

1.GİRİŞ

Fiziksel aktivite canlı sistemlerin önemli bir fonksiyonudur. Birçok sistemi etkilediği gibi hematolojik ve biyokimyasal parametreleri de etkileyebilmektedir.

İnsanlarda egzersize uyum, kardiovasküler aktivitenin adaptasyonu ve fiziksel, fizyolojik denge gibi fizyolojik cevabın düzenlenmesinde diğer birçok etken gibi hematolojik ve biyokimyasal düzeyler de önemli rol oynayabilmektedir^{1,2}.

Egzersizin tipine, şiddetine ve süresine bağlı olarak, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişiklikler olabilmektedir. Yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında hematolojik ve biyokimyasal değerlerde, kişinin antrenman durumu, cinsiyet, yaş, çevresel şartlar ve beslenme gibi farklılıklardan dolayı değişiklikler olabilmektedir. Uzun süreli egzersizlere bağlı olarak sporcularda hematolojik değişiklikler gözlenmektedir^{3,4}.

Yoğun egzersiz programı uygulayan sporcularda karakteristik olarak HB ve HCT değerlerinde düşüş olmakta ve bu durum sporcu anemisi olarak da değerlendirilmektedir^{5,6}.

Yetişkin bayanlarda hemoglobin oranının azlığıyla birlikte menstrüal dönemlerde büyük miktarda demir kaybı meydana gelmektedir. Demir eksikliğinde hemoglobin azlığı görülür⁷, ayrıca menstrüasyon döneminde trombosit sayıları da düşer⁸. Bu yüzden hematolojik parametrelere bakılırken menstrüasyon dönemine dikkat edilmesi ve yapılacak çalışmanın menstrüal siklus dışında olması gerekmektedir.

Egzersizin biyokimyasal parametreler üzerine etkisi, devam eden bir araştırma alanı haline gelmiştir. Egzersizin lipit ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu etkilediği, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol, trigliserid düzeylerinde azalmalar olduğu söylenmiştir⁹.

Yoğun egzersizin farklı seviyelerde kas hasarı meydana getirdiği bilinmektedir. Özellikle iskelet kaslarındaki hasarın tespitine yönelik çalışmalar mevcuttur^{10,11,12,13,14}. Egzersizle birlikte kalbe binen yük artarken, yapılan egzersizin türü bu yükün boyutunu belirler¹⁵.

ALT alanin aminotransferaz ve AST aspartat aminotransferaz Karaciğer ve kas hücre hasarının duyarlı göstergelerinden olup, kronik egzersizin ALT ve AST üzerindeki etkileri saptanmaya çalışılmaktadır ¹⁶.

Kronik egzersizin biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri, bireylerin özelliklerine, fizik kondisyonlarına, egzersizin süresi ve yoğunluğuna ve farklı lipid değerlerine göre değişebilmektedir.

Yapılan çalışmada Avrupa şampiyonasına hazırlanan bayan Taekwon-docuların kamp dönemindeki yoğun antrenman programı dahilinde bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreler incelenmeye çalışılmış, yoğun egzersiz programının bayan taekwondocuların bazı hematolojik ve biyokimyasal düzeylerini nasıl etkilediği bilimsel olarak saptanmaya çalışılmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Spor ve Taekwondo

İnsan vücudunun belirli amaçlar için eğitilmesi düşüncesi, insanlığın dünya üzerindeki varlığı kadar eskidir. Milyonlarca yıl önce insanoğlu, güçlü bir doğa ve hayvan alemi ile buna benzeyen güçler karşısında savunmasız kalmışsa da, yaşama uğraşısında davranışlarını daima ayarlamak zorunluluğunu duymuştur¹⁷.

Sporun organizma üzerindeki olumlu etkileri yapılan araştırmalarla sabitlenmiştir. Yapılan antrenman fizyolojik temellere dayandırıldığı takdirde verimli olur. Şahsın vücudunun bütün fizyolojik fonksiyonları uygulayacağı spor dalının ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte ve düzeyde olması gerekir¹⁸.

Taekwondo ve diğer savunma sporlarının ilk amacı düşmana karşı kendini savunmak için yapıldığı bilinen bir gerçektir. Çalışma imkanı kolay, günlük ve pratik egzersiz ihtiyacını giderici özelliğe sahip olması bakımından taekwondo, Türkiye’de yaygın olarak yapılmaktadır¹⁹.

Uzakdoğu savunma sporları da araştırmacıların ilgisini çekmiş ve 1980’li yıllardan günümüze kadar popüleritesini devam ettirmiş olan sporlardır. Bu sporlar birçok erişkin veya çocuk tarafından kendini savunma, mental disiplin, vücut ve aklın uyumu, fiziksel kondisyon kazanma gibi amaçlarla yapılmaktadır²⁰.

Taekwondo, orijinini Kore savunma sporlarının değişik şekillerinden almıştır²¹. Tae; Ayaklarla tekme atmak, kırmak, vurmak, kwon; yumruk veya elle vurmak, yok etmek, do, ise metot anlamına gelmektedir. Savunma için silahsız dövüşme tekniklerini içerir²².

Taekwondo’nun tüm hareketleri, bu sporun düşmana karşı savunma amacıyla geliştirildiği günlerden bu yana savunma ruhunun egemen olduğu bir temel üzerine kurulmuştur. Eski çağlarda, insanlar fiziksel güçleri ve yeteneklerine dayalı, ilkel bir yaşam sürdüğü için yaşlılıklarında vücutları kısa zamanda çökmekte ve belleri bükülmekteydi. Spor ve özellikle taekwondo aynı zamanda vücut sıhhatini, fiziksel direnci ve yetenekleri geliştirmede yardımcı olmaktadır²⁰.

2.1.1.Taekwondoda Pumse (Temel Hareket Grupları)

Her biri kendine özgü, bağımsız; fakat diğerlerinin içinde de bulunabilen çeşitli hareket ve duruşları kapsar. Her pumse, takriben iki düzine hareketin iç içe sıralanmasıyla oluşmuştur. Blok yapma, yumruk vurma, hücum, itme ve ayakla vurma pumse içerisinde yer alan hareketlerdir. Bunlar uygun bir şekilde el, ayak ve yumruklarla vücudun hedef olarak seçilen hayati nokta veya yüzeylerine tatbik edilir²³.

2.1.2.Taekwondo Kemer Anlamları

Beyaz Kemer: Temizlik, saflık, hiçbir zararı olmayan, masumiyet gibi anlamlara gelir.Taekwondoya ilk başlayan ve taekwondo hakkında hiç bir ön bilgisi olmayan sporcular takarlar²⁴.

Sarı Kemer: Kök salmak anlamındadır.Yere atılan tohum nasıl bir süre sonra sürgün verir, kök salar ve dünyaya; Merhaba derse, sarı kemere geçen bir sporcu da artık taekwondo dünyasına kök salmış, prensiplerini öğrenmiş ve gelişmeye hazır duruma gelmiş demektir²⁴.

Yeşil Kemer :Sürgün vermek, büyümek anlamındadır²⁴.

Mavi Kemer: Göğe erişmek anlamındadır. Sürgün veren ağaç nasıl bir süre sonra gelişimi tamamlar ve uzayıp görkemli bir ağaç olursa, taekwondocu da artık gelişimini tamamlamış, temel teknikleri öğrenmiş, yavaş yavaş olgunlaşmaya başlamıştır²⁴.

Kırmızı Kemer: Tehlike manasındadır. Kırmızı kemerdeki bir Taekwondocu artık dikkate alınacak bir yapıya sahiptir. Kendisine saldıran rakiplerini uyaran ama ikazını dinlemeyip üzerine gelen muhaliflerini kolayca bertaraf edecek yapıdadır²⁴.

Siyah Kemer: Olgunluk anlamına gelir.Beyazın tam zıddıdır.Taekwondo da olgunluğu ve profesyonelliği temsil eder. Tehlikelerden çekinmez ve korku bilmez bir karakter yapısını içerir.Siyah kemer takınan sporcu; hem fizik olarak mükemmel bir estetiğe hem de ruh hali olarak toplum ahlak kurallarının zirvesinde bir kişiliğe ulaşmış demektir²⁴.

2.1.3.Taekwondonun Bölümleri

Kültür fizik ,temel teknik ve dans (pumse hyong kata), zor hareketler, müsabaka (gyorugi), kırış (kyokpa), self dans(ilbo daeryon), felsefi yönü (do prensibleri) ²³.

2.1.4. Taekvondoda Başarıyı Etkileyen Faktörler

Taekwondo da başarılı bir performans ortaya koymak için fiziki uygunluk gereklidir. Fiziksel ve fizyolojik yapı, yapılan spor dalına uygun olmadıkça yüksek sportif performans tam olarak gerçekleştirilemez. Ancak fiziksel uygunluk yüksek performansın tek önemli şartı değildir. Sporda performansı etkileyen bazı fiziksel faktörler boy, kilo, vücut kompozisyonu, aerobik güç, anaerobik güç, kuvvet, sürat ve esnekliktir. Ayrıca teknik ve taktik başarıda müsabaka için gereklidir¹⁹.

2.1.4.1.Boy ve Kilo

Vücut ağırlığı değişik egzersizlerde enerji harcanmasını etkileyen önemli bir faktördür. Belli egzersizler vücut ağırlığı fazla olan bir kişinin hafif olan kişiye oranla harcayacağı enerji daha fazladır²⁵.

Bireylerin kilo ve boy yapıları sportif performans açısından üst limitlerin tahmininde kullanılan kriterlerdir. Ayrıca boy ve kilo ölçümleri kişilerin sağlıkları, beslenme durumları ,büyüme periyotları hakkında çok önemli bilgiler verir. Genel olarak çevre faktörlerinin büyüme açısından genetik faktörlerden daha önemli olduğu bilinmektedir²⁶.

Siklet sporu olmasına rağmen göreceli olarak taekwondocuların boylarının, vücut ağırlıkları ile kıyaslandığında, bazı mücadele sporlarına nazaran ince ve uzun yapıda oldukları söylenebilir²⁶.

2.1.4.2.Vücut Kompozisyonu

İnsan vücudu yağ, kemik, kas hücreleri ile hücre dışı sıvılardan oluşur. Vücut kompozisyonu bu dört gurubun belirli oranlarda bir araya gelmesiyle mükemmel bir hale gelir²⁷.

Vücut kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörler yaş, kas yapısı, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme olarak sayabiliriz²⁸.

Taekwondo sporunda vücut yağ yüzdesinin fazlalığının genel hareketliliğe ve performansa olan olumsuz etkileri sebebiyle vücut yağ oranının düşük tutulması sportif başarı açısından olumlu olacağı kanaati yüksektir¹⁹.

2.1.4.3.Aerobik Güç (Max V O2)

Kişinin birim zamanda kullanabildiği oksijen miktarı aerobik kapasiteyi belirler. Kişiye giderek artan bir iş yaptırıldığında kullanılan oksijen miktarı da lineer bir şekilde artmakta ve sonuçta öyle bir noktaya gelmektedir ki bu noktadan itibaren iş artsa bile oksijen kullanımı artık fazla bir artış göstermemekte ve aynı düzeyde kalmaktadır. İşte bu noktada kişinin kullandığı oksijen maksimaldir. MaxVO2 bireyin kodiorespiratuvar dayanıklılık kapasitesi veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilir^{8,29}.

Dayanıklılık gerektiren spor dallarında sporcuların MaxVO2 değerleri daha yüksektir³⁰.

Tel (1996)²⁶ taekwondo milli takımı sporcularının maxVO2 değerini 50,34 (+2,69)olarak bulmuştur. Bu ölçümlere bakıldığında aerobik dayanıklılığın taekwondo sporunda da gelişmiş bir seviyede olması gerekmektedir. Dolayısıyla düzenli taekwondo antrenmanı kişinin aerobik dayanıklılık düzeyinde olumlu etki yapmaktadır¹⁹.

2.1.4.4.Anaerobik Güç

Anaerobik güç : Organizmanın yeterli oksijen almadığı fakat çalışmaya devam edebildiği, oksijensiz çalışma kapasitesidir. 20-30-40 saniye gibi kısa bir sürede yapılabilen yüklenmelerdir. Ani hızlanmalarda, sürat koşularında, taekwondo sporunda ise 15-30 saniye arasındaki ikili mücadelelerde ve kombine tekniklerde önemli yeri vardır. Anaerobik güç antrenman bilimi açısından tanımlanacak olursa : Bir sporcunun yüksek yüklenmeler altında oksijensiz bir ortamda ,oksijensiz enerji sistemleri ile

bağlantılı olarak iş yapabilme ve enerji üretebilme gücü olarak tanımlanır³¹.

Kısa süreli şiddeti yüksek eforlarda acil enerji kaynağı olarak anaerobik enerji kaynakları kullanılır. Miktarları az olduğundan bu eforun devamı ancak bu enerji kaynaklarının tekrar yerine konulmasıyla mümkündür. Beş yada daha fazla yıl yüksek seviyede anaerobik güç sporlarını yapmış sporcular, antrenmansız yada dayanıklılık antrenmanı yapmış kişilere göre %30 daha yüksek anaerobik kapasiteye sahiptirler³².

Anaerobik gücün bazı branşlardaki değerleri ise Yamaner(1990)³³ tarafından futbolcularda 131,18 (+-7,33) kg /m /sn olarak, Özder ve Günay (1994)³⁴ tarafından basketbolcularda 140,51 kg /m /sn , hentbolcülerde 130,1kg /m /sn olarak, Tel (1991)²⁶ milli taekwondoculara da 132,58 (+-11,58) kg /m /sn olarak bulmuştur.

2.1.4.5. Kuvvet

Kuvvet bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir. Her spor dalının özelliği nedeniyle kuvvete olan ihtiyacı farklıdır. Halter sporu kuvvete en çok ihtiyaç duyulan spor dallarından biri olurken dayanıklılığın tartışmasız örneği olan maraton kuvvete az ihtiyaç duyulan spor dallarından biridir³⁵.

Hemen her spor dalında, kas kuvvetini muayyen bir dereceye kadar arttırmak gerekir. Her spor türünde değişik türdeki kuvvetler verimliliğe etki etmektedirler. Mesela gülle atmada çabuk kuvvet, halter kaldırmada temel kuvvet, kürek çekmede kuvvette devamlılığın önemi vardır. Taekwondo sporunu incelediğimizde bu sporunda kuvvet çalışmalarına ihtiyaç duyduğu görülür. Taekwondo için kuvveti vuruş yapabilme, tekniklerin vuruş gücünü arttırabilme ve rakibe karşı direnme olarak niteleyebiliriz. Taekwondo müsabakaları rakiple direkt mücadeleyi gerektirdiği için her sporcunun çabuk kuvvete ihtiyacı büyüktür. Taekwondo müsabakaları her üç dakikada arasında birer dakika dinlenme şeklinde gerçekleştirilir. İlk etapta mücadele edebilmek için çabuk kuvvete, aynı günde bir sporcunun 5-6 müsabaka yapacağı düşünülürse kuvvette devamlılığa ihtiyaç vardır. Sporda kas kuvvetinin , kuvvet olarak değerli olabilmesi için sinir sistemi tarafından kontrol edilmesi gerekir. Her hareketin altında oldukça komplike sinirsel bir koordinasyon mekanizması

yatar. Kuvvet antrenmanları ile yalnız kasın değil, bu sinirsel mekanizmanın da antrene edilmesi gerekir^{18,29}.

Kas kuvvetini etkileyen faktörler incelendiğinde şunlar görülür. Boy, kilo, yaş, cinsiyet, sinirsel faktörler, kas yapısı, vücut yağ oranı, sosyal faktörler, alt ve üst extremite ve bunların uzunluğu, eklem yapısı, kasılma hızı, kas lif düzeni, fiziksel uyum, kondisyon, ırki faktörler vücut tipi, stres ve psikolojik yaşantı kas kuvvetini etkileyen faktörlerdir¹⁹.

2.1.4.6. Sürat

Sporcunun en önemli motorik özelliklerinden olan sürat değişik biçimlerde tanımlanabilir¹⁷.

Sürat: Sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği yada hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek hızda uygulanması yeteneği olarak tanımlanabilir¹⁷. Bir taekwondocunun tekme atmadaki sürati örnek verilebilir¹⁹.

Tepki sürati (Reaksiyon Sürati-Çabukluk) taekwondoda atağa karşı kontra teknik örnek olabilir. Taekwondo da en gerekli olan sürat tepki süratidir¹⁹.

Özel Sürat (Hareket Sürati): Belirli bir mesafeyi mümkün olan en yüksek hızla kat etmek ki, her spor dalına göre bu mesafe değişir³⁶. Örneğin üçlü dördü kombine teknikleri en kısa sürede yapabilmektir¹⁹.

Süratte devamlılık: Özel sürattin kısa bir süre sonra düşürülmemesi, başka bir deyişle uzunca süren bir müsabaka süresince devamlı olarak hareketleri süratli bir şekilde yapabilme yeteneğidir (anaerobik dayanıklılık). Azami hızla yapılan yüklenmeler sürat gelişimini sağlar. Öteki özelliklere oranla daha az geliştirilebilen bir motorik özelliktir. Başka bir deyişle ;Sporcunun genetik özelliği onun süratliliğinde büyük etkendir³⁶.

Reaksiyon sürati taekwondoda geliştirilmesi gereken bir özelliktir. Reaksiyon şu şekilde oluşur. Bir uyarıcı yoluyla duyu organlarının birisi uyarılır. Emir sinirler yolu ile merkezi sinir sistemine olan kaslara ulaştırılır ve burada emir oluşur. Emir sinirler yolu ile hareketi uygulayacak olan kaslara ulaştırılır ve kaslarda istenen emri uygulayarak hareketi uygular³⁶. Taekwondoda bu çalışmaya eldiven çalışmasındaki orta seviyeye ve yukarı seviyeye ani eldiven göstererek çeşitli reaksiyon çalışması yapılması örnek gösterilebilir¹⁹.

Refleks reaksiyona göre daha kısa bir zamanda oluşur. Merkezi sinir sistemi işe karışmaz. Reflekste emir duyu organlarından direkt olarak hareket sinirlerine geçer ve kaslar yolu ile hareket uygulanır. Refleks zamanı 0,01-0,02 saniyedir. Yani reaksiyona göre 10-20 kat daha hızlıdır. Reaksiyon çalışmalar ile şartlı reflekse dönüştürülebilir³⁶. Taekwondo sporunda tekniklerden tam verim alabilmek için harekette doğruyu bulduktan sonra, çeşitli yön ve pozisyonlarda teknik refleks hale getirilir. Bu süratte tam verimliliğe ulaşmak için taekwondo çalışma prensipleri geliştirici ana unsurudur¹⁹.

2.1.4.7. Esneklik

Esneklik eklemlerin en geniş açıda maksimal hareket edebilme sınırı ve kasları en uygun ve ekonomik şekilde kullanabilme yeteneğidir³⁷. Mc Gue (1953)³⁸ esnekliği etkileyen faktörler olarak; Kemik yapısı, kaslar, ligamentler, bağ kapsülleri, tendon yapıları, yaş ,cinsiyet, vücut tipi ve ısınmayı sıralamaktadır. Bunun dışında aktiviteye katılımında esnekliği etkileyeceği ve aktif kişilerin aktif olmayanlardan daha esnek olduğunu belirlemiştir³⁸.

Taekwondo sporunda da özellikle omurganın, kalçanın, bacakların ve ayak esnekliğinin kazandırılmış olması gerekmektedir. Taekwondo sporunda ısınma hareketleri sırasında statik esnetme çalışmaları ağırlıklı olarak yapılır. Dinamik esnetmeye ise taekwondo da Pande-Tolyo (DönerTekme) tekniğinin uygulanışı örnek olarak verilebilir¹⁹.

Taekwondoda esneklik çalışmaları yoğun bir şekilde yer alır. Esnekliği daha fazla olan bir sporcu daha uzun mesafeye daha güçlü tekme atabilir ve hücumlara karşı çok rahat bir şekilde

korunabilir.Taekwondonun en önemli çalışmalarından biride jimnastik çalışmalarıdır.Çalışma öncesi jimnastik hareketlerinin yapılması kasların gevşemesi içindir.Bu hareketler teknik antrenmana hazırlayıcı koşular, diz çekmeler, sıçrama, kalça hareketleri ve esneklik hareketlerinden oluşur¹⁹.

Cho ve Choe (1988)³⁹ Tarafından yapılan araştırmada kontrol gurubu ile taekwondo antrenmanı yapan gurup arasında esneklik açısından istatistiki açıdan çok önemli fark bulunmuştur.(P<0,05)

Ramazanoğlu (1989)⁴⁰ tarafından yapılan 14 elit taekwondo sporcusu ile 14 normal taekwondo sporcusu arasında yapılan esneklik testlerinde arada çok büyük farklar olduğunu tesbit etmiştir.

2.1.4.8.Teknik

Taekwondo da sporun verimliliğine etki eden en önemli öğelerden biride tekniktir.Tekniğin temelden doğru öğretilmesi, reflekslerin ve kombine hareketlerin doğru öğretilen bu temel teknikle geliştirilmesi sporcunun başarıyı yakalamasındaki en önemli unsurlardandır¹⁹.

Taekwondo sporundaki motorik unsurları tam bir sporcunun teknikleri eksik ve yanlış öğrenmesi müsabakalardaki başarısını olumsuz yönde etkiler.Taekwondoda branşın motorik özellikleri yanında tekniğin iyi bir şekilde geliştirilmemesi başarılı bir taktik uygulamaya imkan vermez¹⁹.

2.1.4.9.Taktik

Bir müsabakayı yada maçı kazanabilmek için izlenecek stratejiyi ifade eder. Taktik sportif müsabakanın büyük olasılıkla galibiyetle sonuçlanabilmesi için sporcunun teknik elementleri becerikli bir şekilde uygulayabilme yada birleştirebilme yeteneğinin gelişmiş olmasına bağlıdır¹⁹.

Takım halinde yapılan spor türlerindeki teknik uygulama ile ferdi branşlardaki uygulamalar arasında farklılıklar vardır³⁶. Taekwondoda rakibin daha önce izlenerek teknik özelliklerinin belirlenip bu tekniklere uygun taktik geliştirip, müsabakaya çıkılması avantajlı bir durumdur¹⁹.

2.2. Kan

Bir canlıda kan, sinir sistemi ile birlikte; organlar arasında dengeli bir işbirliği ile yaşamın sürekliliğini sağlayan önemli bir etmendir⁸. Organizmada kapalı kanallar sistemi içinde dolaşan bir dokudur. Dolaşım kanı, plazma adı verilen sıvı bir ortam içinde, süspansiyon halinde bulunan şekilli elemanlardan meydana gelmiştir⁴¹. Plazmada elektrolitler, proteinler, metabolitler, vitaminler, hormonlar ve eser miktarda çeşitli kimyasal maddeler bulunur⁴². Plazma, tüm kanın %55-60'ını oluşturur. Kanın şekilli elemanları; eritrositler, lökositler ve trombositlerdir. Kanın şekilli elemanlarının volümünün toplam kan volümüne göre % değeri, hematokrit olarak tanımlanır. Klinik uygulamada eritrosit sayısı "RBC" hemoglobin "HGB", "HB", hematokrit "HCT", ortalama eritrosit volümü "MCV", ortalama eritrosit hemoglobini "MCH", ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu "MCHC", lökosit sayısı "WBC", trombosit sayısı "PLT", kan sayımı (hemogram) olarak ifade edilir⁴¹.

2.2.1. Kanın Görevleri

Kanın esas görevi transpor yani taşımadır; birçok maddeleri organlara ve dokulara götürür, dokulardan birçok maddeleri alıp uzaklaştırır. Dolaşım sistemi, kanın esas olan taşıma görevinin yapılması için gerekli ortamı sağlar. Vücut sıcaklığının bütün vücutta eşit olarak yayılmasını sağlar. Metabolizma sonucu oluşan artıkların vücuttan uzaklaştırılmasını ve vücut hücrelerinin içinde bulundukları ortamın (iç ortamın) değişmez tutulmasını sağlar⁴³.

Kanın fonksiyonel olarak üstlendiği görevler aşağıdaki gibidir.

- akciğerlerden dokulara O₂ taşınımı,
- dokulardan akciğere CO₂ taşınımı ,
- sindirim organlarından hücrelere besin maddeleri taşınımı,

- hücreden atık maddelerin böbrek, akciğer, ter bezleri v.b gibi bölgelere taşınımı,
- endokrin bezlerden hücrelere hormon taşınımı,
- hücrelere enzim taşınımı,
- PH' ın düzenlenmesi,
- vucut ısınsın düzenlenmesi,
- hücrelerin su yoğunluğunun düzenlenmesi,
- Toksik ve yabancı maddelere karşı vücudun düzenlenmesi,
- elektrolit dengesini düzenleme,
- kanamayı durdurma ve kan kaybını önleme⁷.

Kan hacmi kişinin vucut yapısı, su miktarı, elektrolit dengesi ve içerdiği yağ miktarına göre değişir. Özellikle antrenman düzeyi kan hacmi açısından değişikliğe neden olur. Normal şartlarda kan hacmi 75 kg bir erkekte 5-6 lt,65 kğ bir bayanda ise 4-4.5 lt dir⁷.

Özelikle ağır egzersizler sırasında kan volümünde hafif bir düşme görülür. Bunun nedeni egzersiz de meydana gelen su kaybıdır. Kan volümü su kaybı nın fazla olduğu durumlarda değişebilir⁷.

2.2.2.Homeostaz

Vücudun dengelerini koruyan sistemdir. Burada hücre içi ve hücre dışı bölümlerde su ve elektrolit dengesi; akciğer karaciğer ve böbrekler arasında sağlanan asit-baz dengesi ve vücut ısınsının düzenlenmesi gibi dengeler söz konusudur. Bu dengeler bozulduğunda yaşam tehlikeye girer⁴².

2.2.3.Hemoliz

Eritrositlerin, hücre zarının parçalanması sonucu hemoglobin molekülünün dışarı çıkmasına verilen isimdir⁴⁴.

Eritrosit membranında meydana gelen sızıntılar bazı enzimlerin serum aktivitelerini arttırmaktadır. Hücresel enzim aktivitesi genelde serumdan çok daha yüksek olduğu için; hemoliz, yanlış sonuçların çıkmasına yol açabilmektedir. Hemolize bağlı olarak serum LDH (laktat dehidrogenaz) aktivitesi önemli oranda artmaktadır⁴⁴.

Egzersize bağlı eritrosit yıkımı olan travmalı olguların izlenmesinde haptoglobin (Parçalanmış eritrositlerden açığa çıkan hemoglobini bağlayan haptoglobin vücuttan demir ve protein kaybını önlemektedir.) ölçümleri yararlıdır. Uzun mesafe koşular, aerobik ve halter gibi çok sayıda eritrosit travmasının yaşandığı sporlarda, sürekli olarak düşük haptoglobin düzeyi izlenebilmektedir. Haptoglobin eksikliği olan olgularda, demir kaybının önlenmesi için vücut tarafından diğer mekanizmalar kullanılmaktadır⁴⁴.

2.3. Lökosit (WBC, Akyuvar)

Organizmayı savunmakla görevli hücrelerdir. Taze kan frotilerinde renksiz, parlak protoplazmaları düzenli olmayan parçacıklar olarak görünürler. Hücre zarları yoktur, stoplazma ve çekirdekten oluşmuştur⁸. Lökositler kemik iliğinde (granülositler, monositler ve nötrofiller az sayıda lenfositler) ve lenfoid dokuda (lenfositler ve plazma hücreleri) oluşurlar. Oluştuktan sonra kan ile, kullanılacakları farklı vücut bölgelerine taşınırlar⁴⁵.

2.3.1. Lökosit Yapımı

Embriyoda akyuvarlar mezoderm'de yapılır ve buradan kan damarlarına girerler. Doğumdan sonra bütün kan hücreleri kemik iliğinde yapılırlar. Lökositler ayrıca lenf yumruları, dalak, timus, bademcikler gibi lenfoid organlarda da yapılır. Lökosit yapımında etkili faktörler; akut enfeksiyonlar, yabancı proteinler, doku tahribi, kan kaybetmeler, bakteri toksinleri ve kimyasal toksinler, ayrıca hipofiz bezi ve adrenal korteks hormonları olarak sıralanabilir⁴³.

2.3.2. Kandaki Lökosit Seviyeleri

Sağlıklı bir erişkinde kandaki lökosit sayısının fizyolojik değeri 4.000 – 10.000 mm³ kadardır. Kandaki lökositler, %50-70 nötrofil, %20-40 lenfosit, %2-6 monosit, %2-4 eozinofil, %0-1 bazofil şeklindedir⁴².

Kanda lökosit sayısı sabah en düşük, akşam en yüksek değerdedir; yatan kişilerde ayaktakilere göre daha yüksektir. Her bedeni faaliyet lökosit sayısını artırır. Güneşte aşırı süre kalma ve yüksek yerlere çıkma da lökosit sayısını arttıran bir etmendir. Kanda lökosit sayısında artış lökozitoz; lökosit sayısında azalma ise lökopeni olarak tanımlanır ⁴¹.

2.4. Eritrosit (RBC)

2.4.1. Eritrositlerin Yapısı

Eritrositler bikonkav disk şeklinde yapılardır. Yani her iki tarafından basık daire şeklinedirler. 7 mm çapındadırlar. Eritrositlerin yapım yeri yassı kemiklerin iliğidir. Eritrositlerin hücre zarı kişiden kişiye değişen özel proteinler içerir, bu proteinler sayesinde kan, A, B, 0 dediğimiz kan gruplarına ayrılır. Eritrositler hemoglobin denilen ve eritrosit ağırlığının üçte birini oluşturan bir protein içerirler. Bu proteinin görevi O₂ taşımaktır; oksijenin yaklaşık % 99'u hemoglobin ile taşınır, geri kalan % 1'lik kısım ise kanda çözünmüş olarak taşınır⁴⁶.

2.4.2. Eritrositlerin Üretimi

Beş yaşına kadar bütün kemiklerin iliğinde eritrosit üretimi olmaktadır. Fakat yaklaşık 20 yaşından sonra , humerus ve tibiaanın proksimal bölümleri dışında uzun kemiklerin iliği yağlı ilik durumuna geçer ve artık eritrosit üretimi yapmaz bu yaştan sonra alyuvarlar sternum kaburga ve kalça kemikleri gibi membranöz kemiklerin iliğinde gelişir. Hatta bu kemiklerde yaş ilerledikçe üretim azalır. Egzersiz kemik iliğini uyarak eritrosit yapımını sağlar. Bu koşullarda , üretimi durdurmuş olan iliklerde yeniden hücre yapımı olduğu gibi, aktif ilik de hiperplaziye bağlı olarak normalden çok eritrosit üretir⁴⁵.

Eritrositlerin şekli, hücreler ve kapillerden geçerken belirgin olarak değişebilir. Gerçekte eritrositler kese şeklinde olup, hemen hemen her şekle girebilirler. Normalde 1 mm³ eritrosit erkekte 5,200,000 (± 300,000) ve kadında 4,700,000(± 300,000) dir. Kişinin yaşadığı yükseklik ve cinsiyet farklılığı eritrosit sayısını etkiler⁴⁵.

Eritrosit sayısı, gün içinde $\pm$ %4 dalgalanma gösterebilir. Eritrosit sayısı, uyku halinde azalır; uyanırken, yüksek irtifada yaşayanlarda, egzersizlerden sonra, aşırı korku ve heyecanlanma durumlarında, atmosferik ısı artışında, kanın oksijen miktarını azaltan herhangi bir etki varlığında artar⁴¹.

Eritrositlerin başlıca metabolik yakıtı glukozdur. Eritrosite glikoz girişi, insüline bağımlı değildir ve kolaylaştırılmış difüzyonla gerçekleştirilir⁴¹.

2.4.3. Eritrosit Yapımı Üzerine Eritropoietinin Etkisi

Eritrosit üretimini stimüle eden esas faktör, dolaşımdaki yaklaşık 34,000 moleküler ağırlıkta bir glikoprotein hormon olan eritropoietin'dir. Özellikle oksijen azlığı (hipoksi) eritropoietin yapımında belirgin artışa neden olur ve eritropoietin hipoksi düzelinceye kadar eritrosit yapımını artırır. Eritropoietin yokluğunda, kemik iliğinde az sayıda eritrosit yapılır. Bir diğer aşırılık ise çok fazla eritropoietin yapıldığında olur ve eğer yeterli miktarda demir ve diğer gerekli besin maddeleri varsa, eritrositlerin yapım hızı belki de on kat daha fazla artabilir. Bu yüzden, eritrosit üretiminin de eritropoietin kontrol mekanizması çok güçlüdür⁴⁵.

2.4.5. Eritrositlerin Görevleri

Eritrositler kanın şekilli elemanlarının büyük bir bölümüdür. Bileşiminde bulunan hemoglobin yardımıyla kana kırmızı rengini verirler. Görevleri; Dokularda madde değişimi sırasında oluşan karbondioksidi akciğerlere taşımak ve akciğerden alınan oksijeni dokulara götürmektir⁸.

Eritrositlerin hemoglobini taşımanın yanında başka fonksiyonları da vardır. Örneğin karbondioksit ve su arasındaki reaksiyonu katalize eden ve bu ters sinir reaksiyonunun hızını binlerce kez arttıran karbonik anhidraz enzimini içerirler. Bu reaksiyonun çabukluğu sayesinde büyük miktarda karbondioksit, kandaki su ile reaksiyona girerek dokulardan akciğere bikarbonat iyonu (HCO_3) halinde taşınır. Yine, hücre içindeki hemoglobin mükemmel bir asit baz tamponudur. Bu yüzden eritrositler kanın tamponlama gücünün önemli bir kısmından sorumludur⁴⁵.

2.4.6. Eritrositlerin Yapımı İçin Gerekli Vitaminler

Olgunlaşma Faktörü - Vitamin B12 (siyanokobalamin): B12 vitamini bütün vücut hücreleri için esaslı bir besin maddesidir. Bu vitaminin eksikliğinde dokuların büyümesi genel olarak ağır bir şekilde deprese olur. Bu, B12 vitamininin DNA sentezi için gerekli olmasından kaynaklanır. Bu vitaminin eksikliği nükleusun olgunlaşmasını duraklatarak, bölünmenin geri kalmasına yol açar^{42,45}.

Folik Asit (Pteroilglutamik Asit): Folik asit de B12 gibi, fakat farklı yoldan DNA yapımı için gereklidir. Folik asit DNA sentezi için gerekli nükleotidlerden biri olan deoksitimidilat oluşumunda, deoksiurodilatın metilasyonunu hızlandırır^{42,45}.

2.5. Hemoglobin (HGB)

Eritrositlere kırmızı rengi veren hemoglobindir. Hemoglobin demir içeren dört hem molekülü (%4) ile aminoasitlerden oluşan globin zincirinden (%96) meydana gelmiş bir kromoproteindir. Kanın renkli maddesi hemoglobin eritrosit içinde bulunur⁸.

Hemoglobin oluşumu proeritroblastlarda başlar ve retikülosit evresinde tamamlanır. Yetişkin bireyde hemoglobin molekülü 2 alfa ve 2 beta olmak üzere dört polipeptit molekülü taşır. İnsanda normal olarak üç tip hemoglobin bulunur. Bunlar hemoglobin A(HbA), hemoglobin A2 (HbA2) ve fetalhemoglobindir (HbF)⁸.

2.5.1. Hemoglobinin Yapısı Ve Sentezi

Hemoglobin eritrositin % 35 kadarını teşkil eden bir kromoproteindir. Molekül ağırlığı 66.000 olup, yapısında bir protein molekülü ile bir pigment bulunur. Hemoglobin % 96 globin ve % 4 hem ihtiva eder. Hemoglobin molekülünde 4 hem grubu bulunur. Hem, merkezinde iki değerli bir demir iyonuna sahip bir protoporfirin halkasından ibarettir ve kana kırmızı rengini veren maddedir. Hem sentezi eritroblast mitokondriumunda olur⁴².

2.5.2. Hemoglobinin Oksijenle Birleşmesi

Hemoglobinin vücuttaki temel fonksiyonu, akciğerlerde oksijenle birleşme yeteneği ve oksijen gaz basıncının akciğerlerden çok daha düşük olduğu doku kapillerlerinde oksijeni hemen bırakmasına bağlıdır. Dahası, oksijen, iyonik duruma gelmez; dokulara moleküler oksijen olarak taşınıp, gevşek ve çözülmeye hazır bir şekilde ve iyonik olmaktan çok erimiş oksijen molekülü halinde doku sıvılarına bırakılır⁴⁵.

Hemoglobin molekülünde 4 demir atomu bulunduğundan, 4 oksijen molekülünü bağlayabilir. Gerek oksijenin bağlanması, gerekse oksijenin dokulara verilmesi çok hızlı reaksiyonlardır. Oksijen plazmaya geçtiğinde erir ve arkasından, eritrositlerdeki hemoglobin bu oksijenin hemen hepsini (%97) kendisine bağlar⁴². Akciğerlerde havanın oksijeniyle birleşerek parlak kırmızı renkte oksihemoglobini (HbO_2) yapar ve oksijeni hücrelere taşır. Dokulara oksijeni verip metabolizma sonucu ortaya çıkan karbondioksitle birleşerek daha koyu renkte, kararsız bir bileşik olan karbaminohemoglobine ($HbCO_2$) dönüşür. Bu bileşikle karbondioksit akciğer alveollerinden atılır. Oksijenin hemoglobinle birleşmesi ya da ayrılması, oksijenin kısmi basıncına bağlıdır. 10 ml kan 204 ml oksijeni bağlayarak doymuş hale gelir. 1 g hemoglobin 1.334 ml ya da 1.9 mg oksijenle birleşebilir⁸.

Hemoglobinin oksijen ile ilgisinin arttığı durumların dengelenmesi için eritropoietin salınımı uyarılarak eritrosit yapımı hızlandırılmaktadır. Bu nedenle mutasyonun bulunduğu olgularda polisitemi (eritrosit sayısında artış) görülmektedir. Bazı olgularda (hemoglobin yıkıma) hemolitik anemi de gelişebilmektedir. Hemoglobinin oksijene ilgisinin azaldığı durumlarda⁴⁴, bunun nedeni daha fazla deoksihemoglobinin hidrojen iyonlarını nötröle etmesidir. Eritrosit membranı hidrojen iyonlarının hareketini engellemediği için hemoglobin, hücre dışı tampon olarak görev yapmaktadır⁴⁷.

Hemoglobin miktarına bakıldığında ırka, yaşa, cinsiyete, beslenme durumuna, bireysel özelliklere, ortama (deniz seviyesinden yüksekliğe ve alçaklığa) göre normal koşullarda %20 ye kadar farklılık gösterir. Ayrıca kassal çalışmaya, ruhsal duruma, mevsimlere, barometrik basınca, canlının yaşam biçimine ve hastalıklara göre azalır veya çoğalır⁸.

2.6. Hematokrit (HCT)

Kan hücreleri hacminin kan hacmine oranıdır. Başka bir deyişle kan hücrelerinin yüzde olarak hacminin belirlenmesine hematokrit denir. Genellikle hematokrit değeri 100 ml kanda bulunan kan yuvarlarının ml olarak hacmini gösterir⁸. Özellikle anemilerin saptamasında ve incelenmesinde hematokrit önemli ve hata payı az olan bir ölçüttür⁴².

Hematokrit tayini için kan heparinize özel tüplerde santrifüj edilir, eritrositler en altta toplanır, onun üstünde lökosit ve trombositlerin oluşturduğu çok ince bir tabaka oluşur, en üstte ise plazma adı verilen açık saman sarısı-beyaz renkte sıvı toplanır. Hematokriti hesaplamak için eritrositlerle dolu olan tüpün uzunluğu kanla dolu tüpün uzunluğuna bölünüp, çıkan sonuç 100 ile çarpılır. Hematokrit pipetinde eritrositler 36 mm lik bir sütun oluştururken, lökosit ve trombositlerin birlikte yaklaşık 1-2 mm lik bir sütun oluşturmalarının sebebi, bu hücrelerin sayılarından kaynaklanmaktadır. 1 mm³ kanda 4,6-6,2 milyon eritrosit varken, 5.000-10.000 lökosit ve 200.000-400.000 trombosit vardır. Doğal olarak, sayıca fazla olan eritrositler hematokrit pipetinde daha uzun bir sütun oluştururlar⁴⁶.

2.6.1. Hematokrit Oranları

Hematokrit normal erkekte % 42-50, kadında % 37-47, 1 yaşındaki çocukta % 36-44 ve yeni doğanda % 45-60 değerindedir. Gebeliğin ileri aylarında, kadında % 26-34 civarında bulunur⁴².

2.7. Trombosit (PLT)

Trombositler yuvarlak ya da oval, 2-4 mikron çapında disklerdir. Kemik iliğinde megakaryositlerde oluşurlar. Megakaryositler kemik iliğinde hemopoetik serinin oldukça büyük hücreleridirler veya kemik iliğinde ya da kana geçtikten bir süre sonra özellikle pulmoner kapillerden geçmeye çalışırken parçalanarak trombositleri oluştururlar. Çekirdek taşımazlar ve stoplazma parçacıklarından oluşmuşlardır. Bu bakımdan da trombosit yerine kan pulcukları, kan plaketleri ve kan plakçıkları da denir^{8,45}.

Trombositler çok sayıda granül içeren renksiz hücre parçalarıdır. Trombositler bir yüzeye yapışma eğilimindedirler, fakat kan damarlarının içini döşeyen normal endotel hücrelerine yapışmazlar. Ancak damarın içindeki endotel yapı bir şekilde hasar görür de altındaki bağ dokusu (kollajen) açığa çıkarsa, trombositler kollajene bağlanır. Bu bağlanma, trombositlerin granüllerdeki içeriği ortama boşaltmalarına sebep olur. Trombosit tıkaçı kan damarındaki sızıntıyı tümüyle önler, ve bu tıkaç, kontraksiyon ile daha da kuvvetlenir. Trombositler yüksek oranda kontraktıl protein içerirler. Kontraksiyon trombosit tıkaçının sıkışarak daha kuvvetli hale gelmesini sağlar, aynı zamanda hasarlı damar duvarındaki düz kaslar da kasılarak o bölgeye gelen kan miktarını, dolayısı ile o bölgedeki kan basıncını azaltır. Trombosit tıkaçı sadece hasarlı bölgede olur ve oradan yayılmaz⁴⁶.

2.7.1. Trombositlerin Görevleri

Kanın pıhtılaşmasını sağlayan şekilli elemanlardır. Genellikle yuvarlak hücrelerdir ,fakat çeşitli biçimlerde olanları da vardır. Kanda bulunan hücrelerin en küçüğüdür. Canlı hücrelerdir ve oksijen kullanırlar. Görevleri trombozla ilgili hücrelerdeki kanamanın (hemostaz) durdurulmasıdır. Kan kaybını önleyici pıhtılaşma olayında rol oynarlar. Birbirlerine yapışıp yığınlar yaparlar ya da uzun kollar çıkararak fibrin iplikçikleri arasında bir bağlantı kurarlar. Bu biçimde pıhtılaşma içinde görev alırken, pıhtının sağlamlaşmasını ve yara ağzının kapanmasına yardım ederler. C vitamini sağladıkları gibi, bağışıklık olayı ile de ilgileri vardır⁸.

2.8. MCV (Ortalama Eritrosit Volümü)

MCV, kırmızı kan hücrelerinin çapı anlamına gelir. Tam kan sayımında önemli olan bir bulgudur. Özellikle gebelik döneminde annenin kırmızı kan hücrelerinin şekli hakkında genel ve uyarıcı bilgi verir. Talasemi gibi önemli genetik bağlayıcılığı olan hastalıkların teşhisinde tam kan sayımı içerisinde bakılabilen oldukça pratik, ancak genel durum hakkında uyarıcı bilgi veren bir tetkiktir. Yetişkin bireylerde normal değer 80-90 femtolitre veya mikron küptür. Kan sayımı aletinin doğrudan ölçtüğü bir parametredir^{8,49,130}.

Bir eritrositin ortalama hacmini gösteren MCV mikron küp olarak ya da femtolitre (fl)olarak hesaplanır. MCV 80 mikron küp ten az bulunursa,

eritrositler normalden küçük (mikrosit); 95 mikron küp ten büyük bulunursa, eritrositler büyük,(makrosit) demektir.MCV 80 ile 95 arasında ise eritrosit hacmi normaldir(normosit)⁸ .

2.9. MCH (Ortalama Hemoglobin)

Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarıdır. Normal düzeyi 30-34 pg'dır. Bu düzeyden daha az hemoglobin taşıyan eritrositlere hipokromik denir. Bundan yüksek değerlerde ise eritrositlerdeki demir miktarının normalden fazla olduğu anlaşılır^{42,48,49} .

2.10. MCHC (Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu)

Eritrosit, hemoglobin konsantrasyonunun yüzde olarak ifadesidir. Bir eritrosit büyüklüğü ne olursa olsun, hemoglobin konsantrasyonu % 30-36 arasındadır. MCHC bu özelliği nedeni ile kan sayımı cihazlarında bir kontrol parametresi olarak da kullanılır^{42,48,49} .

2.11. Egzersiz ve hematolojik parametreler

Egzersiz hematojik parametreleri nasıl etkilediği konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Aslında kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediği gibi, egzersiz de kan parametrelerini etkilemekte ve çeşitli kan patolojileri yönünden önem taşımaktadır⁵⁰ .

Akut submaksimal egzersizin eritrosit, hematokrit, hemoglobin, lökosit ve trombosit sayılarını egzersiz öncesi değerlere oranla anlamlı şekilde arttırdığı, bu artışların egzersizin yol açtığı plazma kayıplarına bağlı olduğu bildirilmekte, yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli egzersizin lökosit sayılarını yükselttiği, bu olayın sadece hemokonsantrasyon mekanizmasıyla açıklanamayacağı, egzersiz esnasında meydana gelen metabolik değişikliklerle de ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir⁵ .

Benzer şekilde akut submaksimal egzersizin lökosit parametreleri arttırdığı ve bu artışın egzersizin şiddetiyle ilişkili olduğu ortaya

konulmuştur⁴. Akut submaksimal egzersizi takiben trombosit düzeylerinin yükseldiği, kanama ve pıhtılaşma sürelerinin ise kısaldığı ileri sürülmektedir¹³. Konuyla ilgili çalışmalar da hematolojik parametrelerdeki bu değişikliklerin egzersizden hemen sonra görülmesine karşın, egzersizi takip eden 24 saat içinde bu değişikliklerin istirahat düzeyine döndüğü de bildirilmektedir⁵¹.

Yapılan bir çalışmada ratlarda akut yüzme ve koşma egzersizlerinin hematolojik parametrelerde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı ifade edilmektedir⁵². Buna karşın ratlarda akut yüzme egzersizinin eritrosit, Hb ve Hct oranlarını yüzme öncesi değerlere göre azalttığı bildirilmektedir⁵³.

Voleybol ve atletizm sporu yapan kız çocuklarında eritrositer ve lökosit parametrelerin spor yapmayan çocuklara oranla daha yüksek olduğu bildirilmektedir¹. Baltacı ve ark (1998)²'i tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spor yapan genç kızlarda kan değerlerinin kontrollere göre yüksek olduğu belirtilmektedir. Benzer bulgular fiziksel aktivite gösteren erkek çocuklarda da, Moğulkoç ve ark (1997)⁵⁴'i tarafından da elde edilmiştir.

Katsuhiko ve ark (2003)⁵⁵, 32 yaş maraton atletlerinde, 1999 yılı Beppu-Oita Mainichi maratonundan sonra yaptıkları ölçümler sonucunda, lökosit oranlarında anlamlı artış bulmuşlardır.

Halsen ve ark (2003)⁵⁶, 2 hafta normal antrenmanın ardından, 4 hafta intensiv antrenman uyguladıkları araştırma sonucunda, eritrosit ve hemoglobin parametrelerinde birinci, ikinci ve üçüncü haftalarda ritmik ve anlamsız düşüşler bulurlarken; dört, beş ve altıncı haftalarda düzenli ve anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Rietjens ve ark (2002)⁵⁷, 11 (7 erkek, 4 bayan) olimpik atlet üzerinde yaptıkları çalışmada, deneklerden sezon sonrasında ve yüksek irtifada alınan kan örneklerinden sadece HGB, RBC, HCT, MCV parametrelerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. WBC, PLT, MCH ve MCHC parametrelerinde anlamlı bir değişikliğe rastlamamışlardır.

2.12. Biyokimyasal Parametreler

2.12.1. Kolesterol

Besinlerden alınabildiği gibi vücudun kendisinin de sentezleyebildiği ve hormon yapımı için ihtiyaç duyulan bir lipit türüdür. Kolesterolün insan vücudunda önemli bir işlevi vardır. Safranın yapımı, yağların emilimi ve sindirimi, seks ve adrenal hormonlarının yapımı bunlardan önde gelenlerdir. Kanda bulunan kolesterolün büyük bir kısmı karaciğerde üretilirken, geri kalanı yenilen besinler yoluyla yiyeceklerden alınır⁵⁸.

Vücut kolesterolünün büyük bir kısmı sentez yoluyla meydana gelir. Kolesterolü sentez etme yeteneğine sahip olan dokular ,karaciğer, böbrek üstü bezi ve kabuğu, deri, bağırsaklar ve aorta'dan oluşmaktadır. Hücrenin mikrozomal ve sitozol fraksiyonu kolesterol sentezinden sorumludur. İnsanda total plazma kolesterolü aşağı yukarı 200 mgr/100 ml dir, yaşla yükselir. Bununla beraber kişiler arasında büyük değişiklikler vardır. Kolesterolün daha büyük bir kısmı esterleşmiş şekilde bulunur. Kolesterol plazma içinde lipoprotein olarak taşınır⁴⁸.

2.12.2. Kolesterol Sentezinin Düzenlenmesi

Kolesterol biyosentezinin düzenlenmesinde birçok faktör etkilidir. İnsanda kolesterol oluşumu, intrasellüler kolesterol miktarı ve hormonlar (insülin, glukagon) tarafından düzenlenmektedir⁵⁹.

Egzersiz lipidler üzerindeki etkisi devam eden bir araştırma alanı haline gelmiştir. Egzersiz, lipid ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu yönde etkiler, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol ve serum trigliseridlerinde, ılımlı düşüşlere yol açabilir; bu gibi düzelmeler kardiyovasküler risk faktörleri üzerinde olumlu etkilere sahip olabilir^{9,60}.

Total kolesterol, dolaşımda bulunan tüm kolesterolü içerir. 200 mg/dl'nin üzerine çıkması ateroskleroz için risk olarak kabul edilir. 240 mg/dl'nin üzerinde olması ise yüksek risk olarak kabul edilir^{61,62,63,64,65}.

2.13.1. Trigliserid

Trigliseridler veya nötral yağlar denen yağlar, alkol, gliserol ve yağ asitlerinin esteridirler. Doğal olarak meydana gelen yağlarda, 3 ester pozisyonunun aynı yağ asidi artığını taşıyan trigliserid moleküllerinin oranı çok küçüktür ⁴⁸.

Bir molekül gliserolün üç molekül yağ asidi ile birleşmesi ile oluşur. 150 mg/dl nin aşağısı normal kabul edilir. 150 -199 arası sınırdadır, 200-500 yüksek ve 500mg/dl'nin üstü çok yüksek trigliserid düzeyleri olarak sınıflanır ^{63,65}.

Trigliseridler indirgenmiş oldukları için metabolik enerjinin yoğun depolarıdır. Bir yağ asidinin tam oksidasyonu ile 9 kcal/g ,karbonhidrat ve proteinlerin oksidasyonundan ise yaklaşık 4 kcal/g elde edilmektedir. Kalori bakımından bu büyük farkın nedeni ,yağ asitlerinin çok daha indirgenmiş olmalarıdır. Trigliseridlerin yapısında çoğunlukla farklı yağ asitleri bulunmaktadır ⁶⁶.

Trigliseridler vücutta, çeşitli metabolik süreçlere enerji sağlamak için kullanılırlar ve bu açıdan karbonhidratların fonksiyonlarını hemen hemen aynı oranda paylaşırlar ⁴⁵.

2.13.2. Trigliseridlerin Sentezlenmesi

Yağ asitlerinin depo şekli olan trigliseridler omurgalıların karaciğer, böbrek, barsak, ve yağ dokusu hücrelerinde aktif olarak sentezlenmektedir. Trigliseridlerin sentezlenmesi için gliserol, 3 fosfat ve yağ asitlerinin aktif şekli olan acil –CoA gereklidir ⁶⁶.

2.14. Glikoz

Mono sakkaritler içinde metabolizmada en fazla karşılaşılan ve en fazla metabolik yola sahip olan şeker glikoz olduğundan glikozla ilgili metabolik yollar diğerlerinden ayrı olarak değerlendirilmeye alınmıştır ⁶⁷.

Hücrelere alınan glikoz, organizmanın durumuna ve stimilasyonlara göre değişik metabolizma yollarına girer. Glikojen depolaması sınırlı olduğundan ihtiyacın üzerindeki glikoz, yağ asidi sentezinde kullanılır. Glikozun enerji temini için piruvik asit üzerinden yıkılmasına genel olarak glikolizis adı verilir⁶⁷.

2.14.1. Kan Glikoz Düzeyinin Ayarlanması

Kanda glikoz, sindirilen karbonhidratlardan ve karaciğerdeki glikojenden sağlanır. Kan glikoz düzeyi yükselirse insülin hormonu salgılanır. Salgılanan insülin sayesinde kandaki fazla glikoz, karaciğerde ve kaslarda glikojen şeklinde depo edilerek kan glikoz düzeyi değişmez tutulur. Ters durumlarda kan glikoz düzeyi normalin altına düşerse, glukagon hormonu salgılanarak glukoneojenelizis artırılır ve kan glikoz düzeyi yükseltilir. Glikozun asıl amacı, ATP üretmektir^{7,68}.

2.15. Üre

Üre karaciğer tarafından protein metabolizması sonucunda ortaya çıkan amonyaktan sentezlenen bir maddedir⁶⁹. Protein olmayan azotlu maddelerdendir⁸. Üre sentezinin amacı fazlalık olarak ortaya çıkan amonyağın zehirsiz hale getirilmesidir. Bu amaçla karaciğer hücrelerinde 1 mol serbest amonyak, 1mmol bikarbonat ve 1mol aspartik asitin amino grubu azotu çok basamaklı bir siklusta birleştirir ve üre sentezlenir. 70 kg normal bir insanda 0.5 mol (30g) kadar üre oluşturulur. Proteince zengin beslenmede üre oluşumu 3 katına kadar yükselir⁶⁷.

Genellikle renal, yani böbrekten kaynaklı problemlerde istenen bir tetkiktir. Ancak üre değeri karaciğerde sentezlendiği ve tübüler rezabzorsiyonu da olduğu için renal fonksiyon bozukluğu yaşanmadığı durumlarda da değişimler görülebilir. Fazla protein alımı, aminoasit infüzyonu, gastrointestinal sistem kanamaları ve kortikosteroid ve tetrasiklin türü ilaçların kullanımı da üre düzeyini artıran nedenlerdir. Yine protein eksikliği, herhangi bir nedenle oluşmuş akut ve kronik karaciğer hastalığı gibi durumlarda kan üre düzeyleri düşük çıkabilmektedir. Protein metabolizmasının bir ürünüdür ve böbrekler aracılığıyla idrarla atılır. Sıklıkla kan üre azotu (BUN) olarak ölçülür⁶⁹.

Normal bireylerde ,filtre edilen üre' nin %40-%60 kadarı idrarla dışarı atılır. Üre böbrekler tarafından dışarı atılması gereken en bol atık ürünlerdendir⁴⁵.

2.16.ALT(alaninaminotransferaz),AST(aspartataminotransferaz)

Karaciğer paranzim hücreleri içinde fonksiyon yapan ve sadece hücre bozukluklarında kana geçen enzimlerdir. Akut kalp kası ve iskelet kası bozukluklarında serum düzeylerinde artış meydana gelir⁶⁷.

AST, ALT (alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz) karaciğer hücre harabiyetini gösteren testlerdir. Karaciğer fonksiyon testleri anlamına gelen bu enzimlerin karaciğerin etkilendiği düşünülen hastalıklarda, bazı maddelerin (ilaçlar) karaciğerdeki toksik etkileriyle, aşırı kas zorlanmaları sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyonda kandaki düzeyleri artabilmektedir^{61,62,63,64,65,71,70}.

Stoplazmik ve mitokondrial bir enzim olan ast ve alt karaciğer, kalp kası, iskelet kası, böbrek, beyin, pankreas, akciğer, lökosit ve eritrositlerde bulunur. Kalp kası hastalıkları dışında kas ditrofisi, kas travması, intramüsküler enjeksiyonlarda da ast ve alt artışı söz konusudur. Bu enzimlerin serum düzeylerindeki artış, aminotransferaziardan zengin dokulardaki hasar veya bu enzimlerin seruma sızmasına yol açan membran permeabilitesi değişiklikleri ile ilgilidir^{16,61,62,63,65}.

2.17. Egzersiz ve Biyokimsal Parametreler

Fiziksel egzersizin lipid değerleri üzerine olumlu etkileri vardır. Uzun süreli farklı tipte (müسابaka- rekreasyonel) egzersiz yapan kişilerde trigliserid düzeyleri sedanterlere göre düşük olduğunu, ancak egzersiz tipine göre farklılık olmadığını bildirmişlerdir⁷².

Yine bir çalışmada 18 haftalık düşük şiddette ve yüksek şiddette iki tür egzersizin kolesterol, trigiserid üzerinde anlamlı değişiklik yapmadığını bildirmişlerdir⁷³. Sanguigni ve ark., (1994)⁷⁴ çalışmalarında.8 haftalık bir

egzersiz programı uygulamasında kolesterol düzeyinde %14 artış saptanmıştır.

Rubinstein ve ark(1995)⁷⁵, buna karşın 12 haftalık bir egzersiz sonrası kolesterol değerinde 7.3'lük bir düşüş saptamışlardır.

Akut egzersizler sonrası ise trigliserid ve kolesterol düzeylerinde düşüş olduğu bildirilmektedir. Borsheim ve ark (1999)⁷⁶, düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara oranla daha düşük kolesterol ve trigliserid değerlerine sahip oldukları ve benzer sonuçlar bir çok çalışmada ortaya konulmuştur^{77,78,79}.

Yaman (2002)⁸⁰, bayanlarda % 8'lik max VO2 lik tempoda haftada 3gün yapılan düzenli egzersizlerde kan ve lipit düzeylerinde olumlu değişimler saptamıştır.

Egzersiz lipid ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu yönde etkilediği, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol ve trigliserid de, düşüş meydana getirdiği, bahsedilen bu değişiklikler kardiyovasküler risk üzerinde önemli etkilere sahip olabilmektedir. Egzersizle birlikte total kolesterolde meydana gelen düşüşün daha fazla olduğu bildirilmiştir^{9,81}.

Zulianu (1983)⁸² egzersizin kan glikoz düzeyini azalttığını bildirirken, Howlett ve ark (1998)⁸³ 5 antrenmanlı erkek ile yaptıkları çalışmada akut egzersizin kan glikoz düzeyini arttırdığını bildirmişlerdir.

Stuart ve ark (2004)⁸⁴ tarafından yapılan treadmill egzersizinin kan glikoz düzeyi üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, egzersizin kan glikoz düzeyinde artışa neden olduğu bildirilmiştir.

Egzersiz sırasında glikoz metabolizmasının düzeni, istirahatta glikoz, glukagonun yardımı ile karaciğerden glikojenin yıkımı ve amino asitlerden oluşur. Egzersizde ise glikojenolizis, glukagonla birlikte adrenal medulladan salınımı artan katekolaminlerin yardımı ile artar⁸⁵.

Kortizolün de bu sürece katkısı vardır. Kortizol özellikle protein katabolizmasını artırıp amino asitlerin karaciğerde glikoneogenezis yolu ile kullanımını sağlar. Sonuç olarak bu 4 hormon, kan glikoz düzeyini artırır. Oluşturulacak glikoz düzeyi egzersiz şiddet ve süresine bağlıdır. Egzersiz süresinin veya şiddetinin artması özellikle katekolaminlerin artışına neden olarak, glikojenolizisin (karaciğer ve kasta) artması ile glikoz düzeyinin korunmasını sağlar. Kısa süreli egzersizlerde kaslar, dolaşımdaki glikozdan çok kendi depolarındaki glikojeni kullanmayı tercih eder. Egzersizin bitmesi ile depoları takviye etmek için glikoz kasa geçer ve dolayısıyla plazma glikoz düzeyi düşer⁸⁵.

Kaslar tarafından glikoz alımı, plazma glikoz düzeyinin yükselmesi kasların glikozu bire bir kullanabileceği anlamına gelmez. Glikozun hücreye taşınması gerekmektedir. Bu da insulin tarafından sağlanır ki, egzersizde insulin reseptör sayısı artar. Bu da vücudun insuline duyarlılığını artırır. Bununla birlikte yüksek insulin düzeyinin hücreye glikoz girmesini sağlayan bu etkisinin tersi yönünde bir sonuç doğuracağını da unutmamak gerekir⁸⁵.

Wolfe ve ark(1984)⁸⁶ yaptıkları çalışmada % 30 max VO₂ ile yapılan egzersiz sonrası üre değerlerinde değişiklik tespit edememişlerdir .

Çevik ve ark (1996)⁸⁷ kısa aralıklı (intermittent) koşular 400 m x 12 seri (4800m) şeklinde yaptıkları antrenman sonrasında üre seviyelerinde ve ürik asit seviyelerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Üre ve ürik asit konsantrasyonunun max VO₂ ,vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç ile ilgili negatif ilişkili oluşu, üre ve ürik asit düzeyinin yorgunluğu belirleyen bir kriter olarak performansı sınırlayacağı şeklinde açıklana bilmektedir⁸⁷.

Kahraman ve ark (2003)⁸⁸'nin ağır fiziksel aktivitenin üre düzeylerini arttırdığını bildiren çalışmalarında; 16 bayan güreşçi ve 8 bayan kontrol grubuna, egzersizden hemen önce ve sonra alınan numunelerden, egzersiz yapan grubun üre düzeyleri yapmayanlar göre yüksek bulunmuş ve antrenman ve müsabaka esnasında oksijen alımı ve

metabolik hızının artması üre düzeyinde artışa neden olabileceği bildirilmiştir.

2.18.Kronik Egzersizde Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler

Fiziksel aktivite yüksek düzeyde enerjiye ihtiyaç duyar. Uzun süreli egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğu karbonhidrat ve yağlardan sağlanır. Kullanılan enerji kaynağının türü ,egzersizin şiddetine ve süresine bağlıdır. Uzun süreli egzersizlerden sonra, dinlenme düzeyinin 2-3 katı kadar laktik asit oluşur⁷.

İstirahat nabız sayısı düşer, egzersiz sonrası toparlanma daha çabuk olur, kalb büyür, kalbin atım volümü artar, myokard daha fazla kan alır, kasılma gücü artar, istirahatte sistolik, diastolik basınç düşer, kan lipid düzeyi azalır, kan volümü artar, kasların O₂ kullanım kapasitesi artar, egzersiz esnasında fonksiyonel kapasite artar, alveollerde solunum gazlarının diffüzyonu artar, akciğerlerin fonksiyon görmeyen volümü azalır, glikoza tolerans artar, kas hücrelerinde enzim aktivitesi artar, vücut yağı oranı azalır, kas kitlesi artar, egzersiz esnasında fonksiyonel kapasite artar¹⁸.

Uygulanan antrenman sonucunda; myofibrillerin sayısı hipertrofi derecesine oranla artar, mitakondrialar sayı ve hacim olarak gelişir, kuvvet antrenmanları ile fosfajen sistemi geliştirilir, kuvvet ve sürat antrenmanları ile glikolitik kapasite ,ATP ve CP miktarı artar anerobik enzimler ve kapasiteleri (fosfarilaz, fosforuktokinaz ,laktat dehidrogenaz) arttırılır^{7,68} .

Çalışan kaslarda yeni kılcal damarlar gelişir. Bu da dokunun daha iyi kanlanmasını sağlar. Antrenman sonucu hemoglobin miktarında da artma görülür^{7,68}.

Egzersizle artan metabolik gereksinimler ise kalp atım sayısının, hacmi ve kan akımının artışı ile mümkündür⁵⁸.

Egzersiz düzeyi ve süresi uzadıkça aynı egzersiz şiddetindeki kalp atım hızı düşer. Antrenmanlı sporcuların kalp atım hacmi (KAH) sedanterlere göre düşüktür. Sporcuların maksimum atım hacmine bağlı olarak kalp debisin de arttığı gözlemlenmiştir. Yapılan düzenli antrenmanlar sonucu egzersizin kalp üzerinde oluşturduğu etkiler; yapılan antrenman çeşidine göre farklılık göstermektedir. Yapılan kuvvet ve sürat antrenmanları sonucunda kalp kasında hipertrofi görülürken, dayanıklılık antrenmanları sonucu ise sol karıncık hacminde büyüme görülmüştür⁷.

Düzenli egzersizler sonucunda dolaşım sisteminde de değişiklikler meydana gelir. Kalp atım hızı antrenman düzeyi ilerledikçe hem istirahat hem de egzersiz sırasında kalp atım hızında düşüş görülür⁷.

Antrenman sonucu kan basıncı düşer ve böylece kalp daha ekonomik çalışırken kan akımına karşı direncin azalması ile de kan basıncın da azalmaktadır. 4 -6 hafta arasında yapılan dayanıklılık antrenmanlarının kan basınçlarını %5-10 gibi bir düzeyde azaltabileceği rapor edilmiştir^{7,68}.

Düzenli egzersizler sonunda antrene bireylerde ,aynı iş yükü ya da oksijen kullanımındaki egzersizler sırasında antrenmansız bireylere göre daha düşük dakika ventilasyonuna gereksinim duyarlar⁸⁹.

Egzersizde artan metabolizma için gerekli oksijeni sağlamak amacıyla solunum volümü ve frekansında artma meydana gelir. Maksimal egzersizde ventilasyon 200 l/dk gibi bir düzeye erişebilmekte, bu, solunum hacmi ve frekansında artışla gerçekleştirilebilmektedir. Yapılan bir çalışmada 20 haftalık bir antrenman ile solunum kaslarının dayanıklılığının %16 dolaylarında geliştirildiği belirtilmiştir⁵⁸.

Antrenmanların max VO₂ üzerinde geliştirici etkisinin olduğu çalışmalarla savunulmaktadır. 7 -13 haftalık bir antrenman programı sonrası max VO₂ de % 10 luk bir artış görülmüştür⁴⁵.

Antrenmanların en belirgin etkisi; sporcularda O₂ difizyon kapasitesini artırmaya yöneliktir. O₂ difizyon kapasitesi oksijenin alveollerden kana difizyon hızının göstergesidir. Yapılan düzenli antrenmanlar ile sporcularda solunum volümü istirahat ve submaksimal egzersizlerde pek değişmez ise de maksimal bir egzersizde belirgin bir artış görülür. Bu belirgin artış, solunum frekansı ve solunum dk volümünde de görülür⁵⁸.

Düzenli egzersizler sonucunda sistolik ve diyastolik kan basıncında ortalama 6-9mmhg lık bir azalma, total kolesterolde 5-10 mmhg azalmaya rastlanır⁹⁰.

Antrenman yapan kişilerde maksimum oksijen tüketiminin ve kalp atım hacminin arttığı, kalp hızının azaldığı, metabolik olarak da kan lipit düzeyi ve kan laktat yoğunluğunun azaldığı bilinmektedir. Ancak bu değişikliklerin nedeni kesin olarak ispatlanamamakla birlikte, yoğun egzersiz programları sonrası endokrin fonksiyonlarındaki uyumun bu etkilere neden olduğu savunulmamaktadır⁸⁹.

Egzersiz vücut kompozisyonundaki değişikliklerinden başka, vücut yağ miktarında azalma, kan trigliserid ve kolesterolde düşme gibi sonuçları da ortaya çıkmaktadır⁸⁹.

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Deney Grupları

Araştırmaya Avrupa şampiyonasına hazırlanan elit üst düzeyde taekwon-do sporu ile uğraşan ve aralarında Dünya, Avrupa şampiyonu ve Olimpiyat derecesi bulunan 15 bayan sporcu katılmıştır. Deneklerin yaş ortalaması 22,26 yıl, boy ortalamaları 171.07 cm, vücut ağırlığı ortalamaları kamp öncesi 62,03 kg, kamp sonrası 60,90 kg'dır. Sporcuların genel sağlık durumlarına bakılıp menstrual dönemleri dikkate alınarak bazı hematolojik ve biyokimyasal düzeyleri incelendi. Sporculara uygulanacak antrenman programı Gençlik Ve Spor Genel Müdürlüğü Ve Taekwondo Federasyonu tarafından belirlenen yoğun kamp dönemi olup teknik direktör ve antrenörler nezaretinde yapıldı. Kamp yeri olarak Ankara merkez sesam tesisleri kullanıldı. Kamp süresi 4 hafta olarak ilan edilmiş ve kamp öncesi ve kamp bitiminde sabah aç karnına Sporcu Eğitim ve Sağlık Araştırma Merkezin (SESAM)' de uzman kişiler tarafından kan numuneleri alındı. Sporcuların kamp boyunca beslenme ve diğer ihtiyaçlar aynı ortamda standart olarak giderildi.

3.2.Kullanılan Aletler

3.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçülmesi

Deneklerin vücut ağırlıkları 0.01 kg hassasiyeti olan kantarda kg cinsinden çıplak ayak, tişört ve tayt ile tartıldı. Boyları ise; kantarda sabit olan 0.01 cm hassasiyetinde metal bir metre ile denekler dik pozisyonda çıplak ayakla ölçüldü.

3.2.2. Antrenman süresi

Çalışmaya katılan antrenman grubuna Avrupa şampiyonası öncesi taekwondo federasyonu tarafından belirlenen 4 haftalık antrenman programı uygulandı. Antrenmanlar boyunca sporcularda standart şartlar oluşturulup antrenmanın seyri takip edildi. Uygulanan 4 haftalık antrenmanın bayanlar üzerinde bazı fizyolojik değişikliğe neden olduğu çalışmalarla kanıtlanmıştır. Haftada 5 antrenman ve 4 haftalık antrenman süresi boyunca sedanter bayanlarda fiziksel gelişimi önemli derece artmıştır⁷.

3.2.3. Antrenman programı

Haftalık antrenmanın; planlaması, çalışmaların amacı, yüklenme yoğunluğu ve o hafta yapacağımız antrenmanın ağırlık merkezi yıllık antrenman planının temel amaçlarının uzantısı olmalıdır. Yapılacak olan antrenamanların sayısı, karakteri yıllık antrenman periyotlamasının dönemlerine ve antrenmanların amaçlarına göre değişir. Genellikle haftanın ilk günü hafif ortalarına doğru ağır yüklemeler yapılır. Haftanın son antrenmanı ise taktik çalışmalara ayrılmalıdır¹⁷.

Deneklere uygulanan antrenman ilk üç hafta günde çift antrenman olup son hafta günde tek antrenman olarak uygulanmıştır.

Tablo.3.2.3.1. Haftalık kamp antrenman programı (çift antrenman sabah antrenman programı) (1-2-3. hafta)

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumar-tesi	Pazar
(Sabah) Antrenman Karakterleri	Genel kondisyon	Genel kondisyon	—	Genel kondisyon	Genel kondisyon	—	Dinlenme
Antrenman Sıklığı ve şiddeti	Hafif %40-60	Hafif %40-60	—	Hafif %40-60	Hafif %40-60	—	—
Antrenman Süresi	60-75 dk	60-75 dk	—	60-75 dk	60-75 dk	—	—
Çalışmalar	Açık Alanda Kros Koşusu	Açık Alanda Kros Koşusu	—	Açık Alanda Kros Koşusu	Açık Alanda Kros Koşusu	—	—

Tablo.3.2.3.2. Haftalık antrenman programı (akşam antrenmanı) (1-2-3. hafta)

(Akşam)	Teknik	Kombine teknik	Teknik	Teknik	Teknik	Müsabaka antrenmanı	Dinlenme
Antrenman Karakteri	Genel Kondüsyon Taekwondo antrenmanı	Taekwondo antrenmanı	Taktik Kombine Taekwondo antrenmanı	Taekwondo antrenmanı	Taekwondo antrenmanı	Maç	
Antrenman sıklığı ve Şiddeti	%70-80 Orta	%80-90 Yüksek	%90-100 Yüksek	%80-90 Yüksek	%60-70 orta	%80-90 Yüksek	—
Antrenman Süresi	120 dk	120 dk	120 k	120 dk	120 dk	120 dk	—
Çalışmalar	Isınma, Taekwondo antrenmanı, Ellik çalışması, Tüm teknikler ellik üzerinde uygulanacak	Isınma Ellik üzerinde kombine teknik çalışmalar	Isınma Seyguard (yelek) üzerinde karşılıklı partner ile taktik çalışmalar, Kombineli teknik çalışması (canlı hedef)	Isınma Seyguard (yelek) üzerinde karşılıklı partner ile taktik çalışmalar, Kombineli teknik çalışması (canlı hedef)	Isınma Müsabaka antrenmanı Her sporcu 4 - 6 (3x3) müsabaka yapacak Müsabaka sonu 30 dk serbest teknik çalışması	Isınma 4 – 6 (3x3) müsabaka, 30 dk special teknik çalışma	—

Tablo.3.2.3.3.Hafta antrenman programı (her gün tek antrenman) (4. hafta)

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Antrenman Karakteri	Teknik taktik	Teknik taktik	Teknik taktik	Teknik taktik	Teknik taktik	Genel kondüsyon	Dinlenme
Antrenman sıklığı ve Şiddeti	%70 orta	%80 orta	%60-80 orta	%80 orta	%40 hafif	—	—
Antrenman Süresi	90 dk	90 dk	90 dk	90 dk	90 dk	90 dk	—
Çalışmalar	İstasyon çalışması, Teknik ağırlıklı çalışmalar	Serbest çalışma, sporcu partneri ile özel teknik çalışma	İstasyon çalışması, Teknik ağırlıklı çalışmalar	Serbest çalışma, sporcu partneri ile özel teknik çalışma	Şartlı sparing çalışması (Karşılıklı)	Değişik branşlarda serbest çalışma (basketbol, voleybol, Futbol)	—

3.2.4. Analizler

Sporcu Eğitim ve Sağlık Araştırma Merkezin (SESAM)' de dirsek venesından (v. Brachialis) usulüne uygun olarak yeterli miktarda alınan kan örneklerinden bazı hematolojik parametreler, coulter kiti kullanılarak coulter marka cihazla belirlendi(RBC, WBC, PLT, HG, HCT, MCV, MCH, MCHC)(Made in USA). Diğer kan örnekleri Ethylenediaminetetraacetic asit (EDTA) içeren tüplere aktarılarak 15 dakikalığına 4 °C de 3500 rpm'de hemen santrifüj edilerek elde edilen serumlardan bazı biyokimyasal parametreler randox kiti kullanılarak echoto analizöründe belirlendi (Kolesterol, Trigliserid, Glikoz, Üre, AST, ALT) (made in England). Araştırmaya katılan deneklerin kan örnekleri alınırken, denekler arasında menstüel dönemde olmayan örneklem grubu seçilmiştir. Menstruasyon

döneminde kan parametrelerinin etkileneceği düşünülerek deneklerin menstrüel dönemlerine dikkat edilmiştir

3.2.5. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiki analizlerinin yapılmasında SPSS paket programı kullanıldı. Tüm deneklerin ölçülecek parametrelerinin ortalama değerleri ve standart hataları hesaplandı. Kamp öncesi ve sonrası farklılıkların tespitinde ise bağımlı 't' testi kullanıldı.

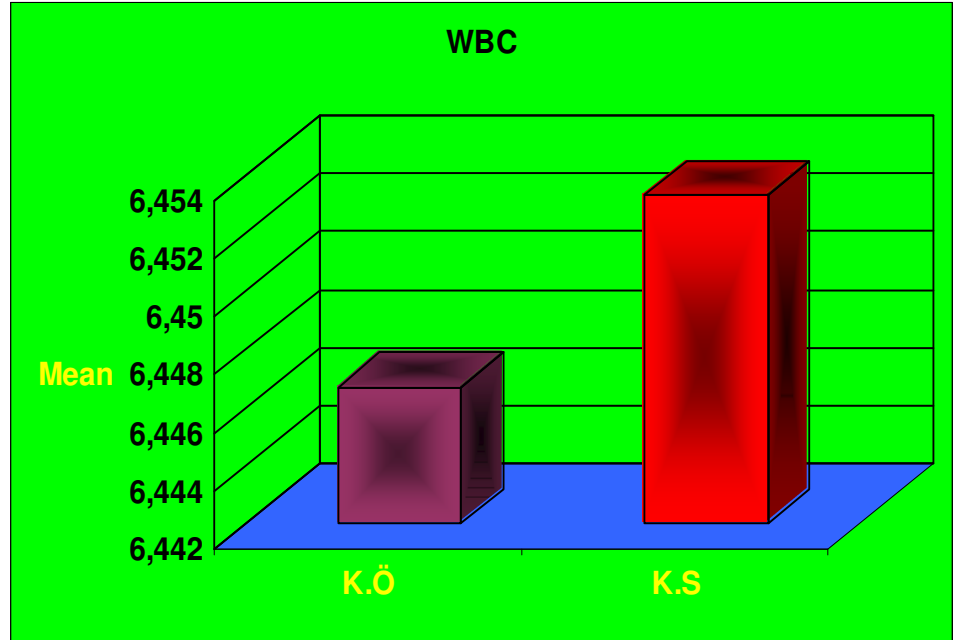
4. BULGULAR

4.1. Tüm sporculardan elde edilen WBC (Lokosit, Akyuvar) düzeylerine ait değerler tablo 4.1 ve grafik 4.1’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Kamp Öncesi ve Sonrası WBC Düzeyleri (n=15)

WBCx10 ³ /mm ³ (white blood cell)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	6,4467 $\pm$ 1,2322	6,4533 $\pm$ 1,6008	-,021	,984

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı farklılık yoktur (p>0.05)



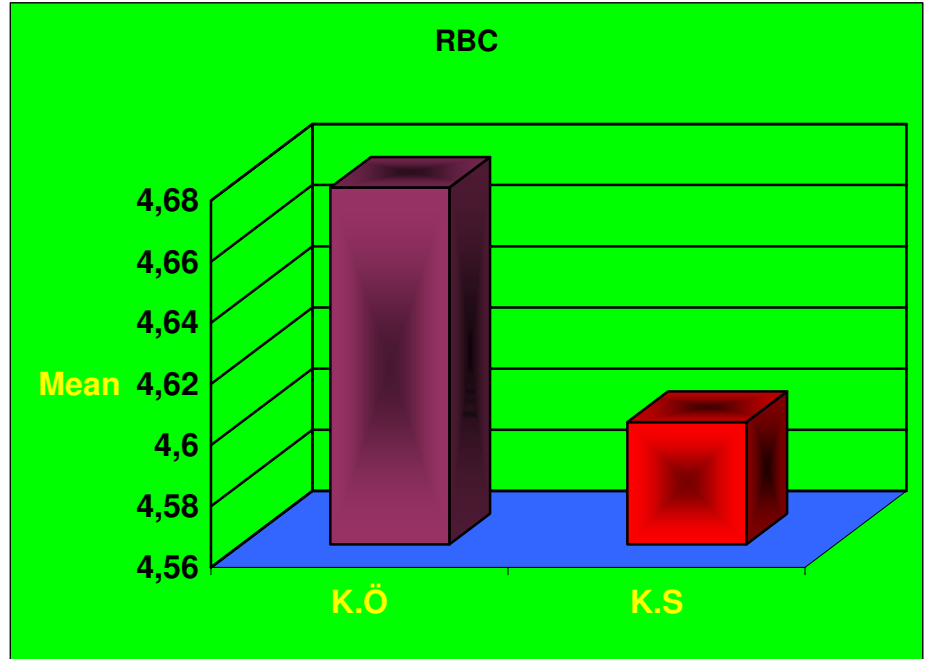
Grafik 4.1 WBC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (WBCx10³/mm³)

4.2. Tüm sporculardan elde edilen RBC (eritrosit) düzeylerine ait değerler tablo 4.2 ve grafik 4.2' de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Kamp Öncesi ve Sonrası RBC Düzeyleri (n=15)

RBCx10 ⁶ /mm ³ (Red blood cell)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	4,6767 $\pm$,2781	4,6000 $\pm$,1808	1,514	,152

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı farklılık yoktur (p>0.05)



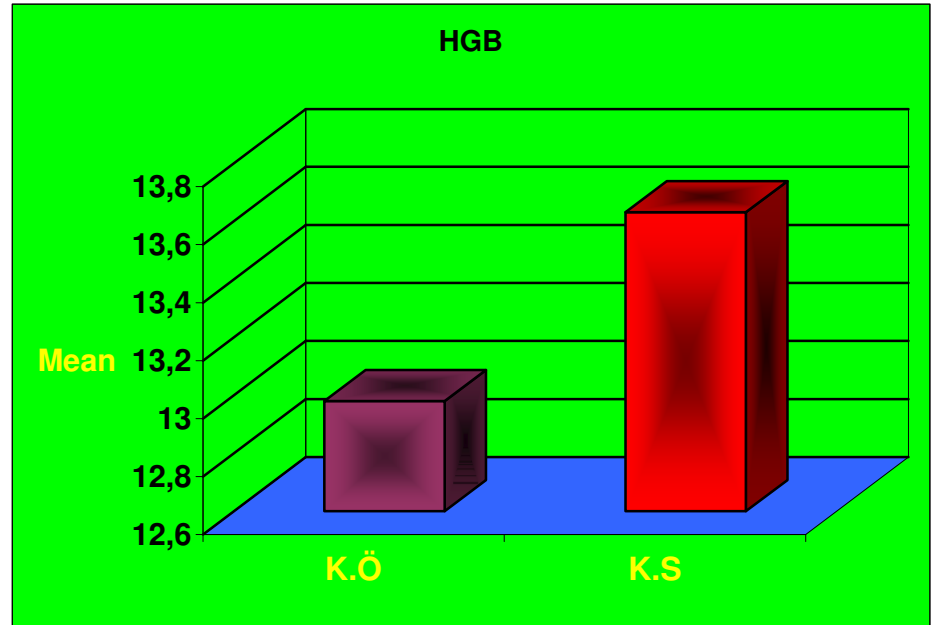
Grafik 4.2 RBC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (RBCx10⁶/mm³)

4.3. Tüm sporculardan elde edilen HGB (Hemoglobin) düzeylerine ait değerler tablo 4.3 ve grafik 4.3' te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Kamp Öncesi ve Sonrası HGB Düzeyleri (n=15)

HGB (g/dl) (Hemoglobin)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	12,9807 $\pm$,7463	13,6313 $\pm$,7711	-3,878	,002*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



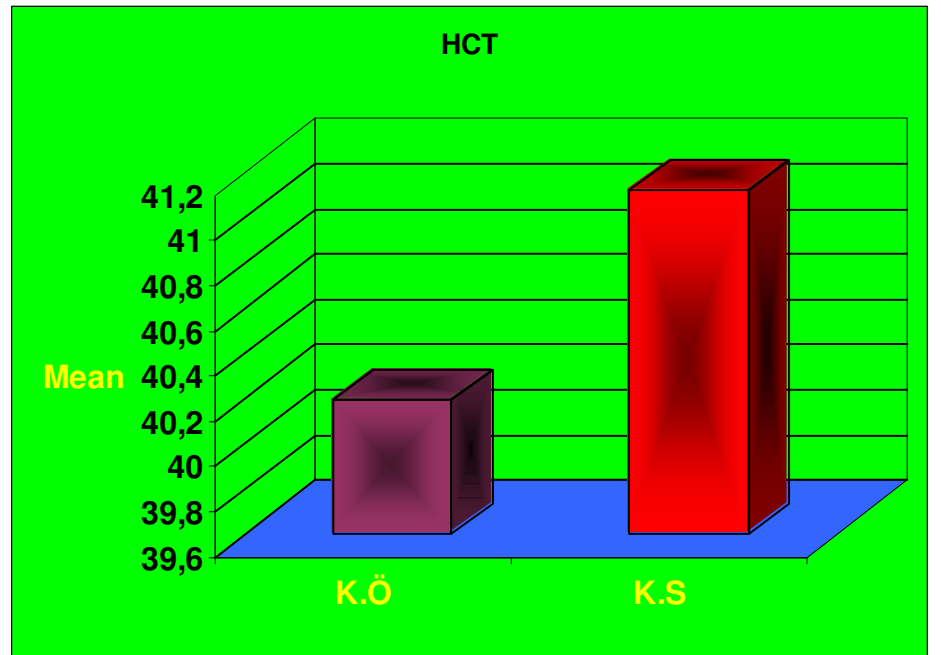
Grafik 4.3. HGB Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (HGB g/dl)

4.4. Tüm sporculardan elde edilen HCT (Hematocrit) düzeylerine ait değerler tablo 4.4 ve grafik 4.4' te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Kamp Öncesi ve Sonrası HCT Düzeyleri (n=15)

HCT (%) (Hematokrit)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	40,1927 $\pm$ 1,9377	41,1187 $\pm$ 1,9755	-3,057	,009*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



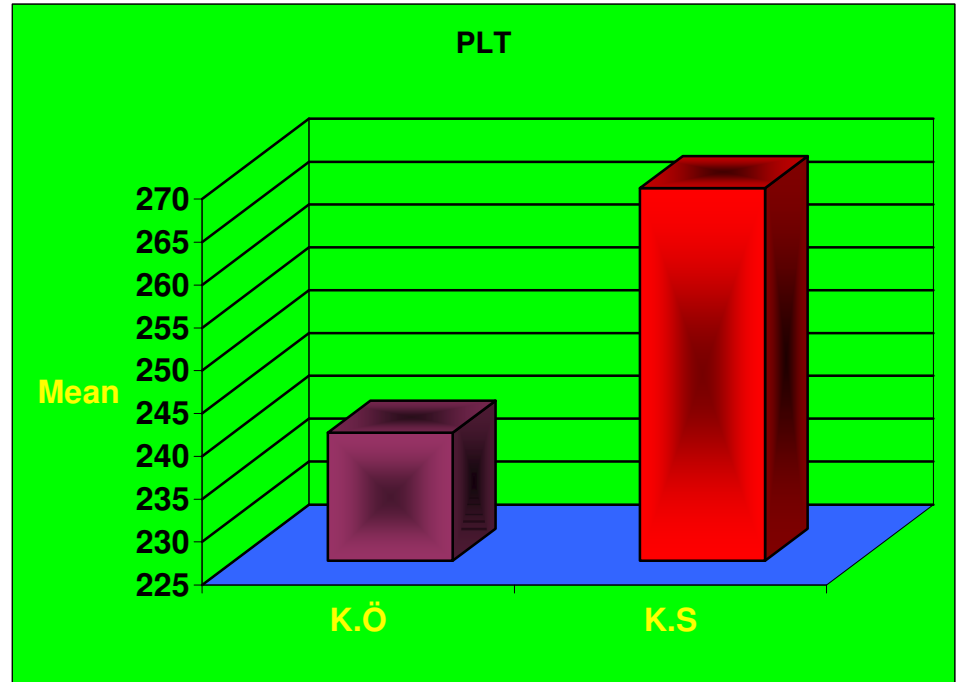
Grafik 4.4. HCT Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (HCT %)

4.5. Tüm sporculardan elde edilen PLT (Trombosit) düzeylerine ait değerler tablo 4.5 ve grafik 4.5' de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Kamp Öncesi ve Sonrası PLT
(Trombosit)Düzeyleri (n=15)

PLTx103/m m3 (Trombosit)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	239,9333 $\pm$ 40,9276	268,4667 $\pm$ 41,4571	-3,096	,008*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir
(p<0.05)



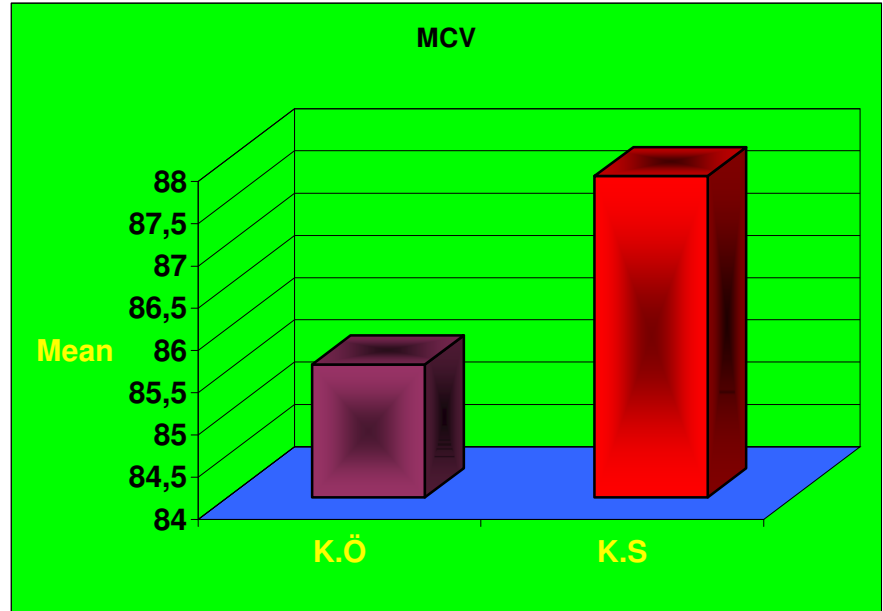
Grafik 4.5. PLT Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (PLTx10³/mm

4.6. Tüm sporculardan elde edilen MCV (Ortalama Alyuvar Hacmi) düzeylerine ait değerler tablo 4.6 ve grafik 4.6' da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Kamp Öncesi ve Sonrası MCV Düzeyleri (n=15)

MCV (fL) (Mean Corpuscular Volüme)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	85,5733 $\pm$ 3,7729	87,8067 $\pm$ 3,0422	3,738	,002*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



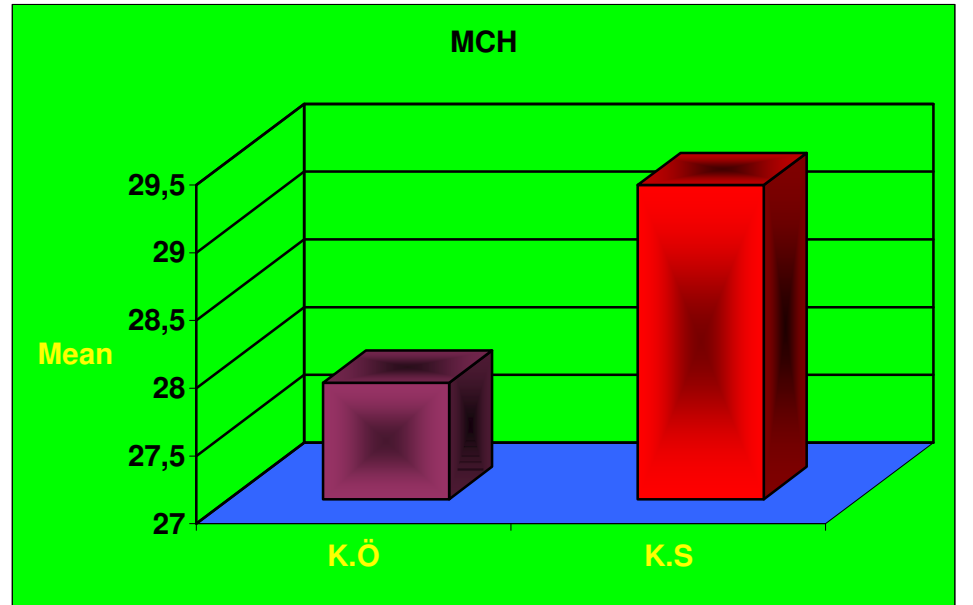
Grafik 4.6. MCV Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (fL)

4.7. Tüm sporculardan elde edilen MCH (Ortalama Hemoglobin Hacmi) düzeylerine ait değerler tablo 4.7 ve grafik 4.7' de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Kamp Öncesi ve Sonrası MCH Düzeyleri (n=15)

MCH (pg)(Mean Corpuscular Hemoglobin)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	27,8600 $\pm$ 1,5706	29,3200 $\pm$ 1,4708	-6,088	,000*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



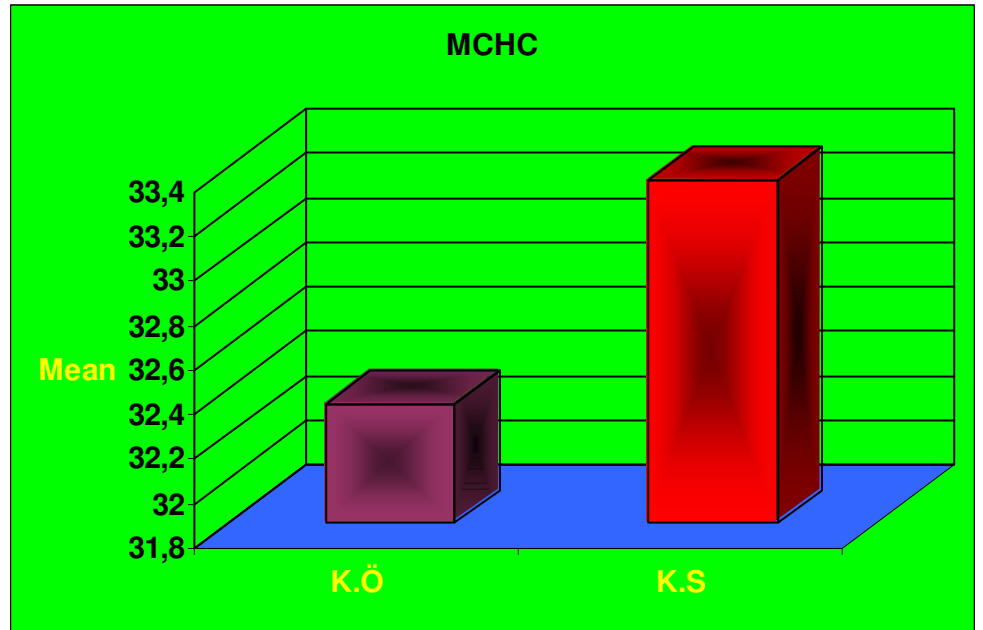
Grafik 4.7. MCH Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (pg)

4.8. Tüm sporculardan elde edilen MCHC (Ortalama Alyuvar Hemoglobin Konsantrasyonu) düzeylerine ait değerler tablo 4.8 ve grafik 4.8' de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kamp Öncesi ve Sonrası MCHC Düzeyleri (n=15)

MCHC (%) (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	32,3333 $\pm$,6543	33,3400 $\pm$,7462	-6,680	,000*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



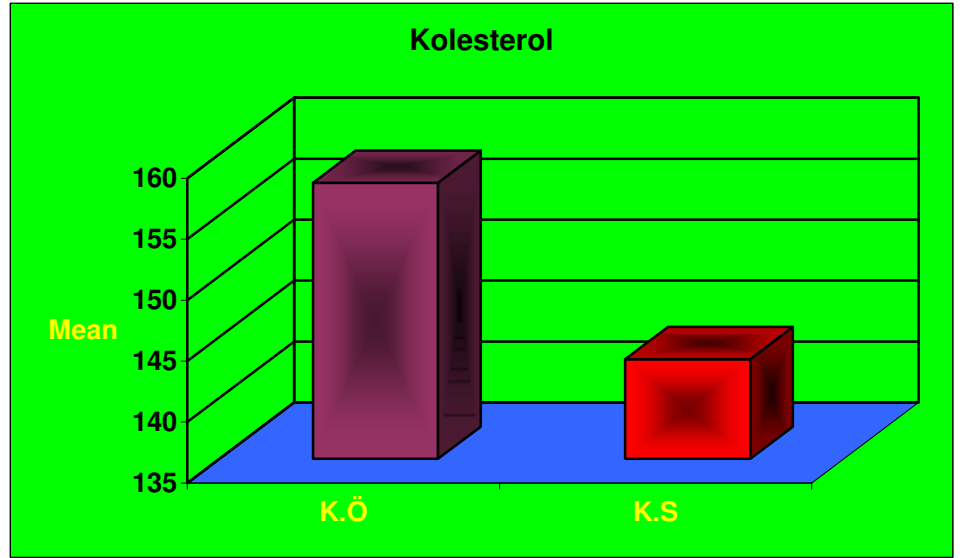
Grafik 4.8. MCHC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (%)

4.9. Tüm sporculardan elde edilen kolesterol düzeylerine ait değerler tablo 4.9 ve grafik 4.9' de gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Kamp Öncesi ve Sonrası Kolesterol Düzeyleri
(n=15)

Kolesterol (mg/dl) (Cholesterol)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	157,6600 $\pm$ 11,4031	143,1867 $\pm$ 17,4949	4,253	,001*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir
(p<0.05)



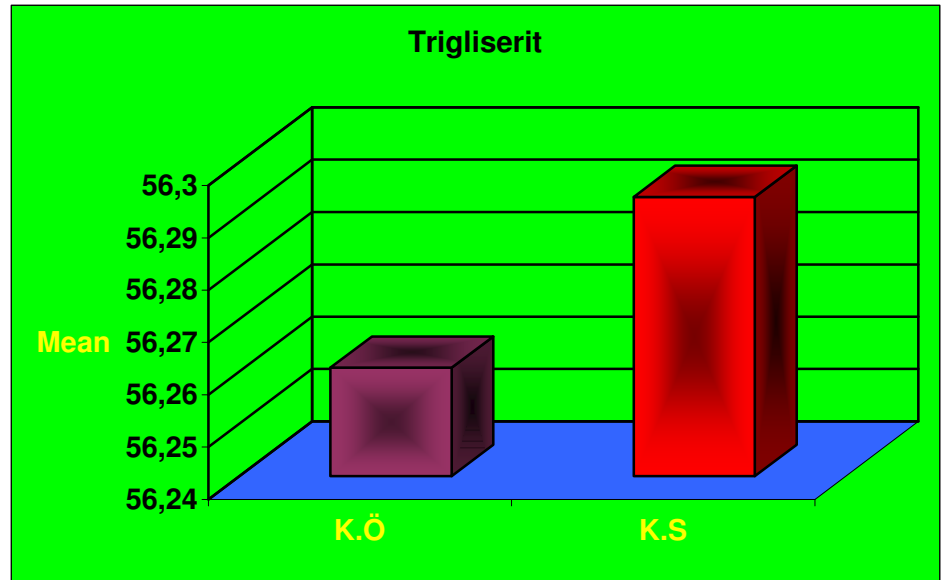
Grafik 4.9. Kolesterol Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (mg/dl)

4.10. Tüm sporculardan elde edilen trigliserit düzeylerine ait değerler tablo 4.10 ve grafik 4.10' de gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Kamp Öncesi ve Sonrası Trigliserit Düzeyleri
(n=15)

Trig (mg/dl) (Tryglicerides)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	56,2607 $\pm$ 10,4081	56,2933 $\pm$ 13,9900	-,008	,993

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlılık yoktur(p>0.05)



S

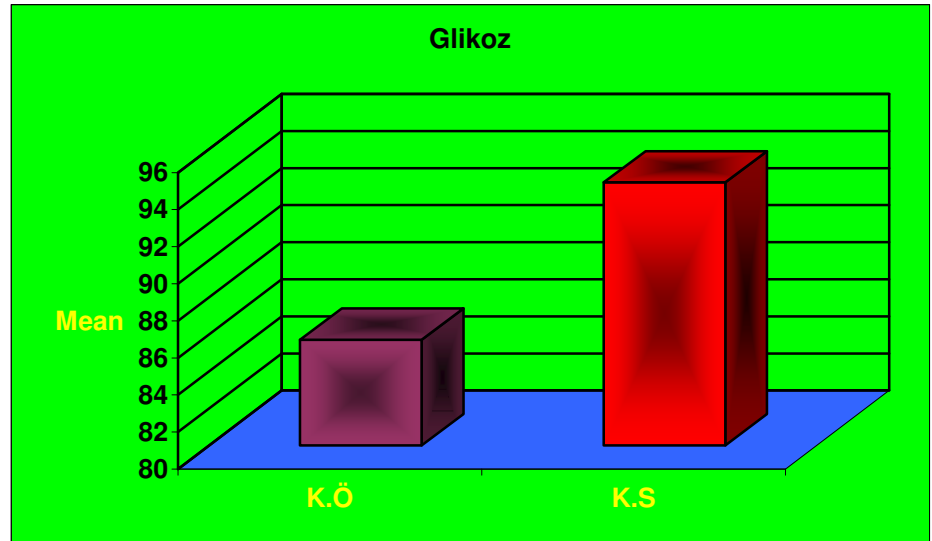
Grafik 4.10. Trigliserit Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (mg/dl)

4.11. Tüm sporculardan elde edilen Glikoz düzeylerine ait değerler tablo 4.11 ve grafik 4.11' de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Kamp Öncesi ve Sonrası Glikoz Düzeyleri (n=15)

Glikoz (mg/dl) (Glucose)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	85,7120 $\pm$ 5,1045	94,1947 $\pm$ 6,9749	-4,584	,000*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



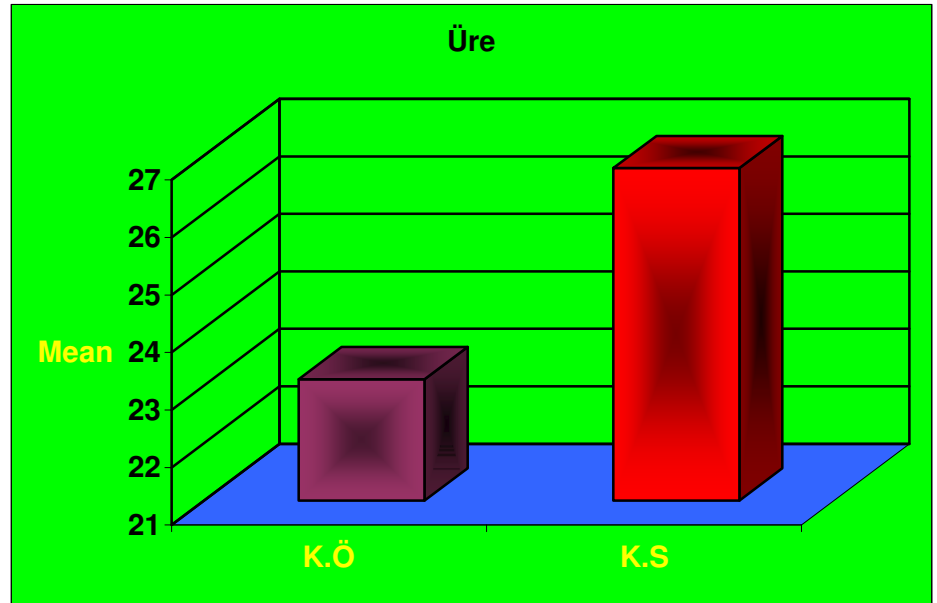
Grafik 4.11. Glikoz Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (mg/dl)

4.12. Tüm sporculardan elde edilen Üre düzeylerine ait değerler tablo 4.12 ve grafik 4.12' de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Kamp Öncesi ve Sonrası Üre Düzeyleri (n=15)

Üre (mg/dl) (Ürea)	N	K.Ö ($\bar{X} \pm SD$)	K.S ($\bar{X} \pm SD$)	t	p
	15	23,1087 $\pm$ 8,5489	26,7800 $\pm$ 5,7750	-1,525	,150

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı farklılık yoktur ($p>0.05$)



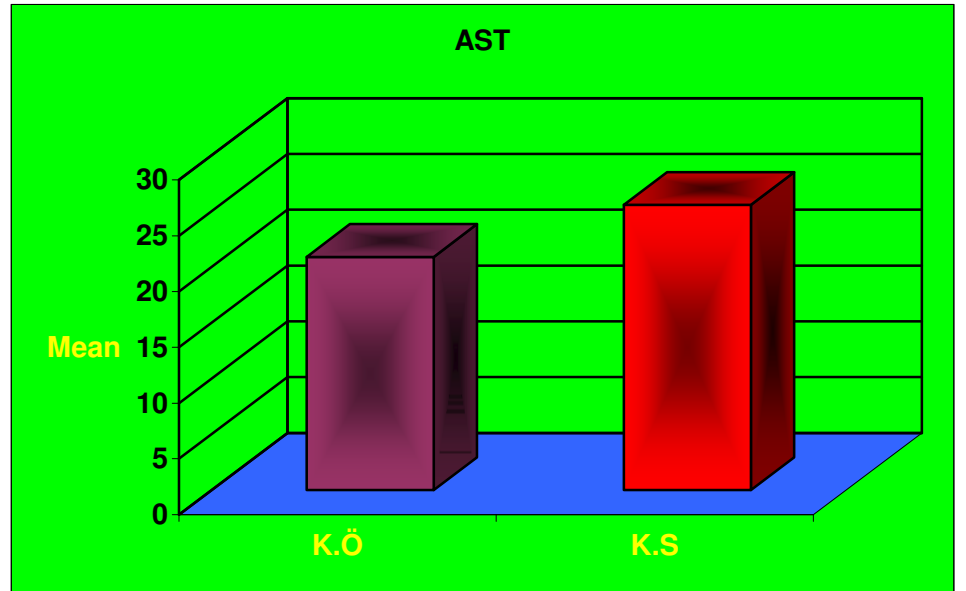
Grafik 4.12. Üre (Ürea) Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (mg/dl)

4.13. Tüm sporculardan elde edilen AST (Aspartat Amino Transperaz) düzeylerine ait değerler tablo 4.13 ve grafik 4.13' de gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Kamp Öncesi ve Sonrası AST Düzeyleri (n=15)

AST (U/l) (Aspartat Amino Transperaz)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	20,9087 $\pm$ 3,7945	25,5567 $\pm$ 3,7851	-4,923	,000

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



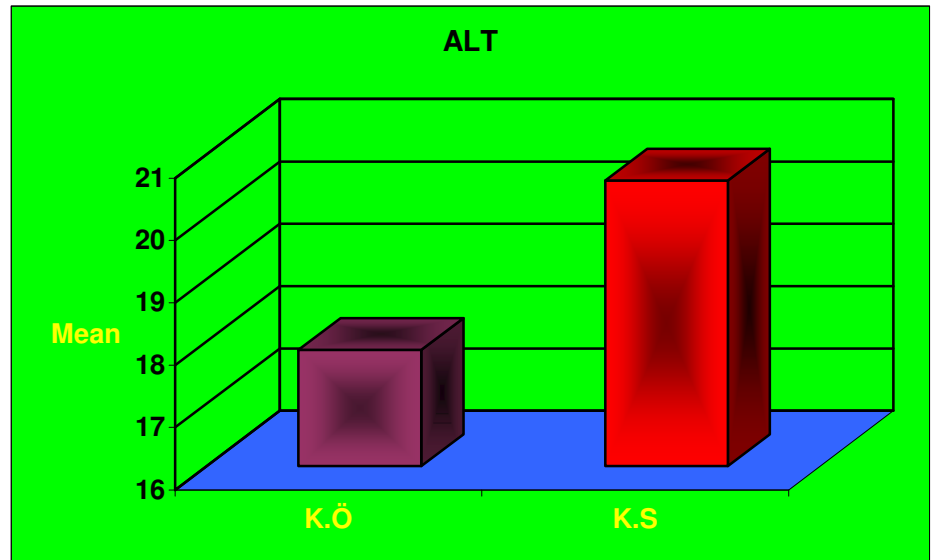
Grafik 4.13. AST Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (U/l)

4.14. Tüm sporculardan elde edilen ALT (Alanin Amino Transperaz) düzeylerine ait değerler tablo 4.14 ve grafik 4.14-' de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Kamp Öncesi ve Sonrası ALT Düzeyleri (n=15)

ALT (U/l) (Alanin Amino Transperaz)	N	K.Ö ($\bar{x} \pm SD$)	K.S ($\bar{x} \pm SD$)	t	p
	15	17,8653 $\pm$ 5,8437	20,5847 $\pm$ 3,9900	-2,492	,026*

* Kamp öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark önemlidir
(p<0.05)



Grafik 4.14. AST Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları (U/l)

5. TARTIŞMA

Egzersizin hematolojik parametreler üzerine etkileri konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediği gibi, egzersiz de kan parametrelerini etkilemektedir⁵⁰.

Egzersiz, vücudun maruz kaldığı en büyük streslerden biridir. Araştırmada egzersizin bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreleri nasıl etkilediği incelenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada deneklerin kamp öncesi vücut ağırlığı ortalamaları 62,03, kamp sonrası 60,90 dır. Vücut ağırlığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p < 0.05$)

Çalışmada Taekwandocuların WBC düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.1) kamp döneminin sporcuların lökosit düzeylerinde önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir ($p > 0.05$).

Kronik egzersizin WBC değerleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda Yeh ve ark (2006)⁹¹ 12 hafta düzenli egzersiz yapan 14 erkek ve 23 bayan sporcular da 12 hafta öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinde WBC düzeylerinde anlamlı bir değişikliğe rastlanılmamıştır ($p < 0.001$). Banfi ve ark (2006)⁹² kamp öncesi ve sonrası 19 erkek rugby oyuncusunun kamp sonrası lökosit düzeylerinin benzer olduğu bildirilmiştir. Ergün ve ark(2006)⁹³ tarafından yapılan çalışmada, 2 hafta düzenli aerobik egzersiz yapan orta yaş erkeklerin, 2 hafta sonunda alınan kan örneklerinde lökosit düzeylerinde anlamlı bir artış tespit edilememiştir ($P, 0.01$).

Araştırmada 4 haftalık kronik egzersizin lökosit düzeylerinde önemli bir değişiklik meydana getirmemiş olması yukarıdaki çalışmalarla da desteklenmektedir. Çalışmada elde edilen mm^3 teki lökosit sayısının literatürlerde insanlar için bildirilen normal lökosit sayısı değişim sınırları içinde olduğu belirlenmiştir^{7,43,45,94}.

Buna karşın Mashiko ve ark (2004)⁹⁵ nın çalışmasında 20 günlük kamp döneminde 25 rugby oyuncusunun lökosit düzeyleri incelenmiş ve kamp sonrası lökosit düzeylerinde anlamlı azalma tespit edilmiştir ($P<0.01$). Patlar S (2006)⁹⁶ 4 haftalık kronik submaksimal egzersizin lökosit düzeyleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada egzersiz periyodu sonrası lökosit düzeylerinde anlamlı düzeyde artış bildirilmiştir. ($P<0.05$). Telford ve Cunningham (1991)⁹⁷ araştırmasında 6 hafta intensiv antrenman programı uygulanan 12 erkek atletin lökosit düzeylerinde anlamlı artış kaydedilmiştir. ($P>0.05$).

Nitekim akut egzersiz uygulamalarının ise lökosit düzeylerinde önemli artışlar meydana getirdiği yapılan bir çok çalışmada Özyener ve ark 1994, Beydağı ve ark 1993, Katsuhiko ve ark 2003, Ünal ve ark 2001, Reid ve ark 2004, Lázaro 2006, Katsuhiko ve ark 2003, Green ve ark 2003)^{4,55,98,99,100,101,139} görülmekle birlikte, bu artışın egzersizin yol açtığı plazma kayıplarına bağlı olduğu, yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli egzersizin WBC sayılarını yükselttiği, bu olayın sadece hemokonsantrasyon mekanizmasıyla açıklanamayacağı, egzersiz esnasında meydana gelen metabolik değişikliklerle de ilişkili olabileceği bildirilmektedir⁵.

Çalışmada deneklerin eritrosit düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.2) kamp dönemi sporcuların eritrosit düzeylerinde önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir. ($P>0.05$).

Araştırmada elde edilen mm^3 'teki RBC sayısının insanlar için bildirilen normal eritrosit düzeyleri içinde olduğu belirlendi^{7,43,45,71}.

Yeh ve ark (2006)⁹¹ 12 hafta düzenli egzersiz yaptırılan, 14 erkek 23 bayan sporcunun 12 hafta sonunda RBC düzeylerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Umit ve ark (2004)¹⁰² 9 sedanter ve 9 sporcu deneye uygulanan 2 haftalık egzersiz programı öncesi ve sonrası her iki grupta da RBC düzeylerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Halson ve ark (2003)⁵⁶, tarafından 4 hafta intensiv antrenman uygulaması sonucunda, RBC parametrelerinde anlamsız düşüşler bulunmuştur. Green (1991)¹⁰³ tarafından 7 sedanter denek üzerinde yapılan çalışmada 8 haftalık egzersiz programının 4. haftası RBC düzeylerinde anlamlı bir farka rastlanmaz iken, daha sonraki haftalarda anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Su ve ark (2001)¹⁰⁴ tarafından 16 erkek ve 8 bayan judocuya uygulanan 5

haftalık antrenman programı sonunda, RBC düzeylerinde düşüş görülmüştür.

Nitekim çeşitli yoğunlukta uygulanan egzersiz tiplerinde; Zergeroğlu ve ark (1999)¹⁰⁵ sedanterlere uygulanan basamak testi sonucunda, Özdengil (1998)¹⁰⁶ sedanter erkeklere % 60 max. VO₂ ile 60 dk yapılan akut egzersiz sonrasında, Ünal (1998)¹⁰⁷ 30 dk aerobik egzersiz sonrası, Ercan ve ark (1996)¹⁰⁸ 10 km. lik koşu sonrası deneklerin RBC düzeylerinde anlamlı artış bildirilmiştir (P<0.05). Akut submaksimal egzersizin RBC düzeylerini, egzersiz öncesi değerlere oranla anlamlı düzeyde artırdığı, bu artışların egzersizin yol açtığı plazma kayıplarına bağlı olduğu bildirilmiştir⁵.

Spodaryk K. (1993)¹⁰⁹ olimpik sporcular üzerinde yapılan çalışmada dayanıklılık özelliğinin baskın olduğu branşlarda RBC düzeyinin yüksek olduğu, sporcular da sedanter bireylere oranla daha yüksek RBC düzeyine sahip oldukları bildirilmiştir¹¹⁰.

Çalışmada uygulanan 4 haftalık yoğun egzersiz programının sporcuların RBC düzeylerinde anlamsız düşüş meydana getirdiği, dolayısı ile yoğun egzersizin neden olduğu mekaniksel travma sonucu damar içi hemolizin Gürbüz ve ark(2002)^{77,111} düşüşlere sebep olabileceği bildirilmektedir. Uzun süreli egzersizlere bağlı olarak RBC sayısının azalmasının performansı olumsuz etkileyebileceği bildirilmiştir¹¹².

Çalışmada deneklerin hemoglobin düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.3) kamp dönemi sporcularının HGB düzeylerinde anlamlı artış meydana getirmiştir (P<0.05).

Araştırmada elde edilen HGB miktarları; insanlar için bildirilen normal HGB düzeyleri değişim sınırları içinde bulunmuştur^{7,45,43,94}.

Benzer olarak Ünal (1998)¹⁰⁷ 8 haftalık aerobik egzersiz sonrası deneklerin HGB değerlerinde anlamlı (P<0.05) artışlar bulmuştur. Freund ve ark (1991)¹¹³ max VO₂'nin % 60-80'i ile yaptırılan egzersizlerde

deneklerin HGB düzeylerinde anlamlı ($P<0.05$) artışlar tespit etmiştir. Niamen ve ark (1999)¹¹⁴, kronik egzersiz sonrası sedanter bireylerde HGB düzeyinde anlamlı artış ($P<0.05$) bulmuşlardır.

Benzer olarak, Gallagher ve ark (2000)¹¹⁵, 18-29 yaş arası yetişkinlerde normal ve ek besinli gruplara uyguladığı 8 haftalık aerobik egzersiz sonucunda, HGB düzeylerinde her iki grupta da önemli ($P<0.05$) artışlar bulmuşlardır. Büyükyazı ve Turgay (2000)¹¹⁶ da, erkek sporcular üzerine yaygın interval antrenmanının kronik etkilerini araştırmışlar, sonuçta HGB düzeylerinde 8 haftalık kronik egzersiz sonrası anlamlı ($P<0.05$) artış bulunmuştur.

Antrenmanlar sonucu HGB miktarında artış görülmekte, bu artışın kan hacmi artışından olduğu belirtilmekle birlikte⁷, egzersiz esnasında ve sonrasında meydana gelen hipoksik şartlardan dolayı, dokulara, ihtiyaç duyulan oksijenin taşınabilmesi amacı ile böbreklerde yapılan eritropoietin hormonu salgılanır ve hormonun kemik iliğini uyarması sonucunda hemoglobin yapımı artırılır. Kronik egzersizlerde meydana gelen max VO_2 gelişimi, hem hemoglobin miktarının artışına hem de oksijen taşıma yeteneğinin gelişmiş olmasına bağlıdır Erol ve ark (1999)¹¹⁷. Dolayısı ile çalışmada hemoglobinde meydana gelen anlamlı ($P<0.05$) artış, literatürlerle paralellik göstermesi bakımından sonuçları destekler niteliktedir.

Çalışmada deneklerin hematokrit (Hct) düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.4) kamp dönemi sporcuların hematokrit düzeylerinde önemli bir artış meydana getirmiştir ($P<0.05$).

Araştırmada elde edilen Hct düzeyleri insanlar için bildirilen normal hematokrit düzeyleri değişim sınırları içinde bulunmuştur^{7,8,43,45}.

Çalışmanın sonuçlarına paralel olarak Ünal (1998)¹⁰⁷ 8 haftalık aerobik egzersiz sonrasında, Ersöz ve ark (1995)¹¹⁸ sedanter gençler üzerine 6 haftalık ılımlı egzersiz uygulamaları sonucunda, Wade ve ark (1987)¹¹⁹ 32 yaş erkeklerle akut egzersiz uygulamaları sonrasında, deneklerin HCT düzeylerinde anlamlı ($P<0.05$) artışlar bulunmuştur. 13 erkek tekvondocuya uygulanan 4 haftalık kamp dönemi sonrası HCT

düzeylelerinde anlamlı artışlar bildirilmiştir Boyalı ve ark (2006)¹²⁰. 10 sporcuya uygulana 20 günlük kronik egzersiz sonrası HCT değerlerinde anlamlı artış bulunmuştur⁹⁶.

Buna karşın Mashiko ve ark (2004)⁹⁵ 25 sporcuya uygulanan 20 günlük kamp döneminin HCT düzeylerinde istatistiksel değışikliğıe yol açmadığı, Green ve ark(1991)¹⁰³, 6 haftalık yüksek şiddette interval antrenmanın HCT düzeyde bir artış meydana getirmediğı, 16 erkek ve 8 bayan judocuya uygulanan 5 haftalık antrenman programı sonunda, hemotokrit değerlerinde azalma görüldüğüne ($P < 0.05$). Su ve ark (2001)¹⁰⁴, dair çalışmalar da mevcuttur.

Yoğun egzersiz programı uygulayan atletlerde karakteristik olarak hematokrit değerlerinde düşüş olmakta ve bu durum sporcu anemisi olarak değerlendirilmektedir⁷⁷.

Çalışmada hematokritte meydana gelen artışın egzersiz periyodundan kaynaklandığı, egzersizden kaynaklanan hematokrit artışının, egzersize bağlı hemokonsantrasyon ve daha önemlisi splanik dolaşımdan sirküler dolaşıma hematokriti yüksek olan kan verilmesi ile izah edilebileceğı bildirilmektedir^{7,8,43,45}.

Çalışmada belirlenen mm^3 'teki PLT sayısı, insanlarda bildirilen trombosit sayısı normal değışim sınırları içerisinde yer almaktadır^{7,8,43,45}.

Araştırmada deneklerin trombosit (Plt) düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.5) kamp dönemi sporcuların trombosit düzeylerinde anlamlı bir artış meydana getirmiştir ($P < 0.05$).

Benzer çalışmalarda Boyalı ve ark (2006)¹²⁰ ,13 erkek sporcu deneğıe uygulanan 4 haftalık kamp döneminin PLT düzeylerinde anlamlı artış meydana getirdiğı görülmüştür ($P < 0.05$). Arslan ve ark (1997)¹ Aktif spor yapan 29 kız öğrenciye uygulanan kronik egzersiz sonrası PLT düzeylerinde anlamlı artış bildirilmiş; ayrıca spor yapan kız çocuklarının,

kontrollerine oranla yüksek düzeyde PLT düzeylerine sahip oldukları tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Yüksek şiddetteki egzersiz sonrası, metabolizmada bir çok değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca akut maksimal egzersiz sonrası, PLT trombosit sayısında artışlar olduğu ve bu artışın bazı immunolojik ve hematolojik parametrelerde değişimlere neden olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. Akut submaksimal egzersizi takiben trombosit düzeylerinin yükseldiği, kanama ve pıhtılaşma sürelerinin ise kısaldığı ileri sürülmektedir. Konuyla ilgili çalışmalarda hematolojik parametrelerdeki bu değişikliklerin egzersizden hemen sonra görülmesine karşın, egzersizi takip eden 24 saat içinde bu değişikliklerin istirahat düzeyine döndüğü bildirilmektedir⁵¹. Nitekim, Özdengil (1998)¹⁰⁶, sedanter erkeklere % 60 max. VO_2 ile 60 dk yaptırdığı akut egzersiz sonrası, trombosit sayılarında anlamlı ($P<0.05$) artış tespit etmiştir.

Buna karşın Ünal (1998)¹⁰⁷, 8 haftalık kronik aerobik egzersiz sonrası PLT düzeylerinde önemli ($P>0.05$) farklılık bulamamıştır. Benzer olarak Büyükyazı ve ark (2002)⁷⁷,nın çalışmasında sedanter deneklere uygulanan kronik egzersiz sonrası PLTseviyelerinde anlamlı ($P>0.05$) farklılık görülmemiştir.

Çalışmada 4 haftalık kamp sonrası trombosit düzeylerinde elde edilen anlamlı ($P<0.05$) artış, egzersize bağlı hemokonsantrasyonla izah edilebileceği gibi vücudun zorlanım ve baskı altına girmesi ve stres oluşturan etkenlerin sempatik sinir sistemi aktivasyonuna neden olması ve PLT sayısını artırması olarak izah edilebilir^{7,43,45,68,121}.

Araştırmada, alyuvar indekslerini oluşturan MCV (Mean Corpuscular Volume, Ortalama alyuvar hacmi), MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin, Ortalama Hemoglobin Hacmi) ve MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration, Ortalama Alyuvar Hemoglobin Konsantrasyonu) değerleri incelendiğinde (tablo 4.6., tablo 4.7., tablo 4.8) her üç parametrede de anlamlı artış bulunmuştur ($P<0.05$).

Çalışmada belirlenen MCV, MCH ve MCHC değerleri insanlarda bildirilen MCV, MCH ve MCHC sayısı normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır^{7,43,45,68,121}.

Kratz ve ark (2002)¹²² maratoncular üzerinde yapılan çalışmada maraton yarışı sonrası MCV, MCH, MCHC değerlerinin anlamlı düzeyde arttığını bildirmiştir. Branch ve ark (1997)¹²³, 26 sağlıklı bayan denekten 12 haftalık egzersiz periyodu öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinden MCV, MCH, MCHC düzeylerinde anlamlı artış bulunmuştur ($P < 0.05$).

Nitekim Pouramir ve ark (2004)⁹⁰, 10 haftalık bir egzersiz programına tabi tutulan 35 erkek jimnastikçinin, program öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinde MCV, MCH, MCHC düzeylerinde önemli bir değişiklik bulamamışlardır ($P > 0.05$). Rietjens ve ark tarafından (2002)⁵⁷, 11 (7 erkek, 4 bayan) olimpik atlet üzerinde yapılan çalışmada, deneklerden sezon öncesi ve sonrasında kan örnekleri alınmış ve MCV, MCH ve MCHC parametrelerinde anlamlı ($P > 0.05$) değişiklikler görülmemiştir.

Çalışmada 4 haftalık kamp döneminin sporcuların MCV, MCH, MCHC düzeylerini arttırdığı ve bu artışın literatürlerle kısmen paralellik gösterdiği görülmektedir.

Çalışmada elde edilen hematolojik sonuçlara bakıldığında, yapılan bir çok araştırmada ileri sürüldüğü gibi gerek akut, gerekse kronik egzersiz sonrası hematolojik parametrelerde görülen artış, hemokonsantrasyon mekanizması ve sempatik sinir aktivitesi ile açıklanmaktadır. Literatürlerde egzersizin hematolojik parametreler üzerinde nasıl bir etki oluşturduğuna dair fikir birliği bulunmamaktadır.

Çalışmada uygulanan 4 haftalık kronik egzersizin, hematolojik parametreleri, artırıcı yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmada belirlenen total kolesterol düzeyleri insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır^{61,62,63,64,65}.

Çalışmada deneklerin total kolesterol düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.9) kamp dönemi, sporcuların total kolesterol düzeylerinde anlamlı bir azalma meydana getirmiştir ($P<0.05$).

Benzer olarak Leon ve ark (2002)¹²⁴, 27 bayan deneğe uygulanan 4 haftalık egzersiz periyodu sonrası, total kolesterol düzeylerinde anlamlı düşüş tespit edilmiştir. Mashiko ve ark (2004)⁹⁵ Kolej rugby oyuncularına uygulanan 20 günlük hazırlık kampı öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinden total kolesterol düzeylerinin kamp öncesi düzeye oranla anlamlı şekilde düştüğü bildirilmiştir ($p<0.05$). Yalın ve ark (2001)¹²⁵, 19 bayan, 22 erkek sedanter deneğe 4 hafta, günde 60 dk yürüyüş egzersizi uygulaması sonucunda total kolesterol düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş kaydedildi ($p<0.001$).

Bununla birlikte akut egzersiz yaptırılan Googyear ve ark (1990)¹²⁶ 12 bayan atletin, 42 km maraton yarışı sonrası total kolesterol düzeylerinde anlamlı düşüş tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada Beard ve ark (1996)¹²⁷ tarafından 3 hafta süre ile haftada 5 gün yaklaşık 1,5 saat aerobik egzersiz ve hafta sonlarında yürüyüş ile yağ oranı düşük diyet programını uygulayan, 38 i kadın, 42 si erkek 80 denekte, program sonrası total-kolesterolde (%20) anlamlı azalmalar bildirilmiştir.

Buna karşın Giada ve ark (1995)¹²⁸, 12 yaşlı, 12 genç erkek sedanter deneğe 2 ay süresince uygulanan bisiklet egzersizi sonrası total kolesterol düzeylerinde bir fark tespit edilememiştir. 18 haftalık bir egzersizin programının total kolesterol düzeyleri üzerinde anlamlı değişiklik yapmadığı bildirilmiştir⁷³. Tanaka (1997)¹²⁹ 10 hafta süresince (haftada 3 gün, 45 dk, %60 max VO_2) 18 sedantere uygulanan yüzme egzersizinin sonunda total kolesterol düzeylerinde anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır ($P>0.05$).

Düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara oranla daha düşük kolesterol değerlerine sahip oldukları bir çok çalışmada ortaya konulmuştur^{9,78,130}.

Egzersiz lipid parametreleri üzerindeki etkileri, bireylerin fizik kondisyonuna, egzersizin tipi, süresi, yoğunluğuna ,cinsiyet ,yaş ,ırk, çevresel şartlar ve beslenme düzeylerine göre değişkenlik gösterebilmektedir.

Çalışmada kamp döneminin sporcuların total kolesterol düzeylerinde anlamlı azalma ($P<0.05$) meydana getirmesi, yapılan araştırmalarla da desteklenmektedir.

Çalışmada belirlenen trigliserid düzeyleri, insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır^{61,62,63,64,65}.

Araştırmada deneklerin trigliserid düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.10) kamp dönemi, sporcuların trigliserid düzeylerinde istatistiksel bir farklılık meydana getirmemiştir ($P>0.05$).

Benzer olarak 18 haftalık egzersiz uygulamasının trigliserid üzerinde anlamlı değişiklik yapmadığı bildirilmiştir⁷³. Sedarer orta yaş ve genç bayanlara uygulanan 12 haftalık aerobik (koşu, yürüyüş) egzersiz uygulamasının sonrası trigliserid düzeylerinde istatistiksel bir fark yoktur¹³¹.

Nitekim Beard ve ark (1996)¹²⁷, 3 hafta süre ile haftada 5 gün yaklaşık 1,5 saat aerobik egzersiz programını uygulayan, 38 i kadın, 42 si erkek, 80 deneğin, program sonrası trigliserid düzeylerinde (%26) anlamlı azalmalar kaydedilmiştir. Yaman tarafından yapılan bir çalışmada (2002)⁸⁰, bayanlarda % 80'max VO₂ seviyesinde haftada 3 gün yapılan düzenli egzersizlerde trigliserid düzeylerinde düşüş saptanmıştır.

Çalışmada kamp dönemi, sporcuların trigliserid düzeylerini etkilememiştir ($P>0.05$). Her ne kadar araştırmayı destekler çalışmalar olsa da genel anlamda bir fikir birliği oluşmamaktadır. Çalışmanın sonuçları normal insanlar için verilen değişim sınırları içinde yer alsa da sporculardaki lipid düzeyleri sedarier bireylere göre daha düşük seviyede olduğu bir çok çalışmada görülmektedir^{63,65,131,132}. Egzersizle trigliseridin

düşmesinin, kas ve yağ dokuda artan lipoprotein lipase ile ilişkili olduğu bildirilmiştir⁷⁰.

Çalışmada belirlenen glikoz düzeyleri, insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır¹³³.

Çalışmada deneklerin glikoz düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.11) kamp dönemi, sporcuların glikoz düzeylerinde anlamlı artış meydana getirmiştir ($P<0.05$).

Stuart ve ark (2004)⁸⁴ Treadmillde yaptırılan akut egzersizinin kan glikoz düzeyinde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Kratz ve ark (2002)¹²² Atletler üzerinde yapılan çalışmada, bir maraton yarışı sonrası kan glikoz düzeylerinde önemli artış olduğu kaydedilmiştir. Ergün ve ark (2006)⁹³ Yaş ortalamaları 53.2 yıl olan düzenli egzersiz yapan erkek deneklere yaptırılan akut aerobik egzersiz sonrası kan glikoz düzeylerinde anlamlı artış tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Howlett ve ark (1998)⁸³ elit sporcularda yaptıkları çalışmada akut egzersizin kan glikoz düzeyini arttırdığını bildirir iken, Zuliani (1983)⁸² egzersizin kan glikoz düzeyini azalttığını savunmuştur.

Kan glikoz düzeyinin normal değer altına düşerse hipoglisemi, normalin üzerine çıkarsa hiperglisemi oluşur⁶⁸.

İstrahatte glikoz glukagon yardımıyla, karaciğerden glikojenin yıkımı ve amino asitlerden oluşur. Egzersizde ise glikoz, glikojenolizis ve glukagonla birlikte adrenal medulladan salınımı artan katekolaminlerin yardımı ile artar. Egzersizin şiddeti ve süresi bu hormonların salınımını arttırmaktadır. Çalışmada kamp döneminin, sporcuların glikoz düzeylerinde anlamlı artış meydana getirmesi literatürlerle de desteklenmektedir⁷.

Çalışmada belirlenen üre düzeyleri, insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır¹³³.

Çalışmada deneklerin üre düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.12) kamp dönemi sporcuların üre düzeylerinde anlamsız artış meydana getirmiştir ($P>0.05$).

Benzer olarak Su ve ark (2001)¹⁰⁴ 16 erkek ve 8 bayan judocuya uygulanan 5 haftalık antrenman programı sonunda üre düzeylerinde artış tespit edilmiştir. Mashiko ve ark (2004)⁹⁵. Rugby oyuncularına uygulanan 20 günlük kamp döneminde, öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinden yola çıkılarak üre değerlerinde anlamlı artış gözlenmiştir. ($p<0.05$). Yaş ortalamaları 53.2 olan sedanterlere uygulanan akut aerobik egzersiz sonrası üre düzeylerinde anlamlı artış bildirilmiştir. Ergün ve ark (2006)⁹³. 10 ar kişilik 3 deney grubuna 12 hafta süreyle uygulanan farklı aerobik niteliğindeki dayanıklılık antrenmanlarının üre düzeylerinde artışlar meydana getirdiği bildirilmiştir.

Ağır egzersizler de iskelet kası ve kalp kası hücrelerinin sarkoplazmik membranlarında hasara, kas kontraktilesinde ve miyofibril yapıda bozulmaya ve üre düzeylerinde değişikliğe yol açmaktadır^{134,135}.

Çalışmada uygulanan 4 haftalık yoğun kamp dönemi sporcuların üre düzeylerinde anlamsız artış meydana getirmesi beklenen bir sonuç olup mevcut araştırmalar ile de desteklenmektedir.

AST, ALT (alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz) karaciğer hücre harabiyetini gösteren testlerdir. Karaciğer fonksiyon testleri anlamına gelen bu enzimlerin karaciğerin etkilendiği düşünülen hastalıklarda, bazı maddelerin (ilaçlar) karaciğerdeki toksik etkileriyle, aşırı kas zorlanmaları sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyonda kandaki düzeyleri artabilmektedir^{61,62,63,64,65,71}.

Çalışmada belirlenen ast ve alt düzeyleri, insanlarda bildirilen normal değişim sınırları içerisinde yer almaktadır²⁴.

Çalışmada deneklerin ast ve alt düzeyleri incelendiğinde (Tablo 4.13, Tablo 4.14) kamp dönemi, sporcuların alt ve ast düzeylerinde anlamlı artış meydana getirmiştir ($P<0.05$).

Mashiko ve ark (2004)⁹⁵ Sporculara uygulanan 20 günlük kamp dönemi içinde uygulanan antrenman programı sonrası, alt ve ast düzeylerinde anlamlı artış bildirilmiştir ($p<0.05$), Su ve ark (2001)¹⁰⁴ 16 erkek ve 8 bayan judocuya uygulanan 5 haftalık antrenman programı sonunda alt ve ast değerlerinde yükselme bildirilmiştir., Saka (2005)¹³⁶ Yaş ortalamaları 25 olan 12 sedanter erkek deneğe uygulanan akut egzersiz sonrası ast ve alt düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir ($p<0.01$, $p<0.05$). Ultra maraton atletlerin yarış öncesi ve sonrası alt ve ast değerlerinde anlamlı artış gözlemlenmiştir ($P<0.05$)¹³⁸.

Egzersiz şiddeti ve süresindeki artışın, genel olarak alt ve ast düzeylerini arttırdığı bildirilmiştir¹³⁷.

Araştırmada alt ve ast düzeylerinde elde edilen artış, uygulanan 4 haftalık yoğun egzersiz programının, hücreleri strese soktuğu ve hücre zarlarında geçirgenlik artışına sebep oluşturduğu söylenebilir, dolayısı ile çalışmanın sonuçları, literatürlerle paralellik göstermesi bakımından önemlidir.

Egzersiz; tipine, şiddetine ve süresine bağlı olarak kan parametreleri ve biyokimyasal düzeylerde değişiklikler olduğu bilinmektedir⁷⁷.

Çalışmalar arasındaki farklılıklar, uygulanan egzersizin şiddeti, süresi, tipi deneklerin yaş, cinsiyet, vücut yağ oranları, performans seviyeleri ve beslenme düzeylerindeki değişkenlikten kaynaklanabilir.

6.SONUÇ

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre

-Çalışmada uygulanan kamp dönemi yoğun egzersiz periyodu lökosit düzeylerinde önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir ($p<0.05$).

-Araştırmada kamp dönemi egzersiz sonrası eritrosit düzeylerinde anlamsız düşüş meydana gelmiştir, bu düşüş yoğun egzersizlerin sebep olduğu damar içi hemolizden kaynaklanabilir. Bu azalma sporcularda performans düşüklüğüne neden olabilir.

-Çalışmada yoğun egzersiz programı sonrası hemoglobin düzeyinde anlamlı artış vardır ($P<0.05$). Yoğun egzersiz sonrası meydana gelen hipoksik şartlar kemik iliğinden hemoglobin yapımını artırabilmekte ve antrenmanlar sonucu hemoglobinde meydana gelen artış, max VO_2 yi de artırabilmektedir.

-Araştırmada hematokrit te meydana gelen anlamlı ($P<0.05$) artış, egzersize bağlı hemokonsantrasyon mekanizmasından kaynaklanabileceği gibi hipoksik uyum ve daha önemlisi splanik dolaşımdan sirküler dolaşıma hematokriti yüksek kan verilmesi ile de izah edilebilir.

-Çalışmada kamp dönemi yoğun egzersizin sonrası trombosit düzeylerinde elde edilen anlamlı ($P<0.05$) artış, yoğun antrenmanların vücudu zorlanma ve baskı altına alması dolayısı ile stres oluşturan etkenlerin sempatik sinir sistemi aktivasyonuna neden olması ile izah edilebilir.

-Araştırmada uygulanan kamp dönemi antrenmanlar sonrası MCV, MCH ve MCHC düzeylerindeki anlamlı ($P<0.05$) artış, literatürlerde de bildirildiği üzere hemakonsantrasyon mekanizması ve sempatik sinir aktivitesiyle açıklanabilir.

-Çalışmada kamp dönemi kronik egzersizin kolesterol seviyesinde anlamlı ($P>0.05$) azalma, trigliserid düzeyinde ($P<0.05$) bir fark oluşturmaması, egzersizde kas ve yağ dokuda artan lipoprotein lipase ilişkisi ve harcanan enerjinin, kan lipidleri ve serbest yağ asitlerinin egzersizde kullanımından kaynaklanabilir.

-Araştırmada kamp dönemi yoğun antrenman programı kan glikoz seviyesini anlamlı ($P<0.05$) düzeyde artırmıştır. Egzersizle beraber sempatik sinir uyarılarının adrenal medullaya ulaşmasıyla, buradan katekolaminlerin salgılanması artar; bu hormonların artışının kan glikoz düzeyinin artışına sebep olabileceği söylenebilir.

-Çalışmada kamp dönemi yoğun egzersiz sonrası üre düzeylerinde istatistiksel bir fark yoktur ($P>0.05$). Fakat antrenmanlar sonrası meydana gelen anlamsız artış, yoğun egzersizlerde iskelet ve kalp kası hücrelerinin sarkoplazmik membranlarında hasara, kas kontraktilitesinde ve miyofibril yapıda bozulmaya ve üre düzeylerinde değişikliğe yol açabilir. Bununla beraber yoğun antrenmanların protein metabolizmasını etkileyerek kan üre düzeylerinde artışa sebep olabileceği, antrenman ve müsabaka esnasında oksijen alımı ve metabolik hızın artmasında bu artışın da etkili olduğu söylenebilir.

-Çalışmaya göre kamp dönemi öncesi ve kamp dönemi sonrası alt ve ast düzeylerinde anlamlı ($P<0.05$) artış olması yoğun egzersizle beraber aşırı kas zorlanımları sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyondan kaynaklanabilir.

Performans değerlerini etkileyen 6-8 haftalık antrenman programlarından sonrada yapılacak hematolojik ve biyokimyasal değerlerin ölçüldüğü çalışmaların karşılaştırılmaları yapılması bu alana zenginlik katacağı düşünülebilir.

-Araştırmaya göre Avrupa Şampiyonası öncesi uygulanan kamp dönemi antrenman programının, sporcularda bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişikliğe neden olduğu, fakat bu değişikliklerin merkez (SESAM) tarafından verilen referans aralıklarının dışına çıkmadığı, literatürlerde verilen normal değişim sınırları içinde

olduğu, dolayısı ile en azından ölçülen parametreler açısından sporcularda herhangi bir risk oluşturmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak kamp dönemi antrenmanların sporcularda HGB, HCT, PLT, MCV, MCH, MCHC, AST, ALT ve Glikoz düzeylerinde anlamlı artış ($P<0.05$), Kolesterolde anlamlı ($P<0.05$) düşüş, WBC, RBC, Trigliserid ve Üre düzeylerinde istatistiksel bir fark yoktur ($P>0.05$).

7.ÖZET

Araştırma; elit üst düzey bayan taekwondocularda, A Milli takım kamp döneminin bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini araştırmak, amacıyla yapıldı.

Çalışmaya; yaş ortalamaları 22,26 yıl, boy ortalamaları 171.07 cm vücut ağırlığı ortalamaları kamp öncesi 62,03 kg, kamp sonrası 60,90 kg olan 15 bayan sporcu katıldı. Çalışmaya katılan deneklere Avrupa şampiyonası öncesi 4 haftalık antrenman programı uygulandı.

Kamp öncesi ve kamp sonrası alınan kan örneklerinde, HGB, HCT, PLT, MCV, MCH, MCHC, AST, ALT ve Glikoz düzeylerinde anlamlı artış ($P<0.05$), Kolesterol seviyelerinde anlamlı ($P<0.05$) düşüş, WBC, RBC, PLT ve Üre düzeylerinde ise istatistiksel farklılık yoktur ($P>0.05$).

Elde edilen verilerin istatistiki analizlerinin yapılmasında SPSS paket programı kullanıldı. Kamp öncesi ve sonrası farklılıkların tespitinde ise bağımlı 't' testi uygulandı.

Araştırmada kamp dönemi antrenmanların WBC düzeylerinde bir fark oluşturmadığı, RBC düzeylerinde anlamsız düşüşün yoğun antrenmanların sebep olduğu damar içi hemolizden kaynaklanabileceği, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC ve PLT düzeylerinde anlamlı artışın ($P<0.05$), yoğun antrenmanlar sonrası meydana gelen hipoksik şartların vücudu zorlaması ve baskı altına alması ile stres oluşturan etkenlerin sempatik sinir sistemi aktivasyonuna neden olması ve hemakonsantrasyon mekanizması ile birlikte splanik dolaşımdan sirküler dolaşıma hematokriti yüksek kan verilmesinden kaynaklanabilir.

Kolesterol seviyesinde anlamlı ($P<0.05$) düşüş ve trigliserid düzeyinde bir fark olmaması , egzersiz sırasında kas ve yağ dokuda artan lipoprotein lipase ilişkisi ve harcanan enerjinin, kan lipidleri ile serbest yağ asitlerinin kullanımından kaynaklanabilir. Kan glikoz seviyesin deki anlamlı ($P<0.05$) artışın sebebi, egzersizle beraber sempatik sinir uyarılarının adrenal medullaya ulaşması ve buradan katekolaminlerin

salgılanmasının artması kan glikoz düzeyini artırabilir. Üre düzeylerinde ki anlamsız artışın, yoğun antrenmanların protein metabolizmasını etkileyerek kan üre düzeylerinde artışa sebep olabileceği, antrenmanlar esnasında oksijen alımı ve metabolik hızın artışı da bu artış da etkili olabilir. ALT ve AST düzeylerinde anlamlı ($P<0.05$) artışın, yoğun egzersizle beraber aşırı kas zorlanması sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyondan kaynaklanabilir.

Elde edilen sonuçlar insanlar için verilen normal değişim sınırları içinde olduğu, dolayısı ile en azından ölçülen parametreler açısından sporcularda herhangi bir risk oluşturmadığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler :Antrenman, Hematololoji, Biyokimya

8. SUMMARY

This study was carried out to investigate the effects of camping period on some haematological and biological parameters of high class elite teakwondo sportswomen.

15 sportswomen whose average age was 22.26 years, average height was 171.07 cm, and average weight was 62.03 before and 60.90 kg after the camp were taken as the subjects in the study. A four-week training programme was applied to the subjects.

There was significant increase in HGB, HCT, PLT, MCV, MCH, MCHC, AST, ALT, and glucose of the subjects ($P<0.05$), and a significant decrease in their cholesterol levels ($P<0.05$), and there was no statistical difference in their WBC, RBC, PLT and uric levels ($P<0.05$).

SPSS package programme was implemented in order to analyse the data statistically, and a dependent 't' test was conducted.

It was determined that the camping period on training caused no difference in WBC levels and the insignificant difference was caused by intravenous haemolysis caused by intense training and the significant increase in HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, and PLT levels ($P<0.05$) was caused by the nervous system activation caused by the agents causing stress putting the body under force and pressure through hypoxic conditions appeared just after intense training and transfer of blood with high heamatocrit to the circular circulation from splanic circulation together with heamoconcentration mechanism.

It was also determined that the significant decrease ($P<0.05$) in the cholesterol level and the absence of difference in triglyceride level ($P<0.05$) was caused by the increased lipoprotein lipase interaction in the muscles and fat tissues during the exercises, and the energy consumption was caused by the use of blood lipids and free fat acids in exercises. It was determined that the significant increase ($P<0.05$) in

blood glucose level was caused by reach of sympathetic nerve stimulus to adrenal medulla and that, therefore, the increase in catecholamine increased the blood glucose level. The insignificant increase in urea levels was caused by intense trainings that affect the protein metabolism which caused an increase in blood urea level and the oxygen intake during the trainings caused that increase. The degeneration in the muscle as a result of extreme force during the exercises caused a significant increase in ALT and AST levels ($P<0.05$).

It can be said that the data obtained were in the normal change limits and thus there is no risk for the sportswomen regarding the parameters obtained.

Key words: Training, Haematology, Biochemistry.

9.KAYNAKLAR

1. Arslan C, Bingölbalı A, Kutlu M, Baltacı A.K et all; Voleybol Ve Atletizm Sporunun Kız Çocukların Hematolojik Ve Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi, Bed Eğt Spor Bil Derg , 1997, 2, 28 – 34. Athletes .
2. Baltacı Ak, Moğulkoç R, Üstündağ B, Koç S , Özmerdivenli R et all, Sporcu Genç Kızlarda Bazı Hematolojik Parametreler İle Plazma Proteinleri Ve Serum Çinko, Kalsiyum, Fosfor Düzeyleri, Bed Eğt Spor Bil Derg 1998, 3, 21 – 30.
3. Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S,et all ,Akut Submaksimal Egzersizin Spor Yapan Ve Yapmayan Kişilerde Koagülasyona Etkisi, Spor Hek Derg, 1992 27, 113 – 119.
4. Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S, et all, Akut Submaksimal Egzersizin Spor Yapan Ve Yapmayan Kişilerde Lökositlere Etkisi, Spor Hek Derg, 1993, 28, 52 – 62.
5. Londeann R ;Low Heamatcrits During Basic Training Athletes Anemia .Nengld J Med,1978, 299 :1191-2
6. Thorner W, Quoted By Srein Husah ;Choronic Effects Of Exercise .Physiol Rew 13: Physiol 24.622- 4. 1933
7. Günay M, Cicioğlu İ; Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi, Baran Ofset,1.Baskı, Ankara ,2001
8. Yılmaz B; Hormonlar Ve Üreme Fizyolojisi, Feryal Matbaa, 1.Basım, 247-371, Ankara. 2000
9. Tran Zv, Weltman A; Differential Effects Of Exercise On Serum Lipid And Lipoprotein Levels Seen With Changes İn Body Weight: A Meta-Analysis. Jama 1985; 254: 919-24. .1985

10. Newham, D.J., Jones, D.A., Edwards, R.H.; Plasma Creatine Kinase Changes After Eccentric And Concentric Contractions., Muscle Nerve, 1986, 9(1): 59-63,
11. Nosaka, K., Clarkson, P.M.; Influence Of Previous Concentric Exercise On Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage. 1997, J Sports Sci.; 15(5): 477-83,
12. Schneider, C.M., Dennehy, C.A., Rodearmel, S.J, Hayward, J.R; Effects Of Physical Activity On Creatine Phosphokinase And The Isoenzyme Creatine Kinase-Mb., Ann Emerg Med, 1995, 25, 520–524..
13. Shumante, L.B., Brooke, M.H., Carroll, J.E. Et All., Increased Serum Creatine Kinase After Exercise: A Sex Linked Phenomenon., Neurology 29, 902–904, 1979
14. Vincent, H.K., Vincent, K.R.; The Effect Of Training Status On The Serum Creatine Kinase Response, Soreness And Muscle Function Following Resistance Exercise., J. Sports Med., 18, 431-37, 1997
15. Bompa, T.O.; Periodization Theory And Methodology Of Training. 4th Champaign Human Kinetics, Orlando, 1999.
16. Perlmutter, D., Dinarello, C.A., Punsal, P., Et Al: Cachectin/Tumor Necrosis Factor Regulates Hepatic Acute-Phase Gene Expression. J Clin Invest, 1986, 78: 1349
17. Sevim Y; Antrenman Bilgisi , Gazi Kitabevi Ankara , 1995.
18. Akgün N; Egzersiz Fiziyojisi , Ege Üniversitesi Basım Evi Bornova İzmir 1993
19. Şahin A ; Elit Türk Taekwondo'cuların Seçilmiş Fiziksel Parametrelerinin Ölçülüp Kore' Li Elit Taekwondo'cularla Kıyaslanması , Yüksek Lisans Tezi , Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu Sağlık Bilimleri Fakültesi Konya 1999

20. Kim J R ;Taekwondo Seo Lim Publishing Company Seoul Korea,1986
21. Heller J, Peric T., Dlouha R., Kohlikova E., Melichna J, Novakove H;
Physiological Profiles Of Male And Female Tekvando (Itf) Black Belts,
Journal Of Sports Sciences, .1998. 16, 243-249.
22. Lewis P ;The Martial Arts, Biddles Ltd., Guildford And Kings
Lynn,1996.
23. Yalçinkaya G; Taekwondo , Hilal Matbaacılık Koll,32- 33 İstanbul 1986
24. Sarı.A,taekwondo.teknikleri<http://www.geocities..com/sakintaekwondo>
(12 .10.2006)
25. Gürses Ç,Olgun P ; Sportif Yetenek Araştırması Metodu Türkiye
Uygulaması ,Türk Spor Vakfı Ankara ,1979
26. Tel M ;Türk Taekwondo Milli Takım Sporcularının Seçilen Bazı Fiziksel
Ve Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ,Yüksek Lisans Tezi Fırat
Üniversitesi Sağlık Bilimleri Ens Elazığ 1996
27. Kalyon Ta; Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı Ve Spor Sakatlıkları , Gata
Yayınları Ankara 1990
28. Doğu G . Development Of An Equation To Predict The Percent Body
Fat Of 18 25 Years Old Turkish Males Through Skinfold Testing
,Unpulished Doctoral Dissortation ,Oklohama State Universty ,1984
29. Akgün N ; Egzersiz Fizyolojisi ,T.C Başbakanlık Ve Spor Genel
Müdürlüğü Yayın No :75 Gökçe Ofset 3.Baskı Ankara 1989
30. Astrand Po, Rodahl ; Textbook Of Work Physiology ,Third Edition ,
1986 ,Newyork 193,73,324
31. Pulur A; Üst Düzey Basketbolcuların Bazı Fizyolojik Ve Kondisyonel
Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi Gazi üniversitesi Sağlık Bilimleri Ens,Ankara
1991

- 32.Şenel Ö; Effect Of Continious And İnterval Running Rograms An Aerobic And Aerobic Capacites Of High Scholl Boys Aged 14-16 Years Metü .Ankara (1991)
- 33.Yamaner F ;Galatasaray Rofosyonel Futbol Takımının Fizyolojik Özelliklerinin Analizi Ve Yabancı Ülke Futbolcularıyla Mukayesesi Doktora Tezi Marmara Üniversitesi , Sağlık Bilinleri Ens İstanbul 1990
- 34.Özder A, Günay M ; Futbolcuların Bazı Fizyolojik Paremetrelerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması ,Spor Bilimleri Dergisi 5-21,25 Ankara 1994
- 35.Kutlu M ; 1985- 86 Odtü Beden Eğitimi Ve Spor Bölümü Giriş Sınavlarının Seçiciliği Ve Yeterliliği,Yüksek Lisans Tezi ,Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Ens Ankara ,1986.
- 36.Muratlı S,Sevim Y ; Antrenman Bilgisi Ve Testler, Ofset Matba Ankara 1977
- 37.Updyke Wf, Johnson Pb ;Principles Of Modern Physicial Education Healt Recreation ,Reinhart And Wiston , Newwjersey ,1970
- 38.Mc Gue Bf; Flexibility Measures Of College Women ,Reserch Quarterly 24,3,316 1953
- 39.Cho Jw, Choe M . A Study On The Effect Of Taekwondo Training On The Physicial Fitness İn Pre –Scholl Children ,Wtf Taekwondo V :8 N.23 Seul Korea ,1988
- 40.Ramazanoglu N ; Taekwondo Dan Motorik Özelilklerden Esnekligin Performans Üzerindeki Rolü , Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Ens, İstanbul (1989)
- 41.Altınışik M,Kan Fizyolojisi pdf [http://www .mustafaaltınışik.org.uk](http://www.mustafaaltınışik.org.uk) (12 10 2005)
- 42.Berkarda B Kan Hastalıkları, İstanbul 2003

43. Noyan A ;Yaşamda Ve Hekimlikte Fizyoloji, 10. Baskı, Meteksan An. Şir, Ankara. 1998
44. Haklar G ;Protein Ve Metabolizma Bozuklukları ,İnsan Biyokimyası 180,181 Ankara ,2002
45. Günay M, Cicioğlu İ, Kara E; Egzersizde Metabolik Ve Isı Adaptasyonu, Gazi Kitap Evi Ankara , 2006
46. Netsitemynet.com/genel_biyoloji/kan_fizyolojisi.htm[http://www.biyoloji_genetik](http://www.biyoloji.genetik). (11.12.2006)
47. Kırkalı G; Asit Baz Dengesi ,İnsan Biyokimyası, 47 Ankara, 2002
48. Horal A, Harper Ph D ;Fizyolojik Kimyaya Bakış Ege Üni Kitapevi İzmir (1976)
49. Yıldız İ ; İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Anemiler Sempozyumu 19-20 Nisan, İstanbul, S. 117-125 2001
50. Çavuşoğlu H . Egzersiz Ve Kan, İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bildiri Kitabı, 249 – 252. 1991
51. Beydağı H, Çoksevim B Ve Temoçin S, et al, Spor Yapan Ve Yapmayan Gruplarda Bazı Eritrositer Parametrelere Egzersizin Etkisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fak Derg, 1994,5, 21 - 28.
52. Temoçin S, Aydoğan S, Beydağı H Ve Süer C; Laboratuvar Hayvanlarında (Sıçanlarda) Akut Koşma Ve Yüzme Egzersizlerinin Kan Parametreleri Üzerine Etkileri, Spor Hek Derg, 1992,27, 121 – 131.
53. Dursun N, Aydoğan S, Akar S, et al ,Akut Yüzme Egzersizinin Kan Parametrelerine Etkisi, Spor Hek Derg, 1990,25, 147 – 152.

54. Moğulkoç R, Baltacı Ak, Üstündağ B, Özmerdivenli R Ve Kutlu S ;
Sporun Erkek Çocuklarda Bazı Hematolojik Ve Biyokimyasal
Parametreler Üzerine Etkisi, Spor Hek Derg, 1997,31, 1 – 10.
55. Katsuhiko S, Shigeyuki N, Mutsuo Y, Qiang L, Shigeyoshi K,
Noriyoshi O, Takashi K, Takashi U ,Kazuo S ,et all, Impact Of A
Competitive Marathon Race On Systemic Cytokine And Neutrophil
Responses. Med. Sci. Sports Ex, 2003, 348-351
56. Halson SI, Lancaster GI, Jeukendrup Ae And Gleeson M
; Immunological Responses To Overreaching In Cyclists. 2003 Med.
Sci. Sports Exerc. Dec, 854-86.
57. Rietjens Gj, Kuipers H, Hartgens F And Keizer Ha ,et all, Red Blood
Cell Profile Of Elite Olympic Distance Triathletes. A Three-Year Follow-
Up. Int.J. Sports Med, 2002 ,23,6,391-6 .
58. Solak H ,Görmüş I S, Solak T ,Görmüş N ; Spor Ve Kalbimiz Nobel
Yayın Evi Ank,2002
59. Kökçüoğlu E ; İzopren Lipitler İnsan Biyokimyası Palme Yayıncılık 325 -
326 ,2002
60. Merrilee N. Zetaruk, Mariona A. Violan, David Zurakowski, Lyle J.
Micheli;. Karateinjuries In Children And Adolescents, Accident Analysis
And Prevention. 32, 421-425. (2000)
61. Joan F. S, Pannall P.R; Tanı Ve Tedavide Klinik Biyokimya. Çev:
Tuncay Özgönen. İkinci Baskı, 1987
62. John B, Henry J B; Clinical Diagnosis And Management By Laboratory
Methods. W.B. Saunders Company, 20th Ed , 2001
63. Lawrence A. Kaplan, Amadeo J. Pesce. Clinical ; Chemistry Theory,
Analysis And Correlation Third Ed., (1996)

64. Taga Y, Aslan D, Güner G,. Kutay F Z. ; Tıbbi Laboratuvarlarda Standardizasyon Kalite Yönetimi Kurs Kitapçığı,.2001
65. Wallach A; Interpretation Of Diagnostic Tests. Seventh Edition,. (2000)
66. Özben T ; Lipitler İnsan Biyokimyası Palme Yayıncılık 305 ,2002
67. Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlıoğlu M, Başpınar N , Tiftik Am,et all, Biyokimya, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara. 2000
68. Günay M, Cicioğlu İ, Kara E; Egzersizde Metabolik Ve Isı Adaptasyonu, Gazi Kitap Evi Ankara , 2006
69. Altun B, Böbrek fonksiyon testleri
<http://www.medinfo.hacettepe.edu.tr>, (18 04.2006)
70. Çolak Halil , Kale Rasim, Cihan Hamit,Yoğunlaştırılmış Yürüyüş Ve Jogging Programının Yüksek Dansiteli Lipoprotein (Hdl) Ve Düşük Dansiteli Lipoproteinler (Ldl) Üzerine Olan Etkisi,
<http://www.sabem.saglik.gov.tr/kaynaklar/2368.pdf>
(18 .12 .2006)
71. Hattat H,Sgot-Ast-Sgpt-Alt-Ggt,
<http://www.ntvmsnbc.com>. , (13 .11.2005)
72. Thomas Tr, Ziogas G, Haris Ws; Infulence Of Fitness Status On Very Low Densty Lipoproetin Subfractions And Lipoproetin (A) İn Men And Women . Metabolism 46 1178-83 1997
73. Gaesser Ga ,Robert Gr, Effect Of High And Low İntensty Exercise Training On Aerobic Capasity And Blood Lipids . Med Sci . Sports Exercise ,1984,16: 269-74
74. Sanguigni V ; Effect Of Physical Activity On Lipids And Coagulation", Clinical Trial, Cardiologia Jun;39 (6):425-39, 1994

75. Rubinstein A, Burstein, R. Lubin, F. Cheprit, A. Dann, Ej. Levtoy, O. Genter, R. Guester, Pa. Dolev, E; Lipoprotein Profile Changes During Intense Training Of Israeli Military Recruits, Med Sci Sports Exerc, 1995, Apr; 27 (4) ;480-4.
76. Borsheim E ,Knardahl S, Hostmark At ,et all ,Short Term Effect Of Exercise On Plasma Very Low Density Lipoproteins (VLDL) And Fatty Acids Med Sci Sports Exercise, 1999 31- 522 ,30
77. Büyükyazı G, Karadeniz G, Kutlu N, Çabuk M, Ceylan C, Özdemir E Ve Seven S, et all, Kronik Antrenmanın Yaşlılarda Serum Demir, Magnezyum, Hematolojik Ve Lipit Parametreleri Üzerine Etkisi. Spor Hek. Der, 2002 ,37, 51-59.
78. Cardoso S. G.C, Hernandez De L. S, Zamora G. J, Posadas R. C, et all, Lipid And Lipoprotein Levels In Athletes In Different Sports Disciplines .Arch Inst Cardiol Mex ,1995,65 :229-35
79. Seals D.R., Hagberg J. M., Allen W. K., Hurley B. F., Dalsky G. P., Ehsani And J. O. Holloszy A. A ; Glucose Tolerance In Young And Older Athletes And Sedentary Men Journal Of Applied Physiology, Vol 56, Issue 6 1521-1525 1984
80. Yaman H; Kadın Ve Spor Kavramına İlişkin Güncel Gelişmeler, Spor Ve Tıp Der. Oc-Nis 10(1-2) :30 2002
81. La Monte Mj, Durstine JI, Addy CI, Irwin MI, Ainsworth Be.; Physical Activity, Physical Fitness, And Framingham 10-Year Risk Score: Cross-Cultural Activity Participation Study. J Cardiopulm Rehabil; 2001, 21: 63.
82. Zuliani U ; Metabolic Modifications Caused By Sport Activity .Effect In Leisure Time Cross Country Skiers .J.Sport Med 23:385-392. 1983

83. Howlett K, Angus D, Proietto J, Hargreaves M; Effect Of Increased Blood Glucose Availability On Glucose Kinetics During Exercise 1998, Vol ,84, Issue 4, 1413-1417
84. Stuart M.P, Brian G. S, Douglas J. M, Audrey L. H, Neil M, Jason E. T, Sarah B. W, David A, Mark A. T, et all, ; Body-Weight-Support Treadmill Training Improves Blood Glucose Regulation In Persons With Incomplete Spinal Cord Injury J Appl Physiol ,2004, 97: 716-724,
85. Gür Hakan; Egzersiz fizyolojisi
<http://www.20.uludag.edu.tr/sportmedlindeks> (16.10.2005)
86. Wolfe R. R., Wolfe M. H., E. R. Nadel And J. H. Shaw ;Isotopic Determination Of Amino Acid-Urea Interactions In Exercise In Humans Journal Of Applied Physiology, Vol 56, Issue 1 221-229 1984
87. Çevik C, Günay M, Tamer K ,Sezen M, Onay M ,et all, Farklı Aerobik Antrenman Programlarının Serum Enzimler , Serum Elektrolitler, Üre , Ürik Asit, Kreatin, Total Protein Ve Fosfor Üzerindeki Etkileri Ve İlişki Düzeylerinin Belirlenmesi Gazi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi V ,1996,1 I;2
88. Kahraman A, Çakarh, Vurmaz A , Gürsoy F, S Koçak , Serteser M; Ağır Egzersizin Oksidatif Strese Etkisi Kocatepe Tıp Dergisi 2, 33-38 ,2003.
89. Ergen E ,Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zegeroğlu A M, Ülkar B; Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayınları 2002
90. Pouramir M, Haghshenas O And Sorkhi H; Effects Of Gymnastic Exercise On The Body Iron Status And Hematologic Profile. Iran J. Med. Sci, 29, 3, 140-141. 2004

91. Yeh S-H, Chuang H, Lin L-W, Hsiao C-Y, Eng H L ;Regular Tai Chi Chuan Exercise Enhances Functional Mobility And Cd4cd25 Regulatory T Cells British Journal Of Sports Medicine;40:239-243; 2006
92. Banfi G, Del Fabro M, Mauri C, Corsi Mm, Melegati G, et al, Hematological Parameters In Higly Elite Rugby Players During A Competitive Season. Jun Pub Med –indexed For Medline ,2006, 28(3):183-8
93. Ergün M, Tengiz I, Türk U, Senisik S, Alioglu E, Yüksel O, Ercan E, Islegen C, et al, The Effect Of Long Term Regular Exercise On Endothelial Functions ,Inflammatory And Thrombotic Activity In Middle Aged ,Healthy Men .Journal Of Sports Science And Medicine , 2006, 5, 266 - 275
94. Yılmaz B, Hormonlar Ve Üreme Fizyolojisi, Feryal Matbaa, 1. Basım, 247-371, Ankara. 1999
95. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K ,et al; Effects Of Exercise On The Physical Condition Of college Rugby Players During Summer Training Camp Br J Sports Med; 2004,38:186–190. Doi: 10.1136/Bjism..004333
96. Patlar S; 4 Haftalık Kronik Submaksimal Egzersizin Lökosit Ve Lökosit Alt Grupları Üzerindeki Etkisi .9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Mugla, 2006 ,226-227
97. Telford Rd, Cunningham Rb Sex Sportan Boy Size Dependency Of Hematology In Higly Trained Athletes, 1991, 23(7) 788-94 Pub Med – indexed For Medline
98. Green Kj, Rowbottom Dg, Mackinnon Lt ,et al, Akute Exercise And T-Lymphocyte Expression Of The Early Activation Marker Cd, 2003, 69. Nov: 582-588.
99. Lazaro A S, Nunes, Ms; Gandra P G, Md; Armindo Antonio Alves, Phd, et al, Lauro T Kubota, Phd; Denise Vaz De Macedo, Phd; Adequacies Of Skin Puncture For Evaluating Biochemical And

Hematological Blood Parameters In Athletes Clinical Journal Of Sport Medicine. 2006,16(5):418-421

100. Reid Sa, Speedy Db, Thompson Jm, Noakes Td, Mulligan G ,Page T, Campbell Rg, Milne C; Study Of Hemologiticial And Biochemical Paremeters In Runners Completing A Standart Marathon ,2004 ,14(6):344-53
101. Ünal M, Erdem S, Kayserilioğlu A, Deniz G; Aerobik Ve Anaerobik Akut Egzersizlerin İmmun Paremetrelerüzerindeki Etki, Cilt 64, Sayı 3, Sayfalar 2001
102. Ümit K. S, Yalcin O, Gunduz F, Kuru O, Herbert J. M, Baskurt O K ; Effect Of Antioxidant Vitamin Treatment On The Time Course Of Hematological And Hemorheological Alterations After An Exhausting Exercise Episode In Human Subjects Appl Physiol 2004, 98: 1272-1279,
103. Green H. J., Sutton J. R., Coates G., Ali M ,Jones S,et all, Response Of Red Cell And Plasma Volume To Prolonged Training In Humans Journal Of Applied Physiology,1991, Vol 70, Issue 4 1810-1815, Copyright By American Physiological Society .
104. Su Y C, Lin C J, Chen K T, Lee S M, Lin J S, Tsai C C, Chou Y, Lin J G,et all,; Effects Of Huangqi Jianzhong Tang On Hematological And Biochemical Parameters In Judo Athletes. Acta Pharmacol Sin. Dec,2001, ;22:1154-8[[Pubmed](#)] [[Scholar](#)] [[Drop](#)] [[Hide](#)]
105. Zergeroğlu Am, Ersöz G, Yavuzer S; Sedanter Erkeklerde Supramaksimal Ve Basamaklı Egzersizlerde Eritrosit Antioksidan Enzim Aktivitesi. Spor Hek. Der, 34, 65-71. 1999
106. Özdengil F ;Akut Submaksimal Egzersizin İmmun Sisteme Etkileri. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji (Tıp) Abd. Doktora Tezi. Konya ,1998
107. Ünal M ;Aerobik Ve Anaerobik Akut-Kronik Egzersizlerin Immun Parametreler Üzerindeki Etkileri, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 20, İstanbul. 1998

108. Ercan M, Bayıroğlu F, Kale R, Adak B, Tuncer İ, Tekeoğlu İ ,et all, Uzun Süreli Dayanıklılık Koşusu Kategorisinde Gerçekleştirilen Bir Egzersizin Bazı Kan Parametrelerine Etkisi. Spor Hek. Der, 1996,31, 73-80.
109. Spodaryk K. ; Haematological And Iron-Related Parameters Of Male Endurance And Strength Trained Athletes European Journal Of Applied Physiology Volume 67, Number 1 / July, 1993
110. Nikolaidis M. G, Protosygellou M. D, Petridou A, Tsalis G, Tsigilis N., Mougios V.,et all,;Hematologic And Biochemical Profile Of Juvenile And Adult Athletes Of Both Sexes: Implications For Clinical Evaluation International Journal Of Sports Medicine ,2003 , Vol. 24, No7, Pp. 506-511 [6 Page(S) (Article)] (27 Ref.)
111. Büyükyazı G, Kutlu N, Karadeniz N, Çabuk M, Ceylan C, Uyanık Bs, Seven S, Özdemir E,et all,Kronik Aerobik Egzersizin Orta Yaşlı Erkeklerde Hematolojik Parametreler Ve Lipit Profili Üzerine Etkisi, Spor Hekimliği Dergisi ,2002,Volum .37 Nr 4
112. Varol L,Taşkıran Y; Elit Bayan Hentbolcularda Bazı Solunum Ve Kan Paremetrelerinin Sezon Öncesi Ve Sonrası Degerlerinin Karşılaştırılması , Performans Dergisi 1,21 83-89 (1995)
113. Freund Bj, Shizuru Em, Hashiro Gm, Claybaugh Jr,et all, Hormonal, Electrolyte And Renal Responses To Exercise Are Intensity Dependent, J. Appl. Physiol, 1991,70, 2, 900-906.
114. Nieman Dc, Pedersen Bk ;Exercise And İmmune Function: Recent Development. Sports Med ,1999,27, 73-80.
115. Gallagher Pm, Carrithers Ja, Godard Mp, Schulze Ke ,Trappe Sw ,et all, β -Hydroxy- β -Methylbutyrate İngestion, Part Iı: Effects On Hematology, Hepatic And Renal Function. Med. Sci. Sports Ex, 2000 May, 2116-2119.
116. Büyükyazı G, Turgay F ,Sürekli Ve Yaygın İnterval Koşu Egzersizlerinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Akut Ve Kronik

Etkileri. H.Ü. Spor Bil. Ve Tek. Yüksekokulu Vı. Spor Araştırmaları Kongresi Bildiri ,2000,S 182, 3-5, Ankara.

117. Erol E, Cicioğlu İ, Pulur A, 13 -14 Yaş Grubu Erkek Basketbol Culara Yönelik Dayanıklılık Antrenmanının Vücut Kompozisyonu İle Bazı Fiziksel Fizyolojik Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi ,Gazi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi,1999, 4-4
118. Ersöz G, Köksoy A, Zergeroğlu A M, Yavuzer S, et all, Akut-Kronik Fiziksel Egzersiz Ve İmmunglobulinler. Spor Bilimleri Dergisi, 1995, 6,(3), 3-12.
119. Wade Ce, Ramee Sr. Hunt Mm And While Cj Hormonal And Renal Responses To Converting Enzyme Inhibition During Maximal Exercise. J Appl Physiol, 63, 1796-800. 1987
120. Boyalı E, Çakmakçı O, Patlar S, Çakmakçı E, et all, Erkek Taekwondocularda Kamp Döneminin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkileri 9.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi bildiri kitabı, Muğla , 2006 ,280-281
121. Ganong Wf, Tıbbi Fizyoloji, Cilt 1, 17. Baskı, (Çev: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği), Barış Kitabevi, Ankara. 1996
122. Kratz A, Kent B. Lewandrowski, Md, Siegel A J, Kelly Y. Chun, James G. Flood, Elizabeth M, Cott V, Elizabeth Lee-Lewandrowski et all, Effect Of Marathon Running On Hematologic And Biochemical Laboratory Parameters, Including Cardiac Markers From American Journal Of Clinicalpathologyposted 2002 3 (3) 45-46
123. Branch Jd 3rd, Pate Rr, Bourque Sp,Convertino Va, Durstine JI, Ward Ds,et all, Effects Of Exercise Mode On Hematologic Adaptations To Endurance Training İn Adult Females,1997, ,Sep;68(9):788-94. Aviat Space Environ Med.
124. Leon As, Gaskill Se, Rice T ;Variability İn The Response Of Hdl Cholesterol To Exercise Training İn The Heritage Family Study. International Journal Of Sports Medicine. ,2002, 23(1):1-9

125. Yalın S, Gök H, Toksöz R; Sedanter Birreylerde kısa Dönem Düzenli Egzersiz- Diyet Programının Lipid Profili Üzerindeki Etkileri Anadolu Kardiyoloji Dergisi, Cilt:1, Sayı:3, Eylül 20
126. Googyear Lj ,Van Hourten Dr, Fronsoe Ms , Rocchio MI, Dover Ev ,Durstine JI, et al, Immediate And Delayed Effects Of Marathon Running On Lipids And Lipoproteins In Women. Department Of Exercise Science, College Of Health, University Of South Carolina, Columbia 29208. Pmid: 2233196 [PubMed-Indexed For Medline] ,1990, Oct;22(5):588-92
127. Beard Cm, Barnard Rj, Robbins Dc, Ordovas Jm, Schaefer Ej, et al, Effects Of Diyet And Exercise On Qualitative And Quantitative Measures Of Ldl And Its Susceptibility To Oxidation. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 1996 16: 201-7.
128. Giada F; Vigna Gb; Vitale E; Baldo-Enzi G; Bertaglia M; Crecca R; Fellin R ,et al, Effect Of Age On The Response Of Blood Lipids, Body Composition, And Aerobic Power To Physical Conditioning And Deconditioning. So - Metabolism Feb, 1995, 44(2):161-5.
129. Tanaka H., Bassett D. R., Howley Jr. & E. T. Effects Of Swim Training On Body Weight, Carbohydrate Metabolism, Lipid And Lipoprotein Profile. Clinical Physiology Volume 17 Issue 4 Page 347 - June Doi:10.1046/J.1365-2281.1997
130. Brownel Kd ,Brochong Ps, Ayerle Rs, et al, Changes In Plasma Lipid And Lipoprotein Levels In Men And Women After A Program Of Nodorate Exercise .Circulation, 1982, 65:477- 83
131. Karacan S, Çolakoglu F F, Sedanter Orta Yaş Bayanlar İle Genç Bayanlarda Aerobik Egzersizin Vücut Kompozisyonu Ve Kan Lipitlerine Etkisi Spor Metre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2003, 1 (2) 83-88
132. Çolakoglu F ,Şenel Ö ; Sekiz Haftalık Aerobik Egzersiz Programının Sedanter Orta Yaşlı Bayanların Vücut Kompozisyonu Ve Kan Lipitleri Üzerindeki Etkileri 2003, (16.10.2006) www.sabem.saglik.gov.tr/kaynaklar/2370.pdf

133. Dağlı N , Karaca I . Hipertansif Olgularda Nebivolol Ve Telmisartanın Kan Basıncı ,Diyastolik Fonyon Lar ,Lipit Ve Glikoz Metabolizması Üzerine Etkileri .Fırat Tıp Dergisi, 2006,1144.201-209
134. Chevion S, Moran Ds, Heled Y,et all,Plasma Antioxidant Status And Cell Injury After Severe Physical Exercise. Proc Natl Acad Sci Usa, 2003, 100: 5119-5123
135. Lutoslawska G, Sendeki W. ;Plasma Biochemical Variables İn Response To 42 Km Sky And Canoe Races. Sports Med Phys Fitness, 1990, 30:406-411
136. Saka, T; Diz Ekstansör Ve Dirsek Fleksör Kas Gruplarının Eksentrik Karakterli Egzersiz İle Oluşturulan Kas Hasarı Yanıtları Bursa : Uludağ Üniversitesi, .Tez(Uzmanlık)--Uludağ Üniversitesi, Kaynakça: 33-39 Y,2005
137. Rosmarin M. N. ; Beard M. J. ; Robbins S. W. ; Serum Enzyme Activities İn Individuals With Different Levels Of Physical Fitness. Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness (J. Sports Med. Phys. Fitness) ,1993, Issn 0022-4707 Vol. 33, No3, Pp. 252-257 (18 Ref.)
138. Wu Hj, Chen Kt, Shee Bw,Huang Yj ,Yang Rs ;Effects Of 24 H Ultra Marathon On Biochemical And Hematological Parameters Sep 15;10(18):2711-4epartment Of Physical Education, Chinese Culture University, Taipei 111, Taiwan, China. 2004
139. Özyener F, Gür H And Özlük K ; Sedanter erkeklerde yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli maksimal bir egzersizi takiben kan hücrelerinde gözlenen değışiklikler, Spor Bilimleri Dergisi, 6, 27 – 37. (1994)

10.ÖZGEÇMİŞ

Adı :EVRİM

Soyadı :ÇAKMAKÇI

Doğum Yeri ve Tarihi: 02.01.1975 KÜTAHYA

Eğitimi (Tarih Sırasına Göre Yeniden Eskiye Doğru)

DOKTORA ;Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu
ANKARA

Yüksek Lisans;Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu
KONYA

Lisans ; Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu
KONYA

Lise ; Kütahya Lisesi Kütahya

Orta Okul;Kütahya Lisesi Kütahya

İlkokul ;Saraycık Köyü İlköğretim Okulu Kütahya

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Bilimsel Etkinlikleri

Evrım Çakmakçı, Ahmet Sanioğlu, Süleyman Patlar, Oktay Çakmakçı, Vedat Çınar, “Menstruasyonun Anaerobik Güce Etkisi” Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 3 Sayı 4 2005

Çakmakçı E, Boyalı E; Çakmakçı O, Patlar S; Erkek “Taekwondocularda Kamp Döneminin Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkileri” , 9. uluslararası spor bilimleri kongresi 2006 Mugla

Boyalı, E; Çakmakçı, O; Patlar, S; **Çakmakçı, E**; “Erkek Taekwondocularda Kamp Döneminin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkileri”, 9. uluslararası spor bilimleri Kongresi 2006 Mugla

Boyalı E ;Çakmakçı O ;Patlar S, **Çakmakçı, E**; Görücü, A*; Bayan Taekwondocularda Kamp Döneminin Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi, 9. uluslararası spor bilimleri Kongresi 2006 Mugla

Çakmakçı, O.; **Çakmakçı, E.**;Patlar, S.;Boyalı, E.;Demir, H.; Çınar, V.;”Basketbolcularda Sezon Öncesi Ve Sonrası Anaerobik Güç Ve Bazı Solunum Parametrelerinin Değerlendirilmesi” ,9. uluslararası spor bilimleri Kongresi 2006 Mugla

Çakmakçı, E. ; Görücü, A. ; Demir, H ; Boyalı, E ;Çınar, V “Sporcularda Menstruasyonun Anaerobik Güç Ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkileri” , 9. uluslararası spor bilimleri Kongresi 2006 Mugla

S. Patlar, O. Çakmakçı, E. Boyalı **E. Çakmakçı** ,”Erkek Tekvandoculara Kamp Döneminin Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Etkisi” Türk Fizyolojik Bilimler Deneği XXXII. Ulusalkongresi (Uluslar Arası Katılımlı)Pamukkale Üniversitesi Denizli

Patlar S., Akkuş H., **Çakmakçı E.**, Polat Y., “Futbolcularda Sürekli Koşular Metodunun Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi”, S.Ü. Beden Eğit.ve Spor Bil.Derg.2(2):41-46, 2000.

Patlar S., Akkuş H., **Çakmakçı E.**, Polat Y., “Futbolcularda Sürekli Koşular Metodunun Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi”. 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Antalya,(P-072), s.141, 2002.

II

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

Kabul ve Onay.....	I
İçindekiler.....	II
Grafikler.....	V
Tablolar	VI
Semboller,kısaltmalar.....	VII
Önsöz.....	VIII
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. SPOR VE TAEKWONDO	3
2.1.1.Taekwondoda Pumse (Temel Hareket Grupları)	4
2.1.2.Taekwondo Kemer Anlamları	4
2.1.4. Taekwondoda Başarıyı Etkileyen Faktörler	5
2.1.4.1.Boy ve Kilo.....	5
2.1.4.2.Vücut Kompozisyonu	5
2.1.4.3.Aerobik Güç (Max V O2).....	6
2.1.4.4.Anaerobik Güç.....	6
2.1.4.5. Kuvvet.....	7
2.1.4.6. Sürat	8
2.1.4.7. Esneklik	9
2.1.4.8.Teknik.....	10
2.1.4.9.Taktik	10
2.2. KAN.....	11
2.2.1. Kanın Görevleri.....	11
2.2.2.Homeostaz	12
2.2.3.Hemoliz.....	12

III

2.3. LÖKOSİT (WBC, AKYUVAR).....	13
2.3.1. Lökosit Yapımı.....	13
2.3.2. Kandaki Lökosit Seviyeleri.....	13
2.4. ERİTROSİT (RBC)	14
2.4.1. Eritrositlerin Yapısı	14
2.4.2. Eritrositlerin Üretimi	14
2.4.3. Eritrosit Yapımı Üzerine Eritropoietinin Etkisi	15
2.4.5. Eritrositlerin Görevleri	15
2.4.6. Eritrositlerin Yapımı İçin Gerekli Vitaminler.....	16
2.5. HEMOGLOBİN (HGB).....	16
2.5.1. Hemoglobinin Yapısı Ve Sentezi	16
2.5.2. Hemoglobinin Oksijenle Birleşmesi	17
2.6. HEMATOKRİT (HCT).....	18
2.6.1. Hematokrit Oranları	18
2.7. TROMBOSİT (PLT)	18
2.7.1. Trombositlerin Görevleri	19
2.8. MCV (ORTALAMA ERİTROSİT VOLÜMÜ)	19
2.9. MCH (ORTALAMA HEMOGLOBİN)	20
2.10. MCHC (ERİTROSİT HEMOGLOBİN KONSANTRASYONU)	20
2.11. EGZERSİZ VE HEMATOLOJİK PARAMETRELER	20
2.12. BİYOKİMYASAL PARAMETRELER	22
2.12.1. Kolesterol.....	22
2.12.2. Kolesterol Sentezinin Düzenlenmesi	22
2.13.1. Trigliserid	23
2.13.2. Trigliseridlerin Sentezlenmesi.....	23
2.14. GLİKOZ	23
2.14.1. Kan Glikoz Düzeyinin Ayarlanması.....	24
2.15. ÜRE.....	24
2.16.ALT(alaninaminotransferaz),AST(aspartataminotransferaz).....	25
2.17. EGZERSİZ VE BİYOKİMSAL PARAMETRELER	25
2.18.KRONİK EGZERSİZDE MEYDANA GELEN FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER	28
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. DENEY GRUPLARI	31
3.2.KULLANILAN ALETLER	31
3.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçülmesi.....	31
3.2.2. Antrenman süresi	31
3.2.3. Antrenman programı.....	32
3.2.4. Analizler	35
3.2.5. İstatistiksel Analiz	36
4. BULGULAR.....	37
5. TARTIŞMA	51
6.SONUÇ.....	63

IV

7.ÖZET	66
8. SUMMARY	68
9.KAYNAKLAR	70
10.ÖZGEÇMİŞ.....	85

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİMDALI

**BAYAN TAEKWONDO’CULARIN MİLLİ TAKIM KAMP DÖNEMİNİN
BAZI HEMATOLOJİK VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE
ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Evrin ÇAKMAKÇI

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Atilla PULUR

ANKARA –Nisan 2007

VIII

ÖNSÖZ

Doktora çalışmalarımın ders ve tez dönemindeki yardımlarından dolayı Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi ve tez danışmanım Yrd Dr. Atilla PULUR hocam'a, yine bu dönemde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet GÜNAY hocam'a ölçümlerin alınmasında emeği geçen Teakwondo milli takım antrenörlerinden meslektaşım Arş. Gör. Ekrem BOYALI' ya, Arş. Gör. Dr. Süleyman PATLAR' a ve Arş. Gör. Uğur ABAKAY'a, çalışmalarım süresince desteğini esirgemeyen sevgili annem Habibe YILMAZ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

VI

TABLÖLAR LİSTESİ

	SAYFA NO
Tablo.3.2.3.1. Haftalık kamp antrenman programı (sabah antrenmanı).....	33
Tablo.3.2.3. 2 Haftalık kamp antrenman programı (akşam antrenmanı).....	34
Tablo.3.1.3 3.Hafta antrenman programı (her gün tek antrenman).....	35
Tablo 4.1. Kamp Öncesi ve Sonrası WBC Düzeyleri.....	37
Tablo 4.2. Kamp Öncesi ve Sonrası RBC Düzeyleri.....	38
Tablo 4.3. Kamp Öncesi ve Sonrası HGB Düzeyleri.....	39
Tablo 4.4. Kamp Öncesi ve Sonrası HCT Düzeyleri.....	40
Tablo 4.5. Kamp Öncesi ve Sonrası PLT (Trombosit)Düzeyleri.....	41
Tablo 4.6. Kamp Öncesi ve Sonrası MCV Düzeyleri.....	42
Tablo 4.7. Kamp Öncesi ve Sonrası MCH Düzeyleri.....	43
Tablo 4.8. Kamp Öncesi ve Sonrası MCHC Düzeyleri.....	44
Tablo 4.9. Kamp Öncesi ve Sonrası Kolesterol Düzeyleri.....	45
Tablo 4.10. Kamp Öncesi ve Sonrası Triglicerit Düzeyleri.....	46
Tablo 4.11. Kamp Öncesi ve Sonrası Glikoz Düzeyleri.....	47
Tablo 4.12. Kamp Öncesi ve Sonrası Üre Düzeyleri.....	48
Tablo 4.13. Kamp Öncesi ve Sonrası ALT Düzeyleri.....	49
Tablo 4.14. Kamp Öncesi ve Sonrası AST Düzeyleri.....	50

V

GRAFİKLER LİSTESİ

SAYFA NO

Grafik 4.1 WBC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	37
Grafik 4.2 RBC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	38
Grafik 4.3. HGB Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	39
Grafik 4.4. HCT Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	40
Grafik 4.5. PLT Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	41
Grafik 4.6. MCV Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	42
Grafik 4.7. MCH Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	43
Grafik 4.8. MCHC Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	44
Grafik 4.9. Kolesterol Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	45
Grafik 4.10. Trigliserit Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	46
Grafik 4.11. Glikoz Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	47
Grafik 4.12. Üre (Ürea) Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları	48
Grafik 4.13. ALT Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	49
Grafik 4.14. AST Düzeylerinin Kamp Öncesi ve Sonrası Ortalamaları.....	50

VII

SEMBOLLER KISALTMALAR

ALT(alaninaminotransferaz) AST(aspartataminotransferaz): Karaciğer paraneşim hücreleri içinde fonksiyon yapan ve sadece hücre bozukluklarında kana geçen enzimlerdir.

Eritropoetin: Kemik iliğinde eritrosit (alyuvar) yapımını artırıcı hormon.

Glikoz : Mono sakkaritler içinde metabolizmada en fazla karşılaşılan ve en fazla metabolik yola sahip olan şeker glikoz

Granülosit: Eş anlam: nötrofil. Vücudumuza giren mikropları ve yabancı maddeleri yutarak yok eden lökosit (akyuvar). Kemoterapiden sonra geçici olarak sayıları azalır. Aşırı azalmalarda enfeksiyon hastalığına bağlı ateş görülür.

Haptoglobin : Parçalanmış eritrositlerden açığa çıkan hemoglobini bağlayan haptoglobin vücuttan demir ve protein kaybını önlemektedir

Hemakonsantrasyon : kanın yoğunluğunun artmasıdır.

Hematokrit:(HCT) Kandaki eritrositlerin % olarak belirtilen toplam hacmi.

Hematoloji : Kanın ve kan hücrelerini yapıcı organların (kemik iliğı, lenf organları, dalak) hastalıkları ile uğraşan bilim dalı.

Hemoglobin: (HGB,HB)Eritrositlerin (alyuvarların) içindeki, dokulara oksijen taşıyan renkli madde. Elektronik kan sayımı cihazlarının çıktılarında "HBG" şeklinde belirtilir.

Hemoliz : Eritrositlerin, hücre zarının parçalanması sonucu hemoglobin molekülünün dışarı çıkmasına verilen isimdir⁴⁶.

Hemostaz: Hücrelerdeki kanamanın (hemostaz) durdurulmasıdır

Homeostaz: Vücudun dengelerini koruyan sistemdir.

Kolesterol: Besinlerden alınabildiği gibi vücudun kendisinin de sentezleyebildiği ve hormon yapımı için ihtiyaç duyulan bir lipid türüdür.

Kreatinin: Kanda ve kaslarda bulunan ve idrarla vücuttan atılan bir madde. Böbrekler iyi çalışmadığında, kanda üre gibi yükselir.

Lenfosit: Bağışıklık sistemini yürüten akyuvarlar. Lenfositler B ve T lenfositler ve NK hücreleri olmak üzere üçe ayrılır. Plazma hücreleri B lenfositlerden türer.

Lökopeni : Lökosit sayısında azalma

Lökozitoz; Kanda lökosit sayısında artış

MCH :Ortalama Hemoglobin

MCHC :Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu

MCV: Ortalama Eritrosit Volümü

Metabolizma: Yeni maddelerin biyosentezini (anabolizma)içeren fiziksel olayların tümüne birden metabolizma denir.

Glukagon: Pankreas tarafından üretilerek kana verilen, kan şekerini artırıcı etki yapan hormon.

Plazma hücreleri: Antikor (immünglobülin) yapımı ile görevli hücreler. Multipl miyelomda bu hücreler kanserleşir.

PLT : (Trombosit) Trombositler yuvarlak ya da oval, 2-4 mikron çapında disklerdir.

Polisitemi: Eritrosit sayısında artış

RBC:(Eritrosit) Eritrositler kanın şekilli elemanlarının büyük bir bölümüdür.

Trigliserid: Trigliseridler veya nötral yağlar denen yağlar, alkol, gliserol ve yağ asitlerinin esteridirler.

Üre: karaciğer tarafından protein metabolizması sonucunda ortaya çıkan amonyaktan sentezlenen bir maddedir

WBC: (lökosit) akyuvarlar organizmayı savunmakla görevli hücrelerdir.