

ÇABUK KUVVET VE KUVVETTE DEVAMLILIK ANTRENMAN METODLARININ ERKEK BASKETBOLCULARDAKİ BAZI TEKNİK, MOTORİK ÖZELLİKLERE VE KAS HASARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Pelin AKSEN CENGİZHAN¹ Mehmet GÜNAY²

¹Kırıkkale Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Kırıkkale.

²Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara.

ÖZET

Bu araştırma, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman metodlarının erkek basketbolculardaki bazı teknik, motorik özelliklere ve kas hasarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 32 erkek basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma grupları çabuk kuvvet deney grubu (ÇKD, N=8, 15,12±1,25 yıl), çabuk kuvvet kontrol grubu (ÇKK, N=8, 15,25±0,71 yıl), kuvvette devamlılık deney grubu (KDD, N=8, 16,00±0,92 yıl) ve kuvvette devamlılık kontrol grubu (KDK, N=8, 16,25±0,89 yıl) olmak üzere rastgele yöntemle 4 gruba ayrılmıştır. Başlangıçta tüm gruplardan egzersiz öncesi 5 ml venöz kan örnekleri alınmış, ardından sırasıyla motorik ve teknik testler uygulanmıştır. ÇKD grubuna 3 set, 10 istasyondan oluşan çabuk kuvvet antrenman programı, KDD grubuna 3 set, 10 istasyondan oluşan kuvvette devamlılık antrenman programı uygulanmıştır. Kuvvet antrenmanlarının ardından tekrar tüm gruplardan venöz kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örneklerinden Kreatin Kinaz (CK) enzim aktivitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizinde Wilcoxon Testi ve Kruskal-Wallis testi kullanılmış, 0.05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada çabuk kuvvet antrenmanının kas hasarını tolere ettiği, kuvvette devamlılık antrenmanının ise kas hasarını önlemede etki göstermediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kreatin Kinaz, Basketbol, Çabuk Kuvvet, Kuvvette Devamlılık.

THE EFFECTS OF EXPLOSIVE STRENGTH AND STRENGTH ENDURANCE EXERCISE METHODS ON MALE BASKETBALL PLAYERS CERTAIN TECHNICAL, CONDITIONAL CHARACTERISTICS AND MUSCLE DAMAGE

ABSTRACT

This study aims at analyzing the effects of explosive strength and strength endurance exercise methods on male basketball players muscle damage. 32 male basketball players have volunteered to take part in the study. The subjects have been randomly put into 4 groups, as the experiment group who performed the explosive strength exercise (ESE, N=8, 15,12±1,25 years); control group of the group who performed the explosive strength exercise (ESC, N=8, 15,25±0,71 years); experiment group who performed the strength endurance exercise (SEE, N=8, 16,00±0,92 years) and control group of the group who performed the strength endurance exercise (SEC, N=8, 16,25±0,89 years). In the beginning, 5 ml of venous blood samples have been taken from all groups and motor tests have been performed successively on each group; ESE and ESC groups have been assigned explosive strength exercise program, which consists of 3 sets and 10 stations and the SEE and SEC groups have been assigned strength endurance exercises of 3 sets and 10 stations. After the strength exercises, venous blood samples of all the groups were taken once more. The Creatine Kinase (CK) enzyme activity has been evaluated from these blood samples. In the statistical evaluation of the study, Wilcoxon Test and Kruskal-Wallis tests have been used and these were evaluated in a 0.05 meaning level. As a result, it has been determined that, explosive strength exercise tolerates muscle damage and the strength sustainability exercise does not have any effects in preventing muscle damage.

Key Words: Creatine Kinase, Basketball, Explosive Strength, Strength Endurance.

27 Mayıs 2013 tarihinde Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda kabul edilen doktora tezinin yayınlanmış halidir.

GİRİŞ

İnsanın temel motorik özellikleri; bedenini güç yeteneğini ve karmaşık nitelikteki spor performans derecesini belirleyen öğelerdir.³⁷ Basketbol, sporcunun bireysel beceri ve teknik yeteneklerinin yanı sıra üstün performansa ulaşmak için belirli sayıda fiziksel ve fizyolojik parametrelere yüksek oranda sahip sporculara ihtiyaç duyan bir spor dalıdır.⁴⁴ Bu nedenle basketbol antrenmanının temel hedefi, en yüksek sportif performansa ulaşmaktır. Günümüzün basketbol oyunu öncelikle genel ve basketbola özgü biçimde dayanıklılık, kuvvet, sürat, hareketlilik ve koordinasyon gibi temel kondisyonel özelliklerin gelişimini öngörür. Sporcunun istenilen düzeyde basketbol oynayabilmesi için belirli antrenman periyotlarında kademeli olarak temel kuvvetini, çabuk kuvvetini ve kuvvette devamlılığını geliştirmesi zorunludur.³⁷ Basketbolda özel kuvvet antrenmanında öncelikle konsantrik ve eksantrik kuvvet çalışmaları olmalıdır. Özellikle sıçrama, kuvveti kol kuvveti ve sprint kuvveti gelişmesi ön planda yer almalıdır.³⁷

Kas hasarı; alışılmamış ve yoğun egzersiz sonucunda yorgunluk, işlev kaybı, güç ve kaslarda ağrı kaybına neden olan akut bir durumdur.⁷ Kasta metabolik hasar, uzun süreli bitkinliğe kadar yapılan submaksimal çalışma sırasında oluşmaktadır.⁷ Kas hasarı olduğunda

plazma ve serumda intrasellüler enzim olan CK' nin aktivitesi artar. Kas hasarı göstergesi olan kreatin kinaz egzersiz sonrasında da artış gösterir.⁸⁻¹⁵ Özellikle kasa doğrudan yapılan yüklenmeler, kasta hasara neden olabilmekte ve bu metabolik değişim hasarın boyutlarını daha da kötüleştirebilmektedir.⁶ Araştırmalarda alışılmamış ekzantrik kasılmaların, egzersize bağlı kas hasarına sebep olduğu belirlenmiştir.²⁷⁻³⁴ Ekzantrik ve konsantrik kasılmaların kas hasarına yol açtığı ancak kas yapısından kaynaklı ekzantrik egzersizin daha fazla kas hasarına neden olduğu ortaya konmuştur.⁶⁻³⁶ Kasın önceden antrene edilmesi egzersizle hasar oluşumunu engelleyen faktörlerden biridir. Antrene sporcularda, ilk egzersiz sonrası oluşan yüksek seviyedeki serum CK düzeylerinin azaldığı gözlenmektedir. Bu da kasların egzersize adaptasyonu olarak yorumlanmakta ve sporcunun fiziksel fitness düzeyinin bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır.²⁶ Tekrarlayan egzersiz uygulamalarından sonra kuvvette hızlı toparlanma, eklem hareket genişliğinde daha küçük sınırlama, kas ödeminde ve ağrısında azalma, MRI ve ultrasonda daha az anormallikler gözlemlenmektedir.²⁹ Ekzantrik antrenmana devam edildiği takdirde, egzersizin etkisi kas hasarını azaltmaktadır.²¹ Germe egzersizlerinin kas kasılmaları sırasında mikro düzeyde görülen kas hasarlarının oluşma ihtimalini

azalttığı ve kas tonusunu düşürdüğü ortaya konmuştur.²² İster konsantrik ister ekzantrik kaynaklı olsun, antrenman hasar önleyici bir rol oynamaktadır. Bir kez yapılan şiddetli ekzantrik egzersizin daha sonra yapılan şiddetli ekzantrik egzersizin yol açabileceği kas hasarını bir ay koruduğu bildirilmiştir.³ Eğer vücut dikkatlice ve ilerlemeci bir anlayışla sürekli bir mücadeleye sokulursa, adaptasyonlar meydana gelecek ve vücut daha da güçlenecektir.¹¹ Düzenli olarak yapılan kuvvet antrenmanlarının genç sporcularda kassal dayanıklılık, kas kitlesi ve kas kuvvetinde artışa neden olduğu, yaralanma ve sakatlanma oranında azalmaya yol açtığı görülmektedir.¹⁰ Bu bağlamda çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarının egzersizle oluşan kas hasarını önleyici etkisi olduğu düşünülebilir.

Bu araştırma da, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman metodlarının erkek basketbolcuların bazı teknik, motorik özelliklerine ve kas hasarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Grubu: Araştırmaya Ankara DSİ Spor ve Şekerspor Kulübü'nde basketbol oynayan 32 erkek basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma grupları çabuk kuvvet deney grubu (ÇKD, N=8, 15,12±1,25 yaş), çabuk kuvvet kontrol

grubu (ÇKK, N=8, 15,25±0,71 yaş), kuvvette devamlılık deney grubu (KDD, N=8, 16,00±0,92 yaş) ve kuvvette devamlılık kontrol grubu (KDK, N=8, 16,25±0,89 yaş) olmak üzere rastgele yöntemle 4 grubu ayrılmıştır.

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Verilerin Toplanması:

Çalışma Protokolü: Çalışma grupları kan örnekleri alınmadan ve testler yapılmadan en az 48 saat öncesine kadar dinlenmeleri, egzersiz yapmamaları ve herhangi bir ilaç almamaları konusunda bilgilendirilmiştir. Antrenman programı öncesi ve sonrasında tüm gruplardan 5 ml venöz kan örnekleri alınmış, alınan kan örneklerinden Kreatin Kinaz (CK) enzim parametresi incelenmiştir.

ÇKD, KDD, ÇKK ve KDK gruplarına, 6 hafta süreyle uygulanan kuvvet antrenmanları öncesinde ve sonrasında kan örnekleri alındıktan sonra sırasıyla;

1. İstirahat Kalp Atım Sayısı: Sporcular 5 dk yatar pozisyonda dinlendikten sonra 15 sn süre kalp atım sayısı belirlenip bu sayı 4 ile çarpılarak istirahat kalp atım sayısı hesaplanmıştır.¹⁴

2. Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı: Sporcuların kan basınçları stadiometre ve steteskop yardımıyla sol koldan ölçülmüştür.¹⁴

3. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri: Sporcuların boy ve vücut ağırlığı ölçümleri Seca marka stadiometre ve baskül ile ölçülmüştür.¹⁴

4. Vücut Kitle İndeksi Ölçümü: Sporcuların vücut kitle indeksleri, vücut ağırlıklarının boy uzunluklarının karesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

$$VKİ (kg/m^2) = VA (kg) / Boy^2 (m)^{45}$$

5. Hexagon Çeviklik Testi: Sporcuların çeviklik değerleri, kaymayan zemin üzerine çizilen altıgenin merkezinden her bir kenarına sıçrayarak 3 tur dönmesi ve başlangıç noktasına gelmesiyle sn cinsinden kaydedilmiştir.³¹

6. Dikey Sıçrama ve Anaerobik Güç: Sporcuların dikey sıçrama değeri hesaplandıktan sonra anaerobic güçleri; dikey sıçrama ve vücut ağırlık değerleri kullanılarak Lewis Nomogramı ile hesaplanmıştır.

$$P = (\sqrt{4,9} (Ağırlık) \sqrt{D^n})$$

$$P = Güç - D^n = \text{Dikey Sıçrama Mesafesi (m)}^{14}$$

7. Pençe Kuvveti Testi: Sporcuların pençe kuvveti, Takei Physical Fitness Test Grip-D marka el dinamometresi ile 2 deneme sonucunda en iyi olan değer kg cinsinden kaydedilmiştir.¹⁴

8. Bacak Kuvveti Testi: Sporcuların bacak kuvveti, Takei Physical Fitness Test Back-D marka dinamometre ile 2 deneme sonunda en iyi değer kg cinsinden kaydedilmiştir.¹⁴

9. Sırt Kuvveti Testi: Sporcuların sırt kuvveti, Takei Physical Fitness Test Back-D marka dinamometre ile 2 deneme sonunda en iyi değer kg cinsinden kaydedilmiştir.¹⁴

10. Durarak Uzun Atlama Testi: Kaymayan bir zemin üzerinde sporcuların başlangıç çizgisinden çift ayak sıçradığı mesafe ölçülerek, 2 atlayıştan en iyi olan değer cm cinsinden kaydedilmiştir.³¹

11. 10 Metre Sprint Testi: Sporcuların maksimal hız ile 10 m koşuları fotoselli kronometre yardımıyla 2 ölçüm alınmış en iyi değer sn cinsinden kaydedilmiştir.³¹

12. 30 Metre Sprint Testi: Sporcuların maksimal hız ile 30 m koşuları fotoselli kronometre yardımıyla 2 ölçüm alınmış en iyi değer sn cinsinden kaydedilmiştir.³¹

13. Mekik Testi: Sporcuların 30 sn içerisinde tam ve hatasız mekik sayısı kaydedilmiştir.¹³

Antrenman Protokolü: ÇKD grubuna 3 kg'lık sağlık topu kullanılarak haftada 3 gün, günde 2 saat olmak üzere 6 hafta boyunca, dairesel metotla 10 istasyondan oluşan, çalışma süresi ilk 2 hafta 25 sn, son 4 hafta 30 sn olan 3 set, yüksek hızda, patlayıcı tempo, istasyonlar arası tam dinlenme ve setler arası 5 dk aktif dinlenme olan çabuk kuvvet antrenman programı ile beraber teknik antrenman programı uygulanmıştır. KDD grubuna 6 hafta boyunca 3 kg'lık sağlık topu kullanılarak haftada 3 gün, günde 2 saat

olmak üzere 6 hafta boyunca dairesel metotla 10 istasyondan oluşan, çalışma süresi ilk 2 hafta 25 sn, son 4 hafta 30 sn olan 3 set, orta hızda, akıcı tempo, istasyonlar arası tam olmayan dinlenme ve setler arası 5 dk aktif dinlenme olan kuvvette devamlılık antrenman programı ile beraber teknik antrenman programı uygulanmıştır. ÇKK ve KDK gruplarına ise sadece teknik antrenman programı uygulanmıştır. ÇKD ve KDK gruplarına uygulanan antrenman programındaki alıştırmalar:

1. Bank üzerinden sırt üstü yerde yatan sporcuya pas alıp verme.
2. Sağlık topu ile squat
3. Sağlık topu ile mekik hareketi
4. Sağlık topu ile ileri geri topu uzatma ve çekme
5. Sağlık topu ile öne adım alma
6. Sağlık topu ile ters mekik
7. Sağlık topu baş üstünden dirsekleri bükmeden 90° göğse indirip kaldırma

8. Potaya sağlık topu ile top baş üstünde kollar gergin sıçrama.

9. Sırt üstü yatar pozisyonda, sağlık topu dizler arasında, dizler bükülü vaziyette dizleri göğse çekip uzaklaştırma

10. Belirlenen engeller arasında stance çalışması.

Verilerin Analizi: Çalışmada ilk olarak Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmiştir. Çıkan sonuca göre bağımlı iki grubun karşılaştırılmasında Wilcoxon Testi, bağımsız ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis testi (parametrik olmayan ANOVA) kullanılmıştır. Eğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuşsa hangi grupların birbirinden farklı olduğunun tespit edilmesi için çoklu karşılaştırma (multiple comparisons) testlerinden Dunn-Sidak testi uygulanmıştır. Çalışmada analizler için elde edilen sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır. Çalışmada yer alan analizler için IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. İstirahat Nabzı, Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi					Antrenman Sonrası					Z	P	
		N	\bar{x}	M	SD	χ^2	P	\bar{x}	M	SD	χ^2			P
İstirahat Nabzı (atım/dk)	ÇKD	8	94,13	95,50	9,83	6,72	0,08	73,88	72,00	8,11	7,94	0,06	-2,52 ^b	0,01*
	ÇKK	8	90,75	87,00	20,23			77,75	78,00	14,24			-1,68 ^b	0,09
	KDD	8	82,75	82,50	10,53			63,88	64,00	5,41			-2,52 ^b	0,01*
	KDK	8	76,75	71,50	18,38			75,00	74,00	9,97			-0,17 ^b	0,87
Sistolik Kan Basıncı (mm Hg)	ÇKD	8	137,50	137,00	14,99	3,85	0,28	112,50	110,00	17,35	15,47	0,00*	-2,52 ^b	0,01*
	ÇKK	8	138,13	143,50	29,0			139,75	141,00	14,40			-0,56 ^b	0,58
	KDD	8	137,63	131,00	19,54			118,00	116,00	28,80			-2,10 ^b	0,04*
	KDK	8	152,38	145,50	15,63			149,25	146,50	11,32			-1,02 ^b	0,31
Diastolik Kan Basıncı (mm Hg)	ÇKD	8	80,75	76,50	13,61	1,94	0,59	60,38	61,50	8,62	9,81	0,02*	-2,52 ^b	0,01*
	ÇKK	8	76,75	80,50	17,73			76,88	73,50	14,33			0,00 ^d	1,00
	KDD	8	86,63	86,00	14,47			67,25	60,50	17,58			-2,24 ^b	0,03*
	KDK	8	85,25	87,00	15,55			84,38	86,50	10,45			0,00 ^d	1,00

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

ÇKD ve KDD gruplarının istirahat nabzı, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi					Antrenman Sonrası					Z	P	
		N	\bar{x}	M	SD	χ^2	P	\bar{x}	M	SD	χ^2			P
Boy Uzunluğu (cm)	ÇKD	8	178,69	180,25	7,15	4,72	0,19	179,31	180,50	7,36	4,53	0,21	-2,26 ^c	0,02*
	ÇKK	8	184,00	184,90	3,55			185,50	186,50	4,28			-2,20 ^c	0,03*
	KDD	8	185,25	185,00	8,49			185,94	185,00	8,41			-2,23 ^c	0,03*
	KDK	8	179,73	178,90	7,48			182,06	181,00	7,33			-2,52 ^c	0,01*
Vücut Ağırlığı (kg)	ÇKD	8	72,38	73,50	13,52	1,19	0,76	72,75	73,50	12,83	1,38	0,71	-0,76 ^c	0,45
	ÇKK	8	71,30	71,25	11,66			71,88	71,50	13,02			-1,02 ^c	0,31
	KDD	8	78,19	72,50	13,60			79,06	75,50	12,08			-0,63 ^c	0,53
	KDK	8	73,88	72,50	11,87			75,38	73,00	12,14			1,97 ^c	0,05*
Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)	ÇKD	8	22,51	22,80	2,99	1,77	0,62	22,49	22,70	2,64	2,02	0,57	-0,17 ^b	0,86
	ÇKK	8	20,99	20,90	3,28			20,85	20,75	3,43			0,00 ^d	1,00
	KDD	8	22,80	21,60	3,90			22,90	22,20	3,30			-0,34 ^c	0,74
	KDK	8	23,06	22,65	4,50			22,83	21,85	4,44			-0,92 ^b	0,36
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	ÇKD	8	11,36	10,66	3,31	1,61	0,66	9,33	9,23	2,61	8,55	0,04*	-2,38 ^b	0,02*
	ÇKK	8	13,11	13,00	3,02			17,40	16,81	4,82			-2,10 ^c	0,04*
	KDD	8	13,10	10,86	5,61			12,25	10,07	7,18			-1,40 ^b	0,16
	KDK	8	14,23	11,20	7,49			14,71	11,60	8,25			-0,14 ^c	0,89

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

Antrenman sonrası tüm grupların boy uzunluklarında, KDK grubunda ise vücut ağırlığında anlamlı bir artış olduğu görülürken, vücut yağ yüzdesi değerlerinde ÇKD grubunda anlamlı bir azalma, ÇKK grubunda ise anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Sağ ve Sol El Pençe Kuvveti, Bacak ve Sırt Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi					Antrenman Sonrası					Z	P	
		N	\bar{x}	M	SD	χ^2	P	\bar{x}	M	SD	χ^2			P
Sağ El Pençe Kuvveti (kg)	ÇKD	8	43,95	47,15	7,10	4,90	0,18	46,23	47,70	6,20	12,05	0,01*	-1,96 ^c	0,05*
	ÇKK	8	38,92	41,39	4,97			36,56	37,05	3,87			-1,68 ^b	0,09
	KDD	8	44,68	43,00	5,60			47,18	44,55	7,98			-2,38 ^c	0,02*
	KDK	8	42,83	42,80	6,12			41,10	41,20	4,30			-0,56 ^b	0,58
Sol El Pençe Kuvveti (kg)	ÇKD	8	42,75	45,70	6,63	3,26	0,35	43,59	45,20	5,35	8,90	0,03*	-0,51 ^c	0,61
	ÇKK	8	39,05	39,00	5,15			35,28	33,80	5,83			-1,96 ^b	0,05*
	KDD	8	44,26	43,75	7,80			44,36	43,05	7,92			-0,56 ^b	0,57
	KDK	8	41,61	40,11	5,65			38,56	36,90	5,46			-1,82 ^b	0,07
Bacak Kuvveti (kg)	ÇKD	8	116,56	111,00	24,87	0,79	0,85	161,38	159,50	43,20	4,10	0,25	-2,52 ^c	0,01*
	ÇKK	8	127,69	135,50	29,40			123,63	115,50	39,48			-0,42 ^b	0,67
	KDD	8	120,44	118,25	30,48			145,19	141,75	28,40			-2,38 ^c	0,02*
	KDK	8	43,95	47,15	7,10			131,81	135,00	26,03			-0,35 ^c	0,73
Sırt Kuvveti (kg)	ÇKD	8	108,25	97,75	29,17	2,10	0,55	139,44	131,50	34,15	13,41	0,00*	-2,52 ^c	0,01*
	ÇKK	8	101,13	100,50	25,55			90,81	89,50	21,67			-1,19 ^b	0,23
	KDD	8	95,31	96,00	20,45			133,94	113,75	40,18			-2,52 ^c	0,01*
	KDK	8	110,56	110,75	15,81			101,13	104,75	17,72			-1,26 ^b	0,21

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

ÇKD ve KDD gruplarının antrenman sonrası sağ el pençe kuvveti, bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde anlamlı bir artış olduğu görülürken, ÇKK grubunda antrenman sonrası sol el pençe kuvveti değerinde anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Dikey Sıçrama, Anaerobik Güç ve Durarak Uzun Atlama Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi					Antrenman Sonrası					Z	P	
		N	\bar{X}	M	SD	χ^2	P	\bar{X}	M	SD	χ^2			P
Dikey Sıçrama (cm)	ÇKD	8	49,75	45,50	10,94	4,19	0,24	51,13	47,50	9,60	17,79	0,00*	-1,19 ^c	0,24
	ÇKK	8	41,25	42,00	5,65			39,25	40,50	3,11			-1,26 ^b	0,21
	KDD	8	46,75	47,00	6,14			52,13	51,50	8,08			-2,20 ^c	0,03*
	KDK	8	46,88	46,50	4,36			45,75	44,50	4,80			-0,85 ^b	0,39
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	ÇKD	8	112,35	113,20	23,30	3,26	0,35	114,19	117,25	18,66	5,93	0,12	-1,12 ^c	0,26
	ÇKK	8	101,60	100,95	20,49			101,09	102,30	21,21			-0,49 ^b	0,62
	KDD	8	117,32	117,90	15,83			125,64	124,20	18,31			-2,10 ^c	0,04*
	KDK	8	111,79	109,25	17,17			112,36	110,45	15,50			-0,14 ^c	0,89
Durarak Uzun Atlama (cm)	ÇKD	8	222,25	213,50	27,33	12,79	0,01*	251,38	247,50	35,33	8,35	0,05*	-2,37 ^c	0,02*
	ÇKK	8	186,31	187,50	15,17			216,13	218,00	17,67			-2,52 ^c	0,01*
	KDD	8	213,38	214,00	15,01			241,00	250,00	26,90			-2,38 ^c	0,02*
	KDK	8	197,50	195,00	13,36			243,63	246,50	13,82			-2,52 ^c	0,01*

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

KDD grubunun antrenman sonrası dikey sıçrama, anaerobik güç değerlerinde, tüm gruplarının antrenman sonrası durarak uzun atlama değerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Tablo 5. 10 m Sürat, 30 m Sürat, 5x10 m, Hexagon Çeviklik Testi ve Mekik Hareketi Testi Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi						Antrenman Sonrası						Z	P
		N	\bar{X}	M	SD	χ^2	P	\bar{X}	M	SD	χ^2	P			
10 m Sürat (sn)	ÇKD	8	1,82	1,84	0,09	4,56	0,21	1,84	1,84	0,16	10,21	0,02*	-0,14 ^b	0,89	
	ÇKK	8	1,95	1,90	0,17			2,10	2,07	0,19			-1,82 ^c	0,07	
	KDD	8	1,84	1,84	0,06			1,87	1,89	0,09			-1,13 ^c	0,26	
	KDK	8	1,84	1,81	0,11			1,92	1,89	0,11			-2,31 ^c	0,02*	
30 m Sürat (sn)	ÇKD	8	4,54	4,58	0,28	3,51	0,32	4,44	4,47	0,27	5,35	0,15	-1,19 ^b	0,23	
	ÇKK	8	4,76	4,73	0,32			4,71	4,65	0,23			-0,84 ^b	0,40	
	KDD	8	4,65	4,71	0,30			4,54	4,63	0,28			-1,82 ^b	0,07	
	KDK	8	4,49	4,50	0,11			4,43	4,38	0,23			-0,98 ^b	0,33	
5x10 m (sn)	ÇKD	8	1,80	1,83	0,09	24,49	0,00*	1,83	1,86	0,12	3,68	0,30	-1,12 ^c	0,26	
	ÇKK	8	1,49	1,48	0,09			2,01	1,99	0,32			-2,52 ^c	0,01*	
	KDD	8	1,85	1,85	0,06			1,88	1,90	0,08			-2,32 ^c	0,02*	
	KDK	8	1,41	1,40	0,05			1,87	1,82	0,10			-2,52 ^c	0,01*	
Hexagon Test (sn)	ÇKD	8	13,92	13,27	1,76	2,51	0,47	10,78	10,82	0,86	15,70	0,00*	-2,52 ^b	0,01*	
	ÇKK	8	15,16	13,80	4,29			14,24	12,40	3,58			-0,56 ^b	0,58	
	KDD	8	12,68	13,09	1,59			10,93	10,94	1,25			-2,52 ^b	0,01*	
	KDK	8	14,49	14,65	2,30			13,88	13,90	1,54			-0,98 ^b	0,33	
Mekik Hareketi (adet)	ÇKD	8	29,00	29,00	4,21	15,65	0,00*	35,25	36,00	4,23	17,89	0,00*	-2,10 ^c	0,04*	
	ÇKK	8	23,50	23,00	2,07			24,38	24,50	2,39			-1,22 ^c	0,22	
	KDD	8	31,25	32,00	2,43			31,63	31,00	5,34			-0,34 ^c	0,73	
	KDK	8	27,50	27,50	3,16			29,75	30,00	3,33			-2,58 ^c	0,01*	

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

KDK grubunun antrenman sonrası 10 m sürat, 5x10 m sürat ve mekik hareketi değerlerinde anlamlı bir artış görülürken, ÇKK ve KDD grubunun antrenman sonrası 5x10 m sürat değerinde anlamlı bir artış,

ÇKD ve KDD grubunun antrenman sonrası hexagon değerlerinde anlamlı azalma, ÇKD grubunun mekik hareketi değerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Kreatin Kinaz (CK) Değerlerinin Karşılaştırması

Test	Grup	Antrenman Öncesi						Antrenman Sonrası						Z	P
		N	\bar{X}	M	SD	χ^2	P	\bar{X}	M	SD	χ^2	P			
CK (U/L)	İlk Ölçüm	ÇKD	8	191,75	154,00	73,09	4,80	0,19	133,00	245,50	87,60	3,15	0,37	-2,52 ^a	0,01*
	ÇKK	8	179,63	140,50	119,07	169,00			228,50	170,31	0,00 ^b			1,00	
	KDD	8	224,50	252,00	64,21	187,75			335,00	104,94	-1,26 ^a			0,21	
	KDK	8	144,00	147,00	51,71	193,38			212,00	67,10	-1,40 ^c			1,61	
Son Ölçüm	ÇKD	8	256,00	128,50	50,96	3,52	0,32	215,88	190,00	103,07	0,72	0,87	-1,40 ^a	1,61	
	ÇKK	8	275,38	163,00	69,48			233,50	234,00	92,44			-0,56 ^a	0,58	
	KDD	8	303,13	180,50	84,77			247,13	245,50	96,54			-1,26 ^a	0,21	
	KDK	8	211,13	183,00	92,37			248,25	227,00	105,59			-0,56 ^c	0,58	

(b) Pozitif sıra sayılarına göre (c) Negatif sıra sayılarına göre (d) Negatif ve pozitif sıra sayılarının toplamı eşit (*) p<0.05

ÇKD grubunun antrenman sonrası CK değerinde anlamlı bir azalma olduğu

görülmüştür.

TARTIŞMA

Çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman metodlarının 15-17 yaş grubu erkek basketbolcuların bazı teknik, motorik özelliklerine ve kas hasarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeks değerleri incelendiğinde tüm gruplarda antrenman sonrasında boy uzunluğunda, KDK grubunda ise vücut ağırlığında anlamlı derecede artış olduğu tespit edilmiştir. Bavlı⁵, Çelik ve Pulur⁹, Erdoğan ve Pulur¹², nın yapmış olduğu çalışmalarda vücut kitle indeksi, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerleri bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Çocukların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde meydana gelen anlamlı artışların, ergenlik ve çocukluk dönemine ait gelişimden kaynaklandığı düşünülebilir.

ÇKD ve KDD gruplarının istirahat kalp atım hızı, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Kan basıncı ve istirahat nabzındaki anlamlı düşüşler antrenmanın dolaşım sistemi üzerindeki kronik etkilerine bağlanabilir ve literatür ile benzerlik göstermektedir.⁹

ÇKD grubunda vücut yağ yüzdesinde antrenman sonrası anlamlı bir azalma, ÇKK grubunda ise anlamlı bir artış görülmüştür. Kuvvet antrenmanları sonucu meydana gelen vücut yağ yüzdesindeki azalma, antrenmanlardaki yüklenme şiddetine ve sıklığına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.³³ Çetinkaya ve Yalçın¹⁰ düzenli yapılan kuvvet antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinin azalmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

ÇKD ve KDD gruplarının antrenman sonrası sağ el pençe kuvveti, bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde anlamlı bir artış olduğu görülürken, ÇKK grubunda antrenman sonrası sol el pençe kuvveti değerinde anlamlı bir azalma görülmüştür. Arabacı², Bavlı⁴, Erol ve Sevim¹³, Polat ve ark.³³, nın yapmış olduğu çalışmalarda da çalışma grubunun pençe, bacak ve sırt kuvveti değerleri bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmada KDD, ÇKD, ÇKK ve KDK grubunun antrenman sonrası dikey sıçrama, anaerobik güç ve durarak uzun atlama değerlerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür. Arabacı², Çelik ve Pulur⁹, Çetinkaya ve Yalçın¹⁰, Erdoğan ve Pulur¹² yapmış oldukları çalışmalarda durarak uzun atlama değerlerinde anlamlı

artış olduğunu, Erol ve Sevim¹³ ise yapmış oldukları çalışmada anlamlı düşüş olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Arabacı², Çelik ve Pulur⁹, Erdoğan ve Pulur¹², Erol ve Sevim¹³, Kılınç ve ark.²³, Taşkın ve ark.⁴⁰, Polat ve ark.³², Polat ve ark.³³ yapmış oldukları çalışmalarda anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmalar basketbolun % 15' inin yüksek şiddette gerçekleştiğini, bu sebeple basketbolda başarının sporcuların aerobik güçlerinin gelişmiş olmasından daha çok anaerobik güçlerinin gelişmiş olmasına bağlı olduğunu göstermektedir.⁴

ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman sonrası 5x10 m sürat değerinde, KDK grubunun 10 m sürat, ÇKD ve KDK grubunun mekik hareketi değerlerinde anlamlı bir artış olduğu, ÇDK ve KDD grubunun antrenman sonrası hexagon değerlerinde anlamlı azalma olduğu görülmüştür. Erol ve Sevim¹³, Kızılet ve ark.²⁴ yapmış oldukları çalışmalar, bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının, gruplar arası değerleri karşılaştırıldığında antrenman öncesi ve sonrası, ilk ve son ölçüm CK değerlerinde 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir. Grup içi değerleri karşılaştırıldığında ÇKD grubunun ilk

ölçüm CK seviyesinde anlamlı düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanı sonrası CK seviyelerinin farklı olduğu görülmektedir. Bunun sebebini Turgay ve ark.⁴¹ egzersizlerde kullanılan enerji kaynaklarının farklı olmasından, katılan kasların fibril tipleri ve oranları, metabolik ve homeostatik faktörlerden kaynaklandığını düşünmektedir. Handziski ve ark.¹⁷, Koga ve ark.²⁵, Okan ve ark.³⁰, Wozniak ve ark.⁴³ yapmış oldukları çalışmalarda CK seviyesinde anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu düşüşün sporcuların egzersize adaptasyonundan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Hazar ve ark.¹⁹ maksimal kuvvet antrenmanından sonra, Güzel ve Eler¹⁷ ise erkek plaj hentbol oyuncularının müsabaka sonrası CK düzeyinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bircher ve ark.⁵ yüksek şiddetli bisiklet yarışından hemen sonra CK düzeyinde yüksek miktarda artış olduğunu, 5 hafta sonra bazal seviyeye döndüğünü tespit etmişlerdir. Robinson ve ark.³⁵ İngiliz olimpiyat takımındaki 335 erkek sporcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, egzersizden 6 saat sonra CK düzeyinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Mel'nikov ve ark.²⁸ aynı yaş grubu kayakçılar ile satranç oyuncularını üzerinde yaptıkları çalışmada, kayakçıların CK

seviyelerinin satranç oynayanlardan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sebebinin kayakçıların, satranç oynayanlara göre daha aktif olarak spor yapıyor olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Güzel ve ark.¹⁶ yüksek yoğunlukta ve düşük yoğunlukta iki farklı direnç egzersiz programını uyguladıkları çalışmada, her iki grubun CK seviyesinde antrenmandan hemen sonra anlamlı artış olduğu ve bu artışın 48 saat süreyle devam ettiği, 72 saat sonra egzersiz öncesi seviyeye tekrar döndüğünü tespit etmişlerdir. Hazar²¹ düşük, hafif ve yüksek kardiyovasküler risk gruplarından oluşan kişiler üzerinde yaptığı çalışmada, 8 hafta uyguladığı orta şiddetteki step aerobik egzersizlerinin düşük ve yüksek kardiyovasküler risk grubu olan kişilerin egzersizden hemen sonra CK seviyelerinde anlamlı artış olduğunu, 24 saat sonra CK seviyesinin tüm gruplarda pik yaptığını belirlemiştir. Ancak hafif ve yüksek kardiyovasküler risk gruplarının, düşük risk grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu tespit etmiştir. Anugweje ve Okonko¹ atletlerin antrenman sonrası CK değerlerinde anlamlı artış olduğunu, Wang ve ark.⁴² tarafından basketbolcular üzerinde yapılmış olan çalışmada, yüksek yoğunlukta ve tekrarlı 2 saat süren basketbol antrenmanı sonrası CK ve CK-MB değerlerinde anlamlı artış olduğunu, Suarez ve ark.³⁸ 20 saatlik ultra

dayanıklılık kayak ve bisiklet yarışı sonrası, 16 sporcunun yarış sonrası CK seviyelerinin yarış öncesinden 7 kat daha yükseldiğini tespit etmişlerdir. Şenel ve Akyüz³⁹ futbol maçı öncesi, devre arası, maç sonrası, 24, 48 ve 72. saatlerde sporculardan aldıkları kan örneklerinde, CK seviyelerinin devre arası ve maç sonrası anlamlı artış olduğunu, 24 saat sonra pik yaptığını, 24-48 saat arasında anlamlı artış olduğunu ve 48-72 saat arasında anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Harbili ve ark.¹⁸ yapmış oldukları çalışmada orta şiddetli ekzantrik egzersizin CK aktivitesinde artışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Antrenmanın, kas hasarını önleyici bir rol oynadığı belirtilmektedir.¹⁴ Plazma CK aktiviteleri için anlamlı azalma egzersiz ile uyarının yanıtları, antrenman ve müsabaka yüküne uyumu olarak açıklanabilir.¹⁷ Kasın önceden antrene edilmesi hasar oluşumunu engelleyen diğer bir faktördür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, 6 hafta süreyle uygulanan çabuk kuvvet antrenman programının kas hasarını tolere ettiği ancak kuvvette devamlılık antrenman programının kas hasarını önlemede etkili olmadığı belirlenmiştir. Antrenman süresinin uzatılmasının kuvvette devamlılık verilerinde de daha net sonuçlar oluşmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

Çalışma grubunun sayısının artırılması elde edilen verilerin geçerliliğini

arttıracaktır.

KAYNAKLAR

1. **Anugweje KC, Okonko IO.** Effect of training on the serum Creatine Kinase (CK) levels of athletes. *Nature and Science*; 2012; 10 (9): 180-185.
2. **Arabacı R.** 15-16 yaş grubu güreşçilerine uygulanan model antrenman programının kuvvet ve dayanıklılık gelişimi üzerine etkisinin araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003; 5 (2): 15-22.
3. **Armstrong RB, Warren GL, Warren JA.** Mechanisms of exercise induced muscle fiber injury. *Sports Medicine*, 1991; 12(3): 184-207.
4. **Bavlı Ö.** 10. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi: Adolesan dönem basketbolcularda mevkilere göre yapısal ve motorik özelliklerin karşılaştırılması. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2008.
5. **Bircher S, Enggist A, Jehle T, Knechtle B.** Effect of an extreme endurance race on energy balance and body composition, *Journal of Sports Science and Medicine*, 2006; 5:154-162.
6. **Bompa T, Pasqual MD, Cornacchia L.** Nitelikli Kuvvet Antrenmanı. (Bağırhan, T Çev.), Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2014: 69-70.
7. **Clarkson PM, Hubal MJ.** Exercise-induced muscle damage in humans. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2002; 81(11): 252-269.
8. **Clarkson RM, Kearns AK, Rouzier P, Rubin R, Thompson PD.** Serum Creatine Kinase Levels and Renal Function Measures in Exertional Muscle Damage. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2006; 38(4): 623-627.
9. **Çelik Z, Pulur A.** 15-17 yaş grubu erkek basketbolculara uygulanan farklı çabuk kuvvet çalışmalarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2004; 4: 41-50.
10. **Çetinkaya V, Yalçın M.** 8. Spor Bilimleri Kongresi: 8 haftalık intensif kuvvet çalışmalarının 14-16 yaş grubu bireylerde bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi, Antalya, 2004.
11. **Dündar U.** Basketbolda Kondisyon. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
12. **Erdoğan M, Pulur A.** Havuzda ve salonda yapılan çabuk kuvvet çalışmalarının 15-18 yaş grubu deneklerin fiziksel gelişimine etkisinin araştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 2000; 5(1): 13-20.
13. **Erol E, Sevim Y.** Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1993; (4) 3: 25-37.
14. **Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ.** Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Gazi Kitabevi, Ankara, 2006.
15. **Güzel NA, Eler S.** Bir müsabaka süresinde elit erkek plaj hentbol oyuncularının kan glikoz, laktat ve kreatin kinaz düzeylerindeki değişimler.

Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi, 2003; 14 (1): 23-27.

16. **Güzel NA, Hazar S, Erbaş D.** Effects of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 417-422.
17. **Handziski Z, Maleska V, Dejanova B, Nikolic S, Handziska E, Dalip M.** Changes in plasma creatine kinase and free radicals in professional soccer players throughout a half-season. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2006; 41: 1-8.
18. **Harbili S, Gencer E, Ersöz G, Demirel AH.** Orta şiddetli ekzentrik egzersiz diğer hasar belirteçlerini etkilemeksizin plazma kreatin kinaz düzeyini artırır. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008; 10 (1): 21-31.
19. **Hazar S, Erol E, Gökdemir K.** Kuvvet antrenmanı sonrası oluşan kas ağrısının kas hasarıyla ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006; 11 (3): 49-58.
20. **Hazar S.** The effect of regular moderate exercise on muscle damage and inflammation at individuals of different cardiovascular risk groups. *Scientific Research and Essays*, 2010; 5 (10): 1172-1180.
21. **Horita T, Komi PV, Nicol C, Kyröläinen H.** Effect of exhausting stretch-shortening cycle exercise on the time course of mechanical behaviour in the drop jump: possible role of muscle damage. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1999; 79(2): 160-167.
22. **İpek D, Özkaya Ö, Söen H, Tekat A.** Pasif germe hareketlerinin sedanterlerde oluşturulan gecikmiş kas ağrısı üzerine etkileri. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2009; 7 (1): 37-40.
23. **Kılınç F, Erol AE, Kumartaşlı M.** Basketbol alt yapıda uygulanan kombine teknik antrenmanların bazı fiziksel, kuvvet ve teknik özellikler üzerine etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2011; 8(1): 213-229.
24. **Kızılet A, Atılan O, Erdemir İ.** 12-14 Yaş Grubu Basketbol Oyuncularının Çabukluk ve Sıçrama Yetilerine Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2010; 12(2): 44-57.
25. **Koga, T, Umeda T, Kojima A, Tanabe M, Yamamoto Y, Takahashi I, Iwasaki H, Iwane K, Matsuzaka M, Nakajı S.** Influence of a 3 month training program on muscular damage and neutrophil function in male university freshman judoists. *The Journal of Biological and Chemical Luminescence*, 2013; 28(2): 136-142.
26. **LaStayo, PC, Woolf, JM, Lewek, MD, Mackler, LS, Reich, T, Lindstedt, SL.** Eccentric Muscle Contractions: Their Contribution to Injury, Prevention, Rehabilitation, and Sport. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2003; 33 (10): 557-572.
27. **Lavender AP, Nosaka K.** A light load eccentric exercise confers protection against a subsequent bout of more demanding eccentric exercise. *Journal Science and Medicine in Sport*, 2008; 11(3): 291-298.

28. **Mel'nikov AA, Kylosov AA, Vikulov AD.** Relationship of inflammatory activity with biochemical parameters of the blood and sympathovagal balance of young athletes. *Human Physiology*, 2007; 33(5): 624-631.
29. **Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P.** The repeated bout of reduced load eccentric exercise on elbow flexor muscle damage. *European Journal of Applied Physiology*, 2001; 85: 34-40.
30. **Okan İ, Savaş S, Şenel Ö, Çimen O, Aksu ML.** Effect of speed training upon the blood parameters young male soccer players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport*, 2010; 10(1): 44.
31. **Orhan S, Pulur A, Erol AE.** İp ve ağırlık ip çalışmalarının basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 2008; 22(4): 205-210.
32. **Polat Y, Akkuş H, Saygın Ö.** 8 haftalık çabuk kuvvet ve sprint antrenmanlarının reaksiyon zamanına etkisi. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 2003; 7(1): 23-32.
33. **Polat Y, Çumralgil B, Patlar S, Kılıç M.** 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi: 8 Haftalık Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Parametrelere ve 30 m Sprint Değerlerine Etkisi, 2002: 126.
34. **Proske U, Allen TJ.** Damage to skeletal muscle from eccentric exercise. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2005; 33(2): 98-104.
35. **Robinson D, Williams PT, Worthing PT, Worthington DJ, Carter TJ.** Raised creatine kinase activity and presence of creatine kinase mb isoenzyme after exercise. *British Medical Journal*, 1982; 4: 1619-1620.
36. **Seifert JG, Kipp RW, Amann M, Gazal O.** Muscle damage, fluid ingestion and energy supplementation during recreational alpine skiing. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2005; 15(5): 528-536.
37. **Sevim Y.** Basketbolda Kondisyon Antrenmanı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2003.
38. **Suarez VC, Valdivielso FN, Rave, JMG.** Changes in biochemical parameters after a 20 hour ultra endurance kayak and cycling event. *International Sport Medicine Journal*, 2011; 12(1): 1-6.
39. **Şenel Ö, Akyüz M.** The occurrence of muscle damage in male soccer players. *Ovidius University Annals Series Physical Education and Sport*, 2010; 10(1): 25.
40. **Taşkın H, Kaplan T, Erkmek N, Sanioglu A.** 10. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi: Dairesel antrenmanın dikey sıçrama, vücut yağ yüzdesi, vücut ağırlığı ve esneklik üzerine etkisi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2008.
41. **Turgay F, İşlekel H, Karamızrak SO, Sessiz HT, Acarbay Ş.** Aerobik ve anaerobik eşik hızlarında yapılan iki değişik steady state egzersizin serum CK ve LDH aktiviteleri üzerine etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2000; 35: 35-49.
42. **Wang L, Zhang J, Wang J, He W, Huang H.** Effect of high intensity training and resume training on macroelement and microelement of elite basketball athletes. *Niological Trace Element Research*, 2012; 149(2): 148-154.
43. **Wozniak EH, Lutoslawska G, Kusior A, Gajewski J.** The effect of training on the

- activity of creatine kinase (CK) and lactate dehydrogenase (LDH) and acid concentration in plasma of elite boxers. *Human Movement*, 2004; 5(2): 89-94.
44. **Ziyagil MA, Eliöz M.** Basketbol Antrenman Bilgisi, Kenar Yönetimi, Teknik-Taktik. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2006.
45. **Zorba E.** Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma Yöntemleri. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2006.