

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİMDALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ BİLİMDALI

DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ ELİT BİSİKLETÇİLERDE
MAKRO ELEMENTLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

GÜRHAN SUNA

DANIŞMAN
DOÇ. DR. MALİK BEYLEROĞLU

EKİM -2018

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİMDALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ BİLİMDALI

DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ ELİT BİSİKLETÇİLERDE
MAKRO ELEMENTLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

GÜRHAN SUNA

DANIŞMAN

DOÇ. DR. MALİK BEYLEROĞLU

EKİM -2018

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.



Gürhan SUNA

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

"Dayanıklılık Antrenmanlarının Elit Bisikletçilerde Makro Elementler Üzerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı bu Doktora Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Malik BEYLEROĞLU



Üye: Doç. Dr. Fikret SOYER



Üye: Prof. Dr. Ömer Faruk TUTKUN



Üye: Prof. Dr. Muhsin HAZAR



Üye: Doç. Dr. Fikret RAMAZANOĞLU



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

30.10/2018



Prof. Dr. Mustafa YILMAZLAR
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

“Dayanıklılık Antrenmanların Elit Bisikletçilerde Makro Elementler Üzerine Etkisinin İncelenmesi” amacı ile gerçekleştirdiğim çalışmamda;

Bu çalışmanın her aşamasında ve doktora eğitimim süresince desteklerini ve bilgilerini benimle paylaşan, bilimsel faaliyetlere verdiğim önemin artmasına, akademik hayatımın gelişmesi için deneyimleriyle ışık tutan danışmam hocam Sayın Doç. Dr. Malik BEYLEROĞLU’na

Doktora eğitimim süresince bize yol gösteren ve çözüm üreten, akademik bilgi ve tecrübelerini paylaşan, ayrıca tez izleme jüri üyesi olan değerli hocam Doç. Dr. Fikret SOYER’e, Bu çalışmamda her zaman bana vakit ayıran ve yönlendiren, istatistik işlemlerimin yapılması ve yorumlanmasında bilgi ve önerileriyle her zaman destek olan, değerli hocam Doç. Dr. Ömer Faruk TUTKUN’a, tezimin uygulama kısmında laboratuvarında serum mineralleri analizinde yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Duygu Kumbul DOĞUÇ ve Arş. Gör. Halil İbrahim BÜYÜKBAYRAM’a, Tez konusunu belirlerken bilgi ve önerileriyle yol gösteren, tez savunması sınavında da desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Muhsin HAZAR’a, Tez savunmasında bilgi ve önerileri ile yol gösteren Sayın Doç. Dr. Fikret RAMAZANOĞLU’na,

Bu tezin hazırlanmasında değerli zamanlarını ayırarak antrenmanlara katılan Sporcu arkadaşlara,

Ayrıca bu çalışmanın maddi açıdan desteklenmesine olanak sağlayan Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyon Başkanlığına (Proje No: 2017-70-02-005) teşekkür ederim.

Tez aşamasında desteklerini benden esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Eşime ve Aileme çok teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.

ÖZET

DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ ELİT BİSİKLETÇİLERDE MAKRO ELEMENTLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Suna, Gürhan

Doktora Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Malik BEYLEROĞLU

Ekim, 2018. xv+96 Sayfa.

Bu çalışma, dayanıklılık antrenmanların elit bisikletçilerde makro elementler üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmaya, toplam 30 erkek bisikletçi dâhil edilmiştir. Bisikletçiler 15 İnterval Antrenman Grubu (İAG) ve 15 Kontrol Grubu (KG) olacak şekilde 2 gruba ayrılmıştır. Araştırmada bisikletçilerden “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” alınarak, antrenman öncesi araştırmanın önemi hakkında bilgi sahip olmaları, araştırmaya katılım istekleri ve motivasyon düzeylerinin artması sağlanmıştır. Dayanıklılık antrenmanları 8 hafta, haftada 3 gün, günde 90-120 dk olarak planlandı. İAG’ye, hazırlık dönemi içerisinde uygulanan dayanıklılık antrenmanları, ilk 4 hafta içerisinde aralıksız tempo değişmeden 90-100 kadans şeklinde % 50-60 yüklenme şiddetinde (120-140 KAH) uygulandı. 5. ve 6. haftalarda intervaller % 70-80 yüklenme şiddeti (160-170 KAH), 60 sn, 8-10 set, dinlenme aralığı 120-130 KAH (yaklaşık 1-2 dk); 7-8. haftalarda intervaller % 85-95 yüklenme şiddeti (180-190 KAH), 5 dk, 6 set, dinlenme aralığı 120-130 KAH (Yaklaşık 5 dk) olacak şekilde yapıldı. Antrenmanlar bittikten sonra % 40-45 yüklenme şiddetinde düz bir rotada 30 dk soğuma yaptırılmıştır. KG’ye ise dayanıklılık antrenmanları % 50-60 yüklenme şiddetinde (120-140 KAH) düz bir rotada 90-100 kadans tempo değişmeksizin yaptırılmıştır. Bisikletçilerin demografik bilgileri, betimleyici istatistiklerden \bar{x} (Aritmetik Ortalama) ve SS (Standart Sapma) ile özetlenerek değerlendirilmiştir. Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende “Tekrarlanan Ölçümlerde Varyans Analizi” tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışmada grupların seviye ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden “Bonferroni Testi” kullanılmıştır. Bisikletçilerin

8 haftalık AÖ ve AS kaybedilen mineral seviyelerinin yüzdesi “%=(Son Test – Ön Test)/Ön Test × 100” formülü ile hesaplandı (Işık ve diğerleri, 2018). Sonuçlar “p<0,05” anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan İAG'nin yaş ortalamaları 22,20±2,93 yıl, boy ortalamaları 174,53±5,13 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 68,06±6,22 kg, spor yaşı ortalamaları 8,00±2,29 yıl; KG'nin yaş ortalamaları 23,40 ±2,06 yıl, boy ortalamaları 176,26±4,49 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 68,73±4,58 kg, spor yaşı ortalamaları 6,40±2,02 yıl olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde, İAG ve KG arasında dayanıklılık 1.gün antrenman öncesinde ve sonrasında; 1. hafta AS 4. hafta AS ve 8. hafta AS'de K, Na, Cl, P, Ca serum makro elementleri arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (p<0,05); Mg mineralinde anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Araştırmanın sonucunda, serum makro mineral ön ve son test değerlerinde İAG'de KG'ye oranla daha fazla azalma tespit edilmiştir. Her gruptaki azalmanın sebebinin antrenman sırasında sıvı kaybına bağlı makro mineral kaybindan kaynaklandığı düşünmekteyiz. Fakat İAG'de KG'ye oranla daha fazla azalma görülmesinin sebebi olarak İAG'ye uygulanan dayanıklılık antrenmanlarının kapsamı ve şiddeti ile ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Bisiklet, Dayanıklılık, Antrenman, Makro Element

ABSTRACT

EXAMINING THE EFFECT OF ENDURANCE TRAINING ON MACRO ELEMENTS IN ELITE CYCLISTS

Suna, Gürhan

Doctorate Thesis, Physical Education and Sports Teachers Department

Consultant: Assoc. Prof. Malik BEYLEROĞLU

October, 2018. xv+96 Pages.

This study was conducted to examine the effect of resistance training on macro elements in elite cyclists.

A total of 30 male cyclists were included in the present study. The cyclists were divided into two groups as 15 cyclists in the Interval Trainings Group (ITG) and 15 cyclists in the Control Group (CG). In the study, the Informed Volunteer Consent Forms were obtained from the cyclists to make them informed about the importance of the study, and to increase their desires and motivation levels to participate in the study. The endurance trainings were planned as 8 weeks, 3 days a week, 90-120 minutes a day. The endurance trainings that were applied to the ITG in the preparatory period were applied at the loading intensity of 50-60% (120-140 KAH) in 90-100 cadence without changing the tempo in the first 4 weeks. In the 5th and 6th weeks, the intervals were carried out as follows; 70-80% loading intensity (160-170 HRV), 60 sec, 8-10 sets, 120-130 HRV resting (approximately 1-2 min) ; in the 7th and 8th weeks, intervals were carried out as follows; ; 85-95% loading intensity (180-190 HRV), 5 min, 6 sets, 120-130 HRV resting (approximately 5 min). After the trainings were completed, cool down was carried out with 40-45% loading intensity on a straight route as 30 min. To the CG, endurance trainings was applied in 50-60% loading intensity (120-140 HRV), 90-100 cadence without changing the tempo on a straight route. The demographic data of the cyclists were evaluated by summarizing and by using the Descriptive Statistics \bar{x} (Arithmetic Mean) and SD (Standard Deviation) values. The data that were obtained in terms of the characteristics examined in the study were analyzed in factorial order with the "Variance Analysis in Repeated Measurements" technique. The "Bonferroni Test", which is one of the multiple comparison methods, was used to determine the differences between the

level averages of the groups in the study. The percentage of cyclist's lost mineral levels in 8-week AÖ and AS was calculated with the formula $100\% = (\text{Final Test} - \text{Pre-Test}) / \text{Pre-Test} \times 100$ (Işık et al., 2018). The results were evaluated at " $p < 0,05$ " significance level.

The mean age of the ITG of the present study was $22,20 \pm 2,93$ years, the mean height was $174,53 \pm 5,13$ cm, body mean weight was $68,06 \pm 6,22$ kg, the mean sports age was $8,00 \pm 2,29$ years; and the mean age of the participants in the CG was $23,40 \pm 2,06$ years, the mean height was $176,26 \pm 4,49$ cm, the mean body weight was $68,73 \pm 4,58$ kg, and the mean sports age was $6,40 \pm 2,02$ years. When the findings of the study were evaluated it was determined that the difference between the ITG and CG in terms of K, Na, Cl, P and Ca serum macro elements was statistically significant as before and after the endurance training in the 1st Day; in the 1st and 4th weeks; and in the 8th week ($p < 0,05$); there was no significant difference in Mg mineral ($p > 0,05$).

As a result of the study, more decreases were determined in the ITG compared to the CG, serum macro mineral pre and post-test values. It was observed that the reason of the decrease in each group stemmed from the macro mineral loss due to loss of liquid during the training. However, we consider that the decrease in ITG being determined more when compared to the CG was related to the content and severity of the endurance trainings, which were applied to the ITG.

Keywords: Bicycle, Endurance, Training, Macro Element

İÇİNDEKİLER

Bildirim	i
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası	ii
Önsöz	iii
Özet	iv
Abstract	vi
İçindekiler	viii
Tablolar Listesi.....	xiii
Şekiller Listesi.....	xv
1. Bölüm, Giriş.....	1
1.1 Problem Cümlesi.....	4
1.2 Alt Problemler.....	5
1.3 Çalışmanın Önemi.....	5
1.4 Varsayımlar	6
1.5 Sınırlılıklar	6
1.6 Tanımlar	6
1.7 Simgeler Kısaltmalar.....	7
2. Bölüm, Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar.....	9
2.1. Bisiklet Sporü.....	9
2.2. Dünyada Bisiklet.....	10
2.3. Türkiye’de Bisiklet.....	10
2.4. Dağ Bisiklet Yarışları.....	11
2.4.1. Cross-Country Yarışları	12
2.4.2. Dayanıklılık (Enduro) Yarışları	12
2.4.3. Downhill Yarışları.....	12
2.4.4. Four-Cross Yarışları.....	13

2.5. Antrenmanın Tanımı	13
2.6. Antrenmanın Öğeleri.....	14
2.6.1. Antrenmanın Kapsamı	14
2.6.2. Antrenmanın Süresi.....	14
2.6.3. Antrenmanın Şiddeti	15
2.6.4. Antrenmanın Sıklığı (Yoğunluğu)	15
2.6.5. Antrenmandaki Uygun Dinlenme (Yüklenme ve Dinlenme İlişkisi)	15
2.7. Hazırlık Dönemi Antrenmanların Planlanması.....	16
2.7.1. Genel Hazırlık Evresi.....	17
2.7.2. Özel Hazırlık Evresi.....	18
2.8. Dayanıklılık.....	19
2.8.1. Düşük Sertlikli Dayanıklılık Antrenmanı (DSDA).....	20
2.8.2. Yüksek Sertlikli Dayanıklılık Antrenmanı (YSDA).....	21
2.9. Bisiklet Sporunda Dayanıklılık Antrenmanları.....	23
2.9.1. Bisikletçilerde İnterval Antrenmanlar.....	23
2.9.2. Bisikletçilerde Aralıksız Devamlı Yüklenme Antrenmanı	24
2.10. Bisiklet Sporunda Dayanıklılık Antrenmanın Önemi	24
2.11. Kanın Yapısı ve Görevleri	26
2.12. Mineraller.....	27
2.12.1. Makro Mineraller (Elementler)	27
2.12.1.1. Magnezyum (Mg).....	27
2.12.1.1.1. Mg Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı.....	27
2.12.1.1.2. Mg Mineralinin İşlevleri	28
2.12.1.1.3. Mg Mineraline Gereksinim ve Kaynakları	28
2.12.1.2. Kalsiyum (Ca)	29
2.12.1.2.1. Ca Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı.....	29

2.12.1.2.2. Ca Mineralinin İşlevleri	29
2.12.1.2.3. Ca Mineraline Gereksinim ve Kaynakları.....	30
2.12.1.3. Fosfor (P)	30
2.12.1.3.1. P Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı.....	30
2.12.1.3.2. P Mineralinin İşlevleri	30
2.12.1.3.3. P Mineraline Gereksinim ve Kaynakları.....	31
2.12.1.4. Potasyum (K)	31
2.12.1.4.1. K Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı	31
2.12.1.4.2. K Mineralinin İşlevleri.....	31
2.12.1.4.3. K Mineraline Gereksinim ve Kaynakları	31
2.12.1.5. Sodyum (Na)	32
2.12.1.5.1. Na Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı	32
2.12.1.5.2. Na Mineralinin İşlevleri	32
2.12.1.5.3. Na Mineraline Gereksinim ve Kaynakları	32
2.12.1.6. Klor (Cl).....	32
2.12.1.6.1. Cl Mineralinin Genel Tanımı ve Organizmadaki Dağılımı	32
2.12.1.6.2. Cl Mineralinin İşlevleri.....	33
2.12.1.6.3. Cl Mineraline Gereksinim ve Kaynakları	33
2.13. Sporcularda Makro Minerallerin Önemi.....	35
2.14. İlgili Araştırmalar.....	38
2.14.1. Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalar	38
2.14.2. Alanyazın Taramasının Sonucu	41
3. Bölüm, Yöntem.....	43
3.1. Araştırma Yöntemi.....	43
3.1.1. Araştırma Modeli	43
3.1.2. Araştırma Grubu.....	43

3.1.3. Bisikletçilerin Araştırmaya Dahil Edilme-Edilmeme Kriterleri	44
3.2. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	44
3.2.1. Kişisel Bilgi Formu	44
3.2.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	45
3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü	45
3.2.4. Boy Ölçümü	45
3.2.5. Makro Element Tayini İçin Sporculardan Kan Alımı.....	45
3.3. Araştırmada Uygulanan Antrenman Programı.....	46
3.4. Verilerin Analizi.....	51
4. Bölüm, Bulgular	52
4.1. Bisikletçilerin Demografik Bilgilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	52
4.2. Bisikletçilerin K Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	53
4.3. Bisikletçilerin Na Düzeylerinin Karşılaştırılması	55
4.4. Bisikletçilerin P Düzeylerinin Karşılaştırılması	57
4.5. Bisikletçilerin Mg Düzeylerinin Karşılaştırılması	59
4.6. Bisikletçilerin Cl Düzeylerinin Karşılaştırılması	61
4.7. Bisikletçilerin Ca Düzeylerinin Karşılaştırılması	63
5. Bölüm, Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	66
5.1. Tartışma.....	66
5.1.1. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	66
5.1.1.1. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, K Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?	66
5.1.1.2. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, Na Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?.....	68

5.1.1.3. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, P Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır? .	68
5.1.1.4. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, Mg Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?.....	70
5.1.1.5. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, Cl Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?	71
5.1.1.6. İAG ve KG Bisikletçilerin; AÖ, 1. Gün AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8. Hafta AS, Ca Makro Element Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?	73
5.2. Sonuçlar	74
5.3. Öneriler	75
5.3.1. Çalışma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	75
5.3.2. Gelecek Araştırmalara Dönük Öneriler	75
Kaynaklar	76
Ekler	89
Ek 1. Sporcu Bilgi Formu	89
Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	90
Ek 3. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı Formu 1	94
Ek 4. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı Formu 2	95
Özgeçmiş ve İletişim.....	96

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Spor Performansıyla İlişkili Makro Minerallerin Fonksiyonları, Günlük Gereksinimleri ve Aralık Değerleri.....	34
Tablo 2. Makro Minerallerin Kan Serumunda Referans Aralık Değerleri	34
Tablo 3. İAG Bisikletçilerine Uygulanan 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenman Programı.....	47
Tablo 4. KG Bisikletçilerine Uygulanan 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenman Programı.....	48
Tablo 5. Bisikletçilerin Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve Spor Yaşlarının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	52
Tablo 6. Bisikletçilerin Serum K Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	53
Tablo 7. Bisikletçilerin Serum K Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	54
Tablo 8. Bisikletçilerin Serum Na Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	55
Tablo 9. Bisikletçilerin Serum Na Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	56
Tablo 10. Bisikletçilerin Serum P Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	57
Tablo 11. Bisikletçilerin Serum P Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	58
Tablo 12. Bisikletçilerin Serum Mg Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	59
Tablo 13. Bisikletçilerin Serum Mg Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	60
Tablo 14. Bisikletçilerin Serum Cl Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	61

Tablo 15. Bisikletçilerin Serum Cl Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	62
Tablo 16. Bisikletçilerin Serum Ca Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	63
Tablo 17. Bisikletçilerin Serum Ca Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları	64



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Beckmann Coulter AU 5800 Kan Analiz Cihazı Görseli	46
Şekil 2. KG Birim Antrenman Ortalama KAH ve Hız Örneği 1	49
Şekil 3. KG Birim Antrenman Ortalama KAH ve Hız Örneği 2	49
Şekil 4. İAG Birim Antrenman Ortalama KAH ve Hız Örneği 1	50
Şekil 5. İAG Birim Antrenman Ortalama KAH ve Yükselti Örneği 2	50
Şekil 6. İAG Birim Antrenman Ortalama KAH ve Yükselti Örneği 3	51
Şekil 7. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum K Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	55
Şekil 8. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum Na Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	57
Şekil 9. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum P Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	59
Şekil 10. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum Mg Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	61
Şekil 11. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum Cl Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	63
Şekil 12. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS Serum Ca Düzeylerinin Grafikselsel Görünümü	65

BÖLÜM I

GİRİŞ

Spor, günümüzde insanın kendi gücünü ortaya koymasında, beden ve ruh sağlığını iyileştirmede, takım çalışmasını ve yardımlaşmayı, yaşam boyunca sağlıklı, başarılı olmasında ve psiko-mental gibi özelliklerini geliştiren bir amaçlar dizisini sergileyen bir araç olma özelliği ile önemli hale dönüşmüştür.

Gerek uluslararası arenada devletlerin kendi varlıklarını ortaya koyabilmeleri ve ülke tanıtımın sağlanması, gerekse sosyal psikolojinin düzeltilmesi ve dengelenmesi gibi birçok faydadan dolayı spor günümüzde çok etkili bir araç haline gelmiştir. Spor, teknoloji ve bilimin ilerlemesi ile günden güne hızlı bir şekilde gelişime devam etmektedir. Sportif aktivitelerdeki ana hedef; antrenörler ve spor bilimcileri tarafından sporcuların performansını en üst seviyeye çıkarmak ve koruyarak devamlılığı sağlayabilmektir. Spor türlerinin alt kolları üzerinde ayrıntılı incelemeler yapılarak spor alanında ulusal ve uluslararası başarıyı yakalamak amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmektedir. Hızla gelişen teknolojiyle birlikte sporcu fizyolojisi üzerinde çok sayıda çalışma yapıp daha fazla başarı elde edilebilmesi için araştırmalar yapılmaktadır. Hedeflenen başarıya ulaşabilmek için uygulanan fiziksel ve fizyolojik değerlendirmeler, ulaşılması gereken başarıdaki ön hazırlık antrenman metotlarının belirlenmesinde ve şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır.

Günümüzde bisiklet sporu, serbest zaman, sağlık ve performans (yarış) amaçları ile dünya çapında geniş kitlelerce yapılan ve rekabetin de üst düzeyde olduğu bir spor branşı haline gelmiştir. Bisiklet sporu, aynı zamanda her yaş grubundan kişilerin de rahatlıkla yapabilmesi ile de popüler bir özelliğe sahiptir. Diğer spor dallarında olduğu gibi bisiklet sporunda da, küçük yaşlarda antrenman yapmak ve yarışmalara katılmak sporcular için önem teşkil etmektedir. Bisikletçiler, 21-25 yaşları arasında, çoğu branşta olduğu gibi fiziksel, motorik ve fizyolojik özelliklerinin verimi

bakımından performanslarını en üst düzeye çıkartmaktadırlar (Şenel, Atalay ve Çolakoğlu, 1997:44).

Yıllık sezon programı içerisinde Türkiye Şampiyonaları ve uluslararası turnuvalar olmak üzere toplam 20'ye yakın yarışmalara katılmaktadır. Bisikletçilerin müsabakalardaki yarışma süreleri yaklaşık olarak 75 dk ile 120 dk arasına kadar sürebilmektedir. Bundan dolayı, sporcular yoğun ve düzenli bir şekilde antrenman yapmanın yanında rejenerasyonları için antrenman öncesi ve sonrası beslenme ve dinlenme periyotları sporcuların üst düzeyde performans ortaya koyabilmeleri açısından önemlilik arz etmektedir. Aynı zamanda yıl boyunca yüklenme yoğunluğu, şiddeti, sıklığı ve müsabaka durumları göz önüne alınarak, kuvvet, sürat ve dayanıklılık düzeylerinin bazı rutin testlerle, dinlenik ve maksimal nabız değerleri, laktik asit değerleri, hemoglobun seviyeleri, glukoz kan şekeri düzeyi, böbrek fonksiyon testleri, karaciğer fonksiyon testleri ve kan serumu içerisinde bulunan mineral değerlerinin sürekli olarak kontrol altında tutulması sporcuların performans takipleri açısından oldukça önemlidir (Jeukendrup ve Diemen, 1998:97).

Performans bisikletçilerinin özellikle fizyolojik, aerobik ve anaerobik kapasite enerjileri, kardio-respiratuar, dolaşım ve kas sistemlerinin ve fiziksel özelliklerinin uyumluklarının yüksek olması başarı yakalamada önemli etkenler arasındadır (Şenel ve diğerleri, 1997:44).

Bisikletçilerin antrenman sırasındaki performans düzeylerinin değerlendirilmesinde kullanılan en önemli kriterlerden birisi yüksek yoğunlukta kat edilen mesafe ve nabız değerleridir. Bundan dolayı aerobik fizyolojik kapasiteye sahip olan bisikletçilerin antrenman programlanması da aerobik kapasiteyi geliştirecek şekilde planlanarak yapılmalıdır. Hem takım hem de ferdi sporlar için performansın belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde bir ölçüt olan biyomotorik özelliklerden dayanıklılık, günümüzde spor bilimcilerinin ve antrenörlerin çalışmalarında ve değerlendirmelerinde kullandığı önemli bir kavram haline dönüşmüştür.

Dayanıklılık genel olarak, “organizmanın uzun süre devam eden antrenmanlarda yüksek yoğunlukta yüklenmeleri devam ettirebilme ya da yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 2002:60). Dayanıklılık, alıştırmaların uzun ya da kısa sürmesine bakılmaksızın, bütün sporcular için antrenmanın içeriğinde yer alması gereken önemli bir motorik özelliktir. Bu nedenle,

dayanıklılığın tüm spor branşları için gerekli bir kondisyonel özellik olduğu ve bu branşların gereksinimlerine göre sınıflandırarak dayanıklılık antrenmanları yapılması gerekmektedir (Dedekargınoğlu, 1992:57). Dayanıklılık, üç ayrı fonksiyona sahiptir. Bunlardan birincisi; dayanıklılık yüklenme şiddetli düşük fakat uzun süren egzersizlerde yapılabilmesidir. İkincisi; yüklenme şiddetlerinin artmasına rağmen yorgunluğun oluşmasını geciktirmesidir. Üçüncüsü ise, sporcuların dayanıklılık özelliği istenen seviyelere getirilmişse, rejenerasyon olayının kısa süre içerisinde meydana gelmesidir (Dedekargınoğlu, 1992:61).

Bisikletçilerin ulusal ve uluslararasıdaki diğer sporcular ile rekabet edebilmeleri ve başarılar kazanabilmeleri için düzenli olarak antrenman yapmaları ve performanslarını sürekli olarak yukarıya taşımaları gerekmektedir. Sportif performansın üst seviyelere çıkartılması için yapılan antrenmanlar sonrası sporcuların maksimal çalışma kapasitesini arttırdığı için antrenmanın içeriği, sıklığı, yoğunluğu ve şiddeti oldukça önemlidir. Bisikletçilerin hazırlık döneminde yoğun tempo içerisinde dayanıklılık özelliklerini geliştirmeye yönelik antrenmanlar yapmaları önem teşkil etmektedir. Bisikletçilerde dayanıklılık özelliğinin geliştirilmesinin sebebi olarak, yarışların birden fazla etaptan oluşması, yarış sürelerinin uzun olması ve yarışılan etaplar arası mesafenin fazla olmasını söyleyebiliriz.

Mineraller, vücutta yapılamayan ve besinlerle dışarıdan alınması zorunlu olan besin öğeleridir. Mineraller sağlık için gerekli ve vücutta çok az miktarları ile organizmada çok önemli işlevleri yerine getiren inorganik bileşiklerdir. Vitaminlerle birlikte mineraller makro besinlerin metabolik yollarında yer alan enzimlerin kofaktörü olarak görev alırlar (Günay, 1998:235,237).

İnsan vücudunun % 4-5'i minerallerden oluşmaktadır. Organizmanın günlük yaşantıda, gereksinimin fazla olduğu minerallere makro mineraller (> 100 mg /dl), gereksinimin daha az olduğu minerallere ise mikro mineraller (< 100 mg /dl) denir (Akgün, 1993; 151). Yukarıda belirtilen sınıflandırmaya göre makro (elementler) mineraller; kalsiyum, magnezyum, fosfor, sodyum, potasyum ve klordan oluşur (Speich ve diğerleri, 2001:2; Tayar ve Korkmaz, 2007:1228). Mineraller, kalp ritminin normal değerlerde olması, kas kasılma olayının gerçekleştirilmesi, oksijen taşınması gibi organizmada meydana gelen birçok önemli fizyolojik olaylarda önemli rol oynamaktadır ve fizyolojik süreçlerin birçoğu egzersiz esnasında da hızlandığı

bilinmektedir (Timurkaan ve diğeri, 2013:109). Bu sebeplerden dolayı sporcuların, fizyolojik döngüsünün en iyi şekilde gerçekleşebilmesi için yeterli miktarlarda mineral almaları önemlidir. Yeterli mineral alımı sonucunda, sporcuların kas kütlelerinin ve enerji metabolizması gibi özelliklerinin eksiksiz olarak çalışmasına destek olup, sporcunun performansını en üst seviyeye çıkarmasında yardımcı olacaktır.

Sporcular, süresi ve şiddeti fazla olan alıştırmalarda ya da uzun süren müsabakalarda, aşırı terleme sonucunda organizmada mineral miktarlarında kayıplar meydana gelmektedir. Antrenman ya da yarışma sonrası yetersiz alımları ve artan kayıplarıyla çeşitli mineral eksiklikleri sporcularda kuvvet, güç, sürat ve dayanıklılık kapasitelerinde yorgunluğa, dirençte düşüşe neden olurlar (Karamızrak, 2013:83). Bunun içindir ki, sporcuların kaybedilmiş olan mineralleri karşılayacak şekilde besin maddeleri almalarının, toparlanma sürecinin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi ve performansın negatif yönde etkilenmemesi açısından önemlidir. Bu bağlamda kan serumunda bulunan mineraller, sporcular için yalnızca çok çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik işlemler için gerekli olmayıp, aynı zamanda çalışma kapasitesi ve performansı üzerinde de etkiye sahiptir (Hazar ve Yılmaz, 2008:23,25). Fakat bu etkiler, çalışmaya katılan sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerine göre farklılık gösterdiği, bunun da uygulanan antrenman programının yoğunluğuna bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (Koç ve diğeri, 2010:197). Günümüzde bu alanda yapılan çalışmalar, sporcuların serum minerallerindeki değişikliklerin sporcunun performansı üzerine etkisini, ayrıca yapılan antrenman kapsamı ve şiddeti ile mineral düzeyleri arasındaki ilişkileri araştırmayı hedeflemektedir (Williams, 2005: 43).

1.1. PROBLEM CÜMLESİ

Elit bisikletçilere hazırlık dönemi içerisinde uygulanan dayanıklılık antrenmanlarının makro elementler üzerine etkisi var mıdır?

1.2. ALT PROBLEMLER

- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası potasyum makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası sodyum makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası klor makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası fosfor makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası magnezyum makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- ✓ İAG ve KG bisikletçilerinin; antrenman öncesi, 1. gün antrenman sonrası, 1. hafta antrenman sonrası, 4. hafta antrenman sonrası ve 8. hafta antrenman sonrası kalsiyum makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Dayanıklılık antrenmanlarının bisikletçilerde olası makro minerallerin tüketimi ve ihtiyacı açısından değerlendirilmesinin bu alana önemli bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Bu sebepten dolayı araştırma bulguları sonucunda, antrenör ve spor bilimcilerin bu alanda antrenman ve beslenme planlaması yapabilmelerine ve bu doğrultuda sporcuların hem performanslarını hem de motivasyonlarını üst düzeye taşımalarına yardımcı olabileceği ve ileride bu alanda yapılacak olan çalışmalara da yön göstereceği kanaatindeyiz.

1.4. VARSAYIMLAR

- ✓ Bisikletçilerin uygulanan egzersizin süresi, şiddeti ve yoğunluğu tam olarak yaptıkları ve en iyi performansı gösterdikleri kabul edildi.
- ✓ Bisikletçiler, kan vermeden önce hiçbir şey yemedikleri kabul edildi.
- ✓ Kan parametreleri incelenirken numunelerde hemoliz olmadığı kabul edildi.
- ✓ Bisikletçilerin düzenli ilaç kullanmadıkları kabul edildi.
- ✓ Bisikletçilerin akut bir hastalık geçirmediği kabul edildi.
- ✓ Bisikletçilerin antrenman sürecinde beslenme alışkanlıklarında bir değişiklik yapmadıkları kabul edildi.
- ✓ Bisikletçilerden aynı standartlarda kan numunelerinin alındığı kabul edildi.

1.5. SINIRLILIKLAR

- ✓ Dayanıklılık antrenmanlarının bisikletçilerde kan makro elementleri üzerine etkisini incelediğimiz çalışmadaki tüm standardizasyonlar erkek sporcular sınırlıdır.
- ✓ Çalışmaya toplam 30 erkek bisikletçi dâhil edildi.
- ✓ Bisikletçiler düzenli olarak antrenman yapan sporculardan seçildi.
- ✓ Bu çalışma sonucunda, alınan kan makro element değerlerinin işlemleri Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Biyokimya laboratuvarında yapıldı.

1.6. TANIMLAR

Bisiklet Sporü: Motorsuz bir araç olan ve iki tekerlek üzerinde bir mekanizmaya bağılı olarak insan gücü ile hareket ettirilmesi sonucunda yol alınması ile yapılan bir spor branşıdır (Morpa, 2004:182).

Dağı bisikleti: Ana mekanizmaları olarak maşa, kadro, çekiş sistemi, jant seti, gidon, gidon boğazı, sele borusu ve seleden meydana gelen, dağılık ve patikalı alanlarda kullanılan bisiklet türüdür (Koçak ve diğeri, 2015:2).

Elit Dağ Bisikletçisi: Bisiklet sporuyla uğraşan, düzenli olarak antrenman yapan ve yarışmalara katılan lisanslı sporculardır.

Antrenman: Sporcunun belli bir plan, program içerisinde fiziksel ve motivasyon gücünün, teknik, taktik becerilerin organik ve psikolojik yüklenmelerle geliştirilmesi, en üst düzeye ulaştırılması hedeflerine doğru devamlı ve belirli zaman aralıklarında yapılan eğitim çalışmalarıdır (Sevim ve diğerleri, 2001:4).

Dayanıklılık Kavramı: Dayanıklılık genel olarak; sportif yüklenmelerde yorgunluğa karşı koyabilme ve hızla yenilenebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Muratlı, 2013:125,126).

Makro Elementler: Organizmanın günlük gereksinimi 100 mg'ın üzerinde olan minerallere makro mineraller denmektedir. Sodyum, potasyum ve klor elektrolitleri ile kalsiyum, magnezyum ve fosfor bu gruptadırlar (Samur, 2008:20).

1.7. SİMGELER VE KISALTMALAR

UCI	: Uluslararası Bisiklet Birliği
TBF	: Türkiye Bisiklet Federasyonu
km	: Kilometre
s	: Saat
XCO	: Kros Olimpiyatı
MTB	: Dağ Bisiklet Yarışı
dk	: Dakika
m	: Metre
sn	: Saniye
DSDA	: Düşük Sertlikli Dayanıklılık Antrenman
YSDA	: Yüksek Sertlikli Dayanıklılık Antrenmanı
KAH	: Kalp Atım Hızı
MaxVO₂	: Maksimum Oksijen Tüketimi
Gxt	: Dereceli Egzersiz Testi
O₂	: Oksijen
CO₂	: Karbondioksit
lt	: Litre

mg	: Miligram
ATP	: Adenosin Trifosfat
dL	: Desilitre
Ca	: Kalsiyum
Na	: Sodyum
Mg	: Magnezyum
Cl	: Klor
K	: Potasyum
P	: Fosfor
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
İAG	: İnterval Antrenman Grubu
KG	: Kontrol Grubu
AÖ	: Antrenman Öncesi
AS	: Antrenman Sonrası
DRI	: Referans Besin Ögesi Alımı
RDA	: Önerilen Günlük Besin Alım Miktarı
AL	: Yeterli Alım
SDÜ	: Süleyman Demirel Üniversitesi
Ss	: Standart sapma
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. BİSİKLET SPORU

Bir mekanizma yardımıyla insan gücü ile hareket ettirilen iki tane tekerliğin üzerinde yol olarak bisiklet ile yapılan bir spor dalıdır (Morpa, 2004:182). Bisiklet bir araç olarak 18. Yüzyılın ortalarında geliştirildi ve çok uzun zamandır da popüler ulaşım aracı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Ön tekerlerin arkaya göre çok daha büyük olduğu ilk bisikletlerde sürücü çok yüksekte oturmak zorunda kalıyordu ve bu da hem kontrol güçlüklerine hem de kaza risklerine yol açabilmekteydi. 1839 yılında İskoç demirci Kirkpatrick McMillan pedallı ve kranklı bir bisiklet modeli geliştirince ilk bisiklet yarışları da başladı. 1885’de İngilliz J.K. Starley zincirli ve vitesli daha modern bir bisiklet geliştirdi ve her iki tekerleğin de eşit olmasını sağladı. Yeni bisiklet modellerinin geliştirilmesiyle de bisiklet yarışlarının bir spor olarak yaygınlaşması hızlandı. Bisikletin 19. yüzyıl başlarında bir spor olarak ilk büyük patlamasını gerçekleştirmesi ile de ilk modern olimpiyat programına alındı. Böylece bisiklette ilk olimpik yol yarışı 1896 Atina Olimpiyatlarında maraton parkurunda gerçekleştirilmiştir (Balcı, 2003:94).

Bisiklet sporu günümüzde ise teknolojinin getirmiş olduğu avantajlar bakımından ve etapların daha zorlu olmasından dolayı yarışmalar daha rekabet içerisinde heyecanlı bir hale dönüşmüştür.

2.2. DÜNYADA BİSİKLET

1970’li yılların sonlarına doğru bir grup kişiler, düz frenli, vitesi olmayan ve eski bisikletleriyle zaman bulabildikleri her zaman Kaliforniya Kanyonlarında gidebildikleri kadar gitmişlerdir. O zamanın şartlarında eski kot pantolon ve dar tşörtler, eldiven haricinde başka bir malzemeleri olmadan çok tehlikeli, yamaç ve uzun parkurlarda sık sık frene ihtiyaç duymalarına rağmen bisiklete biniyorlardı. Zaman içerisinde teknolojinin gelişmesiyle birlikte bisikletlerdeki donanım ve özellikleri de geliştirildi. Gary Fisher ve Charlie Kelly gibi öncüler, bisikletlerini günümüzdeki derayör tipi viteslerle donanım sağlamaları ile fazla dik olan downhill pistlerinin tepesine kolay bir şekilde çıkılabilmıştır. İlk önce dağ bisikletleri 15 vitesli hale getirildi. Bir sonraki donanım iyileştirilmesi frenler üzerine jant frenler yapıldı. 1981 yılında Stump Jumper modeli bisikleti Speczialized Bisiklet Şirketi 750 dolar fiyat etiketi ilk kez kataloğuna koymuştur. İlk zamanlarda satışlar oldukça yavaşken, daha sonraları insanların bisiklete binmenin dış dünyayı keşfetmeye başlamanın iyi bir yolu fark etmeleri ile birlikte artışlar meydana geldi. Satışlardaki bu artma ile birlikte aktivite ve yarışların da çoğalmasıyla üretici sayılarında da artış meydana geldi. Kuwahara ve Diamondback gibi o zamanlarda BMX bisiklet üreten şirketler kaçınılmaz olarak dağ bisikletine geçiş yaptılar. 1980’li yılların sonunda bisiklet branşı gelişmiş bir spor türü olarak yarış ve aktivitelerle tüm dünyadaki yerini aldı (Brink, 2007:10,11).

2.3. TÜRKİYE’DE BİSİKLET

Avrupa’da 19. y.y. başlarında tasarlanan ilk bisiklet, zamanın ilk başlarında sadece elit insanların kullandığı bir araç olurken zamanla sportif amaçla da yaygınlaşmaya başlamıştır. Osmanlı imparatorluğuna bisikletler levantenler tarafından getirilmiş ve ilk olarak posta teşkilatı ve güvenlik teşkilatında kullanılmaya başlanmıştır. Osmanlı’da 1885 yılında bisikletin gelmesini ilk haber yapan Tarik Gazetesidir (Süme ve Özsoy, 2010:345).

Osmanlı dönemindeki ilk müsabakalar Selanik’te yapılmış ve 1910-1912 yılları arasında yarışlardan iyi bir kazanç olduğunu fark eden özel girişimciler ile bisiklet

ithalatı yapan Leon Efendi arasında bisiklet yarışları organizasyonu yapılmıştır. Dönemin şartları itibari ile yasaklanan bisiklet yarışları, II. Meşrutiyetin ilan edilmesinden sonra tekrar müsabakalar başlamıştır. 1923'de bisiklet federasyonu kurulmuş ve FIAC üyeliği kabul edilmiştir. Bisiklet federasyonu ülke genelinde bu sporun yaygınlaşmasında önemli çabalar göstermiştir. Bisiklet sporunun öncülerinden olan Muvaffak Bey Bisiklet Federasyonunun ilk başkanı olmuştur. 1924 yılında düzenlenecek Olimpiyat Oyunlarına ilk Türk milli takımı oluşturulmuş fakat o dönemdeki zorlu koşullar nedeniyle bisiklet temin edilemediği için bu olimpiyata milli takımımız katılamamıştır. 1927'de Taksim stadı pistinde Bulgaristan ile ilk milli yarışları yapılmış, 1928 yılında düzenlenen Amsterdam Olimpiyatlarına milli takım olarak katılım sağlanmıştır. Türkiye'nin ilk uzun etaplı turu "Ege Turu" adında düzenlenen yarışlar olmuştur. 1940 yılında düzenlenen ilk Balkan Bisiklet Şampiyonasında Türk milli takımının iki tane gümüş madalya kazanmıştır. 1963 yılında çoklu etaplar halinde yarışılan Marmara Bisiklet Turu, uluslararası bir özellik kazanarak "Cumhurbaşkanlığı Türkiye Bisiklet Turu" adıyla yarışlar düzenlenmiştir. 1991 yılında ülkemizde federasyon tarafından Dağ Bisikleti yarışları yapılmış ve yine aynı yıl içerisinde Balkan Şampiyonasında genç milli takımımız şampiyonada 3. olarak kürsüye çıkmıştır. 1994 yılında bisiklet kulüplerin sayısı 26'a çıkmış olup, hem sporcu hem de antrenör ile hakem sayılarında büyük artışlar meydana gelmiştir. 1995'de federasyonun ismi Bisiklet ve Triatlon Federasyonu olarak değiştirilmiştir. 2000-2005 yılından itibaren Bisiklet Federasyonu olarak günümüzde de faaliyetlerine devam etmektedir (Morpa, 2004:183,184).

2.4. DAĞ BİSİKLET YARIŞLARI

Ülkemizde düzenlenen dağ bisikleti yarışları, Uluslararası Bisiklet Birliği (UCI) ve Türkiye Bisiklet Federasyonu (TBF) yönetmeliklerine göre yapılmaktadır. Dağ bisikleti sporunda yarışmalar Cross-Country Yarışları, Dayanıklılık (Enduro) Yarışları, Downhill Yarışları, Four-Cross Yarışları olmak üzere 4 farklı kategoride düzenlenmektedir.

2.4.1. Cross-Country Yarışları

Cross-country yarışları genel 6-8 km uzunluğundaki parkurlarda düzenlenmektedir. Topluca başlangıcı yapılan yarışlardır ve hiçbir yarışmacı, yarış süresince mekanik yardım alamamaktadır. Diğer bir deyişle, yarışçılar parkur boyunca gereksinim duyacakları tüm tamir araç gerecini beraberlerinde taşımaları ve gerektiğinde tamirati kendileri gerçekleştirmelilerdir. Bu kuralın amacı, dağ bisikleti endüstrisinin daha dayanıklı ve gelişmiş ürünler yaratmasını teşvik etmektir. Güvenlik nedeniyle parkuru belirli noktalarında, yarışmacıların su ihtiyaçlarını gidermeleri ve gözlüklerini değiştirmelerine izin verilmektedir. Yarış parkurları yarışların 1 saat 45 dakika ile 2 saat arasında sürecek şekilde planlanmaktadır. Başarılı bir cross-country yarışı için tempoyu sabit tutmak ve bu ritimde devamlı pedal çevirmek gerekmektedir. Doğru vitesi kullanmak yeterince enerji kullanımını açısından oldukça önemlidir. Bu yarışlarda hız maksimum 50 km/s ulaşabilmektedir. Cross-country, her engeli daha teknik ve daha hızlı aşma şansını kullanarak yeteneklerin hızla geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (WEB 1).

2.4.2. Dayanıklılık (Enduro) Yarışları

Dayanıklılık yarışları en çok rağbet gören dağ bisikleti yarışı branşlarından biridir. Dayanıklılık yarışları genelde iki ana grupta toplanır. Bunlar; maraton yarışları ve çok günlük yarışlardır. Maraton yarışları 50-150 km uzunlukta olur ve dağ çıkışı, çakıl yol ve teknik orman bölümlerinin karışımından oluşur. Dağ çıkışları daha uzun ve hafif eğimlidir. İnişlerde daha uzun ve hızlıdır. Bu yarışlarda hız maksimum 80 km/s değerlerine ulaşabilir. Cross-Country yarışlarının aksine maraton yarışlarında tempo biraz daha düşük ve yoğunluk azdır (Brink, 2007:20).

2.4.3. Downhill Yarışları

Kros Olimpiyatı (XCO), genellikle bir günde gerçekleştirilen yarışlarla dağ bisikleti (MTB) yarışında kullanılan bir yöntemdir. Profesyonellik ve tehlikeye hazırlık, bu disiplin için çok önemlidir. Bu tür yarış, tekrar belirlenmiş sayıda turdan oluşan (genellikle profesyonel bisikletçiler için 5-7 tur) off-road devreler üzerinde gerçekleştirilir. Downhill yarışları, arazide düzenlenen ve genellikle birkaç tepe tırmanma bölümlerini içermektedir. Yüksek bir noktadan başlayıp aşağıya doğru

oluşan parkur yaklaşık 4-6 km uzunluğundadır ve genelde doğal tümsek ve engellerden oluşur. Bu daldaki sporculardan beklenen; mümkün olan en yüksek hızda, başkalarının yürümekte bile zorlanılan parkurlarda kontrolü kaybetmeden bitiş çizgisine ulaşabilmeleridir. Profesyonel off-road bisiklet yarışlarının fizyolojik talepleri, XCO yarışlarının sporcunun aerobik güç ve kapasite göstergelerinin yüksek bir zorunluluğunu sürdürmesini gerektirdiğini önermektedir (İmpellizeri ve diğerleri, 2002:1808; Stapelfeldt ve diğerleri, 2004:295).

2.4.4. Four-Cross Yarışları

Four-cross bisiklet yarışları “4-cross” yada “4X” olarak adlandırılmaktadır. Bu yarışlarda, dört sporcunun ardı ardına eğimli virajlardan geçmeleri ile atlamalarından oluşan pistten aşağı doğru sürmeleri gereken bir müsabakadan oluşmaktadır. Yarışlar 30 sn ile 1 dk arasında çok hızlı bir şekilde geçerek sporcular arasında çekişmeli bir yarış meydana gelmektedir. “Four-cross” yarışları eleme turları yapılarak gerçekleştirilmektedir (WEB 2).

2.5. ANTRENMANIN TANIMI

Antrenmanın temel hedef konusu, organizmanın çalışma özelliğini ve yetenek alanını geliştirmek olmalıdır. Bu gelişim düzeyi, sporcunun ortaya koymuş olduğu performansını artırması için güçlü psikolojik özelliklerinde desteğin sağlanması önemlidir (Yüçetürk, 1993:41).

Antrenmanın tanımı farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bunlar;

- ✓ Antrenman, sporcunun belli bir plan, program dâhilinde fizik ve psikolojik gücünün, teknik-taktik yetilerin yüklenmelerle düzeltilmesi, en üst düzeye getirilmesi amaçlarına yönelik sürekli ve belli aralıklarla yapılan bir eğitim süreci olarak belirtilmiştir (Sevim ve diğerleri, 2001:92).
- ✓ Antrenman, elit seviyedeki sporcuların en iyi sporsal performansa ulaşmasını sağlayan planlı olarak hazırlanması olarak ifade edilmektedir (Dündar, 1994:86).

✓ Başka bir tanıma göre antrenman; bir sporcunun uğraşmış olduğu branşın gerekliliklerini ortaya koyabilmek için performans yetilerinin ve enerji kapasitelerinin geliştirilmesine yönelik yapılan alıştırma şeklidir (Muratlı, 1997:57).

2.6. ANTRENMANIN ÖĞELERİ

Herhangi bir fiziksel egzersiz sırasında sporcularda fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve biyokimyasal gibi özelliklerinde değışmelere neden olmaktadır. Böyle bir hareketin yeterliliği, hareketin zamanının, uzaklığının ve tekrar sayısının (kapsam), yüklenme şiddeti ve yoğunluğunun bir işlevi olarak belirtilir. Antrenör ve Spor bilimciler antrenmanın kapsamı, süresi, şiddeti ve sıklığını hesaba alarak antrenman programlaması yapmaları gerekmektedir (Bompa, 2011:217).

2.6.1. Antrenmanın Kapsamı

Antrenmanın ilk ögesi olarak kapsam; fiziksel özelliklerin gelişimi ve yüksek teknik-taktiğin ortaya konulabilmesi için oldukça önemli bir gerekliliktir. Antrenmanın kapsamı, birbiri ardına gerekli bölümlerin oluşturulmasını ifade etmektedir. Bunlar; Antrenmanın zamanı ya da süresi, her bir zaman biriminde kat edilen mesafe ya da kaldırılan ağırlık ve belli bir zaman içinde alıştırmaların ya da teknik çalışmanın yinelenme sayısıdır. Böylelikle kapsam kavramı antrenmanda yapılan etkinliğin toplam miktarı anlamına gelmektedir (Demiriz, 2013:5).

2.6.2. Antrenmanın Süresi

Antrenmandaki bir yüklenme ya da yüklenme serisinin kapsadığı süredir. Bir yüklenme ve yüklenme serisinin etkinlik süresini; yüklenme süresi yüklenmenin diğer öğeleri ile beraber etkiler ve yönlendirir. Yüklenme süresi geliştirilmek istenilen özelliğe göre değışiklik gösterir. Dayanıklılık çalışmalarında uygun ve etkili yüklenme yoğunluğu altında yüklenme, en az 30 dakikalık bir süreyi içerirse istenilen güç yeteneğine erişilebilir. Yüksek yoğunlukta (60 sn altında) yapılan yüklenmeler ve uygun aralıklı yapılan çalışmalar, genellikle kalbin fonksiyonel gelişimini olumlu yönde etkiler. Kısa ve orta dayanıklılık yoğunluk altında asgari 2

dakikayı bulmalıdır. Çabuk kuvvet ve sürat çalışmalarında yüklenme süresi sporcuyu bitkinle itecek ve gücü büyük ölçüde düşürecek şekilde olmalıdır (Sevim, 2010:154,155).

2.6.3. Antrenmanın Şiddeti

Şiddet belirli bir süre içinde yapılan çalışmanın nitel bölümü anlamına gelmektedir. Böylece her bir zaman biriminde yapılan çalışma arttıkça, şiddette daha yüksek olmaktadır. Şiddet, antrenmanda kullanılan sinirsel uyarım kuvvetinin bir işlevidir ve uyarımın niteliği yüke, bir hareketi yapma hızına ve aralıkların değişimine ya da yenilenmeler arasındaki dinlenme süresine bağlıdır. Şiddetin derecesi antrenmanın niteliğine bağlı olarak ölçülebilir. Hız içeren alıştırmalarda m/sn olarak ya da bir hareketi yapmanın oran/dakikası olarak ölçülür. Takım sporlarında da oyunun akış düzeni şiddet değerlendirilmesini olanaklı kılarken, dirence karşı yapılan hareketlerin şiddetleri kg cinsinden ölçülebilir (Demiriz, 2013:6).

2.6.4. Antrenmanın Sıklığı (Yoğunluğu)

Sporcunun herhangi bir zaman bilimde bir takım uyarımlarla etkilenme sıklığına antrenman sıklığı (yoğunluğu) denir. Yani, yoğunluk kavramı antrenmanın çalışma ve yenilenme evreleri arasındaki ilişkinin zaman olarak açıklanması anlamına gelmektedir. Yeterli bir yoğunluk antrenmanın etkili olmasını olanaklı sağlar ve böylece sporcunun tehlikeli bir yoğunluk durumuna geçmesine engel olur. Bundan başka dengeli bir yoğunluk, antrenman uyarımı ve yenilenme arasında yeterli bir oran oluşturmasına yol açar (Bompa, 2003:365).

2.6.5. Antrenmandaki Uygun Dinlenme (Yüklenme ve Dinlenme İlişkisi)

Antrenmanlarla geliştirilmesi istenen özellikler ancak antrenman yüklenmesi adı verilebilecek bir dizi uyaran bütününi sistemli olarak uygulamakla elde edilir. Organizmaya dış ortamdaki gelen her türlü uyaran bir tepki oluşturacaktır. Antrenman ise, dıştan gelen, düzenlenmiş, amaçlı uyarımların bütünüdür. Uyarımların bütünü organizma için bir yük oluşturur. Performans açısından olumlu gelişmelerin sağlanması ancak yüklenmeler ve bu yüklenmelerin organizmada etkili olabilmesi

için bekleme sürelerinden oluşan dinlenmelerle olanaklıdır. Bu durumda sportif verim artışının yüklenme ve dinlenmeler arasındaki optimal ilişkinin düzenlenmesi ile sağlanabileceği söylenebilir (Acar, 2001:41,43).

2.7. HAZIRLIK DÖNEMİ ANTRENMANLARININ PLANLANMASI

Hazırlık dönemi, büyük ölçüde yıllık antrenman planının en önemli aşaması olarak değerlendirilmektedir. Bu dönemde, yarışma döneminde geliştirilmesi gereken fiziksel, teknik ve psikolojik hazırlığın genel temelleri oluşturulmaktadır. Antrenman kapsamının artışı sonucu olarak geliştirilen uyum düzeyi sporcunun yarışma dönemi içerisindeki yüksek sertlikli antrenman yüklenmelerine dayanmasını da sağlamaktadır. Buna karşın; hazırlık döneminde yapılan çalışmalar yetersiz düzeyde ise yarışma döneminde sporcunun yüklenmelere dayanabilme yeteneği ve en üst düzeyde verim sergileme özelliği de yetersiz kalmaktadır. Hazırlık döneminin özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Genel fiziksel hazırlığın kazanılması ve geliştirilmesi
- ✓ Sporun gerektirdiği biyomotor yetilerin kazanılması
- ✓ Psikolojik özelliklerin düzenlenmesi
- ✓ Tekniğin geliştirilmesi, artırılması ya da mükemmelleştirilmesi
- ✓ Bir sonraki evre de uygulanacak olan temel stratejik davranışların oluşturulması
- ✓ Sporculara spora özgü antrenman kuramı ve yöntemini öğretmek

Hazırlık dönemi sporun özelliklerine, iklim, spor dalına, yıllık antrenman türüne göre (Örneğin; tek döngülü, iki döngülü, üç döngülü) bağlı olarak 2-6 arasında sürmektedir. Bisiklet sporunda yarışma döneminin uzun olmasından dolayı hazırlık dönemi antrenmanları yaklaşık olarak 2 ay sürmektedir. Hazırlık dönemi ve hazırlık döneminin evreleri her spor dalına özgü bir biçimde belirlenmelidir. Hazırlık dönemi, genel ve özel hazırlık olmak üzere iki evre de gerçekleşmektedir (Bompa ve Haff, 2017:171).

2.7.1. Genel Hazırlık Evresi

Bu evre, sporcunun yüklenme niteliğini geliştirme, genel fiziksel hazırlığın ve taktiksel davranışların yanı sıra teknik öğeleri de geliştirmeyi sağlamaktadır. Bunun nedeni ise antrenman ve yarışmanın ortaya çıkarttığı zorlanmalara dayanabilmek için sporcunun fizyolojik ve psikolojik kapasitesinde artışın sağlanması olarak görülmelidir. Spor dalına bağlı olmaksızın, sağlıklı bir fiziksel temel oluşturulması, sporcular için vazgeçilmez bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir. Bu fiziksel kondisyonlanmanın temelleri ise genel ve özel alıştırmaların spor dalına özgü beceri gelişiminden daha öncelikli olarak kullanılması ile sağlanmaktadır. Örneğin, bir jimnastik antrenörü ilk iki ya da üç mikro döngüde bir sonraki dönemde çalışılacak teknik öğeleri uygulamak için kullanılacak olan genel ve özel kuvvet gelişimine yoğunlaşmaktadır. Benzer durum, fiziksel yeteneklerin kişinin teknik gelişiminde sınırlayıcı bir etken olduğu tüm spor dalları içinde geçerli olmaktadır. Teknik becerileri geliştirme sırasında ortaya çıkan birçok yetersizlik, yetersiz geliştirilen fiziksel temellerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, antrenörlerin sporcunun belirli bir alıştırmada ya da teknik uygulama için yeterli fiziksel desteğe sahip olup olmadığını saptaması gerekli olmaktadır (Dunlavy ve diğerleri, 2007:93).

Bu evrede hem genel hem de özel yüksek yüklenme gerektiren alıştırmaların bütünleştirilmesi yolu ile yüksek bir antrenman kapsamı uygulanmaktadır. Bu tür bir program sporcunun psikolojik yönlendiriciler (kararlılık, azim, irade gücü) ile çalışma niteliğini de geliştirmeyi amaçlamaktadır. Örneğin, dayanıklılığın baskın bir yetenek ya da ya da verim düzeyini etkileyen bir özellik olduğu spor dallarında (bisiklet, koşu, yüzme, kürek) aerobik dayanıklılığın geliştirilmesi temel amaç olarak değerlendirilmektedir. Bu dallarda toplam antrenman süresinin %70-80'i aerobik dayanıklılığın geliştirilmesine ayrılmalıdır. Bunun ölçümü ise antrenman sırasında tamamlanan kilometre sayısı ile belirlenmektedir. Kuvvet, çabuk kuvvet ve süratin önemli olduğu spor dallarında anatomik uyumun ve maksimal kuvvetin geliştirilmesi bu evrenin temel amacı olmaktadır. Kaldırılan ağırlığın ya da antrenman yüklenme kapsamının artması, çalışma kapasitesini yükseltmek ve spor dalının gerekliliklerine uyum sağlanması açısından amaca yönelik bir yaklaşım olmaktadır. Genel hazırlık evresinde antrenman kapsamını artırmak önceliklidir. Antrenman sertliği önemli olmasına karşın; genel hazırlık evresinde ikincil bir konumda kalmaktadır. Bu evrede sert antrenmanlarda yapılmasına karşın, özellikle yeni başlayan ve çocuklarda, sert

antrenmanın toplamı, toplam antrenman miktarının %30-40'ı geçmemesi gerekmektedir. Diğer önemli özellik ise genel hazırlık döneminde çalışma kapasitesinin artırılmasını sağlamaktır. Antrenman sırasında kapsamın artışı, yorgunluğun artmasına, buna bağlı olarak da hazırlık düzeyinde büyük düşmelere neden olmaktadır. Bu durumda, verim kapasitesinde azalmalara neden olmaktadır. Bu açıdan; genel hazırlık evresinde ortaya çıkan yorgunluktan dolayı yaralanma olasılıkları arttıracığından dolayı yarışmalara katılınması önerilmemektedir. Antrenman sonucuna bağlı olarak sporcu çok yorgun düştüğünde, teknik becerileri gerçekleştirme düzeyi göreceli olarak azalmakta ve özel taktik davranışları gerçekleştirme yeteneği de düşmektedir. Genel hazırlık evresinde yapılan yarışmalar, sporcunun psikolojik durumunu etkileyebilmekte, bu da sporcunun yeteneklerini üst düzeye çıkartabilmesi için gerekli olan fizyolojik bir temel oluşturmaya ayrılmış sürenin de azaltılmasına neden olmaktadır (Reilly ve diğerleri, 2008:357; Sanna ve O'connor, 2008:946).

2.7.2. Özel Hazırlık Evresi

Özel hazırlık evresi ya da hazırlık dönemin ikinci bölümü, fiziksel kondisyonlanmadan, yarışma etkinliklerine yönelik uygulamaların yapıldığı bir geçiş dönemini oluşturmaktadır. Her ne kadar bu bölümün antrenman hedefleri genel hazırlık döneminin özelliklerine benzer olsa da bu evre de antrenman özellikleri daha özel ve özgün bir konuma gelmektedir. Özel hazırlık evresinde, antrenman kapsamı yine yüksek olmasına karşın birincil antrenman amacı özel alıştırmalar ve spora özgü teknik becerilerin geliştirilmesini sağlamaktır. Özel hazırlık evresinin sonlarına doğru antrenman kapsamı aşamalı olarak düşürülürken antrenman sertliği de yükselmeye başlamaktadır. Antrenman sertliğinin önemli olduğu spor dallarında antrenman kapsamı bu özel hazırlık evresi sonuna kadar % 40 oranında düşürülebilmektedir. Özel hazırlık evresinde ana vurgu, teknik ve taktik beceri gelişimi olmasına karşın ikincil amaç yine fiziksel gelişimi sürdürmektir. Bu ikincil amaç olan fiziksel gelişim sporcunun çok yönlü gelişimine katkıda bulunan düşük düzeyde genel geliştirici alıştırmalar ile gelişimi sağlanmalıdır. Sporcunun antrenman özelliklerinin, özelleşmiş antrenman oranındaki bu değişime bağlı olarak antrenman süreci içerisinde verimi denetleyen testlerde ve sporsal verim düzeyinde aşamalı bir gelişim sağlanmalıdır. Özel hazırlığın son bölümlerinde test amacıyla

uygulanan yarışmalar, sporcunun hazırlık düzeyinin, teknik, taktik gelişiminin düzeyi konusunda değerlendirmeleri de sağlamaktadır. Bu yarışmalardan elde edilen bilgiler ışığında, antrenman planları yeniden düzenlenebilmektedir (Bompa ve Haff 2017:174).

2.8. DAYANIKLILIK

Temel motorik özelliklerden olan dayanıklılık, sporcular açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bunun sebebi olarak, uzun süre aerobik enerji metabolizmasının etkin olarak kullanılması ile metabolizmanın kısa süre de toparlanmasını sağlaması, vital kapasiteyi artırması, kalbin güçlenmesini, organizmanın enerji kapasitesini artırması ve bunların birbiriyle kombine ilişkilerinin geliştirilmesini sağlamasıdır. Bu doğrultuda, dayanıklılık özelliği yüksek olan sporcularda kuvvet ve sürat özelliklerini daha etkili bir biçimde ortaya koymalarını sağlar. Diğer bir deyişle, kuvvet ve sürat özelliğinin daha iyi ortaya konulabilmesi için dayanıklılık düzeyinin üst seviye de olması gerekmektedir. Bunun içindir ki hazırlık dönemin de geliştirilmesi gereken ilk temel motorik özelliğin dayanıklılık olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Dayanıklılık, “genel olarak, sporcunun uzun süren egzersiz ya da müsabakaya bağlı olarak meydana yorgunluğa fiziksel ve fizyolojik olarak dayanma gücü ve devam ettirebilmesi” olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 2002: 60).

Dayanıklılık çeşitli şekillerde sınıflandırılması yapılmaktadır. Birincisi, düşük sertlikli antrenman dayanıklılığı (aerobik dayanıklılık), sporcuların uzun süren alıştırmalarını devam ettirebilmesi olarak, ikincisi ise yüksek sertlikli antrenman dayanıklılığı (anaerobik dayanıklılık) yüksek şiddetli olarak uygulanan alıştırmaları devamlı olarak yineleyebilme özelliği olarak ifade edilmektedir. Dayanıklılık türleri sporcuların performans düzeylerini anlamlı bir şekilde etkilemesinden dolayı, antrenörler ve spor bilimciler spor dalının dayanıklılık özelliklerini geliştirilmesi amacıyla yönelik antrenman planlanmasını yapmaları gerekmektedir. Çeşitli sporsal etkinliklerde-dayanıklılığa farklı yaklaşımlar olmasından dolayı dayanıklılık çeşitli biçimlerde tanımlanmaktadır. Örneğin, üst düzey maraton koşucularında gerekli olan dayanıklılık biçimi, sürekli olarak özel güç çıktısını sürdürmeyi ya da hızın uzun

sürekli ve kesintisiz olarak gerçekleştirilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Buna karşın; üst düzey buz hokeyi oyuncularının, 30-80 sn de bir tekrarlanan yüksek hızdaki hareketleri, 4-5 dk arasında dinlenmeler ile uygulanmasını sağlayan, dayanıklılık uygulamalarına gereksinmesi bulunmaktadır (Bompa ve Haff, 2015:363).

Bu açıdan sporcuların dayanıklılık geliştirmesinde spor dalına ve sporculara göre de değişen ayrımlar bulunmaktadır. Bu nedenle dayanıklılık antrenmanın, spor dalının gereksinimlerine göre uygulanmaması, verim düzeyinde düşmelere neden olabilmektedir (Elliott ve diğerleri, 2007:49).

Dayanıklılık antrenmanının doğru bir biçimde uygulanabilmesi için antrenörler ve sporcular düşük sertlikli dayanıklılık antrenmanı (DSDA) (low-intensity exercise endurance) ve yüksek sertlikli dayanıklılık antrenmanı (YSDA) (high-intensity exercise endurance) olarak adlandırılan iki temel dayanıklılık türlerinin arasındaki farkları bilmeleri gerekmektedir (Stone ve diğerleri, 2006:44).

2.8.1. Düşük Sertlikli Dayanıklılık Antrenmanı (DSDA)

Ağırlıklı olarak aerobik enerji gerektiren etkinliklerde, düşük düzeyde doruk güç çıktısı görülmektedir. Dolayısıyla da bu türden etkinlikler, düşük sertlikli olarak sınıflandırılmaktadır (Stone ve diğerleri, 2007:81). Bu türden etkinliklerde sporcular, verim düzeylerini belirli sürelerde düşük sertlikte, sürekli olarak gerçekleştirmektedirler. Buna bağlı olarak da dayanıklılığın bu biçimi, düşük sertlikli dayanıklılık antrenmanı (DSDA) ya da aerobik dayanıklılık olarak tanımlanmaktadır. Ağırlıklı olarak oksidatif ya da aerobik metabolizma gerektiren, çok sayıda etkinlikte sporcuların yüksek düzeyde DSDA geliştirmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar da DSDA'nın üst düzeyde geliştirilmesi, sporsal verim düzeyi üzerinde önemli etkilere de bulunmaktadır (Bompa ve Haff, 2015:364).

Bunun tersine ise baskın olarak anaerobik enerji gerektiren (örneğin: halter, sprint, buz hokeyi, voleybol) gibi spor dallarında, DSDA'nın geliştirilmesi sporcunun verim düzeyinin azalmasına neden olan çok sayıda eksik uyum durumlarını ortaya çıkartabilmektedir (Elliot ve diğerleri, 2007:50). Eğer ağırlıklı olarak anaerobik enerji gerektiren spor dallarında DSDA'nın dayanıklılık düzeyinin geliştirilmesi için kullanılması, güç üretme kapasitesinde ve dolayısıyla da verim düzeyinde azalmaya

neden olduğu belirtilmektedir (Hennessy ve Watson, 1994:12; Kraemer ve diğerleri, 1995:976). Sporcunun yüksek hızda kuvvet üretme gerektiren etkinliklerde DSDA'nın geliştirilmesi ile anaerobik verim düzeyinde önemli azalmalar ortaya çıkartan ve buna bağlı olarak da yüksek düzeyde kuvvet üretme kapasitesini azaltan ve kuvvet-hız eğrisinde düşük etkili bölgelerde etkinliğin sürmesine neden olan değişimler ortaya çıkmaktadır (Behm ve Sale, 1993:359). Özellik de kuvvet-hız eğrisindeki bu olumsuz değişimler, çok sayıda anaerobik etkinlikte gerekli olan patlayıcı kuvvetin de yetersiz olarak geliştirilmesine neden olabilmektedir (Elliot ve diğerleri, 2007:49).

Buna ek olarak DSDA'nın kullanımı, yüksek düzeyde kuvvet geliştirme üretimini ve yüksek düzeyde maksimum kuvvet üretimini azaltmaktadır. Eğer, DSDA dayanıklılık gelişim programı için ağırlıklı olarak kullanılırsa kas fibril tiplerinde değişime neden olmakta ve tip II kas fibrilleri azalırken, tip I kas fibrillerinin artışına neden olmaktadır (Trappe ve diğerleri, 2006:726). Bu bağlamda DSDA antrenmanı, kas büyümesinin (Nader, 2006:1969), sporcunun yüksek düzeyde kuvvet geliştirme kapasitesinin, maksimal kuvvet üretebilme kapasitesinin en üst düzeye çıkarılmasının ve en üst düzeyde güç çıktısı elde etmesinin sağlanması üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkarabilmektedir (Korhonen ve diğerleri, 2006:915). Son yapılan çalışmalar incelendiğinde, DSDA antrenmanının ağırlıklı olarak anaerobik enerji, yüksek düzeyde kuvvet üretimini geliştirmeye ve hareketlerin yüksek hızda yapılmasını gerektiren ya da yüksek düzeyde güç çıktısı gerektiren spor dallarında kullanılması önerilmektedir. DSDA antrenmanı, uzun süren etkinliklerde diğer dayanıklılık geliştirme yöntemleri ile birlikte aerobik enerjiyi sağlamak için kullanılmaktadır (Bompa ve Haff, 2015:365).

2.8.2. Yüksek Sertlikli Dayanıklılık Antrenmanı (YSDA)

Yüksek seviyede güç oluşturma ya da yinelenmeli olarak yüksek hızlı hareketler kullanılması genel olarak anaerobik enerji metabolizması gerektiren spor dalları için geçerlidir. Anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı alıştırmaların, aerobik egzersizlere göre daha fazla güç çıktısı ortaya koymasından dolayı, anaerobik alıştırmalar, yüksek sertlikli dayanıklılık olarak sınıflandırılmaktadır (Stone ve diğerleri, 2007:85). Bu bağlamda sertliğin sürdürülmesi ve yüksek sertlikte alıştırmaların tekrarlanabilmesi

için de YSDA gerekli olmaktadır (Stone ve diğerleri, 2006:46). YSDA'nın gelişimi, DSDA gelişiminde olduğu gibi kuvvet ve güç üretimi kapasitesinde azalmaya neden olmamaktadır. YSDA uygulamasının, maksimal kuvvet-güç gelişiminde azalmaya neden olmaması ise; YSDA antrenmanının tip II kas fibril tipini arttırmasından dolayı olduğu vurgulanmaktadır. Tip II fibrillerinin maksimal düzeyde kuvvet üretimi (Korhonen ve diğerleri, 2006:915; Kyrolainen ve diğerleri, 2005:58), maksimal kuvvet üretebilme kapasitesi ve maksimum güç çıktısı sağlama kapasitesi (Suter ve diğerleri, 1993:363) ile yakın ilişkisi olması nedeniyle özellikle de yüksek hızlı ya da yüksek güç gerektiren tekrarlı hareketlerde YSDA antrenmanı, verim düzeyi gelişimi için önemli bir etmen olarak görülmelidir. Çok sayıda spor bilimcisi, yüksek sertlikle interval antrenmanının kullanılmasının anlamlı bir düzeyde, anaerobik ve aerobik alıştıurma dayanıklılığını arttırdığını vurgulamaktadır (Macdougall ve diğerleri, 1998:2140; Rodas ve diğerleri, 2000:484; Tabata ve diğerleri, 1997:390). Bu bağlamda YSDA ya da yüksek sertlikli interval antrenman, özellikle de yüksek sertlikli tekrarlayan alıştıurmalar ile gerçekleştirilen spor dallarında (örneğin; Amerikan futbolu, futbol, basketbol, buz hokeyi) dayanıklılığın gelişimi için kullanılmaktadır (Stone ve diğerleri, 2006:48).

YSDA antrenmanı, anaerobik dayanıklılık gelişimini desteklemektedir. Bunun temel nedeni ise YSDA antrenmanının aynı zamanda DSDA potansiyelini arttırmasından kaynaklanmaktadır (Laursen ve Jenkins, 2002:54). Yüksek sertlikli interval antrenman uygulamasının kullanımı ile sağlanan YSDA'nın gelişimi aynı zamanda da DSDA antrenmanının sağladığı gibi aerobik etkinlikler üzerinde de etkime de bulunmaktadır. Örneğin; 3 km ve 10 km koşu veriminde anlamlı düzeyde artış sağladığını belirtilmektedir (Smith ve diğerleri, 1999:892). Ayrıca yüksek sertlikli interval antrenmanı ile 40 km zamana karşı bisiklet yarışı verim düzeyinde, anlamlı bir düzeyde artış sağladığı da vurgulanmaktadır. Başka bir araştırmada yüksek sertlikli interval antrenmanın ya da YSDA'nın, DSDA antrenmanının temellerini oluşturduğunu belirtmektedir (Laursen ve Jenkins, 2002:54). Bu bağlamda YSDA antrenman yöntemlerinin kullanılması, verim düzeyinin uzun süreli olarak tekrarlı bir biçimde kullanıldığı aerobik sporlarda bile gerekli olmaktadır.

2.9. BİSİKLET SPORUNDA DAYANIKLILIK ANTRENMANLARI

2.9.1. Bisikletçilerde İnterval Antrenmanlar

İnterval antrenmanlar, bir önceki yüklenmenin etkisi sürerken organizmanın içine girdiği yüklenmeye bağlı değişimler tamamen normale dönmeden, ikinci bir yüklenmenin yapılması ilkesine dayanmaktadır. İnterval antrenman, genellikle laktat eşiğinde ya da maksimal laktat dengesinde, aralarında düşük sertlikli alıştırmalar ya da tam dinlenmenin yapıldığı kısa ve uzun süreli tekrarlı alıştırmalarda verim düzeyini geliştirmek için kullanılmaktadır (Bıllat, 2001:13).

İnterval antrenman iki ana sınıfta değerlendirilmektedir.

a. *Aerobik İnterval Antrenmanları (Anaerobik Eşik Antrenmanları)*: laktat eşiğinin biraz üstünde olan ve yarışma temposunda uygulanan yüklenmeler aerobik enerji kapasitesini geliştiren etkinliklerdir. Aerobik interval antrenmanı bu doğrultuda anaerobik eşik antrenmanı, sürat veya tempo antrenmanı olarak da tanımlanmaktadır. Bu hız antrenmanları, devamlı ya da aralıklı olarak uygulanmaktadır. Örneğin, sürekli hız ve ya tempo antrenmanı biriminde sporcu, aynı kalan hızda ya da laktat eşiğinin biraz üstünde uygulamayı kesintisiz olarak gerçekleştirmektedir. Buna karşın hız ya da tempo interval antrenmanın, dengeleme uygulamalarında kesintisiz uygulanan biçimi ile aynı olmasına karşın uygulamalarda daha kısa mesafe ve dinlenme araları kullanılmaktadır. Spor bilimciler aerobik interval uygulamalarını hazırlarken, bir önceki antrenmandaki KAH ve laktat eşiği seviyelerine bağlı olarak planlamaları gerekmektedir (Bompa ve Haff, 2015:382,383). Aerobik interval antrenmanın uygulamasında setlerin süresi, kalp atımı ya da güç düzeylerine bağlı olarak belirlenmektedir. Dinlenme araları, aerobik sistemin gelişimini sağlayacak özellikte olmalıdır. Örneğin, bir sporcu 5 dk yüklenmeli ve 1 dk düşük sertlikli etkin toparlanmayı içeren, 8 setlik bir aerobik intervali uygulamaktadır. Bu uygulamada sertlik yüzdesi maksimal kalp atımının % 80-85'i ya da kalp atımının laktat eşiği yüzdesinde uygulanmalıdır (Laursen ve Jenkins, 2002:53; Stepto ve diğerleri, 2001:307).

b. *Anaerobik İnterval Antrenmanları*: Dayanıklılık sporcuları için anaerobik interval antrenmanında çalışma süresi çok kısadır (<2 dk) ve sertlik ise maksimal üstüdür (tükeninceye kadar ya da güç çıktısının MaxVO₂ düzeyine ulaşmasına kadar). Bisikletçilerde, anaerobik interval antrenmanı 10 set, 15-30 sn çalışmanın 45 sn

aralarla yapıldığı ve yaklaşık olarak 12 dk'lık toplam dinlenme süresinin anlamlı biçimde MaxVO₂ ve anaerobik dayanıklılık düzeyini arttırarak, fizyolojik uyumu uyarmakta, böylece verim düzeyinde 2 haftadan daha kısa bir süre içerisinde artış sağlanmaktadır (Laursen ve Jenkins 2002:58).

Bu tür antrenman birimlerinin çok sert olarak uygulanmasından dolayı toparlanma yöntemlerinin özenli bir biçimde uygulanması gerekmektedir. Eğer yeterli bir yenilenme uygulanmaz ise sürantrene durumu ortaya çıkabilir. Buna karşın bu türden antrenman biçimleri haftada 1 ya da 2 kere olacak şekilde programa konulursa verim geliştirme üzerinde etkili olmaktadır (Bompa ve Haff, 2015:385).

2.9.2. Bisikletçilerde Aralıksız Devamlı Yüklenme Antrenmanı

Bu yöntem düşük tempo ve uzun mesafe yarışmayı ya da koşmayı içerir. Bu tür yüklenmelerde koşulacak mesafe yarışma mesafesiyle benzer olacak şekilde olmalıdır. Bu yüklenme şekli kalbin atış hacmini geliştirici, kas kılcal damarlarının artmasını ve dolaşım sistemini geliştirici bir yöntemdir (Muratlı ve diğerleri, 2011:243,244). Bisikletçilerde aralıksız dayanıklılık antrenmanları % 50-60 (120-140) KAH aralığın da 2-6 saat arasında 70-220 km mesafede dinlenme olmaksızın bisiklet sürmeye devam edilmesi ile uygulanır. Antrenmanın ilk başlarında haftada 3 gün olarak gerçekleştirilir.

2.10. BİSİKLET SPORUNDA DAYANIKLILIK ANTRENMANIN ÖNEMİ

Hazırlık döneminde uygulanan dayanıklılık antrenman programlarının temel amacı fizyolojik temellerin sağlanması olmalıdır (Stepito ve diğerleri, 2001:303). Sporda dayanıklılık kavramından, uzun süreli yüklenmelerde yorgunluğa karşı olan fiziki ve psikolojik direnme yeteneği olarak anlaşılır. Ayrıca, yüklenmenin bitmesinden sonra organizmanın çabuk bir şekilde eski haline gelebilmesi özelliği de, bu tanımın içine girmektedir (Sevim, 2002:61,299).

Bisiklet yarışlarında sadece sürat etkili bir faktör değildir. Aynı zamanda dayanıklılık özelliklerinde ön planda olması gerekmektedir. Elit bisiklet sporu, özel dayanıklılık gerektiren spor olarak tanımlanır. Bir sporcu her yıl antrenmanlarda, özel ve resmi

yarışmalarda yaklaşık olarak 30.000-35.000 km bisiklet sürmektedir. Bisiklet müsabakaların da dayanıklılık özelliğinin önemli olmasının nedeni olarak, etapların fazla olması, her etaplar arasının yol bisikletinde 80-120 km 2-3 saat, dağ bisikletinde ise 25-35 km arasında 75 dk-120 dk yarış süresinin sürmesinden dolayı dayanıklılık özelliğinin bisikletçilerde üst düzeyde olması gerekmektedir. Bisiklet sporunda sezon başı antrenman % 50-60 (düşük tempolu) uzun süreli (2-5 saat) hazırlık aşaması yapılır (Abdikoğlu, 2002:3). Bu nedenlerden dolayı bisikletçilerde dayanıklılık özellikleri üst seviyede olması gerekmektedir.

Başarılı dayanıklılık bisiklet performansı, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik gibi faktörlere bağlıdır (Atkinson ve diğeri, 2003:769). Bu başarıyı belirleyen en önemli faktör bisikletçiler tarafından doğrudan gerçekleştirilen antrenman içeriğı ve şiddetiyle alakalı çalışmalardır (Laursen ve Jenkins, 2002:66). Dayanıklılık bisikletçileri üzerinde en etkili antrenman programları üzerine araştırmalar devam etmektedir. Bisikletçiler için uygun antrenman programları halen belirsizdir. Dayanıklılık antrenmanlarının bisiklet performansının özelliklerini geliştirdiğı için önemi büyüktür (Laursen ve diğeri, 2005:54).

Eş zamanlı direnç ve dayanıklılık eğitimi sonrasında dayanıklılık bisiklet performansındaki gelişmeler üzerine yapılan çalışmada, araştırmacılar bisiklet performansı üzerine yüksek yoğunluklu interval antrenmanı ile eşzamanlı tek taraflı direnç egzersizlerinin etkisini incelemişlerdir. 1 ve 4 km zaman denemeleri üzerine güç çıktısı olarak genel dayanıklılık bisiklet antrenmanlarının performansı geliştirdiğini tespit etmişlerdir (Paton ve Hopkins, 2005:828). Paton ve Hopkins'in bulguları eşzamanlı güç ve dayanıklılık eğitiminin kullanılmasına destek sağlamış olmasına rağmen, direnç tipi antrenmanın yüksek yoğunluklu aralıklarla antrenmanla birlikte uygulanması, bisiklet performansının geliştirilmesine yönelik antrenman direncinin hangi seviyede olması gerektiğini zorlaştırdığını söylemişlerdir.

Aslında, bisikletin yüksek yoğunluklu aralık eğitiminin etkileri çok iyi bilinmektedir (Laursen ve diğeri, 2005:527). Jackson ve diğeri (2007:293) tarafından yapılan bir araştırma da, yüksek dereceli oksijen alımı, dereceli egzersiz testi (gxt) sırasında maksimum güç çıkışı veya hem erkek hem de kadın eğitimli bisiklet ekonomisi için yüksek direnç / düşük tekrarlama veya yüksek tekrar / düşük dirençli eğitimin yararlı olduğunu bildirmiştir. Bu kombine bulgular direnç eğitiminin dayanıklılık bisiklet

performansından ödün vermediğini ve patlayıcı direnç eğitiminin yüksek yoğunluklu, kısa vadeli bisiklet gücünü artırabileceğini bildirmişlerdir.

2.11. KANIN YAPISI VE GÖREVLERİ

Kan viskoz sıvıdır. Suyun viskozitesi 1,0 kanın ise 4,5–5,5 arasındadır. 38°C sıcaklıkta ve 7,35–7,45 pH'a sahip olup % 0,85- % 0,90 tuz yoğunluğuna sahiptir (Karatosun, 1993:42,68). Vücut ağırlığının %8'ini teşkil eden kanın hacmi erkeklerde 5–6 lt, kadınlarda 4–5 lt arasındadır. Temel görevleri bakımından kan, O₂ ve besin maddelerini taşımak ve dokudan atık maddeleri uzaklaştırmaktadır. Kanın fonksiyonel olarak üstlendiği görevler aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Akciğerden dokulara O₂ taşınımı,
- ✓ Dokudan akciğerlere CO₂ taşınımı,
- ✓ Sindirim organlarından hücrelere besin maddeleri taşınımı,
- ✓ Hücreden atık maddelerin böbrek, akciğeri ter bezleri vb. gibi bölgelere taşınımı,
- ✓ Endokrin bezlerden hücrelere enzim taşınımı,
- ✓ Hücrelere enzim taşınımı,
- ✓ pH'nin düzenlenmesi,
- ✓ Vücut ısısının düzenlenmesi,
- ✓ Hücrelerin su yoğunluğunun düzenlenmesi,
- ✓ Toksin ve yabancı mikroplara karşı vücudu koruma,
- ✓ Elektrolit dengesini düzenleme,
- ✓ Kanamayı durdurma ve kan kaybını önleme gibi görevleri bulunmaktadır (Noyan, 1993:39,40; Günay ve diğerleri; 2013:219).

2.12. MİNERALLER

Mineraller doğada yaygın olarak görülen inorganik maddelerdir. Vücudun büyümesi ve gelişmesi, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için minerallere ihtiyaç vardır. Mineraller vücudumuzda yapıyı oluşturan ve birçok işlevi düzenleyen elzem besin öğeleri grubudur. Vücudunuzun % 4 gibi çok küçük bir kısmını oluşturmalarına rağmen vücut yapısının oluşmasında yardımcıdırlar. Kemik, diş, kas, kan ve diğer dokularda da mineraller bulunur. Günlük gereksinmemiz > 100 mg /dl'nin üzerinde olan mineraller makro minerallerdir ve Sodyum, potasyum ve klor elektrolitleri ile kalsiyum, magnezyum ve fosfor bu gruptadırlar (Samur, 2008:20).

Kalsiyum ve fosfor en fazla ihtiyaç duyulan makro-minerallerdir. Makro minerallerin en önemli görevlerinden biri vücuttaki su dengesini muhafaza etmektir. Sodyum, klor ve potasyum su dengesinde en önemli rolü oynayan minerallerdir. Kalsiyum, fosfor ve magnezyum ise sağlıklı kemikler için önemli minerallerdir (WEB 3).

2.12.1. Makro Mineraller (Elementler)

Makro mineraller; magnezyum, kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum ve klordan oluşur. Organizmanın günlük ihtiyacı fazla olan makro elementlerin özellikleri hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.12.1.1. Magnezyum (Mg)

2.12.1.1.1. Mg mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

Birçok metabolik işlevde yer almasından dolayı, Mg organizmadaki bütün hücrelere dağılmış halde bulunur. Bunun için en ufak yetersizliği ciddi biyokimyasal değişikliklere yol açabilmektedir. Organizmada 0,5 mg/kg başına ve erişkinlerde toplam olarak 20-28 g bulunur. Bunun % 60-70'i kristalin mineral ve hidratlı kristal olarak kemik dokusundadır. Geri kalanın % 27'si kaslarda, % 6-7'si hücrelerde ve % 1'i de ekstrasellular sıvıda yer alır (Aksoy, 2000:524). Ana deposu kemikler olup % 60'ı burada kalsiyum ve fosfatla beraber bulunur. Ancak Mg'nin asıl fonksiyonu

kemiklerde değil, % 40'ının bulunduğu kan ve kas sistemlerindedir (Görmüş ve Ergene, 2003:70).

2.12.1.1.2. Mg mineralin işlevleri

Mg, egzersiz performansı için önemli olan çok çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerde rol oynar. Karbonhidrat metabolizmasındaki enzimlerde önemli bir kofaktördür ve membranda elektrik potansiyelleri koruyarak kas ve sinir uyarımının da önemli bir görevi vardır (Clarkson ve Haymes, 1995:836).

Mg, sağlık değerlendirmesi söz konusu olduğunda dikkat gerektiren önemli bir mineraldir. Neredeyse her hücrede gerekli olması ve kas kontraksiyonu ve gevşeme, sinir fonksiyonu, kardiyak aktivite, kan basıncı regülasyonu, hormonal etkileşimler, bağışıklık, kemik sağlığı ve sentezi dâhil olmak üzere temel insan sağlığını ve fonksiyonunu sürdüren 300'den fazla kimyasal süreçte yaşamsal önemdedir. Proteinler, yağlar ve nükleik asitler. Mg, ATP (Adenosin Trifosfat) üretmek için ihtiyaç duyulan enzimlerin aktivasyonu ile enerji metabolizması için de çok önemlidir. Mg eksiklikleri, kemik mineral yoğunluğunun azalması ve anemi, depresyon ve düzensiz kalp hızı gibi osteoporoz riskinde artışa, kas krampları veya kramplara da neden olur. Enerji üretiminde tükenmenin yanı sıra Mg, laktik asit birikimini azaltarak ve yorucu egzersiz sırasında sinir sistemi üzerindeki hareketi boyunca yorgunluk algısını azaltarak performansa yardımcı olabilmektedir. Mg'da ter ile kaybolur, bu nedenle sıcak ve nemli ortamlarda sert egzersiz yapan sporcular için magnezyum alımı daha da artırabileceği önerilmektedir (WEB 4).

2.12.1.1.3. Mg mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinim: Yetişkin bir kimsenin günde normal bir diyetle 250-300 mg Magnezyum (Mg) almaktadır. Günlük (RDA ya göre) önerilen miktar ise, erkekler için 350 mg'dir. Sporcuların özellikle düzenli antrenman yapan atletlerin gereksinimleri daha fazladır, çünkü aktif kasların oksijen gereksinmesi yüksektir.

Kaynakları: Bütün yiyeceklerde yaygın halde bulunur. En fazla mineral içeren yiyecekler; kuru yemişler, tahıllar, soya fasulyesi ve diğer kurubaklagiller (fasulye ve bezelye), kabuklu deniz ürünleri, çikolata ve peynirdir (Aksoy, 2008:528).

2.12.1.2. Kalsiyum (Ca)

2.12.1.2.1. Ca mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

Vücutta en çok bulunan temel mineraldir. Yetişkinlerde 1000-1500 g kadar Ca bulunur. Bunun % 99'u kemik ve işlerin yapısında, kalanı da kan ve yumuşak dokularda bulunmaktadır (Gökalp ve diğerleri, 2002:336).

Düzenleyici ve yapısal role sahiptir. Ca vücut ağırlığının yaklaşık %2'sini oluşturmaktadır. Bu miktarda yaklaşık olarak 1,3 kg'a eş değer gelmektedir (Applegate, 2011:195).

Mineralin plazmadaki total düzeyi 8,8-10,4 mg / 100 ml'dir. Kalsiyum iyonize (Ca^{+2}), organizmada proteine bağlı ve bileşik halde olmak üzere üç form da bulunur. İyonize kalsiyum biyolojik aktif olandır ve plazmadaki mineralin % 46-50'ni oluşturur. Proteine bağlı olanın düzeyide buna eşdeğerdır. Bağlı bulunduğu plazma proteinleri albümin % 80, globülin % 20'dir ve bu haliyle hazır bulunan önemli katyondur. Hipokalsemi durumunda ilk olarak proteine bağlı Ca serbest hale geçer. Mineralin proteine bağlanmasını ortamın pH'sı etkiler. Asit pH'da bağlanma azalırken, alkalide artar. Ayrıca az bir miktarı organik asitlere (sitrat gibi) veya inorganik asitlere (sülfat, fosfat gibi) bağlıdır. Ancak bu kompleks kalsiyumun önemi azdır, iyonize kalsiyum için yedektir (Aksoy, 2000:466).

2.12.1.2.2. Ca mineralin işlevleri

Ca fizyolojik olarak aktif şekli olan serbest (iyonize) Ca düzeyinin serumda azalması sinir-kas uyarılmasının artmasına ve tetaniye, artması ise sinir-kas uyarılmasının azalmasına neden olmaktadır. Hücre içinde ikinci haberci olarak görev yapan Ca, enzim aktivitesini ve hormon salgılanmasını düzenlemektedir (Onat ve diğerleri, 2002:525). Plazmada iyonlaşmış Ca, kan pıhtılaşmasında rol oynar. Protrombinin trobine çevrilmesinde Ca^{++} iyonları görev almaktadır. İyonlaşmış Ca, hücre zarlarının geçirgenliğini, sinir ve kasların uyarılara karşı duyarlılığını etkiler. Kalp kasının normal kasılması ve dinlenmesinde de rolü vardır. Ca, sindirim ve metabolizmada görev alan bazı enzimlerin üzerinde stimütar ve inhibitör olarak görev alır (Gökalp ve diğerleri, 2002:336).

2.12.1.2.3. Ca mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinim: Günlük gereksinim yetişkin bireylerde 800-1000 mg'dır (Aksoy, 2008:518). Sporcularda ter yoluyla Ca kaybetme olasılığı daha yüksektir. Dolayısıyla özellikle genç, hala gelişmekte olan sporcularda yeterince alınmalıdır. Aynı zamanda kas kasılmaları içinde çok önemli bir mineraldir. Yoksunluğunda kas krampları görülebilir. Bu da antrenman performansını direk negatif yönde etkiler. Ca'nın fazlalığı durumunda ise tansiyon yükselmesi damar sertliği vücutta kireçlenmeler anormal kemik gelişimleri ve böbrek taşı oluşumları gibi hastalıklar görülebilir. Sporcularda günlük Ca gereksinimi 1300 mg olarak önerilmektedir (WEB 5).

Kaynakları: En iyi Ca kaynakları ise süt, yoğurt, peynir, ayran, pekmez, fındık, fıstık vb. yağlı tohumlar, yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller ve kurutulmuş meyveler yüksek miktarda kalsiyum içeren yiyeceklerdir (Ersoy ve Hasbay, 2008:18).

2.12.1.3. Fosfor (P)

2.12.1.3.1. P mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

P, bütün hücrelerin yapı ve fonksiyonlarında fosfat bileşikleri halinde temel rol oynar. Yaklaşık % 80'i kemik ve dişlerde Ca ile birlikte bulunur. Geri kalanı, kan, kas, beyin, sinir ve öteki dokularda bulunur. Hücre içinde serbest fosfat iyonu halinde bulunan şekline inorganik fosfor denir. Serum inorganik fosfor miktarı 2,5-4,5 mg/dL'dir. P, ATP ve diğer yüksek enerjili bileşiklerde yüksek enerjili fosfat bağı oluşumunda önemli rol alır. Vücutta kemiklerde (% 90), kalsiyum trifosfat, kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit kristalleri halinde plazmada ise (3-4 mg/dl) anorganik formada bulunur (Adam ve diğerleri, 2000:416).

2.12.1.3.2. P mineralin işlevleri

Fosfolipid, fosfoprotein, yüksek enerjili bileşenlerin (ATP) yapısında ve birçok koenzimin bileşiminde yer alır. Bu nedenle, sinir sisteminin çalışması, gıdaların kullanımı, enerji metabolizması ve hücre çalışmasında önemli görevleri bulunmaktadır. Kanda ve özellikle hücre içi sıvılarda fosfat iyonları fizyolojik tampon sistemlerde vücut sıvılarının asit ve baz dengesinin ayarlanmasında da görev üstlenmektedir (Gökalp ve diğerleri, 2002:337).

2.12.1.3.3. P mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinimi: Erişkin erkekler için önerilen miktar günde 800-1500 mg'dır.

Kaynakları: Etlar ve türevleri, balık, yumurta, süt ve türevleri, kurubaklagiller, tahıllar, yağlı tohumlar, kuru meyveler (Aksoy, 2008:522).

2.12.1.4. Potasyum (K)

2.12.1.4.1. K mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

K, hücre içi sıvının başlıca tek değerli katyonudur. Çoğunluğu hücre içinde olmak üzere toplam vücuttaki ortalama miktarı erişkin erkekte 140 g kadardır. Serum konsantrasyonu normalde 3,5-4,5 mEq/L'dir. Hücre içi sıvıdaki konsantrasyonu ise 140 mEq/L'dir (Sencer ve Orhan, 2005:247).

Organizmadaki K, Na'nın iki katına yakın miktarda bulunur. Büyük bir kısmı hücre içinde esas katyon olarak, az bir kısmı da ekstrasellular sıvıda özellikle kas aktivitesi ve işlevleri için bulunur (Aksoy, 2008:533).

2.12.1.4.2. K mineralin işlevleri

K minerali, sinirsel uyarıların taşınmasında, sinir ve kasların uyarılmasında önemli fonksiyona sahiptir (Applegate, 2011:201).

2.12.1.4.3. K mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinimi: Günlük ihtiyaç için ortalama erişkin bir kişinin en az 2000 mg, K alması tavsiye edilmektedir.

Kaynakları: Taze et, meyve, sebze, patates, fındık, fıstık potasyum yönünden zengin besin maddeleridir (Sencer ve Orhan, 2005:248).

2.12.1.5. Sodyum (Na)

2.12.1.5.1. Na mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

Gıdalarla alınan Na ile böbrek tarafından atılan Na miktarına bağlı olarak kanda ve tüm vücutta belirli bir denge içinde bulunur (Savaş, 2005:8).

Na, ekstrasellüler sıvının başlıca katyonudur. Plazmanın osmolalitesinin % 90'ını karşılar. İntrasellüler düşük Na konsantrasyonları, hücre membranında bulunan ATPaz pompaları ile sağlanır. İntrasellüler sodyum aktif bir işlem ile hücre dışına pompalanırken, hücre içine plazmadan K girer. Plazma Na konsantrasyonu büyük oranda su alınımına ve atılımına bağlıdır (İnan ve Gül, 2001:387,388).

2.12.1.5.2. Na mineralin işlevleri

Sporda, Na yavaş idrar oluşmasını sağlayarak da rehidrasyonu (vücut sıvısının tutulması) desteklemektedir. Na, kalp ve kas kasılmalarında önemli görev üstlenmektedir. Ayrıca sinir iletilerinin geçişinde de önemlidir (Timurkaan ve diğerleri, 2013:38).

2.12.1.5.3. Na mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinimi: Günlük besinlerle alımı, gençlerde; 325-2700 mg, erişkinlerde; 1100-3300 mg'dır.

Kaynakları: Tuz, soda eklenmiş yiyecek içecek, süt ve süt ürünleri doğal kaynaklarıdır (Ergen ve diğerleri, 1993:91; Günay, 1998:235,237).

2.12.1.6. Klor (Cl)

2.12.1.6.1. Cl mineralinin genel tanımı ve organizmadaki dağılımı

Organizma da mineral "klorit iyonu (Cl⁻)" yapısında bulunur. Vücutta toplam mineralin % 3'ü ekstrasellüler sıvıda esas anyon olarak dağılmıştır. En yüksek konsantrasyonu 44 mg/dl miktarıyla serebrosipinal sıvıdadır. Normal serum düzeyi 340-370 mg/dl'dir (Aksoy, 2008:538). Cl hücre dışı sıvının temel anyonudur. Kandaki anyonların üçte ikisi klor iyonudur. Bunun % 88'i hücre dışındadır. Kanda

270-320 mg, serumda 355-381 mg kadardır. Her kg vücut ağırlığı 1 g kadar Cl⁻ içerir (Baysal, 2009:117).

2.12.1.6.2. Cl mineralin işlevleri

Cl minerali, vücut sıvılarının asit baz dengesinin korunmasında ve elektrolit dengesinin sağlanmasında rol oynar (Gökalp ve diğerleri, 2002:342).

2.12.1.6.3. Cl mineraline gereksinim ve kaynakları

Gereksinimi: Normal diyet günlük ortalama 5-12 g arasında Cl sağlar ve normal koşullarda yetersizliği söz konusu değildir. Günlük en az gereksinim 750 mg olarak önerilmektedir.

Kaynakları: En temel Cl mineral kaynağı sofrata tuzdur (Baysal, 2009:117).

Tablo 1. Spor Performansı İlişkili Makro Minerallerin Fonksiyonları, Günlük Gereksinimleri ve Aralık Değerleri (WEB 6).

	DRI		RDA/AL
	Erkek	Kadın	
Kalsiyum (Ca)	1000	1000	1300-1500
Fosfor (P)	700	700	1250-1500
Magnezyum (Mg)	420	320	400-450 (besin)
Sodyum (Na)	1,5	1,5	>1,5 (terle kayıp fazlaysa>10)
Klor (Cl)	2,3	2,3	2,3 (Sodyum gereksinimine göre artar)
Potasyum (K)	4,7	4,7	4,7 (Terlemeyle gereksinim artar)

Tablo 2. Makro Minerallerin Kan Serumunda Normal Referans Aralık Değerleri

Mineraller	Referans Aralığı	Birim
Kalsiyum (Ca)	8,6-10,3	mg/dL
Fosfor (P)	2,5-4,5	mg/dL
Magnezyum (Mg)	1,2-2,5	mg/dL
Klor (Cl)	98-106	mmol/L
Potasyum (K)	3,5-5,3	mmol/L
Sodyum (Na)	136-146	mmol/L

2.13. SPORCULARDA MAKRO MİNERALLERİN ÖNEMİ

Mineraller vücut ağırlığının yaklaşık olarak % 4 'ünü oluşturur. Mineraller aynı zamanda hücrelerde ve vücut sıvılarında bulunurlar (Gürsoy ve Dane, 2002:37). Mineraller vücut tarafından birçok açıdan kullanılan kimyasal bileşenlerdir. Mineraller, organizmanın birçok etkinliğinde önemli roller oynarlar (Malhotra, 2011:295; Soetan ve diğerleri, 2010:200).

Minerallerin çoğu, enerji metabolizmasında ve iskelet kasındaki enerji ihtiyacının istirahat koşullarındakinin 20-100 katı kadar artmasından dolayı, yorucu fiziksel aktivite esnasında önemli bir görev üstlenirler. Düzenli egzersiz antrenmanı aynı zamanda hem azalma miktarlarını hem de vücuttan kayıp oranlarını artırarak, mineral gereksinimlerini artırdığını bildirmişlerdir (Ron ve Maughan, 1999). İdeal bir şekilde etkili ve dengeli bir diyet tüm mineral gereksinimlerini karşılamalıdır. Kilo düşme diyetleri, yetersiz ya da ayarlanmamış diyet, beslenme bozuklukları, yoğun egzersiz ya da emosyonel ve psikolojik streslerin neden olduğu yetersiz alımlardan dolayı, popülasyondaki birçok grupta yetersiz mineral durumları için risk faktörünün arttığını tespit etmişlerdir (Rucker ve diğerleri, 2001; Huskisson ve diğerleri, 2007).

Sporcular açısından makro elementlerin fizyolojik görevleri olarak, kasın kasılması, kalp ritmini normalleştirme, sinir uyarılarının iletiminin sağlanması, oksijenin taşınması, oksidatif forforilasyon, enzimleri etkinleştirme, bağışıklık fonksiyonun güçlenmesi, kemik sağlığının sağlanması ve kan serumun asit-baz dengesinin sağlanması, enerji üretimi, hemoglobin sentezi, kemik sağlığının sürdürülmesi, kuvvet ve yeterli bağışıklık fonksiyonunda gibi özellikleri sayılmaktadır (Speich, 2001:1; Manore, 1996:334). Bu fizyolojik süreçlerin birçoğu egzersiz esnasında hızlandığından dolayı, en üst düzeyde fonksiyonellerin çalışması için minerallere ihtiyaç duyulmaktadır. Minerallerin metabolizmadaki yetersizliği optimal sağlığı etkileyebileceğinden ve olumsuz etkilenen sağlık sonucu sportif performansında negatif yönde etkileneceğinden dolayı sporcular beslenme alışkanlıklarının içerisinde mineralli besin öğeleri ile almaları gerekmektedir. Organizma için hem günlük şartlarda hem de sporcu performansın da önemli olan makro elementler (mineraller); Ca, P, Mg, K, Na ve Cl'dir (Maughan ve diğerleri, 2000:52).

Mg'nin metabolizmada birçok görevi vardır. Bunlar; ATP (Enerji) metabolizmasının düzenli bir şekilde çalışması, organizmada birçok sayıda bulunan enzimlerin bir kofaktör ve aktivatörü gibi hareket etmesi ve aynı zamanda da Ca metabolizmasındaki gibi kas-sinir hücre doku arasındaki elektriksel uyarımın sürdürülmesinde gibi etkileri ile metabolizma için büyük önem arz etmektedir (Maughan, 1999:685). Mg makro minerali aynı zamanda da glikoz, yağ ve protein hücrel metabolizmanın düzenlenmesinde, membran dengeli olmasını sağlamada, immüne, nöromuskular, kalp-damar ve hormonal fonksiyonlarda da görev almaktadır (Lukaski, 2004:639).

Mg, kas kasılmasının düzenlenmesi, oksijenin organlara dağıtımı ve protein sentezi de dahil olmak üzere bir çok fizyolojik olaylarda görev almasının yanı sıra yaklaşık olarak 300 enzimin de yapısında bulunmaktadır (Williams, 2005:45).

Organizma içerisinde önemi büyük olan Mg'nin, eksikliğinin takip edilmesi sporcular açısından oldukça önemlidir. Öyle ki, Mg, aşırı terleme sonucu daha fazla miktarlarda kayıp meydana gelmektedir. Antrenman ya da müsabakaya bağlı olarak meydana gelen kas kramplarının, bir nedeni olarak Mg yetersizliğinden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Maughan, 1999:685).

Mg yetersizliğinin fiziksel performans üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, Mg mineral eksikliğinin submaksimal egzersiz sırasında enerji ihtiyacı ve kardiyovasküler sisteminin çalışması yönünden negatif etkisinin artışıyla sonuçlandığını tespit etmişlerdir (Lukaski ve Nielsen, 2002:934).

Yoğun bir egzersiz sırasında oksijen talebinin artmasından dolayı, Mg eksikliğinin oluşması sporcularının dayanıklılık performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Mg eksikliği olan sporcuların mineral takviyesi almaları performansları açısından önem arz ettiği bildirilmiştir (Lukaski, 2004: 633).

Yapılan başka bir çalışmada, enerjinin sağlanması, devam ettirilmesi ve performans kapasitesinin artışı sağlamak için organizmada Mg'nin yeterli seviyede olmasının gerekliliği vurgulanmış ve Mg yetersizliğinin takviyeler ile normal değerlere getirilmesi kuvvet ve kas metabolizmanın olumlu yönde etkilendiğini belirtmiştir (Lukaski, 2000:587).

Sporcuların sağlığı ve antrenman ya da müsabakada ortaya koymuş olduğu performansı etkilemesi bakımından önemli olan bir diğer mineral Ca'dır. Ca

metabolizmada enerji sağlanması ve kasların kasılması ile ilgili birçok fizyolojik süreçlerde görev alır. Ca, iskelet kasının büyümesi, kemiklerin dış etkilerden korunması ve onarımı, kandaki Ca seviyelerinin korunması, sinirsel iletiler ve kan akışının normal olması açısından oldukça önemlidir. Organizmada Ca % 99'u iskelet sisteminde depolanırken % 1'i diğer hücrelerde bulunmaktadır. Ca, organizmada birçok fizyolojik süreçlerde görev almasına rağmen Ca takviyesi ergojenik potansiyel olarak kabul edilmemektedir. Bunun sebebi olarak, egzersiz esnasında Ca'ya ihtiyaç duyulması takdirde, kas hücreleri gerekli olan Ca mineralini kemik dokulardaki depolarından ihtiyacını giderebilmektedir (ADA, 2003:750).

P, insan organizmasındaki toplam mineral miktarının yaklaşık % 22'sini oluşturmaktadır. P, Ca minerali ile çok yakın bir ilişkisi bulunmaktadır. Ca'ya bağlı olan P minerali % 80'i kemiklerin kuvvetli ve kırılmalara karşı sert olmasını sağlamaktadır. P, metabolizmada hücre membran yapısını ve kan serumun pH'ını stabilize olarak dengede tutulması açısından gereklidir. Organizmadaki P mineralleri, enerji (ATP) oluşumunda da gereklidir (Gürsoy ve Dane, 2002:38).

P, bütün hücrelerin yapı ve fonksiyonlarında fosfat bileşikler halinde temel rol oynar. P, ATP ve diğer yüksek enerjili bileşiklerde yüksek enerjili fosfat bağı oluşumunda önemli rol alır. Bu enerji kaynakları kasların kasılması, nörolojik fonksiyon ve elektrolit transportu gibi birçok fizyolojik fonksiyonun yerine getirilmesinde kullanılır (Mehmetoğlu, 2004; Adam ve diğerleri, 1990).

P diğer makro mineraller ile beraber kemik mineralizasyonu ve birçok sayıda enzim sistemlerinde kofaktör olarak görev alma, kas ve sinir uyarısının devam ettirilmesi gibi çeşitli vücut fonksiyonları için önemlidir (Bergeron ve diğerleri, 2003:19; Palmer ve Spriet, 2008:268; Sawka ve diğerleri, 2007:378).

Na ve K tüm vücut içerisindeki sıvılarda ve dokularda bulunan minerallerdir. Na temel olarak kan plazması içerisinde ve hücre dışındaki sıvılarda bulunmaktadır. K minerali ise, hücre içerisinde yerleşmiş halde bulunmaktadır. K, kaslarda kalp tonusunda ve kasılmada artışa neden olur. K ayrıca sıvı ve elektrolit dengeleri kontrol etmek ve iletimi yardımcı olmak için Na ve Cl ile etkileşime girer (Emenike ve diğerleri, 2014). Bu iki mineral, kas-sinir membranların potansiyelinin artmasını sağlamaktadır. Bunun yanında, vücuttaki su dağılımı ve su dengesinin sağlanması,

asit-baz dengesi ve normal kalp ritminin devam ettirilmesi gibi görevleri vardır (Gürsoy ve Dane, 2002:39).

K, sıvı elektrolit dengesinde, sinir iletiminde ve aktif transport mekanizmasında oldukça önemli bir mineraldir. Artmış bir egzersiz sırasında kan içerisindeki potasyum konsantrasyonları sodyum mineralinden daha az olarak eksilme oluşmaktadır. Çok sayıda zengin bir diyet ile beslenen sporcuların, genellikle normal K seviyelerini devam ettirmede yeterli olacağı belirtilmektedir (Sawka ve diğerleri, 2007:378; Burke ve Deakin, 2006).

Cl, insan metabolizması süreçleri için çok önemlidir (Selinus ve diğerleri, 2005). Cl, sıvı ve elektrolit dengesinde yer alır. Cl, hücre dışı sıvıda ana anyondur. Ekstrasellüler ozmotik basıncın düzenlenmesinde yardımcı olur ve bu sıvı kompartımandaki anyonların % 60'ından fazlasını oluşturur ve bu nedenle asit-baz dengesinde önemlidir (Soetan ve diğerleri, 2010:202). Vücuttaki Cl'nin bir diğer rolü de, diğer metalik minerallerin emilmesi için proteinleri parçalayan HCl oluşturmak üzere hidrojen ile birleşmektir. Aynı zamanda mide zarındaki elektriksel nötrlüğü korur. Na ve K ile Cl, tüm biyolojik sistemlerimizin sorunsuz çalışmasını sağlamak için de önemlidir (İla, 2006).

2.14. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.14.1. Yurt İçi ve Yurt Dışı Çalışmalar

Pulur ve diğerleri (2016:210)'da Elit (Profesyonel) basketbol oyuncularında maksimum kuvvet, güç dayanıklılığı ve aralıklı koşu antrenmanlarının Na, K ve Cl seviyeleri üzerine akut etkisi inceledikleri çalışmaya, 24 erkek profesyonel basketbol oyuncusu dahil edilmiş, farklı antrenman modellerinin etkilerini incelemek amacıyla katılımcılar (her grupta n=8); maksimal mukavemet, güç dayanımı ve aralıklı çalışma olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Farklı antrenman türlerinden sonra toplanan kan örneklerinde Na ve Cl düzeyleri artarken, interval ve maksimal kuvvet antrenman gruplarında K seviyelerinin azaldığını, sadece interval gruptaki NA düzeyindeki artışın belirgin olduğunu bulmuşlardır. Güç dayanıklılığı antrenmanında iken, tüm parametreler (Na, K ve Cl seviyeleri) düzeyindeki artış anlamlı bulmuşlardır. Ayrıca, güç dayanıklılığı egzersiz grubunda K seviyesi artarken, maksimal kuvvet ve interval

grupta azalma gösterdiği belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, akut egzersiz sonrası kan serum mineral seviyelerinde görülen artış ve azalmanın nedeni, eğitimin süresi, türü, şiddeti ve derecesine göre farklılıklar gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Meludu ve diğerleri (2002:13)'de günlük hareketsizlik sonrası anaerobik egzersizin serum mineral konsantrasyonu üzerine olan etkileri araştırmıştır. Çalışmaya, yaşları $22,9 \pm 3,6$ yıl arasında değişen ve BMI $23,3 \pm 3,6$ kg/m² olan sekiz erkek sağlıklı birey katılmıştır. Bireylerde serum K konsantrasyonunda anlamlı farklılık olduğunu bulmuşlardır. Diğer yandan, serum Mg ve Ca değişmediğini tespit etmişlerdir. Egzersiz sonrası, serum Ca, K konsantrasyonlarında artışa neden olduğunu sonucuna varmışlardır.

Göksu (2015:8)'de yapmış olduğu çalışmasında, altı haftalık dayanıklılık antrenman metodunun elit düzey basketbolculardaki bazı hematolojik değerler üzerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmaya, aktif olarak basketbol oynayan 16 basketbol oyuncusu katılmıştır. Araştırma grubu (n=16), rastgele olarak sürekli koşu, interval koşu olmak üzere 2 grup antrenman programına tabi tutmuştur. Antrenman sonrasında her iki gruptaki mineral seviyelerinde artış meydana geldiğini tespit etmiştir. Sonuç olarak, altı hafta dayanıklılık antrenmanı sporcuların karaciğer enzimlerini düzenlediği ve depo yağların yakılması hızlandırdığını, antrenörlerin bu dönemde sporculara uygun beslenme programlarının uygulamalarını ve antrenman programlarında bireysel, çevresel faktörleri de göz önünde bulundurarak sporcu performanslarını artıracaklarını önermiştir.

Baydil (2013:945)'de akut maksimal fiziksel egzersizin bazı makro-mikro element düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 18-23 yaş aralığında olan 10 denek katılmıştır. Olguların kan örnekleri egzersiz öncesi ve sonrası olmak toplam 2 kez alınmıştır. Ca, Mg düzeylerini belirlemek için atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Serum Na ve K konsantrasyonları için iyon seçici elektrotlar kullanılarak ölçülmüştür. Ca, Mg, K'da anlamlı düşüş, Na parametresi için ise anlamlı fark bulunamamıştır. Sonuç olarak bulgular, akut maksimum fizik egzersizi insanda mineral metabolizması üzerinde bazı değişikliklere götürebildiğini söylemiştir. Literatürde böylesine çeşitlilik gösteren sonuçlar egzersizin süresi ve şiddeti, katılımcıların spor durumları, egzersiz öncesi mineral seviyeleri gibi faktörlerin önemini ortaya koyduğu düşüncesine varmıştır.

Hazar ve diğeri (2013:734)'de erkek ve bayan futbolcularda makro elementlerin maksimum aerobik egzersizine fizyolojik cevapları adlı çalışmasına 18 erkek ve 13 kadın futbolcu katılmıştır. Kan örnekleri, 20 metrelik mekik koşusu testinden önce, hemen sonra ve 1 saat sonra alınmıştır. Makro elementler plazma emisyon spektroskopisi yöntemi kullanılarak tespit etmişlerdir. Erkek ve bayan futbolcuların antrenman öncesi, hemen sonrasında ve 1 saat sonra makro element düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir. Egzersiz süresinin sıvı dengesizliğine neden olabilecek bir sıvı kaybına neden olmadığı düşünülmektedir ve hemostatik denge, vücut, aerobik egzersiz sonrasında mineral seviyelerinin değişmesini engellediğini belirtmişlerdir.

Singh ve Sirisinghe (1999:84)'da yüksek ısı ve nemde uzun mesafe koşularından sonra hematolojik ve plazma elektrolit değişiklikleri adlı çalışmasını, yüksek sıcaklık ve nem koşulları altında rekreasyonel koşucularda hematolojik ve plazma elektrolit parametreleri üzerinde 18 km'lik bir koşunun akut etkilerini araştırmak amacıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmaya 21 rekreasyonel koşucular katılmıştır. Araştırma plazma Na ve K anlamlı olarak artarken, Mg anlamlı azaldığını tespit etmiştir. Hematolojik değişkenlerdeki akut değişimler ve bu çalışmada nispeten yüksek ortam sıcaklığında ve nemde bildirilen plazma elektrolitlerinde, soğuk iklim koşulları altında uzun mesafe koşuları sonrasında görülen plazma elektrolitleri ile benzer olduğunu söylemişlerdir. Bununla birlikte, uzun mesafeli koşucuların yarıştan hemen önce hiperhidrasyonu ve dehidrasyonun etkilerini önlemek için koşarken 15 dakikada bir 150 mL'den 300 mL'ye kadar sıvı tüketmelerini önermişlerdir.

Buchman (1998:124)'de maraton koşusunun plazma ve idrar maddesi ve metal konsantrasyonlarına etkisi adlı araştırmasını, maraton koşusunun serum ve idrar metali ve mineral konsantrasyonlarındaki değişikliklerle ilişkili olup olmadığını belirlemek için yapmıştır. 26 kişiden (24 erkek, 2 kadın), yarış öncesi ve yarıştan hemen sonra kan ve idrar örnekleri almıştır. Kan ve idrar örnekleri Cu, Ca, Fe, Mg ve Zn konsantrasyonları açısından analiz etmiştir. Serum Ca, Cu veya Zn konsantrasyonlarında önemli bir değişiklik olmadığını, serum ve idrar Mg konsantrasyonu anlamlı olarak azaldığını tespit etmiştir. Serum ve üriner Mg konsantrasyonları, dayanıklılık koşusu esnasında Mg eksikliği olasılığına bağlı olarak bu süreç içerisinde bir azalmanın olduğunu bildirmiştir. Bu da, iskelet

kasındaki artan talebe bağılı olduğunu söylemiştir. Bu gözlemlerin kesin etyolojisinin yanı sıra klinik önemi, daha fazla araştırmayı gerektirdiğini bildirmiştir.

Wang ve diğeri (2012:148)'de yüksek yoğunluklu antrenmanın ve devamlı antrenmanın elit basketbolcularda makro element ve mikro element üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yüksek yoğunluklu egzersizin ve sıcak ve nemli ortamdaki antrenmanın, elit 10 erkek Çinli basketbolcuların plazma makro ve mikro element seviyeleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapmışlardır. 2 saatlik yüksek yoğunluklu antrenman öncesi ve sonrası, iyi eğitilmiş elit basketbol sporcularının plazma makro elementleri (Cl, Na, K ve Ca) değerlerine bakmışlardır. Yüksek yoğunluklu basketbol antrenmanından sonra K haricinde makro elementler (Cl, Na ve Ca) kan seviyeleri önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar yüksek yoğunluklu antrenmanın elektrolit bozukluğuna yol açarak, makro element değişimine neden olacağı anlamına gelmediğini bildirmişlerdir.

Karakukcu ve diğeri (2013:557)'de genç amatör boksörlerde akut ve düzenli egzersizin kalsiyum, fosfor ve eser elementler üzerine etkileri adlı çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, genç amatör boksörlerdeki element dağılımı üzerine, çinko takviyesi içeren ve olmayan fiziksel aktivitenin akut ve kronik etkilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. 32 erkek sporcuya üç farklı antrenman modeli uygulanmıştır. Deneklerin, plazma Ca, P, Zn, Fe, Cu ve Mg düzeyleri, çalışmanın her bir bölümünden önce ve sonra ölçülmüştür. Akut egzersiz sonrası serum Ca, Zn ve Cu düzeyleri azaldığı ve P düzeyi anlamlı artış gözlemlenmiş, Fe ve Mg düzeyleri arasında ise fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak, fiziksel aktivitelerin tipine ve şiddetine göre değiştiğini belirtmişlerdir.

2.14.2. Alanyazın Taramasının Sonucu

Alanyazın taraması yapılırken özellikle çalışma ile paralellik göstermesi açısından bisiklet branşı ile sınırlı kaynak olmasından dolayı farklı branşlara bakılmış olup uygulanan antrenman modelinin ve bakılan serum mineral örneklerinin benzer olmasına dikkat edilmiştir. Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde makro mineral düzeyinde sporcularda, egzersizin türüne ve şiddetine göre azalma veya artış olduğu bulunmuştur.

Dünyada bisikletçilerin fizyolojik profillerinin tanımlamasına yönelik çalışmaların olmasına rağmen ülkemiz sporcularına ilişkin araştırmaların yetersizliği dikkat çekmektedir. Bu kapsamda, araştırmamız ile kan mineral parametrelerinin belirlenmesi ve bu parametrelerin nasıl değişikliğe uğradığının tespit edilmesi elit Türk bisikletçilerin performansları açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz.



III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada izlenen yöntem ele alınmıştır. Araştırma modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin toplanmasına, verilerin çözümlenmesine ve yorumlanmasına ilişkin bilgiler bu bölümün içeriğini oluşturmaktadır.

3.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, gözlenen olgu ve davranışların nedenleri, sonuçları hakkında genel çıkarımlarda bulunmayı amaçlayan ve gerçeği araştırmacıdan bağımsız görerek, gerçeğin nesnel olarak gözlenip, ölçülüp analiz edileceğini ve işlevsel hale getirileceğini savunan pozitivist görüş benimsenerek, nicel araştırma yöntemlerinden ön test, ara test, son test kontrol gruplu modeline dayanmaktadır. (Kozak, 2014:12; Coşkun, 2015:6).

Ön test – ara test- son test kontrol gruplu deneme modelinde; basit rastgele örneklem yöntemi ile oluşturulan iki grup bulunur. Oluşturulan bu gruplardan birini deney diğerini ise kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Bağımsız değişkenlerinde ne ölçüde etkili olduğuna karar verebilmek için ön test, ara test ve son test ölçümlerinin sonuçları birlikte değerlendirilmektedir (Karasar, 2014:97; Kıncal, 2010:116).

3.1.2. Araştırma Grubu

Çalışmamıza, 19-26 yaş aralığında olan toplam 30 erkek bisikletçi dâhil edilmiştir. Bu kapsamda bisikletçiler, İAG ve KG olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışmaya katılan

bisikletçilere, antrenman öncesi araştırmanın önemi hakkında bilgi verilerek, sporcuların motivasyon düzeylerinin artması sağlanmıştır.

3.1.3. Bisikletçilerin Araştırmaya Dâhil Edilme-Edilmeme Kriterleri

- ✓ Bu çalışmaya düzenli olarak antrenman yapan ve müsabakalara katılan, sigara kullanmayan, alkol ve aynı zamanda kan düzeylerini ve performanslarını etkileyecek hap kullanmayan bisikletçiler seçilmiştir.
- ✓ Bisikletçiler, bir sağlık problemleri olup olmadığı ve/veya düzenli bir ilaç kullanımı olup olmadığı sorgulandı, son günlerde geçirilmekte olan bir hastalık varlığı sorgulandı ve bu kriterlere dikkat edilerek araştırmaya dâhil edilmiştir.
- ✓ Bisikletçiler, çalışma için uygulanacak olan antrenman planına uyma şartı ile araştırmaya dâhil edilmiştir.
- ✓ Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bisikletçilerin çalışmaya katıldıktan sonra geçerli bir nedenle (sağlık, seyahat gibi) çalışmadan çıkma hakkına sahiptir.
- ✓ Araştırmaya katılan bisikletçilerin antrenman içeriğine ve planına uymayan çalışmaya dâhil edilmeyip kan değerlerini bozabilecek bisikletçiler çalışmadan çıkarılmıştır.

3.2. VERİ TOPLAMA ARAÇ VE TEKNİKLERİ

3.2.1. Kişisel Bilgi Formu

Bisikletçilerin kişisel özellikleri hakkında bilgi toplamak maksadı ile araştırmacı tarafından oluşturulan 8 soruluk kişisel bilgi formu hazırlanmıştır. Kişisel bilgi formu; sporcuların yaşı, sporcu antrenman yılı, önemli bir hastalık geçirdi mi, sporcunun kullandığı ilaç var mı, sigara kullanıyor mu, alkol ve kola içiyor mu, sporcuların vitamin/mineral veya sporcu ürünü kullanma durumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir.

3.2.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Testlerden önce bisikletçilere, yaptığımız çalışmanın amacı, araştırma da izlenecek olan yöntem ve yapılacak işlemler, antrenmanın içeriği ve yaptığımız çalışmadan kaynaklanabilecek sorunları açıklayan ‘‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’’ doldurtulup imzalatılmıştır.

3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Hassasiyeti 0,5 kg olan SECA marka elektronik baskül ile bisikletçilerin üzerinde sadece şort ve t-shirt varken çıplak ayak ile tartılarak alındı.

3.2.4. Boy Ölçümü

0,1 m hassasiyete sahip olan SECA marka boy skalası ile ölçüldü.

3.2.5. Makro Element Tayini İçin Sporculardan Kan Alımı

İAG ve KG’de yer alan bisikletçilerden kan alımı 1. gün antrenmana başlamadan önce ve antrenman sonrasında hemşire tarafından bazal düzeylerini belirlemek amacıyla kol veninden yaklaşık 10 ml kan alınıp biyokimya tüplerine aktarılmıştır. Biyokimyasal parametreler için kan 30 dk spontan dinlenmeye bırakılmış, ardından 5 dk-4000 rpm hızında santrifüj edilerek serumlar elde edilmiştir. Biyokimya profillerinin analizi için serum örnekleri 3 porsiyona ayrılmıştır. Ayrılan serum örneklerinin hepsinin toplanmasının beklenilmesi için alınan numuneler -80⁰C’de saklanarak bekletilmiştir. Daha sonra 1., 4. ve 8. haftanın antrenman sonunda olmak üzere bisikletçilerden üç kez daha kan alınmış ve yukarıda anlatıldığı şekilde serum örnekleri ayrılmıştır. Tüm kan serum numuneleri toplandıktan sonra çalışma için kan örnekleri aynı gün çözdürülüp, aynı koşullar altında SDÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Laboratuvarın’da otoanalizöründe spektrofotometrik (Beckmann Coulter AU 5800) yöntemle çalışılarak analiz edilmiştir.



Şekil 1. Beckmann Coulter AU 5800 kan analizi görseli

3.3. ARAŞTIRMADA UYGULANAN ANTRENMAN PROGRAMI

Antrenmanlar 8 hafta boyunca, haftada 3 gün sıklıkla yaptırılmıştır. Her bir birim antrenman yaklaşık olarak 90-120 dk arasında gerçekleşmiştir. Antrenmanın şiddeti maksimum kalp atım hızının (KAH) yüzdesine göre hesaplanarak belirlenmiştir. Antrenman esnasında kalp atım sayılarının takibi için “Garmin ve Polar Saat” üzerinde takip edilerek yüklenmeler gerçekleştirilmiştir. İAG’ye, hazırlık dönemi içerisinde uygulanan dayanıklılık antrenmanları, ilk 4 hafta içerisinde aralıksız tempo değişmeden 90-100 kadans şeklinde % 50-60 yüklenme şiddetinde (120-140 KAH) uygulanmıştır. 5. ve 6. haftalarda intervaller % 70-80 yüklenme şiddeti (160-170 KAH), 60 sn, 8-10 set, dinlenme aralığı 120-130 KAH (yaklaşık 1-2 dk); 7-8. haftalarda intervaller %85-95 yüklenme şiddeti (180-190 KAH), 5 dk, 6 set, dinlenme aralığı 120-130 KAH (Yaklaşık 5 dk) olacak şekilde yapılmıştır. Antrenmanlar bittikten sonra %40-45 yüklenme şiddetinde düz bir rotada 30 dk soğuma yaptırılmıştır. KG’ye ise dayanıklılık antrenmanları % 50-60 yüklenme şiddetinde (120-140 KAH) düz bir rotada 90-100 kadans tempo değişmeksizin yaptırılmıştır.

Tablo 3. İAG Bisikletçilerine Uygulanan 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenman Programı

ISINMA		30 dk % 40-45 şiddetinde (110-120 KAH)							
Haftalar	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
Antrenmanın Şiddeti	%50-60	%50-60	%50-60	%50-60	%70-80	%70-80	%85-95	%85-95	
Antrenmanın Sıklığı	3	3	3	3	3	3	3	3	
Antrenmanın Süresi	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	
Antrenmanın İçeriği	1-4. haftalarda düz bir rotada 90-100 kadans (pedal çevirme sayısı) 120-140 KAH'nda tempo değişmeksizin aralıksız yapılan mesafe olarak planlanarak uygulanmıştır.				5-6. Hafta İntervaller 60 sn (Maks KAH 160-170), 8-10 Set, Dinlenme Aralığı 120-130 KAH (Yaklaşık 1-2 dk)		7-8. Hafta İntervaller 5 dk (Maks KAH 180-190), 6 Set, Dinlenme Aralığı 120-130 KAH (Yaklaşık 5 dk)		
SOĞUMA		30 dk % 40-45 şiddetinde (110-120 KAH)							

DAYANIKLILIK ANTRENMANLARI

Tablo 4. KG Bisikletçilerine Uygulanan 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenman Programı

ISINMA		30 dk % 40-45 şiddetinde (110-120 KAH)							
Haftalar		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Antrenmanın Şiddeti		%50-60	%50-60	%50-60	%50-60	%50-60	%50-60	%50-60	%50-60
Antrenmanın Sıklığı		3	3	3	3	3	3	3	3
Antrenmanın Süresi		4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat	4,5-6 Saat
Antrenmanın İçeriği		Düz bir rotada 90-100 kadans (pedal çevirme sayısı) 120-140 KAH'nda tempo değişmeksizin aralıksız yapılan mesafe olarak planlanarak uygulanmıştır.							
SOĞUMA		30 dk % 40-45 şiddetinde (110-120 KAH)							



Şekil 2. KG'nin birim antrenman ortalama KAH ve hız örneği 1



Şekil 3. KG'nin birim antrenman ortalama KAH ve hız örneği 2



Şekil 4. İAG'nin birim antrenman ortalama KAH ve hız örneği 1



Şekil 5. İAG'nin birim antrenman ortalama KAH ve yükselti örneği 2



Şekil 6. İAG'nin birim antrenman ortalama KAH ve yükselti örneği 3

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmadaki bisikletçilerin demografik bilgileri, betimleyici istatistiklerden minimum, maksimum, \bar{x} (Aritmetik Ortalama) ve SS (Standart Sapma) ile özetlenerek değerlendirilmiştir. Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümler analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışmada grup faktörü interval antrenman grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki seviye, zaman faktörü ise antrenman öncesi, antrenman sonrası, 1. hafta, 4. hafta ve 8. hafta olmak üzere 5 seviye şeklindedir. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Alt gruplarındaki gözlem adet sayısı 15'tir. Çalışmada grupların seviye ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden "Bonferroni Testi" kullanılarak analiz edilmiştir. Bisikletçilerin 8 haftalık AÖ ve AS kaybedilen mineral seviyelerinin yüzdesi " $\% = (\text{Son Test} - \text{Ön Test}) / \text{Ön Test} \times 100$ " formülü ile hesaplandı (Işık ve diğerleri, 2018). Sonuçlar " $p < 0,05$ " anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

IV. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde üçüncü bölümde belirtilen yöntemlerin kullanılarak toplanılan verilere, ilişkin istatistiksel tekniklerle gerçekleştirilen çözümlenmeler neticesinde elde edilen bulgular ve tablolarına yer verilmiştir.

4.1. BİSİKLETÇİLERİN DEMOGRAFİK BİLGİLERİNİN TANIMLAYICI İSTATİSTİKLERİ

Tablo 5. Bisikletçilerin Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve Spor Yaşlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	Parametreler	\bar{X}	Ss
İAG	Yaş (yıl)	22,20	2,93
	Boy uzunluğu (cm)	174,53	5,13
	Vücut Ağırlığı (kg)	68,06	6,22
	Spor Yaşları (yıl)	8,00	2,29
KG	Yaş (yıl)	23,40	2,06
	Boy uzunluğu (cm)	176,26	4,49
	Vücut Ağırlığı (kg)	68,73	4,58
	Spor Yaşları (yıl)	6,40	2,02

Tablo 5 incelendiğinde çalışmaya katılan İAG'nin yaş değerleri ortalamaları $22,20 \pm 2,93$ yıl, boy değerleri ortalamaları $174,53 \pm 5,13$ cm, vücut ağırlığı

ortalamları 68,06±6,22 kg, spor yaşları ortalamaları 8,00±2,29 yıl, KG'nin ise yaş değerleri ortalamaları 23,40±2,06 yıl, boy değerleri ortalamaları 176,26±4,49 cm, vücut ağırlığı ortalaması 68,73±4,58 kg, spor yaşları ortalamaları 6,40±2,02 yıl olarak tespit edilmiştir.

4.2. BİSİKLETÇİLERİN K DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 6. Bisikletçilerin Serum K Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$		
K (mmol/L)	İAG	4,32±,15	4,22±,09	4,19±,07	4,08±,06	3,98±,08	4,16±,05	2,672	,036
	KG	4,53±,15	4,47±,09	4,41±,07	4,38±,08	4,29±,08	4,42±,05		
	Toplam	4,42±,11	4,34±,06	4,30±,05	4,24±,05	4,14±,06	4,42±,05		
								F= ,092; p=,985	
F=9,943; p=,004									

a, b; p< 0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

Tablo 6'da, İAG'nin Potasyum (K) ortalaması AÖ 4,32±,15 mmol/L, 1. Gün AS 4,22±,09 mmol/L, 1. Hafta AS 4,19±,07 mmol/L, 4. Hafta AS 4,08±,06 mmol/L, 8. Hafta AS 3,98±,08 mmol/L, KG'nin ise AÖ 4,53±,15 mmol/L, 1. Gün AS 4,47±,09 mmol/L, 1. Hafta AS 4,41±,07 mmol/L, 4. Hafta AS 4,38±,08 mmol/L, 8. Hafta AS 4,29±,08 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin K özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre

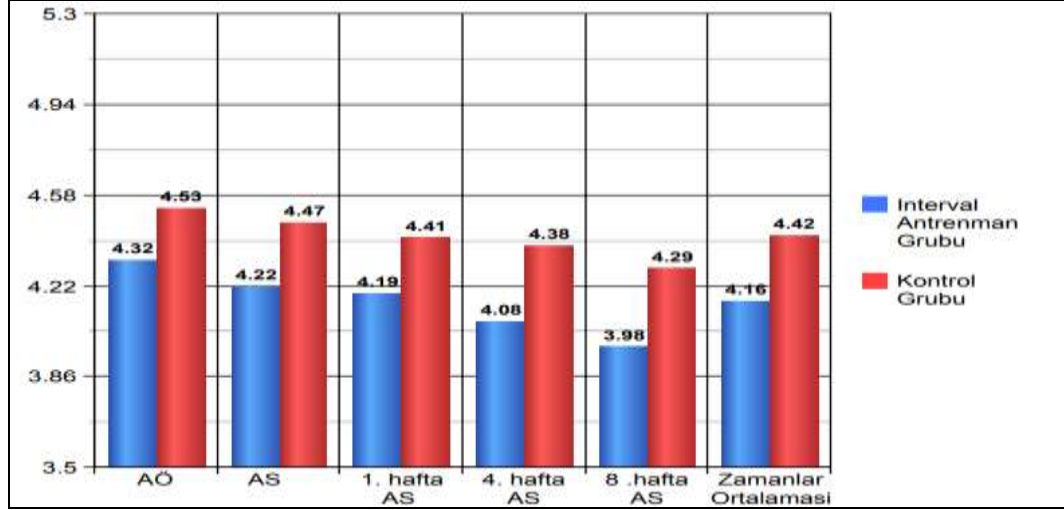
istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=2,672; p=,036). Ek olarak, grupların ortalamaları arasındaki farkında önemli olduğu tespit edilmiştir (F=9,943; p=,004). Gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir (F=,092; p=,985).

Tablo 7. Bisikletçilerin Serum K Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$		
K (mmol/L)	İAG	4,32±,15	4,22±,09	4,19±,07	4,08±,06	3,98±,08	3,215	,019*
	KG	4,53±,15	4,47±,09	4,41±,07	4,38±,08	4,29±,08	,660	,622

*p<0,05

Tablo 7'deki bulgular incelendiğinde, serum K minerali seviyeleri İAG'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (F=3,215; p=,019), KG'de anlamlılık tespit edilmemiştir (F=,660; p=,622). 8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. Haftanın AS, bisikletçilerin serum K mineral seviyelerinde İAG'de % -7,87 ve KG'de % -5,29 kayıp meydana geldiği bulunmuştur. Buna göre en yüksek K mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 7. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum K düzeylerinin grafiksel görünümü

4.3. BİSİKLETÇİLERİN Na DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 8. Bisikletçilerin Serum Na Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$			
Na (mmol/L)	İAG	139,40±,59	139,33±,81	137,53±,47	137,60±,61	137,73±,31	138,32±,30	3,580	,009
	KG	139,53±,59	139,20±,81	138,66±,47	138,13±,61	138,46±,31	138,80±,30		
	Toplam	139,46±,41	139,26±,57	138,10±,33	137,86±,43	138,10±,22			
		a	ab	ab	b	ab	GrupxZaman Etkileşimi		
								F=,398; p=,810	
							F=1,235; p=,276		

a, b; p< 0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

Tablo 8'deki analiz sonuçlarına bakıldığında, İAG'nin Sodyum (Na) ortalaması AÖ 139,4±,59 mmol/L, 1. Gün AS 139,33±,81 mmol/L, 1. Hafta AS 137,53±,47 mmol/L, 4. Hafta AS 137,6±,61 mmol/L, 8. Hafta AS 137,73±,31 mmol/L, KG'nin

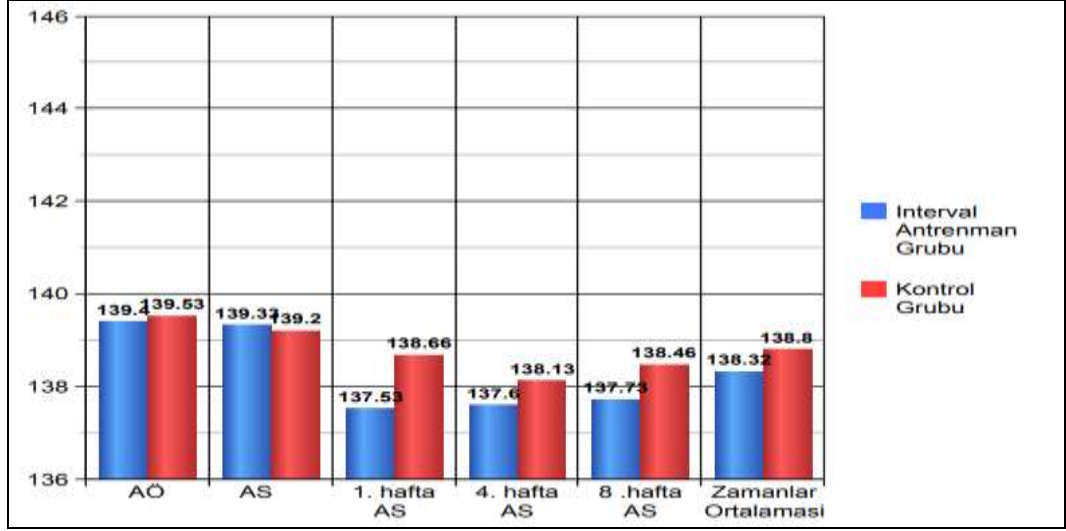
ise AÖ 139,53±,59 mmol/L, 1. Gün AS 139,2±,81 mmol/L, 1. Hafta AS 138,66±,47 mmol/L, 4. Hafta AS 138,13±,61 mmol/L, 8. Hafta AS 138,46±,31 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin Na özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=3,580; p=,009). Grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edildi (F=1,235; p=,276). Ek olarak, gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir (F=,398; p=,810).

Tablo 9. Bisikletçilerin Serum Na Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$		
Na (mmol/L)	İAG	139,40±,59	139,33±,81	137,53±,47	137,60±,61	137,73±,31	5,440	,035*
	KG	139,53±,59	139,20±,81	138,66±,47	138,13±,61	138,46±,31	6,883	,020*

*p<0,05

Tablo 9'daki bulgular incelendiğinde, her iki grubun zamanlardaki Na seviyelerinde istatistiksel bir anlamlılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). 8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. Haftanın AS, bisikletçilerin serum Na mineral seviyelerinde İAG'de % -1,19 ve KG'de % -0,76 kayıp meydana geldiği bulunmuştur. Buna göre en yüksek Na mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 8. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum Na düzeylerinin grafiksel görünümü

4.4. BİSİKLETÇİLERİN P DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 10. Bisikletçilerin Serum P Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$			
P (mg/dl)	İAG	3,76±,14	3,66±,19	3,63±,16	3,60±,14	3,31±,15	3,59±,11	5,457	,050
	KG	3,65±,14	3,57±,19	3,55±,16	3,48±,14	3,38±,16	3,53±,11		
	Toplam	3,70±,10	3,61±,13	3,59±,11	3,54±,10	3,34±,09			
		a	ab	ab	ab	b	GrupxZaman Etkileşimi		
								F= ,151; p=,700	F= ,224; p=,925

a, b; p< 0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

Tablo 10'daki verilere bakıldığında, İAG'nin Fosfor (P) ortalaması AÖ 3,76±,14 mg/dl, 1. Gün AS 3,66±,19 mg/dl, 1. Hafta AS 3,63±,16 mg/dl, 4. Hafta AS 3,60±,14

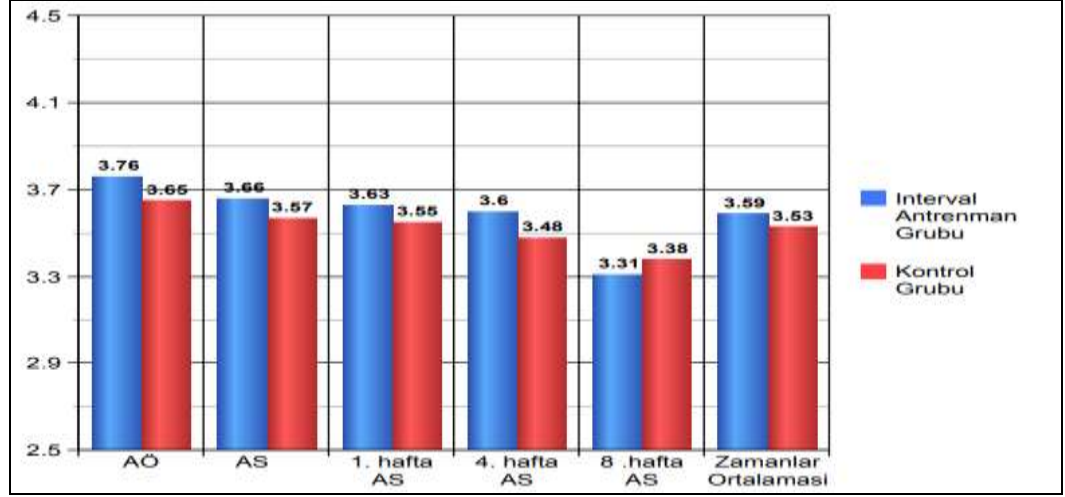
mg/dl, 8. Hafta AS 3,31±,15 mg/dl, KG'nin ise AÖ 3,65±,14 mg/dl, 1. Gün AS 3,57±,19 mg/dl, 1. Hafta AS 3,55±,16 mg/dl, 4. Hafta AS 3,48±,14 mg/dl, 8. Hafta AS 3,38±,16 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin P özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=5,457; p=,050). Grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (F=,151; p=,700). Gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir (F=,224; p=,925).

Tablo 11. Bisikletçilerin Serum P Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$		
P (mg/dl)	İAG	3,76±,14	3,66±,19	3,63±,16	3,60±,14	3,31±,15	5,180	,040*
	KG	3,65±,14	3,57±,19	3,55±,16	3,48±,14	3,38±,16	,837	,508

*p<0,05

Tablo 11'deki bulgular incelendiğinde, serum P minerali seviyeleri İAG'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (F=5,180; p=,040), KG'de anlamlılık tespit edilmemiştir (F=,837; p=,508). 8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. Haftanın AS, bisikletçilerin serum P mineral seviyelerinde İAG'de % -11,96 ve KG'de % -7,39 mineral kaybı meydana geldiği bulunmuştur. Buna göre en yüksek P mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 9. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum P düzeylerinin grafiksel görünümü

4.5. BİSİKLETÇİLERİN Mg DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 12. Bisikletçilerin Serum Mg Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$			
Mg (mg/dl)	İAG	2,06±,03	1,97±,06	1,96±,04	1,94±,03	1,90±,04	1,97±,02	3,259	,014
	KG	2,15±,03	2,11±,06	2,09±,04	2,06±,03	2,05±,04	2,09±,02		
	Toplam	3,70±,10	3,61±,13	3,59±,11	3,54±,10	3,34±,09			
		a	ab	ab	ab	b	GrupxZaman Etkileşimi		
								F=,180; p=,948	
								F=9,330; p=,005	

a, b; p< 0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

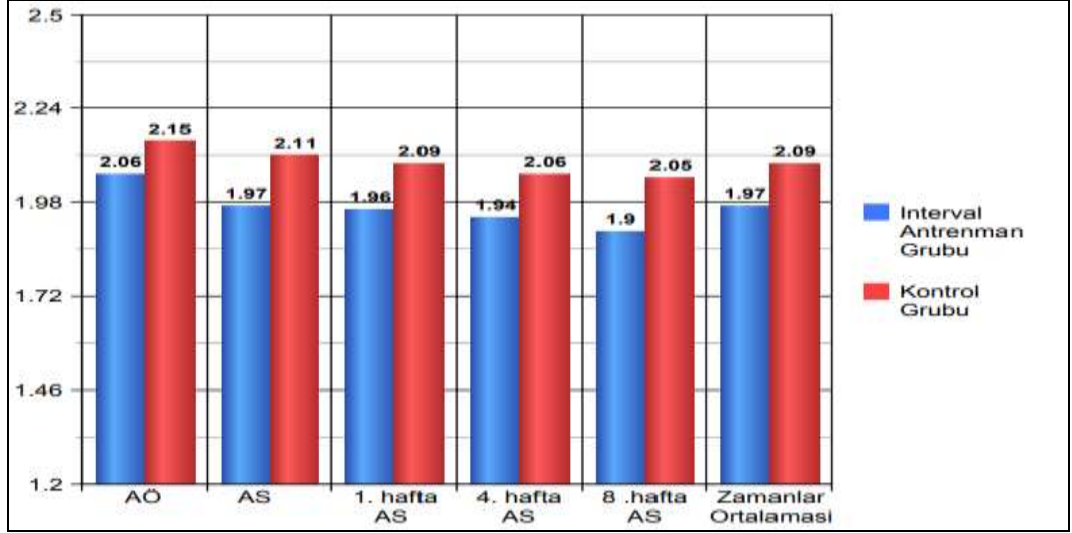
Tablo 12'deki bulgular incelendiğinde, İAG'nin Magnezyum (Mg) ortalaması AÖ 2,06±,03 mg/dl, 1. Gün AS 1,97±,06 mg/dl, 1. Hafta AS 1,96±,04 mg/dl, 4. Hafta AS 1,94±,04 mg/dl, 8. Hafta AS 1,9±,04 mg/dl, KG'nin ise AÖ 2,15±,03 mg/dl, 1. Gün AS 2,11±,06 mg/dl, 1. Hafta AS 2,09±,04 mg/dl, 4. Hafta AS 2,06±,03 mg/dl, 8. Hafta AS 2,05±,04 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin Mg özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=3,259; p=,014). Ek olarak, grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (F=9,330; p=,005). Gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir (F=,180; p=,948).

Tablo 13. Bisikletçilerin Serum Mg Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$		
Mg (mg/dl)	İAG	2,06±,03	1,97±,06	1,96±,04	1,94±,03	1,90±,04	2,257	,074
	KG	2,15±,03	2,11±,06	2,09±,04	2,06±,03	2,05±,04	1,134	,350

*p<0,05

Tablo 13'deki bulgular incelendiğinde, her iki grubun zamanlardaki Na seviyelerinde istatistiksel bir anlamlılık olmadığı tespit edilmemiştir (p>0,05). 8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. haftanın AS, bisikletçilerin serum Mg mineral seviyelerinde İAG'de % -7,76 ve KG'de % -4,65 kayıp meydana gelmiştir. Buna göre en yüksek Mg mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 10. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum Mg düzeylerinin grafiksel görünümü

4.6. BİSİKLETÇİLERİN CI DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 14. Bisikletçilerin Serum CI Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$		
CI (mmol/L)	İAG	102,20±,45	101,06±,48	100,66±,42	100,73±,42	100,20±,44	100,97±,26	3,916	,005
	KG	101,86±,45	101,80±,48	101,46±,42	101,00±,42	100,93±,44	101,41±,26		
	Toplam	102,03±32	101,43±,34	101,06±,30	100,86±,30	100,56±,31			
								GrupxZaman Etkileşimi	
								F=,712; p=,585	
								F=1,387; p=,249	

a, b; p< 0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

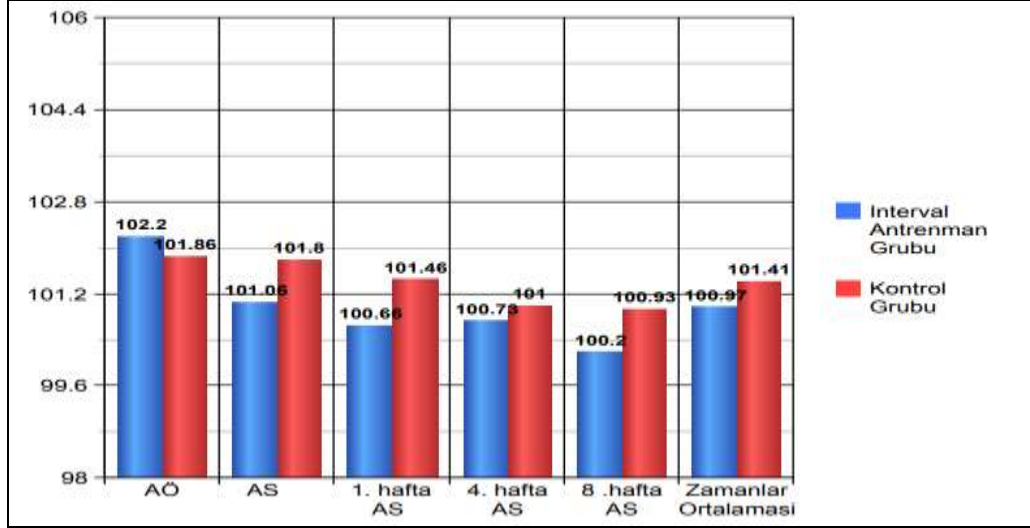
Tablo 14 incelendiğinde, İAG'nin Klor (Cl) ortalaması AÖ 102,2±,45 mmol/L, 1. Gün AS 101,06±,48 mmol/L, 1. Hafta AS 100,66±,42 mmol/L, 4. Hafta AS 100,73±,42 mmol/L, 8. Hafta AS 100,2±,44 mmol/L, KG'nin ise AÖ 101,86±,45 mmol/L, 1. Gün AS 101,8±,48 mmol/L, 1. Hafta AS 101,46±,42 mmol/L, 4. Hafta AS 101±,42 mmol/L, 8. Hafta AS 100,93±,44 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin Cl özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=3,916; p=,005). Grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (F=1,387; p=,249). Ek olarak, gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak fark göstermediği tespit edilmiştir (F=,712; p=,585).

Tablo 15. Bisikletçilerin Serum Cl Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta	4. Hafta	8.Hafta	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$		
Cl (mmol/L)	İAG	102,20±,45	101,06±,48	100,66±,42	100,73±,42	100,20±,44	3,236	,019*
	KG	101,86±,45	101,80±,48	101,46±,42	101,00±,42	100,93±,44	1,251	,300

*p<0,05

Tablo 15'deki bulgular incelendiğinde, serum Cl minerali seviyeleri İAG'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (F=3,236; p=,019), KG'de ise anlamlılık tespit edilmemiştir (F=1,251; p=,300). 8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. haftanın AS, bisikletçilerin serum Cl mineral seviyelerinde İAG'de % -1,95 ve KG'de % -0,91 kayıp meydana geldiği bulunmuştur. Buna göre en yüksek serum Cl mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 11. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum Cl düzeylerinin grafiksel görünümü

4.7. BİSİKLETÇİLERİN Ca DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 16. Bisikletçilerin Serum Ca Düzeylerinin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta AS	4. Hafta AS	8.Hafta AS	Toplam	F	P
		$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$	$\bar{x} \pm Ss$			
Ca (mg/dl)	İAG	10,37±,14	10,01±,09	10,17±,09	9,95±,10	9,85±,10	10,07±,06	5,766	,000
	KG	10,41±,14	10,22±,09	10,08±,09	10,15±,10	10,03±,10	10,18±,06		
	Toplam	10,39±,10	10,12±,06	10,13±,06	10,05±,07	9,94±,07			
								GrupxZaman Etkileşimi	
								F=,863; p=,489	
								F=1,245; p=,274	

a, b; p<0,05; aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında farklılık önemlidir.

Tablo 16'deki verilere bakılacak olursa, İAG'nin Kalsiyum (Ca) ortalaması AÖ 10,37±,14 mg/dl, 1. Gün AS 10,01±,09 mg/dl, 1. Hafta AS 10,17±,09 mg/dl, 4. Hafta AS 9,95±,10 mg/dl, 8. Hafta AS 9,85±,10 mg/dl, KG'nin ise AÖ 10,41±,14 mg/dl, 1. Gün AS 10,22±,09 mg/dl, 1. Hafta AS 10,08±,09 mg/dl, 4. Hafta AS 10,15±,10 mg/dl, 8. Hafta AS 10,03±,10 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Bisikletçilerin Ca özelliği bakımından elde edilen verilen uygulanan tekrarlı ölçümler varyans analizi istatistik sonucuna göre, AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS ve 8 Hafta AS ortalamalarının zamanlara göre istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=5,766; p=,000). Grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (F=1,254; p=,274). Gruplar ile ölçüm zamanları arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur (F=,863; p=,489).

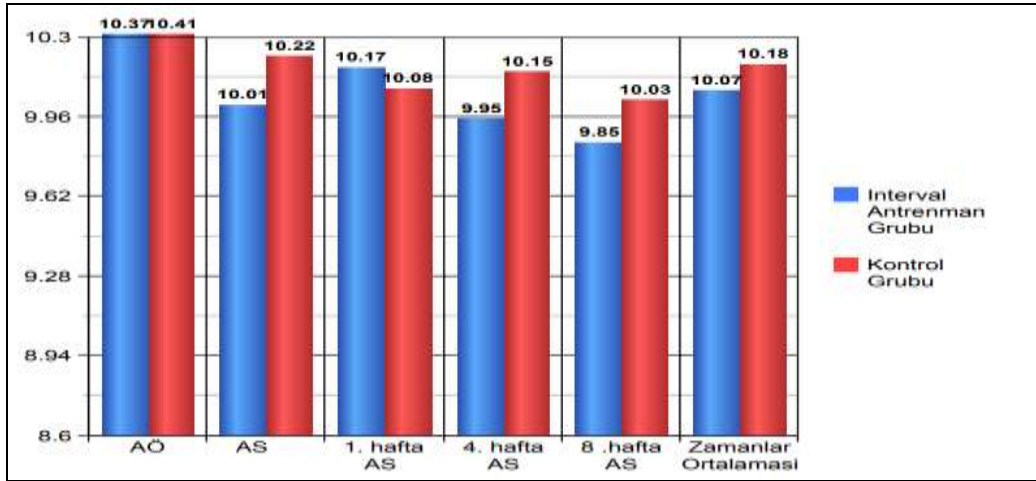
Tablo 17. Bisikletçilerin Serum Ca Düzeylerinin Tekrarlı Ölçümler Analizi Sonuçları

Parametre	Gruplar	AÖ	AS	1.Hafta	4. Hafta	8.Hafta	F	P
		$\bar{x}\pm Ss$	$\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$	AS $\bar{x}\pm Ss$		
Ca (mg/dl)	İAG	10,37±,14	10,01±,09	10,17±,09	9,95±,10	9,85±,10	4,352	,004*
	KG	10,41±,14	10,22±,09	10,08±,09	10,15±,10	10,03±,10	2,272	,073

*p<0,05

Tablo 17'deki bulgular incelendiğinde, serum Ca minerali seviyeleri İAG'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (F=4,352; p=,004), KG'de anlamlılık tespit edilmemiştir (F=2,272; p=,073).

8 haftalık dayanıklılık AÖ, AS, 1., 4. ve 8. Haftanın AS, bisikletçilerin serum Ca mineral seviyelerinde İAG'de % -5,01 ve KG'de % -3,65 kayıp meydana geldiği bulunmuştur. Buna göre en yüksek P mineral kaybı İAG'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 12. Bisikletçilerin AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS, 8. hafta AS ve zamanlar ortalaması serum Ca düzeylerinin grafiksel görünümü

V. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın problemi ve alt problemlerine ilişkin bulgulara, alan literatüre ve bilimsel araştırma sonuçlarına dayanılarak, sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. TARTIŞMA

Araştırmada, dayanıklılık antrenmanların elit bisikletçilerde makro elementler üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ancak araştırmanın bu anlamda yapılan ilk çalışma olması nedeni ile benzer çalışmalarla desteklenerek tartışma yapılmıştır. Aşağıda alt problem cümlelerinin sırasına göre, elde edilen bulgular ışığında, sonuç ve tartışması verilmiştir.

5.1.1. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

5.1.1.1. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, K makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Sunulan çalışmada, bisikletçilerin serum K minerali seviyelerine uygulanan çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS ortalamalarının zamanlara göre ve grupların ortalamaları arasında fark bulunurken ($p<0,05$); grupların ölçüm zamanlar arası etkileşimde fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 6). Her bir gruba ayrı olarak uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonuçlarına göre ise, İAG'de zamanlar arasındaki azalma anlamlı bir tespit edilirken ($p<0,05$); KG'deki düşüş seviyeleri anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 7).

Bu bulgular ışığında, hem İAG'de hem de KG'de antrenman öncesine göre antrenman sonralarında K seviyelerinde azalmalar meydana geldiği bulunmuştur. Fakat İAG'nin K minerali yönünden zamanlar arasında KG'ye göre daha fazla lineer bir azalma meydana gelmiştir. Bu azalmamın sebebi olarak antrenman süresince tüketilen su miktarının yarattığı hemodilüsyon sonucu, antrenmanın hemen ardından yapılan ölçümlerde K seviyesinin düşük bulunmuş olabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca her iki grupta da azalma meydana gelmesi, ancak İAG'de daha anlamlı bir düşüş olması antrenman şiddeti ile ilişkili olarak oluşan hücre hasarı ve hücreden kaybedilen K'nin antrenman sırasında tüketilen suyun atılımı esnasında ter ve idrar ile dışarı atılması sonucu lineer bir K düşüşüne neden olabileceği düşünmekteyiz.

Ayrıca, fiziksel egzersiz sırasında serum K mineral seviyeleri antrenmanların farklı yoğunlukları ve türleri tarafından etkilendiği belirtilmiştir (Mooren ve diğerleri, 2001). Bu bilgi doğrultusunda Koç (2011) yaptığı çalışmada K değerlerinde, beş günlük turnuva öncesi ve sonrasında önemli bir düşüş olduğunu belirtmiştir ($p>0.05$). Benzer olarak Göksu ve diğerlerinin (2003) yapmış olduğu çalışmada 10 haftalık egzersiz öncesi ve sonrasında K değerlerinin karşılaştırılması sonucunda K düzeylerinde azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarda her ne kadar farklı antrenman programları söz konusu olsa da elde edilen bulgular bizim çalışmamızla uyum göstermektedir.

Diğer taraftan antrenman öncesi ve sonrası K'nın seviyelerinde artış olduğunu ifade eden bazı çalışmalar da vardır (Aslankeser, 2010; Kan, 2009; McKenna ve diğerleri, 1997; Ocal, 2007; Pulur ve diğerleri, 2016; Baydil, 2013; Pakdil, 2013). Bu verilerin bizim çalışmamızla çelişmesi birkaç faktöre bağlı olabilir; birincisi sporcuların branşların farklı olması, dolayısıyla uygulanan antrenman programlarının şiddeti, türü, kapsamı ve süresinin farklı olmasını söyleyebiliriz. İkinci faktör ise sporcuların fizyolojik özelliklerine ve cinsiyetine göre farklı etkiler yaratmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Üçüncü faktör olarak ise, antrenman süresi ve tipi farklı düzeylerde hücre hasarına neden olması ve sonuçta hücre hasarı sonucu kana geçen K seviyelerinin farklı olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

5.1.1.2. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, Na makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yapılan çalışmada, bisikletçilerin serum Na minerali seviyelerine uygulanan çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS ortalamalarının zamanlara göre fark bulunurken ($p<0,05$); grupların ortalamaları ve ölçüm zamanları arasındaki etkileşimde fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 8). Her bir gruba ayrı olarak uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonuçlarına göre ise, her iki grubun zamanlardaki Na seviyelerinde istatistiksel bir anlamlılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 9). Buna ek olarak, serum Na mineral seviyelerinde en fazla azalma İAG'de olduğu bulunmuştur.

Yapılan analiz sonucunda, İAG'de KG'ye göre antrenman şiddeti ve yüklenme farklılığı sebebi ile daha fazla Na minerali kaybı meydana geldiğini düşünmekteyiz. İAG'de tüketilen sıvı miktarı ile ilişkili olarak yine hemodilasyon söz konusu olabileceğini ve yine idrar ve ter ile kayıp söz konusu olduğunu düşünmekteyiz. Analiz sonucunda her iki grupta da Na mineral seviyelerinde azalma meydana geldiği fakat bu azalmanın metabolizmayı etkileyecek seviyelerde olmadığı ve normal referans değerleri arasında kaldığı tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan bazı çalışmaların sonuçları, çalışma bulgumuzu desteklemektedir. Söz konusu çalışmalara göre, egzersiz sırasında terleme ile birlikte serum Na düzeyinde azalma meydana geldiğini ve serum Na düzeyindeki azalmanın yaşa, cinsiyete, antrenman farklılıklarına göre değişiklik gösterebildiği bildirilmiştir (Emenike ve diğerleri, 2014; Sanders ve diğerleri, 2001). Ayrıca, Na terleme ile azalan ana elektrolit olduğu için ekstra olarak daha dikkatli olunması gerektiği belirtilmektedir (Kenney, 2008; Bergeron, 2003; Palmer, 2008; Sawka ve diğerleri, 2007).

5.1.1.3. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, P makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bisikletçilerden elde edilen bir diğer bulguya göre, P değerlerinin çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS ortalamalarının zamanlara göre fark bulunurken ($p<0,05$); grupların ortalamaları ve ölçüm zamanları arasındaki etkileşimde fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 10). Gruplara ayrı olarak

uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonuçlarına göre ise, her iki grup için de antrenman başlangıcına göre bitiş P seviyeleri açısından azalma söz konusudur. Fakat İAG ve KG zamanlara göre ayrı olarak karşılaştırıldığında İAG'nin P değeri KG'ye göre anlamlı düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 11).

AÖ, AS, 1. Hafta AS, 4. Hafta AS, 8. Hafta AS fosfor seviyelerinde en fazla azalma miktarı İAG'de meydana gelmiştir. Bunun sebebinin dayanıklılık antrenmanların şiddetinin ve süresinin artmasına bağlı olarak hücrenin enerji ihtiyacı artmakta, dolayısıyla ATP sentezinde kullanılacak olan fosforun hücre içine alınma ihtiyacının artması sonucu olabilir. Diğer taraftan K ve Na mineralinde vurgulandığı gibi su tüketimi ile oluşan hemodilüsyon nedeniyle analizde rölatif bir düşüklük ve ardından ter ve idrar yoluyla kayıp sonucu düşük P düzeylerinin saptanmasının söz konusu olabileceği kanısındayız.

Yapılan bir araştırmada 3 aylık egzersizin fosfor düzeylerinde azalmaya yol açtığı, fakat bu azalmanın anlamlı olmadığı bildirilmiştir (Cappy ve diğerleri, 1999). Çevik ve diğerlerinin (1996) yaptığı bir çalışmada serum fosfor konsantrasyonunun anlamlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Serum P düzeyinin $MaxVO_2$ ile pozitif ilişkisi olması da P'nin ATP üretimindeki rolünden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Sonuçta hücre içerisine çekilen P miktarının artışının aynı zamanda ATP üretimini de etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Ayrıca literatür incelendiğinde P seviyelerinin egzersize bağlı olarak yükselme gösterdiğini bildiren bazı çalışmalarda da mevcuttur (Göksu, 2015; Prokop, 1983; Bassini-Cameron, 2007). Bu çalışmalardaki veriler bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Bunun sebebi olarak yine uygulanan egzersiz programının farklı olması, çalışmalarda ergojenik destek ürünlerinin kullanılmış olması, sporcuların farklı fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip olmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Literatür tarandığında üzerinde durulan az sayıda çalışma dışında P mineralinin çalışıldığı yeterli sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum P mineralinde tartışma bölümünü sınırlandırırken çalışmanın önemini artırmaktadır.

5.1.1.4. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, Mg makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yapılan çalışmada, analiz ettiğimiz bir diğer makro mineral Mg'dir. Bisikletçilerden elde edilen bir diğer bulguya göre, Mg değerlerinin çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS ortalamalarının zamanlara göre ve grupların ortalamaları arasında fark bulunurken ($p < 0,05$); ölçüm zamanları arasındaki etkileşimde fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 12). Gruplara ayrı olarak uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonuçlarına göre ise, her iki grup için de AÖ ile haftalardaki zamanlar arası serum Mg seviyelerinde her ne kadar azalma meydana gelmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 13). Analiz sonucunda grupların AÖ ile haftalar arasındaki azalma her ne kadar anlamlılık düzeyinde olmasa da, İAG'nin serum Mg minerali seviyelerinde KG'ye göre daha fazla lineer bir azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu farklılığın altında iki nedeni olduğu kanısındayız. Birinci nedeni, İAG'nin antrenman şiddetine ve türüne bağlı olarak hücre hasarı sonucu vücuttan atılan Mg artışı ve ardından ter ve idrar ile KG'ye göre daha fazla miktarda atılımın olmasından kaynaklandığını, ikincisi nedenin ise egzersiz esnasında iskelet kaslarında O_2 'li solunum hızı aşıldığında O_2 'siz solunum (anaerobik glikoliz) ile ATP üretme yoluna gidilmesi ve glikolizin kontrol enzimleri (heksokinaz, fosfofrüktokinaz I) Mg mineralini kofaktör olarak kullanması nedeniyle hücrenin Mg ihtiyacı artacaktır. Bu koşullarda vücut ihtiyaca cevaben hücre içine Mg'nin kandan alınmasına ihtiyaç duyacaktır ve kanda azalan Mg düzeylerini bu şekilde açıklayabiliriz. Bir diğer hipotezimiz ise K ve P ile benzer şekilde hücre hasarına cevaben hücreden kana salınmış ancak su tüketimine cevaben hemodilüsyon nedeniyle rölatif olarak düşük saptanmasına neden olmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Serum veya plazma Mg seviyelerindeki değişiklikler egzersiz tipi ile yakından ilişkilidir. Genel olarak, Mg düzeyi yüksek yoğunluklu, kısa süreli egzersizlerde tükenme ile arttığını, fakat yoğun, uzun süreli egzersizlerde tükenme ile azaldığını bildirmişlerdir (Rayssiguier ve diğerleri, 1990). Ayrıca, çalışmamızla bağlantılı olarak birçok çalışmada, Mg seviyelerinin egzersizden sonra önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. Uzun (2013) yılında elit basketbolcularda maksimum kuvvet, güç dayanıklılığı ve interval antrenmanın bazı elementlerin seviyeleri üzerindeki akut etkisini araştırdığı çalışmasında interval maksimum kuvvet grubu ve güç

dayanıklılığı eğitim modellerinin uygulayan grupların her birinde kandaki Mg düzeylerinin azaldığını tespit etmiştir. Yine başka bir çalışmada Kawabe ve diğerlerinin (1999) yılında yapmış olduğu bir çalışmada maraton yarışı sonrasında sporcuların kandaki Mg konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Olha ve diğerleri (1982) sadece dayanıklılık yarışları sırasında azalmanın olmadığını, ayrıca bisiklet ergometre testi, yüzme ve koşu bandı egzersizleri de dâhil olmak üzere dayanıklılık aktiviteleri sırasında da serum Mg seviyelerinde azalmalar meydana geldiğini belirtmişlerdir. Kara (2011) yılında akut submaksimal egzersizin eser element metabolizması üzerine etkisini incelediği çalışmada, egzersiz öncesi $9,27 \pm 1,32$ egzersiz sonrası $8,91 \pm 1,34$ olarak anlamlı azaldığını bulmuştur. Aynı zamanda da Mg'nin egzersiz sırasında terleme ile atıldığı ve yetersizliği durumunda kas krampları görülebileceği ve bu nedenle eksikliğin göz önünde bulundurulması gerektiği bildirilmiştir. Hazar ve diğerleri (2012) yılında elit kadın ve erkekler arasında hokey oyuncularında makro elementlerin maksimum aerobik egzersize fizyolojik tepkileri adlı çalışmasında Mg konsantrasyonundaki azalmanın nedeni olarak düşünülen bu faktörlerin en belirgin özelliği, egzersiz sırasında kullanılacak olan Mg'nin eritrositlere aktarılmasıdır. Bu transferin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, Mg'nin ATPaz aktivitesi ve egzersiz sırasında defosforizasyon için gerekli olan eritrositlerin fonksiyonlarını arttırdığı düşünülmektedir. König ve diğerleri (1997) maksimum bir egzersiz sonrasında maraton koşucularında serum-Mg ve idrar-Mg'nin düşüş meydana geldiğini bulmuştur. Lukaski (1995), egzersizin daha fazla anaerobik hale gelmesi nedeniyle plazmadan eritrositlere olan Mg hareketinin daha fazla olduğunu ve idrarda kaybedilen Mg miktarının, egzersiz sonrası oksijen alımından ve egzersizin şiddetiyle ilişkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca serum Mg konsantrasyonundaki azalmanın bir başka nedeni de O₂ tüketimi ve laktat seviyesi ile idrar Mg atılımı arasındaki pozitif ilişki olabileceği belirtmişlerdir. Bu çalışmalardaki branşlara özgü fizyolojik özelliklerin ve antrenman modelleri farklı olmakla beraber bizim çalışma verilerimizle benzerlik göstermektedir.

5.1.1.5. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, Cl makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bisikletçilerden elde edilen serum Cl minerali seviyelerine uygulanan çoklu karşılaştırma analizi sonucuna göre, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS

ortalamalarının zamanlara göre fark bulunurken ($p<0,05$); grupların ortalamaları ve ölçüm zamanları arasındaki etkileşimde fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 14). Cl özelliği bakımından elde edilen verilere uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonucuna göre, AÖ, AS, 1.Hafta AS, 4.Hafta AS ve 8.Hafta AS mineral seviyesindeki azalmanın İAG'de istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunurken ($p<0,05$), KG'de ise anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Tablo 15). Analiz sonucunda her iki grupta da antrenman sırasında sıvı kaybına bağlı olarak Cl mineral seviyesinde azalma olduğunu düşünmekteyiz. Bu azalmanın ise İAG'de KG'ye göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Cl mineralindeki azalmanın gruplar arasında farklılık göstermesinin sebebi olarak, antrenman içerisindeki interval yüklenmelere bağlı olarak dehidrasyonun İAG'de daha fazla düzeyde meydana gelmesinden kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Bayram ve diğerleri (2017), sporcuların kan parametrelerinin karşılaştırdıkları çalışmada uzun mesafeci sporcularda Cl düzeylerini $100,44\pm 1,17$ mmol/L, kontrol grubunda ise $101,29\pm 1,95$ mmol/L olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada dayanıklılık sporuyla uğraşan grupta spor yapmayan gruba göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki veriler ile bizim çalışmamızdaki veriler arasında benzerlik vardır. Emenike ve diğerleri (2014)'de fiziksel egzersizin serum elektrolitleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada serum Cl egzersiz öncesi $101,25\pm 0,09$ mmol/L, egzersiz sonrası $98,32\pm 0,14$ mmol/L olarak tespit etmişlerdir. Egzersizin serum Cl seviyesinde düşüşün olduğunu bildirmişlerdir. Bu düşüşün sebebi olarak da, egzersiz sırasında hiponatremiye, hem Na hem de Cl'nin tuz biçimindeki terin ana kontrol maddesi olduğu ve yoğun terleme ile atılması sonucu serum Cl'deki azalma ile sonuçlandığını ifade etmişlerdir. Yine O'toole ve diğerleri tarafından (1995) yapılan bir çalışmada sporcuların yarış öncesi serum Cl düzeyleri $105\pm 1,9$ mmol/L, yarış sonrası $96\pm 3,8$ mmol/L olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışma ön ve son test olarak değerlendirilmiş ve Cl serum düzeyinde düşüş meydana gelmiştir. Bu çalışmalardaki egzersize bağlı Cl düzeyleri düşüşü, bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

5.1.1.6. İAG ve KG bisikletçilerin; AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS, Ca makro element değerleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yapmış olduğumuz çalışmada, İAG ve KG'nin Ca özelliği bakımından elde edilen verilere uygulanan çoklu karşılaştırma analizi sonucuna göre, AÖ, AS, 1. hafta AS, 4. hafta AS ve 8. hafta AS ortalamalarının zamanlara göre fark bulunurken ($p < 0,05$); grupların ortalamaları ve ölçüm zamanları arasındaki etkileşimde fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 16). Ca özelliği bakımından elde edilen verilere uygulanan tekrarlı ölçümler analizi sonucuna göre ise, AÖ, AS, 1.Hafta AS, 4.Hafta AS ve 8.Hafta AS mineral seviyesindeki azalmanın İAG'de istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunurken ($p < 0,05$), KG'de ise anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$) (Tablo 17). Ca makro minerali İAG'deki sporcularda daha fazla azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu azalmayı şu şekilde açıklayabiliriz; egzersiz yoğunluğu arttıkça iskelet kas hücrelerinde hızı artan anaerobik glikoliz sonucu laktik asit düzeyi artar. Kana da sızan laktik asit ile kan pH seviyesi düşer. Bunun sonucunda kompensasyonel olarak kan proteinleri pH düzeyini dengelemek için hidrojen iyonlarını bağlar. Bu esnada albümin üzerinde taşınan Ca salınması ölçülen Ca seviyesinde düşük değerler saptanmasına neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Kıvrak (2013), futbol ve basketbol sporcuları üzerine yapmış olduğu çalışmada, Basketbol deney ve kontrol gruplarında serum Ca ortalama miktarının zaman içerisinde azaldığı tespit etmiştir ($p < 0,01$). Futbol deney ve kontrol gruplarının araştırma süresince serum Ca değerleri açısından önemli fark tespit etmiştir ($p < 0,05$). Çalışmada, Futbol deney ve kontrol gruplarının serum Ca düzeyinde araştırma süresince bir azalma tespit edilmiştir. Elde edilen değerlerle, bildirilen değerlerin uyumlu bulunduğunu bildirmiştir. Kara (2011) akut submaksimal egzersizden kısa süre önce en yüksek Ca seviyeleri belirlemiş, egzersiz sonrası ise Ca seviyelerin azaldığını tespit etmiştir. Yine yapılan başka çalışmalarda (Maïmoun ve Sultan, 2009; Barry ve Kohrt, 2007), serumda Ca seviyelerinin egzersiz sonrası azaldığı gösterilmiştir. Serumdaki Ca düzeyi egzersiz sonucunda azalırken, idrar sisteminde seviyesinin artması, egzersizin Ca atılımına yol açtığını bu sebepten dolayı serum düzeyinde azaldığı bildirilmiştir (Dreesendorfer ve diğerleri, 2002). Bununla birlikte, serum Ca konsantrasyonlarındaki değişikliklerin mekanizması tam olarak ortaya konulamamıştır. Çünkü Ca esas olarak homeostatik kontrol altındadır ve temel deposu kemik dokusudur. Paratiroid hormonu (PTH), kemiklerdeki Ca

sekresyonunu, bağırsak ve böbrek tübüllerinde Ca emilimini arttırarak kandaki Ca konsantrasyonunu arttırmaya yararken, kalsitonin hormonu, kemik Ca salgısını azaltarak ve böbreklerden Ca atılımını hızlandırarak Ca konsantrasyonunu düşürür ve serum düzeyinde azalmalara neden olabileceği söylenmiştir (Hazar ve diğerleri, 2012). Literatür incelendiğinde serum Ca minerali seviyelerinde egzersize bağlı azalmalar meydana geldiği ve bizim çalışmamızdaki sonuçları destekler nitelikte olduğunu düşünmekteyiz.

5.2. SONUÇLAR

Araştırmamızdaki verilere dayalı olarak, hazırlık döneminde 8 hafta uygulanan dayanıklılık antrenmanlarının İAG ve KG'nin AÖ, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta ve 8. hafta AS kan serum K, Na, Cl, P, Mg ve Ca mineral seviyelerinde azalma meydana geldiği bulunmuştur. İAG'de KG'ye oranla serum makro mineral seviyelerinde daha fazla azalma tespit edilmiştir. İAG'de, 1. gün AS, 1. hafta AS, 4. hafta ve 8. hafta AS serum makro minerallerin değerlerinde daha fazla azalma meydana gelmesinin nedeni olarak uygulanan dayanıklılık antrenman şiddeti ve kapsamının etkili olduğunu düşünmekteyiz. Her iki gruptaki azalmanın sebebinin antrenman sırasında dehidrasyona bağlı, makro mineral kaybindan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Diğer taraftan İAG'deki anlamlı düşük seviyeleri, su tüketimine cevaben oluşan hemodilusyona bağlı analiz sonucuna yansımaları ile de meydana geldiğini söyleyebiliriz. Yine İAG'nin antrenman şiddetine bağlı olarak attığı ter ve idrar ile de ilişkili bir makro mineral kaybı söz konusu olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer taraftan araştırmadaki bisikletçilerin, serum makro mineral düzeylerindeki düşüş bu mineraller için geçerli olan normal referans aralığı içinde kaldığı tespit edilmiştir.

5.3. ÖNERİLER

5.3.1. Çalışma Sonuçlarına Dayalı Öneriler:

- ✓ Her ne kadar araştırmadaki bisikletçilerin serum mineral düzeylerindeki düşüş bu mineraller için geçerli olan normal referans aralığı içinde kalmış olsa da, bisikletçiler daha sonra uygulanacak hatta şiddeti daha da artabilecek antrenman programları da düşünülerek serum makro mineral seviyelerinde meydana gelen kayıpların beslenme ve sıvı desteğiyle yerine konması sportif performansları açısından yararlı olacaktır.
- ✓ Çalışmamız bu alandaki öncül çalışmalardan olup, daha sonra yapılacak çalışmalara elde ettiğimiz verilerin ulusal ve uluslararası literatüre referans kaynağı olacaktır.
- ✓ Bu bilgiler dâhilinde daha uzun periyotlar içerisinde yaptırılan antrenman programları ile Türk bisikletçilerin serum mineral düzeylerinin tespiti açısından ve performanslarını dünya standartlarına ulaştırmak ve başarılar kazanmaları açısından faydalı olacağını düşünmekteyiz.

5.3.2. Gelecek Araştırmalara Dönük Öneriler:

- ✓ Farklı antrenman ortamlarında ön ve son test ölçümleri arasındaki farklılıkların karşılaştırılarak mevcut durumun incelenmesinin sporcuların gelişimlerinin takibi açısından daha faydalı olacağı düşünülmektedir.
- ✓ Uzun süreli programlar arasında literatürde farklılıklar olduğu görülmektedir. Ancak genel olarak yüklenme karakteristiği ve benzer parametreler açısından literatür ile bulgular arasındaki benzerliğin normal sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. İleride bu tipte çalışmaların antrenman ve müsabaka ortamı farklılıklarının da dikkate alınarak yapılması gerektiğini önermekteyiz.
- ✓ Bisikletçilerin sezon içerisinde belirli periyotlarla makro mineral düzeylerinin takip edilerek performanslarına etkisinin tespiti açısından önemli olduğu düşünülmektedir.
- ✓ Bisikletçilerin antrenman öncesi ve sonrası beslenme düzeylerinin takip edilerek mineral düzeylerinin değerlendirilmesi sportif açıdan önemli olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Abdikoğlu, Y. (2002). *Elit bisikletçilerin yol yarışı süresince kan parametrelerindeki değişimin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Acar, M. F. (2001). *Kuramsal boyutuyla antrenman bilimi el kitabı*. İzmir: Meta Basım.
- Adam, B., Yiğitoğlu, R. ve Göker, Z. (1990). *Biyokimya klinik biyokimya uts serisi*. (ikinci baskı) Ankara: Atlas Kitapçılık.
- Adam, B., Yiğitoğlu, R. ve Göker, Z. (2000). *Biyokimya & Klinik biyokimya uts serisi*. (ikinci baskı) Ankara: Atlas Kitapçılık.
- Akgün, N. (1993). *Egzersiz fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası.
- Aksoy, M. (2000). *Beslenme biyokimyası*. (birinci baskı) Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Aksoy, M. (2008). *Beslenme biyokimyası*. (birinci baskı) Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- American Dietetic Association (ADA). (2003). Position of the american dietetic association and dietitians of canada: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 103, 748-765.
- Applegate, L. (2011). *Beslenme ve diyet temel ilkeleri*. (Çeviri: H. Özpınar). (ikinci baskı) İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık..
- Aslankeser, Z. (2010). *Anaerobik antrenmanların santral-periferik yorgunluk ve toparlanma süreçlerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Atkinson, G., Davison, R., Jeukendrup, A. ve Passfield, L. (2003). Science and Cycling: Current knowledge and future directions for research. *Journal Sports Sci*, 21, 767-787.
- Balcı, E. (2003). *Antikiteden moderniteye olimpiyat oyunları*. İstanbul: Boyut Kitapları.
- Barry, D. W. ve Kohrt, W. M. (2007). Acute effects of 2 hours of moderate-intensity cycling on serum parathyroid hormone and calcium. *Calcif Tissue Int*, 80, 359-65.

- Bassini-Cameron, A., Sweet, E., Bottino, A., Bittar, C., Veiga, C. ve Cameron, L. C. (2007). Effect of caffeine supplementation on hematological and biochemical parameters in elite soccer players under physical stress conditions. *British journal of sports medicine*. BJSM Online First, published May 4, 2007, 10.1136/bjism.2007.035147.
- Baydil, B. (2013). Serum macro-micro element responses to acute maximal physical exercise. *World Applied Sciences Journal*, 23(7), 945-949.
- Bayram, M., Bayraktar, G., Akyol, H. ve Banu, C. A. N. (2017). Comparing some blood parameters of ski racers and long-distance athletes. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19(3), 331-336.
- Baysal, A. (2009). *Beslenme* (onikinci baskı) Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Behm, D. G. ve Sale, D. G. (1993). Intended rather than actual movement velocity determines velocity-specific training on performance in trained cyclist. *Journal Appl. Physiol.* 74, 359-368.
- Bergeron, M. F. (2003). Heat cramps: Fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat. *J Sci Med Sport.* 6, 19-27.
- Billat, L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. special recommendations for middle- and long distance running. *Part I: Aerobic Interval Training. Sports Med.* 31, 13–31.
- Bompa, T. O. (2003). *Dönemleme antrenman kuramı ve yöntemi* (ikinci baskı) Ankara: Dumat Ofset.
- Bompa, T. O. (2011). *Antrenman kuramı ve yöntemi* (dördüncü baskı) Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Bompa, T. O. ve Haff, G. G. (2015). *Dönemleme antrenman kuramı ve yöntemi*. (Çeviri: T. Bağırhan). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi. (Eserin orijinali 2009’da yayımlandı).
- Bompa, T. O. ve Haff, G. G. (2017). *Dönemleme antrenman kuramı ve yöntemi*. (Çeviri: T. Bağırhan). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi. (Eserin orijinali 2009’da yayımlandı).

- Brink, T. (2007). *Dağ bisikletçiliği*. (Çeviri: İ. Türetgen). İstanbul: İnkılap Kitabevi Baskı Tesisleri.
- Buchman, A. L., Keen, C., Commisso, J., Killip, D., Ou, C. N., Rognerud, C. L. ve Dunn, J. K. (1998). The effect of a marathon run on plasma and urine mineral and metal Concentrations. *Journal Of The American College Of Nutrition*, 17(2), 124-127.
- Burke, L. ve Deakin, V. (2006). *Clinical sports nutrition*. Sydney, Australia: McGraw-Hill.
- Cappy, C. S., Jablonka, J. ve Schroeder, E.T. (1999). The effects of exercise during hemodialysis on physical performance and nutrition assessment. *Journal of Renal Nutrition*. 9(2), 63 – 70.
- Clarkson, P. M. ve Haymes, E. M. (1995). Exercise and mineral status of athletes: calcium, magnesium, phosphorus, and iron. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(6), 831-843.
- Coşkun, R., Altunışık, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. (sekizinci baskı) Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Çevik, C., Günay, M., Tamer, K., Sezen, M. ve Onay, M. (1996). Farklı aerobik antrenman programlarının serum enzimler, serum elektrolitler, üre, ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor üzerindeki etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-46.
- Dedekargınoğlu, N. (1992). *İnterval antrenman metodununun 14-16 yaş erkek öğrencilerin dayanıklılık üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Demiriz, M. (2013). *Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametrelerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Dressendorfer, R. H., Petersen, S. R. ve Lovshin, S. E. (2002). Mineral Metabolism İn Male Cyclists During Highintensity Endurance Training. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 12, 63-72.

- Dunlavy, J. K., Sands, W. A., Mcneal, J. R., Stone, M. H., Smith, S. A., Jemni, M. ve Haff, G. G. (2007). Strength Performance Assessment in Stimulated Men's Gymnastics Still Rings Cross. *J. Sports Science Med.*, 6, 93-97.
- Dündar, U. (1994). *Antrenman Teorisi*. İzmir: Onlar Ajans.
- Elliot, M. C., Wagner, P. P. ve Chiu L. (2007). Power Athletes and Distance Training: Physiological and Biomechanical Rational for Change. *Sports Med.*, 37, 47-57.
- Emenike, U. S., Ifeanyi, O. E., Kingsley, O., Chinedum, O. R. O. ve Chineneye, A. S. (2014). Effect of physical exercises on serum electrolyte. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13(9), 118-121.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R. ve Turnagöl, H. (1993). *Spor fizyolojisi, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Beden Eğitimi Lisans Programı Kitabı*, Yayın No: 278. Eskişehir: Etam Web Ofset.
- Ersoy, G. ve Hasbay, A. (2008). *Sporcu Beslenmesi*. Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Yayını.
- Gökalp, H. Y., Nas, S. ve Certel, M. (2002). *Biyokimya-1 Temel Yapılar ve Kavramlar*. (üçüncü baskı) Denizli: Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayını.
- Göksu, M. (2015). *Altı haftalık dayanıklılık antrenman metodunun elit düzey basketbolculardaki bazı hematolojik değerler üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Goksu, O., Harutoglu, H. ve Yigit, Z. (2003). The effect of the 10-weeks aerobic exercise programme of the young, working sedantary individuals on the their physical fitness levels and blood parameters. *I U Spor Bilim Derg*, 11(3), 18-23.
- Görmüş, S. ve Ergene, N. (2003). Magnezyumun klinik önemi. *Genel Tıp Dergisi*. 12(2),69-75.
- Günay, M. (1998). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. (üçüncü baskı) Ankara: Gazi Kitabevi.

- Gürsoy, R. ve Dane, Ş. (2002). Beslenme ve besinsel ergojenikler II: Vitaminler ve Mineraller. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), s:38.
- Hazar, M., Sever, O., Gurkan, A. C., Er, F. N. ve Erol, M. (2013). Physiologic responses of macro elements to maximal aerobic exercise in male and female footballers. *Life Sci J*, 10(6), 734-737.
- Hazar, M., Sever, O. ve Otag, A. (2012). Physiological responses of macro-elements to maximal aerobic exercise among elite women and men field hockey players. *HealthMED*, 6(9), 3084-3090.
- Hazar, S. ve Yılmaz, G. (2008). Submaksimal koşu bandı egzersizinin bağışıklık sistemine akut etkisi. *10th International Sports Science Congress*.
- Hennessy, L. C. ve Watson, A. W. S. (1994). The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. *J Strength Cond. Res*, 8, 12-19.
- Huskisson, E., Maggini, S. ve Ruf, M. (2007) The influence of micronutrients on cognitive function and performance. *J Int Med Res*, 35, 1-19.
- Ila, P. (2006). *Medical geology/geochemistry lecture notes*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Impellizzeri, F., Sassi, A., Rodriguez-alonso, M., Mognoni, P. ve Marcora, S. (2002). exercise intensity during off-road cycling competitions. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(11), 1808-1813.
- Isik, O., Yildirim, I., Ersoz, Y., Koca, H. B., Dogan, I. ve Ulutas, E. (2018). Monitoring of pre-competition dehydration-induced skeletal muscle damage and inflammation levels among elite wrestlers. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(3), 533-540.
- İnan, Y. ve Gül, M. (2001). *Biyokimya*. (birinci baskı) İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- Jackson, N. P., Hickey, M. S. ve Reiser, R. F. (2007). High resistance / low repetition vs. low resistance / high repetition training: effects on performance of trained cyclists. *J Strength Cond Res*, 21, 289–295.
- Jeukendrup, A. ve Diemen, A. V. (1998). Heart rate monitoring during training and competition in cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 16(sup1), 91-99.

- Kan, O. (2009). 12 haftalık anaerobik antrenman programının 14–16 yas erkek taekwondocuların kan laktat ve elektrolit düzeylerine etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- Kara, E. (2011). The effects of acute submaximal exercise on trace element metabolism. *Health MED*, 6(5), 1580-1585.
- Karakukcu, C., Polat, Y., Torun, Y. A. ve Pac, A. K. (2013). The effects of acute and regular exercise on calcium, phosphorus and trace elements in young amateur boxers. *Clin Lab*, 59(5-6), 557-62.
- Karamızrak, S. O. (2013). Sporcu beslenmesi: Anemi ve diğer sağlık sorunları ile ilişkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, cilt: 48, s:81-90.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kawabe, N., Suzuki, M., Machida, K. ve Shiota, M. (1999). Magnesium metabolism after a full-marathon race. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(1), 189.
- Kenney, W. (2008). Dietary water and sodium requirements for active adults. Gatorade Sports Science Institute Web site. http://www.gssiweb.com/Article_Detail.aspx?articleid_667. Acces. June 20.
- Kıncal, Y. R. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 1. Basım. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kıvrak, A. O. (2013). *Futbol ve basketbol sporcularında inek kolostrumu kullanımının immunglobulinler, mineraller ve vitamin düzeyleri ile vücut kompozisyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Koç, H. (2011). The effect of acute exercises on blood electrolyte values in handball players. *Afr J Pharm Pharmacol*, 5(1), 93-97.
- Koç, H., Sarıtaş, N. ve Büyükipekci, S. (2010). Sporcular ile sedanterlerin kan hematolojik düzeylerinin karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 19(3), 196-201.
- Koçak, F., Kılınç, F., Karabulak, A. ve Alp, M. (2015). Sezon içi yıldız dağ bisikletçilerine uygulanan mukavemet, tırmanış ve interval antrenmanlarının fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik performansları üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9.

- Konig, D., Keul, J., Northoff, H. ve Berg, A. (1997). Rationales für eine gezielte Nährstoffauswahl aus sportmedizinischer und sportorthopädischer Sicht. Beziehung zu belastungsreaktion und regeneration. *Orthopäde*, 26(11), 942-949.
- Korhonen, M. T., Cristea, A., Alen, M., Hakkinen, K., Sipila, S., Mero, A., Viitasalo, J. T., Larsson, L. ve Suominen, H. (2006). Aging, muscle fiber type and contractile function in sprint-trained athletes. *J. Appl. Physiol.* 101, 906-917.
- Kozak, M. (2014). *Bilimsel araştırma: tasarım, yazım ve yayım teknikleri*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kraemer, W. J., Patton, J. F., Gordon, S. E., Harman, E. A., Deschenes, M. R., Reynolds, K., Newton, R. U., Triplett, N. T. ve Dziados, J. E. (1995). Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal Appl. Physiol.* 78, 976-989.
- Kyrolainen, H., Avela, J., McBride, J. M., Koskinen, S., Andersen, J. L., Sipila, S., Takala, T. E. ve Komi, P. V. (2005). Effects of power training on muscle structure and neuromuscular performance. *Scand. J Med. Sci. Sports.* 15,58-64.
- Laursen, P. B., Chiswell, S. E. ve Callaghan, J. A. (2005). Should endurance athletes supplement their training program with resistance training to improve performance? *Strength and Conditioning Journal*, 27(5), 50-55.
- Laursen, P. B. ve Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med*, 32, 53-73.
- Laursen, P. B., Shing, C. M., Peake, J. M., Coombes, J. S. ve Jenkins, D. G. (2005). Influence of high-intensity interval training on adaptations in welltrained cyclists. *J Strength Cond Res*, 19, 527–533.
- Lukaski, H. C. (1995). Micronutrients (magnesium, zinc, and copper): are mineral supplements needed for athletes? *International Journal of Sport Nutrition*, 5(s1), S: 74-83.
- Lukaski, H. C. (2000). Magnesium, zinc, and chromium nutrition and physical activity. *Am J Clin Nutr*, 72(suppl), 585–593.
- Lukaski, H. C. (2004). Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*, 20, 632-644.

- Lukaski, H. C. ve Nielsen, F. H. (2002). Dietary magnesium depletion affects metabolic response during submaximal exercise in postmenopausal women. *J Nutr*, 132, 930–935.
- MacDougall, J. D., Hicks, A. L., MacDonald, J. R., McKelvie, R. S., Green, H. J. ve Smith, K. M. (1998). Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training. *Journal of Applied Physiology*, 84(6), 2138-2142.
- Maïmoun, L. ve Sultan, C. (2009). Effect of physical activity on calcium homeostasis and calciotropic hormones: a review. *Calcif Tissue Int*, 85, 277-86.
- Malhotra, V. K. (2011). *Biochemistry for students*. JP Medical Ltd. İndia. s:295.
- Manore, M. M. (1996). Chronic dieting in active women: what are the health consequences? *Women's Health Issues*, 6, 332–341.
- Maughan, R. J. (1999). Role of micronutrients in sport and physical activity. *British Medical Bulletin*, 55, 683-690.
- Maughan, R. J., Shirreffs, S. M. ve Baxter-Jones, A. D. G. (2000). Nutrition and the young athlete. *Medicina Sportiva*, 4(SPI), E51-58.
- McKenna, M. J., Heigenhauser, G. J., McKelvie, R. S., MacDougall, J. D. ve Jones, N. L. (1997). Sprint training enhances ionic regulation during intense exercise in men. *The Journal of Physiology*, 501(3), 687-702.
- Mehmetoğlu, İ. (2004). Klinik biyokimya laboratuvarı el kitabı. (üçüncü baskı) Konya: Yelken Basım Dağıtım.
- Meludu, S. C., Nishimuta, M., Yoshitake, Y., Toyooka, F., Kodama, N., Kim, C. S. ve Fukuoka, H. (2002). Anaerobic exercise-induced, changes in serum mineral concentrations. *African Journal of Biomedical Research*, 5(1-2).
- Mooren, F. C., Turi, S., Gunzel, D., Schlue, W.-r., Domschke, W., Singh, J. ve Lerch, M. M. (2001). Calcium–magnesium interactions in pancreatic acinar cells. *The FASEB Journal*, 15(3), 659-672.
- Morpa Spor Ansiklopedisi (2004). Cilt 1, İstanbul: Morpa Kùltür Yayınları.
- Muratlı, S. (1997). *Antrenman bilimi ışığı altında çocuk ve spor*. (birinci baskı) Ankara: Kùltür Matbaacılık.

- Muratlı, S. (2013). *Çocuk ve spor*. (Geliştirilmiş üçüncü basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2011). *Antrenman ve müsabaka*. (üçüncü baskı) İstanbul: Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.
- Nader, G. A. (2006). Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. *Med. Sci. Sports Exercise*. 38:1965-1970.
- Noyan, A. (1993). *Yaşam ve hekimlikte fizyoloji*. (sekizinci baskı) Ankara: Meteksan Yayın Evi.
- Ocal, D. (2007). *Yüzücülerde antrenman sonucunda oluşan dehidrasyonun kan parametreleri üzerine etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Olha, A. E., Klissouras, V., Sullivan, J. D. ve Skoryna, S. C. (1982). Effect of exercise on concentration of elements in the serum. *J Sport Med Phys Fit*, 22(4):414-425.
- Onat, T., Emerk, K. ve Sözman, E. Y. (2002). *İnsan biyokimyası*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- O'toole, M. L., Douglas, P. S., Laird, R. H. ve Hiller, D. B. (1995). fluid and electrolyte status in athletes receiving medical care at an ultradistance triathlon. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 5(2), 116-122.
- Pakdil, A. (2013). *Futbolcularda 8 haftalık hazırlık dönemi antrenmanlarının fiziksel, fizyolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Palmer, M. S. ve Spriet, L. (2008). Sweat rate, salt loss, and fluid intake during an intense on-ice practice in elite canadian male junior hockey players. *Appl Phys Nutr Metab*, 33, 267-271.
- Paton, C. D. ve Hopkins, W. G. (2005). Combining explosive and highresistance training improves performance in competitive cyclists. *J Strength Cond Res*, 19, 826-830.
- Prokop, L. (1983). *Kadın ve performans sporu*. s. 64-70. Spor Hekimliğine Giriş. Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti. İstanbul.

- Pulur, A., Uzun, A., Erol, A. E., Yuksel, M. F. ve Esen, H. T. (2016). Acute effects of maximal strength, power endurance and interval run training on na, k and cl levels in elite (professional) basketball players. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*. [Online]. 05, pp 210-218.
- Rayssiguier, Y., Guezennec, C. Y. ve Durlach, J. (1990). New experimental and clinical data on the relationship between magnesium and sport. *Magnes Res.*, 3, 93–102.
- Reilly, T., Drust, B. ve Clarke, N. (2008). Muscle fatigue during football match-play. *Sports Med.*, 38, 357-367.
- Rodas, G., Ventura, J. L., Cadefau, J. A., Cusso, R. ve Parra, J. (2000). A short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism. *Eur J Appl Physiol*. 52, 480-486.
- Ron, J. ve Maughan, R. (1999) Of micronutrients in sport and physical activity. *British Medical Ulletin*, 55, 683-690.
- Rucker, R. B., Suttie, J. W., McCormick, D. B. ve Machlin, L. J. (2001). *Handbook of vitamins, 3rd Edition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Samur, G. (2008). *Vitaminler mineraller ve sağlığımız*. Sağlık Bakanlığı. (birinci baskı) Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Sanders, B., Noakes, T. D. ve Dennis, S. C.(2001).Sodium replacement and fluid shift during prolong exercise in human. *European Journal of Applied Physiology* 84, 419-425.
- Sanna, G. ve O’connor, K. M. (2008). Fatigue-related changes in stance leg mechanics during sidestep cutting maneuvers. *Clinical Biomech*. 23, 946-954.
- Savaş, S. (2005). *Altı haftalık aerobik egzersizin kandaki eser element düzeyi üzerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J. ve Stachenfeld, N. S. (2007). American college of sports medicine position stand. exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*, 39, 377-390.
- Selinus, O., Alloway, B. J., Centeno, J. A., Finkelman, R. B., Fuge, R., Lindh, U. ve Smedley, P. (2005). *Essentials of medical geology*. London: Springer.

- Sencer, E. ve Orhan, Y. (2005). *Beslenme*. (birinci baskı) İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Yayın No: 358. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. (sekizinci baskı) Ankara: Fil Yayınevi.
- Sevim, Y., Tuncel, F., Erol, E. ve Sunay, H. (2001). *Antrenör Eğitim İlkeleri*. (ikinci baskı) Ankara: Gazi Kitabevi.
- Singh, R. ve Sirisinghe, R. G. (1999). Haematological and plasma electrolyte changes after long distance running in high heat and humidity. *Singapore Medical Journal*, 40(2), 84-87.
- Smith, T. P., Mcnaughton, L. R. ve Marshall, K. J. (1999). Effects of 4-wk training using v_{max}/t_{max} on vo_2max and performance in athletes. *Med. Sci. Sports Exercise*. 31, 892-896.
- Soetan, K., Olaiya, C. ve Oyewole, O. (2010). The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African Journal of Food Science*, 4(5), 200-222.
- Speich, M., Pineau, A. ve Ballereau, F. (2001). Minerals, trace elements and related biological variables in athletes and during physical activity. *Clinica Chimica Acta*, 312(1-2), 1-11.
- Stapelfeldt, B., Schwirtz, A., Schumacher, Y. O. ve Hillebrecht, M. (2004). Workload demands in mountain bike racing. *International Journal of Sports Medicine*, 25(04), 294-300.
- Stepo, N. K., Martin, D. T., Fallon, K. E. ve Hawley, J. A. (2001). Metabolic demands of intense aerobic interval training in competitive cyclists. *Med Sci Sports Exercise*, 33, 303:310.
- Stone, M. H., Sands, W. A., Pierce, K. C., Newton, R. U., Haff, G. G. ve Carlock, J. (2006). Maximum strength and strength training: arelationship to endurance? *Strength Condition Journal*. 28, 44-53.
- Stone, M. H., Stone, M. E. ve Sands, W. A. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Suter, E., Herzog, W., Sokolosky, J., Wiley, J. P. ve Macintosh, B. R. (1993). Muscle fiber type distribution as estimated by cybex testing and by muscle biopsy. *Med Sci Sports Exercise*. 25, 363-370.
- Süme, M. ve Özsoy, S. (2010). Osmanlı'dan günümüze türkiye'de bisiklet sporu/ cycling in turkey from ottomans to our day. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (24), 345.
- Şenel, Ö., Atalay, N. A. ve Çolakoğlu, F. F. (1997). Türk milli bisikletçilerinin fiziksel ve fizyolojik profilleri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 43-49.
- Tabata, I., İrisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita, F. ve Miyachi, M. (1997). Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Med. Sci. Sports. Exercise*. 29, 390-395.
- Tayar, M. ve Korkmaz, N. H. (2007). *Beslenme ve sağlıklı yaşam*. Ankara: Nobel Yayını.
- Timurkaan, H. S., Timurkaan, S., Özen, G., Meriç, F., Uğraş, S., Çelik ve Çoban, D. (2013). *Spor ve beslenme*. (dördüncü baskı) Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Devlet Kitapları.
- Trappe, S., Harber, M., Creer, A., Gallagher, P., Slivka, D., Minchev, K. ve Whitsett, D. (2006). Single muscle fiber adaptations with marathon training. *J. Appl. Physiol*, 101, 721-727.
- Uzun, A. (2013). The acute effect of maximal strength, power endurance and interval run training on levels of some elements in elite basketball players. *Life Science Journal-Acta Zhengzhou University Overseas Edition*, 10(1), 2697-2701.
- Wang, L., Zhang, J., Wang, J., He, W. ve Huang, H. (2012). Effects of high-intensity training and resumed training on macroelement and microelement of elite basketball athletes. *Biological Trace Element Research*, 149(2), 148-154.
- WEB 1, http://www.mtbtr.com/gezi_yayin/yayin adresinden 14.02.2018 tarihinde edinilmiştir.
- WEB 2, <http://bisiklet.gov.tr/dag-bisikleti-hakkinda> adresinden 05.08.2017 tarihinde edinilmiştir.

WEB 3, <http://www.populermedikal.com/vitamin/mineraller> adresinden 06.09.2017 tarihinde edinilmiştir.

WEB 4, <http://www.triathlete.com> adresinden 07.10.2017 tarihinde edinilmiştir.

WEB 5, <https://www.agirsaglam.com/vitamin-mineral-onemi> adresinden 19.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

WEB 6, <http://hacettepebeslenmevediyetik.org/beslenme2017/ebruarlanoglu.pdf> adresinden 14.08.2018 tarihinde edinilmiştir.

Williams, M. (2005). Dietary Supplements and sports performance: minerals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2, 43-49.

Yüçetürk, A. (1993). *Antrenman kavramı prensipleri planı*. (birinci baskı) İstanbul: Optimum Tanıtım ve İletişim Ltd.

EKLER

Ek 1.

SPORCU BİLGİ FORMU	
Aşağıdaki bilgiler “ <i>Dayanıklılık Antrenmanlarının Elit Bisikletçilerde Makro Elementer Üzerine Etkisinin İncelenmesi</i> ” konulu çalışmayı araştırmak için gerekli olup, şu anki sağlık ve fiziksel konumunuzu belirtmek içindir. Bu bilgilerin tamamı gizli kalacaktır.	
Tarih:/..../20	
Sporcunun adı:	
Yaş :	
Sporcu Yaşı:	
Telefon :	
Önemli bir hastalık geçirdiniz mi ?	
Kullandığınız ilaç var mı? :	
Sigara kullanıyor musunuz : EVET.....yıl, kullandıysanız’dan kadar	
Alkol; günde; Kola ; günde	
Kullandığınız vitamin/mineral veya sporcu ürünü var mı? :	

Ek 2.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Lütfen Bu Dokümanı Dikkatlice Okumak İçin Zaman Ayırınız

Sayın

Sizi Sakarya Üniversitesi'nde doktora öğrencisi Arş. Gör. Gürhan SUNA tarafından yürütülen “**Dayanıklılık Antrenmanlarının Elit Bisikletçilerde Makro Elementler Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı elit bisikletçilere sezon başı hazırlık döneminde sekiz hafta süresince uygulanacak dayanıklılık antrenmanlarının öncesi ve sonrasında kan makro elementlerin akut, subakut ve kronik olarak nasıl etkilendiğinin ortaya konması için yapılmak istenmektedir. Araştırmada sizden tahminen 8 hafta, haftada 3 gün, birim antrenmanda ise 90-120 dk ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 29 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya gurhan_suna@windowslive.com e-posta adresinden ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Araştırmanın Amacı:

Üst düzey performans sporcusu yetiştirilmenin temelinde iki önemli olgu vardır; 1. Sporcu seçimi, 2. Doğru antrenman yöntemleri. Bizim bu çalışmamızdaki temel amacımız doğru antrenman yöntemleridir. Sporcuların performansını artırmak için yapılan antrenmanlar sporcuda birçok fizyolojik ve psikolojik değişimlere sebep olmaktadır. Bu çalışma, elit bisikletçilere sezon başı hazırlık döneminde sekiz hafta süresince uygulanacak dayanıklılık antrenmanlarının öncesi ve sonrasında kan makro elementlerin nasıl etkilendiğinin ortaya konması amacıyla yapılmak istenmektedir. Bu doğrultuda çalışmamızda bisikletçilerde dayanıklılık antrenmanlarının kan parametrelerindeki farklılıkları tespit ederek sporcuların başarıları için gerekli olan antrenman planlanması ve beslenmesinin neler olabileceği hakkında bilgi vermektir.

İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:

Kan Testleri

Deneklerin kan numuneleri hemşire eşliğinde alınacaktır. Bisikletçilerin kan parametrelerindeki değişimi ve farklılıkları gözlemleyebilmek için Süleyman Demirel Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi, biyokimya laboratuvarında uzman bir doktor tarafından kan tahlilleri yapılacaktır. Sporculardan yaklaşık 10 cc kan alınacak ve alınan kan örneklerinde; Kalsiyum, Potasyum, Fosfor, Magnezyum, Sodyum, Klor makro element değerlerine bakılacaktır. Belirlenen tüm ölçümler ön test, ara test ve son test şeklinde alınacaktır.

Antrenman

Sporculara dayanıklılık antrenmanı yaptırılacaktır. Antrenmanlar toplamda 8 hafta ve haftanın 3 günü (Pazartesi, Çarşamba, Cuma) olacak şekilde yapılacaktır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Süleyman Demirel Üniversitesi Doğu Yerleşkesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Biyokimya Laboratuvarı.

Araştırmanın Süresi: 8 Hafta (2 ay)

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 30 Bisikletçi

Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:

1-Egzersiz esnasında kas yırtılması, kramplar ve aşırı yorgunluk olabilir.

2-Egzersizden sonra kas yorgunluğu ve sertliği görülebilir.

Katılma ve Çıkma:

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

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

KATILIMCININ

Adı-Soyadı:

İmzası:

İletişim Bilgileri:

e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını;

Kabul ediyorum

Kabul etmiyorum

Araştırmacının

Adı-Soyadı:

İmzası:

Şahidin

Adı-Soyadı:

İmzası:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI FORMU 1

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu		Dayanıklılık Antrenmanların Elit Bisikletçilerde Makro Elementler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. (23.08.2017 tarih ve 154 sayılı karar)			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası - ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Malik BEYLEROĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sakarya Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ	Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Sorumlu : Doç. Dr. Malik BEYLEROĞLU Yardımcı : Arş.Gör. Gürhan SUNA			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÖRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz : Deneysel					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	02.08.2017	01.001	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>				
Prof. Dr. Mekin SEZİK Etik Kurul Başkanı					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI FORMU 2

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU									
Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu			Dayanıklılık Antrenmanların Elit Bisikletçilerde Makro Elementler Üzerine Etkisinin İncelenmesi						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 154		Tarih: 23.08.2017						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:			Prof. Dr. Mekin SEZİK						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehtap SAVRAN	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Uzman Dr. Tuğba GÜRSOY KOCA	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM

Gürhan SUNA, 1982 Burdur doğumlu olup, İlköğretim, Ortaokul ve Lise eğitimimi Isparta’da tamamladım. 2006-2010 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Spor Bilimleri Bölümünde lisans eğitimimi tamamladım. 2011-2013 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimini bitirdim. 2011-2014 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesinde tenis eğitmeni olarak çalıştım. 2015 yılında Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği ABD’de doktora eğitimime başladım. 2014 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Spor Bilimleri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım.

İletişim: gurhansuna@sdu.edu.tr