



KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

BASKETBOLCULARDA ALT VE ÜST EXTREMİTEYE AİT
ANAEROBİK KAPASİTE İLE SÜRAT İLİŞKİSİ

Hazırlayan
Yusuf BOZDEMİR
(170481103)

Spor Bilimleri Fakültesi
Hareket ve Antrenman Bilimleri Ana Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Recep SOSLU

Karaman-2021

	ENSTİTÜ TEZ ONAY FORMU	Doküman No	FR-285
		İlk Yayın Tarihi	05.02.2018
		Revizyon Tarihi	27.10.2020
		Revizyon No	01
		Sayfa No	1/1

**BASKETBOLCULARDA ALT VE ÜST EXTREMİTEYE AİT ANAEROBİK
KAPASİTE İLE SÜRAT İLİŞKİSİ**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 11 / 02 / 2021

Bu tez, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun 29 / 01 / 2021 tarih ve 04155 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.



Hazırlayan

Kalite Sistem Onayı

ÖNSÖZ

Bu zorlu süreçte büyük bir sabırla ve fedakarlıkla bana bir tezin en başından en sonuna kadar ne yapılması gerektiğini öğreten, yol gösteren ve bu sürece getirmemizde kuşkusuz en büyük emeği olan değerli danışmanım Doç. Dr. Recep SOSLU hocama sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca kaliteli bir yüksek lisans eğitim süreci geçirmemi sağlayan ve her daim desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Kazım NAS hocama teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimde ve tezimim her aşamasında her daim hiç bir desteğini esirgemeyen, ailemden biri olan akademisyen ve Ermenek Belediye Başkanı Sayın Atilla ZORLU' ya teşekkür ederim.

Son olarak bu güne gelmemde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen her daim yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

BASKETBOLCULARDA ALT VE ÜST EXTREMİTEYE AİT ANAEROBİK KAPASİTE İLE SÜRAT İLİŞKİSİ

Bu çalışmanın amacı, basketbolcularda üst ve alt ekstremiteye ait anaerobik gücün süratle hangi düzeyde etkelediğinin belirlenmesidir. Çalışmaya sırasıyla boy, kilo ve yaşları($185.98 \pm 4.26\text{cm}$, $79.01 \pm 5.48\text{kg}$ ve 21.88 ± 1.05 yıl) olan toplam 14 erkek basketbolcudahil edilmiştir. Basketbolcuların alt ve üst anaerobik güçleri, sırt bacak ve el kavrama kuvveti, sürat ve laktat değerleri ölçülmüştür. Elde edilen verilerin analizinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini belirlemek için Lineer Regresyon Analizi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda basketbolcuların 20m süratile bağımlı değişkenler upperpp, upperap uppertap ve lowpp, lowap ve lowtap tork değerleri arasında($F_{(6,13)} = .55$, $p > .05$, $R^2 = -.25$), bacak sırt ve el kavrama kuvvet değerleri arasında Regresyon analizi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir($F_{(6,13)} = .22$, $p > .05$, $R^2 = -.31$). Basketbolcuların ön ve son test laktat değerleri arasında son test değerlerin ön test değerlerine göre istatistiki açıdan fark olduğu tespit edilmiştir($p < 0,05$). Sonuç olarak basketbolcuların anaerobik gücün müsabaka anında önemli bir etken olacağı bunda sporcuların performanslarını pozitif yönde etkileyeceğini düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: Wingate, basketbol, sürat, laktat

ABSTRACT

SPEED RELATIONSHIP WITH ANAEROBIC CAPACITY OF BOTTOM AND UPPER EXTREMITY IN BASKETBALL PLAYERS

The aim of this study is to determine the level at which anaerobic strength of the upper and lower extremities affects speed in basketball players. The study included 14 male basketball players that are respectively height, weight and age (185.98 ± 4.26 cm, 79.01 ± 5.48 kg and 21.88 ± 1.05 years). Basketball players' lower and upper anaerobic power, back, leg and hand grip strength, speed and lactate values were measured. In the analysis of the data obtained, it was examined by Linear Regression Analysis to determine the effect of independent variables on dependent variables. In the results obtained, according to the results of regression analysis ($F_{(6,13)} = .22$, $p > .05$, $R^2 = -.31$) no statistically significant difference was found between basketball players' 20m and the dependent variables upperpp, upperap, uppertap, lowpp, lowap and lowtap torque values ($F_{(6,13)} = .55$, $p > .05$, $R^2 = -.25$) and leg, back and hand grip strength values. It was found that between the pre-test and final test lactate values of basketball players, the final test values were statistically different compared to the pre-test values ($p < 0.05$). As a result, it can be assumed that the anaerobic power of basketball players will be an important factor at the time of competition, which will positively affect the performance of athletes.

Keywords: Wingate, basketball, speed, lactate

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. Basketbol	4
2.1.1. Basketbol Kavramı.....	4
2.1.2. Basketbol Tarihçesi.....	5
2.1.3. Basketbol Oyun Kuralları	7
2.1.4. Basketbolcuların Motorik Özellikleri	9
2.2. Enerji Sistemleri	13
2.2.1. Enerjinin Tanımı	13
2.2.2. Enerjinin Biyolojik Dönüşümü	14
2.2.3. Aerobik ve Anaerobik Enerji Sistemleri.....	14
2.2.4. Basketbolda Enerji Sistemleri	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	32
3.1. Katılımcılar	32
3.2. Verilerin Toplanması	32
3.2.1. Bacak Kuvveti.....	32
3.2.2. Sırt Kuvveti	32
3.2.3. 20 m Sürat Koşusu	33
3.2.4. Wingate Testi	33
3.2.5. Kavrama Kuvveti	35

3.2.6. Kan Laktat Ölçümü	36
3.3. Verilerin Analizi	37
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	41
6. ÖNERİLER.....	47
7. KAYNAKÇA	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Krebs Döngüsü	21
Şekil 2. Elektron taşıma zinciri	24
Şekil 3. Baseline marka bacak ve sırt dinamometresi	33
Şekil 4. Monark 891E model kol bisiklet ergometresi	34
Şekil 5. Monark 894E model bacak bisiklet ergometresi	35
Şekil 6. Takei hand grip el dinamometresi	36
Şekil 7. Lactate scout Analyzer cihazı	37

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Katılımcıların Wintage Kol ve Bacak Testi Ortalamaları	38
Tablo 2: Katılımcıların 20m Sürat, Bacak Kuvveti, Sırt Kuvveti, Sağ Ve Sol El Kavrama Kuvveti Ortalamaları.....	38
Tablo 3: Katılımcıların Wingate Kol ve Bacak Testi Antrenman Öncesi Ve Sonrası Laktat Değeri Ortalamaları	39
Tablo 4: Katılımcıların 20m Sürat İle Wingate Kol Ve Bacak Testi Değeri Arasındaki Regresyon Analizi Sonucu	40
Tablo 5: Katılımcıların 20m Sürat İle Bacak, Sırt Ve El Kavrama Kuvveti Değeri Arasında Regresyon Analizi Sonucu	40

KISALTMALAR LİSTESİ

ABL:Amerikan Basketbol Ligi

ATP:Adenozin trifosfat

PCr:Kreatin Fosfat

CO₂ ve H₂O:Karbondioksit ve Su

FAD: Flavin adenin nükleotit

FIBA:Uluslararası Basketbol Federasyonu

NAD: Nikotin amid adenin dinükleotid

PDK:Piruvat dehidrogenaz kompleksi

TPP: Tiamin pirofosfat

Upperpp: Upper peak power

Upperap: Upper average power

Uppertap: Upper time at peak power

VO₂max: Maksimal Oksijen

Lowpp: Low peak power

Lowap: Low average power

Lowtap: Low time at peak power

1.GİRİŞ

Basketbol branşı, tekrar edilen yüksek şiddetli egzersizler (ofansif ve defansif geçişler, sprint, sıçrama, blok, ribaunt vb.) için temelde % 80 anaerobik enerji sisteminin (% 60 PCr ve % 20 laktik asit) kullanıldığı yüksek şiddet aralıklı bir takım sporudur (Castagna ve ark., 2008). Bunun yanı sıra bir basketbol mücadelesi esnasında (40-48dk) kreatin fosfat (PCr) sentezini yükseltmek, aktif durumda bulunan kaslardan laktat atımını gerçekleştirmek ve biriken hücre içerisindeki inorganik fosfatın çıkartılmasını gerçekleştirmek için yüksek seviyede aerobik metabolizmaya ihtiyaç duyulur. Bir basketbol müsabakası esnasında sporcuların her biri ortalama 2 sn süren 1000'e yakın şiddet seviyesi yüksek olan egzersiz ile (sıçrama, sprint, blok, ribaunt, ani yön değişikliği, top sürme) karşı karşıya kalırlar (Abdelkrim ve ark., 2007). Şiddet seviyeleri yüksek olan bu egzersizler müsabakanın yalnızca %15'lik kısmını içermesine karşın maçın kazanılmasında önemli bir etki yaratarak büyük katkı sağlamaktadırlar. Bu egzersizleri tamamlayabilmek adına %80 anaerobik enerji sistemi kullanılmaktadır. Bir basketbol oyuncusu basketbola özgü şiddet seviyesi yüksek olan kısa süreli egzersizleri minimum süre zarfı içerisinde laktik asit ve ATP-PCr ile ortaya çıkan enerji ile gerçekleştirmektedir (Ziv ve Lidor, 2009).

Aerobik metabolizma, oyunda verilen mola esnasında (molalar veya oyuncu değişikliği) ve ayakta durma, topa müdahale etme veya serbest atış kullanma gibi düşük şiddetli egzersizler sırasında baskındır (Glaister, 2005). Yapılan bir araştırmada 6 sn ve daha kısa süren yüksek şiddetli egzersizler sonrasında basketbolcuların 22 sn'lik alçak şiddetli egzersizler (jogging vb.) esnasında toparlanmalarını tamamladıklarını belirtmiştir (Kostromin, 2015). Bu çerçeveden incelendiğinde basketbol branşını icra eden bir sporcunun fiziksel uygunluk düzeyinin ve oyun performans düzeyinin aerobik metabolizma ve anaerobik metabolizmanın etkisinde kaldığı gözlenmiştir (Montgomery ve ark., 2010).

Basketbolcuların başarı seviyesi, yüksek şiddetli antrenmanlar ve yılmadan tekrar edilen çalışmaların sonucunda sporcu hızlı, kuvvetli ve dayanıklı bir tekniğe sahip olması ile artırılır. Oyun içerisinde hızlı ve düzgün oyun sergileyebilme becerisi ile ani hücumla çıkabilmek ve bunu devam ettirebilmek basketbolcuların performans düzeyini artırmaktadır (Menevşe, 2013). Tüm bunların sonucunda basketbolcuların aerobik kapasitelerinin seviyeleri yüksek olduğunda kas içi PCr depoları da kapasiteye paralel olarak hızlı bir şekilde dolar, oyun içerisinde aktif olarak bulunduğu süre artar ve daha başarılı bir performans çizelgesi ortaya çıkar (Güngör, 2019).

Problem

Ana Problem

Basketbolda üst ve alt ekstremitelere ait anaerobik gücün sürat etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Basketbolcuların alt ekstremiteleri ait anaerobik gücün sürat etkisi var mıdır?
2. Basketbolcuların üst ekstremiteleri ait anaerobik gücün sürat etkisi var mıdır?
3. Basketbolcuların sırt kuvvetlerinin sürat etkisi var mıdır?
4. Basketbolcuların bacak kuvvetlerinin sürat etkisi var mıdır?
5. Basketbolcuların üst ve alt ekstremiteleri ait anaerobik gücün laktat değerlerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Çalışmada basketbolda üst ve alt ekstremiteleri ait anaerobik gücün sürat hangi düzeyde etkisinin olduğu incelenmesidir.

Araştırmanın Önemi

Literatüre baktığımızda basketbol branşında anaerobik güç ile sürat arasında farklı antrenman türlerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur. Ancak birden fazla fizyolojik bileşkenin bir ölçümde incelendiği çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Elde edilen fizyolojik bileşenlere ait verilerin sonucunda, sporcuların teknik gelişimlerinin değerlendirilmesi, sporcunun gelişiminin takip edilmesi ve uygun antrenman programlarının oluşturulmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Sayıtlar

1. Çalışmamıza katılan bireylerin egzersiz protokolüne istemli ve aynı düzey performansla katıldıkları varsayılmıştır.
2. Çalışmaya katılan bireylerin herhangi bir kronik hastalık problem ve geçmişi ve sakatlığı olmadığı varsayılmıştır.
3. Çalışmaya katılan bireylerin verilen bilgilendirme formuna uygun olarak hareket ettikleri varsayılmıştır.
4. Çalışmada kullanılan ölçüm araçlarının güvenilir ve geçerli olduğu varsayılmıştır.
5. Çalışmaya katılan bireylerin benzer beslenip dinlendikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma Bartın Belediye Spor Basketbol takımında oynayan 14 erkek basketbol oyuncusu ile sınırlıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Basketbol

Bu bölümde basketbol kavram haritasından yola çıkarak ilk olarak basketbol kavramının çeşitli kaynaklarda yer alan kavramsal anlamları, basketbolun tarihçesi, basketbolun oyun kuralları, basketbol motorik özelliklerinden bahsedilmektedir.

2.1.1. Basketbol Kavramı

Genellikle beş oyuncudan oluşan iki rakip takım tarafından, her iki ucunda yükseltilmiş bir sepet bulunan dikdörtgen ve genellikle ahşap bir sahada oynanan bir oyun olan basketbolda sayılar, rakiplerinin potaların da bulunan sepete bir top atarak ve o topları sepetten geçirerek puanlanır (Webster'ın Yeni Dünya Koleji Sözlüğü,2014).

Basketbolun temel amacı sayı elde etmek ve puan kazanmaktır. Topu sepet veya çemberden geçirerek sayı kazanılır. Bir takımın pota direği ve sepeti rakibin sahasındadır. Her takım sadece sayı atmasına ve karşı takımın topu kontrol etmesini engellemenin dışında, aynı zamanda kendi sahasında sepeti korumaya ve rakibin sayı atmasını engellemeye çalışmaktadır (Pazarözyurt, 2008).

Basketbol beş kişinin bir araya gelerek oluşturduğu iki takımla oynanan bir oyundur. Takımlardan her birinin en fazla yedi yedek oyuncusu bulunabilmektedir. Oyuncu değişikliği oyunun durduğu herhangi bir zaman diliminde yapılabilir ve değişiklik için herhangi bir zaman diliminin beklenmesine gerek yoktur. Ayrıca oyuncu değişikliğinde rakamsal anlamda oyuncu değiştirmede herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır (Darendilioğlu,2008).

Genel çerçevede bakıldığında takımdaki her oyuncunun farklı sorumlulukları vardır. Takımlarda bulunan her oyuncu atış hakkına sahiptir ve atış yapabilir ayrıca olarak takımın hücumu çıktığı esnada da savunma yapmakla yükümlüdür (Darendilioğlu,2008).

Oyuncular oyun alanında, ortada bir, ilerideiki ve savunmada iki oyuncusu olarak yerlerini alır. Boy ortalaması en yüksek olan oyuncu, genellikle orta oyuncu olarak tercih edilir. Karşılaşmada, oyunun ve her devrenin hemen başlangıcında maç hakemin, topu orta yuvarlakta havaya yollamasıyla başlar. Topun, her bir takımdan birer oyuncu arasında, iki oyuncunun da sıçrayabileceğinden daha yükseğe atılması gerekmektedir (Darendilioğlu,2008).

2.1.2. Basketbol Tarihçesi

Basketbol oyunu Aralık 1891'de James Naismith adında Kanada doğumlu bir adam tarafından ortaya çıkan bir spor branşıdır. Basketbolun ortaya çıkış hikâyesinin tarihsel süreci incelendiğinde bu spor branşının öncülüğünü özel erkek kolejinde bir beden eğitimi ve spor öğretmeni olan Naismith üstlenmektedir(Krause, 1996).

James Naismith, icat ettiği oyunun evrimini şekillendirmek için çok az çaba harcadı, ancak 10 yılını Kansas Üniversitesi'nin kurucu basketbol koçu olarak geçirdi ve kazandığından daha fazla oyun kaybetti(Krause, 1996).

Basketbol temel fikrinin dayanağı olarak geçmiş yıllarda oynanan 'Duck on a Rock' oyunu kabul edilmektedir bu oyunun temel oynanma şekli basketbola benzerlik gösterirken oynanış şekli; oyuncuların büyük bir kaya veya ağaç kütüğünün üzerine yerleştirilmiş belirli bir hedefe taş attığı bir oyundu(Krause, 1996).

Basketbol oyunu, oyunun icadının ilk on yılında kolej takımlarının ligler oluşturmasıyla çok hızlı büyüyerek özellikle erkek kolejlerinde öğrenim gören öğrencilerin

ilgisine çekerken bu sayede basketbol branşına olan ilgi giderek artmıştır. İlk basketbol maçı 1895'te iki kolej takımı arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde düzenlendi (Urartu, 1983).

9'a 9 kurallarla oynanan ilk basketbol maçı ise Minnesota Üniversitesi A&M, Hamline Üniversitesinin karşı karşıya geldiği karşılaşmadır ve Minnesota oyunu 9-3 kazanmıştır. 5'e 5 oyun kuralları ile oynanan ilk karşılaşma ise 1896 yılında Iowa Üniversitesi ve Chicago Üniversitesi arasında oynanan karşılaşma olurken karşılaşmayı Chicago Üniversitesi 15-12 kazanmıştır (Urartu, 1983).

1898'e gelindiğinde ise Basketbol branşının profesyonelleşmesi adına, kolej ligleri gibi profesyonel ligler kurulmaya başlandı. İlk profesyonel basketbol liginde altı takım yer aldı fakat oluşan savaş durumlarından dolayı lig 1904'te dağıldı. 1904 ten sonra ise 1. Dünya Savaşı'na kadar küçük şampiyonalar oluşturuldu ve bazı takımlar rakiplere karşı para için oynadı. Rakiplerine karşı basketbol oynayan takımlardan bir tanesi de günümüzde de varlığını halen sürdüren ve Amerikan Ulusal Basketbol Liginde Mücadele eden Celtics basketbol takımı da yer almaktadır (Urartu, 1983).

1901 yılı kolejlerin oyunlara sponsor olmaya başlamasıyla basketbol oyunu için bir dönüm noktası oldu. Basketbol liglerine bakıldığında ilk olarak Yale, Minnesota, Dartmouth, Columbia, Chicago, Utah ve Navy dahil olmak üzere sadece birkaç kolej katıldı. Kolej sporlarının ilk günlerinde çoğu takım 10 maçtan daha az oynadı ve fakat zamanın halk kökenli devlet kolejleri 15 ila 16 maç arasında fazladan maç yapabiliyorlardı (Pazarözyurt, 2008).

1920'lerin başlarında Basketbolun ikinci kademe bir spor olduğu düşünülürdü ancak hokey veya futbol maçının olmadığı günlerde basketbol izlenmeye gidilirdi. Çoğu bölgedeki düşük katılım, takımları ve ligleri neredeyse her ay kapanmaya zorladı, ancak bazıları bu düşük katılımlara rağmen hayatta kalmaya devam etti (Pazarözyurt, 2008).

Celtics, Rens, SPHA'lar ve Almanlar gibi takımlar gittikleri her yerde şov yapmaya ve başarılı oyunlar oynamaya devam ettiler, başarı beraberinde başarısızlığı getirdi ve kazanmalarına ve ilgiyi atmalarına rağmen 1924 ün sonlarına doğru basketbol da yine bazı kapanan kulüpler oldu ve basketbolun bir kez daha görmezden gelinmesine ortam hazırlandı. Ancak tüm bunlar 1925'te Amerikan Basketbol Ligi'nin (ABL) kurulmasıyla değişti (Altınmakas,2011).

ABL, genellikle küçük şirketlere ait olan küçük takımlardan oluşan bir basketbol ligi olarak tanımlanmaktaydı; bu ligde yer alan ve günümüzde halen varlığını sürdüren takımlardan bazıları SPHA'lar ve Original Celtics, Boston Whirlwinds ve Cleveland Rosenblum'lar dır (Altınmakas,2011).

Günümüze gelindiğinde Basketbol branşı birçok spor sevdalısını peşinden sürükleyen ve seyir zevki yüksek bir branş halini almıştır. Gerek ülkemizde gerekse Avrupa'da Basketbol denilince seyir zevki yüksek ve heyecan seviyesini arttıran etkili spor karşılaşmaları gelmektedir. Özellikle ülkemiz penceresinde irdeleyecek olduğumuzda Avrupa seviyesinde gerek Milli takımlarımız gereksede Kulüplerimiz Basketbol alanında kendinden söz ettirmeyi başarmış durumdalar. Özellikle Avrupa'nın en büyük Basketbol organizasyonu olan Euro Leagu'de şampiyon olan Fenerbahçe Beko'nun şampiyonluğunun ardından ülkemizde Basketbol branşına olan ilgi ve alaka arttı (Altınmakas,2011).

2.1.3. Basketbol Oyun Kuralları

En temel seviyede, basketbol kuralları oyunu, öğrenmesi kolay ve oynaması basit bir oyun haline getirmeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte, herhangi bir sporda olduğu gibi oyun düzenini sağlamak, rekabetçi bir oyun sırasında ortaya çıkabilecek birçok olumsuzdurumu ele almak için birçok kural ve bu kurallara destek olmak için ek kurallar belirlenmektedir (Gürol ve Yılmaz,2016).

FIBA, uluslararası kabul gören tek basketbol kurulu olan Resmi Basketbol Kurallarını belirler, yayınlar ve takımlar bu kurallara uyarlar. Bahsi geçen bu kurallar kapsamlıdır ve oyunun kurallarla ilgili tüm yönlerini ele alırlar. Temel düzeyden Basketbol kurallarını inceleyecek olduğumuzda çeşitli değişkenlere göre kuralları inceleyebiliriz (Gürol ve Yılmaz,2016).

Basketbol oyunu, her biri 10'ar dakikalık dört çeyrekte oluşmaktadır fakat bazı liglerde bu süreler esneklik göstermektedir.

Birinci ve ikinci devre arasında ve ayrıca üçüncü ile dördüncü devre arasında iki dakikalık bir ara vardır ve devre arası 15 dakikadır.

Koçlar, ilk yarıda istedikleri zaman bir dakikalık iki mola ve ikinci yarıdaki üç mola alabilir.

Hakemin düdüğü çaldığında saat durur. Serbest atışlar yapılıyorsa durur ve top sahadaki bir oyuncuya temas ettiğinde tekrar başlar böylece tam 40 dakikalık gerçek bir basketbol oyunu elde edilmiş olur (Gürol ve Yılmaz,2016).

2.1.3.1. Basketbol Zaman Sınırları

24 saniye kuralı: Bir takım topa sahip olduktan sonra, şut atmak için 24 saniyeleri vardır. Bunu yapmazlarsa, diğer takıma topa sahip olma hakkı verilir.

8 saniye kuralı: Bir oyuncu kendi yarı sahasında veya 'geri sahasında' topa sahipse, topu orta saha çizgisi üzerinden 'ön sahaya' taşımak için 8 saniyeleri vardır. Aksi takdirde topa sahip olma hakkını kaybedeceklerdir.

5 saniye kuralı: Topu tutan yakından korunan bir oyuncunun pas vermek veya çembere doğru ilerletmek için 5 saniyesi vardır.

3 saniye kuralı: Bir oyuncu, rakibin dikdörtgen 'anahtar' alanında sepetin altında sadece 3 saniye kalabilir. Oyuncu bu 3 saniye içinde çıkmazsa bir faul çalınacaktır (Sevim, 2002).

2.1.3.2. Basketbol Sayı Kuralları

Bir şutla atılan puanların sayısı, oyuncunun topu bıraktığı andaki konumuna bağlıdır. Bu konumları ve puanlamaları şu şekildedir;

Üç sayı çizgisinin dışında (3 puan)- elde edilebilecek en yüksek puan sayısıdır, üç sayı çizgisinin dışından yapılan bir atışın başarılı yani sepetin içerisinde girmesi ile sonuçlandığında 3 puan atan tarafın hanesine yazılır.

Üç sayı çizgisinin içinde (2 puan) - çizgi içinde atılan herhangi bir atışın başarılı yani sepetin içerisinde girmesi ile sonuçlandığında 2 puan atan tarafın hanesine yazılır.

Serbest atış (1 puan)- serbest atış çizgisinden atılan yapılan faulden doğan bir atışın başarılı yani sepetin içerisinde girmesi ile sonuçlandığında 1 puan serbest atış kullanan tarafın hanesine yazılır (Sevim, 2002).

2.1.4. Basketbolcuların Motorik Özellikleri

2.1.4.1. Dayanıklılık

Dayanıklılık kavramı, organizmanın tümünün uzun süreli devam eden sportif antrenmanlarda, yorgunluğa engel olabilme ve yüksek tempo gerektiren yüklenmeleri, uzun vadedesürdürebilmebecerisidir. Bu durumda, kişinin hem uzun vadede yorgunluğa karşı ortaya koyduğu direnç seviyesi hem de yüklenmenin sonrasında organizmanın, en kısa sürede normal seviyeye dönme potansiyeli ile kendini göstermektedir (Dündar, 2007).

Basketbol dalındaaktif olan sporcu bireyler, oyun içerisinde bulundukları süre içerisinde % 56'sı yüksek, % 26'sı orta ve % 35'i düşük şiddetli aktiviteler sergiler. Bu

durum, dayanıklılığın yanı sıra performansa da etkisi olanveaşırı derecede önemli bir motorik özelliktir (Spencer ve ark., 2005).

Kondisyonel özelliklerden önem seviyesi en yüksek olan özelliklerden biri de branşa özgü dayanıklılık özelliğidir. Basketbol branşında bir sporcu, oyun süresi boyunca ortalama 8 ile 4 km arasında mesafe kat etmektedir. Bu mesafenin yarısı yüksek şiddet seviyesinde olan kısa sprintlerden oluşmaktadır. Bu nedenle, genel aerobik kapasiteye duyulan ihtiyaç yüksek seviyelerdedir (Atlı, 2009).

Oyun içerisinde meydana gelen sürekli tekrarlar ve savunma ardından yapılan tüm hızlı hücumlar, savunmaya ani yapılan geri dönüşler, kısıtlamalı alan içerisinde meydana gelendevasmlı perdelemeler, sprintler, ani stoplar ve devrilmeler basketbolda anaerobik dayanıklılığın önem seviyesini gözler önüne sermektedir (Atlı, 2009). Dayanıklılığın geliştirilebilmesi için uygulanan çeşitli antrenman metotları uygulanmaktadır. Bunlar;

- Tekrar metodu
- Sürekli koşular metodu
- İnterval metodu
- Müsabaka metodu (Tuncel, 2018).

2.1.4.2. Kuvvet

Bir nesneyi itelemek, çekmek ya da çevirmek gibi eylemleri yaparak pozisyonunu bir yerden başka yere değiştirmek olarak tanımlanabilir (Özdenk, 2019).

Spor bilimleri ve fizyolojik açıdan değerlendirecek olursak kuvvet; istemli bir şekilde kasın ya da kas gruplarının dirence karşı bir defa kasılarak üretmiş olduğu en yüksek seviyedeki kasılma gücü ve o direnci yenmek olarak da tanımlanmaktadır (Özdenk, 2019).

Antrenman bilimi açısından kuvvet kavramı, sporcu bireyintemelde bulunan özelliği olup, antrenman yüklenmeleri ile farklılık gösterip ve gelişim gösteren sportif güç verimliliğinin en temel ögesidir. Kuvvet kavramı farklı farklı bilim adamları tarafından çeşitli gruplamalar altında tanımlanmıştır. Bu tanımlamalardan bazıları ise kuvveti didaktik bir yaklaşımla irdelenmiş, özel ve genel kuvvet olarak iki grupta incelemişlerdir (Sevim, 2002).

Vücutta bulunan hemen hemen tüm kas gruplarının aktif olarak çalıştığı bir spor branşı olan basketbolda kuvvet, maksimal, patlayıcı (güç), kuvvette devamlılık olarak farklı biçimde ortaya çıkmıştır. Sporcu bireyin, oluşan bu kuvvetler yardımı ile tanımayan (yabancı) bir cismin ağırlığı ile birlikte kendi vücut ağırlığını ve buna ek olarak dirençlere karşı koyabildiği ortaya çıkmıştır (Sevim, 2002).

Maç esnasında oluşan ikili mücadelelerde, pas ve şut esnasındaki kol kuvveti ya da sıçrama esnasındaki bacak kuvveti, pota altındaki savunma ve hücum ribauntlarındaki gövde kuvveti, bu durumun göze çarpan en etkin örnekleri olarak ortaya çıkmaktadır (Atlı, 2009).

2.1.4.3. Sürat

Antrenman Bilimleri teorisi incelendiği terimsel anlam çerçevesinde sürat; vücudun bir kısmını veya tümünü, üyeler aracılığı ile yüksek bir hızla hareket ettirmesi olarak tanımlanmaktadır (Onay, 2020). Diğer bir tanıma göre ise sürat kavramı, sporcu bireylerin kendisini en yüksek hızda bulunduğu noktadan farklı bir noktaya hareket ettirebilme becerisi ya da hareketlerin olabildiğince büyük bir hızla uygulama becerisi olarak tanımlanmaktadır (Bompa, 2011).

Spor çerçevesinde Sürat kavramını incelediğimizde ise, sporda verimliliğin artmasına sebep olan ana motor özelliklerden bir tanesidir. Genel anlamda bireyin genetik

olarak kazanmış olduğu, geliştirilmesi kısıtlı olan, zamanla çalışıldığı takdirde iyileştirilip geliştirilen bir özelliktir (Hamzaoğulları, 2009).

Basketbolda sporcuların, minimum sürede potaya gidip ve hareketini sonlandırması gerekmektedir. Sporcunun karşılaşma esnasında verimliliğini arttırması, doğru zamanlama ile doğru tekniğı sergileyebilmesi, iyi antrene edilmiş olan bir sürat özelliğıyle yapılabilir (Usgu, 2015).

2.1.4.4. Çeviklik

Çeviklik kavramı, vücudun var olan dengesini bozmadan, denge, hız, kuvvet ve koordinasyon ortaklığı ile istenilen hareket doğrultusunu hızlı bir şekilde bulunduğu noktadan farklı noktaya kaydırabilme becerisidir. Bu döngünün yardımı ile yön değıştirme hareketlerini hızlı bir şekilde ve koordinasyonu kaybetmeden dengeli bir biçimde uygulanmasına olanak verir (Özbay ve ark., 2018).

Çeviklik kavramı tanım açısından, hızlı hareket edebilme ve harekete yeniden başlama becerisi olarak tanımlanabilmesiyle birlikte; çeviklik seviyesi üst düzey olan bir sporcunun, genellikle görsel işleme, dinamik denge, ritim ve uzaysal farkındalık gibi bireysel yeteneklerinin de sergilenmesine yardımcı olmaktadır (Özbay ve ark., 2018).

Çeviklik takım sporlarında önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla basketbol branşı için de performansı etkileyen önemli bir unsurdur. Örneğın, rakip oyuncudan kurtulabilme, rakibe müdahale etme, topla ani hareketler gerçekleştirebilmek için çeviklik kavramının önemini belirtmiştir (Özbay ve ark., 2018).

2.2. Enerji Sistemleri

2.2.1. Enerjinin Tanımı

Enerji sistemleri konu başlığı altında inceleyecek olduğumuz kavramlardan önce enerjinin kavramsal boyutuna değinmek faydalı olacaktır. Günümüz dünyasından hemen hemen herkes enerji hakkında az da olsa bilgiye sahiptir. Enerjiye dair kuvvet, dayanıklılık, güç, hareket, ruh hali gibi bazı kavram ve tanımlar enerji hakkında olumlu ya da olumsuz bir fikir oluşturabilir. Fakat günlük hayatta kullanılan bu kavramlar enerjinin tam olarak tanımını vermez. Tanım vermemekten ziyade bilinen bu kavramlar bilimsel pencereden değerlendirilmezler (Ergen,2007).

Yapılan araştırmalar sonucunda bilim adamlarının enerjinin en net tanımı olarak ‘‘ iş yapabilme yeteneği’’ olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilim insanlarının tanımına göre iş kavramı belirli mesafede uygulanan kuvvet olarak anlam kazanmaktadır. Bilim insanlarının söylemlerine bakıldığında enerji penceresinden enerji ve iş kavramları birbirinden bağımsız düşünülemez (Ergen,2007).

Genel anlamda insanlar enerjiyi yürümek ve bisiklete binmek, arabaları yollarda yürütmek, tekneleri suda hareket ettirmek, sobalarda yemek pişirmek, dondurucularda buz yapmak, evlerini ve ofislerini aydınlatmak, ürünler üretmek ve uzaya astronotlar göndermek için kullanırlar (Ergen,2007).

Enerji bir formdan diğerine dönüştürülebilir. Örneğin, bir kişinin yediği yiyecek kimyasal enerji içerir ve bir kişinin vücudu bu enerjiyi iş veya oyun sırasında kinetik enerji olarak kullanana kadar depolar. Kömür veya doğalgazda depolanan kimyasal enerji ve nehirlerde akan suyun kinetik enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Elde edilen bu enerji de ışık ve ısıya dönüştürülebilir (Ergen,2007).

2.2.2. Enerjinin Biyolojik Dönüşümü

Güneş sistemi üzerinde bulunan enerjinin kaynağı güneştir. Güneş enerjisi olarak adlandırılan bu enerji aslında nükleer enerjinin ta kendisidir. Bu nükleer enerjinin belirli bir bölümü dünya üzerine güneş ışığı olarak veya ışık enerjisi olarak ulaşmaktadır. Evren üzerinde varlığını sürdüren milyonlarca çeşitli bitki güneş ışığı yardımıyla aldığı bu enerjinin belirli bir bölümünü kimyasal enerji olarak depolamaktadır (Kozak ve Kozak, 2012).

Bu depolamanın ardından bitkiler kimyasal enerjiyi karbondioksit ve sudan meydana gelen glikoz, selüloz ve ayrıca yağların ve proteinlerinde meydana getirilmesinde kullanır. Yapılan bu zincir işleminin bilimsel tanımı fotosentezdir (Kozak ve Kozak, 2012).

Fakat insanların bu şekilde bir döngü içerisinde olmalarının ihtimali yoktur. İnsanlar enerji sisteminin biyolojik döngüsünü fotosentez oluşturan bitki ve hayvanları tüketerek besin kaynaklarını meydana getirirler. Besin kaynağına olan ihtiyacımızdan dolayı insanlar tam olarak bitkilerin yaşantısına ve dolayısı ile de güneş enerjisine bağımlı halde yaşamaktadırlar (Sönmez, 2002).

İnsanların tüketmiş olduğu besinler solunum(respiration) diye tabir edilen metabolik bir işlem esnasında oksijen aracılığıyla CO_2 ve H_2O (Karbondioksit ve Su) ile kimyasal enerjiye dönüşür. Büyüme ve kasların mekanik çalışması gibi biyolojik etkinliklerin sürdürülebilmesi için ihtiyaç duyulan enerji bu metabolik solunum aracılığı ile sağlanır. Bu işlemin başından sonuna kadar geçen sürece de enerjinin biyolojik dönüşümü denir (Sönmez, 2002).

2.2.3. Aerobik ve Anaerobik Enerji Sistemleri

Bu başlık altında aerobik ve anaerobik enerji sistemleri ana hatları ve yan hatları ile incelenecektir.

Aerobik metabolizma: yağların, karbonhidratların ve proteinlerin, oksijen oluşumunda tümü ile parçalanarak suya ve karbondioksit dönüşümleri ile son bulan bir seri kimyasal reaksiyondan meydana gelir ve gerçekleşen parçalanma sırasında ATP molekülü meydana getirilir. Oksijen yardımı ile oluşturulan bu kimyasal reaksiyonlar, hücre içerisinde mitokondri diye adlandırılan bir organel içerisinde oluşur ve bu kimyasal oluşuma da "oksidasyon" adı verilir. (Ergen ve ark., 2002)

Anaerobik metabolizma: Yalnızca karbonhidratların (proteinler ve yağlardışında) oksijen kullanılmadan belirli bir bölümün parçalanması ile bir aracı maddeye (laktik asit) dönüşümünü içerir. Aerobik metabolizmaya oranla bu metabolizma daha az miktarda enerji üretimi gerçekleştirir. Anaerobik metabolizma içerisinde oksijen kullanılmadan enerjinin üretilmesi söz konusudur (Karatosun ve ark., 1998).

ATP depoları uygulanan fiziksel etkinliğin türlerine göre üç enerji sistemiyle yenilenmektedir, bunlar:

1. Fosfojen ya da ATP-CP sistemi
- 2 Anaerobik glikoliz veya Laktik asit sistemi
3. Oksijen sistemi

1 ve 2. sistem, (ATP-CP - fosfojen sistemi ve laktik asit - anaerobik glikoliz sistemi) anaerobik sistemleri oluştururken, üçüncü sistem olan oksijen sistemi ise, adından da anlaşılacağı üzere, aerobik sistemdir (Fox, 1996).

2.2.3.1. Anaerobik Sistem

Kreatin ve ATP fosfat (CP veya PC), insan kaslarının içerisinde belirli bir miktar depo edilmiş şekilde bulunmaktadır. Kısa süren maksimal egzersizler (maksimum 15 saniye süren), depolanmış olan bu fosfojenlerin parçalanması ile ortaya çıkan enerji aracılığı ile

gerçekleştirilir. Çünkü şiddeti yüksek aktiviteler esnasında da, ATP mümkün olduğunca hızlı bir biçimde değerlendirilir ve organizmanın içerisinde bulunan oksijen sistemi oldukça hızlı gelişen bir tempoda ATP üretme yetisine sahip olmamaktadır. Bu yüzden, ATP'nin çok hızlı bir şekilde üretilmesinin gerekli olduğu acil enerji ihtiyaç durumlarında, kas içerisindeki hali hazırda olan enerjiden zengin CP bileşimi, ATP'nin sentez aşamasında kullanılmaktadır (Karatosun ve ark., 1998).

Kas içerisinde yalnızca belirli bir oranla ATP depolanabileceğinden, enerji tüketimi esnasında bireyi yoran fiziksel aktivite olduğundan dolayı hızla olur. Buna karşı olarak, kreatin fosfat (CP) ya da benzer şekilde kas hücreleri içerisinde yer alan fosfokreatin, kreatin (C) ve fosfat (P) olarak ayrışır (Yakar, 2003).

Bu süreçte $ADP + P''$ 'yi ATP'' 'ye dönüştürmek için kullanılan enerjiyi ortaya çıkarır ve bir tekrar yapılarak $ADP + P''$ 'ye dönüştürülerek kassal kasılma için gerekli olan enerjinin ortaya çıkması sağlanır (Yakar, 2003).

ATP hücrelere herhangi bir doku aracılığı ile sağlanamamaktadır. Bundan dolayı tüm hücrelerde ATP üretimi ve sentezleme tekrarı söz konusu olmaktadır. Vücut içerisindeki ATP depoları yaklaşık olarak 85 gramdır. Depolanan bu ATP miktarı maksimum bir aktiviteyi ancak bir kaç saniye sürdürebilmeye imkân verir. Fakat ATP'nin sentezlenmesine tekrarlanak veren CP depoları, ATP depolarından 4 kat daha fazladır ve bu sebeple CP, enerjiden zenginleştirilmiş bir halde fosfat rezervi görevindedir (Yakar, 2003).

Kasların içerisinde depolanantotal fosfojen depoları (ATP ve CP) kadın bireylerde ortalama 0.3 mol, erkek bireylerde ortalama 0.6 mol oranındadır. Fosfojen depolarından üretilen enerji, ortalama 10-15 saniye devam eden şiddet seviyesi yüksek egzersizler için yeterli olmaktadır. Bu sebeple, bu sistem üzerinden elde edilebilecek enerji miktarı, başlangıç aşamasındaki ATP-CP depolarının oranı ile kısıtlıdır. Örnek verecek

olduğumuzda, iki yüz metre sürat koşusunun sonucunda, çalışmakta olan kaslardaki fosfojen depoları epey düşük seviyelere inmektedir. Fakat ATP-CP üretilen enerjinin oranından daha ziyade, mümkün olan en kısa sürede enerji üretilbildiği ve aktivitenin son bulmasının ardından geçen üç dakikalık dinlenme esnasında, CP depolarının var olan en kısa sürede yenilenebildiği durumlarda oldukça önem arz etmektedir (Yakar, 2003).

CP kas hücreleri içerisindeki sınırlı bir seviyede depolandığından dolayı, enerji bu sistem aracılığı ile ortalama 8-10 sn için sağlanmaktadır. Bu sistemde, atletizm branşındaki 100 m dalma, halter, koşu, atma ve atlama, jimnastikteki atlama gibi oldukça hızlı ve ani etkinlikler gerekli olduğu için ana enerji kaynağıdır (Bompa, 2007).

Bu sistem insan vücut yapısının yapabileceği aktivitelerin çeşitliliği bakımında oldukça fazla önem arz etmektedir. Örnek verecek olduğumuzda; atlama, atma, sürat koşuları, vurma ve buna benzer kısa süreli aktivitelerin tümünün uygulanabilmesi için gereken enerji temel olarak fosfojen sisteminden sağlanmaktadır (Sönmez, 2002).

2.2.3.2. Laktik Asit Sistemi (Anaerobik Laktik)

Laktik asit sistemi yüksek enerjili bileşik adenosintrifosfat (ATP) kas hücrelerinde pirüvik asit glikoz dökümü üretilen bir anaerobik enerji sistemidir. Anaerobik olarak da bilinen süreç boyunca, kimyasal enerji serbest bırakılır ve metabolize edilen her glikoz molekülü için iki ATP molekülü sentezlemek için kullanılır (Kent, 2006).

Sprint yarışları gibi yüksek yoğunluklu aktiviteler sırasında, yaklaşık iki dakika kadar süren ya da 40 saniye kadar daha az yoğun egzersizlerde (aerobik metabolizma tamamen aktive edilmeden önce), vücut, enerji için laktik asit sistemini kullanır. Üretilen pirüvik asit laktik aside ($C_3H_6O_3$) dönüştürülür ve bu asit çok hızlı bir şekilde hidrojen iyonları ve laktat olarak ikiye ayrılır (Kent, 2006).

Laktik asit sadece anlık olarak ortaya çıkmaktadır ve böylece ne o, ne de laktik asit kristalleri vücutta depolanması mümkün değildir. Kaslardan salınan laktat, uzun süreli egzersiz sırasında kaslar tarafından enerji kaynağı olarak kullanılan glikoza karaciğerde dönüştürülür. Yani, aslında kan şekeri konsantrasyonu olası bir düşürücüyü geciktirmek için yardımcı olur (Kent, 2006).

Laktik asit enerji sistemi, tek yakıt kaynağı olarak karbonhidratları (CHO) kullanır ve ATP üretimi için anaerobik glikolize dayanır. Glikoliz, ATP üretmek için glikozun parçalanmasıdır. Anaerobik glikolizde glikoz (kastaki glikojen veya kandaki glikozdan elde edilen) ATP ürettiği için laktik aside dönüştürülür (Yakar, 2003).

Bu sistem hızlı bir oranda ATP üretir ve çok fazla ATP üretebilir. Laktik asit sistemi, parçaladığı her glikoz molekülü için 2 ATP üretir, ancak aynı zamanda işlemde laktik asit üretir. Sistemin çalışabileceği süre ve Laktik asit sistemi yoğunluğa bağlı olarak 30 saniye ile 3 dakika arasında sürer. Aktivite ne kadar az yoğunsa o kadar uzun sürer çünkü daha düşük yoğunluk seviyelerinde daha yavaş bir oranda laktik asit üretilmektedir (Yakar, 2003).

Laktik asit sistemindeki yorgunluğun nedeni kasta pirüvik asit birikmesidir. Pirüvik asit iki molekülden oluşur; piruvat ve bir hidrojen iyonu (H^+). Oksijen olmadan vücut piruvatı ve iki H^+ 'yı laktata dönüştürür. Bu, kasın asiditesini azaltmaya yardımcı olur ve anaerobik glikolizin daha uzun süre devam etmesini sağlar, çünkü laktat kastan çıkarılır ve glikoz gibi yararlı bir yakıt kaynağına dönüştürüldüğü karaciğere alınır. Bununla birlikte, devam eden yüksek yoğunluklu aktivitede laktat yeterince hızlı uzaklaştırılamaz ve bu da pirüvik asit oluşumuna neden olur. Özellikle H^+ kas içinde yorgunluğa neden olur. Bunu, kasın asitliğini artırarak ve anaerobik glikoliz için gerekli enzimlerin yavaşlamasına neden olarak yapar (Yakar, 2003).

Yorgunluk meydana geldiğinde iyileşme süreci oksijen gerektirir. Oksijen varlığında asit, daha sonra daha fazla ATP üretmek için krebs döngüsünde parçalanan asetil koenzim A'ya dönüştürülür. Oksijen olmadan laktata dönüştürülür, kastan çıkarılır ve glikoza dönüştürülmek üzere karaciğere alınır. Bu süreç 30 ila 60 dakika arasında herhangi bir yerde olabilir (Yakar, 2003).

Laktik asit enerji sistemi, sporlarda 10 saniyeden daha uzun süre yüksek yoğunluk gerektiren baskın sistemdir. 200m veya 400m koşu ve 50m veya 100m yüzme gibi sporlar, laktik asit sistemine oldukça bağımlıdır (Yakar, 2003).

2.2.3.3. Aerobik Sistem

Aerobik enerji sistemi, enerji kullanımı için ATP'yi, yeniden sentezlemek için yağları, karbonhidratı ve bazen proteinleri kullanır. Aerobik sistem diğer enerji sistemlerinden çok daha fazla ATP üretir, ancak ATP'yi çok daha yavaş üretir, bu nedenle hızlı ATP üretimini gerektiren yoğun egzersizi besleyemez (Yıldız, 2012).

Aerobik sistem neredeyse diğer sistemler kadar güç üretmese de, önemli bir özelliği, ATP üretmeye devam ettiği için neredeyse kapasitesi sınırsızdır. Aerobik sistem, her biri ATP üreten üç süreç veya 'aşamadan' oluşur. Bu aşamalar, diğer enerji sistemlerinden daha karmaşık kimyasal reaksiyonlar içerir, bu nedenle ATP üretimi çok daha yavaştır (Süreç ne kadar karmaşıksa- ATP üretmek o kadar uzun sürer).

Daha ayrıntılı olarak tartışılacak olan üç aşama şunlardır:

1. Aerobik glikoliz (yavaş glikoliz)
2. Krebs döngüsü (sitrik asit döngüsü olarak da bilinir)
3. Elektron taşıma zinciri (Yıldız, 2012).

2.2.3.3.1. Aerobik Glikoz

Aerobik glikoliz, yeterli oksijen bulunduğundan farklı bir sonuca sahip olması dışında, anaerobik (hızlı) glikoliz ile tamamen aynı reaksiyon serisidir. Aerobik glikoz (yavaş glikoz)un aşamaları şunlardır;

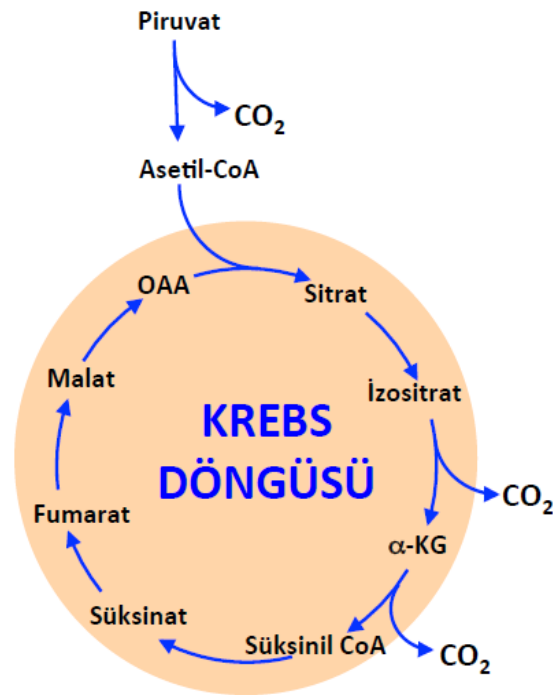
- Başlangıçta depolanan glikojen, glikoza dönüştürülür. Glikoz daha sonra bir dizi enzim tarafından parçalanır.
- 2 ATP glikolizi beslemek için kullanılır ve 4 tanesi yaratılır, böylece vücut kas kasılması için kullanmak üzere 2 ATP kazanır.
- Piruvat, glikozun parçalanmasının son ürünü olarak oluşturulur. Oksijen mevcutken piruvat, 'asetil koenzim A' adı verilen bir maddeye dönüştürülür.
- Asetil koenzim A daha sonra daha fazla ATP oluşturmak için aerobik sistemin ikinci ve üçüncü aşamalarında sentezlenebilir(Yıldız, 2012).

Aerobik enerji sisteminin ikinci ve üçüncü aşamaları, aerobik glikoliz tarafından başlatılan ve yan ürünler olan karbondioksit (CO_2) ve su (H_2O) oluşumuna ve daha fazla ATP sentezine neden olan glikoz parçalanmasına devam eder(Yıldız, 2012).

2.2.3.3.2. Krebs Döngüsü

Yağ asitleri (yağlardan) ve amino asitler (proteinlerden), bir dizi karmaşık kimyasal reaksiyonla asetil koenzim A'ya dönüştürülür. Glikolizden gelen asetil koenzim A ile birlikte Krebs döngüsüne girer ve parçalanırlar. Bu, ATP üretimi ile sonuçlanır ve karbondioksit ve hidrojenin yan ürünleri üretilir. Krebs döngüsünde üretilen hidrojen artı glikoliz sırasında üretilen hidrojen, kontrol edilmeden bırakıldığında hücrelerin çok asidik olmasına neden olur (Ünal, 1998).

Anaerobik glikolitik sistemin yorulmasına neden olan şey kastaki asittir. Böylece aerobik sistemde hidrojen iki enzimle birleşir ve ardından elektron taşıma zincirine taşınır. Krebs döngüsünün temel amacı, asitliği kontrol edecek ve aerobik sistemin ATP'yi sentezlemeye devam etmesini sağlayacak bir şekilde 'dağıtılabileceği' elektron taşıma zincirine transfer etmek için hidrojen üretmektir. Krebs döngüsünün aşamaları ise şu şekilde işlenmektedir; (Ünal, 1998).



Şekil 1. Krebs Döngüsü

(Geçgil,2012).

- Asetil-koenzim A, Krebs döngüsüne girer.
- Asetil-Koenzim A, karbondioksit (solunarak atılan bir atık ürün) ve hidrojene ayrılır.
- Bu işlem sırasında 2 ATP daha sentezlenir ve daha fazla kas kasılmasını beslemek için kullanılabilir hale getirilir.

Hidrojen, elektron taşıma zincirine aktarılır (Ünal, 1998).

Sitrik Asit (krebs) Döngüsü. Krebs döngüsü aerobik bir organizmada asetiCoA parçalanması için ana yol olarak tanımlanmaktadır. Karbonhidrat, protein ve lipit katabolizmasının bir ürünü olan asetil-CoA bir su molekülü ile beraber döngüye katılır ve karbon dioksite oksitlenerek indirgeyici eşdeğerleri (2H) NADH+H ve FADH₂ şeklinde ortama salar. Bu indirgenmiş koenzimlerin eşdeğerinin (2H) daha sonra “solunum zincirinde”oksidasyonu ile gerçekleşen fosforilasyonla (ADP’den ATP yapımı) hücreye önemli miktarda enerji (ATP) kazanır. Her döngü başına 11 adetATP oksidatif fosforilasyonla, 1 adet ATP’ de substrat seviyesinde fosforilasyonla suksinil-CoA’nın suksinata çevrilmesi sırasında elde edilir (Geçkil, 2012).

Bunun yanı sıra bu reaksiyon sonucunda ortaya çıkan NADH hidrid iyonunu iki elektronu ile birlikte (:H-) ETZ’ye verir ki buradan elektronlar en son oksijene (aerobik organizmalarda) veya sülfür gibi alternatif bir inorganik iyonla transfer edilir (anaerobik mikroorganizmalarda). Oksijene bu çeşit elektron transferi, bir çift elektron (2e-)'dan 3 molekül ATP yapımını sağlar. Asetil CoA’nın peş pedehidrojenasyonu ve dekarboksilasyonu PDK yardımı ile 3 çeşit enzim (toplam 60 alt ünite), 5 çeşit koenzim (TPP, FAD, CoA, NAD ve lipoat)’in varlığına ihtiyaç duyar (Geçkil, 2012).

Elektron taşıyıcı moleküller olarak NAD ve FAD’nin fonksiyonlarını daha önceki derslerimizde görmüştük. Bir önceki dersimizde de TPP’nin koenzim olarak alkol fermentasyonunda piruvatın asetaldehite dekarboksilasyonundaki rolünü görmüştük. KoenzimA (CoA) birkaç moleküler yapısal bileşenden oluşmuştur: Pantotenik asit (Pantotenat) bütün organizmalarda mevcut olup, koenzim A’nın önemli yapısal bir bileşenidir. CoA acil gruplarını bağlayıp alıcı moleküllere transfer eden tioesteri oluşturan reaktif bir tiol (-SH) grubuna ve iki tiol daha içeren lipoata sahiptir (Geçkil, 2012).

Bu iki tiol bir proteinlerdeki iki sistemin arasındaki sülfüdril gruplara benzerler ve oksidasyon-redüksiyon potansiyellerine sahiptirler. Bu nedenle lipoat hem bir elektron alıcı ve hem de bir acil grubu verici olarak davranabilir. Bütün bu nedenlerledir ki, PDK bilinen en büyük enzim kompleksidir. Büyüklüğü (45 nm) bir ribozomdan daha fazladır ve elektron mikroskopunda rahatlıkla görülür. Molekül ağırlığı 5 milyon daltona yakındır (Geçkil, 2012).

Piruvattan asetatin oluşumu PDK yardımı ile 5 pes pese gelen reaksiyonla olur. PDK genlerinde meydana gelecek mutasyonlar veya yiyeceklerde tiamin eksikliği (bir nevi B vitamini) durumunda piruvat oksidasyonu gerçekleşmez. Bu durumda en menfi etkilenen organ beyin olur çünkü beyin, hemen bütün enerjisini glukozun aerobik oksidasyonundan elde eder (Geçkil, 2012).

PDK hem allosterik ve hem de kovalent modifikasyonla regüle olur. Bu karmaşık kendi ürünleri olan ATP, asetil CoA ve NADH tarafından kuvvetlice inhibe olur. Piruvat oksidasyonunun allosterik inhibisyonu özellikle uzun zincirli yağ asitlerinin varlığında artar. Kovalent modifikasyon daha çok enzimdeki belli serin amino asitlerinin fosforilasyonu sonucu inaktivasyonu ile ortaya çıkar (Geçkil, 2012).

2.2.3.3.3. Elektron Taşıma Zinciri

Elektron taşıma zinciri, aerobik enerji sisteminin en karmaşık ve üretken yoludur. Kullanılan her glikoz molekülü için 34 molekül ATP üretir. Elektron taşıma zincirine girdikten sonra Krebs döngüsünden gelen hidrojen iyonları başka kimyasal reaksiyonlara girer. Burada suyun son ürününü oluşturmak için oksijen ile birleştirilirler (Ünal, 1998).

Hidrojen iyonlarını taşıyıcı moleküllerinden oksijene aktarma ve hidrojen iyonlarının kimyasal bir gradyan boyunca hareket etmesini sağlama süreci, ATP'yi oluşturmak için ADP ve Pi'yi birleştirmek için gereken enerjiyi üretir. Özetle, elektron taşıma zinciri şu şekilde çalışır (Ünal, 1998) ;



Şekil 2. Elektron taşıma zinciri

Elektron taşıma zincirinin adımları:

1. Krebs döngüsünden hidrojen iyonları, taşıyıcı moleküller tarafından elektron taşıma zincirine taşınır.
2. Hidrojen iyonları, bir dizi kimyasal reaksiyondan geçtikleri elektron taşıma zincirine gömülü taşıyıcı moleküllere aktarılır.
3. Bir hidrojen iyonu gradyanı oluşturulur. Hidrojen iyonları bu gradyan boyunca hareket ederken, ATPaz'ın başka bir formu ATP'yi oluşturmak için ADP'yi fosforile eder (başka bir fosfat grubu ekler).
4. Hidrojen oksijen ile birleştiğinden su bir yan ürün olarak oluşur.

Özet olarak, aerobik sistemde 1 glikoz molekülünün tamamen parçalanmasından elde edilen ATP aşağıdaki gibidir:

Glikoliz 2 ATP

Krebs döngüsü 2 ATP

Elektron taşıma zinciri 34 ATP

Toplam 38 ATP

Buradan aerobik enerji sistemlerinin ATP üretme kapasitesinin neredeyse sınırsız olduğunu görebiliriz (Ünal, 1998).

2.2.3.4. Aerobik Antrenmanlar

Aerobik Antrenmanlar, kardiyovasküler kondisyon sağlayan, solunumun kaslara yakıt olarak aktarılıp hareket etmelerine yardımcı olarak oksijen miktarını kontrol ettiği egzersizlerdir (Yüksel ve ark., 2007).

Aerobik egzersizlerin faydalarını incelediğimizde ise; aerobik antrenmanların kardiyovasküler kondisyonu iyileştirdiği, kalp hastalığı riskini azalttığı, kan basıncını düşürdüğü, kan şekerini daha iyi kontrol etmeye yardımcı olduğu, akciğer fonksiyonunu iyileştirdiği, dinlenme kalp atış hızını azalttığı, kilo yönetimi veya kilo kaybına yardımcı olduğu yapılan çalışmalarca ortaya konmuştur (Yüksel ve ark., 2007).

Aerobik Antrenmanlara başlamadan önce sağlık doktorlarında yardım alınması gerekmektedir. Özellikle diyabet, hipertansiyon, kalp hastalığı, arterit, akciğer rahatsızlıkları veya diğer sağlık sorunlarından mustarip kişiler, Anaerobik Antrenmanları gerçekleştirmek için ek güvenlik kurallarına ihtiyaç duyabilir (Demiriz, 2013).

Aerobik Antrenmanları örnekler ile açıklayacak olduğumuzda iki farklı grupta incelemek gerekmektedir. Düşük etkili aerobik antrenmanlara örnek verecek olduğumuzda; yüzme, bisiklet sürmek, eliptik bir eğitmen kullanmak, yürüme, kürek çekme ve bir üst vücut ergometresi kullanma (yalnızca üst gövdeyi hedefleyen bir kardiyovasküler egzersiz sağlayan bir donanım parçası) vb. gibi antrenmanları verebiliriz. Daha yüksek etkili aerobik antrenmanlar ise şunlardır; Koşu, İp atlama, Yüksek etkili rutinler veya step aerobik yapmaktır (Demiriz, 2013).

2.2.3.5. Anaerobik Antrenmanlar

Anaerobik Antrenman, oksijen kullanmadan enerji için glikozu parçalayan herhangi bir aktivitedir. Genellikle bu antrenmanlar kısa ve yüksek yoğunluktadır. Buradaki fikir, kısa bir süre içinde çok fazla enerjinin açığa çıkması ve oksijen talebinin oksijen arzını aşmasıdır. Kısa yoğun enerji patlamaları gerektiren bu egzersizler ve hareketler anaerobik antrenmanlara örnektir (Yüksel ve ark., 2007).

Daha fazla enerji üretmek için vücudunuz, kaslarınızda depolanan enerji kaynaklarına dayanan anaerobik sistemini kullanır. Sprint, yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT) ve atlama ipi gibi hızlı tempolu antrenmanlar, anaerobik egzersizin daha yoğun yaklaşımını alır (Yüksel ve ark., 2007).

Düzenli olarak anaerobik egzersiz yapmak, vücudunlaktik asidi daha etkili bir şekilde tolere edebilmesine ve ortadan kaldırmasına olanak sağlamaktadır. Bu,antrenman esnasında vücudundaha az çabuk yorulacağı anlamına gelmektedir (Demiriz, 2013).

Anaerobik antrenmanların faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- Anaerobik antrenmanlar Kemik gücünü ve yoğunluğunu artırır
- Kilo korumayı teşvik eder

- Gücü artırır
- Metabolizmayı hızlandırır
- Laktik eşiği artırır
- Depresyonla savaşır
- Eklemleri korur ve enerjiyi arttırır (Demiriz,2013).

2.2.4. Basketbolda Enerji Sistemleri

Basketbol branşı literatür incelemesi yapıldığında basketbol branşı ile ilgilenen sporcular enerji ihtiyacının % 85'ini fosfojen kaynaklarından (ATP ve PCr) geriye kalan % 15'ini ise anaerobik glikolizden aldığı bildirilmektedir (Gürses, 2011).

Müşabakalar esnasında sporcular yoğun bir şekilde aerobik ve anaerobik enerji metabolizmalarından faydalanırlar. 2 ila 6 saniye arasında devam ettirdikleri teknik ve taktiksel yetenekleri sprintler, hızlı yön değiştirmeler ve sıçramalar ile beraber tekrar etme becerileri ile ilişkilidir (Bishop ve Spencer, 2004).

Bu sebeple sporcuları sonuca ulaştıran etkinliklerin öncesine veya içerisinde sprint egzersizleri, dinamik ve patlayıcı özelliklere sahip hareket çeşitleri içermektedir. Bu çeşit maksimal ve yüksek şiddetli aktivitelerin gerek duyduğu enerji miktarı yoğun seviyelerde fosfojen depolarından karşılanır. Maksimal kassal aktiviteleri gerçekleştirmek için kas içi PCr ve ATP depoları yalnızca 10 saniye kadar sürdürebilmeye olanak sağlamaktadır (Bishop ve ark., 2003).

Basketbol branşı, tekrar edilen yüksek şiddetli egzersizler (ofansif ve defansif geçişler, sprint, sıçrama, blok, ribaunt vb.) için temelde % 80 anaerobik enerjinin (% 60 PCr ve % 20 laktik asit) kullanılmakta olan yüksek şiddet aralıklı bir takım sporudur (Castagna ve ark., 2008). Bunun yanı sıra bir basketbol mücadelesi esnasında (40-48dk) kreatin fosfat (PCr) sentezini yükseltmek, aktif durumda bulunan kaslardan laktat atımını

gerçekleştirmek ve biriken hücre içerisindeki inorganik fosfatın çıkartılmasını gerçekleştirmek için yüksek seviyede aerobik metabolizmaya ihtiyaç duyulur (Glaister, 2005).

Aerobik metabolizma oyuna verilen mola esnasında (molalar veya oyuncu değişikliği) ve ayakta durma, topa müdahale etmeveya serbest atış kullanma gibi düşük şiddetli egzersizler sırasında baskındır (Glaister,2005). Yapılan bir araştırmada 6 sn ve daha kısa süren yüksek şiddetli egzersizler sonrasında basketbolcuların 22 sn'lik alçak şiddetli egzersizler (jogging vb.) esnasında toparlanmalarını tamamladıklarını tanımlamıştır (Kostromin,2015). Bu çerçeveden incelendiğinde basketbol branşını icra eden bir sporcunun fiziksel uygunluk düzeyinin ve oyun performans düzeyinin aerobik metabolizma ve anaerobik metabolizmanın etkisinde kaldığı gözlenmiştir (Montgomery ve ark., 2010).

Basketbolcuların başarı seviyesi tekrar edilen şiddeti yüksek egzersizlerin kalite seviyesine ve tekrar sayılarına bağlıdır. Etkili bir şekilde ve hızlı toparlanabilme becerisi oyun içinde tekrarlanan şiddeti yüksek egzersizlerin kalitesini ve hızını artırarak basketbolcuların performans düzeyinin artırmaktadır. Tüm bunların sonucunda basketbolcuların aerobik kapasitelerinin seviyeleri yüksek olduğunda kas içi PCr depoları da kapasiteye paralel olarak hızlı bir şekilde dolar, oyun içerisinde aktif olarak bulunduğu süre artar ve daha başarılı bir performans çizelgesi ortaya çıkar (Güngör, 2019).

2.2.4.1. Aerobik Kapasite

Aerobik kapasite, bacaklarda veya kollarda ve bacaklarda bulunan büyük kas gruplarını bir arada kullanan aktivitelerde maksimum egzersiz sırasında tüketilen en yüksek oksijen miktarıdır. Aerobik enerji sistemi, glikozu ve yağı enerjiye dönüştürmek için oksijeni kullanır ve aktif oyun süresinin yaklaşık % 65'ini temsil eden daha düşük yoğunluk ve daha uzun süreli hareketlerin korunmasına yardımcı olur. Aerobik kapasite, bir sporcunun belirli bir süre boyunca belirli bir düzeyde aerobik aktiviteyi sürdürme yeteneğini ifade eder. Bir

aerobik aktivite, kanda, kuvvet antrenmanına karşı koşma gibi diğer aktivitelerden daha fazla oksijen değişimi gerektiren aktivitedir (Ergen, 2007).

Aerobik kapasite kardiyorespiratuar enduransın ve fiziksel uygunluk seviyesinin en iyi göstergesi olarak tanımlanmaktadır. Aerobik kapasite maksimum seviyede kas dokusunun ve oksijen transportu oksijen kullanabilme kapasitesini yansıtmaktadır. Farklı bir deyiş ile egzersiz esnasında hücre ve dokuların enerji üretmek adına kullandığı maksimal oksijen (VO_{2max}) tüketim seviyesinin tanımıdır. Aerobik kapasite ayrıca VO_{2max} , ATP üretme hızı ile aerobik metabolizma olarak da adlandırılmaktadır (Ergen, 2007).

Egzersiz şiddet düzeyi ile anaerobik kapasite doğru orantıya sahiptir. Egzersiz şiddetinin artarken tüketilmekte olan oksijen seviyesinin artmadığı nokta (doğrusallığın kırılma noktası) ise, anaerobik kapasite maksimum olarak tanımlanır. Aerobik kapasitenin önemli bir ölçüsü olan maksimum aerobik kapasite, uluslararası fiziksel aktivite standardı olarak belirlenmiştir (Hoffman ve ark., 1999).

Basketbol etkili bir biçimde icra edilmesi için gelişmişlik düzeyi üst seviyelerde olan ve fiziksel uygunluk ihtiyacı doğuran aralıklarla devam eden yüksek yoğunluklu bir spor dalıdır (Hoffman ve ark., 1999). Yapılan araştırmalar incelendiğinde gelişmiş aerobik kapasitenin ve alt ekstremitelerdeki patlayıcı gücünün basketboldaki performans adına temel etkenler olduğu görülmüştür (Garrett, ve Kirkendall, 2000). Aerobik ve anaerobik metabolizmanın aynı anda kullanıldığı basketbol branşında basketbolcuların başarı seviyesi yüksek şiddetteki egzersizler, antrenman, yavaş ve kalitede tekrar edebilme becerisi ile doğru orantılıdır (Gharbi ve ark., 2015).

Yani basketbolcular Glikojen ve PCr depolarını var olan en kısa sürede yenileyebiliyorsa performansındaki düşüş seviyesi o kadar az olup, buna paralel olarak oyunda kaldığı süre miktarı artacaktır. Bu yenilenme hızı aerobik kapasite ile doğru orantıya

sahiptir. Bir basketbolcunun Aerobik kapasitesi gelişmiş ise anaerobik kapasitesi de buna bağlı olarak gelişecektir. Bir basketbolcunun Aerobik kapasitesi gelişmiş ise şiddet seviyesi yüksek olan aktiviteler arasında toparlanma kısmında PCr depolarının minimum sürede depolanmasını sağlayarak antrenman veya müsabaka süresince performansın korunması o kadar kolay olur (Gharbi ve ark.,2015).

2.2.4.2. Anaerobik Kapasite

Anaerobik enerji sistemleri, yüksek yoğunluklu, kısa süreli kas kasılmaları için enerji sağlar ve ATP / PCr sistemi ve anaerobik glikolizden oluşmaktadır. Anaerobik kapasitenin, ATP / PCr, fosfokreatinden (PCr) enerji molekülü adenosin trifosfatı (ATP) üretir ve kasın PCr molekülünü yeniden oluşturma yeteneği ile ilgilidir. Bunu yanı sıra, anaerobik kapasite, kas glikojeninden türetilen glikoza dayanır (Ostojic ve ark., 2006).

Genel olarak, anaerobik enerji sistemleri, bir oyun sırasında meydana gelen büyük hacimli sıçrama, sprint, hızlanma ve yavaşlamalarda başarıdan sorumludur. Anaerobik kapasite, anaerobik (oksijensiz) enerji sistemlerinden gelen toplam enerji miktarıdır, yani ATP, fosfo-kreatin ve laktik asit sistemleri için birleşik çıktı miktarıdır (Ostojic ve ark., 2006).

Bir basketbol müsabakası esnasında sporcuların her biri ortalama 2 sn süren 1000'e yakın şiddet seviyesi yüksek olan egzersiz ile (sıçrama, sprint, blok, ribaunt, ani yön değişikliği, top sürme) karşı karşıya kalırlar (Abdelkrim ve ark., 2007). Şiddet seviyeleri yüksek olan bu egzersizler müsabakanın yalnızca % 15'lik kısmına içermesine karşın maçın kazanılmasında önemli bir etki yaratarak büyük katkı sağlamaktadırlar. Bu egzersizleri tamamlayabilmek adına %80 anaerobik enerji sistemi kullanılmaktadır. Bir basketbol oyuncusu basketbola özgü şiddet seviyesi yüksek olan kısa süreli egzersizleri minimum süre

zarfı içerisinde laktik asit ve ATP-PCr ile ortaya çıkan enerji ile gerçekleştirmektedir (Ziv ve Lidor, 2009).

Basketbolcunun başarısı ise şiddet seviyeleri yüksek olan aktiviteleri müsabaka süresince yorulmaya olanak vermeden eşit kalitede sürdürebilme becerisi ile doğru orantılıdır. Sonuç olarak, basketbol branşına özgü şiddet seviyesi yüksek olan aktiviteleri uygulayabilmek adına gereken enerji % 80 anaerobik sistemden karşılanmasına rağmen, sporcunun müsabaka süresince yüksek seviyede performans göstermesi için gelişmiş bir aerobik kapasiteye sahip olması gerekmektedir (Castagna ve ark., 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcıları, gönüllü olarak katılmayı kabul eden 14 erkek basketbolcuydu. Katılımcıların ortalama yükseklikleri 185.98 ± 4.26 , yaş ortalamaları 21.88 ± 1.05 ve ağırlıkları ortalama 79.01 ± 5.48 idi. Sporculara çalışma ile ilgili bilgiler verildi ve gönüllü katılım esas alındı. Çalışmaya katılan bütün sporcular ve ailelerine çalışmaların yapısı ve protokolü hakkında bilgi verilip soruları yanıtlandıktan sonra yazılı kabullerini imzalayanlar çalışmaya kabul edildi. Çalışma süresince katılımcılar, performanslarını etkileyecek herhangi bir ilaç kullanmamışlardır. Araştırma; ilişkisi ölçülecek etkenin belirli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçümü ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak karara varılması işlemlerini de içeren bir “Deneyisel Araştırma” Modeli uygulanmıştır (Güçoğlu ve Savaş, 2020).

3.2. Verilerin Toplanması

3.2.1. Bacak Kuvveti

Bacak Kuvvetinin Ölçülmesi: Ölçüm, Baseline marka bacak dinamometresi kullanılarak yapıldı. Beş dakika ısınmadan sonra, denekler dizleri bükük durumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarı çekti. Bu çekiş üç kez tekrar edilip her denek için en iyi değer kaydedildi (Aktaş, 2015).

3.2.2. Sırt Kuvveti

Sırt Kuvvetinin Ölçülmesi: Baseline marka sırt dinamometresi kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Denekler dizleri gergin pozisyonda dinamometre sehпасının üzerinde ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne doğru eğikken,

elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarıya çekmişlerdir. Çekiş üç kez tekrar edilmiş ve en iyi sonuç kaydedilmiştir (Aktaş, 2015).



Şekil 3. Baseline marka bacak ve sırt dinamometresi

3.2.3. 20 m Sürat Koşusu

20 metre Sürat Koşusu testi: Amaç süratin belirlenmesidir. Denekler, 20 m belirlenmiş alanda yüksek çıkış ile maksimal hız ile 20 m koşar. Koşulan süre sn cinsinden kronometre ile kaydedilir. Çalışmaya katılanlara test iki defa tekrar edilerek en iyi sonuç kaydedilmiştir (Ayan, 2009).

3.2.4. Wingate Testi

3.2.4.1. Wingate Kol Anaerobik Güç Testi

Wingate testi için düzenlenmiş yazılımlı ve bilgisayarla uyumlu çalışan ağırlık kefeli bir Monark 891E model (Made in Sweden) kol bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Test başlamadan her sporcuya göre boy ayarlaması yapılmıştır. Test esnasında kol ergometresinde dış direnç olarak uygulanacak olan yük, 50 gr/kg olarak hesaplanmıştır. Belirlenen bu dirence

karşı 30 sn süresince en yüksek hızda pedal çevirmeleri istenmiş ve üst düzey performans göstermeleri için sözel olarak desteklenmişlerdir. Sporcuları teste almadan önce oluşacak sakatlıkları önlemek için uygun spor kıyafetleri ile ısınmaları sağlanmıştır (Aktaş, 2019).



Şekil 4. Monark 891E model kol bisiklet ergometresi

3.2.4.2. Wingate Bacak Anaerobik Güç Testi

Wingate testi için düzenlenmiş yazılımlı ve bilgisayarla uyumlu çalışan ağırlık kefeli bir Monark 894E model bacak bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Test başlamadan her sporcuya göre boy ayarlaması yapılmıştır. Test sırasında bacak ergometresinde dış direnç yükü 75 gr/kg olarak hesaplanmıştır. Sporculara hesaplanan test yüklerinin %20'si ile 60–70 d/d hızda, 4–8 saniye süreli iki hız içeren, 5 dakikalık bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma bittikten sonra deneklerin 3–5 dakika pasif dinlenmeleri sağlanmıştır. Sporcuların

direnç verilmeden yapabildikleri en kısa sürede en yüksek pedal hızına ulaşmaları istenerek, maksimum hıza ulaşıldığından emin olduğunda (yaklaşık 3–4 saniye sonra), bireysel olarak belirlenen yük bırakılarak ve test başlatılmıştır. Sporculardan bu yüke karşı 30 saniye boyunca maksimum hızla pedal çevirmeleri istenmiş zaman süresince sözlü olarak teşvik edilmeleri sağlanmıştır (Aktaş, 2019).



Şekil 5. Monark 894E model bacak bisiklet ergometresi

3.2.5. Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvveti parametrelerini ölçmek için 0–100 kg. arası kuvvet ölçen TAKEI GRIPD marka el dinamometresi kullanıldı. El dinamometresi deneğin el ölçülerine

göre ayarlandı, denek dirseğini bükmeden kolu düz ve omuzdan 10-15 derecelik bir açı yapacak şekilde yan tarafta iken eli ile mümkün olduğunca fazla dinamometreyi sıkmaya çalışmıştır. Deneğin her iki eliyle 2 denemeden sonra en iyi performansı belirlendi. Dinamometre her denemeden sonra sıfırlandı, değerlendirmeye en iyi olan performans alındı (Ateş, 2017).



Şekil 6. Takei hand grip el dinamometresi

3.2.6. Kan Laktat Ölçümü

Sporcuların kan laktat değerleri WanT'den hemen önce ve WanT'den hemen sonra Lactate scout Analyzer cihazı (Made in Germany) kullanılarak lactate scout test strips (Lot:0443401, Made in Germany) ile 10 saniye içerisinde parmaklarından alınan kan örnekleri analiz edilerek elde edilen değerler mmol-1 cinsinden kaydedildi (Soslu ve ark., 2018).



Şekil 7. Lactate scout Analyzer cihazı

3.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde sporculara ait sürat parametreleri ve alt ve üst anaerobik güç değerlerinin analizinde tanımlayıcı istatistik analizi ve araştırmada, ölçümle elde edilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini belirlemek için Lineer Regresyon Analizi SPSS (24.0) programı aracılığıyla incelendi. Laktat testleri için ön ve son test değerleri OneWay Anova testi ile değerlendirilmiştir. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde anlamlılık olarak $p < 0.05$ değeri alındı.

4. BULGULAR

Tablo 1: Katılımcıların Wintage Kol ve Bacak Testi Ortalamaları

Değişkenler	N	ort	ss
Upperpp (w)	14	107,47	22,47
Upperap (w)		61,27	15,84
Uppertap (w/kg)		1,19	,53
Lowpp (w)		780,07	104
Lowap (w)		597,10	55,51
Lowtap (w/kg)		3,51	1,88

Tablo 1. İncelendiğinde sporcuların kol ve bacak wingate testinin kol wingate testi Upperpp ortalama değeri (107.47 ± 22.47 watt), Upperap ortalama değeri (61.27 ± 15.84 watt), ve Uppertap ortalama değerleri (1.19 ± 0.53 watt/kg), bacak wingate testi Lowpp ortalama değeri (780.07 ± 104 watt), Lowap ortalama değeri (597.10 ± 55.51 watt) ve Lowtap ortalama değeri (3.51 ± 1.88 watt/kg) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2: Katılımcıların 20m Sürat, Bacak Kuvveti, Sırt Kuvveti, Sağ ve Sol El Kavrama Kuvveti Ortalamaları

Değişkenler	N	ort	ss
20m (sn)	14	3,02	,29
Bacak (kg)		132,3	22,26
Sırt (kg)		134,5	15,35
Sağ El (kg)		49,87	5,50
Sol El (kg)		49,92	6,48

Tablo 2. İncelendiğinde sporcuların 20m koşu ortalama değerleri (3.02 ± 0.29 sn) bacak ortalama değerleri (132.39 ± 22.26 kg) sırt ortalama değerleri (134.57 ± 15.35 kg) sağ el ortalama değerleri (49.87 ± 5.50 kg) sol el ortalama değerleri (49.92 ± 6.48 kg) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3: Katılımcıların Wingate Kol ve Bacak Testi Antrenman Öncesi ve Sonrası Laktat Değeri Ortalamaları

Değişkenler	N	ort	ss	<i>p</i>
Upperlktbefore (m/mol)	14	2,08	,89	0,02
Upperlktafter (m/mol)		6,35*	2,31	
Lowlktbefore (m/mol)		2,56	,69	0,001
Lowlktafter (m/mol)		8,14*	1,59	

* $p < 0.05$

Tablo 3.İncelendiğinde sporcuların antrenman öncesi ve sonrası kol laktat değerleri Upperlktbefore ve Upperlktafterortalama değerleri sırasıyla (2.08 ± 0.89 mmol, 6.35 ± 2.31 mmol) bacak Lowlktbefore ve Lowlktafterortalama değerleri sırasıyla (2.56 ± 0.69 mmol 8.14 ± 1.59 mmol) olarak tespit edilmiştir. Upperlktbefore ve Upperlktafter bağımlı değişkenlere yapılan Anova analizi sonucuna göre anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Lowlktbefore ve Lowlktafter bağımlı değişkenlere yapılan Anova analizi sonucuna göre anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Tablo 4: Katılımcıların 20m Sürat İle Wingate Kol ve Bacak Testi Değerleri Arasındaki Regresyon Analizi Sonucu

Model	df	X ²	F	P
Regression	6	,060	,559	,752
Fark	7	,107		
Total	13			

Tablo 4. İncelendiğinde sporcuların 20m ile bağımlı değişkenler upperpp, upperap, uppertap ve lowpp, lowap ve lowtap tork değerleri arasında Regresyon analizi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(6,13)} = .55$, $p > .05$, $R^2 = -.25$).

Tablo 5: Katılımcıların 20m Sürat İle Bacak, Sırt ve El Kavrama Kuvveti Değerleri Arasında Regresyon Analizi Sonucu

Model	df	X ²	F	P
Regression	4	,026	,229	,915
Fark	9	,112		
Total	13			

Tablo 5. İncelendiğinde sporcuların 20m ile bağımlı değişkenler bacak sırt ve el kavrama kuvvet değerleri arasında Regresyon analizi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(6,13)} = .22$, $p > .05$, $R^2 = -.31$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada basketbolcularda alt ve üst extremiteye ait anaerobik kapasite, bacak, el kavrama, sırt kuvveti, 20 m sürat ve laktat ortalama değerleri incelenmiş literatürde yer alan protokol testleri uygulanmıştır. Ayrıca wingate kol ve bacak testi öncesi ve sonrası laktat değerleri alınmış ve bu değerler karşılaştırılmıştır. Son olarak 20m sürat ile wingate kol ve bacak testi, sırt, bacak ve kavrama kuvveti değerleri incelenmiş olup, bu değerler arasındaki etkiler incelenmiştir. Literatürde incelenen benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır ve elde edilen bulgular doğrultusunda tartışılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmamızla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada sporcuların kol ve bacak wingate testinin kol wingate testi Upperpp ortalama değeri (107.47 ± 22.47 watt), Upperap ortalama değeri (61.27 ± 15.84 watt), ve Uppertap ortalama değerleri (1.19 ± 0.53 watt/kg) bacak wingate testi Lowpp ortalama değeri (780.07 ± 104 watt), Lowap ortalama değeri (597.10 ± 55.51 watt) ve Lowtap ortalama değeri (3.51 ± 1.88 watt/kg) olarak tespit edilmiştir. Basketbol sporunda anaerobik güç ve kapasite değerlendirilmesi özellikle uzun mesafe pas ya da uzun mesafe şut atışlarında, topu çembere gönderebilmek için hızlı yer değiştirmelerde, topa uzanabilmek için hızlı sıçramalarda, ribaunt almada, savunmada alınan topa hızlı bir şekilde hücum gerçekleştirebilmesi için son derece önemlidir (Akgün, 1994; Conconi ve ark., 1982). Buna benzer çalışmalar, anaerobik performans ile sprint hızı arasında güçlü, negatif korelasyonlar (0.67 ile 0.91 aralığında) göstermiştir (Kaczowski, ve ark., 1982; Patton, ark., 1987). Yılmaz (2011) yaptığı çalışmada maksimum güç, ortalama güç ve relatif maksimum güç ile relatif ortalama güç sırasıyla 783.3 ± 11.09 W, 590.69 ± 73.22 W ve 9.58 ± 1.45 W/kg, 7.27 ± 0.66 W/kg olarak elde etmiş sonucunda elde edilen 0-10 m en iyi sprint zamanı ile Wingate anaerobik güç ve kapasite testi sonucunda elde edilen Maksimum Güç (MG) ve

Relatif Maksimum Güç (RMG) değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki saptamıştır. Sağıroğlu (2008) genç erkek basketbol takımında yer alan 20 sporcuya wingate anaerobik testi ile değerlerini analiz etmiştir. Kontrol grubunun maksimum güç ön test değeri $866 \pm 64,36W$, iken son test değerini ise $865.33 \pm 55.96W$ olarak saptamıştır. Ortalama güç ön test değeri $568.90 \pm 59.18W$ iken son test değerini ise $537.77 \pm 82.38W$ olduğunu belirtmiştir. Göktepe ve ark 2018’de yaptığı çalışmada kadın voleybolculara uygulanan kor kuvvet antrenmanlarının alt ekstremitte anaerobik kapasiteye etki etmediğini tespit etmişlerdir ($p>0,05$). Akkuş ve Göktepe (2018) de yaptıkları çalışmada hentbolcularda anaerobik eşikte üretilen güç 496.29 ± 202.65 watt olarak tespit etmişlerdir. Callan ve ark. 2000’de yaptığı çalışmada elit serbest stil güreşçilere üst ekstremitte anaerobik güçlerini belirlemek için uyguladıkları 5 x 30-saniyelik testlerde ortalama I. tekrar $427 \pm 114 W$, II tekrar $319 \pm 94 W$, III tekrar $254 \pm 35 W$, IV. tekrar $232 \pm 32 W$ ve V. tekrar $226 \pm 27 W$ olarak belirlemişlerdir.

Basketbol sporcuların dominant ve non-dominant tarafı kavrama kuvvetleri turnike, şut, ribaunt ve dripling becerileri üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Küçük oyun alanı ile birlikte, basketbolun yüksek şiddetli aralıklı doğası, oyuncuların sürekli olarak ani değişikliklerle hızlı ivmelenme ve yavaşlama yapmalarını gerektirir. Çok hızlı değişen geçişler arasında pozisyonu koruyabilmek için sürat ve kas kuvveti önemli etkenlerdir. Yattığımız çalışmada sporcuların 20m koşu ortalama değerleri (3.02 ± 0.29 sn) olarak tespit edilmiştir. Ulj ve ark. Basketbol oyuncularında hız, çeviklik ve patlayıcı güç için gerekli fiziksel talepleri değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, 20 m sürat değerlerini ortalama 3.59 ± 6.02 sn olarak saptamışlardır. McArdle ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada basketbolcuların ortalama 20 m sürat değerleri 3.74 ± 0.37 sn iken sedan terlerin ise 5.28 ± 0.47 sn olarak tespit etmişlerdir. Bu farklılığın basketbolun % 80 anaerobik enerji sistemini kullanmasıyla anaerobik sistemde meydana gelen adaptasyonlardan kaynaklı olduğunu ve bu adaptasyonlardan bazıları; hızlı kasılan lif sayısında artış, ATP-PCr ve anaerobik glikoliz

kapasitesinde ki artışın nedenolduğunu ifade etmişlerdir. Bilgin(2015) yaptığı çalışmada, 10 m ve 20 m ön ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiş ve bununda sürat performanslarında olumlu bir artışa neden olduğunu belirtmiştir ($p<0,05$). Mujika ve ark.(2009) yaptıkları çalışmada 134 genç futbolcuda tekrarlı sprint yeteneği ve kan laktat değerlerini değerlendirmiş ve en iyi sprint zamanı ile kan laktat konsantrasyonu arasında yüksek düzey pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu ifade etmişlerdir($r=0,78$, $p=0,001$). Başka bir çalışmada Aslan ve ark (2011) Elit altı 80 erkek sporcuya yaptığı çalışmada 20 m sürat koşusu ortalama değerleri 3.04 ± 0.20 sn olarak saptamışlardır. Yazarer ve ark. (2004) yaz kampı basketbol çalışmalarına katılan 25 erkek öğrenciye yaptığı çalışmada deney grubunun ön test (4.091 ± 0.311 sn) ve son test (4.061 ± 0.304 sn) iken kontrol grubunun ilk test (4.117 ± 0.297 sn) ve son test (4.09 ± 0.351 sn) değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını belirtmişlerdir($p> 0.05$). Ayan ve ark. (2015)' de Türkiye'nin 15 yaş altı erkek milli basketbol takımının 19 oyuncusunun performans değerleri karşılaştırıldığında, 20m sürat ile vücut tipi arasında düşük negatif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Bakırcı ve ark (2014)' te yaptığı çalışmada basketbol oyuncularının 20 m. sürat testi antrenman öncesi 3.47 ± 0.4 sn, antrenman sonrası 3.14 ± 0.4 sn. olarak saptamışlardır.

Yaptığımız çalışmada sporcularımızın bacak kuvveti ortalama değerleri (132.39 ± 22.26 kg) sırt kuvveti ortalama değerleri (134.57 ± 15.35 kg) sağ el kavrama kuvveti ortalama değerleri (49.87 ± 5.50 kg) sol el kavrama kuvveti ortalama değerleri (49.92 ± 6.48 kg) olarak tespit edilmiştir.Akyüz ve ark. 2013 de yaptığı çalışmada 14 kadın milli sporcunun, sırt kuvveti (83.35 ± 11.68 kg), bacak kuvveti (87.75 ± 8.34 kg), sağ el kavrama kuvvetine (34.73 ± 3.28 kg) ve sol el kavrama kuvveti (32.82 ± 3.57 kg) olduğunu saptamışlardır. Sırt, bacak ve el kavrama kuvvet değerleri arasında sağ el kavrama kuvveti ile sol el kavrama kuvveti ($r=.859$, $p<.01$) değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca sırt kuvveti ile bacak kuvveti ($r=.679$, $p<.01$) arasında da pozitif ilişki saptamışlardır. Akyüz

ve ark (2017) U-16 basketbol takımından 10 sporcuya yaptıkları çalışmada sağ el kavrama kuvveti (41.24 ± 7.6 kg) sol el kavrama (41.1 ± 7.95 kg), bacak kuvveti (105.4 ± 30.55 kg), sırt kuvveti (103.5 ± 29.4 kg) ve 20 m sürat değerini (3.72 ± 0.18 sn) olarak tespit etmişlerdir. Cengizhan ve Günay (2014)'te yaptıkları çalışmada işitme engelli erkek basketbolcuların sağ el kavrama kuvveti 43.3 ± 8.9 kg, sol el kavrama kuvveti 42.7 ± 7.4 kg, bacak kuvveti 145.5 ± 28.3 kg ve sırt kuvveti değerini 138 ± 29.3 kg olarak tespit etmişlerdir. Aslan ve ark (2011) yaptıkları çalışmada 80 erkek sporcunun sırt kuvveti değerinin 143.16 ± 27.44 kg olarak saptamışlardır. Çimen ve ark. (2018)' de 14 elit erkek oyuncuya yaptıkları çalışmada basketbolcuların bacak kuvveti ortalama değerini 159.57 ± 20.75 kg olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca aerobik güç ile sürat, bacak kuvveti ve anaerobik güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını ifade etmişlerdir. Çağlar ve ark (2013) aktif spor yapan kişileri değerlendirdikleri çalışmada, dominant ellerin kavrama kuvvet değerleri 22.57 ± 9.33 kg olarak tespit etmişlerdir. Hekim (2012) yaptığı çalışmada, 12 kadın basketbolcunun ortalama bacak kuvveti değerinin $41,86 \pm 8,80$ kg olduğunu ifade etmiştir. Yazarer ve ark. 2004 te 25 erkek öğrenciye yaptığı çalışmada deney grubunun antrenman öncesi sağ el kavrama kuvveti 23.508 ± 7.643 kg, antrenmanlar sonrası değeri ise 24.11 ± 8.0 kg. iken Kontrol grubunun antrenman öncesi sağ el kavrama kuvveti 17.72 ± 4.38 kg, antrenmanlar sonrası değeri de 18.33 ± 4.65 kg olarak tespit etmişlerdir. Mutlu (2019)' da yaptığı çalışmada 21 futbolcu ve 19 basketbolcuya ait el kavrama kuvvetini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda futbolcuların sırasıyla sağ ve sol el kavrama değerlerinin ortalaması (17.63 ± 4.02 kg, 16.72 ± 4.61 kg) basketbolcuların sırasıyla sağ ve sol el kavrama değerlerinin ortalaması (20.05 ± 3.04 kg, 18.78 ± 3.22 kg) olarak tespit etmiştir. Bakırcı ve ark (2014)' te yaptıkları çalışmada 12 erkek basketbolcunun sağ el kavrama kuvveti antrenman öncesi 46.1 ± 5.3 kg. antrenman sonrası da 45.6 ± 6.2 kg. iken sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi

43.8±6.7kg.antrenman sonrası 42.7±6.9kg. olaraktespit etmiş ve anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir (p<0.05).

Yaptığımız çalışmada sporcuların antrenman öncesi ve sonrası kol laktat değerleri Upperlktbefore ve Upperlktafter ortalama değerleri sırasıyla (2.08±0.89 mmol/ 6.35±2.31 mmol) bacak Lowlktbefore ve Lowlktafter ortalama değerleri sırasıyla (2.56±0.69 mmol 8.14±1.59 mmol) olarak tespit edilmiştir. Benzer çalışmalar incelendiğinde çalışmamızla paralellik göstermektedir. Abdelkrim ve ark. (2007) yaptığı çalışmada Laktat konsantrasyonunu belirlemek için müsabaka öncesi, devre arası ve sonrasında kan numunesi almış ve ortalama (SD) plazma laktat konsantrasyonu müsabaka öncesinde (5.49 mmol/l), devre arasında (6.05 mmol/l) ve sonrasında (4.94 mmol / l) olarak tespit etmişlerdir. Turan (2001)' de elit ve elit olmayan 12 basketbol sporcunun sırasıyla elit sporcuların 14 km hızda 6.25±0.80 mmol/l't iken elit olmayan sporcuların 14 km hızda 6.01±0.64 mmol/l't laktik asit ortalaması olduğunu tespit etmiştir. Soslu ve ark. (2018)' de 10 elit boksöre yaptıkları çalışmada ön test laktat ortalaması (2.29±.87 mmol) iken son test laktat ortalaması (8.26±1.80 mmol) olarak tespit etmiş, boksörlerin yorgunluk öncesi laktat değerleri ile yorgunluk sonrası laktat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamışlardır(p<0.05). Şişman (2016)' da 45 sedanter üniversite öğrencisine yaptığı çalışmada kan laktat değerlerini 21 gün boyunca değerlendirmiş ve wingate öncesi 1-4 gün (1.99 ± 0.73 mmol), 7-9 gün (2.37 ± 0.91 mmol), 18-21 gün (1.94 ± 0.51 mmol) olarak tespit etmiştir. Wingate sonrası 1-4 gün (8.75 ± 3.14 mmol), 7-9 gün (8.89 ± 4.67 mmol), 18-21 gün (8.53 ± 3.35 mmol) olarak tespit etmiştir. Akkuş (2014)' de 16 profesyonel erkek hentbol sporcusuna yapmış olduğu genel hazırlık dönemi wingate anaerobik güç testi sonrası laktik asit ortalama değeri 9.51 ± 5.68 mmol iken özel hazırlık dönemi wingate anaerobik güç testi sonrası laktik asit ortalama değeri 7.16 ± 2.55 mmol olarak saptamıştır. Hentbolcularda özel hazırlık dönemi laktik asit değerleri genel hazırlık dönemine göre anlamlı olmasa da düşüş gösterdiğini belirtmiştir. İncelenen

alışmalara bakıldığında, sporcuların yaşı, profesyonellik ve branşı farkları göz önünde bulundurulursa wingate testi, sürat, sırt, bacak, kavrama kuvveti ve laktat değerleri arasında paralellik olduğu söylenebilir ve bu verilere göre denek grubunun literatürdeki bildirilmiş gruplarla benzer fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip oldukları söylenebilir. Bu açıdan elde edilen sonuçlar literatür verileri ile uyumludur.

Basketbolcuların fiziksel özellikleri ve performanslarına etki eden atletik özellikleri sportif başarı üzerine de etkilidir. Diğer spor branşlarında olduğu gibi basketbolcuların da bazı fiziksel, fizyolojik özelliklerinin bilinmesi bu spora bilimsel yaklaşım ve katkıları arttıracaktır. Basketbolcuların performans değerlendirilmesinde kuvvet, sürat ve anaerobik güç gibi parametreler oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Sonuç olarak basketbolcuların anaerobik gücünün müsabaka anında önemli bir etken olacağı bunda sporcuların performanslarını pozitif yönde etkileyeceğini düşünülebilir.

6. ÖNERİLER

Aşağıda yazdığımız öneriler doğrultusunda kullanmış olduğumuz yöntem ve bulgular ilerideki benzer çalışmalara ve literatüre katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Basketbolcularda sürat ile kuvvet ve sürat ile anaerobik güç arasında ilişkiler göz önüne alınarak sporcuların performanslarını olum düzeyde etkileyecek antrenman programları yazılabilir.

Basketbolculara farklı aerobik ve anaerobik testler uygulanarak etkilerine bakılabilir.

Yaptığımız çalışmada basketbolcularda süratin sırt, bacak ve el kuvvetine etkisinin olmadığı görülmüştür. Süratin başka kuvvetlerle ilişkilerine bakılıp etkisinin olup olmadığı karşılaştırılabilir.

Süratin farklı spor branşlardaki sporculara uygulanıp, uygulanan spor branşına etkisi ve katkıları incelenebilir.

Yaptığımız çalışmada anaerobik kapasiteyi belirlemek için uyguladığımız test öncesi ve sonrası laktat değerleri arasında fark tespit edilmiştir. Anaerobik kapasitenin farklı spor branşlarında ki etkisi incelenebilir. Ayrıca farklı spor branşlarında uygulanan anaerobik kapasite öncesi ve sonrası laktat değeri gözlemlenebilir.

Farklı yaş, cinsiyet ve fiziksel özelliklere sahip sporculara uygulanıp daha farklı sonuçlar elde edilebilir.

Katılımcı sayısı artırılarak evren ve örneklem grubunu güvenilirliği artırılabilir.

7. KAYNAKÇA

- Abdelkrim, N.B., El Fazaa, S. & Elati, J. (2007). Time Motion Analysis And Physiological Data Of Elite Under 19 Year Old Basketball Players During Competition. *British Journal Of Sports Medicine*, 41(2) 69-75.
- Akgün, N. (1994). “Egzersiz ve Spor Fizyolojisi”. 5. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi.
- Akkuş, Z. (2014). Elit Hentbolcülerde Genel ve Özel Hazırlık Dönemi Aerobik ve Anaerobik Güç Testleri ile Laktik Asit Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağrı*.
- Aktaş, S. (2019). Elit Sporcuların Alt-Üst Ekstremité Güç ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Konya*.
- Aktaş, Y. (2015). Amatör Futbolcuların Bacak Kuvveti ile Sürat Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Researchgate*, S.50.
- Akyüz, M., Özkan, A., Murat, T., Sevim, O., Akyüz, Ö., & Uslu S. (2013). Yıldız Basketbol Milli Takımında Yer Alan Kız Sporcuların Kuvvet Profillerinin Belirlenmesi ve İlişkilendirilmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 1(3), 39-48.
- Akyüz, M., Özmaden, M., Doğru, Y., Karademir, E., Aydın, Y., & Hayta, Ü. (2017). Genç Basketbolcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Bazı Fiziksel Parametrelere Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(2), 1492-1500.
- Altınmakas, O. (2011). Elit Basketbol Oyuncularının Oynadıkları Mevkilere Göre Çoklu Zekâ Dağılımlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara*.
- Aslan, C.S., Büyükdere, C., Köklü, Y., Özkan, A., & Özdemir, F. (2011). Elit Altı Sporcularda Vücut Kompozisyonu, Anaerobik Performans ve Sırt Kuvveti Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1612-28.
- Atlı, A. (2009). 14-16 Yaşları Arasındaki Erkek Basketbolcu, Futbolcu ve Sedanterlerin Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya*.
- Ayan, M., & Mülazımoğlu, O. (2009). Sporda Yetenek Seçimi ve Spora Yönlendirmede 8-10 Yaş Grubu Erkek Çocuklarının Fiziksel Özelliklerinin Ve Bazı Performans Profillerinin İncelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*. 2009: 23 (3), S. 113-118.
- Ayan, V., & Erol, E. (2015). Türk Yıldız Milli Erkek Basketbol Takım Sporcularının Somatotip Yapılarının ve Performans Özelliklerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 2096.

- Bahar, A. (2017). Türk Milli Biatlon Takımı Sporcularının Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Motorik Özelliklerinin İncelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 108-116.
- Bakırcı, A., & Kılınç, F. (2014). Hazırlık Periyodunda Uygulanan Kombine Antrenmanların Üniversite Basketbol Takımının Performans Düzeyine Etkisi. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 61-64.
- Bavli, Ö., & Kozanoğlu, E. (2008). Adolesan Basketbolcularda Mevkilere Göre Yaralanma Türleri ve Nedenleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 22(2), 77-80.
- Bilgin, M. (2015). Dinamik Stretching Uygulamalarının 18-23 Yaş Arası Erkek Basketbol Oyuncularının Sürat Performansına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. Kocaeli.
- Bishop, D., & Spencer, M. (2004). Determinants of Repeated Sprint Ability in Well Trained Team Sport Athletes and Endurance Trained Athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(1), 1-7.
- Bishop, D., Lawrance, S., & Spencer, M. (2003). Predictors of Repeated-Sprint Ability in Elite Female Hokey Players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6 (2), 199-209.
- Bompa, T.O. (2007). Antrenman Kuramı ve Yöntemi. (Çev. Tanju Bağırman), Spor Yayınevi, Ankara.
- Bompa, T.O. (2011). Antrenman Kuramı ve Yöntemi. *Bagırgan Yayınevi*. 4.Basım, S.332-341. Ankara.
- Bowers, F. (1988). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri (Çev. Mesut Cerit), Spor Yayın Evi. Ankara.
- Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., & D'Ottavio, S. (2008). Effect of Recovery Mode on Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 923-929.
- Cengizhan, P. A. & Günay, M. (2014). Türkiye İşitme Engelliler A Milli Erkek Basket-Bol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 11(4), 50-59.
- Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P. G., Droghetti, P., & Codeca, L. (1982). Determination of The Anaerobic Threshold By A Noninvasive Field Test in Runners. *Journal of Applied Physiology*, 52(4), 869-873.
- Çimen, E. (2013). 12-14 Yaş Arası Müsabaka Döneminde Hentbolcularda Kombine Uygulanan Aerobik ve Anaerobik Antrenmanların Kondisyonel ve Teknik Performansları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı*, Isparta.

- Darendelioglu, R. (2008). Bir Rekreasyon Faaliyeti Olarak Basketbol Maçların Katılımı Etkileyen Faktörler (Beko Basketbol Ligi Antalya Örneği). *Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Spor Yöneticiliği Ana Bilim Dalı, Antalya.*
- Demiriz, M. (2013). Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik ve Kan Parametrelerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Balıkesir.*
- Dündar, U. (2007). Antrenman Teorisi. *Nobel Yayın Dağıtım*.S.233, İstanbul.
- Ergen, E. (2007). Egzersiz Fizyolojisi. *Nobel Basımevi*. S.42-43, Ankara.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Başoğlu, S., Zergeroğlu, M.A., Ülkar, B., & Hazır, T. (2002). Egzersiz Fizyolojisi. *Nobel Yayın Dağıtım*.S.75-77, Ankara,
- Fox-B.F. (1999). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. *Editör. Dr. Hakan Yaman. Bağırhan Yayınevi*. S. 227-237, Ankara.
- Fox-B.F. (1996). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. *Bağırhan Yayınevi*, Ankara.
- Garrett, W. E., & Kirkendall, D.T. (Eds.). (2000). Exercise and Sport Science. *Lippincott Williams & Wilkins*.
- Geçkil, H. (2012). Biyokimya. 2. *İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü*, S.37-39.
- Gharbi, Z., Dardouri, W., Haj-Sassi, R., Chamari, K., & Souissi, N. (2015). Aerobic and Anaerobic Determinants of Repeated Sprint Ability in Team Sports Athletes. *Biology of Sport*, 32(3), 207.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work. *Sports medicine*, 35(9), 757-777.
- Göktepe, M., Güder, F., Durukan, E., & Özsoy, O. (2018). Kadın Voleybolculara Uygulanan Kor Kuvvet Antrenmanlarının Esneklik ve Alt Estremite Anaerobik Kapasite Etkisi.*Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*.
- Güçoğlu, A., & Savas, S. (2020). Spor Bilimleri Fakültesinde Üç Farklı Yöntem İle İşlenen Basketbol Derslerinin Öğrencilerin Bilişsel Duyuşsal ve Psikomotor Gelişim Düzeylerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 1079-1091.
- Güngör, H. (2019). Profesyonel Basketbol Oyuncularının Solunum Fonksiyonları ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Sedanter Kontrollerle Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı, Ankara.*
- Gürol, B., & Yılmaz, İ. (2016). Basketbolda Serbest Atışın Kinematik Analizi.*İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4),1303-1414.

- Gürses, V. (2011). Basketbolcularda Maksimal Oksijen Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Koşu Bandı Testi ile Yo-Yo ve Mekik Testlerinde Elde Edilen Cevapları Karşılaştırılması. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı*, Ankara.
- Hamzaogulları, A. (2009). Çabuk Kuvvet ve Aerobik Çalışmaların Amatör Futbolcuların Kan Lipidleri Üzerine Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Spor Anabilim Dalı*, Elazığ.
- Hekim, M. (2012). Atletizm Ve Basketbol Sporuna Katılan 10-13 Yaş Grubu Kız Çocukların Kuvvet ve Anaerobik Güç Değerlerinin Sürat Performansı ve Kan Laktat Seviyesine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Ana Bilim Dalı*, Sakarya.
- Hilal, G. (2019). Profesyonel Basketbol Oyuncularının Solunum Fonksiyonları ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Sedanter Kontrollerle Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı*, Ankara.
- Hoffman, J. R., Epstein, S., Einbinder, M., & Weinstein, Y. (1999). The Influence of Aerobic Capacity on Anaerobic Performance and Recovery Indices in Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(4), 407-411.
- Kaczkowski, W., Montgomery, D.L., Taylor, A.W. & Klissouras, V. (1982). The Relationship Between Muscle Fibre Composition And Maximal Anaerobic Power and Capacity. *J. Sports Med.* 22:407–413.
- Karatosun, H., Muratlı, S., Erman, A., & Yaman, H. (1998). Anaerobik Güç ve Kapasite ile Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi*, 5, 196.
- Kent, M. (2006). Oxford Dictionary of Sport Science and Medicine (3rd Ed.) Oxford: Oxford University Press.
- Kostromin, S. (2015). Basketbolcularda Anaerobik Kapasitenin Saha ve Laboratuvar Ortamında Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi. Oxford Spor Bilimleri Fakültesi, Amerika Birleşik Devletleri*.
- Kozak, M., & Kozak, Ş. (2012). Enerji Depolama Yöntemleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Uluslararası Teknoloji Bilim Dergisi* 4,17-29.
- Krause, J.V. (1996). Teaching Method in Basketball. Eastern University, Washington, 49.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V.L. (2010). Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance. *Lippincott Williams & Wilkins*.
- McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., & McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.

- Menevşe, A. (2013). Basketbolcuların Oynadıkları Pozisyonlara Göre Anaerobik Güçlerinin Karşılaştırılması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 33-37.
- Montgomery, P.G., Pyne, D.B., & Minahan, C.L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86.
- Mutlu, G. (2019). U 13 Futbol ve Basketbol Alt Yapı Sporcularının Bazı Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı*, İstanbul.
- Onay, İ. (2020). Pliometrik Antrenmanların 13-15 Yaş Arası Futbolcularda Sürat ve Çeviklik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı*, Isparta.
- Ostojic, S.M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in Basketball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740.
- Özbay, S., Ulupınar, S., & Özkara, A.B. (2018). Sporda Çeviklik Performansı. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 97-112.
- Özdenk, S. (2019). Çocuklarda Kuvvet Antrenmanı. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 124-138.
- Özlükan, B. (2016). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Öğrenim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremité Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bartın.
- Patton, J.F., & Duggan, A. (1987). An Evaluation of Tests of Anaerobic Power. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 58:237-242.
- Pazarözyurt, İ. (2008). Elit Bayan Basketbolcularda Antropometrik Özellikler, Dikey Sıçrama ve Omurga Esnekliğinin Mevkilere Göre İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı*, Adana.
- Polat, S.Ç., & Çetin, E. (2018). 2. Ligde Oynayan Basketbolcuların Aerobik ve Anaerobik Güçlerinin Bazı Motorik Parametrelerle İlişkilendirilmesi ve Değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(2), 111-118.
- Sağiroğlu, İ. (2008). Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Performans ve Dikey Sıçrama Yüksekliğine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı*, İzmir.
- Sevim, Y. (2002). Basketbol Teknik-Taktik-Antrenman. 5.Baskı Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

- Soslu, R., Güler, M., Ömer, Ö., Devrilmez, M., Cincioğlu, G., Doğan, A.A., & Esen, H.T. (2018). Boksörlerde Akut Yorgunluğun Statik Dengeye Etkisi. *Sportive*, 1(1), 19-30.
- Soylu, Ç. (2017). Tekerlekli Sandalye Basketbol Sporcularında Üst Ekstremité Kas Kuvveti, Anaerobik Kapasite, Aerobik Kapasite ile Sportif Performans Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Doktora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Sönmez, G.T. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. *Ata Ofset Matbaacılık*, S.163- 167, Bolu.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and Metabolic Responses of Repeated-Sprint Activities. *Sports Medicine*, 35(12), 1025-1044.
- Şahin, M. (2006). Beden Eğitimi ve Spor Sözlüğü. *1.Baskı, Morpa Kültür Yayınları*, S.97, İstanbul.
- Şişman, A. (2016). Menstrual Döngü Fazlarında Yüksek Yoğunluklu Kısa Süreli Yüklemin Postural Kontrole Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı*, Konya.
- Tuncel, O. (2018). Futbolda Dayanıklılık Performansı. *Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 16-23.
- Turan, I. (2001). Elit ve Elit Olmayan Genç Basketbol Oyuncularında Fizyolojik Profillerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı*, Edirne.
- Urartu, Ü. (1983). Basketbol Teknik-Taktik-Kondisyon. *Anka Ofset Basımevi*, 5-12. İstanbul.
- Usgu, S. (2015). Profesyonel Basketbol Oyuncularında Fonksiyonel Eğitimin Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi. *Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Ünal, M. (1998). Aerobik ve Anaerobik Akut Kronik Egzersizlerin İmmün Parametreler Üzerindeki Etkileri. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Ana Bilim Dalı*, İstanbul.
- Webster'in *Yeni Dünya Koleji Sözlüğü* (2014). Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Yakar, K. (2003). Fizyoloji. Nobel Yayın Dağıtım, 5. Baskı, S.171-174, Ankara.
- Yazarer, İ., Taşmektepligil, M.Y., Ağaoğlu, Y.S., & Ağaoğlu, S.A. (2004). Yaz Spor Okullarında Basketbol Çalışmalarına Katılan Grupların İki Aylık Gelişmelerinin Fiziksel Yönden Değerlendirilmesi. *Sportive Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(4), 163-170.
- Yıldız, S.A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum Dergisi*, 14(1), 1-8.

- Yılmaz, A. (2011). Aerobik ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği ile İlişkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı*, Ankara.
- Yüksel, O., Koç, O., Özdilek, Ç., & Gökdemir, K. (2007). Sürekli ve İnterval Antrenman Programlarının Üniversite Öğrencilerinin Aerobik ve Anaerobik Gücüne Etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2007, 16(3) 133-139.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical Attributes, Physiological Characteristics, On-Court Performances and Nutritional Strategies of Female and Male Basketball Players. *Sports Medicine*, 39(7), 547-568.