,69 | -0,28 | 1,33 | 0,98 | 10 | 0,96 | Normal D.  |
| MAG watt t2 ön         | 10 | 0,45  | 0,69 | 0,71  | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,77 | Normal D.  |
| MAG watt t3 ön         | 10 | 0,08  | 0,69 | -0,50 | 1,33 | 0,98 | 10 | 0,96 | Normal D.  |
| Relatif MAG W/kg-t1 ön | 10 | -0,38 | 0,69 | -0,93 | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,59 | Normal D.  |
| Relatif MAG W/kg-t2 ön | 10 | -0,63 | 0,69 | -0,30 | 1,33 | 0,93 | 10 | 0,40 | Normal D.  |
| Relatif MAG W/kg-t3 ön | 10 | -0,37 | 0,69 | -0,08 | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,59 | Normal D.  |
| MAK t1 ön              | 10 | -0,08 | 0,69 | -0,84 | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,51 | Normal D.  |
| MAK t2 ön              | 10 | -0,02 | 0,69 | -0,67 | 1,33 | 0,96 | 10 | 0,81 | Normal D.  |
| MAK t3 ön              | 10 | -0,16 | 0,69 | -0,59 | 1,33 | 0,95 | 10 | 0,65 | Normal D.  |
| Relatif MAK W/kg t1 ön | 10 | 0,39  | 0,69 | -1,02 | 1,33 | 0,94 | 10 | 0,57 | Normal D.  |
| Relatif MAK W/kg t2 ön | 10 | -1,35 | 0,69 | 2,81  | 1,33 | 0,89 | 10 | 0,16 | Normal D.  |
| Relatif MAK W/kg t3 ön | 10 | -0,58 | 0,69 | -0,15 | 1,33 | 0,90 | 10 | 0,20 | Normal D.  |
| Yİ (%) t1 ön           | 10 | 0,36  | 0,69 | 0,08  | 1,33 | 0,98 | 10 | 0,98 | Normal D.  |
| Yİ (%) t2 ön           | 10 | 0,69  | 0,69 | -0,32 | 1,33 | 0,91 | 10 | 0,30 | Normal D.  |
| Yİ (%) t3 ön           | 10 | -0,02 | 0,69 | -1,03 | 1,33 | 0,97 | 10 | 0,90 | Normal D.  |

## 4. BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Bu bölümde istatistiksel analiz sonuçlarına yer verilecektir. Öncelikle deneklere ilişkin çeşitli değişkenler üzerinden tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır (Tablo 1 – Tablo 4). Bu ölçümlerde bütün veriler nicelik türde olduğu için ortalama ve yaygınlık ölçüleri üzerinden çözümlmeler yapılmıştır.

**Tablo 4.1.** Deneklere ilişkin yaş ve boy değişkenlerinin ortalama ve yaygınlık ölçüleri.

|           | n  | $\bar{x}$ | S    | En az  | En çok |
|-----------|----|-----------|------|--------|--------|
| Yaş (yıl) | 10 | 22,90     | 5,15 | 18     | 34     |
| Boy (cm)  | 10 | 175,78    | 6,16 | 163,80 | 185,00 |

Tablo 4.1 incelendiğinde 18 ve 34 yaş aralığındaki deneklerin 22,90 yaş ortalamasına sahip olduğu ve yine 175,8cm boy ortalamasının olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.2.** KKÖ ve KKS bazı değişkenlere ilişkin ortalama ve yaygınlık ölçüleri.

|                         | n  | $\bar{x}$ | S     | En az | En çok |
|-------------------------|----|-----------|-------|-------|--------|
| Kilo ön (kg)            | 10 | 82,75     | 15,96 | 55,60 | 105,80 |
| Kilo son (kg)           | 10 | 79,20     | 15,09 | 54,50 | 101,00 |
| Vücut yağ oranı ön (%)  | 10 | 12,74     | 5,55  | 3,50  | 21,00  |
| Vücut yağ oranı son (%) | 10 | 10,68     | 6,29  | 2,00  | 20,90  |
| İdrar pH Ön             | 10 | 5,50      | 0,53  | 5,00  | 6,00   |
| İdrar pH son            | 10 | 5,95      | 0,37  | 5,00  | 6,50   |
| İdrar sg yoğunluk ön    | 10 | 1,02      | 0,00  | 1,01  | 1,03   |
| İdrar sg yoğunluk son   | 10 | 1,02      | 0,00  | 1,02  | 1,03   |

Tablo 4.2 değerlendirildiğinde ön test ölçümlerinde kilo ortalamasının 82,75kg olduğu kilo düşme sonrasında son test ölçümlerinde ise bu oranın 79,2kg a düştüğü görülmektedir. Vücut yağ oranları ölçümleri incelendiğinde ön test ölçümleri ortalamasının yüzde 12,74 son test ölçüm ortalamasının ise yüzde 10,68 olduğu belirlenmiştir. İdrar pH değerlerinin ön test sonuçları 5,50 son test değerleri ise

5,95'tir. Son olarak idrar sg yoğunluk hem ön test hem de son test ortalama sonuçları 1,02'dir.

**Tablo 4.3.** Kilo kaybı öncesi bazı değişkenlere göre ön test son test değişkenlerinin ortalama ve yaygınlık ölçüleri.

| Değişkenler            | n  | $\bar{x}$ | S      | En az  | En çok  |
|------------------------|----|-----------|--------|--------|---------|
| Laktat t1 ön (mmol)    | 10 | 2,16      | 0,72   | 1,50   | 3,80    |
| Laktat t1 son (mmol)   | 10 | 11,74     | 3,44   | 8,10   | 19,10   |
| Laktat t2 ön (mmol)    | 10 | 6,79      | 1,70   | 4,40   | 10,00   |
| Laktat t2 son (mmol)   | 10 | 13,79     | 3,94   | 8,30   | 20,70   |
| Laktat t3 ön (mmol)    | 10 | 10,49     | 2,98   | 5,10   | 15,40   |
| Laktat t3 son (mmol)   | 10 | 12,25     | 2,82   | 8,10   | 16,90   |
| Nabız t1ön             | 10 | 80,00     | 13,07  | 66,00  | 105,00  |
| Nabız t1 son           | 10 | 179,10    | 9,85   | 163,00 | 193,00  |
| Nabız t2 ön            | 10 | 102,30    | 17,08  | 75,00  | 125,00  |
| Nabız t2 son           | 10 | 179,00    | 7,16   | 168,00 | 189,00  |
| Nabız t3 ön            | 10 | 106,20    | 18,10  | 79,00  | 125,00  |
| Nabız t3 son           | 10 | 178,60    | 5,27   | 170,00 | 185,00  |
| CK t1 ön U/L           | 10 | 429,30    | 305,13 | 90,00  | 1192,00 |
| CK t1 son U/L          | 10 | 469,40    | 273,58 | 176,00 | 1122,00 |
| MAG watt t1 ön         | 10 | 1055,82   | 204,31 | 797,10 | 1456,00 |
| MAG watt t2 ön         | 10 | 1068,68   | 187,90 | 836,00 | 1445,00 |
| MAG watt t3 ön         | 10 | 1099,24   | 176,85 | 845,40 | 1464,00 |
| Relatif MAG W/kg-t1 ön | 10 | 12,89     | 0,92   | 11,50  | 14,40   |
| Relatif MAG W/kg-t2 ön | 10 | 13,09     | 1,50   | 10,00  | 14,90   |
| Relatif MAG W/kg-t3 ön | 10 | 13,47     | 1,20   | 11,30  | 15,40   |
| MAK t1 ön              | 10 | 706,28    | 128,48 | 537,00 | 940,80  |
| MAK t2 ön              | 10 | 714,86    | 124,30 | 528,00 | 935,30  |
| MAK t3 ön              | 10 | 705,66    | 109,65 | 532,20 | 927,70  |
| Relatif MAK W/kg t1 ön | 10 | 8,62      | 0,55   | 7,80   | 9,60    |
| Relatif MAK W/kg t2 ön | 10 | 8,72      | 0,59   | 7,80   | 9,60    |
| Relatif MAK W/kg t3 ön | 10 | 8,76      | 0,51   | 7,90   | 9,40    |
| Yİ (%) t1 ön           | 10 | 61,23     | 4,40   | 53,90  | 67,00   |
| Yİ (%) t2 ön           | 10 | 60,41     | 7,11   | 47,90  | 68,20   |
| Yİ (%) t3 ön           | 10 | 62,82     | 6,45   | 55,00  | 74,70   |

MAG= Maksimum Anaerobik Güç; MAK= Maksimum Anaerobik Kapasite; Yİ= Yorgunluk İndeksi

Tablo 4.3'e göre kilo kaybı öncesinde üç aşamalı testlerde yapılan ölçümlerdeki sonuçlar incelendiğinde, deneklerin laktat ortalama puanlarının 2,16 ve 13,79 düzeyinde, nabız değerlerinin 80 ile 179,1 düzeyinde ortalama puanlar aldığı, CK ön testin 429,30 CK son testin ise 469,40 olduğu belirlenmiştir. Wingate testine ilişkin ölçüm puanlarının yer aldığı değerlerde ise MAG puanlarının 1055,82 ile 1099,24 arasında, relatif MAG watt/kg değerlerinin 12,89 ile 13,47 arasında, MAK

değerlerinin 706,28 ile 714,86 arasında, relatif MAK watt/kg değerlerinin 8,62 ile 8,76 arasında ve son olarak Yİ (%) puanlarının 60,41 ile 62,82 arasında olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.4.** Kilo kaybı sonrası bazı değişkenlere göre ön test son test değişkenlerinin ortalama ve yaygınlık ölçüleri.

| Değişkenler            | n  | $\bar{x}$ | S      | En az  | En çok  |
|------------------------|----|-----------|--------|--------|---------|
| Laktat t1 ön           | 10 | 1,67      | 0,46   | 1,00   | 2,40    |
| Laktat t1son           | 10 | 9,56      | 2,69   | 6,40   | 14,50   |
| Laktat t2 ön           | 10 | 6,66      | 1,81   | 4,00   | 8,80    |
| Laktat t2 son          | 10 | 11,46     | 1,50   | 9,60   | 14,40   |
| Laktat t3 ön           | 10 | 7,94      | 1,66   | 4,70   | 10,40   |
| Laktat t3 son          | 10 | 11,64     | 1,82   | 9,30   | 14,30   |
| Nabız t1ön             | 10 | 78,60     | 12,44  | 67,00  | 108,00  |
| Nabız t1 son           | 10 | 177,70    | 11,47  | 161,00 | 192,00  |
| Nabız t2 ön            | 10 | 98,80     | 10,61  | 80,00  | 110,00  |
| Nabız t2 son           | 10 | 181,30    | 7,13   | 170,00 | 191,00  |
| Nabız t3 ön            | 10 | 104,90    | 7,25   | 90,00  | 113,00  |
| Nabız t3 son           | 10 | 180,90    | 7,48   | 171,00 | 195,00  |
| CK t1 ön               | 10 | 583,00    | 810,63 | 159,00 | 2840,00 |
| CK t1 son              | 10 | 575,60    | 767,87 | 179,00 | 2718,00 |
| MAG watt t1 ön         | 10 | 1090,76   | 192,68 | 795,00 | 1423,00 |
| MAG watt t2 ön         | 10 | 1127,70   | 180,24 | 866,00 | 1486,00 |
| MAG watt t3 ön         | 10 | 1114,58   | 172,71 | 849,20 | 1401,00 |
| Relatif MAG W/kg-t1 ön | 10 | 13,69     | 0,80   | 12,50  | 14,80   |
| Relatif MAG W/kg-t2 ön | 10 | 14,26     | 1,26   | 12,10  | 15,90   |
| Relatif MAG W/kg-t3 ön | 10 | 14,18     | 1,54   | 11,50  | 16,50   |
| MAK t1 ön              | 10 | 695,75    | 120,01 | 519,10 | 862,20  |
| MAK t2 ön              | 10 | 708,97    | 114,33 | 537,50 | 891,00  |
| MAK t3 ön              | 10 | 712,42    | 106,58 | 548,80 | 877,00  |
| Relatif MAK W/kg t1 ön | 10 | 8,78      | 0,42   | 8,20   | 9,50    |
| Relatif MAK W/kg t2 ön | 10 | 8,94      | 0,62   | 7,50   | 9,70    |
| Relatif MAK W/kg t3 ön | 10 | 9,02      | 0,73   | 7,60   | 9,80    |
| Yİ (%) t1 ön           | 10 | 64,54     | 4,45   | 57,60  | 72,80   |
| Yİ (%) t2 ön           | 10 | 65,07     | 5,16   | 58,80  | 74,40   |
| Yİ (%) t3 ön           | 10 | 64,93     | 4,80   | 58,00  | 72,40   |

Tablo 4.4'e göre kilo kaybı sonrası üç aşamalı testlerde yapılan ölçümlerdeki sonuçlar incelendiğinde, deneklerin laktat düzeylerinin 1,67 ve 11,64 düzeyinde, nabız değerlerinin 78,6 ile 181,3 düzeyinde ortalama puanlar aldığı, CK ön testin 583 CK son testin ise 575 olduğu tespit edilmiştir. Wingate testi değerlerinden MAG puanlarının 1090,76 ile 1127,70 arasında, relatif MAG watt/kg değerlerinin 13,69 ile 14,26 arasında, MAK değerlerinin 695,75 ile 712,42 arasında, relatif MAK watt/kg

değerlerinin 8,78 ile 9,02 arasında ve son olarak Yİ (%) puanlarının 64,54 ile 65,54 arasında olduğu belirlenmiştir.

## 4.2. Çıkarımsal İstatistikler

### 4.2.1. Bazı değişkenlere göre ön test son test karşılaştırmaları

**Tablo 4.5.** Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası bazı değişkenlere ilişkin ön test ve son test fark sonuçları.

| Değişkenler       | Ölçüm     | İlişkili Örneklem t Testi |       |    |         | Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi |   |      |       |       |
|-------------------|-----------|---------------------------|-------|----|---------|---------------------------------|---|------|-------|-------|
|                   |           | $\bar{x}$                 | S     | sd | t       | Sıralar                         | n | S.O. | S.T.  | Z     |
| Vücut Ağırlığı    | KKÖ ölçüm | 82,75                     | 15,96 | 9  | 10,75** |                                 |   |      |       |       |
|                   | KKS ölçüm | 79,20                     | 15,09 |    |         |                                 |   |      |       |       |
| Vücut Yağ Oranı   | KKÖ ölçüm | 12,74                     | 5,55  | 9  | 4,52**  |                                 |   |      |       |       |
|                   | KKS ölçüm | 10,68                     | 6,29  |    |         |                                 |   |      |       |       |
| İdrar pH          | KKÖ ölçüm |                           |       |    |         | Negatif                         | 1 | 3,00 | 3,00  |       |
|                   | KKS ölçüm |                           |       |    |         | Pozitif                         | 5 | 3,60 | 18,00 | -1,68 |
|                   |           |                           |       |    |         | Eşit                            | 4 |      |       |       |
| İdrar sg Yoğunluk | KKÖ ölçüm |                           |       |    |         | Negatif                         | 2 | 4,50 | 9,00  |       |
|                   | KKS ölçüm |                           |       |    |         | Pozitif                         | 4 | 3,00 | 12,00 | -0,33 |
|                   |           |                           |       |    |         | Eşit                            | 4 |      |       |       |

\*\*p<0.01

KKÖ= Kilo Kaybı Öncesi; KKS= Kilo Kaybı Sonrası

Tablo 4.5’de kilo kaybı öncesi ve sonrasına ilişkin bazı değişkenlere dair ölçüm sonuçları arasındaki farklar incelenmiştir. Normallik dağılım sonuçlarına göre hem parametrik hem de nonparametrik testlerin yapıldığı tablo bulgularına göre vücut ağırlığı ve vücut yağ oranlarında anlamlı fark ( $p<0,05$ ) görülürken, idrar pH ve idrar sg yoğunluk değerlerinde ise anlamlı fark ( $p>0,05$ ) yoktur. Vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı değişkenlerinin ortalamaları incelendiğinde anlamlı farkın son ölçümler lehine düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Özetle deneklerin vücut ağırlığının ve vücut yağ oranlarının anlamlı olarak azaldığı bununla birlikte idrar pH ve sg yoğunluklarında anlamlı bir değişim gerçekleşmediği gözlenmiştir.

#### 4.2.2. Wingate test dizisi ve laktat karşılaştırmaları

Bu ölçümlerde hem kilo kaybı öncesi ve hem de kilo kaybı sonrasında üçer aşamalı test yolu izlenmiştir. Her uygulamada ön ölçüm ve son ölçümü içeren altışar adet (toplam 12 ölçüm) alınmıştır. Sonuçlar tablo 6 ve şekil 1 de sunulmuştur.

**Tablo 4.6.** KKÖ ve KKS Wingate test dizisine göre laktat(mmol) ortalama değişimleri.

| Ölçümler            | t1 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t1 Son<br>$\bar{x} \pm S$ | t2 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t2 Son<br>$\bar{x} \pm S$ | t3 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t3 Son<br>$\bar{x} \pm S$ |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KKÖ<br>Laktat(mmol) | 2,16 $\pm$ 0,72          | 11,74 $\pm$ 3,44          | 6,79 $\pm$ 1,70          | 13,79 $\pm$ 3,94          | 10,49 $\pm$ 2,98         | 12,25 $\pm$ 2,82          |
| KKS<br>Laktat(mmol) | 1,67 $\pm$ 0,46          | 9,56 $\pm$ 2,69           | 6,66 $\pm$ 1,81          | 11,46 $\pm$ 1,50          | 7,94 $\pm$ 1,66          | 11,64 $\pm$ 1,82          |

Tablo 4.6. da KKÖ ve KKS laktik asit(mmol) ortalama değerler verilmiştir. Ön olan testler dinlenik, son olanlar ise Wingate sonrası alınan laktatları ifade etmektedir.

**Tablo 4.7.** KKÖ ve KKS Wingate laktat ölçümleri tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova analiz sonuçları

| Değişken           | KT      | Sd | KO     | F     | p            | $\eta^2$ |
|--------------------|---------|----|--------|-------|--------------|----------|
| Ölçüm              | 1596,33 | 5  | 319,27 | 49,85 | <b>0,00*</b> | 0,85     |
| Ölçüm X Uygulama   | 29,28   | 5  | 5,86   | 2,48  | <b>0,04*</b> | 0,22     |
| Uygulama           | 57,26   | 1  | 57,26  | 13,39 | <b>0,00*</b> | 0,60     |
| Grup İçi Hata      | 106,07  | 45 | 2,36   |       |              |          |
| Gruplar Arası Hata | 288,17  | 45 | 6,40   |       |              |          |

(\*P<0,05)

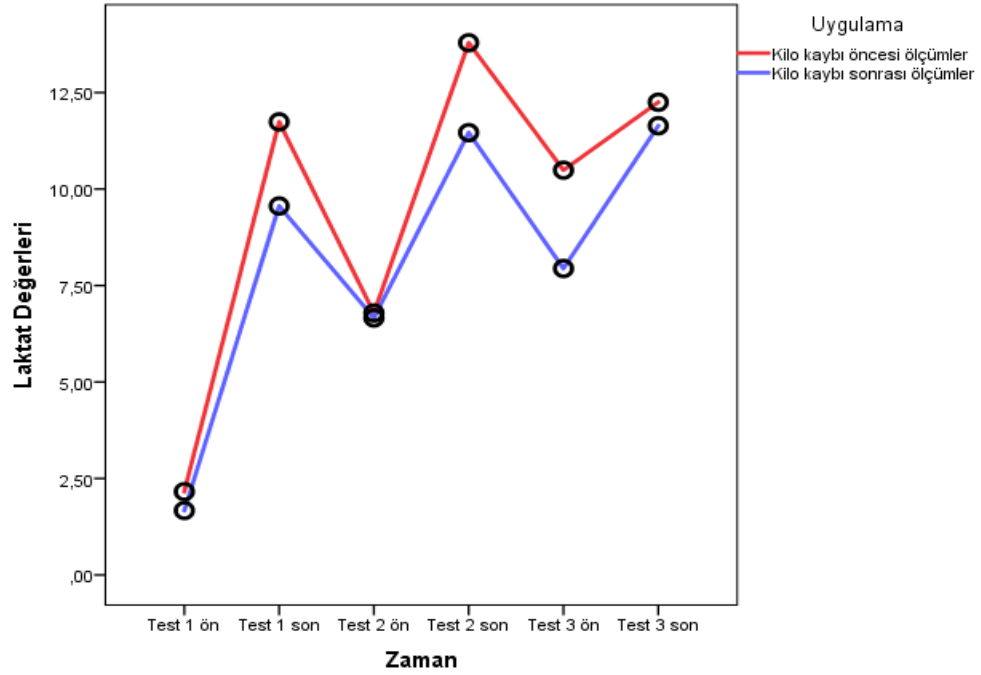
Tablo 4.7’de Kilo kaybı öncesi ve sonrasında alınan laktat ölçümleri karşılaştırması için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Sonuçlarına göre; ölçüm ekseninde ( $F_{(5-45)} = 49,85$ ;  $p = 0,00$ ), ölçüm x uygulama ekseninde ( $F_{(5-45)} = 2,48$ ;  $p = 0,04$ ) ve uygulama ekseninde ( $F_{(1-45)} = 13,39$ ;  $p = 0,00$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Kısmi etki büyüklükleri incelendiğinde bu değer ölçüm



ekseninde 0,85, ölçüm x uygulama ekseninde 0,22 ve uygulaman ekseninde ise 0,60 olduğu belirlenmiştir. Şekil 1 de iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Ölçüm eksenindeki farkın devamı için yapılan tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Kilo kaybı öncesi ölçüm uygulaması sonuçlarına göre ( $F_{(5-45)} = 13,39$ ;  $p = 0,00$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Bonferroni düzeltmesi sonucu gruplar arasındaki farkın test 1 ön ölçüm ile diğer tüm ölçümler arasında, test 1 son ölçüm ile test 2 ön ölçüm arasında, test 2 ön ölçüm ile test 2 ve test 3 son ölçüm arasında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte son test 1, son test 2 son test 3 ölçümleri arasında anlamlı fark görülmemiştir. Yine tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi kilo kaybı sonrası ölçüm uygulaması grubuna da uygulanmıştır. Sonuçlara göre ( $F_{(5-45)} = 49,95$ ;  $p = 0,00$ ) anlamlı fark vardır. Bonferroni düzeltmesine göre farklar, test 1 ön ölçüm ile diğer tüm ölçümler arasında, test 2 ön ölçüm ile test 2 ve test 3 son ölçüm arasında, test 2 son ölçüm ile test 3 ön ölçüm arasında, test 3 ön ölçüm ile test 3 son ölçüm arasındadır. Diğer bir taraftan test 1 son ölçüm, test 2 son ölçüm ve test 3 son ölçümler arasında fark yoktur.

Uygulama ekseninde anlamlı farkın kilo düşme öncesi ve sonrası gruplarda karşılaştırılması için eşleşmiş örneklem t testi uygulanmıştır. Bu sonuca göre test 1 son testler ( $t = 4,14$ ;  $p = 0,00$ ), test 2 son testler ( $t = 2,27$ ;  $p = 0,049$ ) ve test 3 ön testler ( $t = 3,36$ ;  $p = 0,01$ ) arasında olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı farklılıklarda kilo kaybı öncesi uygulama grubunun ortalamaları daha yüksektir.



**Şekil 4.1.** Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test laktat değişimleri.

Şekil 4.1’de ön ve son testleri içeren kilo kaybı öncesi Wingate testi ile laktat ölçümleri (kırmızı çizgi) ve kilo kaybı sonrası ön ve son test ölçümleri (mavi çizgi) arasındaki değişimlerin grafiğe yansması görülmektedir. Genel anlamda kilo kaybı öncesinde yapılan testlerdeki laktat ölçümlerinin diğer gruba göre yükselerek devam ettiği görülmektedir.

#### 4.2.3. Wingate test dizisi ve kalp atım hızı (KAH) karşılaştırmaları

Diğer ölçümlerde olduğu gibi bu test dizisinde de kilo düşme öncesi ve sonrası gruplarında üçer aşamalı Wingate test dizisinde önce ve sonra olmak üzere toplam altışar adet kalp atım hızı ölçümü alınmıştır.

**Tablo 4.8.** KKÖ ve KKS Wingate test dizisine göre KAH değişimleri.

| Ölçümler | t1 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t1 Son<br>$\bar{x} \pm S$ | t2 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t2 Son<br>$\bar{x} \pm S$ | t3 Ön<br>$\bar{x} \pm S$ | t3 Son<br>$\bar{x} \pm S$ |
|----------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KKÖ KAH  | 80,00±13,0<br>7          | 179,10±9,<br>84           | 102,30±17,0<br>7         | 179,00±7,1<br>6           | 106,20±18,1<br>0         | 178,60±5,2<br>7           |
| KKS KAH  | 78,60±12,4<br>4          | 177,70±1<br>1,47          | 98,80±10,61              | 181,30±7,1<br>3           | 104,90±7,25              | 180,90±7,4<br>7           |

(\*p<0,05) KKÖ= Kilo Kaybı Öncesi; KKS= Kilo Kaybı Sonrası; KAH=Kalp Atım Hızı

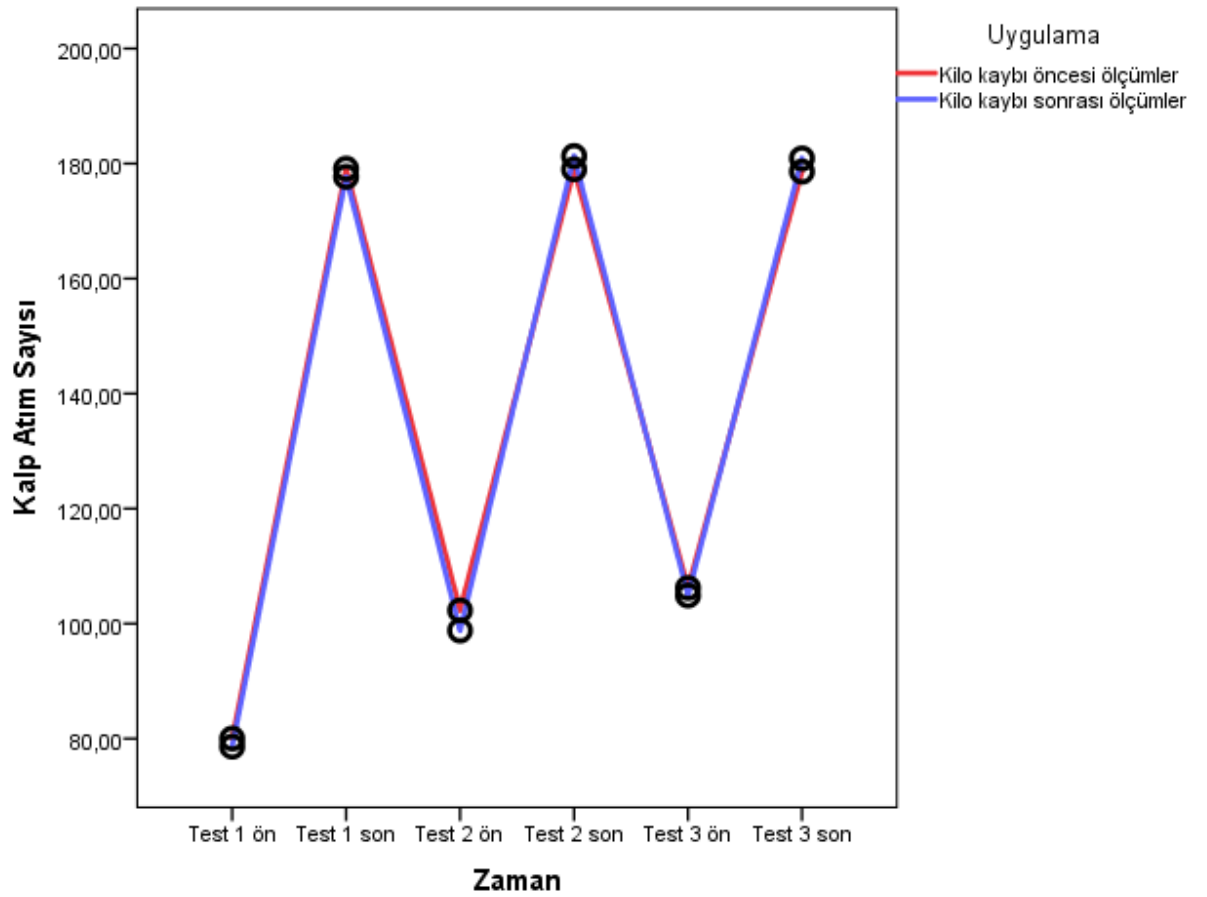
Tablo 4. 8'e göre KKÖ ve KKS Wingate test dizisine göre Kalp Atım Hızı (KAH) ortalama değerlerine göre ön olan testler dinlenik, son olanlar ise Wingate sonrası alınan laktatları ifade etmektedir.

**Tablo 4.9.** KKÖ ve KKS Wingate KAH ölçümleri tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova analiz sonuçları.

| Değişken           | KT        | Sd | KO       | F      | p            | $\eta^2_p$ |
|--------------------|-----------|----|----------|--------|--------------|------------|
| Ölçüm              | 220999,16 | 5  | 44199,83 | 476,86 | <b>0,00*</b> | 0,98       |
| Ölçüm X Uygulama   | 134,70    | 5  | 26,94    | 0,47   | 0,80         |            |
| Uygulama           | 7,50      | 1  | 7,50     | 0,61   | 0,81         |            |
| Grup İçi Hata      | 2598,80   | 45 | 57,75    |        |              |            |
| Gruplar Arası Hata | 4171,00   | 45 | 92,69    |        |              |            |

Tablo 4.9'de Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate test dizisine göre kalp atım hızı değişimleri karşılaştırmalarında Sphericity varsayımı sağlanamadığı için Greenhouse-Geisser sonuçları takip edilmiştir. Yapılan tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre; uygulama ve uygulama x ölçüm eksenlerinde anlamlı fark görülmezken ölçüm ekseninde ( $F_{(5-45)} = 476,86$ ;  $p = 0,00$ ) anlamlı fark vardır. Ölçüm eksenindeki kısmi etki büyüklüğü ise 0,98'dir. Şekil 2 de iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Ölçüm eksenindeki farkın devamı için yapılan tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Kem kilo kaybı öncesi ölçüm uygulaması ( $F_{(5-45)} = 290,32$ ;  $p = 0,00$ ) hem de kilo kaybı sonrası ölçüm uygulaması ( $F_{(5-45)} = 297,47$ ;  $p = 0,00$ ) sonuçlarına göre anlamlı fark tespit edilmiştir. Bonferroni düzeltmesi sonucu gruplar arasındaki farkın kilo düşme öncesi ve sonrası her iki uygulama grubunda da test 1 ön ölçüm ile diğer tüm ölçümler arasında, test 2 ve test 3 ön ölçümler ile test 2 ve test 3 son ölçümler arasında olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil 4.2.** Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test nabız değişimleri.

Şekil 4.2’de ön ve son testleri içeren kilo kaybı öncesi Wingate testi ile kalp atım hızı ölçümleri (kırmızı çizgi) ve kilo kaybı sonrası ön ve son test ölçümleri (mavi çizgi) arasındaki değişimlerin grafiğe yansımaları görülmektedir. Genel anlamda her iki grupta da değerlerin benzeştiği görülmektedir.

#### 4.2.4. Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate testleri ve kreatin kinaz değişimleri

**Tablo 4.10.** Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate ön test ve son testine göre kreatin kinaz (U/L) değişimi.

| Ölçümler                | Uygulama Öncesi<br>$\bar{x} \pm S$ | Uygulama Sonrası<br>$\bar{x} \pm S$ |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| KKÖ Kreatin Kinaz (U/L) | 429,30 $\pm$ 305,13                | 469,40 $\pm$ 276,58                 |
| KKS Kreatin Kinaz (U/L) | 583,00 $\pm$ 810,63                | 575,60 $\pm$ 767,87                 |

KKÖ: Kilo Kaybı Öncesi KKS: Kilo Kaybı Sonrası

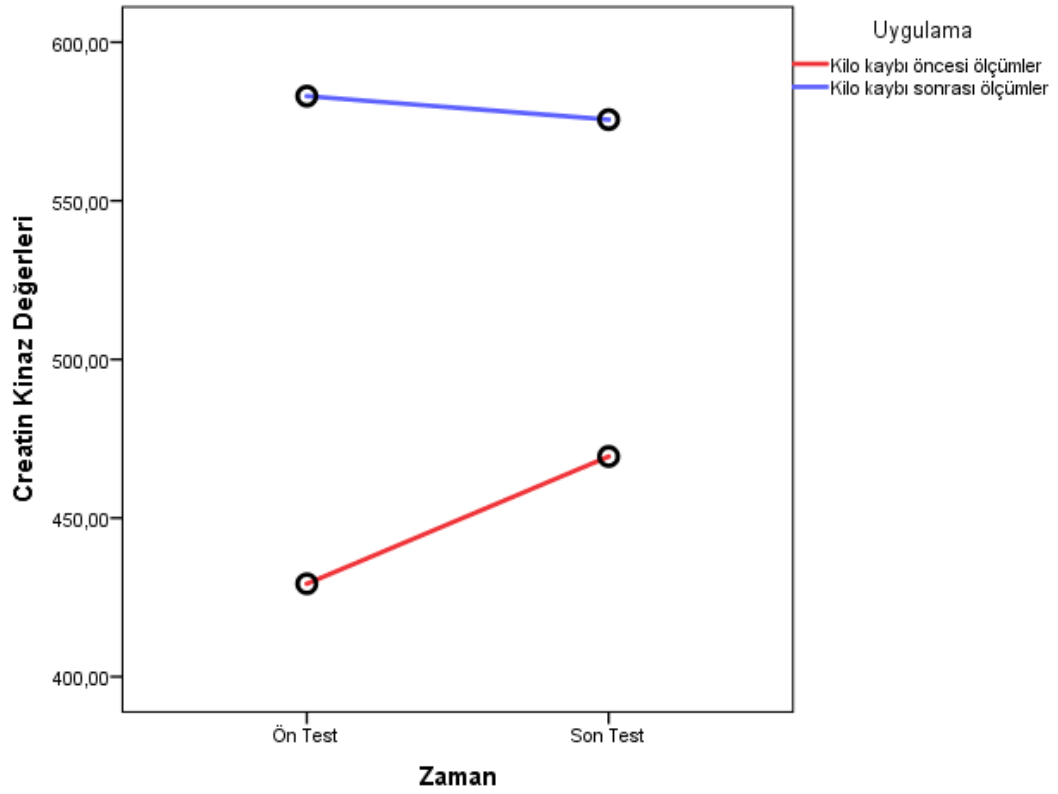
Tablo 4.10’da KKÖ ve KKS CK ortalama değerler verilmiştir.

**Tablo 4.11.** KKÖ ve KKS Wingate ön test ve son testine göre kreatin kinaz değişimi.

| Kreatin Kinaz | Sıralar | n | S.O. | S.T.  | Z     | p    |
|---------------|---------|---|------|-------|-------|------|
| KKÖ Ön Ölçüm  | Negatif | 4 | 4,00 | 16,00 | -1,17 | 0,24 |
| KKÖ Son Ölçüm | Pozitif | 6 | 6,50 | 39,00 |       |      |
|               | Eşit    | 0 |      |       |       |      |
| KKS Ön Ölçüm  | Negatif | 4 | 6,50 | 26,00 | -1,53 | 0,88 |
| KKS Son Ölçüm | Pozitif | 6 | 4,83 | 29,00 |       |      |
|               | Eşit    | 0 |      |       |       |      |
| KKÖ ön ölçüm  | Negatif | 5 | 5,20 | 26,00 | -0,15 | 0,88 |
| KKS ön ölçüm  | Pozitif | 5 | 5,80 | 29,00 |       |      |
|               | Eşit    | 0 |      |       |       |      |
| KKÖ son ölçüm | Negatif | 6 | 5,00 | 30,00 | -0,26 | 0,80 |
| KKS son ölçüm | Pozitif | 4 | 6,25 | 25,00 |       |      |
|               | Eşit    | 0 |      |       |       |      |

( $P>0,05$ )

Tablo 4.11’de Değişkenler üzerindeki dağılım yapısının normal olmaması sebebiyle nonparametrik ikili karşılaştırma testlerinin yapıldığı Tablo 8’de kilo kaybı öncesi ve sonrasında Wingate test dizilerinden önce ve sonra ölçülen kreatin kinaz değerlerinin karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Tablo bulgularına göre, kilo kaybı öncesi ön ölçüm ve son ölçüm karşılaştırmasında ( $p>0,05$ ) kilo kaybı sonrası ön ölçüm ve son ölçüm karşılaştırmasında ( $p>0,05$ ) kilo kaybı öncesi ön ölçüm ve kilo kaybı sonrası ön ölçüm karşılaştırmasında ( $p>0,05$ ) ve son olarak kilo kaybı öncesi son ölçüm ve kilo kaybı sonrası son ölçüm karşılaştırmasında ( $p>0,05$ ) herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir. Özetle kilo kaybı öncesi ve sonrasında ölçümlenen kreatin kinaz değerlerinde Wingate yüklenmesine bağlı olarak anlamlı bir değişimin oluşmadığı gözlenmiştir. Şekil 3’de ölçümlerin grafiksel değişimi görülmektedir.



**Şekil 4.3.** Kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası test kreatin kinaz değişimleri.

#### 4.2.5. Kilo kaybı öncesi ve sonrası Wingate testi güç karşılaştırmaları

**Tablo 4.12.** KKÖ ve KKS Maksimum anaerobik güç (MAG) watt ortalama değerler

| Ölçümler     | t1<br>$\bar{x} \pm S$ | t2<br>$\bar{x} \pm S$ | t3<br>$\bar{x} \pm S$ |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| KKÖ MAG Watt | 1055,82±204,31        | 1068,68±187,90        | 1099,24±176,85        |
| KKS MAG Watt | 1090,76±192,68        | 1127,70±180,24        | 1114,58±172,71        |

Tablo 4.12’de KKÖ ve KKS maksimum anaerobik güç MAG ortalama değerler verilmiştir. Wingate sonrası alınan MAG değerleri ifade etmektedir.

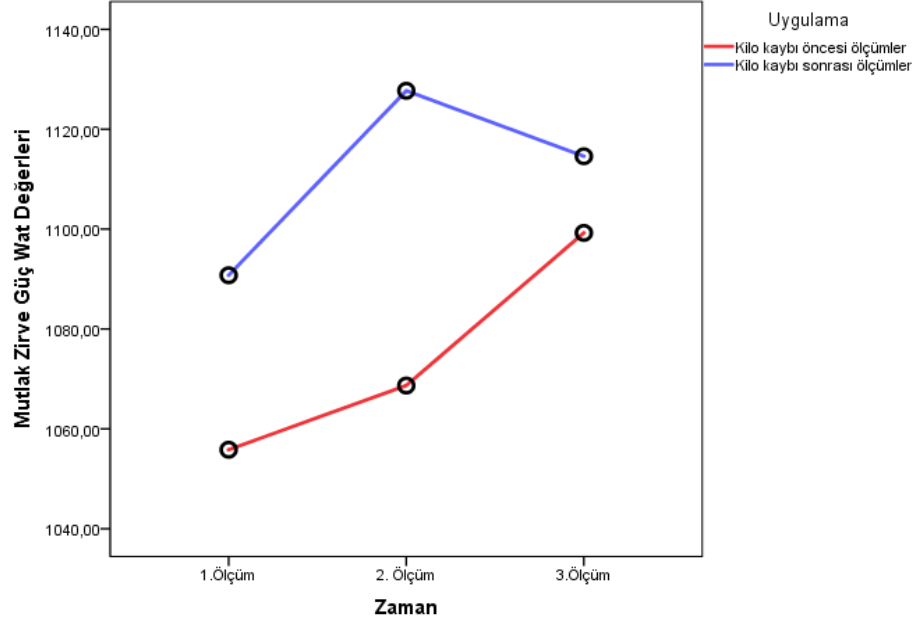
**Tablo 4.13.** KKÖ ve KKS maksimum anaerobik güç (MAG) watt karşılaştırma sonuçları.

| Değişken           | KT       | Sd | KO       | F    | P     | $\eta^2$ |
|--------------------|----------|----|----------|------|-------|----------|
| Zaman              | 12175,68 | 2  | 6087,84  | 1,49 | 0,25  |          |
| Zaman X Uygulama   | 4786,58  | 2  | 2393,29  | 1,10 | 0,36  |          |
| Uygulama           | 19910,82 | 1  | 19910,82 | 5,86 | 0,04* | 0,39     |
| Grup İçi Hata      | 73785,58 | 18 | 4099,20  |      |       |          |
| Gruplar Arası Hata | 39340,42 | 18 | 2185,58  |      |       |          |

\*( $P < 0,05$ ) MAG = Maksimum Anaerobik Güç

Tablo 4.13’de Kilo kaybı öncesinde ve sonrasında yapılan ve üçer aşamadan oluşan Wingate testi MAG watt karşılaştırması için yapılan tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre; zaman ekseninde ( $F_{(2-18)} = 1,49$ ;  $p = 0,25$ ) ve zaman x uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)} = 1,10$ ;  $p = 0,36$ ) anlamlı fark bulunmazken, uygulama ekseninde ise ( $F_{(1-18)} = 5,86$ ;  $p = 0,04$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Uygulama eksenindeki etki büyüklüğü 0,39’dur. Şekil 4 de iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası ölçüm grupların karşılaştırması için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre birinci ve üçüncü ölçümler arasında fark görülmezken ikinci ölçümler arasında ( $t = -2,43$ ;  $p = 0,03$ ) ise ortaya çıkan fark anlamlıdır. Buna göre uygulama ekseninde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağı ikinci ölçümler arasındadır. Ortalamalar incelendiğinde ise kilo kaybı sonrası ölçümlerin daha yüksek ortalama puana sahip olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.4.** KKÖ ve KKS MAG watt değerinin zaman içindeki değişimleri.

KKÖ ve KKS Wingate sonrası relatif MAG W/kg test ortalama değerler karşılaştırması

**Tablo 4.14.** KKÖ ve KKS relatif MAG Watt/kg ortalama sonuçları

| Ölçümler                | t1<br>$\bar{x} \pm S$ | t2<br>$\bar{x} \pm S$ | t3<br>$\bar{x} \pm S$ |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| KKÖ Relatif<br>MAG W/Kg | 12,89±0,92            | 13,09±1,50            | 13,47±1,20            |
| KKS Relatif<br>MAG W/Kg | 13,69±0,79            | 14,26±1,25            | 14,18±1,53            |

Tablo 4.14’de KKÖ ve KKS relatif MAG Watt/kg ortalama değerlerini ifade etmektedir.

**Tablo 4.15.** KKÖ ve KKS relatif MAG Watt/kg sonuçları

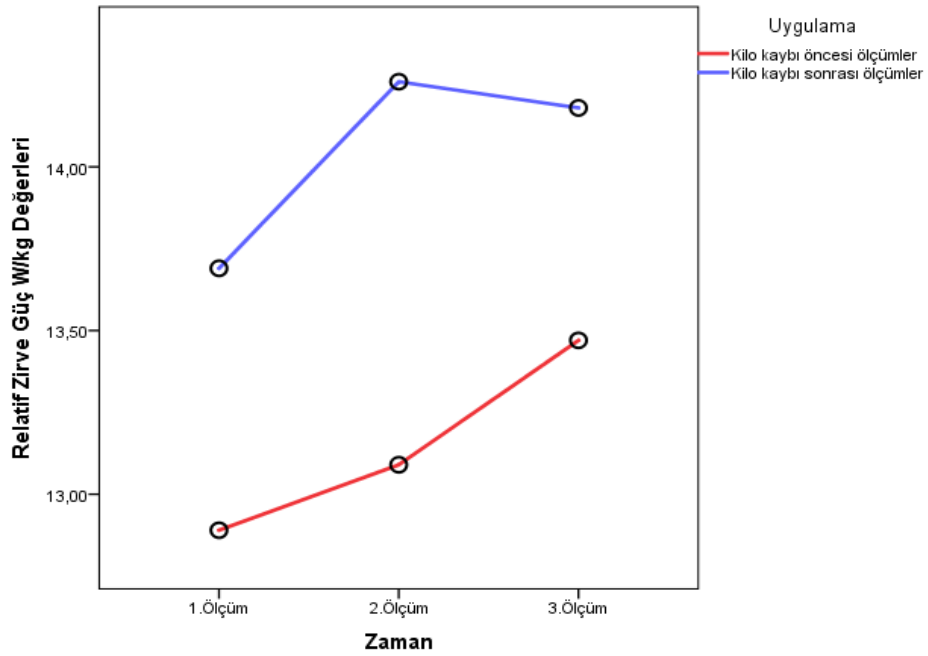
| Değişken           | KT    | Sd | KO    | F     | p     | $\eta^2$ |
|--------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| Zaman              | 3,05  | 2  | 1,52  | 2,55  | 0,11  |          |
| Zaman X Uygulama   | 0,59  | 2  | 0,3   | 0,94  | 0,41  |          |
| Uygulama           | 11,97 | 1  | 11,97 | 26,05 | 0,00* | 0,74     |
| Grup İçi Hata      | 10,77 | 18 | 0,6   |       |       |          |
| Gruplar Arası Hata | 5,67  | 18 | 0,32  |       |       |          |

\*( $P < 0,05$ )



Tablo 4.15’de Kilo kaybı öncesi ve sonrası yapılan ve üçer aşamalı Wingate testi relatif MAG W/kg karşılaştırması için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; zaman ekseninde ( $F_{(2-18)} = 2,55$ ;  $p = 0,11$ ) ve zaman x uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)} = 0,94$ ;  $p = 0,36$ ) anlamlı fark tespit edilmemiştir. Uygulama ekseninde ise ( $F_{(1-18)} = 26,05$ ;  $p = 0,00$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu eksenindeki etki büyüklüğü 0,74’tür. Şekil 4.5’de iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası ölçüm grupların karşılaştırması için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre birinci ( $t = -3,19$ ;  $p = 0,01$ ), ikinci ( $t = -4,06$ ;  $p = 0,00$ ) ve üçüncü ( $t = -2,64$ ;  $p = 0,03$ ) ölçümlerin tümü arasında ortaya çıkan fark anlamlıdır. Buna göre uygulama ekseninde ortaya çıkan anlamlı fark her üç ölçüm arasındaki etkileşimden kaynaklanmıştır. Ortaya çıkan farkların hangi ölçüm grupları lehine olduğunu tespit etmek için aritmetik ortalamalar incelendiğinde kilo kaybı sonrasındaki ölçümler lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4.5.** Kilo kaybı öncesi ve sonrası relatif zirve güç watt/kg değerinin zaman içindeki değişimleri

**Tablo 4.16.** KKÖ ve KKS maksimum anaerobik kapasite (MAK) ortalama sonuçları.

| Ölçümler     | t1<br>$\bar{x} \pm S$ | t2<br>$\bar{x} \pm S$ | t3<br>$\bar{x} \pm S$ |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| KKÖ MAK Watt | 706,28±128,47         | 714,86±124,31         | 705,66±109,65         |
| KKS MAK Watt | 695,75±120,01         | 708,97±114,34         | 712,42±106,58         |

MAK= Maksimum Anaerobik Kapasite

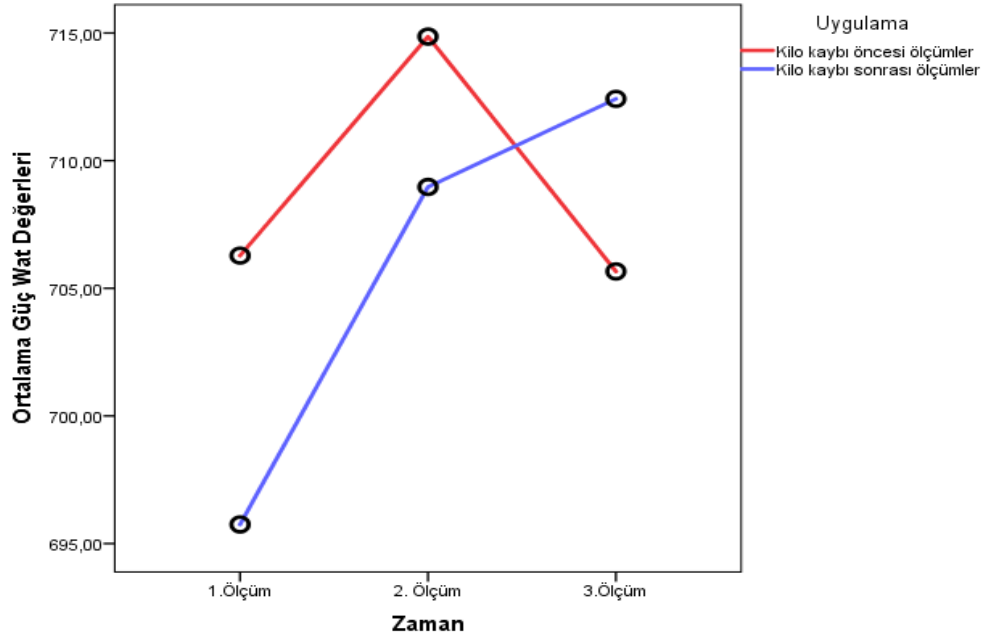
Tablo 4.16’da KKÖ ve KKS maksimum anaerobik kapasite (MAK) ortalama değerler verilmiştir. Wingate sonrası alınan MAK değerleri ifade etmektedir.

**Tablo 4.17.** KKÖ ve KKS MAK karşılaştırma sonuçları.

| Değişken           | KT       | Sd | KO     | F    | p    |
|--------------------|----------|----|--------|------|------|
| Zaman              | 1276,51  | 2  | 638,25 | 0,75 | 0,48 |
| Zaman X Uygulama   | 800,83   | 2  | 400,41 | 1,65 | 0,22 |
| Uygulama           | 155,53   | 1  | 155,53 | 0,13 | 0,73 |
| Grup İçi Hata      | 15231,69 | 18 | 846,21 |      |      |
| Gruplar Arası Hata | 4380,86  | 18 | 243,38 |      |      |

( $P>0,05$ )

Tablo 4.17’de Kilo kaybı öncesi ve sonrası yapılan ve üçer aşamalı Wingate testi MAK karşılaştırması için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; zaman ekseninde ( $F_{(1-18)}= 0,13$ ;  $p= 0,73$ ), zaman x uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)}= 1,65$ ;  $p= 0,22$ ) ve uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)}= 0,75$ ;  $p= 0,49$ ) olmak üzere anlamlı fark tespit edilmemiştir. Şekil 6’da iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.



**Şekil 4.6.** KKÖ ve KKS, MAK watt değerinin zaman içindeki değişimleri.

**Tablo 4.18.** KKÖ ve KKS relatif MAK W/kg karşılaştırması.

| Ölçümler                   | t1<br>$\bar{x} \pm S$ | t2<br>$\bar{x} \pm S$ | t3<br>$\bar{x} \pm S$ |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| KKÖ Relatif MAK<br>Watt/Kg | 8,62±0,55             | 8,72±0,59             | 8,76±0,51             |
| KKS Relatif MAK<br>Watt/Kg | 8,78±0,42             | 8,94±0,62             | 9,02±0,73             |

Tablo 4.18 de Wingate sonrası maksimum anaerobik kapasitenin relatif olarak watt/kg değerler ortalamasını ifade etmektedir.

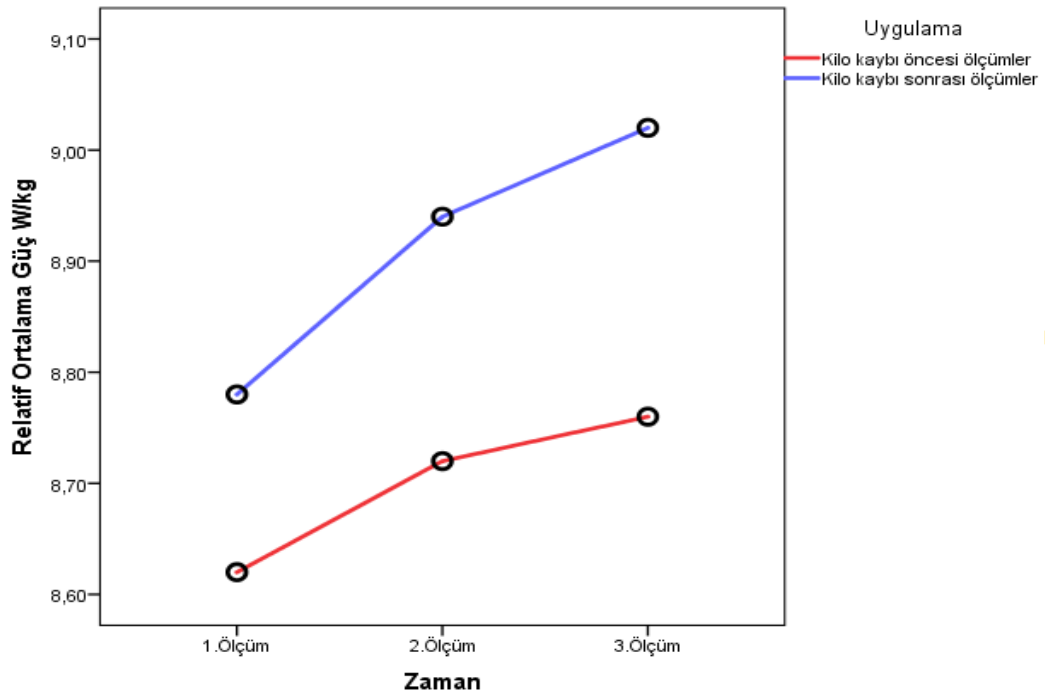
**Tablo 4.19.** KKÖ ve KKS relatif MAK Watt/kg karşılaştırma sonuçları

| Değişken           | KT   | Sd | KO   | F    | p     |
|--------------------|------|----|------|------|-------|
| Zaman              | 0,38 | 2  | 0,19 | 1,56 | 0,24  |
| Zaman X Uygulama   | 0,03 | 2  | 0,01 | 0,28 | 0,76  |
| Uygulama           | 0,68 | 1  | 0,68 | 6,44 | 0,03* |
| Grup İçi Hata      | 2,17 | 18 | 0,12 |      |       |
| Gruplar Arası Hata | 0,82 | 18 | 0,05 |      |       |

\*(p<0,05)

Tablo 4. 19’da Kilo kaybı öncesi ve sonrası yapılan ve üçer aşamalı Wingate testi relatif MAK W/kg karşılaştırması için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; zaman ekseninde ( $F_{(2-18)} = 1,56$ ;  $p = 0,24$ ) ve zaman x uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)} = 0,28$ ;  $p = 0,76$ ) anlamlı farklılık tespit edilmezken, uygulama ekseninde ise ( $F_{(1-18)} = 6,44$ ;  $p = 0,03$ ) istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. Şekil 6’da iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası ölçüm grupların karşılaştırması için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre birinci ve ikinci ölçümler arasında fark görülmezken üçüncü ölçümler arasında ( $t = -2,65$ ;  $p = 0,03$ ) ise ortaya çıkan fark kilo düşme sonrası test lehine anlamlıdır. Buna göre uygulama ekseninde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağı üçüncü ölçümler arasındadır.



**Şekil 4.7.** Kilo düşme öncesi ve sonrası relatif ortalama güç watt/kg değerinin zaman içindeki değişimleri.

**Tablo 4.20.** KKÖ ve KKS yorgunluk indeksi Yİ (%) ortalama değerler.

| Ölçümler   | t1<br>$\bar{x} \pm S$ | t2<br>$\bar{x} \pm S$ | t3<br>$\bar{x} \pm S$ |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| KKÖ Yİ (%) | 61,23±4,40            | 60,41±7,11            | 62,82±6,45            |
| KKS Yİ (%) | 64,54±4,45            | 65,07±5,16            | 64,93±4,80            |

Tablo 4.20’ de KKÖ ve KKS yorgunluk indeksi Yİ (%) ortalama değerler verilmiştir. Wingate sonrası Yİ(%) ifade etmektedir.

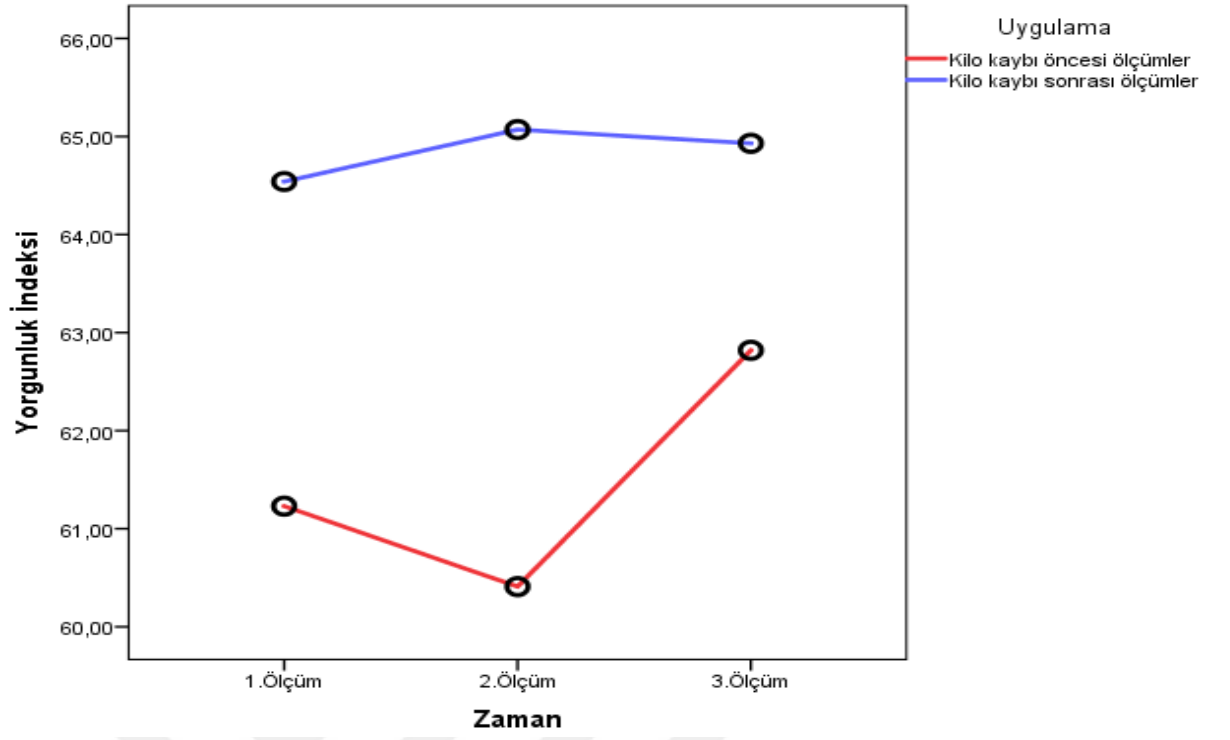
**Tablo.4.21.** KKÖ ve KKS yorgunluk indeksi Yİ (%) değerler karşılaştırması

| Değişken           | KT   | Sd | KO   | F    | p     |
|--------------------|------|----|------|------|-------|
| Zaman              | 0,38 | 2  | 0,19 | 1,56 | 0,24  |
| Zaman X Uygulama   | 0,03 | 2  | 0,01 | 0,28 | 0,76  |
| Uygulama           | 0,68 | 1  | 0,68 | 6,44 | 0,03* |
| Grup İçi Hata      | 2,17 | 18 | 0,12 |      |       |
| Gruplar Arası Hata | 0,82 | 18 | 0,05 |      |       |

\*( $p < 0,05$ )

Tablo 4.21’de Kilo kaybı öncesi ve sonrası yapılan ve üçer aşamalı Wingate testi Yİ(%) karşılaştırması için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; zaman ekseninde ( $F_{(2-18)} = 1,12$ ;  $p = 0,35$ ) ve zaman x uygulama ekseninde ( $F_{(2-18)} = 0,58$ ;  $p = 0,57$ ) anlamlı farklılık tespit edilmezken, uygulama ekseninde ise ( $F_{(1-18)} = 4,79$ ;  $p = 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. Şekil 6’da iki gruba ait ölçümler arası değişimin görünümü sunulmuştur.

Uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için kilo kaybı öncesi ve kilo kaybı sonrası ölçüm grupların karşılaştırması için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre ikinci ve üçüncü ölçümler arasında anlamlı fark görülmezken üçüncü ölçümler arasında ( $t = -2,22$ ;  $p = 0,05$ ) ise ortaya çıkan fark anlamlıdır. Buna göre uygulama ekseninde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağı birinci ölçümler arasındadır. Ortaya çıkan farkların hangi ölçüm grupları lehine olduğunu tespit etmek için aritmetik ortalamalar incelendiğinde kilo kaybı sonrasındaki ölçümler lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4.8.** Kilo düşme öncesi ve sonrası yorgunluk indeksi Yİ (%) değerinin zaman içindeki değişimleri

## 5. TARTIŞMA

Antik olimpiyat oyunlarına güreş M.Ö. 708’de yapılan 18. Olimpiyatta, (96) modern Olimpiyat Oyunlarına ise güreş 1896 Atina Olimpiyatları’nda dahil edilmiştir. (97) Mücadele sporlarından olan güreş bir sıklet sporu olması nedeniyle, sporcuların Hızlı kilo kaybını (HKK) yaygın olarak tercih ettikleri görülmektedir. HKK, bir haftadan daha kısa sürede vücut ağırlığının en az %5’i kadar geçici kilo kaybı ile karakterizedir. HKK, kişinin daha hafif ve zayıf rakiplere göre avantaj sağlayacağını düşündüğü bir sıklet için kilo vermenin bariz nedeni olması dışında, bazıları tarafından rakiplerine karşı psikolojik bir avantaj sağlayacağını düşündüğü zihinsel bir dayanıklılık uygulaması olarak da algılanır. (98) HKK sporcuların sağlık durumlarına birçok olumsuz etkilerinin olduğu bilinmesine rağmen, hızlı kilo kaybı uygulaması halen yoğun olarak birçok mücadele (güreş, judo, jiu-jitsu, karate, taekwondo ve boks gibi) sporunun (99) önemli bir parçası olduğu bilinmektedir. (100)

Bu çalışma 18-35 yaş aralığında büyükler kategorisindeki halen müsabık olan (n=14) elit güreşçinin HKK öncesi ve sonrası art arda yapacakları maçlarda, hem kilo düşme öncesi ve sonrası performans durumları, hem de maç arası dinlenmede yeterli dinlenmeyi sağlayıp sağlayamadıklarını belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada güreşçilerin normal kiloları ile HKK sonrası performans durumlarını belirlemek için anaerobik kuvvet, yorgunluk indeksi ve müsabaka arası dinlenme seviyeleri belirlenerek incelenmiştir. Katılımcıların KKÖ ve KKS sportif performans durumlarını belirlemek üzere wingate anaerobik güç bisiklet testi uygulanmıştır. KKÖ ve KKS idrar numuneleri alınmak suretiyle vücut sıvı kaybı tespit edilmiştir. Her iki test aşamasında sabah tartı sonrası ve testlerin bitiminde olmak üzere iki defa katılımcılardan venöz kan alınarak kas hasarını (yıkımı) tespit edebilmek için kreatin kinaz seviyelerine incelenmiştir. Bunun yanında test protokolüne göre art arda uygulanan 3 adet wingate (performans) testleri başlangıcı ve sonrasında olmak üzere katılımcıların yüklenme şiddetleri, kalp atım hızları ve laktat seviyeleri ölçülmüştür. Araştırmamızın ilk aşamasına 14 elit güreşçi katılırken ikinci aşamada sadece 11 katılımcı ilk testlerdeki normal vücut ağırlıklarının % 5’i oranında 5 gün içerisinde HKK (%4,3) ile kilosunu düşebilmiştir. İlk testlere katılan ancak belirlenen oranda kilo düşemedikleri için 3 sporcu ikinci aşama testlere alınmazken, ikinci aşama

testleri esnasında 1 katılımcı ise ikinci wingate uygulaması sırasında fenalaşarak testleri yarıda bırakmış ve çalışmadan çıkartılmıştır. Çalışmamız belirlenen protokole uygun olarak 10 katılımcı ile tamamlanmıştır.

***KKÖ ve KKS Vücut Ağırlığı Yağ Oranları ve İdrar Sonucuna Etkileri:*** Tablo 4.5'e göre KKÖ ve KKS sonrası vücut ağırlığı ve vücut yağ oranlarında anlamlı fark ( $p<0,05$ ) görülürken, idrar pH ve idrar yoğunluğu sg değerlerinde ise anlamlı fark ( $p>0,05$ ) görülmemiştir. Vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı değişkenlerinin ortalamaları incelendiğinde anlamlı farkın son (ikinci) testler lehine düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Özetle deneklerin vücut ağırlığının ve vücut yağ oranlarının anlamlı olarak azaldığı bununla birlikte idrar pH ve sg yoğunluklarında anlamlı bir değişimin olmadığı görülmüştür

Yarar (2015) mücadele sporcuları üzerine yaptığı tez çalışmasında %5 lik kilo kaybı sonrası vücut yağ yüzdesinde ve yağ kütlesi bakımından azalmanın olduğunu tespit etmiştir (45). Demirkan ve ark (2011) yaptıkları çalışmada üç gün içinde %3,9 vücut ağırlığı kaybı yaşayan güreşçilerde, idrar yoğunluğunda artış olduğunu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmiştir (101). Akyüz (2009) yapmış olduğu çalışmada kilo kaybı sonrası pH ve idrar yoğunluğu bakımından anlamlı fark tespit etmemiştir (102). Türkyılmaz (2019) farklı olarak vücut yağ oranlarında kilo kaybı sonrası anlamlı fark tespit etmezken, vücut ağırlığı kaybı sonrası idrar yoğunluğu değerlerini inceleyerek uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu, deney uygulamasında da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artışın olduğunu tespit etmiştir (103). Rashidlamir ve ark. (2009), yapmış oldukları çalışmada iki gün içerisinde vücut ağırlığının %4 oranında kilo düşen güreşçilerin vücut yağ oranında düşüş olmadığını, idrar yoğunluğunda artış tespit etmişlerdir (104). Périard ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada kısa süreli kilo kaybı sonrası istatistiksel olarak anlamlı derecede fark tespit etmiştir. (105) Evetovich ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada 48 saat içerisinde %2,9'luk hızlı kilo kaybı sonrası idrar yoğunluğunda anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir (106). Teresa ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmalarda kısa süreli vücut ağırlığı kaybı esnasında, idrar dansitesinde anlamlı düzeyde artış olduğunu tespit etmişler (108). Literatür ile çalışma bulgularımız arasında özellikle vücut yağ yüzdesi bakımından benzer sonuçlar olduğu görülürken, idrar yoğunlukları ve pH değerlerindeki farklı sonuçlar çıkmıştır. Farklılıkların çıkmasının nedeni olarak, sporcuların ağırlıklarının %5'ine kadar olan



kilo kayıplarını üç gün içerisinde HKK uygulayarak düşülen kilolarda vücudun idrar yoğunluğu ve pH oranlarında artış oldu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada ise 5 gün içerisinde ağırlıklarının %4,3 oranında kilo kaybının daha çok yağdan kaybettikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç katılımcılarımızın kilo verme yöntemi olarak daha çok kalori kısıtlaması yapmış olduklarını, son gün terleme ile vücut sıvı kaybından ziyade birkaç gün öncesinden beslenme kısıtlaması yapmak suretiyle vücut yağ yüzdelerinin azalmış olduğu ve bu şekilde kilo düşmüş olduklarını söyleyebiliriz. Bu değerlendirmelere göre; sağlıklı kilo düşme yönteminin vücut ağırlığının % 5'i oranını geçmeden, süreç daha da uzatılarak verilmesi gereken kilonun kalori ayarlaması ile uygun bir diyet belirlenmek suretiyle verilmesini önerebiliriz, bu sayede sporcuların sportif performanslarının daha az etkileneceğini söyleyebiliriz.

***KKÖ ve KKS Laktat karşılaştırılması üzerine etkisi;*** Tablo 4.6'ya göre KKÖ laktat karşılaştırmalarında ön ölçümler ile son ölçümler karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark görülürken, ön ölçümler ile son ölçümler kendi aralarında anlamlı fark çıkmamıştır. Aynı şekilde KKS laktat ön ölçümler ile son ölçümler arasında anlamlı fark görülürken, kendi aralarında anlamlı fark çıkmamıştır. KKÖ ve KKS grupların karşılaştırıldığında, test 1 son testler, test 2 son testler, test 3 ön testler arasında olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı farklılığın kilo KKÖ uygulama grubu ortalamaları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kraemer ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmada güreşçiler ağırlıklarının %6 oranında kilo düştükten sonra simüle edilmiş müsabaka ortamına göre bir günde yaptıkları üç müsabaka sonucunda; kilo düşme öncesine göre kilo düştükten sonra birbirlerine denk gelen maçlarla karşılaştırıldığında kilo düştükten sonra laktat seviyelerinde daha çok yükselme olduğunu tespit etmişlerdir (108). Benzer bir çalışmada da Barbas ve ark. (2011) beş maçlık simüle edilmiş çalışmasında güreşçiler kilo düşmeden önce performans ve kan verileri alınarak bir hafta sonra vücut ağırlıklarının %6 oranında kilo düşerek kilo düşme öncesi ve kilo düşme sonrası laktat verilerini karşılaştırmış, öncesi laktat konsantrasyonu 1, 2 ve 5 ve üzeri benzerlik gösterirken, 3. maç ve 4. maçlar sonrası laktat seviyeleri, başlangıç ve maç öncesi değerlere kıyasla kilo kaybı lehine belirgin bir artış olduğunu tespit etmişlerdir (109). Bayram ve ark(2022) judocular üzerine yapmış oldukları çalışmada %5' lik kilo kaybından 15 saatlik toparlanma süresinden sonra yapmış oldukları Judo Fitness testi sonucunda, kontrol grubu ve denk grupları arasında anlamlı fark tespit edememiştir

(110) Artioli ve ark (2010) judocular üzerine yapmış oldukları çalışmada %5'lik kilo kaybından 4 saatlik toparlanma sonunda Wingate testi sonucuna göre denek ve kontrol grupları arasında fark anlamlı değilken, toparlanma esnasında denek grubunun glikojen seviyelerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (29). Rankin ve ark (1996) yapmış oldukları çalışmada 72 saatlik hızlı kilo kaybının güreşçilerin laktik asit değerlerinde anlamlı fark bulamamışlardır (111). Literatürde daha çok kilo kaybı sonrasında laktat seviyelerinde artış tespit edildiği görülmektedir, yaptığımız çalışmada ise kilo kaybı sonrası düşüş tespit edilmiştir. Bunun çalışmamızda tartının testlerden 1,5 saat önce yapılmış olması ve sadece 20 dakika ara verilerek wingate testlerinin uygulanması sonucu yorgunluk düzeylerinde ki artışa ve buna bağlı laktat seviyelerinde KKÖ sine göre düşüşe sebep olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca KKÖ ve KKS uygulanan 2. ve 3. Testler öncesi alınan dinlenik laktat sonuçları ortalamaları; anaerobik eşik referans aralığı olan 4 mmol laktat seviyesinin (7) üzerinde olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre müsabakalar arası verilen minimum 20 dk güreşçilerin bir sonraki müsabakaya yorgun olarak çıktıkları göstermektedir. Bu doğrultuda güreşçilerin müsabaka sonrası laktik asit seviyelerini daha kısa sürede uzaklaştırabilecekleri aktif dinlenme yöntemlerini tercih etmeleri ya da masaj veya soğuk uygulama gibi yöntemleri kullanmaları önerilebilir. Bu şekilde sık aralıklarla müsabaka yapmak zorunda kalmaları halinde daha düşük laktat seviyeleri, yani düşük yorgunluk seviyeleri ile rakiplerine avantaj sağlayabilecekleri söyleye biliriz.

***KKÖ ve KKS Kalp atım hızları (KAH) karşılaştırmaları:*** Tablo 4.9'a göre kilo kaybı öncesi ve sonrası wingate test dizisine göre kalp atım hızı değişimleri karşılaştırma sonuçlarına göre ön testler ile son testler arasında fark bulunmuşken, ön testlerin kendi aralarında ve son testlerin kendi aralarında anlamlı fark görülmemiştir. Aynı şekilde KKÖ ve KKS grupları kendi aralarında karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmüştür.

Türkyılmaz'ın (2019) yapmış olduğu benzer çalışmada kilo düşen güreşçilerle kontrol grupları arasında anlamlı fark tespit edememiştir (103). Ceylan ve ark. (2022) judoculara yapmış oldukları benzer çalışmada kilo düşenler ve kontrol grupları arasında KAH arasında anlamlı fark bulamamışlardır (110). Reljic ve ark., (2016) mücadele sporcularında yapmış oldukları çalışmada kilo düşme öncesi ve kilo düşme sonrası KAH sonuçlarında anlamlı fark bulamamıştır (112). Yaptığımız bu çalışmada

ise dinlenik KAH ve wingate sonrası KAH hızları KKÖ ve KKS arasında anlamlı fark yoktu. Anlamlı fark sadece dinlenik KAH ve wingate sonrası alınan KAH arasında tespit edilmiştir. Bu sonucun çıkması normal değerler arasındadır. Yapılan çalışma ile literatür verileri incelendiğinde KKÖ ve KKS alınan KAH benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak kilo kaybının KAH bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

**KKÖ ve KKS CK ölçümleri karşılaştırmaları:** Tablo 4.11'a kilo kaybı öncesi ve sonrasında Wingate test dizilerinden önce ve sonra ölçülen CK değerlerinin karşılaştırma sonuçlarına göre KKÖ belirlenen ön ve son CK değerlerinin karşılaştırılmasında Wingate yüklenmesine bağlı olarak anlamlı bir değişimin oluşmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde KKS belirlenen ön ve son CK değerlerinin karşılaştırılmasında anlamlı fark çıkmamıştır. KKÖ ve KKS'nın karşılaştırılmasında da anlamlı fark çıkmamıştır. Referans aralığı baz alınarak bakıldığında 39/308U/L olarak kabul edilmektedir. Çalışmada KKÖ ilk ölçümde  $\pm 429,30$  U/L ve son ölçümde  $\pm 469,40$  U/L değerleri, KKS sonrası ilk ölçümde  $\pm 583,00$  U/L ve son ölçümde 575,60 U/L değerleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada güreşçiler ortalama 3,55 kg kilo kaybetmişlerdir.

Işık (2015) yapmış olduğu çalışmada güreşçilerin düştükleri kilo oranlarına göre CK düzeylerini incelediğinde; 0-2 kg ağırlık kaybı gerçekleştiren grup  $195,79 \pm 103,89$  U/L ortalamaya sahip iken, >2-4 kg ağırlık kaybı gerçekleştiren grubun  $426,17 \pm 154,50$  U/L ortalamaya sahip olduğu ve >4 kg ağırlık kaybı gerçekleştiren grubun ise  $454,88 \pm 234,60$  U/L ortalamaya sahip olduğunu tespit etmiştir. Kilo düşme oranları karşılaştırıldığında çalışma ile benzerlik göstermektedir (113). Martone (2018) yapmış olduğu çalışmada kilo düşen güreşçilerin CK değerleri benzerlik göstermektedir (114). Demirhan ve ark. (2016) yapmış olduğu çalışmada güreşçilerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası CK oranlarında anlamlı fark bulamamışlardır (115). Işık (2012) yapmış olduğu bir başka çalışmada ise güreşçilerin müsabaka öncesi ve sonrası CK seviyeleri arasında anlamlı fark tespit etmiştir (116). Roclicer ve ark. (2020) Judocular üzerine yapmış oldukları çalışmada kilo düşme öncesi anlamlı fark bulamazken, kilo düşme öncesi ve kilo düşme sonrası CK seviyelerinde anlamlı fark olduğunu tespit etmişlerdir (117). Yapmış olduğumuz çalışma ile literatür bulguları büyük ölçüde benzerlik gösterirken, KKÖ bulgularımızın literatürden farklı olduğu görülmüştür. Literatür ve çalışma bulgularımızdaki farklı sonuçları değerlendirecek olursak; öncelikle katılımcılarımızın testlerimizin yapıldığı tarihlerde müsabaka

dönemi dışında genel hazırlık çalışmaları dönemi içinde olmalarından kaynaklı farklı sonuçların çıkabileceği söylenebilir. Bunun yanında literatürde yer alan çalışmalarda sporcu gruplarının antrenman düzeyleri, sezon farklılıkları, yaş farkı, tartı öncesi ve sonrası ölçümler alınması ve tartı ile testler arasındaki zaman farklılıkları gibi birçok faktörden etkilenmiş olabileceği söylenebilir.

**KKÖ ve KKS Wingate Anaerobik Güç Karşılaştırmaları:** Tablo 4.13'ye göre Wingate testi mutlak zirve güç (MAG) watt karşılaştırmasında, uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için KKÖ ve KKS ölçüm grupları test sonuçlarına göre birinci ve üçüncü ölçümler arasında istatistik olarak fark görülmezken ikinci ölçümler arasında fark çıkmıştır. Buna göre uygulama ekseninde ikinci ölçümlerin karşılaştırılmasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Ayrıca KKS sonuçları ortalama değerlerinin KKÖ ye göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Türkyılmaz (2019) yapmış olduğu benzer çalışmada, mutlak zirve güç 'zaman' ve 'zaman x uygulama' etkisinde fark tespit ederken uygulama anlamlı fark bulamamıştır. Katılımcıların vücut ağırlığı kaybı sonrası MAG (W/kg) değerleri incelendiğinde Deney uygulaması ile kontrol uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve farkın deney uygulaması lehine olduğu saptamıştır (103). Martinen ve Ark. (2011) yapmış oldukları benzer çalışmada vücut ağırlığının %4'ü oranında kilo kaybı MAG (W/kg) ve MAG (W) değerlerinde kilo kaybı sonrası istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirtmiştir (118). Mourier ve ark.(1997) yapmış oldukları çalışmada kilo kaybının anaerobik güce etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir (119). Artioli ve ark. (2010) Judocular üzerinde yapmış oldukları benzer uygulamada %5'lik kilo kaybının Wingate anaerobik güç testi sonuçlarında farklılık tespit edememişlerdir (120). Yapmış olduğumuz çalışma üç aşamalı wingate test sonuçları literatürden farklı olduğu görülmekte, bunun sebebini KKÖ ve KKS sonrası kilo kaybı ile birlikte vücut ağırlığına göre belirlenen wingate testi ağırlık oranlarının düşmesine yani %7,5 oranında azalma olmasına bağlayabiliriz. Bunun yanında katılımcıların kilo kaybını vücut yağ kütlesi olarak vermiş oldukları, ayrıca ikinci aşamada testlere alışmış ve performanslarının yükselmiş olabileceği değerlendirilebilir. Bunun dışında sporcuların çalışma dönemleri genel hazırlık dönemi olması, yapılan uygulamamızın da bir hazırlık çalışması niteliğinde olması, bunun yanında sporcuların %4,3 oranında makul ölçülerde kilo kaybı gerçekleştirdikleri için performanslarında düşme olmasının beklenmemesi gerektiği de

söylenbilir. Sporcular müsabaka dönemi dışındaki çalışma dönemlerinde beslenme düzeylerine de bağlı vücut yağ oranında normalin üzerinde bir değere çıkmış olabilecekleri de göz önüne alındığında, uygulama aşamalarındaki kilo düşmelerinin mevcut fazla yağ oranının kaybı ile olduğu da söylenbilir.

**Tablo 4.15**'e göre wingate anaerobik güç testin ortalama güç verilerinde KKÖ ve KKS sonrası Wingate testi relatif MAG W/kg karşılaştırılmasında istatistik olarak anlamlı fark çıkmamıştır. KKÖ ve sonrası yapılan ve üçer aşamalı Wingate testi relatif ortalama güç W/kg karşılaştırması, uygulama eksenindeki anlamlı farkın devamındaki analiz için KKÖ ve KKS test sonuçlarına göre birinci ve ikinci ölçümler arasında fark görülmezken, üçüncü ölçümler arasında ortaya çıkan fark kilo düşme sonrası test lehine anlamlıdır. Buna göre uygulama ekseninde ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağı üçüncü ölçümler arasındadır.

**Tablo 4.17** de KKÖ ve KKS yapılan üçer aşamalı Wingate testi MAK karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı fark tespit edilmemiştir.

**Tablo 4.19**'a göre KKÖ ve KKS yapılan üçer aşamalı Wingate testi relatif MAK W/kg uygulama ekseninde üçüncü testler sonrası KKS lehine anlamlı fark çıkmıştır.

Türkyılmaz'ın (2019) yapmış olduğu benzer çalışmada kilo kaybı sonrası MAK (W/kg) ve MAK (W) değerleri incelenmiş; deney ve kontrol uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (103). Benzer şekilde Marttinen ve ark. (2011) yapmış olduğu çalışmada MAK (W/kg) ve MAK (W) değerlerinde kilo kaybı sonrası anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (117). Almasi ve ark. (2013) yapmış oldukları çalışmada ise MAK (W/kg) ve MAK (W) değerlerinde anlamlı düzeyde düşüş olduğunu belirtmişlerdir (121). Yapmış olduğumuz çalışma bulgularımız ile literatür arasında farklılıkların olduğu söylenbilir. Bu farklılıkların sebebi olarak wingate uygulama protokolümüzün 20 dk ara ile tam dinlenme gerçekleşmeden yapılmış olması gösterilebilir. Ayrıca testlerin iki aşamasının tartı sonrası çok kısa toparlanma (kahvaltı ve dinlenme) süresi verilmesi ve 1,5 saat sonra başlatılması, katılımcılarımızın yeterli dinlenme imkânı olmadan testlere katılmış olmaları olarak gösterilebilir. Literatürde yer alan birçok çalışma da kilo düşme sonrasında testler için çok daha fazla süre verilmiş olması farklı sonuçların

ortaya çıkmasını desteklemektedir. Ayrıca KKS, KKÖ'ne göre fark çıkmasının sebebi olarak da güreşçilerin ağırlıklarının %4,3 oranın kilo kaybetmeleri ve Wingate test protokolünde bulunan ağırlıklarının %7.5 dirence karşı pedal çevirme işleminde, KKS bu dirençte de azalma meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak da az da olsa KKS performans da artış olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 4.21** de yorgunluk indeksi (Yİ)% açısından yapılan analizlerde 1. ve 2. ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı fark çıkmazken 3. ölçümlerde KKS sonrası lehine Yİ (%) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Türkyılmaz (2019) KKÖ ve sonrası 3. wingate testi sonunda Yİ benzer farklılık tespit etmişken (103), benzer bir çalışmada Cengiz (2015) Yİ değerlerinde artış olduğunu ifade etmiştir (122). Artioli (2010) judocular üzerine yapmış olduğu çalışmada akut kilo kaybının Yİ de olumsuz etkisinin olmadığını bulmuştur (120) Houston ve ark. (1981) bir güreş maçı sonucunda kas glikojeninde %21.5'lik bir azalma olduğunu doğrulamıştır (124). Başka bir çalışmada ise Rankin (1996) kilo düşen güreşçilere %75'lik ve %47'lik karbonhidrat diyetleri uygulamıştır, %75'lik karbonhidrat diyetinden sonra güreşçilerin kas glikojen depolarında önemli bir değişiklik olmadığı fakat %47'lik karbonhidrat diyeti uygulanan güreşçilerin kas glikojen depolarında azalma tespit etmiştir (111). Benzer bir çalışmada Tarnapolsky ve ark(1996) 72 saatlik %5'lik kilo kaybının kas glikojen depolarında %54'lük bir azalma olduğunu değerlendirmiştir (124). Farklı bir çalışmada hafif kilo kürekçiler üzerine Burge ve ark (1993) hafif kilo kürekçiler üzerine yapmış oldukları çalışmada 24 saatlik bir sürede vücut ağırlıklarının %5'i oranında kilo kaybı sonrası kas glikojen depolarında azalma olduğunu bildirerek buna bağlı olarak maksimum kürek çekme performansında azalma olduğunu tespit etmiştir (125). Yapmış olduğumuz çalışma bulgularına göre artan test sayısının sporcularda Yİ(%) değerlerinde glikojen depolarında meydana gelecek azalmadan kaynaklı artış olacağını göstermektedir. Literatürdeki bulgular HKK sonrası sporcularda glikojen depolarının yeterince dolmadığını göstermektedir. Tam dolmayan glikojen depoları sporcuların müsabaka performansını da olumsuz etkileyecektir. Özellikle anaerobik metabolizma ile enerji ihtiyacının karşılandığı mücadelelerde toparlanma düzeyi önemlidir. Yine müsabaka arası dinlenme süresi yapılan müsabaka türüne göre önem arz ederken, yapmış olduğumuz testler neticesinde elde etmiş olduğumuz bulgulara göre katılımcılarımızın art arda yapmış oldukları testlerde Yİ(%) nin de paralel olarak

arttığını göstermiştir. Buradan müsabaka aralarında güreşçilerin daha fazla dinlenme süresine ihtiyaç duyacaklarını söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada güreşçilerin vücut ağırlıklarının %5'ine kadar 5 gün içerisindeki kilo kayıpları daha çok yağ oranlarından kaynaklandığı, pH ve sg anlamlı fark tespit edilmemiştir. Ayrıca kilo kaybı sonucunda CK ve anaerobik güç testleri sonucunda anlamlı farklılıkların tespit edilemediği görülmüştür.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; çalışmamız kapsamında katılımcılarımızın vücut ağırlıklarının %4,3'ü oranında ve 5 gün içerisinde kilolarını düştükleri tespit edilmiştir. HKK'ye bağlı idrar yoğunlukları pH ve sg değerlerinde de anlamlı fark bulunmaması kilo kaybının vücut yağ oranlarındaki azalmadan kaynaklandığı göstermektedir. Laktat ölçüm sonuçlarımıza göre; KKÖ ve KKS verileri karşılaştırılmış, dinlenik laktatlar arasında anlamlı fark bulunmazken, wingate sonrası yapılan ölçümlerde yüksek laktat değerleri KKÖ lehine farklıydı. Uygulamalar esnasında belirlenen KAH sonuçlarında KKÖ ve KKS anlamlı fark görülmemiştir. KKÖ ve KKS tartı ve uygulamalar sonrasında alınan kan CK değerlerinde anlamlı fark tespit edilmemiştir. Wingate anaerobik güç testleri uygulamaları sonuçlarına göre yüksek MAG ve MAK değerlerinde KKS lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Uygulamada ki testler arası belirlenen Yİ (%) değerlerinde birinci ve ikinci ölçüm sonuçları farklı değilken, üçüncü wingate testide KKS Yİ(%) değerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; HKK'nın güreşçilerin anaerobik performanslarını etkilemediği görülmüştür. Bunun yanında uygulama ana etkisi olarak KKS üçüncü testlerdeki Yİ yüksekti. Güreşçilerde KKS laktat verilerinin KKÖ verilerine göre düşük olduğu görüldü, bu sonuca göre güreşçilerin HKK'na bağlı KKS anaerobik enerji üretim kapasitesinin düştüğü söylenebilir. Ayrıca CK sonuçlarına göre güreşçilerin uygulamalar esnasında kas hasarına uğradıkları görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre; güreşçilerin 20 dk dinlenme aralığı ile sonraki müsabakaya yeterli düzeyde dinlenmiş olarak çıkabilecekleri söylenemez.

Ayrıca literatürde kilo düşmek durumunda olan sporculara kendi vücut ağırlıklarının en fazla % 5'i oranında kilo düşülebileceği önerilerini bulgularımız da desteklemiştir.

Dünya güreş birliğine çalışma bulgularımızı ve önerilerimize göre mevcut güreş kurallarındaki müsabaka arası dinlenme sürelerini tekrar gözden geçirmesini önerebiliriz. Bu bağlamda sporculara daha fazla dinlenme süresini verilebilir.



Sporcuların düşebilecekleri oranlar belirlendikten sonra %5 oranını geçmediği müddetçe HKK yöntemlerini önerilebilir. Bunun yanında kilo düşme oranları vücut ağırlıklarının %5'nin üzerine çıkılmaması tavsiye edilebilir.

Farklı evren ve örneklem grubu üzerinde yapılması planlanan yeni çalışmalar için; müsabaka arası farklı dinlenme sürelerinin tercih edilmesi önerilir, böylece güreşçilerin dinlenme seviyeleri ve süreleri daha net bir şekilde ortaya çıkabilecektir. Bunu bağlı olarak sporcuların performansları hakkında daha fazla bilgi sahibi olunabilecektir.

Ayrıca yeni araştırmacılar için çalışma kurgusunun benzer sıklet sporlarındaki uluslararası federasyonun kurallarında belirtilmiş olan dinlenme aralıkları ile erkek ve kadın sporcular üzerinde ayrı ayrı yapılmasını tavsiye edebiliriz. Bu şekilde yapılacak benzer çalışmalar ile özellikle mücadele sporcularının ihtiyaç duydukları dinlenme süreleri hakkında alana daha kapsamlı bilgi sağlanmış olacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Kordi R, Ziaee V, Rostami M, Wallace W.A. Patterns of weight loss and supplement consumption of male wrestlers in Tehran, *Sports Med Arthrosc Rehabil TherTechnol*. 2011, 3(4):1-7.
2. Sundgot-Borgen J, Garthe I. Elite athletes in aesthetic and olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions. *J Sports Sci*, 2011; 29(sup1): 101-114.
3. Center for Disease Control. Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers—North Carolina, Wisconsin, and Michigan, November–December 1997. *MMWR* 47: 105–108,
4. National Collegiate Athletic Association. (NCAA). Wrestling weight-certification program. overland park, KS: National Collegiate Athletic Association: September 1998.
5. Yoon J. Physiological profiles of elite senior wrestlers, *Sports Medicine*. 2002, 32, 225-233.7.
6. Arslanoglu E, Senel Ö, Aydogmus M. Weight loss and lactic acid relation during wrestling match in elite Greco-Roman wrestlers. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2015, 1.4: 01-06.
7. Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi*, Gazi Kitapevi, Ankara, 2001, s.45-215
8. UWW. Ten Weight Categories, Two-Day Format Highlight Wrestling <https://unitedworldwrestling.org/article/ten-weight-categories-two-day-format-highlight-wrestling-improvements>. 29.10.2020.
9. Stuempfle KJ, Drury Daniel G. Comparison of 3 methods to assess urine specific gravity in collegiate wrestlers, *Journal of Athletic Training*, 2003, 38.4: 315.

10. Işık Ö, Alpay CB, Hazar S, Eker H. A study examining the effects of changed rules of wrestling competitions on the muscular damage levels of the elite wrestlers, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 2014, 16(1), 18-24.
11. Warren GL, Lowe DA, Armstrong RB. Measurement tools used in the study of eccentric contraction-induced injury, *Sports Medicine*, 1999, 27 (1), 43-59.
12. Staron RS, Hikida RS, Murray TF, Nelson MM, Johnson P, and Hagerman F. Assessment of skeletal muscle damage in successive biopsies from strengthtrained and untrained men and women, *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1992, 65(3), 258-264
13. Roth SM, Martel GF, Ivey FM, Lemmer JT, Metter EJ, Hurley BF, Rogers MA. High-volume, heavy-resistance strength training and muscle damage in young and older women. *Journal of Applied Physiology*, 2000, 88(3), 1112- 1118.
14. Eberhart DW. Çin kaynaklarına göre Türkler ve komsularında spor. *Ülkü Dergisi*, 1989, 5 : 22.
15. Arıç VN. *Asil Spor Güreş*, Damla Matbaacılık, Ankara, 1993, s.137.
16. Cicioğlu İ, Eroğlu H, Kürkçü R, Yüksel S. 15-17 Yaş grubu güreşçilerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin sezonsal değişimi, *Spor Metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2007, V (4), s.151-156.
17. <https://unitedworldwrestling.org/organisation/history-wrestling-uwv.> 18 Kasım 2020.
18. [https://staging.unitedworldwrestling.org/sites/default/files/media/document/constitution\\_september](https://staging.unitedworldwrestling.org/sites/default/files/media/document/constitution_september) 2014.15.11.2020.
19. <https://www.tgf.gov.tr/tr/gureste-eskiye-donus-basladi/12.11.2020>

20. Khodaei M, Olewinski L, Shadgan B, Kinningham RR. Rapid weight loss in sports with weight classes, *Current Sports Medicine Reports*, 2015 14(6), 435-441.
21. Viveiros L, Moreira A, Zourdos MC, Aoki MS, Capitani CD. Pattern of weight loss of young female and male wrestlers, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2015, 29 (11), 3149-3155.
22. Steen SN, Brownell KD. Weight loss patterns and regaining in wrestlers: Has the tradition changed, *Med Sci Sports Exerc* 1990, 22: 762-768.
23. Işık Ö, Gökdemir K, Bastık C, Yıldırım G, Doğan G. A study on elite wrestlers: weight loss and depression, *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 2013, 7(3), 216-223.
24. Alderman BL, Landers DM, Carlson J, Scott JR. Factors related to rapid weight loss practices among International-style wrestlers, *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36(2) :249-252,
25. Brito CJ, Roas A F C M, Brito I S S, Marins J C B, Córdova C, Franchini E. Methods of body-mass reduction by combat sport athletes, *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*, 2012, 22(2), 89-97.
26. Filaire E, Rouveix M, Pannafieux C, & Ferrand C. Eating attitudes, perfectionism and body-esteem of elite male judoists and cyclists, *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, 6(1), 50–57.
27. Artioli GG, Saunders B, Iglesias RT, Franchini E. It is time to ban rapid weight loss from combat sports, *Sports Medicine*, 2016, 46, 1579-1584.
28. Crighton B, Close GL, Morton JP. (2016). Alarming weight cutting behaviours in mixed martial arts: a cause for concern and a call for action. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 446-447.
29. Artioli G, Franchini E, Nicastro H, Sterkowicz S, Solis MY, Lancha-Junior AH, The need of a weight management control program in judo: A

proposal based on the successful case of wrestling. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2010, 7(1), 7-15

30. Bratland SS, Sundgot BJ. Eating disorders in athletes: overview of prevalence risk factors and recommendations for prevention and treatment, *European Journal of Sport Science*, 2012, 1(1), 1–10.
31. El Ghoch M, Soave F, Cafugi S, and Grave D.. Eating disorders, physical fitness and sport performance, A systematic review, *Nutrients*, 2013, 5(12), 5140–5160
32. Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, & Sundgot BJ. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2011,21, 97–104.
33. Wenos DL, and Herbert KA. Weight cycling alters muscular strength and endurance, ratings of perceived exertion, and total body water in college wrestlers, *Perceptual and Motor Skills*, 1998, 87.3, 975-978.
34. Utter AC. The new National Collegiate Athletic Association wrestling weight certification program and sport-seasonal changes in body composition of college wrestlers, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2001, 15(3): 296-301.
35. Ersoy G. *Egzersiz ve Spor Yapanlar İçin Beslenme*, 5.Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2010; s.117.
36. Cheuvront SN, Carter I I I R, and Sawka MN. Fluid balance and endurance exercise performance, *Curr Sports Med. Rep.* 2003, 2, 202–208.
37. Artioli GG, Gualano B, Franchini E, Scagliusi FB, Takesian M, Fuchs M, Lancha Jr. AH. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors, *Med. Sci. Sports Exerc.* 2010, 32, 436–442.
38. Rankin, JW. Weight loss and gain in athletes, *Curr. Sports Med. Rep.* 2002, 1, 208–213.

39. Castor PC, Jeanette M. Lopez W, and Javier SL. Multilevel evaluation of rapid weight loss in wrestling and taekwondo, *Frontiers in Sociology* 6 (2021): 637671
40. Zubac D, Karninic H, and Sekulic, D. Rapid weight loss is not associated with competitive success in elite youth olympic-style boxers in Europe, *Int. J. Sports Physiol Perform.* 2017, 13, 860–866
41. Jetton AM, Lawrence MM, Meucci M, Haines TL, Collier SR, Morris DM, Utter AC. Dehydration and acute weight gain in mixed martial arts fighters before competition, *J. Strength Condition. Res.* 2013, 27, 1322–1326.
42. Pettersson S, Ekstrom MP, and Berg CM. Practices of weight regulation among elite athletes in combat sports: a matter of mental advantage, *J. Athl. Train.* 2013, 48, 99–108.
43. Franchini E, Brito CJ, and Artioli GG. Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects. *J. Int. Soc. Sports Nutr*, 2012, 9:52.
44. Marttinen RH, Judelson DA, Wiersma LD, and Coburn JW. Effects of self-selected mass loss on performance and mood in collegiate wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011 25(4), 1010-1015.
45. Yarar H. Mücadele Sporcularında Kısa Süreli Vücut Ağırlığı Kaybının Dayanıklılık Performansına Etkisinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi. Bolu, Bolu İzzet Baysal Üniversitesi 2015.
46. Gibala MJ, Interisano SA, Tarnopolsky MA, Roy BD, MacDonald JR, Yarasheski KE, and MacDougall JD. Myofibrillar disruption following acute concentric and eccentric resistance exercise in strength-trained men, *Canadian Journal Of Physiology And Pharmacology*, 2000, 78(8), 656-661.
47. Goltsping G. Mechanical signals, IGF-I gene splicing, and muscle adaptation, *Physiology*, 2005, 20.4: 232-238.

48. Hunter KD, Faulkner JA. Pliometric contraction-induced injury of mouse skeletal muscle: effect of initial length, *Journal of Applied Physiology*, 1997, 82(1), 278-283.
49. Dolezal BA, Pottenger JA, Jacobsen DJ, and Benedict SH. Muscle damage and resting metabolic rate after acute resistance exercise with an eccentric overload, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000, 32(7), 1202-1207.
50. Kendall B, Eston, R. Exercise-induced muscle damage and the potential protective role of estrogen, *Sports Medicine*, 2002, 32(2), 103-123.
51. Yanagisawa O, Sakuma J, Kawakami Y, Suzuki K, and Fukubayashi T. Effect of exercise-induced muscle damage on muscle hardness evaluated by ultrasound real-time tissue elastography, *Springerplus*, 2015, 4(1), 1-9.
52. Clarkson PM, Sayer SP. Etiology of exercise-induced muscle damage, *Canadian Journal of Applied Physiology*, 1999, 24.3: 234-248..
53. Totsuka M, Nakaji S, Suzuki K, Sugawara K, and Sato K. Break point of serum creatine kinase release after endurance exercise, *Journal of Applied Physiology*, 2002, 93(4), 1280-1286.
54. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, and Rodwell VW. *Harper'in Biyokimyası* 24. baskı. Çev: Dikmen N, Özgünen T. Barış Kitabevi, 1998, 24-68
55. Nathwani RA, Pais S, Reynolds TB, and Kaplowitz N. Serum alanine aminotransferase in skeletal muscle diseases, *Hepatology*, 2005, 41(2), 380-382.
56. Brancaccio P, Maffulli N, and Limongelli FM. Creatine kinase monitoring in sport medicine, *British Medical Bulletin*, 2007, 81(1), 209-230.
57. Baird MF, Graham SM, Baker JS, and Bickerstaff GF. Creatine-kinase- and exercise-related muscle damage implications for muscle performance and recovery, *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012. 1-14

58. Friden J, Sjöström M, and Ekblom B. Myofibrillar damage following intense eccentric exercise in man, *International Journal of Sports, Medicine*, 1983, 4(03), 170-176.
9. Tricoli V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia, *Rev Bras Ciên e Mov.*2008, 9:39-44.
60. Nathwani RA, Pais S, Reynolds TB, and Kaplowitz N. Serum alanine aminotransferase in skeletal muscle diseases, *Hepatology*, 2005, 41(2), 380-382.
61. Brown SJ, Child RB, Day SH, and Donnelly AE. Indices of skeletal muscle damage and connective tissue breakdown following eccentric muscle contractions, *European journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1997, 75(4), 369-374.
62. Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-induced muscle damage in humans, *Am J Phys Med Rehabil*, 2002, 81, 52-69.
63. Hunter AM, Galloway SD, Smith IJ, Tallent J, Ditroilo M, Fairweather MM, and Howatson G. Assessment of eccentric exercise-induced muscle damage of the elbow flexors by tensiomyography, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2012, 22(3), 334-341.
64. Sinning WE. Anthropometric estimation of body density and total body fat from skin fold measurements, *Med Sci Sports* 1978; 10 (4): 243–9
65. Horswill CA. Applied physiology of amateur wrestling, *Sports Medicine* 1992, 14.2, 114-143.
66. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Saunders College Publishing Company, Philadelphia, 1988, 28-30
67. Mitchell JH, Payne FC, Saltin B, and Schibye B. The role of muscle mass in the cardiovascular response to static contractions, *The Journal of Physiology*, 1980, 309(1), 45-54.



68. LEWIS SF, Snell PG, Taylor WF, Hamra M, Graham RM, Pettinger WA, Blomqvist CG. Role of muscle mass and mode of contraction in circulatory responses to exercise, *J Appl Physiol*, 1985, 58: 146-151.
69. Chapman JH, Elliott PW Cardiovascular effects of static and dynamic exercise, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1988, 58: 152-157
70. Karvonen J, and Timo V. Heart rate and exercise intensity during sports activities, *Sports Medicine*, 1988, 5.5, 303-311.
71. Morton JP, Colin R, and Laura S. Making the weight: a case study from Professional boxing, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2010, 20.1, 80-85.
72. McDermoot MT. *Endokrin Sırları* (Çev: I. Cicioğlu) İstanbul: Nobel Kitapevleri (Eserin orijinali 2001 yayımlandı). 2004, 208-209.
73. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, 2. Baskı Ankara: Özbaran Ofset Matbaacılık, 2010, s.35-60
74. Baysal A. *Beslenme*. 7. Baskı, Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 1997; 103–107.
75. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*. 7. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2007; 308-309.
76. Shirreffs SM. Markers of hydration status, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2000, 40(1), 80-84.
77. Konopka P. Spor Beslenmesi, (Harputluoğlu H. Çev.) Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2000;114-121.
78. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM. ve Ülkar B. *Egzersiz Fizyolojisi*, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 2002, 39-81.
79. Günay M. *Egzersiz Fizyolojisi*, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1998, s.37

80. Gelir M, Koz M, Ersöz G. *Fizyoloji Ders Kitabı*, Nobel Yayınevi, Ankara, 2013, s.211.
81. Gastin PB. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise, *Sport Med*, 2001, 31(10):624–41.
82. <https://docplayer.biz.tr/13368828-Egzersiz-enerji-kaynaklari-doc-dr-mitat-koz.html>(24.05.2022)
83. Tiriyaki G. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, Birlik Matbaacılık Yayıncılık, Ankara, 2002, 6-30
84. Scott C. Misconceptions about aerobic and anaerobic energy expenditure, *J Int Soc Sports Nutr*, 2005, 2:32-37.
85. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, Gazi Kitapevi, Ankara, 2006 s. 45-60
86. Horswill CA. Applied physiology of amateur wrestling, *Sports Medicine*, 1992 114-143.
87. Lansky RC. Wrestling and Olympic-style lifts: in-season maintenance of power and anaerobic endurance, *Strength & Conditioning Journal* 1999, 21.3. 21.
88. Bompa TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara, Spor Yayınevi, 2007 s.78.
89. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, and Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis, *Journal of Applied Physiology*, 2000, 89(2), 465-471.
90. Wilmore, JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise*, 3rd Edition, USA, Human Kinetics, 2004,
91. Ünal M. *Egzersiz Fizyolojisi*, İstanbul Tıp Kitapevi, 2019, s. 127-128
92. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. 2. baskı Ankara: Özbaran Ofset Matbaacılık, 2010, s.40-65.

93. Sönmez GT, Vatansever Ş, Bölükbaş GM. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Ankara: Birlik Matbaacılık Yayıncılık, 2022, s. 4-28.
94. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, Ülkar B ve Hazır T. *Egzersiz Fizyolojisi*. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 2003, s.35-70.
95. Saygı S. Orta Yaş Erişkin Bayanlarda Aerobik Antrenmana Eklenen Kuvvet Antrenmanlarının Maksimal Oksijen Tüketimi Gelişimine Etkisi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul, Marmara Üniversitesi, 2010.
96. Tekin A, ve Tekin G. Antik Yunan dönemi: spor ve antik olimpiyat oyunları. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 2014, 121-140.
97. Shadgan B, Feldman BJ, and Jafari S. Wrestling injuries during the 2008 Beijing olympic games, *The American Journal of Sports Medicine*, 2010, 38(9), 1870-1876.
98. Pettersson S, Ekström MP, and Berg CM. Practices of weight regulation among elite athletes in combat sports a matter of mental advantage, *Journal of Athletic Training*, 2013, 48(1), 99-108.
99. Franchini E, Brito CJ, and Artioli GG. Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects, *Journal, of The International Society of Sports Nutrition*, 2012, 9(1), 52.
100. Reale R, Slater G, Burke LM. Individualised dietary strategies for Olympic combat sports acute weight loss, recovery and competition nutrition, *Eur. J. Sport Sci.*, 2017, 17(6): 727–740.
101. Demirkan E, Koz M, Arslan C, Ersöz G, and Kutlu M. The monitoring of weight fluctuation and hydration status in cadet wrestlers (ages 14–17) during a training camp period leading up to competition, *International Journal of Wrestling Science*, 2011, 1(2), 12-18.

- 102.Akyüz M. Elit Güreşçiler Hızlı Kilo Kaybının Fiziksel Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametrelere Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, 2010.
- 103.Türkyılmaz, R. Elit Güreşçilerde Kısa Süreli Vücut Ağırlığı Kaybının Turnuva Şartlarında Anaerobik Performans ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Bolu, Bolu İzzet Baysal Üniversitesi, 2019.
- 104.Rashidlamir A, Goodarzi M, and Ravasi A. The comparison of acute and gradual weight loss methods in well-trained wrestlers, *World Journal of Sport Sciences*, 2009, 2.(4): 236-240.
- 105.Périard J, Tammam A, Thompson M. Skeletal muscle strength and endurance are maintained during moderate dehydration, *Int J Sports Med*, 2012; 33(08): 607-612.
- 106.Evetovich TK, Boyd JC, Drake SM, Eschbach LC, Magal M, Soukup JT, et al. Effect of moderate dehydration on torque, electromyography, and mechanomyography, *Muscle Nerve*, 2002; 26(2): 225-231.
- 107.Teresa I, Pugh S, Pugh J. Effect of Hydration state on heart rate-based estimates of VO<sub>2</sub> Max, *J. Exerc Physiol*, 2004, 7(1),19-25.
- 108.Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Koziris LP, ... and Fleck SJ. Physiological and performance responses to tournament wrestling, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001, 33(8), 1367-1378.
- 109.Barbas I, Fatouros IG, Douroudos II, Chatzinikolaou A, Michailidis Y, Draganidis D, ... and Taxildaris K. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament, *European Journal of Applied Physiology*, 2011, 111(7), 1421-1436.
- 110.Ceylan B, Aydos L, and Šimenko J. Effect of Rapid Weight loss on hydration status and performance in elite judo athletes, *Biology*, 2022, 11(4), 500.

111. Rankin JW, Jeff VO, and Laura L. Craft. "Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers," *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1996, 28.10, 1292-1299.
112. Reljic D, Feist J, Jost J, Kieser M, and Friedmann-Bette B. Rapid body mass loss affects erythropoiesis and hemolysis but does not impair aerobic performance in combat athletes, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2016, 26(5), 507-517.
113. Işık Ö. Elit Güreşçilerin İskelet Kas Hasarı ve İnflamasyon Üzerine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, 2015.
114. Martone BS. Aspects of weight management in NCAA Division III collegiate wrestlers 2018.
115. Demirhan B, Günay M, Canuzakov K, Kılıç M, Güzelbektes H, and Patlar S. Seasonal evaluation of skeletal muscle damage and hematological and biochemical parameters of Greco-Roman wrestlers from the Kyrgyzstan National Team before the 2016 Summer Olympic Games, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2020, 33(4), 701-709.
116. Işık Ö. Güreş Müsabakalarında Değişen Kuralların Elit Güreşçilerde Kasal Hasar Düzeyine Etkisinin incelenmesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Niğde, Niğde Üniversitesi, 2012.
117. Roklicer R, Lakicevic N, Stajer V, Trivic T, Bianco A, Mani D, ... and Drid P. The effects of rapid weight loss on skeletal muscle in judo athletes, *Journal of Translational Medicine*, 2020, 18(1), 1-7.
118. Marttinen RH, Judelson DA, Wiersma LD, and Coburn JW. Effects of self-selected mass loss on performance and mood in collegiate wrestlers, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011, 25(4), 1010-1015.
119. Mourier A, Bigard AX, Kerviler E, Roger B, Legrand H, and Guezennec, CY. Combined effects of caloric restriction and branched-chain amino acid supplementation on body composition and exercise performance in

elite wrestlers, *International Journal of Sports Medicine*, 1997, 18(01), 47-55.

120. Artioli GG, Iglesias RT, Franchini E, Gualano B, Kashiwagura DB, Solis MY, and Lancha Junior AH. Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance, *Journal of sports sciences*, 2010, 28(1), 21- 32.

121. Almasi J, Farahpour N, Nazem F. Effect of a Rapid Weight Loss and Short Period Recovery Program on Anaerobic Power and Body Composition in Non-elite Wrestlers, *Iranian Journal of Health and Physical Activity*, 2013, 4 (2): 51-55.

122. Cengiz A. Effects of self-selected dehydration and meaningful rehydration on anaerobic power and heart rate recovery of elite wrestlers, *Journal of Physical Therapy Science*, 2015, 27(5), 1441-1444.

123. Houston, Michael E, Marrin DA, Green HJ, Thomson JA. The effect of rapid weight loss on physiological functions in wrestlers, *The Physician and Sportsmedicine*, 1981, 9.11, 73-78.

124. Tarnopolsky MA, Cipriano N, Woodcroft C, Pulkkinen WJ, Robinson DC, Henderson JM, and MacDougall JD. Effects of rapid weight loss and wrestling on muscle glycogen concentration. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 1996, 6(2), 78-84.

125. Burge CM, Micheal FC, and Warren R. Payne. Rowing performance, fluid balance, and metabolic function following dehydration and rehydration, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 25.12, 1993, 1358-136

## 8. EKLER

### Ek-1. Araştırmacı Onam Formu

#### BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

#### LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Erkan POLAT tarafından yürütülen “**Güreşçilerde Hızlı Kilo Kaybının Anaerobik Performans, Laktik Asit ve Kreatin Kinaz Değerlerinin Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan cıkma hakkında sahipsiniz. Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

#### 1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı: Uzun ve kısa süreli kilo düşen güreşçilerin performanslarının karşılaştırılmasıdır.
- Araştırmanın İçeriği: Uzun süreli kilo düşen güreşçilerin, kısa süreli kilo düşen güreşçilere göre fiziksel performansının ve toparlanma süresinin daha iyi olacağı düşünülmektedir
- Araştırmanın Nedeni: ☐ Bilimsel araştırma ☒ Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: Altı ay
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 20
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvarı

#### 2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

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

**Katılımcının (Kendi el yazısı ile)**

Adı-

Soyadı:.....

.....

İmzası:

**(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;**

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-

Soyadı:.....

.....

İmzası:

***Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.***