

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

SPORCU VE SEDANTERLERDE AĞIRLIK
ANTRENMANLARI İLE ÇİNKO TAKVİYESİNİN BAZI
FİZİKSEL VE HEMATOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Vedat ÇINAR

2012

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**SPORCU VE SEDANTERLERDE AĞIRLIK ANTRENMANLARI İLE ÇİNKO
TAKVİYESİNİN BAZI FİZİKSEL VE HEMATOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Vedat ÇINAR

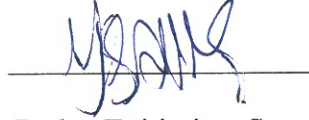
2012

ONAY SAYFASI

Prof.Dr.Emine ÜNSALDI

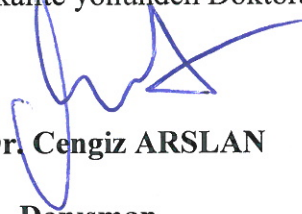
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Cengiz ARSLAN

Danışman

Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

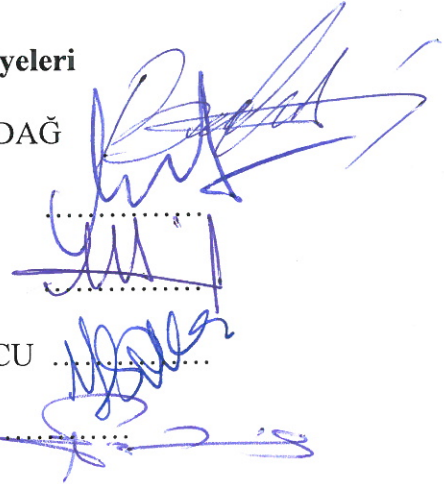
Prof.Dr.Bilal ÜSTÜNDAĞ

Doç.Dr.Cengiz ARSLAN

Doç.Dr.Mehmet KILIÇ

Yrd.Doç.Dr.Yüksel SAVUCU

Yrd.Doç.Dr.Ercan GÜR



İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI.....	i
ONAY SAYFASI	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ	3
3.1.Antrenman.....	4
3.2.Temel Motorik Özellikler	5
3.2.1. Kuvvet	5
3.2.1.1. Genel Kuvvet	7
3.2.1.2. Özel Kuvvet	8
3.2.1.3. Dinamik Kuvvet	8
3.2.1.4. Statik Kuvvet.....	8
3.2.1.5. Maksimum Kuvvet.....	9
3.2.1.6. Çabuk Kuvvet(Güç)	9
3.2.1.7. Kuvvette Devamlılık.....	10
3.2.1.8. Kuvvet Antrenman Metodları	10
3.2.1.8.1. Piramidal Metod	10
3.2.1.8.2. İstasyon Çalışmaları	11

3.2.1.8.3. Dalgasal Metod.....	12
3.2.1.8.4. Seri Metod	12
3.2.1.8.5. Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu	12
3.2.1.8.6. Kas İçi Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu.....	13
3.2.1.9. Yükleme Prensipleri.....	13
3.2.1.9.1. Yüklemenin Sıklığı.....	13
3.2.1.9.2. Yüklemenin Kapsamı	13
3.2.1.9.3. Yüklemenin Süresi.....	15
3.2.1.9.4. Geriye Dönüş İlkesi.....	16
3.2.1.10. Kuvvet Antrenmanının Etkileri	18
3.2.2. Dayanıklılık.....	19
3.2.3. Sürat.....	20
3.2.4. Esneklik (Hareketlilik)	20
3.2.5. Beceri ve Koordinasyon.....	21
3.3.Fiziksel Özellikler.....	21
3.3.1. Cinsiyet.....	21
3.3.2. Yaş.....	22
3.3.3. Vücut Ağırlığı.....	22
3.3.4. Anaerobik Güç.....	22
3.3.5. Aerobik Güç.....	23
3.4.Fizyolojik Özellikler	24
3.4.1. Vücut Yağ Oranı.....	24
3.4.2. Kalp Atım Sayısı.....	25

3.4.3. Kan Basıncı	27
3.5.Çinko ve Egzersiz	28
3.5.1. Çinko Metabolizması	29
3.5.2. Vücutta Dağılımı.....	30
3.5.3. Çinkonun Fonksiyonları.....	31
3.5.4. Çinko İhtiyacı ve Alımı.....	33
3.5.5. Çinko Kaynakları	33
3.5.6. Yüksek Şiddetli Egzersizde Çinko Kullanımı	34
3.5.7. Çinko Eksikliği ve Egzersiz Performansı.....	35
3.5.7. Çinko, Egzersiz ve Hematolojik Parametreler	39
3.6.Kan	40
3.6.1. Plazmanın Bileşimi	41
3.6.2. Kan Hücreleri	42
3.6.2.1. Lökositler	42
3.6.2.2. Trombositler	42
3.6.2.3. Eritrositler	43
3.7.Laktik Asit.....	43
3.8.Glikoz.....	44
3.9.İnsülin	45
4. MATERYAL VE METOD	46
4.1.Denekler.....	46
4.2.Fiziksel Ölçümler	46
4.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü	46

4.2.2. El- Pençe Kuvveti.....	47
4.2.3. Bacak Kuvveti.....	47
4.2.4. Vücut Yağ Oranının Yüzde olarak Hesaplanması	47
4.2.5. Dikey Sıçrama Testi ve Anaerobik Gücün Hesaplanması.....	47
4.2.6. Esneklik Testi	48
4.2.7. Maksimal Aerobik Gücün Ölçülmesi.....	48
4.2.8. İstirahat ve Yorgunluk Nabız ve Kan Basınçlarının Ölçülmesi....	48
4.3.Kan ve Hematolojik Parametrelerin Ölçümü	49
4.3.1. Kan Örneklerinin Alınması.....	49
4.3.2. Laktik Asit Ölçümü	49
4.3.3. Magnezyum Çinko Bakır Ölçümleri.....	49
4.3.4. Hematolojik Parametrelerin Tayini.....	49
4.3.5. Glikoz ve İnsülin Tayinleri	50
4.4.Uygulanan Antrenman Programı.....	51
4.5.İstatistiksel Analizler.....	52
5. BULGULAR	53
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	72
7. KAYNAKLAR.....	89
8. EKLER.....	99
9. ÖZGEÇMİŞ.....	100

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Gruplarının Yaş Boy ve Kilo ve Yağ Değerleri.....	53
Tablo2. Gruplarının Sol El Kavrama, Sağ El Kavrama Ve Sırt Kuvveti Değerleri.....	56
Tablo3. Gruplarının Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Değerleri.....	58
Tablo4. Gruplarının İstirahat ve Yorgunluk Nabız ile Kan Basıncı Değerleri.....	61
Tablo 5. Gruplarının Plazma Glikoz ve İnsülin Düzeyleri.....	63
Tablo 6. Gruplarının Laktik Asit Düzeyleri.....	65
Tablo 7. Gruplarının Çinko, Bakır, Magnezyum Değerleri.....	66
Tablo 8. Hemogram ve Alt Gruplarının Ölçümleri.....	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Piramidal Metot.....	10
Şekil 2: Dalgasal metot.....	12
Grafik 1: Gruplarının Yaş Boy ve Kilo ve Yağ Değerleri.....	55
Grafik 2: Grupların Sol El Kavrama, Sağ El Kavrama Ve Sırt Kuvveti Değerleri.....	58
Grafik 3: Grupların Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Değerleri.....	60
Grafik 4: Grupların İstirahat ve Yorgunluk Nabız ile Kan Basıncı Değerleri.....	63
Grafik 5: Araştırma Gruplarının Plazma Glikoz ve İnsülin Düzeyleri.....	65
Grafik 6: Gruplarının Laktik Asit Düzeyleri.....	66
Grafik 7: Grupların Çinko, Bakır, Magnezyum Değerleri.....	67
Grafik 8: Grupların Hemogram ve Alt Gruplarının Ölçümleri.....	71

SİMGELER VE KISALTMALAR

DMK	Maksimum Kuvvet
ADP	Adenozin Di Fosfat
KAV	Kalp Atım Volümü
HCT	Hematokrit
HB	Hemoglobin
PLT	Trombosit
MCH	Eritrosit İndeksler
WBC	Lokosit
PCT	Trombosit Hematokriti
EDTA	Deney tüpü
RBC	Eritrosit
Nmol/MI	Nanomol/mililitre
Mmol/MI	Mikromol/mililitre
U/MI	Ünite/mililitre
Mg/Dl	Mikrogram/desilitre
Std. S.	Standart Sapma
İKAS	İstirahat Kalp Atım Sayısı
Hand Grip	El Dinamometresi
MaxVO2	Maksimum Oksijen Kullanımı
S	Uygulama Yapılmayan Kontrol Grup
Ç	Sadece Çinko takviyeli sedanter grup
ÇA	Çinko takviyeli ve antrenman grup
Sistolik	Büyük Tansiyon
Diastolik	Büyük tansiyon
Eritrosit	Kan Hücresi-alyuvar
Lokosit	Beyaz kan Hücresi
Trombosit	Kanın En Küçük Hücresi
Sülfidril	Kükürt ve hidrojen atomu
Dehidrojenaz	Enzim
Alopesi	Saç dökülmesi
Postprandial	Yemek Sonrası
Membran	Hücre zarı

1. ÖZET

Araştırma aynı yaş grubundaki 20 sedanter grup ile 20 spor yapan erkek olmak üzere toplam 40 denek üzerinde gerçekleştirildi. Denekler eşit sayıda 4 gruba ayrıldı. Çalışmanın başlangıcında ve 6 hafta süren uygulamaların bitiminde olmak üzere her denekten fiziksel ölçümler(kilo, yağ yüzdesi, sağ ve sol el kavrama, sırt kuvveti, dikey sıçrama, esneklik, aerobik ve anaerobik güç) ve fizyolojik ölçümler(istirahat ve yorgunluk nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı) değerleri alındı. Deneklerden iki defa 5'er mililitre kan örnekleri alındı. Alınan kan örneklerinde glikoz insülin, laktat, çinko ,bakır, magnezyum ve tam kan değerlerinin tayinleri gerçekleştirildi.

Yapılan uygulama ve egzersizle birlikte sporcuların kan glikoz seviyelerinin egzersizle birlikte arttığı görülmektedir. İnsülin değerlerinde düşme oluşmuştur. Çinko takviye yapılan grupların çinko ve magnezyum seviyelerinin egzersiz ve takviyeye bağlı olarak yükseldiği tespit edilmiştir. Hematolojik parametrelerden trombosit, eritrosit, lokosit ve indekslerinin uygulamayla birlikte yükseldiği tespit edilmiştir. Yapılan takviye sonucunda eritrosit ve lokosit değerlerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

Sonuç olarak; yapılan çalışma ve elde edilen bulgular; Çinko takviyesi ve Ağırlık antrenmanlarının sporcu performansında ve insan sağlığında olumlu katkılarının olduğu, Çinko mineralinin hedef kitleler tarafından uygun dozda ergojenik bir yardımcı olarak kullanılmasının yararlı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çinko, Ağırlık antrenmanları, Fizyolojik, Hematoloji

2. ABSTRACT

Sportmen and Sedentary Hematologic Parameters of Training and Weight Training and Zinc Supplementation Effect of Some Physical and

The research was carried out on a total of 40 subjects, group of the same age with 20 sedentary group and 20 men doing sports . Equal number of subjects were divided into 4 groups. Beginning of the study and at the end of 6 weeks each and physical (weight,fat percentage, the right and left hand grip, back strength, vertical jump, flexibility, aerobic and anaerobic power) and physiological (heart rate at rest and fatigue, systolic and diastolic blood pressure) values and by 5 milliliters of blood samples were obtained from subjects twice. Glucose, insulin, lactate, zinc, copper, magnesium and determination of whole blood values were realized in blood samples taken.

Athletes with the application and exercise group blood glucose levels increased with exercise. Insulin values were decreased. Zinc and magnesium levels of groups that are reinforced to the zinc supplement and reinforcement were identified to increase depending on the exercise groups. Erythrocyte platelet, erythrocyte, leukocyte and indices rise with the application from Hematological parameters were identified. As a result of the reinforcement, values of erythrocyte and leukocyte occurred a significant increase.

In conclusion, study made and the findings got, zinc supplementation and weight workout have a positive contribution on Sports performance and human health. It is said that used the mineral zinc by target groups in the appropriate dosage as an ergogenic helper might be useful.

Keywords: Zinc, Weight, Training, Physiological, Hematology

3.GİRİŞ

Bu alandaki araştırmacılar genelde beslenme fiziksel gelişme ve performansı devam ettirme arasındaki ilişki üzerinde durmaktadır. Konu ile yapılan araştırmalarda fiziksel aktivite ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için iki yöntem sıklıkla kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi; fiziksel aktiviteye katılanlara farklı içerikli besinsel takviyeler vererek fizyolojik değişikliklerini incelemek, ikincisi ise fiziksel aktivitenin metabolizma üzerindeki etkilerini tespit etmektir. Bu nedenle egzersizle mineral ve elementlerin ilişkisinin araştırılması konusunda ilginin arttığı söylenebilir. Bütün eser elementler vücutta birçok fizyolojik reaksiyonda bulunur. Özellikle karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmalarında etkindirler. Bu nedenle egzersizin bu eser elementlerin fonksiyonlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmek önemlidir(1).

Çinko vücutta üç yüzden fazla metabolik faaliyete selenyumla birlikte görev almaktadır (2). Canlılarda hücrelerin replikasyon ve farklılaşması için aminoasitler, glukoz, yağ asitleri ve vitaminler yanında minerallere de ihtiyaç vardır. Çinko, organizma için esansiyel bir mineraldir. Optimal sağlık için her gün belirli bir miktar alınması gereken biyolojik bir eser elementtir(3). Tüm sporcu ve antrenörlerin temel amacı üst düzey performansa ulaşmaktır(4).

Sportif başarı günümüzde ancak bilimsel metotlarla mümkündür. Başarıya ulaşmak için uzun süreli antrenman programlaması ile fiziksel ve psikolojik yönden sporcunun performansının üst seviyelere çıkması amaçlanır(5). Bir başka deyişle performans aerobik ve anaerobik enerji kazanımına, sürat, kuvvet ve teknik gibi nöro-müsküler fonksiyonlara, taktik ve psikolojik faktörlere bağlıdır(6).

Ancak tüm takım sporlarında bazı motorik özellikler öne çıkmaktadır (çabuk kuvvet, sürat, kuvvette devamlılık ve koordinatif yetenekler). Sporcunun vücut yapısı ile ilgili olarak sportif uygunluk düzeyi ve amaca uygun olarak yapılan düzenli sportif antrenmanların neden olduğu fiziksel gelişimin belirlenmesi performans açısından oldukça önemlidir Çünkü antrenmanlarla vücut yapısı ve özellikleri gelişmektedir(7).

Bu çalışmada; sporcu ve sedanterlerde altı hafta boyunca haftada dört gün uygulanan ağırlık antrenmanlarıyla birlikte uygulanan çinko takviyesinin fiziksel, fizyolojik ve hematolojik parametrelerine etkisi araştırılmıştır.

3.1.ANTRENMAN

Antrenman, organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişmeler sağlayan ve sporcuda verimin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin tümüdür. Güç yeteneğinin yükseltilmesi ve spor dallarında başarıya ulaşılmasını sağlamak amacıyla sporcunun bedeni ve psikosomatik gelişimde son derece etkin olan yöntemdir(8).

Harre"ye göre antrenman, sporcuların en yüksek sporsal verime ulaşmalarını sağlayan sistematik hazırlanma yöntemlerinin tümüdür. Bu durum sporsal verimin artırılmasının yanında sporcunun kendisini eğitmesi anlayışını içererek öğrenme etkilerini de kapsar(9). Muratlı S(10) ise antrenmanı, sporcunun en yüksek verime ulaşmasını sağlamak için, planlanılmış biçimde uygulanan bedensel ve ruhsal çalışmalar olarak ifade eder.

3.2.Temel Motorik Özellikler

Kondisyonel özelliklerin gelişmişlik derecesi, bir insanın fiziksel verim yeteneğini belirler. Ayrıca, insanın motorik özellikleri belirli, ancak göreceli olarak birbirinden bağımsızdır. Bu özelliklerin gelişimleri doğal büyüme ve olgunlaşma sürecine bağlıdır. Temel motorik özellikler; kuvvet, dayanıklılık, sürat, esneklik(Hareketlilik), beceri koordinasyon' dur(11).

3.2.1.Kuvvet

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Birçok spor bilim adamının değişik tanımlarında, kuvvet kavramı ifade ve anlam bulmuştur(12,13).

Kuvvet, insan organizmasının fizyolojik açılardan dirence karşı koyabilmesi ve ya direnç gösterebilmesi için ortaya çıkan bir motorsal özelliktir. Daha kısa bir tanımlama ile organizmanın bir cisme veya dirence karşı koyabilme yeteneğidir(12).

Kuvvet, sporda verimi belirleyen motorsal özelliklerden biridir. Genel anlamda bir dirence karşı koyabilme özelliği veya direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme özelliği olarak tanımlanabilir. Kuvvetin değişebilirlik özelliğinin büyük önemi vardır. Kuvvet 20 yaşa kadar gelişim düzeyi üst seviyelerde iken 20-30 yaşları arasında bu hız düşerek devam eder (13).

Performans ve kuvvet oluşumu; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, ekstremiteler uzunlukları, eklemler hareketliliği ve esneklik seviyeleriyle doğrudan ilişkilidir. Diğer taraftan değişik spor dalları arasında ve hatta aynı spor dalının farklı kategorilerinde de yapısal farklılıklar görülebilir(14).

Genetik faktörler, kuvvet ve esneklik hızı etkiler. Kas yapısı farklı olan kişilerde, kuvvet gelişimi de farklı olacaktır. Çünkü kas kütlesinin büyüklüğünün ve fibril tipinin kuvvet gelişimi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Çünkü antrenman fibril hacminin artmasına; bu da kuvvet gelişimine katkıda bulunur(15).Kuvvet nöro-müsküler sistemin güç üretme yeteneğidir(16,17).

Meusel ise spor bilimine en yakın tanımı, “kuvvet insanın temel özelliği olup, bunun yardımıyla bir kütleyi hareket ettirir ve karşı koyar” diye yapmıştır(18).

Bütün spor dallarında kuvvetin başarıya etkisi herkes tarafından kabul edilmektedir. Kuvvet kavramı özellikle sporun içinde olmayan, sporun içinde olup da sporun bilimsel gelişimini yakından takip etmeyenler tarafından yanlış yorumlanmaktadır. Genelde kuvvetli sporcu; bünyesi büyük, tuttuğunu kopartabilen, yiğit, sert kişiler olarak yorumlanmakta ve böyle sporcuların daha başarılı olduğu görüşü ortaya çıkmaktadır. Günümüzde kuvvet ve kuvvetli sporcu, sporcuların vücut yapıları ile birlikte, kiloları başına ürettikleri kuvvetleri ile orantı kurularak değerlendirilmektedir (19).

Artık kuvvetli sporcu denildiğinde, sporcunun Statik kuvveti, Dinamik kuvveti, Temel kuvveti, Konsantrik kuvveti, Egzantrik kuvveti, Hız kuvveti, Salt (mutlak) kuvveti, Kuvvet limiti, Rölatif Kuvveti, Başlama kuvveti, Kuvvette devamlılığı, Ani hareket kuvveti, İzometrik kuvveti, Özel kuvveti, Fonksiyonel kuvveti olan ve bu kuvvetleri spor branşının istediği yönde en iyi geliştiren ve yarışmalarda en iyi kullanan sporcu akla gelmektedir (13).

Özellikle siklet sporlarında kuvvetin niteliği ve niceliği daha da önem kazanmaktadır. Ağır sikletler ve hafif sıkletlerin mukayesesi yapıldığında, hafif

sıkletler ağır sıkletlere oranla, uygulanan testler, ölçümler ve yarışmalarda aldıkları sonuçlarla, ağır sıkletlerden daha kuvvetli ve başarılı oldukları ortaya çıkmaktadır. Bu durum ferdi sporların yanında, takım sporları için de geçerlidir (14) .

Kuvvet spor aktivitelerinin temel ögesidir, aynı zamanda rekreasyonel aktivitelerdeki performansın temelini oluşturur. Ayrıca, kişinin günlük çalışmalarının etkili ve verimli olarak gerçekleşmesinde önemli rol oynar (20).

Kuvvet temel olarak iki bölümde ele alınır.

3.2.1.1.Genel Kuvvet:

Herhangi bir spor dalına özgü olmayan vücudun tüm kaslarına yönelik uygulanan kuvvettir. Genel kuvvette yoğunluk fazla şiddet düşük olur. Genel olarak sezon başında uygulanır. Sporcuları herhangi bir sakatlığa karşı korumak ve özel kuvvet çalışmalarına hazırlamak için yapılır. Genel kuvvet kazanılmadan özel kuvvet periyoduna başlanılamaz (21).

Vücuttaki tüm kas kuvvetinin belirleyicisidir. Genel kuvvet tüm kuvvet programının temeli sayıldığı için, antrenmana yeni başlayan sporcuların ilk birkaç yılında ya da hazırlık evresinde özenli bir biçimde geliştirilmelidir. Düşük bir genel kuvvet düzeyi, sporcunun tüm gelişimini sınırlayan bir etmen olabilir(21).

3.2.1.2.Özel Kuvvet:

Belli bir spor dalına özgü ihtiyaç duyulan kuvvettir. Örneğin bir yüksek atlamacının derinlik sıçrama çalışmaları yapması. Bilindiği üzere derinlik sıçramaları belli bir seviyeye gelmeden yani kas kuvveti ve elastikiyeti artırılmadan yapılamaz. Birçok antrenman bilimci kuvveti veya kasların çalışma biçimlerini dinamik ve statik olmak üzere ikiye ayırmaktadır (22).

3.2.1.3.Dinamik Kuvvet

Bu kuvvet türünde kasta gözle görülür bir fark olur. Kas kasılma sırasında kısalır. Kasın başlangıç ve bitiş noktalarında fark gözlemlenir. Ağırlık kaldırmak-indirmek dinamik kuvvete örnektir (23, 18).

3.2.1.4.Statik Kuvvet:

Bu kuvvet türünde kasta gözle görülen büyüme olmaz ama yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkartılır. Kasın başlama ve bitiş noktalarında bir yaklaşma olmaz. Bu tip direnç karşısında birey durumunu korur, iç ve dış kuvvetler denktir. Bu tip çalışmalarda kuvvet belirli bir durumda tutulur (24,18).

Kuvvet, içsel (kassal vb.) ve dışsal (yer çekimi kuvveti, sürtünme kuvveti vb.) dirençleri aşmayı sağlayan sinir-kas özelliği olarak tanımlanabilir. Bir futbolcunun ulaşabileceği en yüksek kuvvet hareketin mekaniksel özelliğine (hareket katılan kas gruplarının büyüklüğü ve sayısı) ve ilgili kas gruplarının kasılma miktarına bağlıdır. Kuvvet, yön, büyüklük ya da uygulama noktası tarafından belirlenebilir. Newton'un ikinci hareket kuramına göre, kütle ve ivmelenmenin çarpımına eşittir. Sonuç olarak, hareket sırasında ortaya koyulan kuvvet düzeyindeki artış, bu etmenlerden birinin veya ikisinin birden değişmesi

ile sağlanır. İzometrik veya farklı hızlarda dinamik kas kasılmalarına bağlı olarak ortaya koyulan kuvvet, üç ana başlıkta sınıflandırılabilir.

1- Maksimum kuvvet

2- Çabuk kuvvet

3.2.1.5. Maksimum Kuvvet

Sinir-kas sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkarıldığı en büyük kuvvettir. Maksimum kuvvet, dış direnç ile bu dirence karşı uygulanan kuvvetin eşit olması durumunda maksimum izometrik kuvvet (M_K) olarak adlandırılırken; konsantrik bir kasılma ile yerçekimine karşı ortaya koyulan en yüksek kuvvet de dinamik maksimum kuvvet (DMK) veya bir tekrarda kaldırılabilen maksimum kuvvet adını alır(25)

3.2.1.6. Çabuk Kuvvet (Güç)

Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yeteneğidir. Dolayısıyla güç, hızlı bir şekilde yüksek düzeyde ise üretebilme yeteneği olarak tanımlanır. Sinir-kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elemanlarının refleks sistemiyle birlikte çalışmasıyla hızlı bir yükleme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir. Bu nedenle çabuk kuvvet kendi içerisinde üç ayrı başlıkta incelenir.

Başlama kuvveti, bir tekniği başlatmak için gerekli olan kuvvet olarak tanımlanır ve yaklaşık olarak ilk 30 milisaniye içerisindeki kuvvet üretimi anlamına gelir(12)

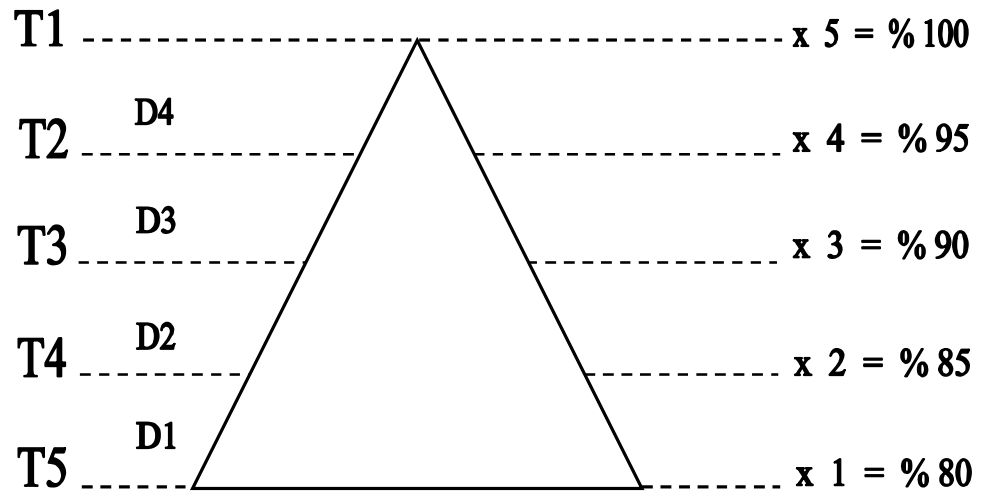
3.2.1.7. Kuvvette Devamlılık

Uzun süreli birçok kez tekrarlanan kasılmalarda sinir-kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir. Bu özelliğe yönelik dinamik olarak planlanan birçok direnç çalışması yönteminin temel hedefi, istemli olarak uygulanan düşük hareket hızı ile fizyolojik kas kesit alanının diğer bir deyişle kas hipertrofisinin artırılmasıdır(25)

3.2.1.8.KUVVET ANTRENMAN METOTLARI

3.2.1.8.1.Piramidal Metot

Bu metotla sporcunun maksimal kuvveti, çabuk kuvveti ve kuvvette devamlılığı geliştirilir. Çalışma öncesi sporcunun maksimal kuvveti belirlenir ve yüklenmenin yoğunluğu buna göre ayarlanır(13).



Sekil 1: Piramidal Metot

3.2.1.8.2. İstasyon Çalışmaları

İstasyon çalışmalarında, katılanların sayısına aletlerin sayısı ile özelliğine göre değişik alıştırma türleri süre ve tekrar metoduyla uygulanır.

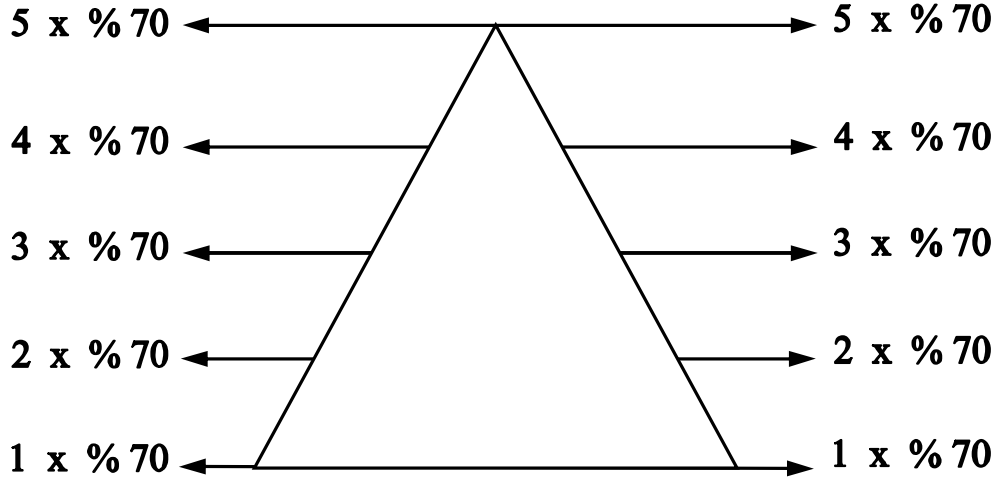
a- Süre Metodu: Yapılacak çalışmada alıştırmanın süresi ve dinlenme aralıkları önceden belirlenir. Sporcu her istasyonda belirlenen süre içerisinde hareketi mümkün olduğu kadar süratli tekrarlar.

b- Tekrar Metodu: Alıştırmanın tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede %10–20 düzelme olunca, her alıştırmanın tekrar sayısı arttırılır ve dolayısıyla yüklenme yükselir. Kompleks bir metot olan istasyon çalışması zaman, malzeme ve organizasyon açısından avantajlara sahiptir(26). Yapılan araştırmalar çabuk kuvvete yönelik istasyon çalışmalarının kondisyonel özellikler üzerine etkili olduğunu ortaya koymuştur(13). İstasyon çalışmalarının yararları şöyle sıralanabilir;

- Her motorik özelliği antrenman amacına göre geliştirebilir.
- Özellikle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık bu metotla geliştirilir.
- Çalışma çok sayıda sporcu ile uygulanabilir.
- Bireysel yüklenme güç durumuna göre düzenlenebilir.
- İstasyonların kurulması ve toparlanması problemsizdir.
- Grubun ve sporcunun kendini kontrol imkanı vardır(13).

3.2.1.8.3.Dalgasal Metot

Bu antrenman metodunda dalgalı olarak yükselen ve alçalan uygulama sayısında yüklenme sabit kalır. Örneğin 70 kg yüklenme ile 1+2+3+4+5 sayılarında hareket uygulanır ve daha sonra 5+4+3+2+1 şeklinde yapılır.



Sekil 2: Dalgasal Metot

3.2.1.8.4. Seri Metot

Kuvvet çalışmalarında uygulanan bir metottur. Özellikle çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık çalışmalarında kullanılabilir. Temel ilke olarak yüklenme ve alıştırmaların uygulama sayısı sabit kalır.

3.2.1.8.5. Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunda temel ilke, uzun yüklenme süresinde (fazla tekrar sayısında) az ve orta dirençlerle (ağırlıkla) çalışılmasıdır. Örneğin, yüklenme yoğunluğu sporcunun maksimal kuvvetinin %40-60'ı, tekrar sayısı 8-12, hareket temposu akıcı ve yavaş, seri yeni başlayanlar için 2-4, üst düzey sporcular için ise 4-6 arası değişir. Seri aralarında sporcuların antrenman durumuna göre 1-3 dk dinlenme verilir.

3.2.1.8.6. Kas İçi Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunun yeni başlayanlar için kullanılması tavsiye edilmez. Bu antrenman metodu sporcularda yüksek ve hızlı kuvvet gelişimi sağlar. Çalışmalarda temel ilke olarak, yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, hareketler akıcı ve seri sayısı fazladır. Dinlenme seri arası 1–2 dakikadır(13).

3.2.1.9.YÜKLENME PRENSİPLERİ

3.2.1.9.1.Yüklenmenin Sıklığı

Yüklenme sıklığı antrenman aralıklarını belirleyen bir ilkedir. Ne kadar aralıklarda antrenman yapıldığını açıklamaktadır. Antrenmanı daha geniş bir süreç olarak algılasak buradaki yüklenme sıklığı bir antrenman esnasında iki yüklenme arasındaki dinlenme aralığının belirlenmesi amacını taşımaktadır. Yüklenme sıklığı; bir antrenmandaki yüklenme ve dinlenme safhaları arasındaki zamansal ilişkidir. Yüklenme sıklığı yoluyla, yüklenme ve dinlenme bir antrenmanda birbiri üstüne örülür. Doğru ve bilinçli düzenlenmiş bir yüklenme sıklığı; yüklenmenin etkisini emniyete alır ve sporcunun çalışmalarında zaman bir bitkinliğe sürüklenmesini önlemektedir(26).

Genellikle yüklenmeler arasında verilecek olan süreler, geliştirilmek istenen motorsal ve diğer özelliklere göre değişecektir ama bir sıklık deyimiyle karşılaşıldığında önce iki yüklenme arasında verilecek olan süreyi veya antrenman sayısından bahsedilmek isteniyorsa haftada kaç kez antrenman yapıldığını bildiren sayısal değerlerin varlığı aranmalıdır. Bu nedenle, günümüzde yapılan motorsal test ölçümleri öncesinde bireysel veya takım sporlarında o sporları yapanların haftalık antrenman sıklıkları bu testler öncesinde kayıtlara geçirilmelidir (27).

Yüksek veya çok yüksek yüklenmelerle uygulanan kuvvet ve sürat çalışmalarında her yüklenme veya kısa yüklenme serileri arasında 2-5 dakikalık dinlenme verilmesi yerinde olur. Bir antrenmanda yüklenme interval (aralı) karakterde uygulanıyorsa şu ilkeleri dikkat etmekte yarar vardır.

Antrenman sıklığı düzenlemelerinde organizmanın dinlenme yeteneği dikkate alınmalıdır. İkinci bir yüklenme, organizmanın dinlenmesini tamamlayıp, süper kompenzasyona geçtiği en yüksek noktada yapılmaya başlanmalıdır. Süper kompenzasyon sporcunun yapılan bir yüklenmeden sonra olumlu yönde etkilenecek, yüklenme öncesi kondisyon düzeyinden daha yüksek bir düzeye geçişi olarak çıkmasıdır. Burada sporcudan çok sporcunun organizmasının bu özelliği yaratabilmesi önemlidir (16).

3.2.1.9.2.Yüklenmenin Kapsamı

Yüklenme kapsamı, antrenmanlar esnasında uygulanan alıştırma toplam süresi, tekrar sayısı ve koşullarla yapılan bir antrenman ise koşu mesafesini bildiren kriterdir. Daha kısa bir anlatımla yüklenme kapsamı bir antrenmanda yapılacak çalışmaların tamamıdır. Bu kriter eğer kuvvet antrenmanları için söz konusu ise bu defa antrenman esnasında kaldırılan toplam ağırlık miktarı olarak bildirilmektedir. Yüklenme kapsamı bir birim antrenman için ne kadar önemli ise haftalık, aylık ve yıllık antrenman periyotlarında da önemli bir ilkedir. Yıllara göre yapılacak karşılaştırmalar için bazen total yüklenme kapsamı değerleri önem kazanabilmektedir. Koşu antrenmanlarından bir örnekle açıklarsak, eğer bir birim antrenman yapılıyor ve bu antrenmanda 10 kez 100 metre koşuluyorsa buradaki yüklenme kapsamı 1000 metredir (13).

3.2.1.9.3.Yüklenmenin Süresi

Yüklenmenin süresi, antrenman yoluyla kondisyonel limitlerin daha yukarılara taşınması için kullanılan bir kriterdir. Süre söz konusu olunca bir aksiyonun yapılma zamanı veya bir antrenmanda belli motorsal özellikler için ne kadar zamanın kullanılacağına bilinmesi gereklidir. Dayanıklılık için uzun süren egzersizleri kullanırken, belki de sprint özelliğinin geliştirilmek istendiği antrenmanlar için yüksek şiddette fakat kısa süreli alıştırma kullanılabilecektir.

Bu nedenle yapılacak antrenmanlardaki bu iki kriterin önemle dikkate alınması istenmektedir. Antrenman kalitesi şeklinde özetleyebileceğimiz bu kavramın yerleşebilmesi için antrenmanlardaki şiddet ve sıklık kriterlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu yüzden birçok çalıştırıcı, antrenmanlar esnasında uygulayacakları egzersizlerdeki yüklenmelerin şiddetini çok iyi ayarlamak zorunda kalmaktadır.

Yüklemenin süresi, kondisyonun daha üst seviyeye çıkarılmasında önemli bir özelliktir. Örneğin, 2 dakikalık bir çalışmanın, 3 dakikalık aynı özellikteki çalışmaya oranla, organizma üzerindeki etkisi farklı olacaktır. Yine yukarıda, örneği verilen iki periyodik sikluslar da (süresel tekrarlamalar) aynı antrenmanın 6 hafta yerine, 10 veya 12 hafta devam ettirilmesi, yükleme ile kazanılan özelliklerin miktar olarak daha fazla olmasını sağlarken, antrenmanın ortadan kalkması halinde, organizmada yaratmış olduğu etkisi de daha uzun süre kalacaktır.

Dayanıklılık çalışmalarında uygun ve etkili yüklenme yoğunluğu altında yüklenme, en azından 30 dakikalık bir süreyi içerirse, istenilen güç yeteneğine

ulaşılabilir. Hollmann'a göre de bu tip yüklenmelerde yüklenme süresi 30 dakikanın altında olmamalıdır. Yüksek yoğunlukta (60 saniyenin altında) yapılan yüklenmeler ve uygun aralıklı yapılan çalışmalar, genellikle kalbin fonksiyonel gelişimini olumlu yönde etkilemektedir(13).

 abuk kuvvet ve sürat çalışmalarındaki yüklenme süresi, sporcuyu bitkinliğe itecek ve gücü büyük ölçüde düşürecek şekilde olmamalıdır. Kuvvette devamlılık çalışmalarında yüklenme süresi uzun olmalı ve sporcu mücadele gücünün sınırına ulaşmalıdır. Bunun anlamı, mesafelerin 60-70 metreden fazla olmamasıdır. Çünkü bu mesafeden sonra süratte azalma başlamaktadır. Y klenmelerin şiddeti ve sıklığı konusunda en önemli çalışmaların yapılması gereken periyot, yarışma veya karşılaşmaların yağılacağı dönemlerdir(13).

3.2.1.9.4.Geriye Dönüş İlkesi

Antrenmanın geriye dönüş ilkesi, antrenman y klenmelerinin bitmesi veya azalmasından sonra elde edilen kondisyonel düzeyin azalması veya kötü düzeylere inmesi şeklinde açıklanmaktadır. Burada altı çizilmesi gereken bir nokta uzun sürede kazanılanlar yavaş dönüş gösterir, kısa zamanda kazanılanlar hızlı bir şekilde başlangıç düzeyine dönerler. Antrenmanın en temel iki ilkesindeki yoğunluğun azalması veya başka nedenlerle antrenmanlara aranin girmesi nedeni ile ortaya çıkabilecek performans düşüklüğüdür. Antrenmanlardaki geriye dönüş ilkesi genellikle antrenmanlara verilen aralar veya bu araların uzunluğuna bağlansa da aslında bazen veya sıklıkla antrenmanlarda uygulanan yüklenmelerin dozajları da etkili olmaktadır.

Birçok antrenör, hazırlık periyodunda yaptığı bir dayanıklılık antrenmanı sonrasında gelinen müsabaka periyodunda, dayanıklılığa ilişkin egzersizleri fazlaca kullanmamaktadır. Bu gibi durumlarda, hiç beklenilmeyen maç kayıpları ya da istenmeyen yarışma dereceleri ile karşılaşmaktadır. Bilinmesi gereken en önemli konu, antrenmanlara ara verilmesinden itibaren hemen hemen her sporcunun performansında düşüklüklerin görülebileceğidir. Bunu önlemenin yolu, belli dönemlerde yapılacak motorsal ve diğer ölçüm yöntemleri ile kondisyonel özelliklerin test edilmesi ve sonuçlarının hızlı bir şekilde değerlendirilmesine gidilmesidir.

Sporcuların performans düzeyleri, antrenman yaşları ve belki de geçirmiş oldukları spor yaralanmalarını bilmek gerekmektedir. Gerçekten de spor yaralanmaları ve sonunda oluşan sakatlıklardan dolayı antrenmanlara ara veren sporcuların kazandıkları özellikleri kısa sürede kaybettikleri gözlenirken, sporcuların yüksek kalitedeki antrenman alışkanlıkları, doğru ve düzenli beslenmeleri, sporculara daha kısa sürede toparlanma şansı vermektedir. Ayrıca sakatlığı olmadığı halde antrenmansız bir dönem geçirenlerin de performanslarında hızlı düşüşlerin görülmesi doğal karşılanmalıdır.

Antrenmanın geriye dönüş ilkesinde tartışılan konulardan birisi de, antrenmanlarda çabuk kazanılan özelliklerin hızlı, buna karşılık uzun sürede kazanılan özelliklerin ise uzun sürede kaybedileceğidir. Burada söz konusu edilen özellikler yalnızca motorsal özellikler değildir. Fizyolojik parametreler ve anatomik-morfolojik yapılar da dikkate alınmalıdır. Antrenmanın solunum ve dolaşım sistemine olan etkileri, yapılan sporun belli kas gruplarını daha fazla geliştirmek zorunda bırakması gibi önemli noktalar unutulmamalıdır.

3.2.1.10.Kuvvet Antrenmanının Etkileri

Antrenman programı içinde yer alan kuvvet çalışmalarının, kuvvetin genel tanımlamasında olduğu gibi belirli bir hedefi içermesi gerekmektedir. Bu antrenmanların organizma üzerindeki etkileri ise şunlardır;

1- Kas kitlesinin büyümesiyle, kuvvetinde büyümesi: Yapılan çalışmalarda hedef maksimal kuvvetin geliştirilmesine yönelikse kas liflerinde kalınlaşma meydana gelir. Yani kuvvetin büyümesi kas liflerinin kalınlaşması ile gerçekleşir. Kuvvet büyümesi iki etkene bağlıdır.Bunlar cinsiyet ve antrenman yöntemidir.Cinsiyet farklılığına bağlı olarak kadının kas kuvveti erkeğine oranla % 30 daha azdır. Yöntem olarak ta, yüklenmelerin sayı, süre, kapsam bakımından optimal bir düzeye ulaşmaları koşuluyla bütün yöntemler doku ve organ büyümesine (hipertrofi) yol açarlar.Kuvvet antrenmanlarında, kısa bir sürede kasların gelişmeleri sağlanırsa da antrenmana ara verildiğinde veya antrenman bırakıldığı zaman elde edilen gelişme kısa zamanda kaybolur. Bu nedenle kuvvet gelişimine yönelik antrenman ne kadar uzun süreli olur ise o ölçüde de korunabilir.Kuvvet antrenmanına devam edilmediği takdirde, büyüyen kuvvet yaklaşık 10 haftalık bir süre sonunda yeniden başlangıç düzeyine düşer(23).

2. Kas Kuvvet Dayanıklılığının Gelişmesi: Kas kuvvetinin devamlılığının gelişmesi, organizma içindeki bazı fizyolojik ve biyokimyasal uyum süreçlerinin gelişmesi ile oluşur. Antrenman içerisinde yüklenme uyanlarının optimal düzeye ulaşması durumunda, kan dolaşımının hızlanması ve kaslara daha fazla kan ve oksijen gitmesi sonucu antrenman etkinliğine bağlı olarak uyum süreci başlar ve bu da kılcal damarların çoğalmasına yol açarak

sistemi büyütür. Bu sistemin büyümesi durumunda kan dolaşım sistemi de büyür. Bunun sonucu olarak kan akımı yavaşlar (atım volümündeki artıştan dolayı), kan ve hücre arasındaki temas süresi arttığından hücre kandaki O₂'yi daha iyi değerlendirir. Bilindiği gibi dayanıklılığın gelişmesi oksidasyon enerjisi kaynaklarına bağlıdır. Kuvvette dayanıklılığın gelişmesi için yapılan antrenman sonucunda karaciğer ve kas hücrelerinde görülen glikojen birikimleri kasın enerji ihtiyaçlarını karşılayarak faaliyete devam etmesine izin verir (23).

3. Kasın Çabukluk Özelliğinin Gelişmesi: Antrenman süreci içinde, kuvvet antrenman yöntemlerine uygun seçilmiş yüklenmelerle yapılan uyarılar kasın kasılma hızını arttıracaktır. Yapılan uyarılar sonucu kası oluşturan motor ünitelerin zaman içerisinde hızlı kasılanları devreye sokarak yavaş olardan devre dışı bırakmasıyla veya o anda hakim olan fibril cinsinin fonksiyonuna uymaya kas kendini zorlar ve daha hızlı kasılma özelliğini geliştirir (23).

3.2.2. Dayanıklılık

Tüm organizmanın fiziki yorgunluğa mümkün olduğu kadar karşı koyabilme gücüdür. Dayanıklılık belirli bir yoğunluktaki çalışmanın ortaya konacağı sürenin sınırlarını belirlemektedir. Kişinin verimini sınırlandıran ve aynı zamanda da etkileyen ana etmenlerden biri de yorgunluktur. Kişi kolay kolay yorulmadığı ya da kişi yorgun olduğu halde çalışmayı sürdürebildiğinde bu kişinin dayanıklı olduğu kabul edilir. Kişinin dayanıklılığı; sürat, kas kuvveti, bir hareketi etkin bir biçimde gerçekleştirebilecek beceriler, işlevsel potansiyelleri ekonomik olarak kullanma becerisi, çalışmayı ortaya koyarken içinde bulunulan psikolojik durum v.b gibi birçok etmene dayanır. (28)

3.2.3.Sürat

En büyük hızla motorik bir aksiyonu en kısa süre içerisinde tamamlayabilme yeteneğidir (29). Sporda verimi belirleyen motorsal yetilerden biridir, fakat diğer yetilere göre geliştirilmesi en sınırlı olan genellikle bireyin kalıtsal olarak getirdiği fizyolojik potansiyel üzerine çalışılıp iyileştirilebilen bir özelliktir. Bompa'ya göre sürat, sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği ya da hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızla uygulanması yeteneği olarak tanımlanabilir. Bompa'ya göre sürat terimi üç bileşeni içermektedir:

1.Tepki süresi

2.Zaman birimi başına hareket etme sıklığı

3.Verilen bir mesafe üzerinde yer değiştirme sürati

Bu üç etmen arasındaki ilişki kişinin, sürat gerektiren bir alıştırmadaki verimine, sporcunun başlangıçtaki tepkisine, tüm yarış boyunca yol alma süratine, adım uzunluğu ve adım sıklığına bağlıdır. Mekanik açıdan sürat, mesafe ile zaman arasında oran ile açıklanır. Sporda sürat, insanın motorik aksiyonlarını en kısa zaman diliminde, en yoğun biçimde uygulanması anlamına gelir. Sürat özellikleri değişik spor dallarında branşa özgü bir yapıda karşımıza çıkmakta ve kullanılmaktadır. Bu açıdan süratin değişik branşlarda kullanılabilmesi için branşların iç ve dış yapısal özelliklerinin birbirine yakın olması gerekmektedir(30)

3.2.4.Esneklik (Hareketlilik)

Bir eklem etrafındaki hareket serbestliğidir(20)Sporcunun hareketlerini eklemlerin müsaade ettiği oranda, geniş bir açıda ve değişik yönlerde uygulayabilme yeteneğidir (8).

Esneklik eğitimi antrenman sürecinin vazgeçilmez bir parçasıdır ve çeşitli spor dallarındaki bir takım sakatlıklara karşı da koruyucu olabilir (31). Bir antrenman çalışmasında hareketlilik çalışmaları, antrenmanın ısınma bölümünün arkasından gelir. Bu çalışmalar, tüm yıl boyunca yapılmak zorundadır (32).

Esneklik özelliği bayanlarda erkeklere oranla biraz daha fazladır. Bunun nedeni östrojen hormonudur. Bu hormon nedeniyle bayanlarda kaslarda su ve yağ oranı daha fazladır. Daha az kas hacmine sebep olduğundan bu farkı ortaya çıkarır. Maksimal esnekliğe kızlarda 12, erkeklerde 10 yasında varılır (33).

3.2.5.Beceri ve Koordinasyon

Belirli bir amaç ve hedef doğrultusunda motorsal aksiyonların organizasyonudur. Koordinasyon, geniş ve dar anlamda, bir kassal aksiyon amacı ile duyu ve hareket sinirlerinin karşılıklı etkileşimidir. Beceri kısa süre içerisinde zor hareketleri öğrenebilme ve değişik durumlarda amaca uygun çabuk bir şekilde tepki gösterebilme, her hareketin birbirini doğru olarak izlemesine ve istenilen kuvvetle meydana gelmesine bağlıdır(32)

3.3.Fiziksel Özellikler

3.3.1.Cinsiyet: Erkekler kadınlardan daha çok kas kitlesine ve dolayısı ile daha fazla kuvvete sahiptirler. Kğ olarak, bütün kas gruplarında erkekler bayanlardan 1/3 oranında daha kuvvetlidir. Yetişkin bir erkekte total kuvvet kadınlara göre %45 daha fazladır. Bunun nedeni ise, kadınların kas fibrillerinin daha ince olmasıdır (34)

İnsan vücudu incelendiğinde cinsiyete göre farklı oran ve yoğunluklarda kas, yağ ve kemik dokudan oluştuğu görülmektedir (35).

3.3.2.Yaş: Yaşlı insanlar motor-sinir hücrelerinin azalması durumuyla karşı karşıyadır ve kas hacminde düşüş görülür. 65 yaşındaki bir kişinin kuvveti, 20–25 yaşındaki bir kişinin kuvvetinin %70-80'i kadardır. 9 yaş öncesinde ise kas gelişimi tamamlanmadığı için kuvvet çalışması yapılması genellikle tavsiye edilmemektedir(36).

3.3.3.Vücut Ağırlığı: Erkekler ve bayanlarda 12 yaşından 19 yaşına kadar olan devrede, vücut ağırlığındaki artmaya paralel bir şekilde, kuvvette artmaktadır. Bu artış 30 yaşına kadar yavaşlamakta ve 30 yaşından sonra azalma göstermektedir(36).

3.3.4.Anaerobik Güç: Organizmanın yeterli oksijen alamadığı, fakat çalışmaya devam ettiği oksijensiz çalışma kapasitesine anaerobik güç denir(37). Fox'a göre anaerobik güç bir sporcunun enerjisini birim zamanda güce çevirebilmesidir. Örneğin sıçrama, atma, fırlatma veya hızlı çıkışlar yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Diğer tanımlara göre anaerobik güç; maksimum çabaya ihtiyaç duyan sporlar için ve sübmaksimal eforların başlangıç safhasında enerji oksijenin yokluğunda anaerobik sistem tarafından üretilir. Yüksek yoğunluktaki egzersizler sonrasında kanda alaktik asidi düşük değerlerde bulup daha sonra yükseldiğini saptaması üzerine alaktik anaerobik ve laktik anaerobik güç diye iki temel anaerobik güç terimi ortaya çıkmıştır(38).

a) Alaktik anaerobik (ATP-PC Sistemi)

ATP kaslara sınırlı olarak depo edildiği için sürat çalışmaları gibi şiddetli egzersiz sırasında çabuk tükenir. ATP'nin şiddetli egzersiz sırasında tükenmemesi için CP (kreatinfosfat) C+P'ye bölünerek enerjinin devamına ve ATP'nin tekrar sentezine yardımcı olur. CP'nin C+P (kreatin+fosfat) şeklinde parçalanması bir

fosfatın (P) ADP (Adenozindi fosfat) ile birleşerek tekrardan ATP (adenozinthree fosfatın) oluşumunu gerçekleştirir ($ADP + P \rightarrow ATP$). CP'nin C+P'ye bölünmesiyle kas kasılmaları için kullanılabilir enerji doğrudan açığa çıkmaz. Bu enerji ADP + P'den tekrar ATP C'de etmek için kullanılır. CP kaslarda sınırlı olduğu için ATP-CP sistemiyle enerji elde etme 8–10 sn kadar sürmektedir. Bunun ilk üç sn'de ATP, üç sn'den sonra da CP'nin parçalanarak ATP meydana getirmesiyle gerçekleşir. Ani olarak yapılan sıçramalar, topu fırlatmalarda ATP-CP sisteminin önemi büyüktür (8.)

b) Laktik anaerobik (Laktikasit sistemi)

8–10 sn sonrası şiddetle devam eden aktivite gerekli enerjiyi kaslarda ve karaciğerde depo olarak bulunan glikojenin parçalanmasıyla elde etmektedir. Oksijenin enerji açığa çıkarmadaki yokluğu laktik asidin artık ürün olarak oluşmasına neden olmaktadır. Laktik asit oluşumunda; kaslarda yorgunluk, fiziksel aktivitede yavaşlama, teknik ve taktik kalitenin bozulması gözlenmektedir. Glikojenin anaerobik yoldan parçalanması sonunda 3 ATP elde edilir (8).

3.3.5.Aerobik Güç: Aerobik kapasite; maksimal egzersiz esnasında bir dakikada tüketilen maksimal oksijen miktarı olarak tanımlanmaktadır(39). Maksimal VO₂ kardiovasküler dayanıklılığında ölçөгidir (40). Bir sporcunun Maks VO₂'si ne kadar yüksek ise o kadar uzun süreli egzersiz yapabilir.Aerobik güç bir kimsenin vücudunda oksijen taşıma yeteneğiyile sınırlanır. Bedenen yapılan bir çalışma esnasında, alınan oksijen ile alınması gerekli oksijen miktarı arasında bir denge varsa buna “Steady State” hali, bu tip çalışmalara da aerobik çalışma denilir(41). 1 kg vücut ağırlığının 1 dakikada tüketebildiğі oksijen miktarı

bize maksimal aerobik gücü verir. Kişinin maksimal aerobik gücü; yaşa, cinsiyete, vücut ölçülerine veya kompozisyona bağlıdır. Bireyin ulaşabileceği maks VO2 normal olarak erkeklerde 7.5 dk/ lt; bayanlarda 4.5 dk/lt'dir. Vücut ağırlığına oranlanırsa, 30–80 ml/kg/dk arası normal değerler, 80 ml/kg/dk aerobik mukavemetin en üst düzeyindeki değerdir (42)

Çoğu kişi maksimal aerobik güce 15–17 yaş civarında erişir ve bu güç 30 yaşından itibaren düşmeye başlar. Yapılan çalışmalar sonucunda düzenli spor yapan kişilerin yaşı kaç olursa olsun maks VO2'leri daha yüksek bulunmuştur(43). Maks VO2'deki artış direkt olarak antrenmanın frekansına ve süresine bağlıdır. Maks VO2 yağsız vücut kitlesi başına hesaplandığında erkek ve bayan arasındaki aerobik kapasite farkının küçük olduğu görülür. Bu küçük fark bayanlarda bulunan hemoglobinin az oluşundan kaynaklanmaktadır(44). Yeterli süre ve şiddetteki antrenmanın kardiorespiratuar enduransın bir göstergesi olan Maks VO2'yi artırdığı bilinmektedir(45).

3.4.Fizyolojik özellikler

3.4.1.Vücut Yağ Oranı: Yakın zamanlara kadar, vücut ağırlığı, kişinin normal veya optimal kiloda olup olmadığının göstergesi olarak alınmaktaydı. Bu kriter yaygın olarak sporcularda da kullanılmakta ve optimal performansın belirlenmesinde bir kriter olarak kabul edilmekteydi. Ancak vücut ağırlığının vücut kompozisyonunun içeriği hakkında çok sınırlı bilgi vermesi nedeniyle; vücut yağ oranı ile performans arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Vücut kompozisyonu genel olarak, yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvılarının orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur.

Fizyolojik olarak vücut kompozisyonu kendi içinde iki ana bölüme ayrılmaktadır. Yağsız vücut kitlesi ve yağ kitlesi.

Yetişkin insanlarda vücut kompozisyonu değerlendirmelerinde, en pratik yollardan biri de skinfold ölçümlerinin kullanılmasıdır. Çünkü vücut yağının %50 ile %70'i derinin altındaki bölgede yerleşmiş olup, skinfold bölgelerinin doğru seçilmesi, vücudun aşırı yağlanması ile ilişkisi bulunmuştur. Cinsiyetler arasındaki performans farklılığı kısmen bayanların vücudundaki yağ oranının fazlalığıyla açıklanabilir(42). Yağsız vücut ağırlığında cinsiyet farkı yaklaşık olarak 14 kg'dır. Bayanlar, erkeklere göre %10–15 daha fazla yağa sahiptir. Eşit vücut ölçüleri için bayanlar erkeklere göre %5–10 daha az vücut ağırlığına ve nispi kas kütesine sahiptirler. Yetişkin erkeklerde vücut yağ oranı, vücut ağırlığının %15 ile %17'sini teşkil ettiği halde, bayanlarda vücut ağırlığının %25'ini teşkil eder. Sporcularda bu oranın daha düşük olması ve %10'u aşmaması tercih edilir(20).

3.4.2.Kalp Atım Sayısı: Kalp, kanın dolaşım sistemi içinde sirkülasyonunu sağlayan kassal bir pompadır (20).Sürekli ve ritmik bir şekilde kasılarak insanın yaşamını devam ettirebilmesi organ ve dokuların ihtiyacı olan ve artık maddeleri gerekli sistemlere ulaştıran veya vücuttan atan bir pompadır.Normal bir insan kalbi istirahat halinde dk 70–80 atım dır. Bu atım sayısı bazı kimselerde 40 atım sayısına düşerken bazı kimselerde 100 atım sayısına kadar yükselir. Ayrıca bayanların erkeklere oranla 10 atım daha fazla olduğu bildirilmiştir(35). İstirahat nabızı yaşla giderek azalır. Doğumda 130 kadar olan dakikadaki nabız yetişkinlerde ortalama 70–80 atıma iner. Gelişim sırasında kalp kası lifleri sayısı sabit kalır, fakat boyuna ve enine büyüme görülür. Kalp

kasının boyuna uzaması sonucu kalbin dakikadaki atım sayısı (frekansı) azalır. Büyüme ve antrenmana bağlı ortaya çıkan hipertrofi ise kalbin iç hacmini, dolayısıyla da atım hacmini (volümünü) arttırır. Böylece kalp giderek daha etkin ve ekonomik çalışmaya başlar. Bayanlardaki K.A.S. erkeklere oranla 5–10 atım daha yüksektir. Bunun nedeni bayanlarda kalp volümünün gerek mutlak ve nispi anlamda daha küçük olmasıdır. Kalp atım volümünün küçüklüğü daha yüksek kalp atım sayısı ile telafi edilir . Kalbin antrenmanla, önce "frekansı", sonra "atış volümü" artar. Kalbin 1 dakikada pompaladığı kan miktarına kalp atım volümü (KAV) denir. Erkeklerde istirahatta 70–80 ml olan KAV egzersiz sırasında 100–120 ml kadar çıkar. Sporcularda istirahatta KAV 100–120 ml iken egzersizde 150–170 ml ye kadar çıkmaktadır. Bayanlarda ise spor yapmayanlarda 50–70 ml. istirahat halinde, egzersizde 70–90 ml olmaktadır. Spor yapan bayanlarda istirahat halinde 80-100 ml. olan KAV egzersiz sırasında 100-120 ml ye kadar çıkmaktadır. Uyku anında kalp atım sayısı en düşük değerindedir, istirahat halinde vücudun metabolizması hızla düşer gerekli O₂ ve metabolik ihtiyaçlar azalır. Kardiyak output ve direnç azaldığı için kan basıncıda azalmış olur kalbe dönen kan miktarı da azalır.İstirahat halinde kalbin dakikada tüm organizmaya gönderdiği kan 5–9 lt civarındadır. Hareketsiz, kondisyonu düşük bir kişi antrenman yaptığında kan 5–6 litreden 23 litreye çıkmaktadır (46).

Astrand ve Rorahl'a göre kalıtım ve/veya antrenman sonucu yüksek oksijen taşıma kapasitesine sahip bir kişi, büyük bir atım volümü ve yavaş kalp atım sayısı ile karakterize olur. istirahattaki düşük kalp atım sayısı kalp hastalıklarının olmadığı durumlarda yüksek aerobik gücün bir göstergesi olabilir (47).

3.4.3.Kan Basıncı: Kan basıncı kanın damarların iç duvarlarına yaptığı basıncın nitelik olarak ölçüsüdür. Kalbin kasılması sırasında kanın dışarı pompalanması periyoduna sistol denir. Bu periyot kan basıncının en yüksekte olduğu zamandır ve bu sırada okunan basınca sistolik kan basıncı (büyük tansiyon) denir. Kalbin kanla dolması periyoduna ise diastol ve bu sırada okunan basıncıda diastolik kan basıncı (küçük tansiyon) denir. Sistolik ve diastolik kan basınçları arasındaki sayısal farka nabız basıncı denir (46)

Kan basıncında artma derecesi eforun şiddetine bağlıdır. Deri damarlarının ısı düzenlenmesine katkıda bulunmak için genişlemeye baslar. Eforun bitimiyle kan basıncı ilk 5–10 sn' de hemen bir düşme gösterir, sonra biraz yükselir ve normale döner. Kişinin kondisyon seviyesi ne kadar yüksek ise KAS' sı o derece geç artar. Ortalama arteriyel kan basıncı; kalbin dakika volümü ile periferik direncin çarpımına eşittir. Kan basıncı, kalp atım sayısının yükselmesiyle kalp dakika volümünde artmaya bağlı olarak yükselir, direnç normal sınırlar içindedir. Kalp atım sayısı dinamik çalışmalarda statik çalışmalara göre daha yüksektir. Aynı O₂ kullanmayı gerektiren bir iş bacak yerine kolla yapılırsa nabız daha fazla artar. Hafiften ağıra doğru şiddeti artan aerobik egzersizlerle bir taraftan kardiovasküler kondisyon artarken diğer taraftan kan basıncının düştüğü gözlenmiştir. Egzersiz anemi hipertroid (guatr) kan basıncını arttırır. Uyku anında kan basıncında düşme görülür(48).

3.5. ÇİNKO ve EGZERSİZ

Çinko insan vücudunda en çok bulunan ikinci eser elementtir ve gen ekspresyonu, DNA sentezi, enzimatik kataliz, hormonların depolanması ve salınımı, nörotransmisyon, hafıza ve görme, büyüme ve gelişme gibi pek çok metabolik olaya katılmaktadır. Çinkonun vücuttaki rolü şimdi daha iyi bilinmektedir. Pek çok immün ve hormonal olaylar ve 300'den fazla enzimin aktivitesi çinkoya bağlıdır. Bu nedenle çinko eksikliğinde, hücre çoğalması, yara iyileşmesi, kemik oluşumu, membran stabilitesi, büyüme ve gelişme, gebelik, fertilité, beyin fonksiyonları, tat ve iştah gibi pek çok fizyolojik işlevlerde aksamalar ortaya çıkmaktadır. Alkolizm, malabsorpsiyon, orak hücreli anemi, kronik renal hastalıklar ve kronik yatalak hastalıklar çinko eksikliği için predispozan faktörlerdir. Akrodermatitis enteropatika da olduğu gibi şiddetli çinko eksikliği yaşamı tehdit edebilir. Pediatrik yaş grubunda olanlar, gebe ve yaşlılar gibi risk grubunda olanlara diyetle çinko takviyesi yapılmalıdır. Egzersiz çinko metabolizması üzerinde önemli etkilere sahiptir. Hafif egzersizin çinko metabolizması üzerinde kısa süreli etkilerinin yanı sıra uzun süreli yüksek seviyeli devam eden egzersizlerde çinko metabolizmasını uzun süreli etkileyebileceği gösterilmiştir (1).

Vücutta yüzden fazla enzimin yapısında bulunan çinko, büyüme, gelişme ve üreme sisteminde anahtar bir rol oynar(49). Çinkonun ilk tanımlaması 1509 yılında yapılmış ve çinko eksikliği ilk defa 1934 yılında farelerde gösterilmiştir. Biyolojik fonksiyonu ise karbonik anhidrazın katalitik aktivitesi için çinkoya bağımlı olmasının tespit edilmesi ile 1940 yılında ortaya konmuştur. İnsanlarda diyete bağılı çinko eksikliği 1963 yılında Dr. Prasad tarafından rapor

edilmiştir(50). Mısır’da büyüme dönemindeki erkek çocuklarda büyüme geriliği ve hipogonadizmle karakterize tablodan çinko takviyesine (12-24 ay) başlanmıştır. Çinko takviyesinden sonra bütün hastalarda sekonder seks karakterleri gelişerek hipogonadizm hem de büyümedeki gerilemenin ortadan kalkması sağlanmıştır. Çinko eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkan bu klinik tablo “Prasad Sendromu” olarak literatüre geçmiştir(51).

3.5.1.Çinko Metabolizması

Diyetle alınan çinkonun yaklaşık %20-30’u absorbe edilmektedir. Absorpsiyon yeri çoğunlukla duodenum ve proksimal jejunumdur(52,53).

Çinkonun emilim hızı, diyet bileşenlerine bağlıdır. Proteinden fakir diyet, kalsiyum, fosfor, demir ve bakır, çinko emilimini azaltırken; proteinden zengin diyet, EDTA, lizin, glisin, histidin ve sistein emilimi artırmaktadır(54).

Ayrıca bitkisel kaynaklı proteinlerdeki fitik asit, bakır, kadmiyum, inorganik demir, kalay gibi diğer bazı metaller de intestinal lümeninden çinko emilimini azaltmaktadır. Vitamin D, protein, kazein, laktoz, D penisilamin ise çinko emilimini artırmaktadır (55). Çinko kanda, çoğunlukla albümin (%60-70), α_2 -makroglobülin (%30-40) ve daha düşük oranda da transferin ve serbest amino asitlerle taşınmaktadır. Bağırsaklardan emilen çinko, transferine bağlı olarak karaciğere taşınır. Kemikler ve sinir sistemi tarafından çinko alımı göreceli olarak yavaştır. Kemiklerdeki çinko, metabolik kullanım için kolayca serbestleşmez. Çinko'nun en hızlı birikimi ve dönüşümü pankreas, karaciğer, böbrek ve dalakta gerçekleşir. (54).

3.5.2.Vücutta dağılımı

Erişkin organizmasında total 1.4-2.5 gr arasında çinko bulunmaktadır. Kemik ve dişlerde çinko konsantrasyonu yüksektir. Çinkonun yaklaşık 1/6'sı dokularda proteine bağlı olarak bulunur (56,57).

Normal insan kanındaki çinkonun %75-88'i eritrositlerde, %12-22'si plazmada, %3'ü ise lökositlerde bulunur. Plazmada çinkonun %30-40'ı α_2 -makroglobüline sıkıca bağlı, geri kalanı da albümine gevşek bağlıdır. Eritrositlerde çinko başlıca karbonik anhidraz ve diğer bazı enzimlerin yapısında bulunur. Serumda çinko konsantrasyonu, plazmada-kindenden yaklaşık %16 daha yüksektir. Bu fark; pıhtılaşma sırasında trombositlerin parçalanmasına, plazma dilüsyonunun hafifçe yüksek olmasına, ve hemolize bağlıdır (54,56,58).

Çinko biyolojik membranlardan pasif difüzyonla geçemez. Bu nedenle çinkonun hücreye alınması veya hücreden dolaşıma geçmesi için özel taşıyıcı sistemler gerekmektedir (59). Çinko vücuttan büyük oranda feçesle atılır. Fekal çinkonun çoğunluğunu diyetdeki emilmeyen veya barsak epitel hücrelerinin dökülmesi ile atılan çinko oluşturur. Normal olarak alınan 10-15 mg/gün düzeyi ile karşılaştırıldığında idrarla atılan çinko miktarı çok küçüktür (0.3-0.6 μ g/gün) (8,22). Terle çinko atılımı idrarla atılıma benzemektedir. Semenle çinko atılımı ejakülat başına 0.4-0.6mg'dır (60).Yapılan çalışmalarla, eser elementlerin metabolik, biyokimyasal ve klinik yönden önemi açıklanmış ve pek çok mineralin organizmanın sağlıklı olarak fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gerekli olduğu vurgulanmıştır (61,62).

Çinko önemli bir eser element olarak biyolojik aktivitesi ilk kez Raulin tarafından açıklanan, atom ağırlığı: 65.4, atom numarası: 30, yoğunluğu: 17, erime noktası: 420 0C, kaynama noktası: 907 C olan, mavimsi-beyaz renkte heksagonal bir element olup, dünya üzerinde bol miktarda bulunmaktadır(63).

1970’li yılların başında ise Acrodermatitis enteropathica hastalığının, kalıtsal olarak çinkonun bağırsaklardan absorpsiyonunun bozukluğuyla ilgili olduğu belgelenmiş ve çinko üzerine olan çalışmalar giderek artmıştır (64).

3.5.3.Çinkonun Fonksiyonları

Çinko, demirden sonra, insan vücudunda en bol bulunan eser metaldir. 70 kg’lık bir insandaki çinko miktarı yaklaşık olarak 2-3 gr kadar olup, bunun da büyük bir bölümü hücre içi alanlarda bulunur (65). Tüm vücut çinkosunun yaklaşık %50’si striat kasında, %25-30’u kemik ve %20’si diğer dokularda bulunurken, özellikle karaciğerde diğer dokulardan biraz daha fazla bulunur (66).

Vücut çinkosunun büyük bir bölümü proteinlere bağlı olarak bulunur. Canlı organizmada çinkonun fonksiyonları üç kategoride toplanmıştır, bunlar; katalitik, yapısal ve regülatör fonksiyonlardır (67).

İlk çinko metalloenzimi, karbonik anhidraz II olup, 1940 da keşfedilmiştir, farklı türlerde 300 den fazla enzim yapısında bulunduğu belirlenmiştir. Çoğu durumlarda, çinko iyonu bu enzimlerin esansiyel bir kofaktörüdür (karbonik anhidraz, karboksipeptidaz A, alkol dehidrogenaz). İlave olarak, çinko vücut fonksiyonları için kaçınılmaz olan çoğu proteinlerin tersiyer yapısını stabilize eder (enzimler, membran reseptörleri ve çinko parmakları). Ayrıca, çinko süperoksit dismutazın yapısına katılarak antioksidan savunmada önemli bir rol oynar,

oksidasyona karşı sülfidril gruplarını koruyarak ve metalotionenleri uyarır böylece redok aktif metalleri salar ve oksidan süpürücü kapasite gösterir (68,69). Çinkonun serbest radikal oluşumu ve oksidatif stresten koruyucu rolü vardır. Bunun dışında, çok sayıdaki bulgu göstermiştir ki çinko immün fonksiyonların düzenlenmesi ve nöral transmisyonunda rol oynar (70,71)

İnsan vücut fonksiyonunda çinkonun rolü, yetersizliğinin sağlıkta oluşturduğu büyüme bozukluğu, azalmış immunokompetans, anoreksi, deri lezyonları, kanama eğilimi, üreme anormallikleri ve iskelet defektlerine oluşturduğu etkiler yönüyle çalışılmıştır (72,73). Sonraki çalışmalar göstermiştir ki çinko yetersizliği hematopoezi, sinaptik sinyalizasyonu bozar ve dokuların birçoğunda apoptozisi uyarır (74,75). İlave olarak, çinko yetersizliğinin DNA hasarı ve kanser riskini artırdığı belirlenmiştir (76). Şurası da oldukça önemlidir ki, vücut çinkosu kaybının obezite, astım, diabetes ve Alzheimer gibi kronik hastalıklarda da bulunduğu belirlenmiştir (77,78). Ancak, çinko yetersizliğinden kaynaklanan bozulmuş vücut fonksiyonları vit A ile yakın etkileşmeden kaynaklanabilir, çünkü çinko durumunun emilim, taşınma ve faydalanma gibi vit A metabolizmasının birkaç yönünü etkilediği gösterilmiştir (79).

İlave olarak, çinko beslemesi doku-tocopherol durumuyla ilgili görünmektedir. Böylece, direkt veya indirect olarak çinko sağlık için temel metabolik fonksiyonlarda potansiyel bir role sahip olarak görünmektedir. Sonuç olarak, vücuttaki çinko havuzunu korumak için onun homeostazisini sıkı bir şekilde düzenlemek gerekir (80).

3.5.4.Çinko İhtiyacı ve Alımı

Normal koşullarda günlük çinko ihtiyacı en az: bebeklerde 3-5 miligram, kadınlarda 20 miligram süt veren annelerde 25 miligram erkeklerde 15 miligram olmalıdır. Bunun yanı sıra aşırı stres, ilaç kullanımı ve bazı rahatsızlıklar bu miktarın üzerinde kullanımını gerektirebilir. Yine önemle vurgulanması gereken bu alınımların kontrollü sağlık uzmanları tarafından yapılmasıdır(81).

0-1 yaş bebeklerde 5 mg, 1-10 yaş çocuklarda 10 mg, yetişkin erkeklerde 15 mg, kadınlarda 12 mg olarak hesaplanmıştır. Serum çinko düzeyi yaşla artış gösterir, serum çinko düzeylerinde kadınlar ve erkekler arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Çinko elementi göreceli olarak nontoksik bir elementtir. Diyetle yüksek oranda çinko alımının toksisiteye neden olmadığı ancak farmakolojik dozların bakır absorpsiyonunu interfere ettiği, HDL kolesterol seviyesini düşürdüğü, immun sistemi olumsuz etkilediği rapor edilmiştir(3).

3.5.5.Çinko Kaynakları

Çeşitli besinlerdeki miktarı değişiklikler göstermekle beraber et ve balık bilinen en iyi çinko kaynağı olup, hemen her türlü hayvansal ve bitkisel kökenli besinde çinko bulunmaktadır. Ancak hayvansal proteinlerdeki çinko bitkisel olanlara göre daha iyi absorbe edilmektedir. Zira rafine besinler, hububat ve baklagil içeriği fazla olan ürünlerde yüksek oranda bulunan fitik asit, çinko ile bir bağ teşkil ederek emilim bakımından çinkoyu elverişsiz hale getirmektedir(82).

Bazı besinlerin 100 gramlarının ortalama Çinko değerleri (mg/100 g.):

BESİN	Çinko(mg)
Et	2.00
Peynir	2.40
Badem	2.56
Ceviz	2.26
Buğday	2.08
Kuru Fasulye	1.02
Bulgur	2.08

3.5.6.Yüksek Şiddetli Egzersizde Çinko Kullanımı

Yüksek seviyeli daimi egzersizin çinko metabolizmasını uzun süreli etkileyebileceği gösterilmiştir (1).Egzersizin çinko metabolizması üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır.Egzersizin çinko metabolizması üzerinde kısa süreli etkilerinin yanı sıra, yüksek seviyeli sürekli egzersizin de çinko metabolizmasını uzun süreli etkileyebileceği gösterilmiştir(65).

Yaklaşık 5 saat süren 70 km'lik kar kayak yarışına katılan erkek köpeklerde serum çinko konsantrasyonu yarıştan hemen sonra yarış öncesine göre %19 fazla iken, aynı değerlerin yarıştan 1 gün sonra normal seviyesine döndüğü bildirilmiştir (83).Yoğun egzersizden sonra plazma çinko seviyelerindeki yükselmenin hemokonsantrasyon mekanizmasının doğal bir sonucu olarak açıklanamayacağına dikkat çekilmektedir(84).

Egzersizden hemen sonra gözlenen plazma çinko seviyelerindeki artışın sebebinin, egzersizde meydana gelen kas hasarından sonra, kasın kasın çinkoyu

ekstrasellüler sıvıya sızdırması olduğu düşünülmektedir(85). Egzersizden hemen sonra plazma çinko düzeylerinde önemli bir artma, buna karşın eritrosit çinkosunda önemli azalma olduğu ve yarım saatlik dinlenmeden sonra her iki parametrenin de egzersiz öncesi değerler döndüğü tespit edilmiştir(86). Bu bilgi hücre içi çinkonun egzersiz sırasında hücre dışına çıktığını desteklemektedir. Bir başka çalışmada, akut egzersiz sonrası serum çinko düzeylerinin hem antrenmanlı atletlerde, hem de antrenmansız deneklerde yükseldiği, ancak bu yüksekliğin gruplar arasında farklılık göstermediği, dolayısıyla da çinko düzeylerindeki artışın antrenman düzeyiyle ilgili olmadığı kanısına varılmıştır(87). Çelişkilerle beraber bulgular fiziksel egzersizin çinko metabolizmasını etkilediği gösterilmektedir(88). 6 mil zorlu bir koşudan sonra sporcuların serum çinko konsantrasyonlarında bir değişiklik olmamasına karşın, yarıştan 2 saat sonra serum çinkosunda önemli azalmalar gözlenmiştir. Bu azalma çinkonun serumdan doku ve eritrositlere yeniden dağılımını yansıtabilir(89). Maksimal egzersizden sonra serum çinkosundaki artışın, kısmen egzersizin yol açtığı strese dayalı olabileceği bildirmiştir. Egzersiz sonrası serum çinkosundaki hızlı düşüş, bu elementin karaciğere dağılımındaki değişme veya yüksek üriner atılımının bir sonucu da meydana gelebilir(84). Bahsedilen bilgiler egzersizin çinko metabolizması üzerinde kısa süreli etkilerinin bir delili olarak kabul edilebilir(90).

Uzun süreli dayanıklılık antrenmanının serum çinko seviyelerini hem erkek hem de kadın sporcularda önemli derecede arttığını göstermiştir (91). Orta dereceli egzersizin atletlerde terle çinko kaybını artırdığı, ancak bu kayıpların terleme oranı dikkate alındığında erkeklerde bayanlardan daha fazla olabileceği ifade edilmektedir(92). Bu olay sürekli antrenman yapan atletlerde gözlenen

iskelet kası protein parçalanması sonucu çinkonun üriner kaybının artmasıyla ilgili olabilir. Sporcularda gözlenen düşük serum konsantrasyonunun bir sonucu olarak, kas çinko konsantrasyonu da azalmaktadır. Çinkonun metabolizmada yer alan birçok enzim için gerekli olması sebebiyle de, ciddi çinko eksikliği kas fonksiyonlarını olumsuz etkileyecektir. Düşük kas çinko düzeyi sonuç olarak dayanıklılık kapasitesini de azaltacaktır(1).

3.5.7.Çinko Eksikliği ve Egzersiz Performansı

Nütrisyonel çinko eksikliği dünyada oldukça yaygındır. 1960 lı yıllarda insan için çinkonun bir esansiyel element olduğu kabul edilmiştir. İnsanda çinko eksikliği ilk defa Ortadoğu ülkelerinde ve ülkemizde hipogonadizm, karaciğer ve dalak büyüklüğü, demir eksikliği anemisi ve gelişme geriliğini birlikte gösteren hastalarda bir sendrom olarak tespit edilmiştir(93,50).

Çinko eksikliği olan sporcular performans esnasındaki güç üretimi daha düşüktür ve egzersiz sonucunda yüksek kan laktat yükselişi vardır(94).En önemli klinik bulguları, büyüme ve gelişme geriliği, iskelet matürasyonunda gerilik, testiküler atrofi ve hepatosplenomegalidir. Yaşlılık, gebelik, laktasyon, alkolizm durumlarında da çinkonun diyetel eksikliği görülmektedir(95,96)

Çinko eksikliği ilerleyince klinik bulguların spektrumu da değişmektedir. Deneysel olarak hafif çinko eksikliği oluşturulduğunda, kilo kaybı, oligospermi, hiperammonemi gözlenmektedir. Çinko eksikliği olan çocuklarda ve adolesanlarda dermatit, iştah azalması, yara iyileşmesinde gecikme, mental letarji, bozulmuş immün cevap, karanlığa adaptasyonda zorluk ve erkeklerde hipogonadizm görülmüştür. Çinko eksikliği ilerleyince büllöz püstüler dermatit,

alopesi, kilo kaybı, diyare, nöropsikiyatrik bozukluklar, tekrarlayan enfeksiyonlar ve tedavi edilmediği zaman ölüm görülür (54,97).

Çinko eksikliği olan ratlarda karbonhidrat ve lipit metabolizmasında da bazı bozukluklar meydana gelmektedir. Triglicerid depolarındaki yıkıma bağlı olarak kan serbest yağ asit konsantrasyonlarında yükselme gözlenir.

Alkoliklerde, siroz olmadan da serum çinko düzeyinin düşük olduğu ve idrarla çinko atılımının arttığı bildirilmiştir. Ülser, ülseratif kolit, kron hastalığı, şupru, gluten-sensitif enteropati, intestinal baypas, rejonel enterit gibi gastrointestinal hadiselerde de çinko eksikliği bildirilmiştir (54,95,96,98).

Bordin ve arkadaşları (99) fiziksel egzersizin, çinkonun vücut depoları, kan ve dokular arasında yeniden dağılımına ve artmış metabolizmanın çinko eksikliğine yol açtığını bulmuş ve bu göstergelerin çinko takviyesi gerektirdiği sonucuna varmışlardır. Çinko takviyesinin fiziksel aktivitede kas gücünü artırdığı ve metabolizmasını güçlendirdiği, ancak tavsiye edilenden fazla çinko takviyesinin vücut sağlığını olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir (100).

Gerçekleştirilen bir başka çalışmada, yaşları 23-57 arasında değişen 5 sağlıklı erkek 30 gün boyunca yeterli çinko içeren bir diyetle, bunu takip eden 120 gün çinko fakir bir diyetle, takip eden 30 gün boyunca da çinko takviyeli diyetle beslenmişler. Her diyet uygulamasında aerobik kapasite periyodik olarak tespit edilmiştir. Çinko eksikliği sırasında relatif çinko balansı düşük bulunmuştur. Buna karşın takviye sırasında çinko balansı artmış, egzersiz sonrasında hem plazma çinko düzeyleri, hem de hematokrit oranları takviye alan grupta yüksek

bulunmuştur. Bahsedilen bulgular çinko eksikliği sırasında, dokulardan çinko mobilizasyonunun azaldığını göstermektedir (101).

Sporcularda diyetle çinko alımının önemine dikkat çekilerek, diyetteki çinko yetersizliğinin sadece performansı değil, hücrel immün sistemi de olumsuz etkileyerek sporcularda enfeksiyonlara olan eğilimi artırabileceği ileri sürülmektedir(102).Yapılan bir çalışmada literatürün aksine Çinko eksikliğinin fiziksel aktivite esnasında gözlenen serbest radikal oluşumu ve lipid peroksidasyonunu artırarak, antioksidan aktiviteyi olumsuz etkilediği ortaya konulmuştur (103).12 profesyonel futbolcu ergonometrede maksimum bir egzersize tabi tutulmuşlar, egzersiz sonrası genel olarak deneklerin serum çinko düzeylerinin düşük bulunduğu, serum çinkosu düşük bulunanların plazma laktat düzeylerinin de yüksek bulunduğu ve bahsedilen deneklerde aynı zamanda hipoglisemi geliştiği ortaya konulmuştur (104). Bu çarpıcı bilgi, önemli bir eser element olan çinkonun, fizyolojik performans üzerindeki etkilerinin araştırılmasında tetikleyici bir unsur olabilir. Sporculara çinko takviyesi uygulanırken, çinkonun bakır ve diğer metallerle olan ilişkisinin de göz ardı edilmemesinin önemine işaret edilmektedir(105). Özellikle sporculara öngörülen düzeyin üzerindeki bir çinko takviyesinin bakır emilimini bozduğu, bunun da performansı olumsuz etkileyebileceği kabul edilmektedir(106). Yaşları 12–15 arasında değişen 20 jimnastikçide serum çinko düzeyleri kontrollerinden düşük bulunmuş, kız jimnastikçilerdeki serum çinko düzeyleri erkek jimnastikçiler oranla düşük olarak tespit edilmiştir(107).

3.5.8.Cinko, Egzersiz ve Hematolojik Parametreler

Çinkonun egzersizde hematolojik parametreleri nasıl etkilediğine dair literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Aslında kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu kısıtladığı gibi, egzersizde kan parametrelerini etkilemekte ve çeşitli kan patolojileri yönünden önem taşımaktadır(108).Akar ve ark(109) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada,akut submaksimal egzersizin eritrosit, hematokrit (Hct), hemoglobin (Hb), lokosit ve trombosit sayılarını egzersiz öncesi değerlere oranla anlamlı şekilde artırdığı gösterilmiş, bu artışların egzersizin yol açtığı lazma kayıplarına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.Yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli egzersizin lokositer parametreleri yükselttiği bu olayın sadece hemokonsantrasyon mekanizmasıyla açıklanamayacağı, egzersiz esnasında meydana gelen metabolik değişikliklerin hematolojik değişikliklerle ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür(110). Benzer şekilde akut submaksimal egzersizin lokositer parametreleri artırdığı ve bu artışı egzersizin şiddetiyle korele olduğu ortaya konulmuştur(111,112). Konuyla ilgili çalışmalar hematolojik parametrelerdeki bu değişikliklerin egzersizden hemen sonra görülmesine karşın, egzersizi takiben 24 saat içinde bu değişikliklerin istirahat düzeyine döndüğünü de göstermektedir(113). Gerçekleştirilen bir çalışmada ratlarda akut yüzme ve koşma egzersizlerinin hematolojik parametrelerde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı ifade edilmektedir (114). Buna karşın ratlarda akut yüzme egzersizinin eritrosit, Hb ve Hct oranlarını yüzme öncesi değerlere oranla azalttığı bildirilmiştir (115). Voleybol ve atletizm sporu yapan kız çocuklarında eritrositer ve lokositer parametrelerin spor yapmayan çocuklara oranla daha yüksek olduğu bildirilmiş, aynı çalışmada

plazma çinko düzeylerinin sadece voleybol sporu yapanlarda kontrollerine oranla arttığı belirlenmiştir (116). Baltacı ve ark (117) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spor yapan genç kızlarda kontrollerinden yüksek kan değerleri elde edilirken, plazma çinko düzeyleri yönünden gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Benzer bulgular fiziksel aktivite gösteren erkek çocuklarda, Moğulkoç ve ark (118) tarafından da elde edilmiştir. Akut yüzme egzersizi yaptırılan ratlarda, çinko takviyesinin eritrosit, hb ve hct değerlerini % 17 artırdığı belirtilmiştir (119). Yüzme egzersizinin farklı olarak, ratlarda lipid peroksidasyonunu artırdığı, yani hücresel hasara yol açtığı da bildirilmektedir (120). Egzersizin karbonhidrat, protein ve lipid metabolizması üzerinde önemli etkilerinin yanı sıra, hücre bölünmesi, büyümesi, olgunlaşması ve çok sayıda enzimin fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için kritik bir rol oynayan çinkonun fiziksel performans üzerinde de etkilerinin olabileceği ileri sürülebilir(121).

3.6.Kan

Kan dokusu, dolaşım sistemi olarak tanımlanan kalp ve damarlar içinde, kapalı bir sistemde tek yönde düzenli olarak akan bir sıvıdan ve şekilli elemanlardan oluşur. Kanın hücreler arası sıvı kısmı plazma olarak adlandırılır. Eritrositler, lökositler ve trombositler ise kanın şekilli elemanlarıdır. Kan, oksijenin (O₂) dokulara taşınması, vücut savunması, hormonların dağıtılmasında taşıyıcı bir araç olarak, olağan hücresel işlevlerin sürdürülmesi için uzak organlar arasında kimyasal mesajların değiş tokuşunu sağlar. Bunların yanı sıra kan, vücut sıcaklığının ayarlanması, asit-baz dengesinin sağlanması ve ozmotik dengenin düzenlenmesinde de işlev görür (122).

3.6.1.Plazmanın Bileşimi

Kan heparin veya sitrat gibi pıhtılaşmayı engelleyici maddeler içeren bir tüpe konulup santrifüj edildiğinde bir tabakalanma gösterir. Plazma, santrifüj tüpünün üstünde kalan sarımsı, şeffaf hafif kıvamlı sıvı bölümdür, altta kalan çökelmiş kısım ise kanın şekilli elemanlarını içerir. Plazma toplam kan hacminin %55'ini oluşturur ve plazmanın yaklaşık %90'ı sudur. Geri kalan içeriğin %7'sini plazma proteinleri oluşturur. Plazmada ayrıca inorganik tuzlar, aminoasitler, vitaminler, hormonlar, lipoproteinler gibi organik bileşikler bulunur. Kılcal damar duvarları aracılığı ile plazmanın düşük molekül ağırlıklı bileşenleri dokuların hücreler arası sıvısı ile bir denge içindedir. Bu nedenle plazmanın bileşimi, genel olarak hücre dışı sıvının ortalama bileşiminin bir göstergesidir. Plazma besinleri emildikleri ya da sentezledikleri bölgelerden alarak organizmanın çeşitli bölgelerine taşır. Ayrıca metabolik artıkları da kandan alarak, temizleyen boşaltım organlarına taşır (122).

Başlıca plazma proteinleri albumin, globulinler, lipoproteinler, kompleman proteinleri ve kan pıhtılaşmasında etkili olan fibrinojen ve protrombindir. En fazla bulunan protein albumindir ve başlıca görevleri kılcal damarlarda kolloid ozmotik basıncı düzenlemek, dokulara gereksiz sıvı geçişini önlemek ve aksine metabolik ürünlerin geçişinde kolaylık sağlamaktır. Globulinler ise bağışıklık sisteminde hormonların, lipidlerin ve metal iyonlarının taşınmasında iş görürler. Lipoproteinler; trigliseritlerin karaciğere, karaciğerden diğer vücut hücrelerine taşınmasında, kolesterolün karaciğerden yine vücut hücrelerine taşınmasında rol oynarlar. Kompleman proteinleri ise mikroorganizmaların yıkımında ve iltihabın yok edilmesinde iş görürler (123).

3.6.2.Kan Hücreleri

Birim kan içindeki eritrosit yüzdesi hematokrit (Hct) değerini verir. Normal Hct değeri erkeklerde %40-50, kadınlarda ise %35-45'dir. Santrifüj tüpünde, eritrositler üzerindeki beyaz, sarımtırak örtü lökositler tarafından oluşturulur. Lökositler kanın yaklaşık %1'ini oluştururlar ve eritrositlere göre daha az yoğundur. En üst kısımda ise en az yoğunluklu trombositler gözle görünmeyen ince bir katman oluştururlar(122).

3.6.2.1.Lökositler

Periferik kanda dolaşan lökositler granülositler (nötrofil, eozinofil, bazofil) ve agranülositlerden (monosit ve lenfosit) oluşur. Değişik hücrelerin oluşturduğu lökositler çekirdek morfolojilerine göre parçalı (polimorf nükleer) veya tek çekirdekli (mononükleer), sitoplazmik granüllerinin olmasına göre granülositler olarak isimlendirilir (122,123).

Lökosit sayısı normal erişkinde bir mm³ kanda 4000-10000 (4-10x 10⁹/L) arasında değişir. Dokulara göç ederek çok yönlü işlevlerini yerine getirirler.Kan dolaşımında lökositler küre biçimindedir, ancak bazıları kan damarlarını terk edip doku içine geçtiklerinde amipsi bir şekil alır(122,123).

3.6.2.2.Trombositler

Trombositler 2-4 µm çapında yassı, çekirdek içermeyen bikonveks disk şeklinde veya oval şekilli hücre parçacıklarıdır. İnsanda 1mm³ kanda 150-450 bin kadar trombosit bulunur. Kemik iliğinde megakaryosit olarak isimlendirilen yoğun kromatin içerikli çekirdeklere sahip, polipoid dev hücrelerden köken alırlar. Kan damarlarının yaralanmasında yara yerinde kümelenerek yara yerinin kapatılmasını sağlar, kanın pıhtılaşmasını sağlar ve kan kaybını önler (122,124).

3.6.2.3.Eritrositler

Eritrositler, içerdikleri hemoglobine (Hb) O₂ bağlayarak taşıyan kırmızı kan hücreleridir. 1mm³ kanda yaklaşık 4.5-5.5 milyon (4,5-5,5x10¹²/L) arasında değişir. Biçimlerinin bikonkav olması alyuvarların yüzey hacim oranlarının yüksek olmasına ve daha fazla gaz taşımaya olanak sağlar. İleri derecede özelleşmiş olan eritrositlerin toplam ağırlıklarının yaklaşık %34'ünü hemoglobin oluşturur. Eritrositlerde nükleus, mitokondri, ribozom, lizozom, endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı gibi hücre içi organeller içermediğinden protein ve nükleik asit sentezi yapılamaz, lipid metabolizması ise son derece kısıtlıdır(122,124).

3.7.Laktik Asit

Antrenmanlı bireylerin dinlenme halinde kandaki laktik asit düzeyi 0,5–2,2 mmol/L (4,5–19,8 mgr/dL)'dir(125,126).Maksimal yüklenmelerden sonra oksijen açığı artmaya devam eder ve anaerobik metabolizma baskın olduğundan, kandaki laktik asit miktarı egzersizin şiddeti ile birlikte yükselir (35,127,128,129). Kimi sporcuların yarışmaları 1–5 dakika arasında tamamlanmaktadır. Genellikle kanın laktat düzeyindeki en yüksek değerler maksimal yüklenme süresince 2-3 dakikayı aştığı durumlarda görülür ve bu durumda oluşan laktik asit her zaman yorgunluğu ortaya çıkartır. Oksijenin yetersiz kaldığı kısa süreli maksimal yüklenmelerde, egzersizi takip eden 5. dakikada kan laktatı normal değer üç katına kadar yükselebilir(130,131).

Bazı spor çalışmaları o kadar yoğundur ki, glikozun yanması için hücrelere yeterli oksijen sağlanamaz. Bu durumda, az oksijenle yanan glikozdan laktik asit oluşmaya baslar. Sürekli spor yapanlarda üretilen laktik asidin biyokimyasal parçalanmasını sağlayan kas enzimlerinin üretilmesi de artmaktadır (132). Laktik

asit, aktif kaslarda yer yer glikojen, glikoz ve serbest yağ asitlerinin yerini alması şeklinde kullanılır (133). Kondisyonu düşük kişilerde, aynı efor karşısında antrenmanlı kişilere oranla laktik asit artışı daha fazla olur (130). Laktik asidin bir kısmı karbondioksit'e dönüştürülerek akciğerlerden nefesle atılırken, geriye kalanı glikoza dönüştürülerek enerji elde edilmek suretiyle kaslarda yeniden kullanılır (132). 30 saniye ile 10 dakika arasında süren maksimal yüklenmelerde yorgunluk nedenleri olarak; laktik asit birikimi, düşük PH ve yüksek kas sıcaklığı düşünülmektedir (134,35).

3.8. Glikoz

İnsan organizması için çok önemli olan maddelerden biri de "Glikoz"dur. Bilindiği gibi, glikoz bir karbonhidrattır ve vücutta en çok ve en kolay kullanılan enerji hammaddesidir. Glikoz vücut hücrelerinde yakılıp karbondioksit, su ve enerjiye çevrilir. Kanın glikoz yoğunluğu 100 ml kanda 90-110 mg 'dır. Bu yoğunluğun sürekli aynı sınırlar arasında korunması gerekmektedir (135).

Öğünlerde ve öğün sonrası postprandial dönemde glikoz yediğimiz yiyeceklerden yani ekzogen olarak kana karışır. Glikozu öğünler arasında endogen kaynaklardan kullanılır ve depolandığı karaciğerdeki glikojen deposundan salınır. Uzun süren açlıkta ise glukoneogenez dediğimiz süreç ile karaciğerde ve böbrekte aminoasitlerden ve yağ asitleri glikoza dönüştürülürler. Bu şekilde gün boyunca kanda belirli normal düzeyde glikoz bulunur. Bu depolar her yemek yendiğinde tazelenir. Bu sayede başta beyin ve kalp olmak üzere hayati organların glikoz ihtiyacı sürekli kesintisiz olarak karşılanır (136).

3.9.İnsülin

İnsülin, vücudumuzda midenin arka tarafında bulunan bir organ olan pankreastaki beta hücrelerinde salgılanan bir hormondur. Kandaki şekerin kandan ayrılarak hücre içine girmesini sağlar. Böylelikle kandaki şeker düzeyi de azalmış olur. Diyabetli olmayan bir insanda her gıda alımı sonrası pankreas alınan besinlerin enerji haline dönüşmesini sağlamak için insülin üretir. Bu demektir ki tüm insanlar insüline bağımlıdır. Diyabetlilerde ise, pankreas yeterli miktarda insülini üretmez veya üretilen insülin hedef hücreler (kas, yağ ve karaciğer hücreleri) tarafından kullanılmaz. Bu durumda vücudumuz için hayati öneme sahip olan insülini dışarıdan vücudumuza sağlamamız gerekmektedir. Yüksek insulin düzeyi kalp hastalıkları, diabetes mellitus ve kanseri de içeren bir takım dejeneratif hastalığa sebep olur. Fiziksel inaktivite (137,138) insulin direncinin önemli çevresel nedenlerindendir. Dünya Sağlık Organizasyonu çalışma raporlarında obezitenin ve egzersiz yokluğunun kolon, meme, böbrek ve sindirim sistemi kanserlerini dörtte bir ile üçte bir oranında artırdığı belirtilmiştir (139).

İnsülin şu an için, hap ya da tablet şeklinde kullanılamamaktadır. İnsülin bir enjektörle cilt altına enjekte edilmek üzere sıvı halde bulunmaktadır(140).

4. MATERİYAL VE METOD

4.1. Denekler

Araştırmaya 18-22 yaşları arasında değişen 40 sağlıklı erkek denek katılmıştır. Denekler 10'ar kişilik dört gruba ayrılmıştır. Bu çalışmada ön test-son test modeli uygulanmıştır. Çalışmanın evrenini Adıyaman üniversitesi kredi yurtlarında kalan aynı beslenme programına tabi olan değişik branşlarda aktif spor yapan ve yapmayan öğrenciler oluşturmuştur.

1. Grup: Uygulama yapılmayan Kontrol grup(S)
2. Grup: Sadece Çinko takviyeli Sedanter grup (Ç)
3. Grup: Çinko Takviyeli ve Antrenman Grubu (ÇA)
4. Grup: Antrenman Yapan Sporcu Grup (A)

2. ve 3. gruba normal diyet ek olarak 6 hafta boyunca çinko (2,5-3 mg /kg /gün) takviyesi yapılmıştır,. Ayrıca 3. ve 4. gruba 4 gün /hafta 6 hafta boyunca 90-120 dakika ağırlık antrenmanı yaptırılmış ve 1. gruba herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu oluşturulmuştur.

4.2.Fiziksel Ölçümler

Fiziksel ölçümler ön test-son test modeli uygulanacak iki ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak yorumlanmıştır.

4.2.1.Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Deneklerin 20 gr'a kadar hassas bir kantarda çıplak ayak ve sadece şort giyerek holtain ltd marka boy ölçer ile yapılmıştır. Boy ölçümleri ise denekler ayakta dik pozisyonda iken kayan kaliper ile uzunluk 1 mm hassasiyetle angel marka baskül ile belirlenmiştir(141).

4.2.3.El-Pençe Kuvveti

Deneklerin sağ ve sol kavrama kuvvetleri hassasiyeti 0.100 kg olan Takkei marka el dinamo metresi (Hand grip) ile gerçekleştirilmiştir(141).

6.2.4.Bacak kuvveti

Bacak kuvveti takkei marka Back and lift ile 5 dakika ısınmadan sonra ölçüm alınmıştır(141).

4.2.5.Vücut yağ oranının yüzde (%) olarak hesaplanması

Skinfold yağ ölçüm aracı ile aletin kısa kolları deri üzerinde sabit bir basınç yaparken, derinin çift katının kalınlığı ve deri altı yağ dokusu kalibrenin göstergesinde milimetre cinsinden okundu ve doğru formülü ile hesaplanmıştır(141).

Vücut yağ %'sinin hesaplanması: $2.662566 \cdot X1 + .2770687 \cdot X2$

X1=Abdominal skinfold ölçüsü (mm) **X2**= Thing skinfold ölçüsü (mm)

4.2.6.Dikey sıçrama testi ve Anaerobik gücün hesaplanması

Anaerobik güç ölçümü Dikey sıçrama testi ile ölçülmüştür. Kollar ve parmaklar gergin vaziyette ayakta uzanabilen yükseklik ile sıçrayarak dokunulabilen nokta arasındaki mesafe cm olarak kaydedilmiştir. Deneklere iki deneme yapılacak ve iyi olan derece kaydedilmiştir. Anaerobik gücü hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Anaerobik güç= (kg.m./sn)= $v4.9 \cdot (\text{Vücut ağırlığı}) \cdot \sqrt{D}$ formülü ile hesaplanmıştır.

$$P = (\sqrt{49} (W) \sqrt{D})$$

P=Anaerobik güç(kg.m/sn)

W= Vücut ağırlığı(kg)

D=Sıçrama mesafesi(m)

49=Standart zaman(sn)(141)

4.2.7.Esneklik Testi

Ölçümde esneklik test sehpası kullanılmıştır. Denekler ısınmadan sonda teste tabi tutulmuş, Esneklik otur uzan (sit and reach) esneklik testi ile yapılmıştır. İki kez yapılan ölçümlerin daha iyi olanı cm olarak kaydedilmiştir(141).

4.2.8.Maksimal Aerobik Gücün Ölçülmesi

Bu test 20 metre mekik koşusu testi ile gerçekleştirildi. Test Adıyaman GSGM spor salonunda uygulanmıştır. Test yavaş bir koşu hızında (8 km/saat) başlar ve denek her sinyal sesinde karşı çizgide olmalıdır. Denek bir sinyal sesini kaçırıp diğerinde tekrar ritmi yakalarsa teste devam eder. Eğer sinyali yakalamada zorlanıyor ise yani denek arka arkaya iki turda pistin sonunda 3 m öndeki çizgiye ulaşamazsa test o kişi için biter. Denekler 20 m pistte koşar ve sinyalle denekler çizgiye bir ayakla dokunur. Koşu hızı her dakikada 0.5km/s arttırılır. Her dakika bir safhadır. Deneğin durdurulduğu safha test sonucudur ve dayanıklılığın bir göstergesidir. Testin uzunluğu bireye bağlıdır. Denek ne kadar iyi ise test o kadar iyi sürer ve aerobik gücü o kadar yüksektir(142).

4.2.9. İstirahat ve yorgunluk Nabız ve Kan Basınçlarının Ölçülmesi

Katılımcıların İKAS (istirahat kalp atım sayısı) beş dakikalık dinlenme sürecinden sonra sabah alınmıştır. İstirahat kan basınçları (sistolik ve diastolik) İKAS alındıktan sonra (indirekt olarak) ölçülmüştür(141,143)

4.3.Kan ve Hematolojik Parametrelerin Ölçümü

4.3.1.Kan Örneklerinin Alınması

Araştırma grubunu oluşturan deneklerden çalışmanın başlangıcında ve 6 haftalık uygulamaların bitiminde olmak üzere (sabah aç karnına) iki kez 10 cc'lik enjektörle ön kol venlerinden kan örnekleri alındı. Alınan kan örnekleri 4000 devirde 5 dakika santrifüj edilerek serumları ayrıştırıldıktan sonra Adıyaman devlet hastanesi hematoloji Laboratuvarı'nda planlanan parametrelere bakılmıştır.

4.3.2. Laktik Asit Ölçümü

Deneklerden çalışma başlangıcında ve sonunda dinlenik durumda olarak, heparinize edilmiş enjektörlerle 2,5 cc'lik heparinize kan örnekleri alınmış santrifüj edildikten sonra plazmalardan laktik asitin belirlenmesi için kit (Randox marka) kullanılmıştır. Sonuçta laktik asit düzeyleri olympus AU 400 marka alet ile mg/dl olarak ölçülmüştür.

4.3.3.Magnezyum, Çinko ve Bakır Ölçümleri

Enjektörle alınan kan örnekleri (2ml) santrifüj edilip plazmaları ayrıştıktan sonra plastik kapaklı tüpler içerisinde analiz zamanına kadar -20 derecede muhafaza edilerek, bu ölçümlerin tayini için atomik absorpsiyon spektrofometresi kullanılmıştır.

4.3.4.Hematolojik Parametrelerin (Eritrosit ve İndeksleri, Hemoglobin, Hematokrit, Lökosit ve indeksleri, Trombosit ve İndeksleri) Tayini

Deneklerden EDTA'lı tüplere alınan 2 milimetrelilik kan örnekleri Adıyaman devlet hastanesi Hematoloji laboratuvarında bulunan CELL -DYN-3500 R marka otomatik kan sayım cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4.3.5.Glikoz ve İnsülin, Tayinleri

Deneklerden alınan kan örnekleri Abbott architect İ 2000 hormon analizatörü kullanılarak kemiluminani metodla (micIU/ml) olarak değerlendirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen testlerden Maksimal Aerobik Güç ve Maksimal Anaerobik Güç testleri uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere 2 kez yapılmıştır.

Magnezyum, Çinko, Bakır Ölçümleri ve Hematolojik Parametrelerin Tayini, Glikoz İnsülin, ölçümleri ise;

1. Ölçüm: Takviye Öncesi İstirahat Düzeyi
2. Ölçüm: Takviye Sonrası İstirahat Düzeyi

4.4.Uygulanan Antrenman Programı

6 haftalık antrenman programında haftanın 4 günü 90-120 dakika arasında birer gün dinlenmeli ağırlık antrenmanları uygulanmıştır. Ağırlıkların miktarı sporcuların gelişimine göre arttırılmıştır.

Bir Haftalık örnek antrenman programı:(Haftada 4 gün ve günde 1 defa)

1.GÜN	GÖĞÜS	Bench press	3/10	MİDE	Ayakta Çakı (Diz karna çekiş)	3/16
		Incline bench press (üst göğüs)	3/10		Sehpa (üst mide)	3/20
		Dambell flying (yatarak yana açış)	3/10		Sehpa (alt mide)	3/20
		Pullower	3/10		Cablo Crunch	3/12
2.GÜN	OMUZ	Military Press (Ensede halterle)	3/10	SIRT	Dambell Rowing	3/10
		Cift dambell pres (90 derece sehpa)	3/10		T bar rowing	3/10
		Ayakta dambell (yana açış)	3/10		Lat Makinesi Enseye çekiş	3/10
		Dambell front raise	3/10		Cablo Rowing	3/10
3.GÜN	BİCEPS	Barbell Curl (Ayakta halterle)	3/10	TRİCEPS	Yatarak alna triceps	3/10
		Scot makine curl	3/10		French triceps	3/10
		Dambell curl	3/10		Lat makinası triceps	4/10
		Çift makara curl	3/10		Wrist curl (Bilek bükmesi)	4/16
4.GÜN	BACAK	Hack squat (mak çömelme)	4/10			
		Leg extansion (ön bacak)	3/10			
		Leg lying curl (arka bacak)	3/10			
		Standing calf raise (ayakta mak baldır)	4/12			

Uygulamada kullanılan hareketler kas gruplarına göre değişiklik göstermiştir.

4.5.İstatistiksel Analizler

Araştırmada gruplar arası ölçümler arası farklılıkların belirlenmesinde varyans analizinden yararlanılmış; farklılık bulunan grupların belirlenmesi için Duncan'ın Multiple Range Testi uygulanacaktır. Grupların ölçümler arası farklılıklarının tespiti için karşılaştırılmaları t-testi ile yapılmıştır(144). İstatistik analizler SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

5.BULGULAR

Araştırmada 1.grup(kontrol grubu), 2. Grup(Zn takviyeli grup), 3. Grup (çinko takviyeli antrenman grubu (Zn+Ant) ve 4. Grup (Antrenman grubunun) Yaş Boy ve Kilo ve Yağ Değerleri Tablo 1’ de Sol El Kavrama, Sağ El Kavrama Ve Sırt Kuvveti Değerleri Tablo 2’de Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Değerleri Tablo 3’te, Yorgunluk Nabız ile Kan Basıncı Değerleri Tablo 4’te Plazma Glikoz ve İnsülin Düzeyleri Tablo 5’te Laktik Asit Düzeyleri Tablo 6’da, Magnezyum, Çinko ve Bakır düzeyleri Tablo 7 ’de Tam kan değerleri ise Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 1: Araştırma Gruplarının Yaş Boy ve Kilo Ve Yağ Değerleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup (Kont)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
Yaş(Yıl)	I.ÖLÇÜM	20.04±2.20x	21.02±3.10x	20.89±2.06x	20.44±3.02x
Boy(Cm)	I.ÖLÇÜM	174.52±7.56x	175.40±8.25x	175.08±7.15x	176.02±7.20x
Kilo(Kg)	I.ÖN TEST	76.60±5.42ax	75.22±5.70ax	75.84±5.92ax	74.63±5.86ax
	II.SONTEST	75.32±6.90ay	77.71±5.57bx	78.22±6.12bx	77.42±6.08bx
Vücut	I.ÖN TEST	15.07±3.45ax	14.08±3.42ax	14.78±3.56ax	14.61±2.12ax
Yağ (%)	II.SONTEST	14.92±3.75ax	14.90±2.55ax	13.09±3.96ay	13.20±3.56ay

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05).

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test)

II. Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

Tablo 1' e bakıldığında kontrol grubunun yaş ortalaması 20.04 olarak 2. Grubun 21.02 olarak 3. Grubun 20.89 olarak ve 4. Grubun 20.44 olarak bulunmuştur. Çalışma grupları arasında yaş ortalamaları açısından herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Boy ortalamaları bakımından 1.Grubun boy ortalaması 174.52 2.grubun boy ortalaması 175.40 olarak 3. Grubun boy ortalaması 175.08 olarak ve 4. Grubun boy ortalaması 176.02 olarak bulunmuştur. Boy ortalamaları bakımından gruplar arası herhangi bir istatistiki farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

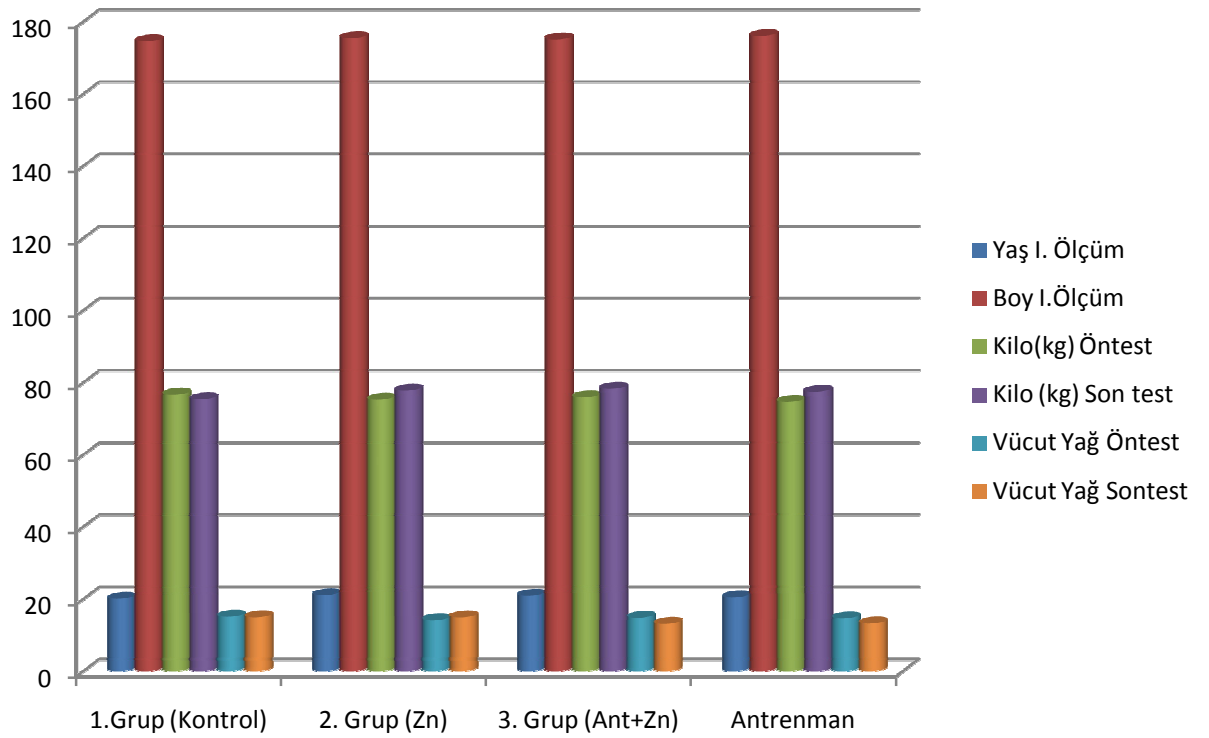
Tablo 1' de kilo değerlerine bakıldığı zaman 1. Grubun ön test ve son test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır. 2. Grup olan çinko takviyeli grubun kilo değerleri bakımından takviye öncesi ve takviye sonrası değerlerinde istatistiki açıdan fark bulunmuştur ($p<0.05$). 3.Grubun ön test ve son test kilo değerlerine bakıldığında takviye öncesi ve takviye sonrası arasındaki değerleri arasındaki fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4.Grup olan antrenman grubunun antrenman öncesi ve antrenman sonrası kilo değerleri arasında da istatistiki açıdan fark bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar arası kilo değerlerine bakıldığında çalışma öncesi kilo değerleri bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2.Ölçümler olan Son Test değerleri bakımından kilo değerlerinde 2. grup, 3. grup ve 4. grup değerleri ile 1. grup değerleri arasında fark bulunmaktadır ($p<0.05$). Tablo 1'e bakıldığında vücut yağ yüzdeleri açısından 1. grubun ön test ve son test değerleri açısından herhangi bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

2. Grubun yağ yüzdelerine bakıldığı zaman uygulama öncesi değerleriyle uygulama sonrası değerleri arasında yağ yüzdeleri bakımından artış meydana gelmiş ancak bu fark istatistiki olarak önemli değildir. 3. grubun yağ değerleri

incelendiğinde ön test ve son test değerleri açısından oluşan fark istatistiki bakımdan önemli değildir. 4. grubun ön test ve son test değerleri arasında da önemli bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Gruplar arası Yağ Yüzdelerine baktığımız zaman Ön Test değerlerinde gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. Uygulama sonrası son test değerlerine bakıldığında gruplar arasında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1. grup ve 2. grup değerleri arasında istatistiki bakımdan fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Grafik 1 : Araştırma Gruplarının Yaş Boy ve Kilo ve Yağ Seviyeleri



Tablo2:Araştırma Gruplarının Sol, Sağ El Kavrama ve Sırt Kuvveti Değerleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup(Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup (Ant+Zn)	4.Antrenman
Sol El Kavrama (Kg)	I. ÖN TEST	39.62±5.42ax	40.30±4.98ax	41.52±6.21ax	40.72±3.54ax
	II.SON TEST	38.50±3.47ax	42.02±4.08ay	44.72±3.85bz	43.90±3.27bz
Sağ El Kavrama (Kg)	I. ÖN TEST	41.20±6.20ax	43.72±5.72ay	44.53±5.63ay	46.72±6.20az
	II.SON TEST	42.20±5.80ax	44.12±5.90ax	52.80±4.60by	51.90±5.62by
Sırt Kuvveti (Kg)	I.ÖN TEST	128.30±10.90ax	128.62±9.80ax	130.72±8.60ax	129.42±8.92ax
	II.SON TEST	127.10±11.60a	130.33±11.60az	136.90±11.22by	138.80±10.86bx

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I. Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test)

II. Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

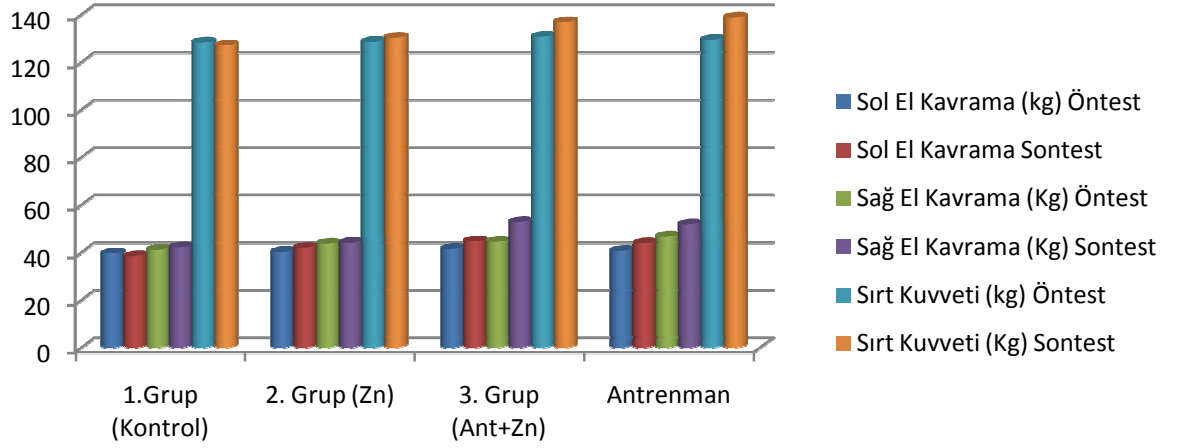
Tablo 2’de sol el kavrama, sağ el kavrama ve sırt kuvveti değerleri incelendiğinde sol el kavrama kuvvetleri bakımından 1.grubun ön test ve son test değerlerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). 2.grubun aynı şekilde takviye öncesi ve takviye sonrası sol el kavrama kuvvetleri bakımından istatistiki fark bulunmamaktadır (p>0.05). 3. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki fark önemlidir(p<0.05).ilk ölçüme bakıldığında 41.52 ve son ölçüm 44.72 olarak tespit edilmiştir. Benzer durum 4. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılıkta önemlidir (p<0.05). sol el kavrama kuvveti bakımından gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında ön test ölçümlerinde

anlamalı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Son test ölçümlerine bakıldığında tüm gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bu bakımdan antrenman programı uygulanan grupların bu parametredeki değişiklikleri önemlidir.

Tablo 2’de sağ el kavrama kuvvetleri bakımından 1.grubun ön test ve son test verilerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2.grubun ön test verileriyle son test verileri arasında da istatistiksel bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 3. grubun ön test ve son test değerleri arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$). 4. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılıkta önemlidir ($p<0.05$). Gruplar arası değerler incelendiğinde 3. grup ve 4. grup değerleri ile 1. grup ve 2. grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 2’de bakıldığı zaman Sırt Kuvvetleri bakımından 1.Grubun Ön Test ve Son Test değerlerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. grubun uygulama öncesi ve uygulama sonrası sırt kuvvetleri bakımından fark önemli değildir ($p>0.05$). 3. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki fark istatistiksel önemlidir ($p<0.05$). Aynı durum 4. grubun ön test ve son test ölçümleri arasında da görülmektedir ($p<0.05$). Sırt kuvveti bakımından gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında ön test ölçümlerinde anlamalı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Son test ölçümlerine bakıldığında 2.grup, 3. grup ve 4. Grubun değerleri ile 1. grubun değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Grafik 2: Araştırma Gruplarının Sol, Sağ El Kavrama ve Sırt Kuvveti Seviyeleri



Tablo 3: Araştırma Gruplarının Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Değerleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup (Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
Dikey Sıçrama (Cm)	I. ÖN TEST	38,60±4.65ax	39,70±5.20ax	39.76±4.02ax	40.22±4.42ax
	II.SON TEST	39.80±3.73ay	40.07±3.56ay	43.61±3.86bx	42.12±4.71bx
Esneklik (Cm)	I. ÖN TEST	19.40±3.20ax	20.85±2.96ax	22.79±3.85ax	21.37±3.12ax
	II.SON TEST	20.70±2.96ax	20.60±3.65ax	23.58±2.45ax	22.02±3.55ax
Anaerobik (Kğ.m/sn)	I.ÖN TEST	96.60±8.52ay	97.46±9.85ay	102.92±8.23ax	104.42±10.02ax
	II.SON TEST	94.90±9.12az	99.61±8.72ay	118.76±9.45bx	117.61±9.86bx
Aerobik (ml/kg/dk)	I.ÖN TEST	39.80±5.42ax	39.06±4.82ax	41.52±3.96ax	40.62±4.03ax
	II.SONTEST	40.60±4.86az	43.31±4.22by	45.90±4.56bx	45.42±4.25bx

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test) II.Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

Tablo 3’de araştırma gruplarının Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Değerleri verilmiştir. 1. Grubun Dikey Sıçrama ön test ve son test ölçümleri incelendiğinde herhangi bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. Grubun Takviye Öncesi ve Takviye Sonrası Dikey Sıçrama değerleri arasında da fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 3. Grubun ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0.05$). Aynı şekilde Dikey Sıçrama değeri bakımından 4. Grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). Dikey Sıçrama değerleri bakımından Gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında Ön Test ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Son Test ölçümlerine bakıldığında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1. Grup ve 2. Grup değerleri arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmaktadır ($p<0.05$).

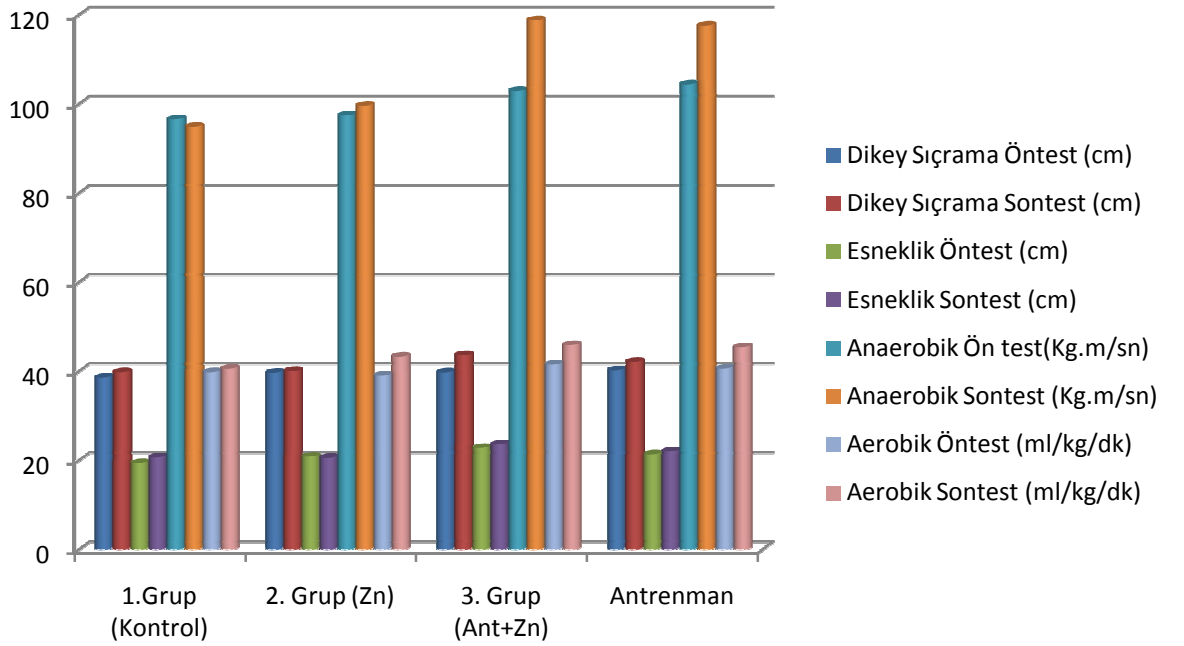
Esneklik değerleri bakımından grupların Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Gruplar arası farklılıklara bakıldığında Ön Test ölçümleri arasında ve Son Test ölçümleri arasında da herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 3’ te Anaerobik güç değerlerini incelediğimizde 1. Grubun ve 2. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 3. Grubun ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Gruplar arası anaerobik güç verilerine bakıldığında Ön Test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Son Test ölçümleri bakımından tüm gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Tablo 3' te Aerobik güç ölçümlerine baktığımızda 1. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. Grubun, 3. Grubun ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark önemlidir ($p<0.05$).

Aerobik güç değerleri bakımından Gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında Grupların Ön Test ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Aerobik güç değerleri bakımından Son Test ölçümlerine bakıldığında 2. Grup, 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1. Grup değerleri arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmaktadır ($p<0.05$).

Grafik 3: Gruplarının Dikey Sıçrama, Esneklik, Anaerobik ve Aerobik Seviyeleri



Tablo 4: Gruplarının İstirahat ve Yorgunluk Nabız ile Kan Basıncı Değerleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup(Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
İstirahat Nabız Atım	I. ÖN TEST	74.90±8.69ax	74.65±7.86ax	72.51±8.65ax	72.89±7.56ax
	II.SON TEST	74.60±8.08ay	73.42±7.91ay	67.32±8.12bx	68.13±8.63bx
Yorgunluk Nabız Atım	I. ÖN TEST	174.70±11.65ax	177.52±12.20ax	175.56±10.85ax	173.42±10.12ax
	II.SON TEST	176.30±10.08ax	174.31±9.85ax	162.61±11.60by	160.58±10.96by
Sistolik (mm/hg)	I.ÖN TEST	110.60±9.85ax	110.08±8.70ax	111.23±9.80ax	109.65±8.71ax
	II.SON TEST	113.20±8.51ax	108.96±7.41ay	102.65±9.05bz	103.65±7.77bz
Diastolik (mm/hg)	I. ÖN TEST	77.80±5.56ax	78.65±9.25ax	76.52±7.81ax	78.32±6.92ax
	II.SON TEST	78.60±7.89ax	76.98±8.53ax	72.35±8.34by	73.52±7.78by

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test) II.Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

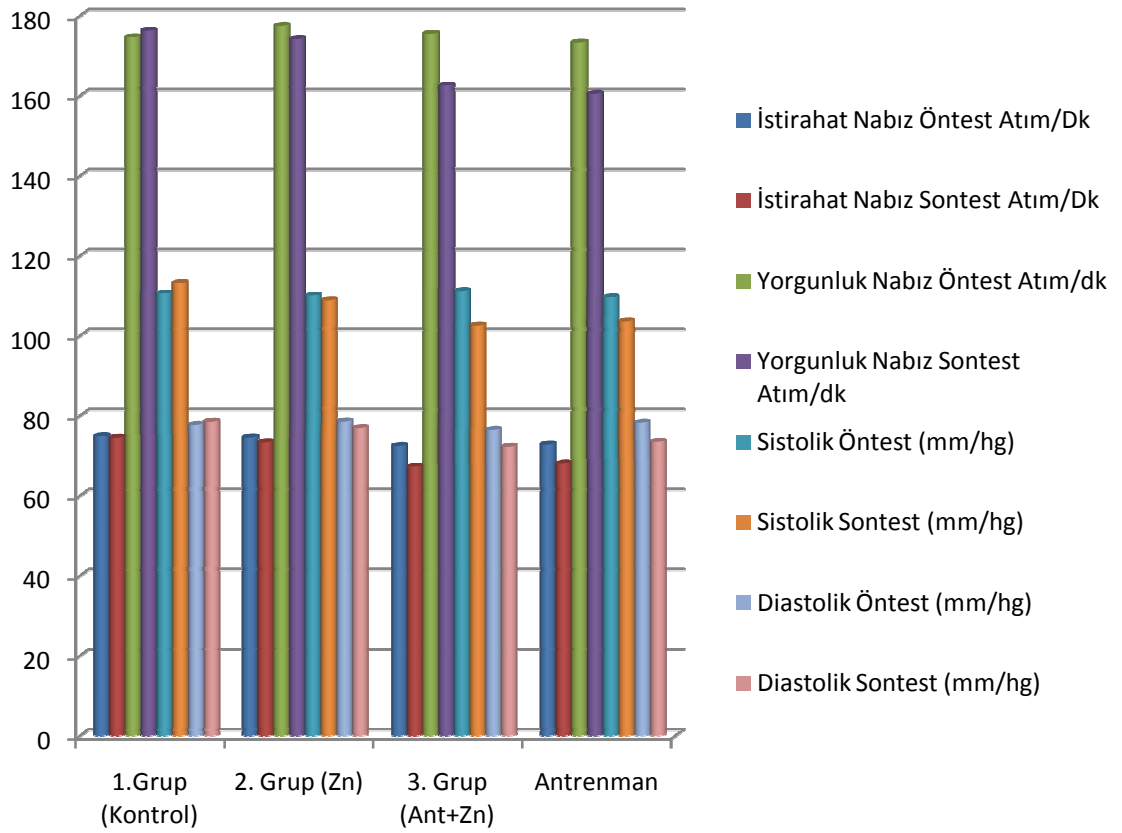
Tablo 4' te İstirahat Nabız değerlerine bakıldığı zaman 1. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır (p>0.05). 2. Grup olan çinko takviyeli Grubun İstirahat Nabız değerleri bakımından takviye öncesi ve takviye sonrası değerlerinde de istatistiki açıdan fark bulunmamaktadır (p>0.05). 3. Grup ile 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır (p<0.05). Gruplar arası istirahat nabız ölçümleri incelendiğinde ön test bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). Son test değerleri bakımından ele alındığında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1.Grup ve 2. Grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark önemlidir (p<0.05).

Tablo 4' te Yorgunluk Nabız değerleri incelendiği zaman 1. Grup ve 2. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Gruplar arası Yorgunluk Nabız değerlerine bakıldığında uygulama öncesi değerleri bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Uygulama sonrası Yorgunluk Nabız değerlerine bakıldığında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1. Grup ve 2. Grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4'te Grupların ön test ve son test sistolik kan basıncı değerlerine bakıldığında 1.grup ile 2. grubun 1. ölçüm ve 2. ölçüm değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Tablo 4'e bakıldığında 3. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$). Benzer durum 4. grubun ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılıkta önemlidir ($p<0.05$). Gruplar arası sistolik kan basıncı değerlerine bakıldığında uygulama öncesi bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. ölçümler olan son test değerleri bakımından sistolik kan basıncı değerlerinde 3. ve 4. grup değerleri ile diğer grupların değerleri arasında önemli fark tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4'te diastolik kan basıncı değerleri incelendiği zaman 1. grup ve 2. grubun ön test ve son test değerleri arasında farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Farklı olarak 3. Grup ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Gruplar arası diastolik kan basıncı ölçümleri incelendiğinde ön test bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Son test değerleri bakımından ele alındığında 3. grup ve 4. grup değerleri ile 1.grup ve 2. grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark önemlidir ($p<0.05$).

Grafik 4: Gruplarının İstirahat ve Yorgunluk Nabız ile Kan Basıncı Seviyeleri



Tablo 5: Araştırma Gruplarının Plazma Glikoz ve İnsülin Düzeyleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup(Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
Glikoz (mg/dl)	I. ÖN TEST	81.70±11.20ax	80.55±9.84ax	76.23±11.32ay	80.34±10.78ax
	II.SON TEST	82.60±10.30aq	88.75±13.20by	89.42±10.09bx	84.63±10.56bz
İnsülin (micIU/ml)	I. ÖN TEST	12.70±3.20ax	12.89±4.02ax	13.96±2.56ax	13.27±2.89ax
	II.SON TEST	12.30±2.89ax	10.62±3.25by	10.06±1.59by	11.69±3.25bx

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

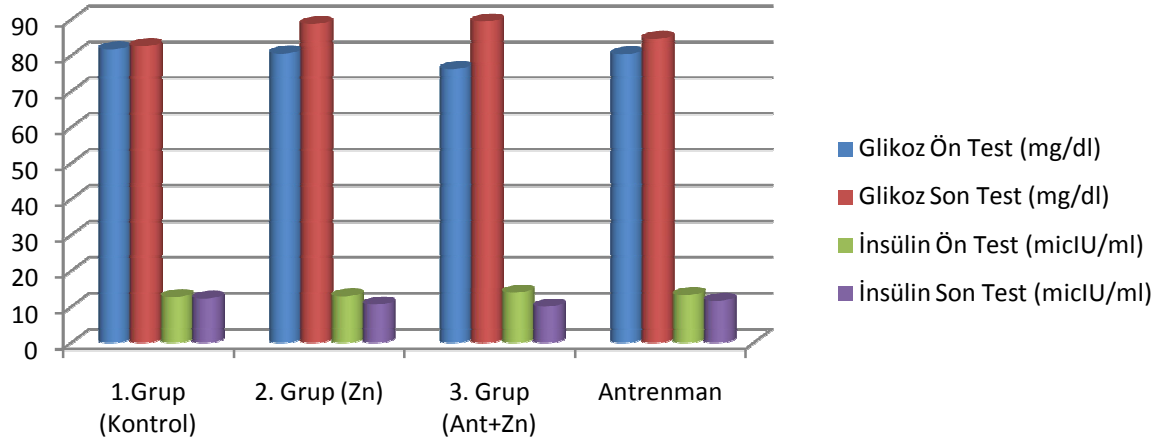
x,y,z;q Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test) II.Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

Tablo 5'te grupların Glikoz ve İnsülin değerleri verilmiştir. 1.Grubun Glikoz değerleri incelendiğinde Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$)..Diğer grupların yani çinko takviye edilen ve antrenman grubuna katılan tüm grupların ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmaktadır($p<0.05$).Gruplar arası değerlere bakıldığı zaman Ön Test ölçümleri bakımından 3. Grubun değeri ile diğer grupların Ön Test değerleri arasında fark bulunmaktadır($p<0.05$).Uygulama sonrası yani son test değerlerine bakıldığında tüm gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Tablo 5'te grupların insülin değerlerine bakıldığında 1.Grubun İnsülin değerlerinde Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$).Ancak 2.Grubun, 3. Grubun ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Gruplar arası farklılığa bakıldığı zaman 1. ölçümler bakımından herhangi bir fark yoktur($p>0.05$). 2. ölçümler olan son test değerleri arasında 2.ve3. Grubun değerleriyle 1 ve 4. grubun değerleri arasında istatistiksel fark bulunmaktadır($p<0.05$). Ancak gruplar arasındaki değişime bakıldığında önemli farklılık çinko takviyeli grup ile antrenman grubunun değerlerinde olmuştur($p<0.05$).

Grafik 5: Araştırma Gruplarının Plazma Glikoz ve İnsülin Düzeyleri



Tablo 6. Araştırma Gruplarının Laktik Asit Düzeyleri

Değerler	Ölçümler	1. Grup (Kontrol)	2. Grup (Zn)	3. Grup (Ant+Zn)	4. Antrenman
Laktik Asit mg/dl	I. ÖN TEST	1.92±0.56ax	1.90±0.69ax	1.82±0.73ay	1.86±0.62ay
	II. SON TEST	1.95±0.71ax	1.76±0.70by	1.56±0.65bz	1.60±0.82bz

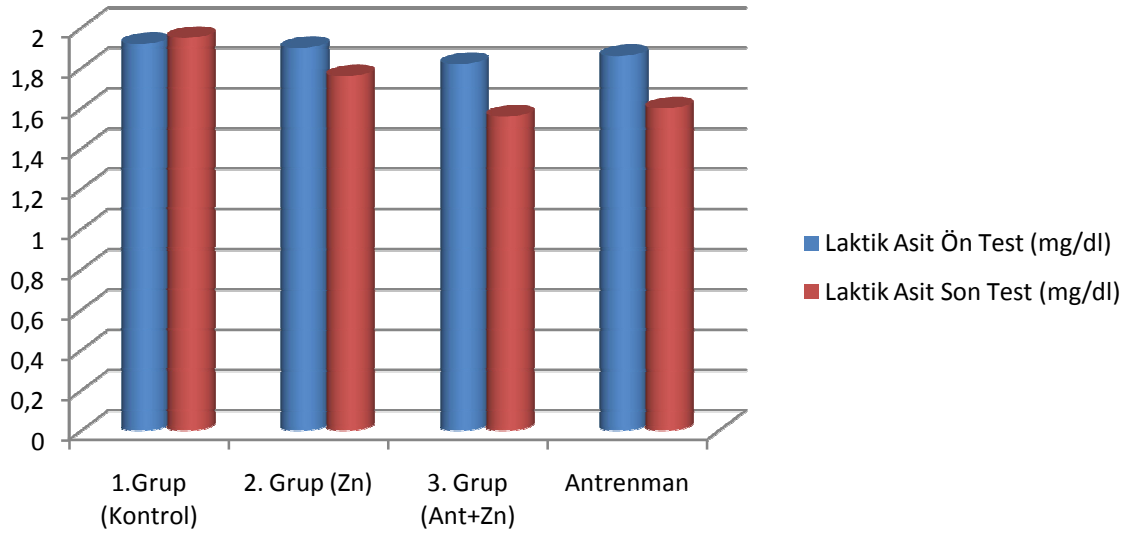
a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir ($p<0.05$)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir ($p<0.05$)

I. Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test) II. Ölçüm: Takviye Sonrası (Son Test)

Tablo 6’da 1. grubun ölçümleri arasında fark tespit yoktur($p>0.05$). 2. 3. ve 4. grubun Ön test ve son test verileri arasında da istatistiksel olarak fark bulunmaktadır($p<0.05$). Tablo 6’da gruplar arası değerlerin karşılaştırılmasıyla ön test ölçümü bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$). Grupların son test değerleri incelendiğinde Çinko Takviyeli gruplar ve antrenman uygulamasına katılan grupların değerleri ile 1. Grubun Son Test değeri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$).

Grafik 6: Araştırma Gruplarının Laktik Asit Düzeyleri



Tablo 7. Araştırma Gruplarının Çinko, Bakır, Magnezyum Değerleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup(Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
Zn (mcg/dl)	I. ÖN TEST	82.60±11.65ax	85.92±8.65ax	83.66±9.78ax	82.64±8.65ax
	II.SON TEST	83.70±7.88az	102.38±8.54bx	100.96±8.03bx	87.49±7.91by
Cu (mcg/dl)	I. ÖN TEST	94.10±10.25ax	90.55±8.78ax	89.35±7.45ax	91.36±8.65ax
	II.SON TEST	93.60±10.30ay	93.65±7.68ay	98.44±7.21bx	97.65±7.65bx
Mg (mg/dl)	I.ÖN TEST	1.85±0.56ax	1.88±0.81ax	1.86±0.60ax	1.81±0.47ax
	II.SON TEST	1.81±0.59az	1.95±0.51bx	1.96±0.54bx	1.87±0.68by

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test) II.Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

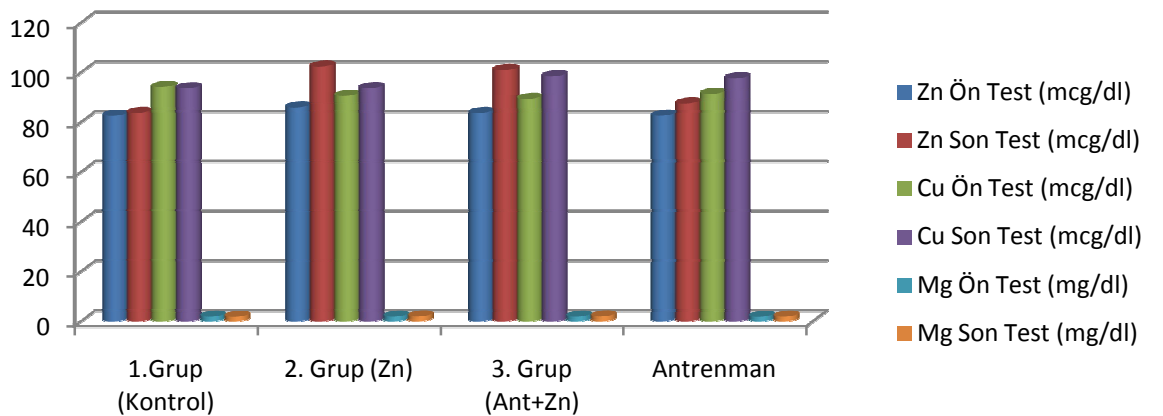
Tablo 7’de grupların çinko bakır ve magnezyum değerleri verilmiştir.

Çinko değerlerine bakıldığında 1.Grubun ölçümleri arasında fark bulunmamaktadır(p>0.05). 2. 3. ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test Çinko değerleri arasında fark bulunmaktadır(p<0.05).Ön Test ölçümlerinde gruplar

arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2. ölçüm olan grupların Son Test ölçümlerine bakıldığında diğer gruplarla çinko takviyeli gruplar arasında anlamlı farklılık vardır($p<0.05$). Tablo 7’de Bakır değerlerine bakıldığında 1.ve 2. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında da fark bulunmamaktadır($p>0.05$).Ancak 3. ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test verileri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir($p<0.05$).Bakır değerlerinde ön test açısından gruplar arası farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$). Son Test değerleri bakımından 3.grubun ve 4. grubun son test verileriyle 1.Grubun ve 2. grubun Son Test verileri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$).

Tablo 7’de Magnezyum değerlerine bakıldığında 1.Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$).2.Grubun takviye öncesi ve takviye sonrası değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Benzer şekilde 3. Grubun ve 4.Grubun Ön Test ve Son Test verileri arasında da istatistiksel olarak fark bulunmuştur($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmada Ön Test ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Farklı şekilde Son Test ölçümleri arasındaki farklılıklar önemlidir($p<0.05$).

Grafik 7: Araştırma Gruplarının Çinko, Bakır, Magnezyum Düzeyleri



Tablo 8.Araştırma Gruplarının Eritrosit, Lokosit, Trombosit, Hemogloblin ve Alt Gruplarının Ölçümleri

Değerler	Ölçümler	1.Grup(Kontrol)	2.Grup(Zn)	3.Grup(Ant+Zn)	4.Antrenman
WBC (Lokosit) (K/ul)	I. ÖN TEST	6.32 ± 0.82ax	6.25±0.59ax	6. 21±0.45ax	6.30±0.74ax
	II.SON TEST	6.35±0.71ay	6.78±0.51bx	6.69±0.56bx	6.25±0.75ay
RBC (Eritrosit) (10e6/ul)	I. ÖN TEST	5.31±0.45ax	5.36±0.45ax	5.25±0.50ax	5.20±0.51ax
	II.SON TEST	5.25±0.56ay	5.71±0.43bx	5.67±0.55bx	5.53±0.53az
PLT(10e3/ul) (Trombosit)	I.ÖN TEST	261.70±29.92ax	259.48±37.45ax	263.48±21.56ax	261.71±29.98ax
	II.SON TEST	259.45±27.74ax	261.42±32.12ax	265.47±28.65ax	266.92±30.07ax
HGB (g/dl) (Hemogloblin)	I. ÖN TEST	15.76±0.57ax	15.82±0.45ax	15.93±0.54ax	15.80±0.45ax
	II.SON TEST	15.88±0.56ay	15.89±0.62ay	16.35±0.61bx	16.20±0.58bx
HCT (Hematokrit)(%)	I. ÖN TEST	48.23±0.48ax	48.12±1.75ax	49.15±2.80ax	50.62±3.24ax
	II.SON TEST	47.72±0.95ay	49.92±2.21ay	53.40±3.45bx	51.20±2.78ax
MCH (Eritrosit pg) İndeksleri) (%)	I.ÖN TEST	28.54±0.72ax	27.65±1.56ax	28.12±0.86ax	29.42±2.45ax
	II.SON TEST	29.96±2.50ax	29.96±2.40ax	30.60±2.45ax	30.60±3.20ax
PCT (Trombosit Hematokriti)	I. ÖN TEST	238±0.97ax	245.44±2.56ax	239.93±2.65ax	243.36±1.85ax
	II.SONTEST	241.12±4.09ax	250.42±3.80ax	243.32±4.20ax	249.56±3.51ax

a,b,c; Aynı Sütunda Farklı Harf Taşıyan Ölçümler İçindeki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

x,y,z; Aynı Satırda Farklı Harf Taşıyan Gruplar Arasındaki Farklılıklar Önemlidir (p<0.05)

I.Ölçüm: Takviye Öncesi (Ön Test)

II.Ölçüm: Takviye Sonrası(Son Test)

Tablo 8’de grupların Eritrosit, Lokosit, Trombosit, Hemogloblin ve Alt Gruplarının değerleri verilmiştir. Tablo 8’e bakıldığında 1.Grubun WBC(lokosit) değerlerine bakıldığında Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2. Grubun WBC(lokosit) değerlerini incelediğimizde Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmaktadır($p<0.05$). Benzer şekilde 3. grubun WBC(lokosit) değerinde de Ön Test ve Son Test verileri arasında da anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). 4. grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında Ön Test değerleri arasında herhangi bir fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2. Ölçümler olan Son Test değerlerinde gruplar arasında 2. Grup ve 3.Grup ile 1.Grup ve 4. Grup WBC(lokosit) değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$).

Tablo 8’de Grupların RBC (Eritrosit) değerlerine bakıldığında 1.Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2.Grubun RBC (Eritrosit) değerinin Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Benzer şekilde 3. Grubun Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). RBC (Eritrosit) değerinde 4.Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında anlamlı fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında RBC (Eritrosit) Ön Test değerleri arasında herhangi bir fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Son Test değerlerinde gruplar arasında 2. Grup ve 3.Grup ile diğer gruplar arasında fark bulunmaktadır($p<0.05$).

Tablo 8’de PLT (Trombosit) değerleri incelendiğinde tüm grupların Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p<0.05$). PLT (Trombosit) değerinin gruplar arası karşılaştırmasına baktığımız zaman Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$).

Tablo 8’de HGB(Hemoglobin) değerlerine baktığımızda 1. Grubun HGB(Hemoglobin) değeri açısından Ön Test ve Son Test Ölçümleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Benzer şekilde 2. Grubun HGB(Hemoglobin) değerinde de Ön Test ve Son Test verileri arasında da anlamlı fark bulunmamaktadır($p>0.05$).3. Grubun HGB(Hemoglobin) parametresinin Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Aynı şekilde 4. Grubun Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında da anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Gruplar arası HGB(Hemoglobin) ölçümleri incelendiğinde Ön Test bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$). Son test değerleri bakımından ele alındığında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1.Grup ve 2. Grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark önemlidir($p<0.05$).

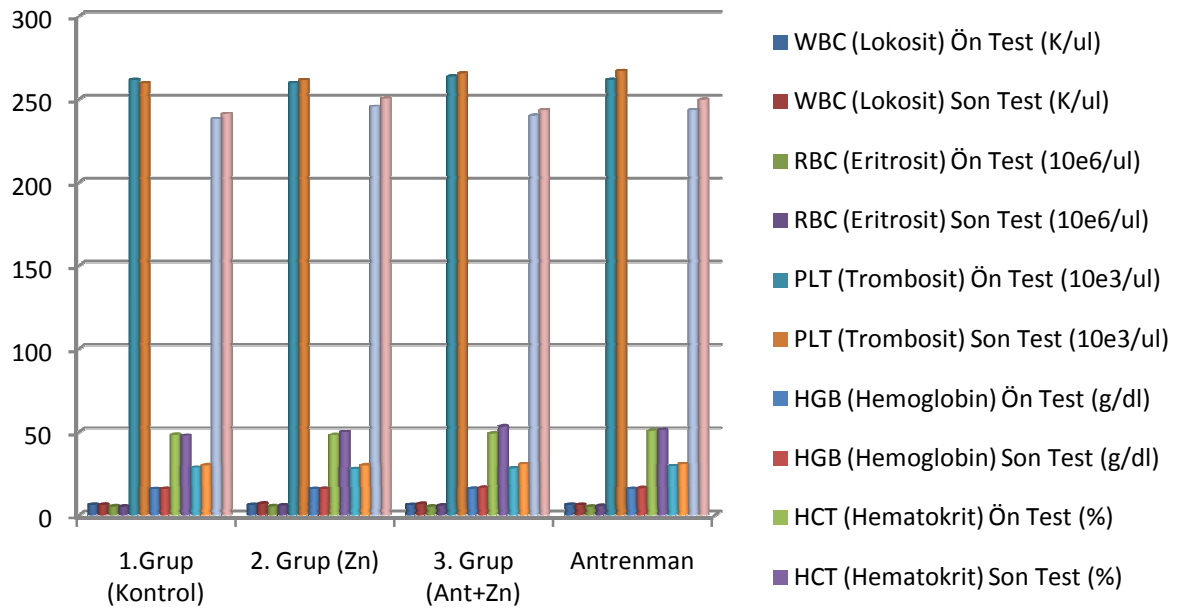
Tablo 8’de Grupların HCT (Hematokrit) değerlerine bakıldığında 1.Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Aynı şekilde 2.grubun ve 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Öntest ve Son Test ölçümleri bakımından sadece 3. grubun Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir($p<0.05$). Gruplar arası HCT (Hematokrit) ölçümleri incelendiğinde Ön Test bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$).

Son test değerleri bakımından ele alındığında 3. Grup ve 4. Grup değerleri ile 1. Grup ve 2. Grup değerleri arasında istatistiksel bakımdan fark önemlidir ($p < 0.05$).

Tablo 8’de MCH (Eritrosit İndeksleri) değerleri incelendiğinde tüm grupların Ön test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p < 0.05$). MCH (Eritrosit İndeksleri) değerinin gruplar arası karşılaştırmasına baktığımız zaman Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında da gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Tablo 8’de PCT (Trombosit Hematokriti) değerleri incelendiğinde tüm grupların Ön test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p < 0.05$). PCT (Trombosit Hematokriti) değerinin gruplar arası karşılaştırmasına baktığımız zaman Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında da gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Grafik 8: Araştırma Gruplarının Eritrosit, Lokosit, Trombosit, Hemoglobin Düzeyleri



6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sporcu ve sedanterlerde altı hafta boyunca haftada dört gün uygulanan ağırlık antrenmanlarıyla birlikte uygulanan çinko takviyesinin fiziksel, fizyolojik ve hematolojik parametrelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; ön test (takviye öncesi) istirahat düzeylerinin belirlenmesi 1. ölçüm, (takviye sonrası) 2. ölçüm ve istirahat düzeylerinin belirlenmesi olarak toplam iki kez deneklerden alınan kan örneklerinde Çinko takviyesinin ve ağırlık antrenmanlarının fiziksel, fizyolojik ve hematolojik parametrelerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen bu veriler grup içi farklılıkların belirlenmesi için t testi ve gruplar arası ölçümler arası farklılıkların belirlenmesinde varyans analizinden yararlanılmış; farklılık bulunan grupların belirlenmesi için Duncan'ın Multiple Range Testi uygulanmıştır

Elde edilen bulgular doğrultusunda Tablo 1'in bulgularını incelediğimizde 1. Grubu oluşturan araştırma grubunun yaş ortalaması 20.04 2. Grubun yaş ortalaması 21.02 3. Grubu oluşturan araştırma grubunun 20.89 ve 4. Grubun yaş ortalaması 20.44 olarak tespit edilmiştir. Araştırma grubunu oluşturan denek grubunun yaş ortalamaları birbirine yakın şekilde oluşturulmuştur buda yaşları bakımından homojen bir dağılım göstermiştir. Yaşlı insanlar motor-sinir hücrelerinin azalması durumuyla karşı karşıyadır ve kas hacminde düşüş görülür. 65 yaşındaki bir kişinin kuvveti, 20–25 yaşındaki bir kişinin kuvvetinin %70-80'i kadardır. 9 yaş öncesinde ise kas gelişimi tamamlanmadığı için kuvvet çalışması yapılması genellikle tavsiye edilmemektedir(36) Grupların boy ortalamalarına baktığımız zaman 1. Grubun 175.52 2. Grubun 175.40 3. Grubun 175.08 ve 4. Grubun boy ortalamasının 176.02 olarak tüm grupların boy ortalamalarının benzer değerler tespit edilmiştir. 2 defa olimpiyatlarda altın madalya kazanan üst düzey

erkek sporcuların boy uzunluklarını 177.3 ± 3 cm ve vücut ağırlıklarını 75 ± 5.4 kg olarak tespit etmişlerdir(145).

Tablo 1’de grupları oluşturan denek grubunun ön test ve son test kilo değerlerine baktığımız zaman 1. Grubun(Kontrol Grubu) ön test ve son test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır.2. Grubun(Çinko takviyeli) kilo değerleri bakımından takviye öncesi ve takviye sonrası değerlerinde istatistiki açıdan fark bulunmuştur($p<0.05$).

3.Grubun(Çinko takviyeli antrenman grubu) ön test ve son test kilo değerlerine bakıldığında Ön test ve son test değerleri arasındaki fark anlamlıdır($p<0.05$).4.Grup olan antrenman grubunun Uygulama öncesi ve Uygulama sonrası kilo değerleri arasında da istatistiki açıdan fark bulunmuştur($p<0.05$).Gruplar arasındaki kilo değişimlerine baktığımız zaman Çinko takviyeli gruplar ile Antrenman programına tabi olan grupların kilo değerlerinde artış meydana geldiği görülmektedir. Bu sonuçlar Çinko takviyesinin ve ağırlık antrenmanlarının kilo artışına neden olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde güreşçiler üzerine yapılan çalışmada çinko takviyesiyle birlikte 4 haftalık güreş antrenmanlarının araştırma grubunun kilo değerlerinde bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir(146).Benzer şekilde düzenli ağırlık programına tabi olan araştırma grubunun ön test ve son test verileri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir(147) .Bu sonuçlar bizim çalışma bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Tablo 1’e baktığımız zaman tüm grupların ön test ve son testleri bakımından vücut yağ yüzdelerinde istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır($p>0.05$).Ancak değerler incelendiği zaman çinko takviyeli grubun

kilo değerlerinde artış olurken paralel olarak vücut yağ yüzdesinde de artış meydana gelmiştir ve 3.Grubun(Çinko takviyeli antrenman grubu) ön test ve son test kilo değerlerinde artış meydana gelirken yağ yüzdelерinde de azalma meydana gelmiştir. Benzer şekilde 4.Grup olan antrenman grubunun kilo değerlerinde ön test sonuçlarına göre son test değerlerinin arttığı görülmüştür ve yağ yüzdelерinin de azaldığı görülmüştür. Bu sonuçlar ağırlık antrenmanlarının kişilerin kilolarını arttırırken bu tip antrenmanlarla yağsız vücut kitlesine sahip olunacağını söyleyebiliriz. Mokha ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalarında düzenli antrenman programı sonrasında bayan hokey oyuncularının vücut yağ yüzdelерinde bir azalma meydana geldiğini rapor etmişlerdir(148).

Tablo 2’de grupların sol el kavrama kuvvetlerini incelediğimizde 1. Grubun(Kontrol Grubu) ön test ve son test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır($p>0.05$).benzer şekilde 2. Grubun(Çinko takviyeli) sol el kavrama kuvvetinde ön test ve son test sonuçları arasındada herhangi bir istatistiksel fark tespit edilememiştir. Ancak 3. ve 4. Grubun ön test ve son test sol el kavrama kuvveti değerlerinde 1. Ölçümlere göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Oluşan farklılıklara göre fiziksel bir parametre olan kavrama kuvvetinde sol el açısından çinko takviyesinin herhangi bir artmaya yol açmadığını söyleyebiliriz ancak kuvvet antrenman metotlarından ağırlık antrenmanlarının kişilerin kavrama kuvvetinde olumlu değişimlere yol açtığı araştırma bulgularıyla desteklenmiştir. Şentürk ve arkadaşları dayanıklılık ve kuvvet antrenmanlarının sporcu ve sedanterler üzerine sol el kavrama kuvvetlerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında kontrol grubunda bir değişiklik oluşmazken antrenman programına katılan grubun ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılıklar meydana

gelmiştir(149). Yine Plaj hentboluna katılan araştırma grubunun düzenli antrenmanlar sonunda sağ ve sol el kavrama kuvvetlerinde ön testlerine göre anlamlı farklılıklar olduğu ifade edilmiştir (150).

Tablo 2’de sağ el kavrama kuvvetleri incelendiğinde 1.grubun(kontrol grubu) ön test ve son test verilerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2.grubun ön test verileriyle son test verileri arasında da istatistiksel bir fark oluşmamıştır ($p>0.05$). 3. Grubun (Çinko takviyeli antrenman grubu) ön test ölçümünde 44.53 olarak son test ölçümünde ise 52.80 olarak bulunmuştur bu açıdan aradaki fark önemlidir ($p<0.05$). Aynı şekilde 4. grubun(antrenman grubunun) ön test ve son test ölçümleri arasında da fark tespit edilmiştir($p<0.05$). Benzer şekilde sağ el kavrama kuvvetinde gruplar arası karşılaştırmada bakıldığı zaman antrenman programına katılan grupların kuvvet parametresi olan kavrama kuvvetlerinde anlamlı değişiklikler oluşmuştur. Benzer çalışmada aynı yaş grubunda araştırmaya katılan sporcuların sol el kavrama kuvvetleri 43.4 olarak sağ el kavrama kuvvetleri 46.02 olarak bulunduğu rapor edilmiştir(150).Bu sonuçlar bizim çalışma bulgularımızı desteklemektedir.

Araştırma bulguları sırt kuvvetleri bakımından ele alındığında 1.grubun(kontrol grubu) ön test ve son test değerlerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2.grubun (çinko takviyeli) uygulama öncesi ve uygulama sonrası sırt kuvvetleri bakımından fark önemli değildir ($p>0.05$). 3. grubun(çinko takviyeli antrenman grubu) ön test ve son test ölçümleri arasındaki fark istatistiksel önemlidir($p<0.05$). Bakıldığında ön test ölçümlerinde 130.72 Son test ölçümlerinde 136.90 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekildeki ölçümler arasındaki anlamlı yükseliş 4. Grubun(Antrenman grubu ön test ve son test

ölçümleri arasında da görülmektedir.($p<0.05$).Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda Kurt çalışmasında(151) araştırma grubunun sırt kuvvetini 132,48 olarak, Gelen ve ark.(152) iki farklı grupta 143,10 ve 131,60 olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Tablo 3’de araştırma gruplarının dikey sıçrama ön test ve son test ölçümleri incelendiğinde 1. grubun (kontrol grubu) ön test ve son test verilerinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Aynı şekilde çinko takviyeli 2.grubun takviye öncesi ve takviye sonrası dikey sıçrama değerleri arasında da fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 3. grubun(çinko takviyeli antrenman grubu) ön test ölçümünde 39.76 olarak son test ölçümünde ise 43.61 olarak bulunmuştur bu açıdan aradaki fark önemlidir ($p<0.05$). Aynı şekilde 4. grubun(antrenman grubunun) ön test ve son test ölçümleri arasında da fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Konuyla ilgili çalışmalarda Malatesta ve arkadaşları (153) yaptıkları çalışmalarında 4 haftalık bir antrenman programının 12 voleybol oyuncusunun dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı farklılıklar bulmuştur ($p<0,05$). Cicioğlu ve arkadaşları (154)yaptıkları çalışmada 8 haftalık antrenmanın sonunda deney grubu dikey sıçrama değerlerinde anlamlı artış tespit etmiştir ($p<0,05$). Uğraş ve ark. (155), bir futbol takımına uyguladıkları 10 haftalık hazırlık programı sonucunda futbolcuların anaerobik güç, uzun atlama, 30 m ve bacak kuvveti, dikey sıçrama, esneklik, aerobik güç ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı gelişme tespit etmişlerdir. Tablo 3’te grupların esneklik değerleri incelendiğinde gruplar arası ve ölçümler arası bir fark tespit edilememiştir. Çalışmamızı destekler şekilde Sporcular üzerine yapılan çalışmada 7 haftalık kuvvet antrenmanlarının futbolcuların esnekliği üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (156).

Tablo 3' te anaerobik güç değerlerini incelediğimizde 1. grubun(kontrol grubu) 1. ölçümü 96.60 2. ölçümü 94.90 olarak bulunmuştur. Bu bakımdan 1. grubun ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2. Grup olan çinko takviyeli grubun ön test ölçümü 97.46 ve son test ölçümü 99.61 olarak bulunmuştur ve istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 3. Grubun Anaerobik güç değerlerine bakıldığında ön test değeri 102.92 ve son test ölçümü 118.76 olarak tespit edilmiştir ve bu bakımdan çinko takviyeli antrenman grubu olan 3. grubun ölçümleri arasında fark bulunmaktadır($p<0.05$) ve 4. Grubun ön test ve son test değerleri arasında da farklılık istatistiksel olarak önemlidir($p<0.05$). Aslan ve ark futbolcular üzerine yapmış oldukları çalışmalarında 6 haftalık hazırlık antrenmanlarının araştırma grubunun anaerobik güç değerlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ve anaerobik güç değerini 134.49 olarak rapor etmiştir(157). Bu bakımdan bizim çalışma bulgularımızdan daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılığın sebebi futbolcu grubun anaerobik güç değerlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3' te aerobik güç ölçümlerine baktığımızda 1. grubun ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. grubun, 3. grubun ve 4. grubun ön test ve son test değerleri arasında fark önemlidir($p<0.05$). Bu sonuçlarla çinko takviyesinin ve düzenli yapılan ağırlık antrenmanı programının sporcuların aerobik güç değerlerini anlamlı düzeyde arttıracığı söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda düzenli spor yapan kişilerin yaşı kaç olursa olsun maks VO₂'leri daha yüksek bulunmuştur(43). Maks VO₂'deki artış direkt olarak antrenmanın frekansına ve süresine bağlıdır . Maks VO₂ yagsız vücut kitlesi başına hesaplandığında erkek ve bayan arasındaki aerobik kapasite farkının küçük

olduğu görölür. Bu küçük fark bayanlarda bulunan hemoglobinin az olusundan kaynaklanmaktadır(44).

Tablo 4’ te İstirahat Nabız değerlerine bakıldığı zaman 1. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır($p>0.05$). 2. Grup olan çinko takviyeli Grubun İstirahat Nabız değerleri bakımından takviye öncesi ve takviye sonrası değerleri arasında da istatistiki açıdan fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 3. Grup ile 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$).

Tablo 4’ te Yorgunluk Nabız değerleri incelendiği zaman 1. Grup ve 2. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında farklılık bulunmamıştır($p>0.05$).). 3. Grup ile 4. Grubun Ön Test ve Son Test değerleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Araştırma sonuçlarını tartıştığımızda nabız değeri açısından düzenli ağırlık programlarıyla nabız atım sayıları hem istirahat halinde hem de yorgunluk halinde anlamlı düzeyde değiştiği tespit edilmiştir. Konuyla ilgili yapılan çalışmada sporcuların kalp atım sayısını düzenli antrenmanlar sonrasında 64.01 olarak tespit etmişlerdir(158). Antrenman sonucu yüksek oksijen taşıma kapasitesine sahip bir kişi, büyük bir atım volümü ve yavaş kalp atım sayısı ile karakterize olur(47). Bu bilgiler araştırma sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Tablo 4’te Grupların Ön Test ve Son Test Sistolik Kan Basıncı değerlerine bakıldığında 1.Grup ile 2. Grubun 1. Ölçüm ve 2. Ölçüm değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Tablo 4’e bakıldığında 3. Grubun Ön Test ve Son Test ölçümleri arasındaki fark önemlidir($p<0.05$). Benzer durum 4. Grubun Ön Test ve Son Test ölçümleri arasındaki farklılıkta önemlidir($p<0.05$).

Tablo 4' te diastolik kan basıncı değerleri incelendiği zaman 1. grup ve 2. grubun ön test ve son test değerleri arasında farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$). Farklı olarak 3. grup ve 4. grubun ön test ve son test değerleri arasında farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Uygulama sonucunda araştırma bulguları incelendiğinde Çinko takviyesinin kan basıncı açısından bir etkisinin olmadığı ancak 6 haftalık ağırlık antrenmanlarının sporcuların sistolik ve diastolik kan basınçlarını olumlu manada geliştirdiği tespit edilmiştir. Parametrelere bağlantılı olarak Kan basıncı, kalp atım sayısının yükselmesiyle kalp dakika volümünde artmaya bağlı olarak yükselir(48). Aerobik antrenmanlar kan volümüne, oksijen taşıyan hemoglobine ve kalp atım volümüne olumlu etki yapmaktadır. Atım volümündeki artış nedeniyle daha az kalp atım sayısına ihtiyaç duyulur. Atım volümündeki artış, maksimal egzersizler esnasında gerekli olan O_2 'nin kaslara taşınmasında kolaylık sağlar. Bu arada akciğer volüm ve kapasitesindeki artış, akciğerlerden O_2 'nin kana geçiş hareketini artırır(14). Dawson(159) maksimal kalp atım sayısının %75-85 şiddetinde, 16 haftalık süreyle haftada üç gün yapılan ağırlık programının sistol ve diastol kan basınçlarında azalmaların olduğunu tespit etmiştir. Van Zant ve arkadaşları(160) maksimal kalp atım sayısının %60-80 şiddetinde olan ve 12 hafta uygulanan 20 dakikalık egzersiz sonrasında S.K.B da anlamlı azalmaların olduğunu tespit etmişlerdir.

Tablo 5'te grupların Glikoz ve İnsülin değerleri verilmiştir. 1.Grubun(Kontrol Grubu) Glikoz değerleri incelendiğinde Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2.Grubun(Çinko takviyeli Grup) 1. Ölçüm olan ön test değeri 90.55 micIU/ml olarak son test değeri 98.75 micIU/ml olarak tespit edilmiştir. 3.Grubun(Çinko takviyeli Antrenman Grup) ön

test glikoz seviyesi 86.23 son test glikoz seviyesi ise 99.42 micIU/ml olarak belirlenmiştir. 4. Grubun(Antrenman grubunun) ön test verisi 90.34 micIU/ml ve son test verisi 94.63 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda Çinko takviyeli gruplar ile Antrenman gruplarında ölçümler arasında anlamlı farklılıklar görülmektedir. Ancak bu farklılıkların daha çok Çinko takviyesinde kaynaklandığı görülmüştür. Çınar ve arkadaşları tekwondocular üzerine yapmış olduğu çalışmalarında sporcuların düzenli antrenmanlar sonucunda glikoz değerlerinin yükselerek İstirahat halinde 90.70 micIU/ml olarak bulunduğunu rapor etmiştir(161). Çeşitli araştırmacıların (146,162,163,164)'ın yapmış oldukları çalışma sonuçları araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Aydın ve arkadaşları(165) 18-20 yaşlarında 9 erkek sporcu üzerinde yapılan bir çalışmada; Antrenman programına katılan sporcuların egzersiz öncesi glikoz seviyeleri 82,56 mg/dl iken egzersiz sonrası yapılan ölçümlerde glikoz seviyeleri 89,56 olarak tespit edilmiştir.

Yüksek şiddetteki egzersiz sırasında glikoz oksidasyonu hızla artarken kas glikojen depoları da hızla tükenmektedir. Dolaşımdan glikoz alımında artmaktadır. Eğer karaciğer glikojen depoları yeterli ise, karaciğer glikoz yapımı ile periferik kullanım arasında denge kurulur ve kan şekeri normal sınırlarda tutulmaya çalışılır (165). Kan glukoz düzeyinin çok yükselmesi (%1000–1200 mg) doku ve hücrelerden suyun kana çekilmesiyle dehidratasyon görülür. Glukoz hücre membranının porlarından geçemediği için, ekstrasellüler sıvıda osmotik basıncın yükselmesi ile hücrelerin su kaybına yol açar. Bu direkt dehidratasyon etkisine ek olarak idrarda çıkarılan glikoz suyu da birlikte sürüklediği için osmotik diürezle vücut suyu kaybedilir(166).

Tablo 5'te grupların insülin değerlerine bakıldığında 1.Grubun(Kontrol grubu) İnsülin değerlerinde Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Ancak 2.grubun(çinko takviyeli grup), ön test insülin seviyesi 12.89 micu/ml ve 2. ölçüm olan son test ölçümü 10.62 micu/ml olarak tespit edilmiştir ve aradaki fark önemlidir($p<0.05$) 3. grubun(çinko takviyeli antrenman grubu) ön test insülin seviyesi 13.96 micu/ml ve 2. ölçüm olan son test ölçümü 10.06 micu/ml olarak tespit edilmiştir ve 4. grubun(antrenman grubu) ön test 13.27 micu/ml ve son test değeri 11.69 micu/ml olarak belirlenmiştir. istatistiksel olarak 2,3 ve 4. gruplar arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Sonuçlar yorumlandığı zaman elde edilen bulgular doğrultusunda Çinko takviyeli gruplar ile Antrenman gruplarında ölçümler arasında anlamlı farklılıklar görülmektedir. Egzersizle birlikte insülin seviyesinin düşmesi egzersizle birlikte artan kan glikoz düzeyinden olduğu sanılmaktadır. Egzersizin süresi ve şiddetine göre insülin seviyesi ile kan glikoz düzeyi farklılık göstermektedir (167). İnsülin hormonu karaciğerden glikozun kana verilmesini engeller ve karaciğerde depolanmasını hızlandırır (168).

Aydın ve ark. (165), yaptıkları çalışmalarında aerobik egzersizde deneklerin egzersiz öncesi insülin hormon seviyesi 7,72 micIU/ml iken egzersiz sonrasında 4,42 ulu/ml'ye düştüğü görülmüştür.

Kılıç (146), güreşçiler üzerinde yaptığı çalışmada çinko takviye etmiştir. Sporcuların glikoz ve insülin düzeylerini ölçmüştür. Egzersiz öncesi glikoz seviyesi 87,7 mg/dl iken egzersiz sonrasında 102,5 mg/dl olarak bulmuştur. İnsülin değerleri istirahat değeri 26,28 micIU/ml egzersiz sonrasında

ise 13,64 miclU/ml'ye düştüğü görülmüştür. Bu sonuçlar araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Tablo 6'da grupların laktat ölçümleri incelendiğinde 1. grubun Uygulama öncesi ölçümleri ile uygulama sonrası ölçümleri arasında fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). 2. grubun ön test ve son test laktat ölçümleri arasında önemli fark vardır ($p<0.05$).benzer şekilde 3. grubun ve 4. grubun ön test ve son test verileri arasında da istatistiksel olarak fark bulunmaktadır($p<0.05$). Bu sonuçlarla çinko takviyesinin ve ağırlık antrenmanlarının sporcularda yorgunluğa neden olan laktat değerlerinde anlamlı şekilde düşüşe neden olduğu söylenebilir. Aerobik eşikte kan laktik asit konsantrasyonu 2 mmol civarındadır ve nabız 130-150 atımı/dk arasındadır. VO_{2max} 'ın %50-75'ine karşılık gelir. Çınar(161)sporcular üzerine uygulamış olduğu düzenli antrenman programının ve magnezyum takviyesinin araştırma grubunun laktik asit seviyelerini anlamlı biçimde düşürdüğünü rapor etmiştir. Konuyla ilgili benzer bir çalışmada Çinko uygulanan yüzme grubunun laktat değerleri kontrol grubuna göre önemli sekilde düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu olay bize çinko uygulamasının ratlarda laktat üretimini azaltarak yorgunlugu geciktirebileceğini göstermektedir(169). Kılıç (146), güreşçiler üzerinde yaptığı çalışmasında düzenli antrenman programıyla birlikte sporcuların laktat konsakstrasyonlarının düştüğünü belirtmiştir. Bu sonuçlar araştırma sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Tablo 7'de grupların çinko bakır ve magnezyum değerlerine bakıldığında 1.grubun(kontrol grubu) çinko ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p>0.05$). Bunun yanında 2.Grubun(Çinko takviyeli Grup) ön test değeri 85.92 mcg/dl olarak son test değeri 102.38 mcg/dl olarak tespit

edilmiştir. 3. grubun(çinko takviyeli antrenman grup) ön test çinko seviyesi 83.66 mcg/dl son test çinko seviyesiye 100.96 mcg/dl olarak belirlenmiştir. 4. grubun(antrenman grubunun) ön test verisi 82.64 mcg/dl ve son ölçümü 87.49 mcg/dl olarak yükseldiği izlenmiştir($p<0.05$). Grupların çinko değerleri bakımından çinko takviyeli grupların ön test ve son test verilerinin daha çok yükseldiği bunun yanında 4. Grup olan antrenman grubunun da ölçümleri arasında farklılıkların olduğu görülmektedir($p<0.05$). Bulgular tartışıldığında düzenli antrenman çalışmalarının kişilerin kakır minareli bakımından anlamlı yükselişlere yol açacaktır. Kılıç (146), güreşçiler üzerinde yapmış olduğu çalışmada sporcu ve sedanterlere 2,5-3 mg civarında çinko takviye etmiştir. Çinko takviye edilen grubun çinko seviyeleri diğer gruplara göre daha da artmıştır. 16 atlet üzerinde yapılan çalışmada maraton koşusu öncesinde ve sonrasında atletlerin plazma çinko bakır seviyeleri ölçülmüş ve çıkan değerler sedanterlerle karşılaştırılmış atletlerin plazma çinko ve bakır değerleri sedanterlerden yüksek ve anlamlı çıkmıştır(170). Profosyenel voleybolcularda yapılan bir çalışmada 12 voleybolcu 12 sedanter denek üzerine 3 aylık süre ile antrenmana tabi tutulmuşlar.Çalışma sonunda aktif voleybolculardaki serum çinko düzeyi sedanterlerden daha yüksek bulunmuştur(171). Çınar antrenman programının minareler üzerine etkisini araştırdığı çalışması sonunda uygulama öncesi çinko değerini 92.70 uygulama sonrası değerini ise 96.20 olarak bulmuştur(172). Yüksek seviyeli daimi egzersizin çinko metabolizmasını uzun süreli etkileyebileceği gösterilmiştir (1).

Egzersizin çinko metabolizması üzerinde kısa süreli etkilerinin yanı sıra, yüksek seviyeli sürekli egzersizin de çinko metabolizmasını uzun süreli etkileyebileceği gösterilmiştir(65).

Tablo 7’de bakır değerlerine bakıldığında 1. grubun ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Aynı şekilde 2. (çinko takviyeli grup) grubun ön test ve son test değerleri arasında da fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ancak 3.grubun (çinko takviyeli antrenman grup) ön test bakır seviyesi 89.35 mcg/dl son test bakır seviyesiyse 98.44 mcg/dl olarak belirlenmiştir. 4. grubun (antrenman grubunun) ön test verisi 91.36 mcg/dl ve son ölçümü 97.65 mcg/dl olarak yükseldiği arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). 3. ve 4. grubun ölçümleri arasındaki yükseliş istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Araştırma sonuçlarına göre çinko takviyesinin ve antrenman programının uygulama grubunun eser bir element olan magnezyumun kandaki değerini yükseltecektir. Araştırma sonuçlarımızı konuyla yapılan çalışmalar benzer şekilde desteklemektedir (146,170,172). Ratlar üzerine yapılan Yüzme programı sonucunda ön testlerine göre bakır değerlerinin anlamlı bir şekilde yükseldiğini çalışmalarında rapor etmişlerdir(84).

Tablo 7’de Magnezyum değerlerine bakıldığında 1.grubun ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2.grubun takviye öncesi ve takviye sonrası değerleri ön testlerine göre yükseldiği belirlenmiştir ($p<0.05$). Benzer şekilde 3. grubun ve 4.grubun ön test ve son test verileri arasında da istatistiksel olarak bir yükseliş söz konusudur ($p<0.05$). Serum ya da plazma magnezyum seviyelerindeki kuvvetli değişiklikler yoğun ve sürekli egzersizlerle yakından ilgilidir (106). Çeşitli araştırmacıların (146,161,163)’ yapmış oldukları çalışma sonuçları çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Tablo 8’de grupların eritrosit, lokosit, trombosit, hemoglobin ve alt gruplarının değerleri bakıldığında 1.grubun(kontrol grubu) WBC(lokosit) değerlerine bakıldığında ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 2. grubun WBC(lokosit) değerlerini incelediğimizde ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmaktadır ($p<0.05$). Benzer şekilde 3. grubun WBC(lokosit) değerinde de ön test ve son test verileri arasında da anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0.05$). 4. grubun ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır ($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında ön test değerleri ve son test değerleri arasındaki ilişki bakımından çinko takviye edilen grubun lokosit değerlerinin yükseldiği belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada sporcuların 4 haftalık düzenli olarak eser bir element olan magnezyum takviyesi ve antrenman çalışmaları sonrasında lokositer parametrelerinin arttığı ifade edilmiştir (173). Araştırma sonuçlarıyla (117,174,175)’in araştırma sonuçları çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli egzersizin lokositer parametreleri yükselttiği, bu olayın sadece hemokonsantrasyon mekanizmasıyla açıklanamayacağı, egzersiz sırasında meydana gelen metabolik değişikliklerin hematolojik değişikliklerle ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür (174).

Tablo 8’de Grupların RBC (eritrosit) değerlerine bakıldığında 1.grubun(kontrol grubu) ve 4.grubun(antrenman grubu) ön test ve son test değerleri arasında anlamlı fark bulunmamaktadır($p>0.05$). 2.grubun(çinko takviyeli grup) rbc (eritrosit) değerinin ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0.05$). Benzer şekilde 3. grubun(çinko takviyeli antrenman grubu) 1. ve 2. ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır

($p<0.05$). RBC (Eritrosit) değeri gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında çinko takviyeli gruplara yapılan çinko uygulamasının anlamlı şekilde değerleri yükselttiği bu bakımdan önemlidir. Çalışma bulgularımızı (146, 175) yapmış olduğu çalışmalar desteklemektedir.

Tablo 8’de PLT (Trombosit) değerleri incelendiğinde tüm grupların Ön Test ve Son Test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p<0.05$). PLT (Trombosit) değerinin gruplar arası karşılaştırmasına baktığımız zaman Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır($p>0.05$). Henry ve ark. (176), bayanlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında alınan mineral miktarına bağlı olarak vücuttaki eritrosit sayısı da azalmaktadır.

Tablo 8’de HGB(Hemoglobin) değerlerine baktığımızda 1. Grubun HGB(Hemoglobin) değeri açısından ön test ve son test ölçümleri arasında fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Benzer şekilde 2. grubun HGB(Hemoglobin) değerinde de ön test ve son test verileri arasında da anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). 3. Grubun HGB(Hemoglobin) parametresinin ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Aynı şekilde 4. grubun ön test ve son test ölçümleri arasında da anlamlı fark bulunmaktadır($p<0.05$). Gruplar arası HGB(Hemoglobin) ölçümleri incelendiğinde antrenman programı uygulanan grupların ölçümleri arasında anlamlı yükseliş oluşmuştur. Bu sonuçlar düzenli egzersizin HGB yapımında etkin olduğu söylenebilir. Benzer bir çalışmada sporcuların 4 haftalık düzenli olarak eser bir element olan magnezyum takviyesi ve antrenman çalışmaları sonrasında antrenman gruplarının HGB parametrelerinin arttığı ifade edilmiştir(173).

Tablo 8’de grupların HCT (Hematokrit) değerlerinde sadece çinko takviyeli antrenman grubu olan 3.grupta ön test ve son test değerleri arasında fark tespit edilmiştir.($p>0.05$). MCH (Eritrosit İndeksleri) değerleri incelendiğinde tüm grupların ön test ve son test değerleri arasında fark bulunmamaktadır($p<0.05$). Farklı sonuçların olduğu çalışmada takviye ve egzersizin MCH değerlerini arttırdığı rapor edilmiştir ancak bu farklılığın yapılan takviye tipi ve mineral çeşidinden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Tablo 8’de PCT(Trombosit Hematokriti) değerleri incelendiğinde PCT(Trombosit Hematokriti) değerinin Ön Test ve Son Test ölçümleri arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Çınar(175) yapmış olduğu çalışmasında ön test ve son test parametreleri arası farklılık tespit etmiştir. Bu farklılığın sebebi antrenman programının tipi ve özellikleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediği gibi; egzersiz de kan parametrelerini etkilemekte ve çeşitli kan patolojileri yönünden önem taşımaktadır (177). Baltacı ve ark. (117), sporcu genç kızlar ile kontrol grubunda yer alan diğer kişilerin egzersizle birlikte bazı hematolojik değerlerini ele almışlardır. Sporcu grubun lökosit ve diğer hematolojik parametreleri kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak; Sporcu ve sedanterlerde altı hafta boyunca haftada dört gün uygulanan ağırlık antrenmanlarıyla birlikte uygulanan çinko takviyesinin fiziksel, fizyolojik ve hematolojik parametrelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmamız sonucunda elde edilen verilere göre çinko takviyesinin ve düzenli ağırlık

antrenmanlarının laktik asit düzeylerinde anlamlı bir azalmaya neden olarak ve yorgunluğu geciktirerek fiziksel performansı arttıracak bir uygulamadır.

Yapılan uygulama ve egzersizle birlikte sporcuların kan glikoz seviyelerinin egzersizle birlikte arttığı görülmektedir. İnsülin değerlerinde düşme oluşmuştur.Çinko takviye yapılan grupların çinko vemagnezyum seviyelerinin egzersiz ve takviyeye bağlı olarak yükseldiği tespit edilmiştir.

Hematolojik parametrelerden eritrosit Trombosit, eritrosit, lokosit ve indekslerinin uygulamayla birlikte yükseldiği tespit edilmiştir. Yapılan takviye sonucunda eritrosit ve lokosit değerlerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir

Bununla birlikte çinko takviyesinin fiziksel performansta olumlu bir etki yaptığı literatür bilgilerle desteklenmekte olup uygulamayla birlikte çinko takviyesinin sporcuların performanslarında olumlu artış meydana getirdiği görülmektedir.

Sonuç olarak; yapılan çalışma ve elde edilen bulgular; çinko takviyesinin ve ağırlık antrenmanlarının sporcu performansında ve insan sağlığında olumlu katkılarının olduğu, çinko mineralinin hedef kitleler tarafından uygun dozda ergojenik bir yardımcı olarak kullanmalarının yararlı olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Cordova A.and Alvarez-Mon. Behaviour of Zinc in Physical Exercise: A Special Reference to Immunity and Fatigue, Neurosci Biobehav Rev.1995; 19, 439 – 44.
2. Shafiei Neek L.,Gaeini AA., Choobineh S. Effect of Zinc and Selenium Supplementation on Serum Testosterone and Plasma Lactate in Cyclist After an Exhaustive Exercise Bout. Biol Trace Elem Res. 2011 Jul 9. [Epub ahead of print]
3. Belgemen T., Akar N. Çinkonun yaşamsal fonksiyonları ve çinko Metabolizması ile ilişkili genler .Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2004; Cilt 57, sayı 3, 161-166
4. Atesoglu U., Meray J. Kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pilometrik antrenmanın hamstring / quadriceps kuvvet oranlarına etkisi. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004:ANKARA
5. Günaydın G., Koç H., Cicioğlu İ. Türk Bayan Milli Takım Güreşçilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profiline Belirlenmesi H.Ü. Spor Bilimleri Dergisi, 2007; 13 (1),26
6. Astrand, P.O.,Rodahl K. Text Book of Work Physiology. Third Edition New York,1986; 114,117,342–346
7. Compagnotti M. Genetics and Sport Basic Book of Sport Medicine, 1978;37
8. Sevim Y. Basketbolda Kondisyon Antrenmanı. 1th ed. Ankara: Gazi Büro Kitapevi, 1999;. p. 9-10-61-72.
9. Harre D., Schnabel G., Borde A. Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf. Berlin: Sportverlag, 1994.
10. Muratlı S., Öner K. Hentbolda Savunma. İstanbul: Oto Basımevi;p. 1985;1-16
11. Muratlı S., Toraman,F., Çeti E. Sportif Hareketlerin Biyomekanik Temelleri; Bağırhan Yayınevi, 2000. Ankara.
12. Jonath U., Krempel R., Haag E., Muller H.Leichtathletik i, Laufen, Rowohlt Verlag, Germany.1995.
13. Kravitz Len. Aerobic and Resistance Training Sequence: When combining the modalities in the same session, is one sequence better for optimizing .Ea FitnessJournal, Aprı.2007l.
14. Günay M., Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi.Gazi Kitapevi, 2001;Ankara.
15. Mcfarlane B.A Look Inside The Biomechanics and Dynanamics of 94 Speed",National Strength and Conditioning Association Journal,1994; 9 (5)
16. Hoeger W. W. K., Hoeger S.A. (2004)Principles and Labs For Physical Fitness and Wellness, Fourth Edition,2004.
17. Sönmez G. T.Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Bolu Ağustos.1994.
18. Seagravel."Introduction to Sprinting", New Studies in Athletics, 1996;II (2-3).
19. Özer K. *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Yayınevi.2005; Ankara.
20. Günay M.,Tamer K., Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü.Gazi Kitapevi,2006; Ankara.
21. Taşkıran Y. Klasik Antrenman Teorisi, Yayıncı Yayınları,2003; İzmit.

22. Yuksel C. 400 m. Kosusunun Viraj Bolumundeki Kosu Mekaniginin İncelenmesi, Yayinlanmamis Yukseklisans Tezi, H.U., Saglik Bilimleri Ens.,1996; Ankara.
23. Hettinger,TB.Fit sein bleiben., Isometrisches Muskeltraining fur den Alltag.,1997; Stuttgart.
24. İnal S.Spor Biyomekaniği Temel Prensipler, Nobel Yayın Dağıtım,2004;İstanbul.
25. Georgia State University. The Exercise and Physically Fitness Page. The Benefits of Strength Training. 2008.
26. Mcfarlane B. Developing Maximum Running Speed", Track and Field Quarterly Review, 1985; Number 85 (2).
27. Ağaoglu S.A. Türkiye'deki 11-15 Yas Grubu Güreşçilerde Yetenek Seçimi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor A.B.D, 1994;İstanbul.
28. Akça A. Hentbol, Voleybol ve Basketbolda, Sıçrama, Çabukluk, Kol kuvveti ve GenelDayanıklılık Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi,1993; Bursa.
29. Bağırhan, T.Hentbol'da Antrenman, Set Ofset Matbaacılık,1990; 10-11, Ankara.
30. Bomp T.O. Antrenman Kuramı ve Yöntemi, 1998; Ankara
31. Gökmen H., Karagül T., Asçı H.F.Psikomotor Gelisim, T.C Basbakanlık Gençlik ve Spor Müdürlüğü, Ankara,1995; 52-65
32. Ergen E. Sporda Laboratuar DegerlendirmeleriAntrenman Bilgisi Sempozyumu, 128,1991 Ankara
33. Günay M., Yüce A., Çolakoglu T. Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri,Ankara, 1996; 40,
34. Akgün N.Egzersiz Fizyolojisi, 1. cilt, 4. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, 1992; İzmir.
35. Fox EL., Bowers RW., Foss ML. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics 4. Ed. Saunders Coll. Pub. , New York, 1988;122-132.
36. Hallis, F.F. Special Physical Education, Adepted-Corrective-Developmentall, 3. Edition, W.B. Saunders Company, Philaelpia, 1972; 369,371,
37. Willmore J., Costill, D. Phisicology of Sport and Exercise, Humen Kinetics Pub.,1994; 233-447,
38. Kuter M., Yakupoglu S., Öztürk,F. Bayan Basketbol Takımının Fiziksel ve FizyolojikProfili" SB II. Ulusal Kongresi Bildirileri Spor Bilimleri Teknolojisi, 1992;182, Ankara
39. Noble B.J.Physiology of Exercies and Sport Times, Mirro/Mosby Coll, Publ U.S.A,1986; 125
40. Karakus S., Koç H. Beden Eğitimi Derslerinin 14-16 Yas Grubundaki Öğrencilerin Kuvvet ve Aerobik Gücüne Etkisi' Marmara Üniversitesi BESYO, 2. Spor Bilimleri Kongresi Bildirisi,1997; İstanbul
41. Karakas, S.E. 'Sağlık, Spor ve Performans', 1. Yüksek irtifa ve Spor Bilimleri Kongresi Bildirileri, Erciyes Ün. Tıp Fak Yayınları,1991; Kayseri
42. Bucher, C.A.Foundations of Physical Educational Sport, C.U. Mosby Company, St. Louis, 36-37,
43. Sunderland C., Nevill M.(2005) 2High-Intensity Intermittent Running and Field Hockey Skill Performance in the Heat', Journal of Sports Sciences,1983; May, 23(5):531-540.
44. Sahin G., 'Türkiye Bayanlar1. Lig Basketbol Takımlarının Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Tespit Edilmesi', G.Ü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2005; Ankara.

45. Türkmen S., Kayatekin M., Varol, R. 'Beden Eğitimi Derslerinin Bir Öğretim Yılı Boyunca Ambulans ve Acil Bakım Teknikerliği Öğrencileri Üzerindeki Fiziksel-Fizyolojik Etkileri', Ege Üni, BESYO Performans, 1(3):141-145,
46. Ergen E., Haydar D., Rüstü G., Turnagöl H. Spor Fizyolojisi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, 168, 1993;Temmuz
47. Astrand P.O., Rodahl, K. Text Book of Work Physiology. Third Edition New York, 1986; 114, 117.
48. Morrow J., Jackson A., Dish, J. Measurement and Evaluation in Human Performance, Human Kinetics, 1995; U.S.A
49. Vallee BL., Falchuk KH., The biochemical basis of zinc physiology . *Physiol Rev*, 1993; 73: 79-118.
50. Prasad AS., Halsted JA., Nadimi M. Syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, hypogonadism, dwarfism and geophagia. *Am J Med*; 1961; 31: 532-46.
51. Arcasoy A., Canata D., Sinav B., Kutlay L., Oguz N., Sen M. Serum zinc levels and zinc binding capacity in thalassemia. *J Trace Elem Med Biol*. 2001; 15(2-3): 85-7.
52. Krebs NF., Westcott JE., Huffer JW., Miller LV., Absorption of exogenous zinc and secretion of endogenous zinc in the human small intestine. *FASEB J*; 1998; 12: A345
53. Lee H., Prasad AS., Brewer GJ., Owyang C. Zinc absorption in human small intestine. *Am J Physiol*; 1989; 256: G87-G91.
54. David BM. (1999) Trace elements. In: Carl AB, Edward RA (eds): *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia. W. B. Saunders Company. Pp 1029-1055.
55. Nancy FK. Overview of zinc absorption and excretion in the human gastrointestinal tract. *J Nutr*; 130: 1374S-1377S.
56. Berg JM., Shi Y. The galvanization of biology; a growing appreciation for the roles of zinc. *Science*, 1996; 271: 1081-1085.
57. Underwood JE. Zinc. In: *Trace elements in human and animal nutrition*; New York, Academic Press, 1977; Pp 196-237.
58. Maret W. Oxidative metal release from metallothionein via zinc-thiol/disulfide interchange. *Proc Natl Acad Sci* , 1994; USA, 9: 237-241.
59. McMahon RJ., Cousins RJ. Mammalian zinc transporters. *J Nutr*, 1998; 128: 667-670.
60. Ülger H., Coşkun A. Çinko: Temel Fonksiyonları Ve Metabolizması *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi* 2003; 5 (2): 38-44.
61. Prasad AS. Clinical manifestations of zinc deficiency, *Ann Rev Nutr*; 1985; 5: 341 – 363.
62. Baltacı AK., Ergene N., Ozkal ZE., Divanlı Y., Sengil AZ ve Gedikoğlu G. Yaşlılarda hücresel bağışıklığın çinko sulfatla artırılması, *SU Tıp Fak Derg*; 1990; 6: 331 – 336.
63. Chandra RK(Trace elements and immune response, *Immunol Today*; 1983; 4: 32–35.
64. Ripa S., and Ripa R. Zinc and the growth hormone system, *Minerva Med*; 1996; 87: 25 – 31.
65. Kara E.(Genç güreşçilerde egzersizin ve egzersizde çinko Uygulamasının antioksidan aktivite üzerine etkisi Gazi üniversitesi Sağlık bilimleri enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. 2007; Ankara.

66. Przysławski J., Składniki Mineralne W., Bromatologia., Gertig H., Przysławski J. PZWL, Warszawa; 2007; 177-237.
67. Mavrakakis E., Fung MA., Lynch PJ. Acrodermatitis enteropatica and an overview of zinc metabolism. *J Am Acad Dermatol*; 2007; 56: 116-24.
68. Krezel A., Hao Q., Maret W. The zinc/thiolate redox biochemistry of metallothionein and the control of zinc fluctuations in cell signaling. *Arch Biochem Biophys*; 2007; 463: 188-200.
69. Oteiza PI., Mackenzie GG. Zinc, oxidant-triggered signaling and human health. *Mol Aspects Med*; 2005; 26: 245-55.
70. Hershfinkel M., Silverman W., Sekler I. The zinc sensing receptor, a link between zinc and cell signaling. *Mol Med*; 2007; 13: 331-6.
71. Rundles-Cunningham S. Zinc modulation of immune function: Specificity and mechanism of action. *J Lab Clin Med*; 1996; 128: 9-11.
72. Bettger WJ., O'Dell BL. A critical physiological role of zinc in the structure and function of biomembranes. *Life Sci*; 1981; 28: 1425-38.
73. Walsh CT., Sandstead HH., Prasad AS. Et al. Zinc: Health effects and research priorities for the 1994 s. *Health Perspectives*; 102: 5-46.
74. King LE., Fraker PJ. Zinc deficiency in mice alters myelopoiesis and hematopoiesis. *J Nutr*; 2002; 132: 3301-7.
75. Nodera M., Yanagisawa H., Wada O. Increased apoptosis in a variety of tissues of zinc-deficient rats. *Life Sci*; 2001; 69: 1639-49.
76. Ho E. Zinc deficiency, DNA damage and cancer risk. *J Nutr Biochem*; 2004; 15: 572-8.
77. Kennedy ML., Failla ML. Zinc metabolism in genetically obese mice. *J Nutr*; 1987; 117: 886-93.
78. Zatta P., Luchini R., van Resenburger SJ., et al. The role of metals in neurodegenerative processes: aluminium, manganese, and zinc. *Brain Res Bull*, 2003; 2 62: 15-28.
79. Christian P., West KP. Interaction between zinc and vitamin A: an update. *Am J Clin Nutr*; 1998; 68: 435-41.
80. Noh SK., Koo SI. Feeding of a low-zinc diet lowers the tissue concentrations of α -tocopherol in adult rats. *Biol Trace Elem Res* 2001; 81: 153-67.
81. David L W. Hair Trace Elements and Hypothyroidism. *Clinical Application of Tissue Mineral Analysis*. 2001; November.
82. Kalayci M., Torun B., Eker S., Aydin M., Ozturk L and Cakmak I. Grain yield, zinc deficiency and zinc concentration of wheat cultivars grown in a zinc-deficient calcareous soil in field and greenhouse. *Field Crops Res*; 1999; 63: 87-98.
83. Cordova A. Zinc content in selected tissues in streptozotocin-diabetic rats after maximal exercise. *Biol Trace elem Res*; 1994; 42: 209 – 216.
84. Cordova A., Gimenez M and Escanero JF. Changes of plasma zinc and copper at various times of swimming until exhaustion in the rat. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* ; 1990; 4: 189-192.
85. Mundie TG and Hare B. Effects of resistance exercise on plasma, erythrocyte and urine Zn. *Biol Trace Elem Res*; 2001; 79: 23 – 28

86. Baltacı AK. Fizyoloji Ders Notları. Konya: SÜ Meram Tıp Fak Dek;. 2008; s.91-98.
87. Anderson R.A., Bryden N.A., Polansky M.M and Deuster P.A. Acute Exercise Effects on Urinary Losses and Serum Concentrations of Copper and Zinc of Moderately Trained and Untrained Men Consuming A Controlled Diet, *Analyst*, 1995; 120, 867 – 870.
88. Marrella M., Guerrini F., Solero P.L., Tregnağhi P.L., Schena F. And Velo G.P. Blood Copper and Zinc Changes in Runners After A Marathon, *J Trace Elem Electrolytes Health Dis*, 1993; 7, 248 – 250.
89. Dressenderfor H. and Sockolov R. Hypozincemia in Runners, *Phys Sportsmed*, 1980; 8, 97-100- 64
90. Cordova A., Gimenez M. and Escanero J.F. Effect of Swimming to Exhaustion, at Low Temperatures on Serum Zn, Cu, Mg and Ca in Rats, *Physiol Behav*, 1990; 48, 595 – 598.
91. Haralambie G. Serum zinc athletes in training, *Int J Sports Med* ; 2: 135 – 138.
92. Tipton K., Gren N.R., Haymes, E.M. and Waller, M. Zinc Loss in Sweat of Athletes Exercising in Hot and Neutral Temperatures, *Int J Sport Nutr*, 1993; 3, 261 – 267.
93. Çavdar OA., Arcasoy A., Cin S., Babacan E., Gözdağolu S. (Geophagia in Turkey: Iron and zinc deficiency, iron and zinc absorption studies and response to treatment with zinc in geophagia cases. Alan L ed. Zinc Deficiency in human subjects, Rins Inc, 1998; pp71-97,
94. Alessandra M., Ruggero Ri and Stefano R. Zinc Status in Athletes Relation to Diet and Exercise School of Sports Medicine, University of Perugia, Perugia, 2001; Italy
95. Maureen MB. Zinc deficiency and child development. *Am J Clin Nutr*; 68(suppl):1998; 464S-469S.
96. Michael H. Human zinc deficiency. *J Nutr* ; 2000; 130: 1344S-1349S.
97. Chesters JK., Petrie L., Travis AJ., (A requirement for Zn^{2+} for the induction of thymidine kinase but not ornithine decarboxylase in 3T3 cells stimulated from quiescence. *Biochem J* , 1990; 272: 525-527.
98. Raul AW. Zinc Deficiency, Malnutrition and the Gastrointestinal Tract. *J Nutr* ; 130: 2000; 1388S-1392S.
99. Bordin D., Sartorelli L, Bonanni G. Mastrogiacomo I and Scalco E. High intensity physical exercise induced effects on plasma levels of copper and zinc, *Biol Trace Elem Res* ;1993; 36: 129 – 134.
100. Lukaski HC., Bolonchuk WW., Klevay LM., Milne DB and Sandstead HH. Changes in plasma zinc content after exercise in men fed a low-zinc diet, *Am J Physiol*; 1984; 247: 88 – 93.
101. Lukaski HC. Magnesium, zinc, and chromium nutriture and physical activity, *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 585 – 593.
102. Konig D., Weinstock C., Keul J., Northoff H. and Berg A. Zinc, iron and magnesium status in athletes – influence on the regulation of exercise induced stress and immune function, *Exer. Immunol Rev* ; 1998; 4: 2 – 21.
103. Semin I., Kayatekin BM., Gonenc S., Acikoz E., Uysal N., Delen Y. and Gure A. Lipid peroxidation and antioxidant enzyme levels of intestinal and muscle tissues after a 60 minutes exercise in trained mice, *Indian J Physiol Pharmacol* ; 2000; 44: 419 – 427.

104. Khaled S., Brun JF., Micalllel JP., Bardet L., Cassanas G., Monnier JF and Orsetti A. Serum zinc and blood rheology in sportsmen (football players), Clin Hemorheol Microcirc ; 1997; 17: 47-58.
105. McDonald R. And Keen C.L. Iron Zinc and Magnesium Nutrition and Athletic Performance, Sports Med, 1998; 5, 171 – 184.
106. Haymes E.M. Vitamin and Mineral Supplementation to Athletes, Int J Sport Nutr, 1991; 1, 146 – 169.
107. Brun J.F., Dieu-C., Charpiat A., Fons C., Fedaeu C., Micalllel J.P., Fussellier M., Bardet L. and Orsetti A. Serum Zinc in Highly Trained Adolescent Gymnasts, Biol Trace Elem Res, 1995; 471, 373 – 378.
108. Cavusoğlu H. Egzersiz ve kan, İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bidiri Kitabı; 1991; 249 – 252
109. Akar S., Beydağı H., Temocin S., Suer C. ve Erenmemisoğlu A. Egzersizin bazı kan parametreleri üzerine etkisi, Spor Hek Derg ; 1992; 27: 93-99.
110. Ozyener F., Gur H ve Ozluk K. Sedanter erkeklerde yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli maksimal bir egzersizi takiben kan hücrelerinde gözlenen değişiklikler, SBD; 1994; 6: 27 – 37.
111. Beydağı H., Coksevim B., Temocin S ve Akar S. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde lökositlere etkisi, Spor Hek Derg.; 1998; 28: 52–62.
112. Beydağı H, Coksevim B, Temocin S ve Akar S. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde koagülasyona etkisi, Spor Hek Derg.; 1992; 27: 113–119.
113. Beydağı H., Coksevim B. ve Temocin S. Spor yapan ve yapmayan gruplarda bazı eritrositer parametrelere egzersizin etkisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fak Derg.; 1994; 5: 21-28.
114. Temocin S., Aydoğan S., Beydağı H ve Suer C. Laboratuvar hayvanlarında (sıçanlarda) akut koşma ve yüzmeye egzersizlerinin kan parametreleri üzerine etkileri, Spor Hek Derg; 1992; 27: 121 – 131
115. Dursun N., Aydoğan S ve Akar S. Akut yüzmeye egzersizinin kan parametrelerine etkisi, Spor Hek Derg; 1990; 25: 147 – 152.
116. Arslan C., Bingolbalı A., Kutlu M ve Baltacı AK. Voleybol ve atletizm sporunun kız çocukların hematolojik ve biyokimyasal parametrelerine etkisi, Bed Eğt Spor Bil Derg; 1997; 2: 28 – 34.
117. Baltacı AK., Moğolkoc R., Ustundağ B., Koc S ve Ozmerdivenli R. Sporcu genç kızlarda bazı hematolojik parametreler ile plazma proteinleri ve serum çinko, kalsiyum, fosfor düzeyleri, Bed Eğt Spor Bil Derg; 1998; 3: 21 – 30.
118. Moğolkoc R., Baltacı AK., Ustundağ B., Ozmerdivenli R ve Kutlu S. Sporun erkek çocuklarda bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi, Spor Hek Derg; 1997; 31: 1 – 10.
119. Cordova A., Navas FJ and Escanero JF. The effect of exercise and zinc supplement on the hematological parameters in rats, Biol Trace Elem Res ; 1993; 39: 13 - 20.
120. Yalcin O., Bor-Kucukatay M., Senturk UK and Baskurt OK. Effects of swimming exercise on red blood cell rheology in trained and untrained rats, J Appl Physiol; 2000; 88: 2074 – 2080.
121. Hadden JW. Thymic endocrinology, Ann N Y Acad Sci.; 1998; 840: 352-8.

122. Junqueira LC. Carneiro J., Basic Histology. Çeviri Edit. Aytekin Y, Solakoglu S. Nobel Kitabevi. 2006.
123. Tekelioglu M. Özel Histoloji ince Yapı ve Gelisme. Antıp A.S. Yayınları,2002; Ankara
124. Dinçol G., Pekçelen Y., Atamer T. ve ark.(2000) Klinik Hematoloji. Nobel Tıp Kitabevi, 2000; İstanbul .
125. Gau N., Kaplan A. et al. Lactic Acid. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St. Louis Toronto; 1984; 1040-1042
126. Hermansen L., Stensvold I. Production and removal of lactate during exercise in man. Acta Physiol Scand.1972; Oct;86 (2):191-201
127. Tamer K. Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi (Egzersiz Fizyolojisi Laboratuar Rehberi), Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 1991; 89–90.5.4.
128. Astrand PO., Kaare R. Textbook of Work Physiology (Physiological Bases of Exercise)Third Ed. Mc Graw – Hill Book Comp. New York,1986; 320 -323.
129. Mc. Lellan TM. The Influence of a Respiratory Acidosis on the Exercise Blood Lactate Response Eur J. Appl. Physiol, 63. Verlag,1991; 6 – 11.
130. Ural ZF. Koruyucu Hekimlik Hijyen ve Sanitasyon; A.Ü. Basımevi, 5. Baskı, Ankara, 1972; 50–59.
131. Hatipoglu MT. Anatomi ve Fizyoloji; Hatipoglu Yayınevi, 6. Baskı, Ankara,1987; 131– 152.
132. Başgöze O. Egzersizde Laktik Asit Artışı ve Toparlanma Döneminde Yorgunlugun Giderilmesine Etkiyen Degisik Yöntemlerin Karsılastırılması; (Doçentlik T .) H. Ü.Tıp Fak. F. T. R. Bölümü, Ankara, 1982; 12, 10, 13, 19.
133. Boileau RA.,Misner JE., Dykstra GL.,Spitzer TA. Blood Lactic acid Removal During Treadmill and Bicycle Exercise at Varius Intensities; J.Sports Med.23,U.S.A., 1983; 159-167.
134. Noyan A. Fizyoloji Ders Kitabı; Anadolu Ü. Yayınları, No: 2, Metaksan L. S. T., Ankara, 1983; 242, 334, 534, 536.
135. Bostancı N. Diabetes mellitus/ <http://www.saglik.im/insulin-ve-glikoz> 25.10.2011
136. Can S. Diyabet nedir /<http://www.endokrinoloji.com/diyabetnedir.html/> 10.11.2011
137. Stoll BA. Diet and exercise regimens to improve breast carcinoma prognosis.Cancer; 1996;78: 2465- 70
138. Zimmet PZ., Hyperinsulinemia- how innocent a bystander?Diabetes Care; 16 Suppl, 1993; 3: 56-70
139. WHO. Controlling the global obesity epidemic. World Health Organization;2002.
140. Gözükar E. Karbonhidratlar /[http://www.scribd.com/doc/8498624/ Karbonhidratlar](http://www.scribd.com/doc/8498624/Karbonhidratlar).9.07.2011
141. Tamer K. Sporda Fiziksel- Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağrgan Yayımevi, 2000; Ankara.
142. Zorba E . Fiziksel Uygunluk,Gazi Kitapevi, 2001; s; 245,Ankara
143. Özer K. Fiziksel Uygunluk .Nobel Yayın Dağıtım,2001 Ankara.
144. Petrie A., Watson P. Statistics for veterinary and animal science. Blackwell Science Ltd, Malden, USA,1994; p. 78

145. Boyle P.M., Mahoney, C.A., Wallace, W.F.M.; ‘The Competitive Demands of Elite Male Field Hockey’ The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Vol.34,3,p.235-241, September, (1994)
146. Kılıç M . Çinko Takviyesinin Sporcularda Fiziksel Performanslarına , Laktik Asit Düzeylerine ve Hematolojik Parametrelerine Etkisi, G.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi,2003; Ankara
147. Şahin G. 17–19 yaş grubu elit erkek çim hokeycilere uygulanan iki farklı kuvvet antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklere etkileri. G.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi, 2008; Ankara
148. Mokha, R., Sidhu, L.S., Singh, J. “Effect of Trainig on Weight and Certain Physiological Parameters of Indian Female Hockey Players With Respect to Their Field Positions” The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,1990; Vol. 30, No:4, 377–381,December.
149. Şentürk A.,Kalkavan A.,Yüksel O. Hentbolcülere Uygulanan Aerobik Dayanıklılık ve Kuvvet Antrenmanlarının Bazı biyomotorik özellikler üzerine etkisi. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi.Muğla Üniversitesi.3-5 Kasım 2006.
150. Mutlu T.O.,Cerit E.,Zorba E.,Gönülateş S. Plaj Hentbolüne Katılanerkek Hentbolcülerin Fiziksel Uygunluk Özelliklerinin Değerlendirilmesi. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi.Muğla Üniversitesi.3-5 Kasım 2006.
151. Kurt, C.. Plyometrik antrenmanların antrene sporcular ile antrene olmayan sporcular üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Y.Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniv. Sağ. Bil. Enst. 2004.
152. Gelen, E., Saygın, Ö., Karahan, M. Ve Karacabey, K., I. ve II. ligdeki tenisçilerin fiziksel uygunluk özelliklerinin karşılaştırılması. F.Ü. Sağ. Bil. Dergisi: 2006;C:20,S:2, ss:119-127.
153. Malatesta, D., Cattaneo, F., Dugnani, S., Maffiuletti, N.A. Effects of Electromyostimulation Training and Volleyball Practice on Jumping Ability. Strength Cond. Res. 2003; 17 (3): 573–9.
154. Cicioğlu İ.,Gökdemir K., Erol E. Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Ankara, 1997; 2 (2): 11-23.
155. Uğraş, A., Özkan, H., Savaş, S., “Bilkent Üniversitesi Futbol Takımının 10 Haftalık Ön Hazırlık Sonrasındaki Fiziksel ve Fizyolojik Karakteristikleri”, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1), s. 241-252, 2002.
156. Güler, D. Amatör Futbolcularda Müsabaka Döneminde Yapılan 7 Haftalık Futbol Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(13), s. 44-51, 2007.
157. Aslan C.S., Karakollukçu M. Sezon Öncesi Hazırlık Çalışmalarının Bir Süper Lig Takımının Seçilmiş Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerine Etkileri. Spormetre.Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010; VIII (2) 51-56
158. Kaya Y. Sezon Arasında Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Performanslarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi. Sosyal. Bilimler Enstitüsü, Sakarya 1999, ss 12-15

159. Dawson, P.K. Effects of Training on Resting Blood Pressure in Men Risk for Coronary Heart Disease: Strength v.s. Aerobic Exercise Training, Research Quarterly for Exercise and Sport, (Suppl) 1993; 64-66.
160. Van Zant R.S. And Kuzma, S.H. Effect of Community Based Exercise and Education on Individual Fitness in a Corporate Setting. Research Quarterly for Exercise and Sport 64 (Suppl), 1993; 46-47.
161. Cinar V, Polat Y, Mogulkoc R, Baltaci AK. The Effect Of Magnesium Supplementation On Glucose And Insulin Levels Of Sportsmen And Sedanter, . Pak J Pharm Sci. 2008 Jul;21(3):237-40.
162. Adlercreutz H, Hakönm M, Kouppasalmi K. Physical Activity and Hormones, Advanced Cardiol, 1976; (18), 144-157
163. Moğulkoç R, Baltacı AK, Üstündağ B, Merdivenli R, Kutlu M Sporun Erkek Çocuklarda Bazı Hemetolojik ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi, Spor Hekimliği Dergisi, 1997; (31), 1-10, Ankara
164. Cochran B. Effects of exercise on Insulin Binding to Human Muscle, Am J. Physiol, 1985; 248
165. Aydın C, Gökdemir K, Cicioğlu İ. Aerobik ve Anaerobik Egzersiz Sonrası İnsülin ve Kan Glikoz Değerlerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 2000; (6)(1,2,3,4), 47-55 Ankara
166. Kologlu S. Endokrinoloji ve Temel Klinik. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti; 1996. s. 367-499.
167. Guyton AC. Tıbbi Fizyoloji , Çeviri: Gökhan N, Çavuşoğlu H, Nobel Kitapevi, 1989; s; 1332-1347, İstanbul
168. Gökhan N, Çavuşoğlu H, Kayserilioğlu A. Solunum Fizyolojisi, Filiz Kitapevi, 1986; İstanbul
169. Biçer M. Streptozotosin İle Diyabet Olusturulmuş Akut Yüzme Egzersizi Yaptırılan Ratlarda Çinko Uygulamasının Lipid Peroksidasyonu ve Laktat Düzeylerine Etkisi. G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2008; Ankara
170. Marella M, Guerrini F, Solero PL, Tregnaghi PL, Schena F, Velo GP. Blood copper and zinc changes in runners after a marathon. J Trace Elem Electrolytes Health Dis, 1993; 7:248-450
171. Cordova A, Navas FJ. Effect of training on zinc metabolism: changes in serum and sweat zinc concentrations in sportsmen. Ann Nutr Metab. 1998; 42(5):274-82.
172. Cinar V, Mogulkoc R, Baltaci AK, Nizamlioglu M. Effect of magnesium supplementation on some plasma elements in athletes at rest and exhaustion. Biol Trace Elem Res. 2007 Nov; 119(2):97-102.

173. Cinar V, Nizamlioglu M, Mogulkoc R, Baltacı AK. Effects of magnesium supplementation on blood parameters of athletes at rest and after exercise, *Biol Trace Elem Res.* 2007 Mar;115(3):205–12
174. F. Özyener, H. Gür, and K. Özlük, Examination of blood cell changes after acute exercise to exhaustion, *Sedanter. J. Sport Sci. Hacettepe Univ.* 6, 41–46 (1994).
175. Cinar V, Mogulkoc R, Baltaci AK. Calcium Supplementation and Four-Weeks Exercise on Blood Parameters of Athletes at Rest and Exhaustion. *Biol Trace Elem Res.* 2010.
176. C. Henry, H. C. Lukaski, and H. Forrest, Dietary Magnesium Depletion Affects Metabolic Responses During Submaximal Exercise Postmenopausal Women, *American Society for Nutritional Sciences*, pp. 930–935 (2002).
177. Çavuşoğlu H (1991) Egzersiz ve Kan, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi 1.Kurultayı Bildiri Kitabı, 249-252,1991; İstanbul

8. EKLER

EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Katılmanız istenen bu çalışma, “**Sporcu ve Sedanterlerde Ağırılık Antrenmanları ile Çinko Takviyesinin Bazı Fiziksel ve Hematolojik Parametrelere Etkisi**” adını taşımaktadır. Çalışma ile ilgili sorularınız için Vedat ÇINAR’a (0532) 2070065 on’lu telefondan ulaşabilirsiniz.

Bu çalışmanın kapsamında yapılacak olan tetkikler için sizden veya güvencesi altında bulunduğunuz, resmi ya da özel kurum ve kuruluştan ücret talep edilmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size de bir ücret ödenmeyecektir. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılacaktır. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Araştırmaya katılan katılımcılardan yapılacak tetkikler için 5 mililitre kan alınacaktır. Kan alma sırasında az bir acı duyabilirsiniz, çok düşük bir ihtimalle kanamanın uzaması ve enfeksiyon riski vardır. Çalışma boyunca yukarıda size anlatılan testler ve kan tahlilleri yalnızca uygulama öncesi ve uygulama sonrası birer kez uygulanacaktır.

İmzalamış olduğunuz Bilgilendirilmiş Onam Formu’nun bir örneği size verilecektir. Sorumlu çalışmacıya haber vermek kaydıyla, bu çalışmadan istediğiniz an çıkabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmayı reddetmeniz ya da sonradan çekilmeniz halinde, hiçbir sorumluluk altına girmiyorsunuz ve bu durumun şimdi ya da gelecekte ihtiyacınız olan tıbbi bakımı hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Çalışmaya katılmayı kabul etmediğiniz takdirde herhangi bir aksama olmayacaktır. Eğer sağlıklı gönüllüler olarak kontrol grubuna katılıyorsanız bu çalışmanın size bir faydası bulunmamaktadır. Buna rağmen sizden iki defaya mahsus 5 mililitre kan alınarak **Sporcu ve Sedanterlerde Ağırılık Antrenmanları ile Çinko Takviyesinin Bazı Fiziksel ve Hematolojik Parametrelere Etkisi**” adlı doktora tez çalışmasında kullanılacaktır. Ayrıca çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılma hakkına da sahipsiniz. Çalışma ile ilgili sorularınız için Vedat ÇINAR’a (0532) 2070065 on’lu telefondan ulaşabilirsiniz.

Katılımcının (gönüllü) beyanı:

Sporcu ve Sedanterlerde Ağırılık Antrenmanları ile Çinko Takviyesinin Bazı Fiziksel ve Hematolojik Parametrelere Etkisi ” konulu çalışmanın genel amaçları konusunda bilgilendirilmiş bulunuyorum. Çalışmanın amacı ve yapısı, olası riskleri ve rahatsızlıkları konusunda tarafıma ayrıntılı bir açıklama yapıldı ve bunları tamamıyla anlamış bulunuyorum. Sorumluya haber vermek kaydıyla, bu çalışmadan istediğim zaman çıkabilirim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan ayrılmam durumunda, hiçbir sorumluluk altına girmeyeceğim ve bu durumun şimdi ya da gelecekte tıbbi bakımımı hiçbir şekilde etkilemeyeceği açıklandı.

Bu çalışmanın kapsamında yapılacak olan tetkikler için benden veya güvencesi altında bulunduğum, resmi ya da özel kurum ve kuruluştan ücret talep edilmeyecektir. Çalışmaya katılmam nedeniyle bana da bir ücret ödenmeyecektir. Çalışma ile ilgili bilgiler kimliğim belirtilmeden bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılacaktır.

Katılımcının

Adı Soyadı

İmza

Adresi:.....

Telefon:

Araştırmacının Adı Soyadı:

İmzası

Tanığın Adı Soyadı:

İmzası

9. ÖZGEÇMİŞ

Elazığ ilinde 1975 tarihinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 1994–1998 yılları arası Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda lisans eğitimini tamamladı. 1990–1996 yılları arası aktif olarak amatör olarak boks sporuyla uğraştı. Dönem Dönem Genç, Büyükler ve Üniversiteler Milli Takım Antrenörlüğü Yaptı. Yüksek lisans ve 1. Doktora eğitimini Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde tamamladı. Selçuk Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, ve Adıyaman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümlerinde Öğretim Üyesi olarak çalıştı. Kendine yeni çalışma alanları yaratması açısından 2008 yılında Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde 2. Doktora eğitimine başladı. 2010 Yılında Doçent ünvanına sahip oldu. Yayımlanmış 14 adet SCI kapsamında Uluslararası makalesi, 28 adet Uluslararası bildirisi, 29 adette ulusal makalesi ve 11 adette ulusal bildirisi bulunmaktadır. Halen Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır.