

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

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

DOKTORA TEZİ

Pelin AKSEN CENGİZHAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

ANKARA
Mayıs 2013

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

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

DOKTORA TEZİ

Pelin AKSEN CENGİZHAN

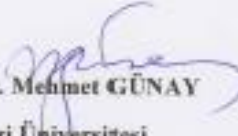
Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

ANKARA
Mayıs 2013

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

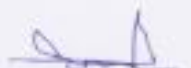
Tez Savunma Tarihi: 27/05/2013


Prof. Dr. Mehmet GÜNAY
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı


Prof. Dr. Emre EROĞ
Gazi Üniversitesi


Prof. Dr. Erdal ZORBA
Gazi Üniversitesi


Doç. Dr. Metin YAMAN
Gazi Üniversitesi


Yrd. Doç. Dr. Hakkı ULUCAN
Ahi Evran Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller	IV
Tablolar	V
Semboller ve Kısaltmalar	VI
Teşekkür	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Basketbol	3
2.2. Basketbolun Fizyolojik Özellikleri	6
2.3. Motorik Özellikler	7
2.3.1. Kuvvet	7
2.3.2. Kuvvetin Sınıflandırması	8
2.3.3. Maksimal Kuvvet	9
2.3.4. Çabuk Kuvvet	10
2.3.5. Kuvvette Devamlılık	11
2.3.6. Kuvvet Antrenman Metodları	11
2.4. Sistemler	15
2.5. İskelet- Kas Sistemi	15
2.5.1. Kalp Kası	16
2.5.2. Düz Kas	16
2.5.3. Çizgili (İskelet) Kas	16
2.6. Kas ve Kasılma Türleri	18
2.6.1. İzotonik Kasılma	18
2.6.2. Konsantrik Kasılma	18
2.6.3. Ekzantrik Kasılma	19

2.6.4. İzometrik Kasılma	19
2.6.5. İzokinetik Kasılma	20
2.7. Kreatin Kinaz ve Kas Hasarı	20
2.7.1. Kas Hasarı Belirtileri	24
2.7.2. Kas Hasarının Değerlendirilme Yöntemleri	27
2.7.3. Kas Hasarının Önlenmesi	27
3. GEREÇ VE AMAÇ	29
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ	61
7. ÖZET	63
8. SUMMARY	65
9. KAYNAKLAR	67
10. EKLER	81
11. ÖZGEÇMİŞ	83

ŞEKİL

Şekil 1. Hexagon Test	32
-----------------------------	----

TABLÖLAR

Tablo 1. İstirahat Nabzı, Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırması	38
Tablo 2. Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi Değerlerinin Karşılaştırması	39
Tablo 3. Subscapular, Bacak ve Vücut Yağ Yüzdesi Değerlerinin Karşılaştırması	40
Tablo 4. Sağ ve Sol El Sese ve Işığa Karşı Reaksiyon Zamanı Değerlerinin Karşılaştırması	41
Tablo 5. Sağ ve Sol El Pençe Kuvveti, Bacak ve Sırt Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırması	42
Tablo 6. Dikey Sıçrama, Anaerobik Güç ve Durarak Uzun Atlama Değerlerinin Karşılaştırması	43
Tablo 7. 10 m Sürat, 30 m Sürat, 5x10 m, Hexagon Çeviklik Testi ve Mekik Hareketi Testi Değerlerinin Karşılaştırması	44
Tablo 8. Şut, Turnike ve İtme Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırması	45
Tablo 9. Kreatin Kinaz Değerlerinin Karşılaştırması	46

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
χ^2	Ki Kare
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADP	Adenozindifosfat
ALT	Alanin Aminotransferaz
AST	Aspartat Transaminaz
ATP	Adenozintrifosfat
DSİ	Devlet Su İşleri
Ca⁺⁺	Kalsiyum İyonu
CK	Kreatin Kinaz
CK-BB	Kreatin Kinazın Beyindeki İzoenzimi
CK-MB	Kreatin Kinazın Kalpteki İzoenzimi
CK-MM	Kreatin Kinazın Kastaki İzoenzimi
cm	Santimetre
CrP	C-reaktif Protein

CrPC	Kreatin Fosfat
ÇKD	Çabuk Kuvvet Deney
ÇKK	Çabuk Kuvvet Kontrol
dk	Dakika
dk/atım	Dakika/Atım
Dⁿ	Dikey Sıçrama Mesafesi
DOMS	Gecikmiş Kas Ağrısı
FIBA	Uluslararası Basketbol Federasyonu
gm/ ml	Gram/Mililitre
H₂O₂	Hidrojen Peroksit
EDTA	Etilendiamin Tetraasetik Asit
KDD	Kuvvette Devamlılık Deney
KDK	Kuvvette Devamlılık Kontrol
kg	Kilogram
kg/m²	Kilogram/ Metrekare
km	Kilometre
LDH	Laktat Dehidrogenaz
m	Metre
M	Median

m²	Metrekare
mm	Milimetre
mmHg	Milimetre civa
ml	Mililitre
mns	Milisaniye
MRI	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	Denek Sayısı
Na	Sodyum
O₂	Oksijen
P	Anlamlılık
pH	Hidrojenin Gücü
ROM	Eklem Hareket Açısı
SD	Standart Hata
sn	Saniye
VA	Vücut Ağırlığı
VKi	Vücut Kitle İndeksi
Z	Willcoxon için Test İstatistiği

TEŞEKKÜR

Lisans eğitiminden bu yana bilgi birikimini, akademik tecrübesini benimle paylaşan, her türlü desteğini esirgemeyen, bana daima yol gösteren danışmanım değerli hocam Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜNAY' a çok teşekkür ederim.

Tezime başlama ve tamamlama sürecinde daima destek olan, yardımlarını esirgemeyen ve tez izleme komitesinde olarak çalışmaya sağladığı katkılardan dolayı Gazi Üniversitesi Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Emre EROL' a; tez izleme komitesinde olarak çalışmaya olan değerli katkılarından dolayı Ahi Evran Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Hakkı ULUCAN' a, lisans eğitimimden bu yana emeği geçen tüm Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyelerine teşekkür ederim.

Araştırmama denek olarak katılmayı kabul eden DSİ Spor Kulübü ve Şekerspor Kulübü genç erkek basketbol takımı oyuncularına, DSİ Spor Kulübü Antrenörü Noyan KARASU' ya, Şekerspor Kulübü antrenörü Suha DEMİRCAN' a teşekkür ederim.

Biyokimyasal analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Ankara İl Halk Sağlığı Laboratuvar sorumlusu sayın Uzm. Dr. Özcan AVCI' ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Her daim bilgisine başvurduğum her türlü problemim karşısında bana yol gösteren, tezimin dil ve anlatım düzeltmeleri konusunda yardımlarını esirgemeyen sevgili hocam Gazi Üniversitesi Tarih Eğitimi Bölümü Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Nejla GÜNAY' a teşekkür ederim.

Ölçümlerim sırasında yardımcı olan Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu' nda Arş. Gör. Ozan SEVER' e, Arş. Gör. Fatmanur ER' e, Öğr. Gör. Ceren SUVEREN ERDOĞAN ve eşi Ufuk ERDOĞAN' a,

Arş. Gör. Cihan BAYKAL' a manevi desteğinden dolayı Selçuk Üniversitesi Öğr. Gör. Ezgi ERTÜZÜN' e teşekkür ederim.

Tezimin analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Gazi Üniversitesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Bülent ALTUNKAYNAK' a teşekkür ederim.

Araştırmalarımın başından beri daima yanımda olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Öğrt. Üstğ. Özgür CENGİZHAN' a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her safhasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bu günlere gelmemi sağlayan sevgili babam Erdal AKSEN' e, sevgili annem Fatma AKSEN' e ve canım kardeşim Kerem AKSEN' e minnettarım.

1. GİRİŞ

İnsanın temel motorik özellikleri; bedenini güç yeteneğini ve karmaşık nitelikteki spor performans derecesini belirleyen öğelerdir.¹ 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.² 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. Basketbol oyunun temeli olan teknik elemanlar çok yönlü ve en üst düzeyde geliştirilmelidir. Bire bir oyunda başarılı olmanın ön şartı mükemmel bir teknik ve bu tekniğin genel ve basketbola özgü koordinasyon ile bütünleşmesidir. Bu nedenle oyun tekniği kondisyonel özelliklerin gelişimi ile direkt bağlantılıdır.¹

Sporcunun istenilen düzeyde basketbol oynayabilmesi için belirli antrenman periyotlarında kademeli olarak temel kuvvetini, çabuk kuvvetini ve kuvvette devamlılığını geliştirmek zorunludur.¹

Basketbolda özel kuvvet antrenmanında öncelikle konsantrik ve eksantrik kuvvet çalışmaları olmalıdır. Özellikle sıçrama kuvveti kol kuvveti ve sprint kuvveti gelişmesi ön planda yer almalıdır. Dolayısıyla kuvvet antrenman yöntemlerinin bu anlamda dikkatli seçilmesi gerekir.¹

Araştırmalarda alışılmamış ekzantrik kasılmaların, egzersize bağlı kas hasarına sebep olduğu belirlenmiştir.³⁻⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻⁸ Ekzantrik ve konsantrik kasılmaların kas hasarına yol açtığı ancak kas yapısından

kaynaklı ekzantrik egzersizin daha fazla kas hasarına neden olduğu ortaya konmuştur.⁹

Kas hasarı; alışılmamış ve yoğun egzersiz sonucunda yorgunluk, işlev kaybı, güç ve kaslarda ağrı kaybına neden olan akut bir durumdur.¹⁰ Kas hasarı olduğunda plazma ve serumda intrasellüler enzim olan CK' nin aktivitesi artar. Kas hasarı göstergesi olan kreatin kinaz egzersiz sonrasında da artış gösterir.¹¹

Eğer vücut dikkatlice ve ilerlemeci bir anlayışla sürekli bir mücadeleye sokulursa, adaptasyonlar meydana gelecek ve vücut daha da güçlenecektir.¹² 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.¹³ Bu bağlamda çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarının egzersizle oluşan kas hasarını önleyici etkisi olduğu düşünülebilir.

Bu araştırmada; çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman metotlarının erkek basketbolcuların bazı teknik, motorik özelliklerine ve kas hasarına etkisi olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BASKETBOL

Basketbola benzer bir oyunun ilk önce Amerika Birleşik Devletleri (ABD)' nde Kızılderililer tarafından basit olarak oynandığı görülmüştür. Daha sonra spor öğretmeni Dr. James Naismith uzun yıllardan beri hayalinde yaşattığı bu sportif oyunu son şeklini vermek üzere kendi öğrencileri arasında denemiş ve esaslarını 13 madde içinde toplayarak 20 Ocak 1892 tarihinde ilk defa oynatmıştır. Bu 13 maddeye göre; takım yedişer kişiden kurulacak ve oyun 20 dakikadan üç devre, sahadan yapılan atışlar üç, serbest atışlardan yapılan sayılarda iki puan olacaktır. Bu oyun atlet ve beyzbolculara neşeli ve faydalı bir kış idmanı verilmesi amacı güdüyordu. Kısa bir zaman sonra geniş kitlelerin ilgisini çeken basketbol; yardımcı antrenman özelliğinden sıyrılarak çok popüler bir spor dalı haline gelmiştir.²⁻¹⁴

Basketbol, Avrupa' da ilk kez 1893 yılında Paris' te oynanmıştır. Ancak oyunun Avrupa' ya tam olarak yerleşmesi Birinci Dünya Savaşı için gelen Amerikalı askerler aracılığı ile olmuştur.

Günden güne yayılan ve halkın en popüler sporu haline gelen basketbol, Avrupa' dan Afrika' ya oradan da Avustralya' ya yayılmıştır. Uzak doğuda ise ilk defa 1913' te oynanmıştır.

Çok kısa zamanda bütün dünyaya büyük bir hızla yayılan basketbolu yönetecek bir federasyonun kurulması ancak 18 Haziran 1932 tarihinde, İsviçre' nin Cenevre şehrinde Arjantin, Portekiz, İtalya, İsviçre, Yunanistan, Romanya, Çekoslovakya ve Letonya Basketbol Federasyonları' nın iş birliği ile gerçekleştirilmiştir. Kısa adı FIBA olan Uluslararası Basketbol Federasyonu' nun ilk başkanlığına İsviçreli Leon Bouffard getirilmiştir.² Halen dünya basketbolunu yöneten FIBA; dört yılda

bir olimpiyatların yapıldığı şehirde toplanarak yeni seçimler ve basketbolu daha ilginç şekle sokmak için oyun kurallarında ihtiyaç duyulan değişiklikleri yapmaktadır.

İlk Avrupa şampiyonası 1935 yılında Cenevre’ de düzenlenmiştir. Şampiyona sonunda birinci Letonya, ikinci İspanya, üçüncü Çekoslovakya olmuştur.

Basketbol, olimpiyatlara ilk defa 1936 yılında Berlin’ de girmiştir. Amerika’ nın birinci, Kanada’ nın ikinci, Meksika’ nın üçüncü sırayı aldığı Berlin Olimpiyat oyunlarına milli takımımız da katılmıştır. Fakat derece alamadan grup maçlarında elenmiştir. 1972 yılı Münih Olimpiyatlarında Rusya, Amerika’ nın sürekli üstünlüğüne son vererek ilk defa olimpiyat şampiyonluğunu kazanmıştır.

İlk Dünya Şampiyonası da 1950 yılında Arjantin’ in başkenti Buenos Aires’ te yapılmıştır. Bu şampiyonanın klasmanı da şöyledir: 1. Arjantin, 2. Amerika, 3. Şili.

Türkiye’ de ilk basketbol İstanbul’ da Robert Kolej’ inde 1904 yılında oynanmıştır. Aynı yıllarda Amerika’ dan gelen bir öğretmen bu oyunu oynatmak ve yaymak istemiştir; ancak onun görevlerinden ayrılması basketbol oyununu denemeden ileri götürmemiştir. Bu ilk denemeden sonra oyun 1911’ de Galatasaray Lisesi’ nde oynanmıştır. Beden Eğitimi öğretmeni Ahmet Robenson Türkler arasında basketbolu oynatmıştır. Bundan iki yıl sonra 1913’ te Fenerbahçe Kulübü’ nün bir basketbol takımı kurduğu, ancak Osmanlı Devleti’ nin girdiği savaşılarından dolayı bu takımın çalışmadığı ve 1919 yılından sonra bir Amerikalı hoca nezaretinde çalışmalara başlandığı belgelerden anlaşılmıştır. Memleketimizde ilk resmi maç 4 Nisan 1912’ de Darülmualimin (Yüksek Öğretmen Okulu) öğrencileri ile İstanbul’daki Amerikalılardan kurulu takım arasında oynanmıştır. Nihayet 1923 yılında sporumuzun ilk resmi teşkilatı olan

Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakının kurulması ile bu dalda önemli adım atılmış, 1925 yılında da faaliyete geçen İstanbul Basketbol mıntıkası ile yeni bir yön verilmiştir. 1927 yılında İstanbul' da basketbol maçlarının başladığını görüyoruz. 1932' de Halkevleri' nin kurulmasıyla da basketbol bütün yurda yayılmıştır.

1934 yılında Naili Moran ve diğer basketbolcuların çalışması neticesinde ilk Milli Basketbol Takımı kurulmuştur. Takımımız ilk maçını 24 Haziran 1936 Çarşamba günü İstanbul' da Yunanistan' a karşı oynamıştır. Ayyıldızlı forma, tarihinin ilk basketbol maçında 49-12 gibi açık bir farklı galip gelmiştir.

Bunun arkasından milli takımımız 1936 Berlin Olimpiyatları' na katılmıştır. Burada Şili' ye, 30-16 ve Mısır' a 39-23 yenilerek dereceye girememiştir.

Bundan sonra Türk basketbolu 6-7 yıl bir duraklama devresine girmiş, 1944 yılında tekrar canlandırma çalışmaları başlatılmıştır. 1946 yılında Spor Oyunları Federasyonu Başkanlığı' nda Türkiye Şampiyonaları yapılmaya başlanmıştır. Milli Olimpiyat Komitesi, basketbol takımının 1948 Londra Olimpiyatları' na katılmasını uygun görmeyince dünya basketbolunu yakından tanıma fırsatından mahrum olmuştur. İlk defa 1949 yılında Kahire' de yapılan 6. Avrupa Basketbol Şampiyonası' na katılma kararı verilmiştir. Bu şampiyonada Türk Milli Takımı 4. sırayı almıştır.

1950-1954 yılları arasında İstanbul' da her yıl yapılmak üzere Uluslararası İstanbul Turnuvası tertip edilmiştir. Türk basketbolunun en önemli başarısı 1951 yılında Paris' te yapılan 7. Avrupa Basketbol Şampiyonası' nda milli takımın, 17 takım arasında 6. sırayı almasıdır.

1963 yılında Ümit Milli Takım teşkil edilerek dış temaslar kurulmuştur. 1959 yılında bayan basketbol takımları kurularak faaliyete geçirilmiş, ancak bayan basketbol takımı Avrupa' da yaptığı maçlarda başarılı olamamıştır.

İstanbul, Ankara ve İzmir' den sonra Anadolu' ya yayılan basketbolu desteklemek amacıyla 1968' den itibaren Türkiye Basketbol Federasyonu Anadolu Kupası adı altında maçlar düzenlemiştir.

1946 yılından beri yapılan Türkiye Şampiyonalarının yerini 1966-1967 sezonunda Deplasmanlı Türkiye Basketbol ligi almıştır. Daha sonra Türkiye kupası maçları, bunun arkasından da 1969-1970 sezonundan itibaren Deplasmanlı 2. Ligi başlatılmıştır.¹⁵

2.2. Basketbolun Fizyolojik Özellikleri

Basketbol oyunun yoğun akışı ve devam süresi hem aerobik hem de anaerobik dayanıklılığın gelişimini zorunlu kılmaktadır.¹

Basketbolun yaklaşık olarak % 20' si aerobik, % 80'i ise anaerobiktir; ancak tek tek oyunculara ilişkin kesin enerji harcama oranını birçok faktör etkilemektedir. 40 dakikalık bir maçın tümü için toplam enerji talebi incelenirse, enerji sistemlerinin katkı yüzdelerinin sürekli değiştiği görülmektedir.

Basketbolun yüksek seviyede bir anaerobik uygunluk gerektiren bir oyun olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir.¹²

Oyun yüksek tempoda oynanan ve sıçrama, ani koşular, ani yön değiştirmeler gibi hareket modelleri arasında, sürekli ve ani değişimlerle gerçekleştiği için, oyunun çoğunluğu anaerobik ortamda gerçekleşir.¹⁶

2.3. MOTORİK ÖZELLİKLER

İnsanın temel motorik özellikleri kişinin bedeni güç ve yeteneğinin ve karmaşık nitelikteki motorik spor gücü derecesini belirleyen öğelerdir. Bu özellikler antrenman sürecinde yapılan her motorik spor hareketinin temeli ve başta gelen koşuludur.

Motorik özellikler, temel ve birleşik motorik özellikler olmak üzere 2' ye ayrılır. Temel motorik özellikler ise önem sırasına göre 5 bölüme ayrılır;

1. Kuvvet
2. Sürat
3. Dayanıklılık
4. Hareketlilik

5. Beceri (Koordinasyon) dir. Bunlardan, baştan üç tanesi ana, diğer ikisi tamamlayıcı özelliklerdir.

Birleşik motorik özellikler ise;

1. Çabuk kuvvet
2. Kuvvette devamlılık
3. Süratte devamlılıktır.¹⁷

2.3.1. Kuvvet

Kuvvet; kasın bir dış etkene veya dirence karşı koyabilme gücüdür.¹⁵

Kuvvet içsel ve dışsal direnmeleri aşmayı sağlayan sinir-kas yeteneği olarak tanımlanabilir.¹⁸

Hollmann' a¹⁹ göre kuvvet “Bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir.

Sporcunun üretebileceği en yüksek kuvvet hareketin biomekaniksel özelliğine ve ilgili kas gruplarının kasılma büyüklüğüne bağlıdır. Kuvvet antrenmanı sonucunda fizyolojik olarak;

- Kas dokusu başına düşen myofibrillerin sayısının yükselmesi,
- Her kas dokusu başına düşen kılcal damar yoğunluğunun yükselmesi,
- Protein miktarının yükselmesi,
- Kas liflerinin toplam sayısının yükselmesi sağlanır.¹⁸

2.3.2 Kuvvetin Sınıflandırması

Kuvvet; genel ve özel kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır. Genel kuvvet, kuvvetin herhangi bir spor dalına yönelmeden, genel anlamda tüm kasların kuvvetidir. Özel kuvvet ise, belli bir spor dalına yönelik kuvvettir.

Spor dalına özgü kuvvet şu şekilde sınıflandırılır:

1. Maksimal kuvvet; kas sisteminin isteyerek geliştirebildiği en büyük kuvvettir.
2. Çabuk kuvvet; sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla direnci yenebilme yeteneğidir.
3. Kuvvette devamlılık; sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir.

Kas kasılma biçimlerine göre kuvvet, statik ve dinamik kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır. Statik Kuvvette; kas uzunluğu kasılma sırasında değişmez. Dinamik kuvvette ise kas, kasılma sırasında kısalır.¹⁷

Antrenman durumları birbirinin aynı, vücut kütleleri farklı olan sporcuların geliştirebilecekleri kuvvet de değişik büyüklüktedir.

Relatif ve salt kuvvet diğer önemli iki kavramdır. Relatif kuvvet, sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir. Salt kuvvet ise, vücut ağırlığı ne olursa olsun, bir sporcunun herhangi bir spor dalında hareketi uygularken geliştirdiği kuvvet olarak tanımlanabilir.¹⁷

2.3.3. Maksimal Kuvvet

Kas-sinir sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda verimi belirler. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalır.²⁰

Maksimal kuvvetten bir sporcunun yavaş hareket uygulaması sırasında ya da izometrik kasılma şartlarında ortaya koyduğu en yüksek değerdeki kuvvet anlaşılmaktadır. Maksimal kuvvet antrenmanında genelde geçerli yüklenme yoğunluğu % 80-100 arasında, tekrar sayısı 1-10 arasında değişmektedir.¹⁷

Maksimal kuvveti geliştirmek için birçok antrenman metodu olmasına rağmen bu metodlar dört ana grupta toplanır:

1. Tekrar Metodu: Kas büyümesini ve az intramüsküler koordinasyonu geliştirir. Etkili yüklenme yoğunluğu maksimal kuvvetin % 50-60' ı arasında, tekrar sayısı 6-10 arasında değişir. Seri arasındaki dinlenmeler sporcuların güç ve antrenman durumuna göre farklılık gösterir.

2. Kısa Süreli Maksimal Yüklenme Metodu: Bu metodun en önemli karakteristiği oldukça yüksek yüklenme yoğunluğunda

uygulanmasıdır. Bu antrenman metodu maksimal kuvveti geliştirmenin yanı sıra, nöromüsküler koordinasyonu da düzeltir. Kısa süreli maksimal yüklenme nedeniyle kas kütleğinde büyüme olmadan kuvvet gelişimi olur. Bu metodun uygulanmasında yüklenme yoğunluğu % 80-100 arasında değişir. Seri sayısı 5-6, tekrar sayısı 1-5 arasındadır.¹⁷⁻²¹

3. Arttırmalı Yüklenme Metodu (Piramidal Metod): Bu metod genellikle son yıllarda piramidal yüklenme şeklinde tekrar sayısı amaçlanan antrenman türüne göre basamak başına bir tekrar azalır, yoğunluk ise basamak başına artar. Örneğin, % 80 maksimal yüklenme ile 5 tekrar, % 85 yoğunluk ile 4 tekrar, % 90 ile 3, % 95 ile 2 ve % 100 yoğunlukla 1 tekrar uygulanır. Basamak ve seri arasında antrenman durumuna göre dinlenme verilir. Piramidal antrenman maksimal kuvvetin yanı sıra çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında da sıkça kullanılır.

4. İzometrik Yüklenme Metodu: Tamamlayıcı bir kuvvet antrenman metodudur. İzometrik yüklenme metodu statik kuvvet antrenmanıdır. Genellikle maksimal kuvvetin geliştirilmesinde kullanılır.¹⁷⁻²¹

2.3.4. Çabuk Kuvvet

Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Sinir-kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elemanlarının refleks sistemiyle birlikte çalışmasıyla hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir.²⁰

Çabuk kuvvet; başlangıç ve reaksiyon kuvveti, hareket hızı ve dolayısıyla hareket frekansı gibi etkenlere bağlıdır.

Çabuk kuvvet takım oyunlarında en geçerli birleşik motorik özelliklerden birisidir.

Çabuk kuvvet kazandırıcı çalışma uygularken temel ilke, hafif ve orta yüklerden yararlanma yoluna gidilmesidir. Özellikle takım oyuncularını için uygulanacak ağırlık çalışmalarında yüklenmenin maksimal kuvvetin % 40-60 olmasında yarar görülmüştür.

Çabuk kuvvet antrenmanının etkisi önemli ölçüde merkezi sinir sisteminin optimal bir şekilde uyarılmasına bağlı olacağından, antrenmanlarda yüklenme ve dinlenme arasındaki ilişkiye özen göstermelidir. Çünkü hareketler büyük bir hızla uygulandığından organizma yorulacaktır. Bu nedenle çabuk kuvvet çalışmalarında tam dinlenme ilkesi uygulanır.¹

2.3.5. Kuvvette Devamlılık

Kuvvette devamlılık, birçok kez tekrarlanan kasılmalarda kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir.¹⁷⁻²⁰⁻²¹ Kuvvette devamlılık, kuvvet ve dayanıklılığın belirli oranda bileşimidir. Kuvvette devamlılığı geliştirmek için çalışma az yüklenme ve çok tekrar sayısı ile yapılır. Çalışmada yük yerine tekrarlar artırılır. Ayrıca kaslarda fazla miktarda laktik asidin toplanıp, kasın görevini yapamaz hale gelmesini önlemek için orta düzeyde bir hareket temposu uygulanır. Çalışmaların yüklenme yüzdesi % 20-30 arasında değişir. Tekrar sayısı ise yaklaşık 20-40 arası amaca göre belirlenir.¹⁷⁻²¹

2.3.6. Kuvvet Antrenman Metodları

1. Genel Anlamda kuvvet antrenmanları;
 - a. İzotonik Kuvvet Antrenmanı
 - b. İzometrik Kuvvet Antrenmanı
 - c. İzokinetik Kuvvet Antrenmanı

2. Özel amaçlar için geliştirilen kuvvet antrenmanları;

- a. Elektro Uyarım Antrenman Metodu
- b. Negatif-Pozitif Dinamik Antrenman Metodu
- c. Desmodromik Antrenman Metodu
- d. Pliyometrik Antrenman Metodu

3. Motorik Özellikler Bakımından Kuvvet Antrenmanları

- a. Maksimal Kuvvet Antrenmanı
 - Kas Geliştirici Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
 - Kas İçi (İntra-Muskular) Koordinasyon Antrenman Metodu
 - Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
- b. Çabuk Kuvvet Antrenmanı
- c. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı

4. Sportif Oyunlarda Kullanılan Antrenman Metodu

a. Piramidal Metod: Bu metotla sporcunun maksimal kuvveti, çabuk kuvveti ve kuvvette devamlılığı geliştirilir. Çalışma öncesi sporcunun maksimal kuvveti belirlenir ve yüklenmenin yoğunluğu buna göre ayarlanır. Çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık çalışmaları da aynı metoda göre, ancak tekrar sayısı ve yüklenme yoğunluğu değiştirilerek yapılır.¹⁷

b. İstasyon Çalışması (Circuit Training):

Dairesel çalışma (circuit training) çabukluk, çabuk kuvvet, genel dayanıklılık ve genel kuvvet özelliklerinin geliştirilmesi için uygulanan bir çalışma biçimidir. Büyük ve küçük kas gruplarını bir arada ve bir hareketten diğerine geçişin izlendiği bir program düzenidir.²⁰⁻²¹

Dairesel antrenmanlar kassal kuvvetin artırılması ve enerji metabolizmalarının geliştirilmesi için uygulanan antrenman metodlarının etkin olanlarından biridir.

Dairesel antrenmanlar kuvvet, güç ve dayanıklılığı arttırmak amacı ile çalışma programlarına, sezon hazırlık döneminde, zaman zaman sezon içinde antrenman etkilerini arttırmak amacıyla konulmaktadır.

İstasyonların dizilişinde dairesele ya da dört köşe düzen kullanılır ve sporcuların hızla bir istasyondan diğerine geçebilmesi dikkate alınır. Kas gruplarında değişmeli yüklenme uygulanacak biçimde istasyonlar kurulur. Seçilecek alıştırma uygulamaları uygulanan grubun teknik düzeyine uymalı ve her sporcu hareketin teknik akışını zorlanmadan yapabilmelidir.¹⁷

İstasyon çalışmaları süre ve tekrar metoduyla uygulanır.

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

2. Tekrar Metodu: Alıştırma tekrar sayısı ve her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenman boyunca sürede % 10-20 düzeltme olunca, her alıştırmanın tekrar sayısı artırılır ve dolayısıyla yüklenme yükselir.

Oyuncuların genel ve özel kuvvetinin geliştirilmesinde çok etkin olan istasyon çalışmalarının yararları şöyle sıralanabilir;

- Her motorik özelliği antrenman amacına göre geliştirilebilir.
- Özellikle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık bu metotla geliştirilir ve düzeltilir.

- Çalışma çok sayıda sporcu ile uygulanabilir.
- Her türlü araç ve gereçten yararlanılabilir.
- Bireysel yüklenme güç durumuna göre düzenlenebilir.
- İstasyonların kurulması ve toparlanması problemsizdir.
- Grubun ve sporcunun kendini kontrol imkanı vardır.¹⁷

c. Dalgasal Metod: Bu yüklenme metodunda, dalgasal olarak yükselen ve alçalan uygulama sayısında yüklenme sabit kalır.

d. Seri Metodu: Kuvvet çalışmalarında uygulanan bir metottur. Özellikle çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık çalışmalarında kullanılır. Temel ilke olarak yüklenme ve alıştırmaların sayısı sabit kalır. Örneğin, % 40 yüklenme ile 8 tekrar ve 5 seri yapılır. Daha sonra yine % 50 ile 8 tekrar ve 5 seri yapılır. Daha sonra yine % 50 ile 8 tekrar ve 5 seri yapılır.

e. Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu: Bu antrenman metodunda temel ilke, uzun yüklenme süresinde, yani fazla tekrar sayısında az ve orta dirençlerle (ağırlık) çalışılmasıdır. Örneğin, yüklenme yoğunluğu sporcunun maksimal kuvvetinin % 40-60' ı tekrar sayısı 8-12, hareket temposu akıcı ve yavaş, seri sayısı yeni başlayanlar için 2-4, üst düzey sporcuları için 3 dk dinlenme verilir.

f. Kas İçi (İntramüsküler) Koordinasyon Antrenman Metodu: Bu antrenman metodunun yeni başlayanlar için kullanılması tavsiye edilmez. Bu antrenman metodu sporcularda yüksek ve hızlı kuvvet gelişimi sağlar. Çalışmalarda temel ilke olarak, yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, hareketler akıcı ve seri sayısı fazladır. Dinlenme seri arası 1-2 dakikadır.

g. Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu: Bu antrenman metodunda kas yapıcı maksimal kuvvet antrenmanı ile intramüsküler (kas içi) koordinasyon kuvvet antrenmanı kombine edilir. Öncelikle kas yapıcı maksimal kuvvet antrenmanı ile başlanır ve daha sonra intramüsküler koordinasyon antrenmanına geçilir. Antrenman organizasyonu olarak piramidal metod kullanılır.¹⁷

2.4. SİSTEMLER

İnsan organizmasında 11 sistem vardır ve organizmanın faaliyetleri bu sistemler sayesinde düzenlenmektedir.

1. Deri Kabuk Sistemi
2. İskelet Sistemi
3. Kas Sistemi
4. Dolaşım Sistemi
5. Lenfatik Sistem
6. Sinir Sistemi
7. Hormonal Sistem
8. Solunum Sistemi
9. Sindirim Sistemi
10. Boşaltım Sistemi
11. Üreme Sistemi²²

2.5. İSKELET- KAS SİSTEMİ

Kemik ve eklemler vücudun kaldıraçları olup, iskeleti oluştursalar da tek başlarına hareket etme yetenekleri yoktur. Uyarabilen özellikteki kas hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan kas doku uyarıları zar yüzeyleri boyunca iletebilme ve bu elektriksel değişiklik ile mekanik olarak kasılabilme veya boylarını kısaltma yeteneğine sahiptir.

Kasların kasılması ile iskelet sisteminin hareketleri, kanın kalpten pompalanması, solunum ve sindirim gibi organik faaliyetler gerçekleştirilir. İskelet kasları özellikle egzersiz açısından ayrı bir önem taşır. Çünkü her türlü fiziksel iş ve spor aktiviteleri kaslar tarafından oluşturulur. Hemen hemen organik faaliyetlerin tamamı kas kasılması ile gerçekleştirilir.²²

Vücudumuzun % 50' sini oluşturan kaslar; iskelet kası, kalp kası ve düz kas olmak üzere 3 çeşittir.²³

2.5.1. Kalp Kası

Yapısal açıdan iskelet kaslarına benzeyen kalp kası çizgili görünür. Fonksiyonel açıdan ise düz kaslara benzerler otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilirler.²²

2.5.2. Düz Kas

Otonom sinir sistemi tarafından uyarılan ve istem dışı kasılan düz kaslar, aktin ve myozin filamentlerinin, belirli bir düzen içinde değil de rastgele bir dağılım göstermesi nedeniyle, mikroskopik açıdan enine çizgi göstermezler ve bu yüzden düz kaslar adını alırlar. Kan damarları, iç organlar, bağırsak vb. organlarda bulunurlar.²²

2.5.3. Çizgili (İskelet) Kaslar

Kas lifleri sarkoplazma içerisinde asılı halde bulunan ortamlarla 1000 kadar myofibrillerden oluşmaktadır.²²⁻²³ Herbir myofibril, myoflament adı verilen protein liflerinden oluşur. Myoflamentler aktin (ince) ve myozin (kalın) filamentler olmak üzere ikiye ayrılır.²⁴ Yapısında aktin ve miyozin olmak üzere kontraktıl filamentler bulunan kasın kasılabilen en küçük

birimine sarkomer adı verilir.⁷ Aktin ve myozin filamentlerinin belirli bir düzen içinde dağıldığı iskelet kasları çizgili görünümündedir ve istemli kaslar olarak adlandırılırlar.²²

Kasılma esnasında birbirine çapraz köprücüklerle bağlanan bu aktin ve myozin filamentleri, birbirleri üzerinden kayar ve böylece myofibrillerin, dolayısıyla kas liflerinin ve kasın boyu kısalır. Her kas en dışta epimisyum denilen bir konnektif doku tabakası ile sarılmıştır. Kas, perimisyum denilen konnektif tabaka ile sarılmış çok sayıda fasikülden meydana gelir. Fasiküller, endomisyum denen bir zarla sarılmış, çok sayıda kas lifinden oluşur.²³

İskelet kasında, her bir hücreye bir sinir lifi bağlantısı vardır ve kasılma, motor siniri tarafından uyarılan kas hücrelerinin eş zamanlı veya birbirine yakın zamanlı olarak kasılmasıyla ortaya çıkar.²³

Kasılma kuvveti, lifin uzun eksenini boyunca oluşur. Bir kasta ne kadar kas lifinin olacağı kasın büyüklüğü ve yaptığı iş ile bağlantılıdır.²⁴

Kas hücresindeki myofibril ve dolayısıyla sarkomerde myofilamentlerin yerleşim düzeni, iskelet kas hücrelerine çizgili görünüm verirler. Sarkomerin her iki ucunda aktin filamentlerinin oluşturduğu bölgeye “I” bandı adı verilir ve açık renkli görülür.²² “A” bandı ise aktin ve myozin filamentlerince oluşturulur, koyu renkli görülür.

İstirahatte kas gevşek iken, aktin filamentleri, myozin filamentlerinin iki ucunu hafifçe örtmüş olarak bulunur ve böylece myozinlerin oluşturduğu koyu “A” bandının iki ucu, aktinlerin de eklenmesi ile daha da koyu görülür. “A” bandının ortasında ise yalnızca myozin filamentlerinden oluşan “H” bandı yer alır. Kasılma esnasında aktin filamentleri, myozin filamentleri üzerinde merkeze kadar

ilerleyeceklerinden, “H” bandı ortadan kalkar ve kasılan bir kasta ortada sırf koyu bir “A” bandı görülür.²³ Aktin filamentlerinin oluşturduğu “I” bandının arasında ise “Z” çizgileri bulunur ve iki Z çizgisi arasındaki bölgeye “sarkomer” adı verilir ve sırasıyla I, A, I bantlarından oluşur.²²

2.6. KAS KASILMA TÜRLERİ

İskelet kasları ya boylarını kısaltarak; ya da boylarını değiştirmeden, gerilimini (tonus) arttırarak kasılır.²³ 3 tip kas kasılma şekli vardır. Bunlar, izometrik, izokinetik ve izotonik kasılmadır.

2.6.1. İzotonik Kasılma

Kas kasılması esnasında bir yük (bir ağırlık veya yerçekimi kuvveti), belli bir mesafeye taşınıyor ise, yani kasılma esnasında bir eklem hareketi varsa, bu kasımda kasın gerilimi sabit kalıyor fakat kas boyu kısalıyor demektir. Bu tür kasılmaya izotonik kasılma denir. Elimizi ağızımıza götürmek, yürümenin adım atma fazları gibi eklem hareketinin olduğu her türlü kasılma izotoniktir.²³

İzotonik egzersiz, yürüme koşma, bir ağırlık kaldırma gibi kas boyuna bir kısılma gerçekleştirilen egzersizdir.²²

İzotonik kasılma, konsantrik ve eksantrik kasılma olarak ikiye ayrılır.

2.6.1.1. Konsantrik Kasılma

Kas kasılması sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalır. Kasılma ile hareket gerçekleşir ve mekanik bir iş yapılır. Bir ağırlığın bir yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır. Elimize aldığımız bir ağırlıkla dirsek eklemine fleksiyon yaptırırsak biceps brachii

kası konsantrik olarak kasılır. Kas boyu kısalır, ön kol üst kola doğru mekanik bir hareket yapmıştır.²²

2.6.1.2. Ekzantrik Kasılma

Kasın boyu uzayarak kasılması söz konusudur. Örneğin bir ağırlığı havadan yere koyarken, kol kaslarımız kasılır, merdiven inerken bacak kaslarımız kasılır, ancak kasın boyu uzar. Buna eksantrik kasılma denir.²³ Dik duruşta vücudu yere doğru yavaş yavaş eğme esnasında soleus ve gastocnemius kasları eksantrik kasılır. Bir ağırlıkla dirsek fleksiyon sonrası ekstansiyon yaparsa biceps brachii kasının eksantrik olarak boyunda uzama görülür.²²

2.6.2. İzometrik Kasılma

Buna karşılık, bir kas boyunu değiştirmeden sadece gerilimini arttırarak kasılma şekline izometrik kasılma denir. Yürümenin ayağın yere bastığı an, ağır bir halterin yukarıda tutulduğu anda, çok ağır bir cismi kaldırmaya çalışıp, kaldıramadığımızda ortaya çıkan kasılma izometriktir. İzometrik kasılmada kas bir yükü, belli bir mesafede taşıdığı için bir iş yapmış olur. Buna karşı izometrik kasılmada bir iş ortaya çıkmaz. Genellikle izometrik kasılma yapan kaslarda yorgunluk daha hızlı gelişir.

İzometrik egzersiz, sabit veya gücümüzle hareket ettirilmesi mümkün olmayan bir yüke karşı kasılmalar ile oluşturulur. Bu nedenle izometrik egzersiz ile fonksiyonel kuvvet artışı hedefleniyorsa pek çok eklem tarafından kaslar ayrı ayrı ve tekrarlayıcı olarak çalıştırılmalıdır. Bir kas yaklaşık 6 dk boyunca ve maksimal kuvvetinin 2/3' ü oranında bir güç ile çalıştırılırsa ortalama 5 günde, kas kuvvetinde % 5 oranında bir artış ortaya çıkabilir.²³

2.6.3. İzokinetik Kasılma

İzokinetik egzersiz; bir dirence karşı sabit bir hızda yapılan harekettir. İzokinetik aletler (örneğin cybex), belirli bir hıza ayarlanabilir. Bu hızda bir eklem hareketi yapılırken, kişi kasının kasılma kuvvetini değişik yüklere göre ayarlayabilir.²³

2.7. KREATİN KİNAZ (CK) VE KAS HASARI

Bütün kimyasal reaksiyonlar bir dengeye ulaşmak için çabalarlar, fakat reaksiyon hızı çoğunluklar yavaştır. Protein yapıda olan enzimler hücrelerdeki bu kimyasal reaksiyonların hızını arttıran katalizör maddelerdir. Katalizör maddeler küçük miktarlar da bile reaksiyonun hızını oldukça arttırabilirler ve aynı zamanda reaksiyon boyunca değişmeden, bozulmadan kalırlar.²⁵

Sadece belli bir dokuda aktivite gösteren veya belli bir dokudaki aktivitesi çok daha yüksek olan enzime dominant enzim denir. Böyle bir enzimin serum aktivitesi hasarlanmış dokuyu gösterir.²⁶ Kasal terminolojide mikro travma, mikro yaralanma ve kas hasarı terimleriyle ifade edilir.²⁷

Kreatin Kinaz (CK) kasılma veya taşıma sistemlerindeki ATP yenilenmesi sağlayan bir enzimdir.²⁶ Kas hasarı oluştuğunda başta Kreatin Kinaz (CK) olmak üzere bazı enzimler serbestlenir. Kreatin Kinaz depoları oldukça sınırlıdır fakat kas kasılmasının erken evreleri için gerekli ATP seviyelerinin devamlılığını sağlamak için çabukça üretilirler. Plazma Kreatin Kinaz seviyeleri, kas hasarının boyutunun bir göstergesidir. Dışarıdan alınacak bir darbe bile, CK enziminin kan seviyelerinin artmasına neden olabilir.²⁸⁻²⁹

Kreatin Kinaz (CK) özellikle iskelet kası, kalp kası ve beyinde bulunan bir enzimdir. Üç izoenzimi vardır. CK-BB, CK-MB ve CK-MM' dir.³⁰⁻³¹⁻³² Kaslarda ADP (adenozin difosfat) ile kreatin fosfattan (CrP) ATP (adenozin trifosfat) sentezini katalizleyen enzimdir.³³ CK-BB izoenzimi beyin, gastrointestinal sistem, prostat, plasenta ve akciğerde bulunur. CK-MB izoenzimi kalp ve iskelet kasında bulunurken, CK-MM iskelet ve kalp kasında bulunur.³²

İskelet kasında mikrotravmanın duyarlı göstergeleri olan bazı enzimler fiziksel aktivite artışlarından etkilenmektedirler. Çok duyarlı bir enzim olan CK, sportif aktivite sırasında egzersizin ağırlığı ile paralel olarak farklı boyutlarda artış gösterebilmektedir.²⁶⁻³⁴⁻³⁵⁻³⁶ Bu aktivite sırasında CK izoenzimlerinden en fazla CK-MM, en az CK-BB ve CK-MB etkilenmektedir. Egzersiz sonrası belirlenen CK aktivite artışı genelde 2-24 saat sonra olmaktadır. Aldolaz, ALT, AST ve LDH fiziksel aktivitelerden etkilenebilen diğer enzimlerdir.³¹⁻³⁷

Kas hastalıklarının değerlendirilmesinde de CK, AST, LDH³⁸ ve aldolaz gibi enzimlerden yararlanılmaktadır.⁸⁻²⁶⁻²⁹ Bunlar arasında CK, kas hastalıkları için en spesifik ve duyarlı enzimdir.³¹⁻³³⁻³⁹

Vücutta CK' nın en yüksek miktarda bulunduğu dokular kas ve beyindir. Beyin içerisindeki CK, nerdeyse hiçbir zaman kan beyin bariyerini aşarak dolaşıma geçmez. Bu nedenle dolaşımda ölçülen CK düzeyinin kaynağı, iskelet ya da kalp kası travması ya da nekrozu bu enzimin dolaşım düzeyini yükseltir.⁴⁰ Bu nedenle CK düzeyinde yükselme durumlarında, öncelikle iskelet ya da kalp kası harabiyeti aranmalıdır. Akut miyokard enfarktüsü, miyokardit, kalp ameliyatları, konjestif kalp yetmezliği; iskelet kası travması ve kas distofisi, aşırı egzersiz, malin hipotermi; Reye sendromu, hipotiroidi, geniş beyin enfarktı, prostat, mesane ve sindirim sistemi maliniteleri CK düzeyinde yükselmelere neden

olur. Akut miyokard enfarktüsünde CK-MB, prostat ve akciğerin küçük hücreli karsinomunda CK-BB aktivitesi artar. Hipertiroidi ve kas kütlesinin azaldığı durumlarda enzim aktivitesi düşer.³²

Sağlıklı kişilerde serum CK aktivitesinin büyüklüğü yaş, cinsiyet, ırk, vücut kütlesinin durumu ve fiziksel aktiviteden etkilenir.⁴⁰⁻⁴¹ Bununla birlikte, çocuklar yetişkinlerden, erkekler kadınlardan, zencilerden beyazlar daha yüksek CK değerlerine sahiptirler.³³⁻⁴²

Egzersiz, kas kitlesi veya hormon düzeylerine bağlı olarak bazı enzimler için kadın ve erkek referans değerleri farklıdır. Erkeklerde kas kitlesi daha fazla olduğu için kreatin kinaz referans değerleri kadınlardan daha yüksektir.³¹ İstirahat halinde serum CK düzeylerinde belirgin cinsiyet farklılıkları vardır. Kadınlar, erkeklere göre daha düşük CK değerlerine sahiptirler.⁴³⁻⁴⁴

CK' nın üst referans değerleri sporcularda sporcu olmayanlara göre iki kat daha fazladır.⁴⁵

Beyaz yetişkinlerde serum CK referans aralıkları örnekleri aşağıda belirtilmektedir.

<u>Reaksiyon Sıcaklığı</u>	<u>Erkekler (U/L)</u>	<u>Kadınlar (U/L)</u>
25 °C	10-65	7-55
30 °C	15-105	10-80
37 °C	38-174	26-140 ³³

Erkeklerde CK aktivitesi yaşamın ilk yılı ile 12. yılı arasında değişmez, daha sonra ergenlik döneminde kas kütlesinin artmasına bağlı olarak 15 yaşa kadar artar. Bundan sonra CK aktivitesi yaşla birlikte hafifçe azalır. Kadınlarda yaşamın ilk yılı ile 12. yılı arasında değişmeyen

CK aktivitesi, menstürasyon döneminde yükselir. Özellikle hamilelik döneminde aktivite, premenstüral kadın değerlerinin yarısından daha düşük bulunur. Menapoz sonrasında serum CK düzeyi artar. Her iki cinsten mevsimsel değişikliklerin görüldüğü CK aktivitesi, yaz aylarında daha yüksek ölçülür.³³

Egzersiz kaynaklı kas hasarı oluşumu yüksek yoğunluklu egzersiz sonrası yaygın bir durumdur.⁴⁶ Egzersiz ve kas travmaları serum CK aktivitesinin artmasına neden olur. Hafif egzersizin (5 km koşu) etkisi olmamakta, fakat yorucu ve uzun süreli egzersiz CK artışına yol açmaktadır. Uzun mesafe koşucularında olduğu gibi uzun süreli egzersiz, iskelet kasında CK-MB aktivitesinin artmasına yol açarak serum CK-MB aktivitesini arttırır. Hafif egzersizlerde bile CK-MB izoform dağılımı değişir.³³

Temelde kas hasarı iki yolla açıklanmaktadır: Birincisi alışık olunmayan egzersiz, ikincisi ise tam olarak karakterize edilememesine karşın kas iskemisinin de katkısıyla doku zedelenmesiyle bazı metabolik ve kimyasalların ortaya çıkmasıdır.⁴⁷⁻⁴⁸

Alışılmamış ekzantrik kasılmaların, egzersize bağlı kas hasarına sebep olduğu belirlenmiştir.³⁻⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁴⁹ Yapılan çalışmalarda ekzantrik ve konsantrik kasılmaların kas hasarına yol açtığı ancak kas yapısından kaynaklı ekzantrik egzersizin daha fazla kas hasarına neden olduğu ortaya konmuştur.⁹⁻³⁵⁻⁴⁹⁻⁵⁰⁻⁵¹ Ekzantrik kasılmaların miyozin çapraz köprüleri aktin miyoflamentlerinden çekilip koparıldıkları için konsantrik kasılmalardan daha fazla kas hasarına neden oldukları kabul edilir.⁴⁸ Konsantrik egzersizin metabolik olarak daha fazla stres oluşturduğu ve daha fazla laktik asit ürettiği bilinmektedir. Bu yüzden ekzantrik egzersizin niçin daha fazla kas hasarına neden olduğu sorusunun yanıtı şiddetten

daha fazla egzersizin türü ve kas hasarına neden olan diğer faktörlerle açıklanabilir.²⁹

Egzersiz takiben CK seviyesi 24 saat sonunda en yüksek değerine ulaşır, 48 saatte düşmeye başlar ve 72 saat sonra egzersiz öncesi bazal seviyeye geri döner.⁴¹⁻⁵²⁻⁵³ Kanda ortalama CK seviyeleri, egzersizden 3-4 gün sonra en yüksek seviyesine ulaşır. Çalışmalar egzersizden sonra 5. günde CK seviyesinin hala yüksek olduğunu göstermiştir. Öte yandan, bu pik seviyelere sadece ilk egzersiz sonrasında ulaşılabilceği daha sonraki uygulamalarda erişilen pik değerine ulaşamayacağı bildirilmiştir.⁵²

İskelet kas hasarı, hücre ve sarkomer membranındaki bozulma ve yanlış ayarlanmış Z disklerine göre karakterize edilir.³⁻¹⁰⁻⁵⁴⁻⁵⁵⁻⁵⁶⁻⁵⁷⁻⁵⁸⁻⁵⁹

Konsantrik kasılmaların birkaç saat süre ile % 10-30 arasında değişen kuvvet kaybına neden olmaktadır.⁶⁰⁻⁶¹ Ancak ekzantrik kasılmalarda, konsantrik egzersizlerden farklı olarak, kuvvet kaybının % 50-65' e kadar ulaşabildi, toparlanmanın ise 7-14 gün sürede gerçekleştiği bildirilmiştir.⁶²⁻⁶³⁻⁶⁴ Ekzantrik kasılmalarda toparlanma süresi konsantrik kasılmalara göre daha uzun sürdüğü görülmektedir.⁶⁵

Kas hasarı kuvvet kaybının yanı sıra süratte de performans kaybına sebep olmaktadır.⁶⁶⁻⁶⁷ Yapısal farklılıklarından dolayı hızlı kasılan kas liflerinin daha fazla hasara uğradığı bu sebeple kas liflerinde hız kaybın daha belirgin olduğu görülmüştür.⁶⁸

2.7.1. Kas Hasarı Belirtileri

Ekzantrik egzersizi takiben kasta oluşan ilk değişiklikler kuvvette azalma, gerilme oluşturmada optimum kas uzunluğunun

artmasıdır. Daha sonraki değişiklikler ise plazma protein seviyesinin artması, kasta şişlik, sertlik, inflamasyon ve ağrıdır.⁶⁹

Egzersiz sonrası kasta ağrı meydana gelmesi kasın bütünüyle egzersizden zarar görmesine bağlıdır. Kas ağrısı ve kas sertliği egzersiz ya da alışılmadık hareketlerin çok iyi bilinen bir sonucudur.⁷⁰ Bu ağrılar iki grup halinde incelenmektedir. Bunlardan ilki akut kas ağrıları, egzersiz sırasında veya egzersiz bittikten hemen sonra başlayan kas ağrılarıdır. Kasa yeteri kadar kan gelmemesinden oluşur. Özellikle izometrik kontraksiyonlar sırasında periferik rezistansın artmasına bağlı olarak kan akımının yavaşladığı durumlarda, akut kas ağrısı erkenden ortaya çıkar ve kasılma bittikten hemen sonra ağrı azalır. Kısılmanın kan akımını engellemeye yetecek kadar güçlü olmaması durumunda ağrı oluşmaz. İkincisi gecikmiş kas ağrısı (DOMS) dır.⁷¹⁻⁷²⁻⁷³ Egzersiz bittikten 24-48 saat sonra başlayan kas ağrılarıdır. 24-72 saat içerisinde pik yaparak 5-7 günde kaybolur. En fazla ağrıya sebep olan ekzantrik kasılmalardır.⁷⁴⁻⁷⁵ Bunu izometrik kasılmalar izler. En az ağrı konsantrik kasılmalardan sonra görülür. Ekzantrik kasılmalarda kas kuvvetinde azalma olduğu halde, konsantrik kasılmalardan sonra kas kuvvetinde herhangi bir azalma olmaz.⁸

Kas ağrısının diğer bir nedeni de artan kas basıncından dolayı oluşan şişkinlik ve ödemin ağrıya sebep vermesidir.⁷⁶ Kas hasarının neden olduğu inflamasyon cevabı zarar gören dokuya hücre ve sıvı transferini arttırır. Artan sıvı hasarlı bölgede bir şişlik oluşturur.⁷⁷

Kas ağrıları ile ilgi 3 hipotez söz konusudur:

1. Kasın kontraktıl ve elastik dokularında yüksek gerilime bağlı olarak yapısal zararlar,

2. Yaralanan fibrillerde kalsiyum (Ca^{++}) hemostasisinin sağlanmaya çalışılması ve hücresel nekrosizin oluşumu ile hücre zarının zarar görmesi,

3. İntrasellüler aktivite ve makrofaj aktiviteden dolayı serbest sinir uçlarının uyarılmasıdır.

Kasta hasarlar kas fibrillerinin farklı bölümlerinde meydana gelebilir. Mitokondrial, myofibriller, T tübüler, Z çizgileri, yapısal bağlarda, sarkolemma vb. ayrıca ağır egzersizlerde kanda laktat dehidrogenaz ve kreatin kinaz enzimlerin yoğunluğunun artışı da kas ağrılarının neden olabilir.

Kas hasarları,

- Dokunun yırtılması
- Isının artışı
- pH düşüşü,
- Laktat gibi metabolitlerin birikimi,
- Süperoksit anyon radikallerin ve hidrojen peroksitin artışına bağlıdır.²²

Kasın fiziksel olarak yırtılması ile ortaya çıkan ağrı daha çok ekzantrik kasılmalarda görülür. Kasın yırtılması ise genelde kas kasılırken boyunun uzamasına bağlıdır. Kas ağrıları daha çok ekzantrik kasılmalarda görülür.²² Tekrar sayısı fazla olan ekzantrik kasılmaların CK seviyelerinde daha yüksek şiddetli artışlara neden olduğu belirlenmiştir.⁷⁸

Kas ısının 39°C geçtiği durumlarda da kasta mitokondrial hasarlar meydana gelmektedir. pH düşüşü ise kasın metabolik içeriğini ve kontraktil bölümlerini olumsuz etkileyerek yorgunluğun ve kas ağrılarının oluşumuna neden olur.

Laktik asitin belirli bir yoğunluğu aşması ve pH' ı düşürmesi de mitokondrialara zarar verir. Laktik asit ve diğeri metabolitlerin birikimi iskelet kaslarında ve myokardiumda ATP üretim kapasitelerini olumsuz etkilemektedir.

Egzersizde serbest radikallerin oluşumu kas dokusuna zarar verir. Maksimal egzersizlerde süper oksidan anyon radikaller O_2 ve hidrojen peroksitin (H_2O_2) oldukça arttığı ve bunların dokuda lipid peroksidasyonuna, enzimlerin inaktivasyonuna, hücre zarı bozukluklarına ve DNA' da değişikliklere neden olduğu görülmektedir.²²

2.7.2. Kas Hasarının Değerlendirilme Yöntemleri

Kas hasarının değerlendirilmesinde doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Ekzantrik kaynaklı kas hasarı kastan biyopsi alınması veya manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi direkt yöntemlerle değerlendirildiği gibi, dolaylı olarak kabul edilen kas kuvvetinde azalma, ödem, ağrı, kas enzimlerinin serum seviyesinin ve bazı inflamasyon göstergelerinin artması gibi belirteçlerle de ortaya konabilir.³⁻²⁹ Ekzantrik kasılma gerektiren egzersizlerden sonraki güç kaybının insanlardaki kas hasarının en geçerli ve kabul edilebilir dolaylı ölçüm yöntemi olduğu düşünülebilir.⁷⁹⁻⁸⁰

2.7.3. Kas Hasarının Önlenmesi

Kasın önceden antrene edilmesi egzersizle hasar oluşumunu engelleyen bir diğeri faktördür. 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.⁸¹ Tekrarlayan egzersiz uygulamalarından sonra

kuvvette hızlı toparlanma, eklem hareket genişliğinde daha küçük sınırlama, kas ödeminde ve ağrısında azalma, MRI ve ultrasonda daha az anormallikler gözlenir.⁸²⁻⁸³

Ekzantrik antrenmana devam edildiği takdirde, egzersizin etkisi kas hasarını azaltmaktadır.⁶⁷ Germe egzersizlerinin kas kasılmaları sırasında mikro düzeyde görülen kas hasarlarının oluşma ihtimalini azalttığı ve kas tonusunu düşürdüğü ortaya konmuştur.²⁸ İster konsantrik ister ekzantrik kaynaklı olsun, antrenman hasar önleyici bir rol oynar. Bir kez yapılan şiddetli ekzantrik egzersizin daha sonra yapılan şiddetli ekzantrik egzersizin yol açabileceği kas hasarını bir ay koruduğu bildirilmiştir.⁵⁴⁻⁸³⁻⁸⁴

Farmakolojik ajanlar olarak kalsiyum kanalı antagonistleri, vitamin E, koenzim Q10, Östrojen, tamoksifen, kortikosteroidler kas hasarının önlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Kalsiyum kanal antagonistlerinin koşu sonrası kas hasarını azalttığı bildirilmiştir.⁴³⁻⁴⁷⁻⁸⁵

Atabek ve arkadaşları⁸⁶ C vitamin ilavesinin kas hasarını önleyici etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Egzersiz öncesi ısınma ve germe hareketleri, egzersiz sonrası masaj yapılmasının kandaki CK düzeyindeki artışı engellediği belirlenmiştir.⁸⁷

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Denek Seçimi

Araştırmaya Ankara Devlet Su İşleri (DSİ) Spor Kulübü' nde ve Ankara Şekerspor Kulübü' nde basketbol oynayan sporcular seçilmiştir. Çalışmaya 32 erkek basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Denekler çabuk kuvvet antrenmanı yapan deney grubu (ÇKD, N=8, 15,12±1,25 yıl), çabuk kuvvet antrenmanı yapan grubunun kontrol grubu (ÇKK, N=8, 15,25±0,71 yıl), kuvvette devamlılık antrenmanı yapan deney grubu (KDD, N=8, 16,00±0,92 yıl) ve kuvvette devamlılık antrenmanı yapan grubun kontrol grubu (KDK, N=8, 16,25±0,89 yıl) olmak üzere rastgele yöntemle 4 grubu ayrılmıştır.

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

3.2. Deney Protokolü

Araştırmaya katılan tüm denekler, kan örnekleri alınmadan, teknik ve motorik testler yapılmadan en az 48 saat öncesine kadar dinlenmeleri, egzersiz yapmamaları ve herhangi bir ilaç almamaları konusunda bilgilendirilmiştir.

Başlangıçta tüm grupların deneklerinden teknik ve motorik testler yapılmadan önce 5 ml venöz kan örnekleri alınmıştır. Ardından sırasıyla alan testleri ve teknik testler uygulandı. Tüm testler tamamlandıktan sonra, deneklerden tekrar 5 ml venöz kan örnekleri alındı. ÇKD ve KDD gruplarına 6 hafta süreyle teknik antrenmana ilaveten çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman programları uygulanırken, ÇKK ve KDK gruplarına ise sadece teknik antrenman programı uygulanmıştır. 6

hafta sonunda tüm gruplara, başlangıçta yapılan tüm testler sırasıyla tekrar edilmiştir.

3.3. Kan Örnekleri

6 hafta uygulanan çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman programları öncesi ve sonrası yapılan alan ve teknik testlerin başında ve sonunda tüm grupların deneklerinden 5 ml venöz kan örnekleri, Hemogram değerleri için K2 EDTA' lı, pıhtı aktiviteörlü serum separatörlü ve Na sitrat içeren silikonize 3 ayrı tüpe alındı. Alınan venöz kan örnekleri antikoagölan olarak lityum heparin içeren tüplere alınmıştır. Kan 30 dakika içinde, oda sıcaklığında 4000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Analizine kadar süpernatant olarak ayrılıp eppendorflara konulup -20 °C'de muhafaza edilmiş ve doğruluk kontrolleri gerçekleştirilmiştir.

3.4. Biyokimyasal Analizler

Deneklerden alınan kan örneklerinden Kreatin Kinaz (CK) enzim parametresi incelenmiştir.

3.5. Alan Testleri

ÇKD, KDD, ÇKK ve KDK gruplarına, 6 hafta süreyle uygulanan kuvvet antrenmanları öncesinde ve sonrasında ilk alınan kan örneklerinin ardından sırasıyla şu ölçümler yapılmıştır:

3.5.1. İstirahat Kalp Atım Sayısı

Denekler 5 dk yatar pozisyonda dinlendikten sonra deneklerin boyundaki karotid arterlerinden, işaret ve orta parmakla dokunma yöntemi uygulanmak suretiyle 15 sn süre kalp atım sayısı belirlenip bu sayı 4 ile çarpılarak istirahat kalp atım sayısı hesaplanmıştır.

3.5.2. Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı

Deneklerin sistolik ve diastolik kan basınçları ERKA marka mekanik tansiyon aleti (stadiometre) ve steteskop yardımıyla sol koldan brachial atardamardan ölçülmüştür.

3.5.3. Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi

Deneklerin boy uzunluğu Seca marka aletle çıplak ayakla ayakta dururken cm cinsinden ölçüldü. Deneklerin vücut ağırlıkları $\pm 0,1$ kg hassasiyetle ölçüm yapan Seca marka baskül ile çıplak ayakla ve anatomik duruşta spor kıyafetleri ile ölçüldü.

Deneklerin vücut kitle indeksleri, vücut ağırlıklarının, boy uzunluklarının karesine bölünmesi ile hesaplandı.

$$VKİ \text{ (kg/m}^2\text{)} = VA \text{ (kg)} / Boy^2 \text{ (m)}^{88}$$

3.5.4. Vücut Yağ Yüzdesi

Deneklerin deri altı yağ kalınlıklarının ölçümü Holton marka Skinfold kaliper aleti ile baş parmak ve işaret parmağı yardımıyla deri ve deri altı yağı tutularak, doğal deri kıvrımı yönünde ve kas dokusundan uzağa çekilerek yapıldı. Ölçümler, bacak ve subscapula olmak üzere 2 bölgeden alındı. Vücut yağ yüzdeleri Sloan ve Weir formülü ile hesaplandı.

$$\text{Vücut yoğunluğu (gm/ml)} = 1,1043 - 0,00133 \text{ (bacak SF)} - 0,00131 \text{ (subscapular SF)}$$

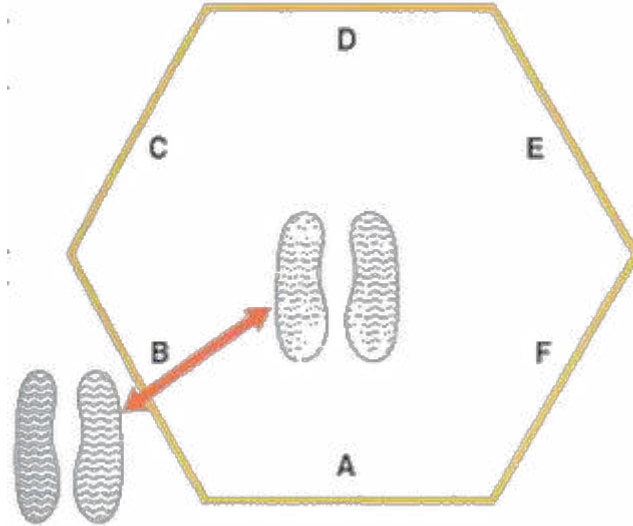
$$SE = 0,0082 \quad \text{Yağ \% ' si} = \left(\frac{4,57}{\text{Yoğunluk}} - 4,5 \right) 100^{22}$$

3.5.5. Reaksiyon Zamanı Testi

Deneklerin ses ve ışığa karşı reaksiyon zamanları Power 2000 New Test reaksiyon aleti ile ölçüldü. Ölçüm sırasında, deneklerin konsantrasyonlarını bozacak etmenlerden uzak bir ortam sağlandı. Denekler ölçüm için tek tek alınarak ölçümleri yapıldı. Her test için ses ve ışığa karşı sağ ve sol el işaret parmaklarından 3'er ölçüm alındı. En düşük değer ms'n cinsinden yazılarak kaydedilmiştir.

3.5.6. Hexagon Çeviklik Testi

Deneklerin Hexagon çeviklik testi ölçümü için kaymayan zemin üzerine kenar uzunluğu 60.5 cm ve köşe açıları 120° olan altıgen çizildi (Şekil 1). Deneğin B çizgisine sıçramasıyla kronometre başlatıldı. Deneğin altıgenin merkezinden her bir kenarına sıçrayarak 3 tur dönmesi ve başlangıç noktasına gelmesiyle kronometre durduruldu. Değer sn cinsinden kaydedildi.



Şekil 1. Hexagon Çeviklik Testi

3.5.7. Dikey Sıçrama ve Anaerobik Güç Testi

Deneklerin duvara işaretlenmiş metre yardımıyla ayak tabanları yerde kolunu uzatarak ulaştığı en uç nokta ile sıçrayarak ulaştığı en uç nokta arasındaki farktan dikey sıçrama değeri hesaplandı. Deneklerin anaerobik güçleri, dikey sıçrama ve vücut ağırlık değerleri kullanılarak Lewis Nomogramı ile hesaplandı. Değerler kg.m/sn cinsinden yazılarak kaydedildi.

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

P= Güç

Dⁿ = Dikey Sıçrama Mesafesi (m) ²²

3.5.8. Pençe Kuvveti Testi

Deneklerin sağ ve sol el pençe kuvveti ölçümleri, 0-100 kg arası kuvvet ölçen Takei Physical Fitness Test Grip-D marka el dinamometresi ile yapıldı. Dinamometre deneğin el ölçüsüne göre ayarlandı. Deneğin kolu düz ve omuzdan 10-15 derecelik bir açı yapacak şekilde yan tarafta iken dinamometre tüm gücüyle sıkılarak gerçekleştirildi. 2 deneme sonucunda en iyi olan değer kg cinsinden yazılarak kaydedildi.

3.5.9. Bacak Kuvveti Testi

Deneklerin bacak kuvveti ölçümlerinde Takei Physical Fitness Tese Back-D marka dinamometre kullanıldı. Denekler dizleri 130-140⁰ dinamometre sehпасına ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne eğik pozisyonda, sırtını kullanmadan sadece bacakları kullanarak elleri ile dinamometre barını yukarı doğru çekmesi ile ölçüm yapıldı. 2 deneme sonunda en iyi değer kg cinsinden kaydedildi.

2.5.10. Sırt Kuvveti Testi

Deneklerin bacak kuvveti ölçümlerinde Takei Physical Fitness Test Back-D marka dinamometre kullanıldı. Denekler dinamometre sehпасına ayaklarını yerleştirdikten sonra, dizler ve kollar gergin, sırt ve gövde hafif öne eğik pozisyonda, elleri ile dinamometre barını yukarı doğru çekmesi ile ölçüm yapıldı. 2 deneme sonunda en iyi değer kg cinsinden kaydedildi.

3.5.11. Durarak Uzun Atlama Testi

Kaymayan bir zemin üzerinde denek başlangıç çizgisinden çift ayakla, dizler bükülü, kollarla dengeleyerek parmak uçlarıyla sıçradığı nokta ile ayak tabanının ilk temas ettiği nokta arasındaki mesafe ölçülerek hesaplandı. 2 atlayıştan en iyi olan değer cm cinsinden kaydedildi.

3.5.12. 20 Metre Sprint Testi

Deneklerin ölçülü zeminde çıkış noktasında, işaret ile birlikte, maksimal hız ile 20 m koşmaları, başlangıç ve bitiş arasındaki sürenin fotoselli kronometre yardımıyla tespit edilmesi sonucu test gerçekleştirilmiştir. İki ölçüm alınmış en iyi değer sn cinsinden kaydedilmiştir.

3.5.13. 30 Metre Sprint Testi

Deneklerin ölçülü zeminde çıkış noktasında, işaret ile birlikte, maksimal hız ile 30 m koşmaları, başlangıç ve bitiş arasındaki sürenin fotoselli kronometre yardımıyla tespit edilmesi sonucu test gerçekleştirilmiştir. İki ölçüm alınmış en iyi değer sn cinsinden kaydedilmiştir.

3.5.14. Mekik Testi

Deneklerin mekik testi ölçümleri, minder üzerinde ayak tabanları mindere yapışık, dizler bükülü, eller ensede ve gövde dik olarak oturur durumda sırtüstü uzanma ve doğrulma hareketi yaparak gerçekleşti. 30 sn içerisinde tam ve hatasız mekik sayısı kaydedildi.

3.6. Teknik Testler

3.6.1. Şut Testi

Şut testinde, potanın sağına ve soluna elinde top olan ve deneğe pas vermesi için iki kişi yerleştirildi. Deneğin potanın sağından ve solundan pas alır almaz dripling yapmadan 1 dk sürede attığı isabetli şut sayısı kaydedildi.

3.6.2. Turnike Testi

Turnike testinde, potanın sağına ve soluna elinde top olan ve deneğe pas vermesi için iki kişi yerleştirildi. Deneğin potanın sağından ve solundan pas alır almaz dripling yapmadan 1 dk sürede attığı isabetli turnike sayısı kaydedildi.

3.6.3. İtme Kuvveti

Deneklerin itme kuvveti ölçümleri, deneğin 3 kg' lık sağlık topunu, ayakları omuz genişliğinde açık ve birbirine paralel bir şekilde başlangıç çizgisinden tüm gücüyle itmesi ile gerçekleşti. Başlangıç çizgisi ile topun değdiği mesafe ölçülerek hesaplandı. Değer cm cinsinden kaydedildi.

3.7. Antrenman Protokolü

ÇKD grubuna 3 kg' lık sağlık topu kullanılarak haftada 3 gün, günde 2 saat olmak üzere 6 hafta boyunca, dairesel metodla 10 istasyondan oluşan, çalışma süresi ilk 2 hafta 25 sn, son 4 hafta 30 sn olan, 3 set, istasyonlar arası tam dinlenme ve setler arası 5 dk aktif dinlenme yapılan, çabuk kuvvet antrenman programı ile beraber teknik antrenman programı uygulandı. KDD grubuna 6 hafta boyunca 3 kg' lık sağlık topu kullanılarak haftada 3 gün, günde 2 saat olmak üzere 6 hafta boyunca dairesel metodla 10 istasyondan oluşan, çalışma süresi ilk 2 hafta 25 sn, son 4 hafta 30 sn olan, 3 set, istasyonlar arası tam olmayan dinlenme ve setler arası 5 dk aktif dinlenme yapılan kuvvette devamlılık antrenman programı ile beraber teknik antrenman programı uygulandı. ÇKK ve KDK gruplarına ise sadece teknik antrenman programı uygulandı.

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.

3.8. İstatistiksel Analiz

Bu bölümde alt problemlerin test edilmesine ilişkin istatistiksel testler hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada ilk olarak Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmiştir. Sporculardan elde edilen ölçümler normal dağılıma sahip bir kitleden gelmediği için bağımlı iki grubun antrenman öncesi ve sonrası 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) testleri uygulanmıştır.

Çalışmada analizler için elde edilen sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır. Çalışmada yer alan analizler için IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 1. İstirahat Nabızı, 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 Nabızı (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

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 1 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası istirahat nabızı, sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde gruplara göre, ÇKD ve KDD gruplarının istirahat nabızı, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde grup içi karşılaştırmalarda 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

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 (kgm/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

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 2 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark yoktur. ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının boy uzunluğu değerlerinde, KDK grubunun vücut ağırlığı değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 3. Subscapular, Bacak ve Vücut Yağ Yüzdesi 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		
Subscapular (mm)	ÇKD	8	10,43	10,25	3,02	0,49	0,92	8,79	9,30	2,14	1,37	0,71	-0,10 ^B	0,09
	ÇKK	8	11,24	10,20	2,91			11,81	9,00	6,16			-0,10 ^B	0,92
	KDD	8	12,66	11,00	5,54			12,20	9,35	8,46			-0,70 ^B	0,48
	KDK	8	13,43	9,85	9,28			13,88	11,50	9,11			-0,56 ^C	0,57
Bacak (mm)	ÇKD	8	12,60	12,05	3,51	2,30	0,51	10,35	10,10	3,34	2,32	0,51	-2,37 ^B	0,02*
	ÇKK	8	15,14	13,25	4,02			13,76	13,55	3,98			-1,82 ^B	0,07
	KDD	8	13,59	12,10	6,20			12,35	12,25	5,31			-0,70 ^B	0,48
	KDK	8	14,88	12,30	5,41			12,38	10,50	6,32			-2,03 ^B	0,04*
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

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 3 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası subscapular, bacak ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri karşılaştırıldığında vücut yağ yüzdesi değerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. ÇKD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası bacak değerlerinde, ÇKD ve ÇKK gruplarının vücut yağ yüzdesi değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 4. Sağ ve Sol El Sese ve Işığa Karşı Reaksiyon Zamanı 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 Işığa Karşı Reaksiyon Zamanı (msn)	ÇKD	8	239,38	233,50	47,62	0,21	0,98	239,63	237,50	41,89	1,73	0,63	0,00 ^d	1,00
	ÇKK	8	221,63	219,00	25,38			222,75	220,50	24,20			-0,14 ^c	0,89
	KDD	8	223,63	216,50	31,20			221,50	228,50	16,60			-0,14 ^c	0,89
	KDK	8	225,63	219,50	29,05			212,50	211,50	35,56			-0,98 ^b	0,33
Sol El Işığa Karşı Reaksiyon Zamanı (msn)	ÇKD	8	244,13	241,50	34,49	4,50	0,21	212,38	215,50	40,70	1,70	0,64	-2,24 ^b	0,03*
	ÇKK	8	217,75	213,00	21,67			238,75	232,00	48,40			-1,26 ^c	0,21
	KDD	8	233,50	229,00	28,29			217,00	215,50	25,52			-1,47 ^b	0,14
	KDK	8	226,25	206,50	49,50			220,75	198,00	44,80			-0,70 ^b	0,48
Sağ El Sese Karşı Reaksiyon Zamanı (msn)	ÇKD	8	222,13	225,50	38,37	4,85	0,18	211,00	211,00	34,36	7,37	0,06	-0,70 ^b	0,48
	ÇKK	8	237,75	225,50	48,80			273,88	292,50	48,20			-1,52 ^c	0,13
	KDD	8	201,75	208,50	21,06			215,50	208,00	25,36			-1,12 ^c	0,26
	KDK	8	258,25	244,50	56,10			233,13	216,00	61,61			-0,84 ^b	0,40
Sol El Sese Karşı Reaksiyon Zamanı (msn)	ÇKD	8	211,88	217,50	27,55	6,00	0,11	201,00	192,00	29,92	14,81	0,00*	-1,40	0,16
	ÇKK	8	277,75	246,50	82,76			249,25	250,00	34,60			-0,84 ^b	0,40
	KDD	8	213,88	211,00	21,58			210,75	211,50	20,42			-0,28 ^c	0,78
	KDK	8	265,00	246,50	74,26			321,13	301,50	79,01			-1,26 ^c	0,21

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 4 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası sağ ve sol el ses ve ışığa karşı reaksiyon zamanı ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası sol el sese karşı reaksiyon zamanı değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. ÇKD grubunun sol el ışığa karşı reaksiyon zamanı değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 5. Sağ ve Sol El Pençe Kuvveti, Bacak ve Sırt Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırması

		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	126,63	119,50	21,33			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

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 5 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası sağ ve sol el pençe kuvveti, bacak ve sırt kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında antrenman sonrası sırt kuvveti, sağ ve sol el pençe kuvveti değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. ÇKD ve KDD gruplarının sağ el pençe, bacak ve sırt kuvveti değerlerinde, ÇKK grubunun sol el pençe kuvveti değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 6. 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*

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 6 incelendiğinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama, anaerobik güç ve durarak uzun atlama ölçümleri karşılaştırıldığında antrenman öncesi durarak uzun atlama, antrenman sonrası dikey sıçrama ve durarak uzun atlama değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. KDD grubunun dikey sıçrama ve anaerobik güç değerlerinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının durarak uzun atlama değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 7. 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*

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 7 incelendiğinde ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK Gruplarının antrenman öncesi ve sonrası 10 m. ve 30 m. sürat, 5x10 m. süratte devamlılık, hexagon çeviklik testi ve mekik testi ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman öncesi 5x10 m. ve mekik hareketi değerlerinde, antrenman sonrası 10 m. sürat, hexagon çeviklik testi ve mekik testi değerlerinde gruplara göre

0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. KDK grubunun 10 m sürat, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının 10x5 m sürat, ÇKD ve KDD gruplarının hexagon çeviklik testi, ÇKD ve KDK gruplarının mekik hareketi değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 8. Şut, Turnike ve İtme 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		
Şut (adet)	ÇKD	8	6,25	6,50	2,92	2,80	0,42	7,38	7,50	1,69	9,86	0,02*	-1,19 ^c	0,23
	ÇKK	8	4,63	4,50	1,92			3,75	4,00	1,98			-0,77 ^b	0,44
	KDD	8	4,75	4,00	2,71			5,38	5,50	,74			-1,19 ^c	0,23
	KDK	8	5,88	5,50	3,00			6,13	6,00	3,36			-0,11 ^c	0,91
Turnike (adet)	ÇKD	8	12,50	12,50	3,46	4,13	0,25	13,00	12,50	2,78	5,49	0,14	-0,28 ^c	0,78
	ÇKK	8	10,25	11,00	3,06			11,75	11,50	1,67			-0,77 ^c	0,44
	KDD	8	13,25	14,00	2,71			12,00	13,50	3,34			-1,17 ^b	0,24
	KDK	8	12,75	13,00	2,49			14,13	14,50	1,36			-1,88 ^c	0,06
İtme Kuvveti (cm)	ÇKD	8	7,55	7,55	0,94	1,32	0,73	8,15	7,85	0,99	6,23	0,10	-1,54 ^c	0,12
	ÇKK	8	7,28	6,65	1,84			6,86	6,75	1,11			-0,28 ^b	0,78
	KDD	8	7,62	7,65	1,41			8,17	8,35	1,38			-1,76 ^c	0,08
	KDK	8	7,79	7,65	1,00			7,25	6,75	1,28			-2,10 ^b	0,04*

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 8 incelendiğinde ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası şut, turnike ve itme kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası şut testi değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır. KDK grubunun itme kuvveti değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

Tablo 9. Kreatin Kinaz 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

(*) Aynı satırda iki grubun ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel farklılık olduğunu gösterir.

Tablo 9 incelendiğinde ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası ilk ve son ölçüm CK değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark yoktur. ÇKD grubunun CK değerlerinin grup içi karşılaştırmalarında ilk ölçüm değerlerinde 0.05 anlamlılık düzeyinde fark vardır.

5. 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 indeksi değerlerinin gruplar arası karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olmadığı, ancak grup içi karşılaştırmalarda, KDK grubunun antrenman sonrası vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Pulur' un⁸⁹ aynı yaş grubu erkek basketbolcular üzerinde yaptığı çalışmada 8 hafta havuzda ve salonda uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrasında her iki grubun boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı fark tespit edilememiştir. Yine Çelik ve Pulur' un⁹⁰ aynı yaş grubu erkek basketbolcular üzerinde yaptığı çalışmada, 8 hafta süreyle uyguladıkları ek ağırlıklı ve kendi vücut ağırlığı ile yapılan çabuk kuvvet antrenmanı sonrasında, kendi vücut ağırlığıyla çalışan grubun vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilirken, ek ağırlıkla çalışan grubun vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı fark tespit edilememiştir. Bavlı' nın⁹¹ aynı yaş grubu erkek basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada ise oyuncuların ortalama vücut kitle indeksi değerlerini $21,1 \pm 2,9$ kgm/m² olarak tespit etmişlerdir. Deneklerin vücut kitle indeksi, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerleri bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çocukların boy ve kilo değerlerinde meydana gelen anlamlı artışların, ergenlik ve çocukluk dönemine ait gelişimden kaynaklandığı düşünülebilir. İç organlar ile iskeletin büyüyüp kütlelerinin artması, kas dokusundaki gelişme ve yağ dokusundaki artış, ergenlikte beden ağırlığında gözlenen belirgin artışın öğeleridir.⁹² Vücut ağırlığı sporcuların

hızını, dayanıklılığını ve kuvvetini; ayrıca vücut bileşimi sporcunun gücünü, görünüşünü ve çevikliğini etkileyebilmektedir.⁹⁴

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası istirahat nabızı, sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde gruplara göre 0.05 anlamlılık düzeyinde fark bulunmuştur.

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırmalarında, ÇKD ve KDK gruplarının istirahat nabızı, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Galazoulas ve arkadaşlarının⁹⁵ yapmış olduğu çalışmada erkek basketbolcuların istirahat kalp atım sayısı 68 ± 14 atım/dk, sistolik kan basıncını 125 ± 10 mm Hg ve diastolik kan basıncı 71 ± 8 mm Hg olarak tespit edilmiştir. Çimen ve arkadaşları⁹⁶ erkek masa tenisçilerin, istirahat kalp atım sayıları 75.5 ± 4.08 atım/dk, sistolik kan basınçları 13.0 ± 2.10 mm Hg, diastolik kan basınçları 7.7 ± 1.04 mm Hg olarak tespit etmişleridir. Ermiş ve İmamoğlu⁹³ aynı yaş grubu 3 farklı okul takımında oynayan erkek basketbolcuların istirahat nabız değerlerini 95 ± 5.61 atım/dk, 104 ± 3.39 atım/dk ve 112 ± 4.42 atım/dk, sistolik kan basıncı değerlerini 131 ± 3.71 mm Hg, 126 ± 4.58 mm Hg ve 141.1 ± 4.98 mm Hg, diastolik kan basıncı değerleri 86.5 ± 1.32 mm Hg, 90 ± 3.33 mm Hg ve 97.5 ± 2.71 mm Hg olarak tespit etmişlerdir. Çelik ve Pulur⁹⁰ ise basketbolculara 8 hafta uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrasında istirahat kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı fark tespit edememişlerdir. Bu çalışmanın istirahat nabızı, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin, diğer çalışmaların değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kan basıncı istirahat ve submaksimal egzersiz sırasında çocuklarda yetişkinlere oranla daha düşüktür. Fakat ergenlik sonundan itibaren yetişkinlerin değerlerine doğru kademeli artış görülmektedir.²² Kan

basıncı ve istirahat nabzındaki anlamlı düşüşler antrenmanın dolaşım sistemi üzerindeki kronik etkilerine bağlanabilir.

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası sağ ve sol el ses ve ışığa karşı reaksiyon zamanı ölçümleri karşılaştırıldığında, gruplar arası karşılaştırmalarında antrenman sonrası sol el sese karşı reaksiyon zamanı değerlerinde 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarında ise ÇKD grubunun antrenman sonrası sol el ışığa karşı reaksiyon zamanı değerlerinde anlamlı düşüş olduğu belirlenmiştir.

Arslanoğlu ve arkadaşları⁹⁷ badmintoncular üzerinde yapmış olduğu çalışmada sağ el ışığa karşı reaksiyon zamanları 212.92 msn, sol el ışığa karşı reaksiyon zamanını 225.33 msn, sese karşı reaksiyon zamanını 197.92 msn olarak tespit etmişlerdir Çoknaz⁹⁸ ise elit erkek cimnastikçilerin sağ el ışığa karşı reaksiyon zamanı 180 ± 1.68 msn, sol el ışığa karşı reaksiyon zamanı 190 ± 0.21 msn olarak sese karşı reaksiyon zamanını 170 ± 0.23 msn olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada elde edilen ses ve ışığa karşı reaksiyon değerleri, diğer çalışmalara göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine Polat ve arkadaşlarının⁹⁹ yaş ortalaması 21.25 ± 1.21 yıl olan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada da öğrencilerin reaksiyon zamanı değerlerinin, bu çalışmadaki deneklerin reaksiyon zamanı değerlerinden düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Ergenlik döneminin sonunda reaksiyon süresi, hareket frekansı yetişkinlikteki en yüksek değerine erişir ve artık daha da geliştirilemez. 16 yaşından itibaren erkek ve kızların reaksiyon yeteneğine ait performansta tekrar bir yükselme görülür. 14 yaşından itibaren de cinsiyete özgü farklılıklar büyük boyutlarda ortaya çıkar. Antrenman yapan kız ve erkekler, ortalamanın çok daha üzerinde bir reaksiyon yeteneğine sahiptirler.¹⁰⁰

Dündar²⁰ antrenmanlarla reaksiyon süratinin 0.12 mls kadar geliştirilebildiğini belirtmiştir. Antrenman süreci içerisinde, kuvvet antrenman yöntemlerinde uygun seçilmiş yüklenmelerle yapılan uyarılar kasın kasılma hızını arttıracaktır. Yapılan uyarılar kası oluşturan motor ünitelerin zaman içerisinde hızlı kasılanları devreye sokarak yavaş olanları devre dışı bırakmasıyla veya o anda hakim olan fibril cinsinin fonksiyonuna uymaya kendini zorlayıp ve daha hızlı kasılma özelliğini geliştirir.⁹⁹ Görme uyarısına karşı reaksiyon zamanının antrenmansız şahıslara kıyasla antrenmanlılarda daha kısa olduğu bilinmektedir. Ses uyarılarına karşı reaksiyon zamanı ise ışığa kıyasla genelde biraz kısadır.² Fox ve arkadaşları¹⁰¹ performansı yüksek sporcuların reaksiyon zamanının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası subscapular, bacak ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri karşılaştırıldığında vücut yağ yüzdesi değerinin gruplar arası karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir.

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının grup içi değerleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası ÇKD grubunun vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı düşüş tespit edilirken, ÇKK grubunun vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı artış olduğu belirlenmiştir.

Çetinkaya ve Yalçiner¹³ 8 hafta süreyle intensif kuvvet antrenman programı uyguladığı çalışmada, izotonik ve izometrik kuvvet antrenmanı uyguladıkları grupların antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Çetinkaya ve Yalçiner¹³ düzenli yapılan kuvvet antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinin azalmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Taşkın ve arkadaşlarının¹⁰² 10 hafta dairesel antrenman programı uyguladıkları çalışmada deneklerin antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı düşüş olduğunu ortaya çıkmışlardır. Erol ve Sevim¹⁰³ 8 hafta

abuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları basketbolcuların antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. imen ve Gnay¹⁰⁴ 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları masa tenisilerinin antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerinde anlamlı düşüş tespit etmişlerdir. elik ve Pulur⁹⁰ aynı yaş grubu basketbolculara 8 hafta uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrası kendi vücut ağırlığı ile çalışan grubun vücut yağ yüzdesinde anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Polat ve arkadaşlarının¹⁰⁵ 8 hafta süreyle çabuk kuvvet antrenmanı uyguladığı çalışmada da antrenman sonrası yapılan vücut yağ yüzdesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu görülmüştür. Fox ve arkadaşları¹⁰¹ metabolizmanın antrenmanlara fiziksel ve biyolojik uyumun bir sonucu olarak vücut yağ oranında azalma olacağını belirtmişlerdir. Vücut yağ yüzdesinin yüksek olması, kuvvet, çeviklik, sürat ve esnekliğin azalmasına ayrıca enerji kaybına neden olabilmektedir.¹⁰⁶⁻¹⁰⁷ Artan yağ oranına bağlı olarak, motorik verim yetilerinde, özellikle de kas kuvveti, sürat ve genel dayanıklılık düzeyinde azalma görülmektedir.¹⁰⁸ Ektremitelerin deri altı yağ tabakası kalınlığı ergenlikte erkelerde azalır, kızlarda ise artmaya devam eder.⁹² Fiziksel olarak aktif olan çocuklar, pasif olan çocuklardan daha az yağlı vücut kitlesine sahiptirler.¹⁰⁰ Kuvvet antrenmanları sonucu meydana gelen vücut yağ yüzdesindeki azalma, antrenmanlardaki yüklenme şiddetine ve sıklığına bağlı olarak değişiklik gösterir.¹³

KD, KK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası sağ ve sol el pençe kuvveti, bacak ve sırt kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında antrenman sonrası sırt kuvveti, sağ ve sol el pençe kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırmalarında 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir.

Grup içi değerleri karşılaştırıldığında, KD ve KDD gruplarının antrenman sonrası sağ el pençe, bacak ve sırt kuvveti

değerlerinde anlamlı artış olduğu, ÇKK grubunun antrenman sonrası sol el pençe kuvveti değerlerinde ise anlamlı düşüş olduğu belirlenmiştir.

Erol ve Sevim¹⁰³ 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları basketbolcuların antrenman sonrası sağ ve sol el pençe kuvveti değerlerinde anlamlı artış olduğunu, Çimen ve Günay¹⁰⁴ yine 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları masa tenisçilerin antrenman sonrası sağ ve sol el pençe kuvveti değerlerinde anlamlı artış olduğunu, Arabacı¹⁰⁹ 15-16 yaş grubu güreşçilere hazırlık döneminde uyguladığı interval, dairesel ve teknik antrenman sonrası pençe kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu, Polat ve arkadaşları¹⁰⁵ 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladığı çalışmada antrenman sonrası bacak ve sırt kuvveti ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bavlı' nın⁹¹ aynı yaş grubu erkek basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada da deneklerin bacak kuvveti değerleri bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çocuk ve gençlerde kas kuvveti yaşla birlikte belirgin şekilde artar.¹⁷ Bazı kas gruplarının en yüksek kas gücü değerleri 10-13 yaş arasında gözlenirken, diğer kas gruplarının en yüksek değerleri ise 15 yaş civarında saptanmaktadır.⁹⁷⁻¹¹⁰ Ergenlikle beraber meydana gelen hormonal değişiklikler ve kas kitlesindeki artış kuvvette dikkate değer artışa sebep olmaktadır.¹⁰⁰ İkinci ergenlik dönemi kuvvet gelişim oranlarının en yüksek değerlere eriştiği saptanmıştır.⁸⁻²²⁻¹⁰⁸ Düzenli yapılan kuvvet antrenmanlarının genç sporcularda kassal dayanıklılık, kas kitlesi ve kas kuvvetinde bir artış olduğunu, yaralanma ve sakatlanma oranında azalma olduğunu bildirmektedirler.¹³ Çocuk ve gençlik antrenmanında haftada bir kez yapılan çabuk kuvvet antrenmanı belirgin bir verim artışı sağlar.¹⁰⁸ Çevrimsel antrenman yöntemi, çocuk ve gençlerin antrenmanında bir yandan kuvvet, kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet alanında verim artışı sağlarken, diğer yandan, teknik-taktik öğelerinde gelişimini sağlamaktadır.¹⁰⁸

Kuvvet özelliği kastaki kontraksiyonu kolaylaştırdığı için süratte önemli olan adım frekansı ve adım uzunluğu durumlarına yardımcı çıkıştaki itme hareketlerine ve ilk ivmelenme bölümünde oldukça etkili bir faktördür.¹⁰⁵ Farklı kuvvet çalışmalarının çeviklik ve sıçrama özellikleri üzerindeki etkilerinin tespiti önemlidir. Bu yaşlarda yapılacak olan kuvvet çalışmaları arzulanan sonuca ulaşmayı kolaylaştıracaktır.¹⁰⁰

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama, anaerobik güç ve durarak uzun atlama ölçümleri karşılaştırıldığında antrenman öncesi durarak uzun atlama, antrenman sonrası dikey sıçrama ve durarak uzun atlama değerlerinde gruplar arası karşılaştırmalarda 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir.

Grup içi değerleri karşılaştırıldığında, KDD grubunun antrenman sonrası dikey sıçrama, anaerobik güç değerlerinde, ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının durarak uzun atlama değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Çetinkaya ve Yalçiner¹³ 8 hafta süreyle intensif kuvvet antrenman programı uyguladıkları çalışmada, izometrik ve izotonik kuvvet antrenmanı sonrası durarak uzun atlama değerlerinde, Erdoğan ve Pulur⁸⁹ aynı yaş grubu erkek basketbolculara havuzda ve salonda uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrası her iki grubunda durarak uzun atlama değerlerinde, Çelik ve Pulur⁹⁰ aynı yaş grubu erkek basketbolculara 8 hafta ek ağırlıklı ve kendi vücut ağırlığı ile uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrası her iki grubun durarak uzun atlama değerlerinde, Arabacı¹⁰⁹ aynı yaş grubu güreşçilere hazırlık döneminde uyguladığı interval, dairesel ve teknik antrenman programı sonrası durarak uzun atlama değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Erol ve Sevim¹⁰³ ise 8 hafta süreyle çabuk kuvvet antrenman programı uyguladıkları basketbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada

antrenman sonrası durarak uzun atlama değerlerinde düşüş olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Taşkın ve arkadaşları¹⁰² 10 hafta dairesel antrenman programı uyguladıkları çalışmada deneklerin antrenman sonrası dikey sıçrama değerlerinde, Erol ve Sevim¹⁰³ 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları basketbolcuların antrenman sonrası dikey sıçrama değerlerinde, Çimen ve Günay¹⁰⁴ 8 hafta çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları çalışmada masa tenisçilerin antrenman sonrası dikey sıçrama değerlerinde, Erdoğan ve Pulur⁸⁹ aynı yaş grubu erkek deneklere havuzda ve salonda uyguladıkları çabuk kuvvet antrenmanı sonrası dikey sıçrama değerlerinde, Çelik ve Pulur⁹⁰ aynı yaş grubu basketbolculara 8 hafta uygulanan ek ağırlıklı ve kendi vücut ağırlığı ile yapılan çabuk kuvvet antrenmanları sonrası ek ağırlıklı çabuk kuvvet antrenmanı yapan grubun dikey sıçrama değerlerinde, Arabacı¹⁰⁹ aynı yaş grubu güreşçilere hazırlık döneminde uyguladığı interval, dairesel ve teknik antrenman programı sonrası dikey sıçrama değerlerinde, Kılınç ve arkadaşlarının¹¹¹ erkek basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada da 8 hafta süreyle kombine kuvvet antrenman programı uygulanan grubun antrenman sonrası dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Yatay ve dikey sıçrama kuvvetinde okul çağından itibaren düzenli bir gelişim başlamaktadır. İkinci okul çağıının başında erkeklerde zirvede bir düşüş başlamaktadır. Sıçrama kuvvetinde; sprint ve fırlatma kuvvetinin aksine, maksimal kuvvet ve itme kuvvetiyle uyumlu bir gelişim görülmektedir. 12-13 yaşlarında kızlar, dikey ve uzun atlamada erkekler kadar başarılı olmaktadır. Daha sonra erkeklerin sıçrama kuvveti kızlara oranla daha fazla bir gelişim göstermektedir.¹⁰⁰

Çimen ve Günay¹⁰⁴ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları masa tenisçiler üzerinde yapmış olduğu çalışmada,

antrenman sonrası anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Polat ve arkadaşları¹⁰⁵ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Erdoğan ve Pulur⁸⁹ havuzda ve salonda yapılan çabuk kuvvet çalışmalarının aynı yaş grubu erkek deneklerden salonda çalışan grubun antrenman sonrası anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Polat ve arkadaşları⁹⁹ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Anaerobik performans, büyüme ve olgunlaşma dönemi boyunca sürekli artar.¹¹² Sürat ve dikey sıçrama gibi anaerobik güç gerektiren biyomotorik beceriler basketbol oyuncularının oyunda kalma sürelerini belirleyen önemli kriterlerdir. Bu beceriler, ani yön değiştirmeleri kullanıp hareketli şut atmak, etkili savunma yapmak, ribaunt almak, blok yapmak, top çalmak ve hızlı hücumla çıkmak gibi oyun içerisinde yüksek şiddette ve devamlı tekrarlanan periyotlarda gerçekleşir.¹¹³⁻¹¹⁴ 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.⁹¹

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası 10 m ve 30 m sürat, 5x10 m süratte devamlılık, hexagon çeviklik ve mekik testi ölçümleri gruplar arası karşılaştırıldığında, antrenman öncesi 5x10 m ve mekik hareketi değerlerinde, antrenman sonrası 10 m sürat, hexagon çeviklik ve mekik testi değerlerinde 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir.

Grup içi değerleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası KDK grubunun 10 m sürat, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının 10x5 m sürat değerlerinde anlamlı artış olduğu, ÇKD ve KDD gruplarının hexagon

çeviklik testi değerlerinde, anlamlı azalma olduğu, ÇKD ve KDK gruplarının mekik hareketi değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Kızılet ve arkadaşları¹¹⁵ 12-14 yaş grubu basketbolculara uyguladıkları 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası çeviklik değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuç, bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Adolesan döneminde gelişim sürecinde boy ve vücut ağırlığına ek olarak sürat, dayanıklılık, çeviklik ve kuvvette gelişmektedir.¹¹⁶ Çeviklik, bacak kas gücüne ihtiyaç duyulan bir özelliktir. Dikey sıçrama da bacak kas gücünün önemli bir belirleyicisidir.¹¹⁷

Polat ve arkadaşlarının¹⁰⁵ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası 30 m sürat değerlerinde, Erol ve Sevim¹⁰³ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası basketbolcuların 30 m sürat değerlerinde anlamlı azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Erol ve Sevim¹⁰³ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası basketbolcuların mekik değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Erkeklerde sprint kuvveti okul dönemi başlangıcından, 17-18 yaşına kadar aynı şekilde artmaktadır. Bu yaştan sonra artık gelişme görülmemektedir. Kısa mesafedeki sprint süreleri üzerine yapılan alıştırımlar, aksiyon süratinin olgunlaşmaya bağlı olarak erkek ve kızlarda ergenlik dönemine kadar aynı gelişmeyi gösterdiğini, diğer bir deyişle sürekli arttığını ve performans farklarının neredeyse hiç ortaya çıkmadığını göstermektedir. Ancak sürat başarısı erkeklerde artmaya devam ettiği hâlde, kızlarda ergenlikle birlikte duraksamaktadır.¹⁰⁰ Sprint performansı büyük oranda kas kuvvetine bağlıdır.¹¹⁸

ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman öncesi ve sonrası gruplar arası şut, turnike ve itme kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında, antrenman sonrası şut testi değerlerinde 0.05 anlamlılık düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir. Grup içi değerleri karşılaştırıldığında, KDK grubunun antrenman sonrası itme kuvveti değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.

Balciunas ve arkadaşlarının¹¹⁹ 15-16 yaş grubu erkek basketbolculara 4 ay boyunca uygulanan 2 farklı dayanıklılık antrenmanı sonucunda antrenman sonrası şut yüzdelerinde artış olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, bu çalışmayı destekler niteliktedir. Erol ve Sevim¹⁰³ 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası 45 sn şut, 30 sn turnike ve atma kuvveti testi değerlerinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Çelik ve Pulur⁹⁰ aynı yaş grubu basketbolculara 8 hafta uygulanan ek ağırlıklı ve kendi vücut ağırlığı ile yapılan çabuk kuvvet antrenmanları sonrası atma kuvveti değerlerinde, Santos ve Janeira¹²⁰ 10 haftalık direnç egzersizi sonrası basketbolcuların atma kuvveti değerlerinde anlamlı artış olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

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 arkadaşları⁸⁰ egzersizlerde kullanılan enerji kaynaklarının farklı olmasından, katılan kasların fibril tipleri ve oranları, metabolik ve homeostatik faktörlerden kaynaklandığını düşünmektedir. Okan ve arkadaşlarının¹²¹ aynı yaş grubu futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada, 8 hafta uyguladıkları sprint antrenmanı sonrası CK

değerlerinde anlamlı düşüş olduğunu, Handziski ve arkadaşlarının¹²² profesyonel futbolcuların hazırlık dönemi öncesi, sonrası ve yarı sezonun bitiminde CK düzeyindeki değişiklikleri karşılaştırdıkları çalışmada, antrenman öncesi ile antrenman sonrası CK seviyesindeki artış miktarının, hazırlık dönemi öncesi ve sonrasına göre daha az olduğunu, yarı sezon bitiminde CK seviyesinde anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Wozniak ve arkadaşlarının¹²³ yapmış olduğu çalışmada, boksörlerin 13 günlük kamp öncesi ve sonrası CK seviyesinde, kampın son günlerinde anlamlı düşüş olduğunu, Koga ve arkadaşları¹²⁴ yaş ortalaması 18.0 ± 0.2 yıl olan erkek judocular üzerinde yapmış olduğu çalışmada, 3 ay süreyle uyguladıkları interval antrenman programı öncesi ve sonrası CK seviyesinde 3 aylık yoğun antrenman periyodu sonrası anlamlı düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu düşüşün sporcuların egzersize adaptasyonundan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Hazar ve arkadaşları¹²⁵ maksimal kuvvet antrenmanı uyguladıkları deneklerin CK değerlerini egzersiz öncesi 125.27 ± 34.18 U/L, egzersizden hemen sonra 160.91 ± 42.98 U/L olarak tespit etmişlerdir. Güzel ve Eler¹¹ elit erkek plaj hentbol oyuncularının müsabaka süresince CK düzeyindeki değişimi inceledikleri çalışmada, maç sonrası CK düzeyinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bircher ve arkadaşları¹²⁶ yüksek şiddetli bir bisiklet yarışı öncesi ve hemen sonrası enerji dengesi ve vücut kompozisyonu üzerine yapmış oldukları çalışmada bazı kan değerlerini karşılaştırdıklarında, yarıştan hemen sonra CK düzeyinde yüksek miktarda artış olduğunu, 5 hafta sonra önceki bazal seviyeye döndüğünü tespit etmişlerdir. Robinson ve arkadaşları¹²⁷ İngiliz olimpiyat takımındaki 335 erkek sporcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, egzersizden 6 saat sonra CK düzeyinde anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir. Hazar ve arkadaşlarının¹²⁸ futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada, maksimal aerobik egzersiz öncesi ve sonrası CK seviyelerinde, egzersizden hemen sonra anlamlı artış olduğu ve

egzersizden 1 saat sonra tekrar düşüş olduğu ancak bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Mel'nikov ve arkadaşları¹²⁹ 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 arkadaşları¹³⁰ 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. Yüksek yoğunlukta yapılan direnç egzersizleri ile düşük yoğunlukta yapılan direnç egzersizleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Hazar¹³¹ 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 Okonko¹³² atletlerin antrenman sonrası CK değerlerinde anlamlı artış olduğunu, Wang ve arkadaşları¹³³ 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 arkadaşları¹³⁴ 20 saatlik ultra dayanıklılık kayak ve bisiklet yarışı sonrası, 16 sporcunun yarışı sonrası CK seviyelerinin yarış öncesinden 7 kat daha yükseldiğini tespit etmişlerdir. Şenel ve Akyüz¹³⁵ futbol maçı öncesi, devre arası, maç sonrası, 24, 48 ve 72. saatlerde sporculardan aldıkları kan örneklerinde, CK seviyelerinin devre arası ve maç sonrası arasında 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 arkadaşları²⁹ yapmış oldukları çalışmada orta şiddetli ekzantrik egzersizin CK aktivitesinde artışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Antrenman hasarı önleyici bir rol oynamaktadır.⁸⁵ Plazma CK aktiviteleri için anlamlı azalma egzersiz ile uyarının yanıtları, antrenman ve müsabaka yüküne uyumu olarak açıklanabilir.¹²² Kasın önceden antrene edilmesi hasar oluşumunu engelleyen diğer bir faktördür.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada;

- ÇKD ve KDD gruplarının antrenman sonrası istirahat nabızı değerlerine anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD ve KDD gruplarında antrenman sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman sonrası boy uzunluğu değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- KDK grubunun antrenman sonrası vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman sonrası vücut kitle indeksi değerlerinde anlamlı sonuç elde edilememiştir.
- ÇKD grubunun antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı düşüş elde edilirken, ÇKK grubunun antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD grubunun antrenman sonrası sol el ışığa karşı reaksiyon zamanı değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.
- KDD grubunun antrenman sonrası dikey sıçrama ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman sonrası durarak uzun atlama değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- KDK grubunun antrenman sonrası 10 m sürat değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

- ÇKD, ÇKK, KDD ve KDK gruplarının antrenman sonrası 30 m sürat değerlerinde anlamlı sonuç elde edilememiştir.
- ÇKK, KDK ve KDK gruplarının 5x10 m sürat değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD ve KDD gruplarının antrenman sonrası hexagon çeviklik değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD ve KDK gruplarının antrenman sonrası mekik testi değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.
- KDK grubunun antrenman sonrası itme kuvveti değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.
- ÇKD grubunun antrenman sonrası ilk ölçüm değerlerinde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir.

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.

Denek sayısının artırılması elde edilen verilerin geçerliliğini arttıracaktır.

7. 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. Denekler çabuk kuvvet antrenmanı yapan deney grubu (ÇKD, N=8, 15,12±1,25 yıl), çabuk kuvvet antrenmanı yapan grubunun kontrol grubu (ÇKK, N=8, 15,25±0,71 yıl), kuvvette devamlılık antrenmanı yapan deney grubu (KDD, N=8, 16,00±0,92 yıl) ve kuvvette devamlılık antrenmanı yapan grubun 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 ve ÇKK gruplarına 3 set, 10 istasyondan oluşan çabuk kuvvet antrenman programı, KDD ve KDK gruplarına 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.

Çalışmanın sonuçlarına göre antrenman sonrası ÇKD grubunun nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı, vücut yağ yüzdesi, sol el ışığa karşı reaksiyon zamanı ve çeviklik değerlerinde, ÇKK grubunun sol el pençe kuvveti değerlerinde, KDD grubunun nabız, çeviklik, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde, KDK grubunun itme kuvveti değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. ÇKD grubunun boy uzunluğu, durarak uzun atlama, mekik, sağ el pençe, bacak ve sırt kuvveti değerlerinde, ÇKK grubunun boy, vücut yağ yüzdesi, durarak uzun atlama, 5x10 m surat değerlerinde, KDD grubunun boy uzunluğu, anaerobik güç, durarak uzun atlama, 5x10 m sürat, sağ el pençe, bacak ve sırt kuvveti değerlerinde, KDK grubun boy uzunluğu, vücut ağırlığı, durarak uzun atlama, mekik, 10 m ve 5x10 m sürat değerlerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma da çabuk kuvvet antrenmanının kas hasarını tolere ettiği, kuvvette devamlılık antrenmanının ise kas hasarını önleme de etki etmediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kreatin Kinaz, basketbol, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık

8. SUMMARY

This study aims at analyzing the effects of explosive strength and strength endurance exercise methods on male basketball players certain technical, conditional characteristics and 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 and technical 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.

According to the results of the study, it has been observed that there is a decrease in the resting heart rate, systolic and diastolic blood pressure, percent body fat, left hand reaction time to light and agility values of the ESE group; left handgrip strength value of the ESC group; resting heart rate, systolic and diastolic blood pressure and agility values

of the SEE group and the push strength of the SEC group. It has been observed that, there has been a meaningful increase in the ESE group's body height, standing long jump, push up, right and left handgrip strength, leg and back strength values; ESC group's body height, percent body fat, standing long jump, 5x10 m sprint values; SEE group's body height, anaerobic power, standing long jump, 5x10 m sprint, right handgrip strength, leg and back strength values and SEC group's body height, body weight, standing long jump, push up and 10 m and 5,10 m sprint values.

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

9. KAYNAKLAR

1. Sevim Y. Basketbolda Kondisyon Antrenmanı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Şubat, 2003.
2. Ziyagil MA, Eliöz M. Basketbol Antrenman Bilgisi, Kenar Yönetimi, Teknik-Taktik. Morpa Kültür Yayınları Ltd Şti, İstanbul, 2006.
3. Clarkson PM, Sayers SP. Etiology of Exercise-Induced Muscle Damage. Canadian Journal of Applied Physiology, 1999; 24(3): 234-248.
4. Proske U, Allen TJ. Damage to Skeletal Muscle From Eccentric Exercise. Exercise and Sport Sciences Reviews, 2005; 33(2): 98-104.
5. Lavender AP, Nosaka K. A Light Load Eccentric Exercise Confers Protection Against A Subsequent Bout of More Demanding Eccentric Exercise. J Sci Med Sport. 2008; 11(3): 291-298.
6. Warren GL, Lowe DA, Armstrong RB. Measurement Tools Used In The Study of Eccentric Contraction Induced Injury. Sports Medicine, 1999; 27(1): 163-179.
7. Allen DG. Eccentric Muscle Damage: Mechanisms of Early Reduction of Force. Acta Physiol Scand, 2001;171 (3): 311-319.
8. Kalyon TA. Spor Hekimliği: Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları. Gata Basımevi, Ankara, 1994.
9. Seifert JG, Kipp RW, Amann M, Gazal O. Muscle Damage, Fluid Ingestion And Energy Supplementation During Recreational Alpine Skiing. Int J Sport Nutr Exercise Metab, 2005; 15(5): 528-536.
10. Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-Induced Muscle Damage In Humans. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2002; 81(11): 252-269.

11. Güzel AN, 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.
12. DüNDAR U. Basketbolda Kondisyon, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
13. Çetinkaya V, Yalçın M. 8 Haftalık Intensif Kuvvet Çalışmalarının 14-16 Yaş Grubu Bireylerde Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. 8. Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Antalya, 2004.
14. Şen C. Basketbol Teknik. Bağırhan Yayınevi, Ankara, kaçıncı baskı 2000.
15. Sevim Y. Basketbol Teknik-Taktik Antrenman. Fil Yayınevi, 7. Baskı, Ankara, 2010.
16. McLennan SE, Carlson JS, Jones CJ, McKenna MJ. The Physiological Load Imposed on Basketball Players During Competition. J Sports Sci, 1995; 13(5): 387-397.
17. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Mayıs 2002.
18. Bompa TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Bağırhan T. (Çev) Ankara, 2011.
19. Hollmann W. Sport-Medicine, Springer Verlag, 1972.
20. DüNDAR U. Antrenman Teorisi, Nobel Yayın Dağıtım, 6. Baskı, Eylül 2003.
21. Günay M, Yüce, A. Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Ankara, 2008.
22. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Gazi Kitabevi, 2006, Ankara.
23. Pınar L. Sinir ve Kas Fizyolojisi Temel Bilgileri. Efil Yayınevi, Ankara, 2010.
24. Sönmez TG. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık, Ağustos 2002, Bolu.

25. Peker İ, Çiloğlu F, Buruk Ş, Bulca Z. Egzersiz Biyokimyası ve Obozite. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd, İstanbul, 2000.
26. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwel VW. Harper' in Biyokimyası. Nobel Kitabevleri, İstanbul, 2004.
27. Akdeniz Ş, Karlı Ü, Daşdemir, T, Yazar, H, Yılmaz, B. Impact of Exercise Induced Muscle Damage on Sprint and Agility Performance. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2012; 6-2.
28. İpek D, Özkaya Ö, Söen H, Tekat A. Pasif Germe Hareketlerinin Sedanterlerde Oluşturulan Gecikmiş Kas Ağrısı Üzerine Etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2009; VII (1): 37-40.
29. Harbili S, Gencer E, Ersöz G, Demirel HA. Orta Şiddetli Ekzentrik Egzersiz Diğer Hasar Belirteçlerini Etkilemeksizin Plazma Kreatin Kinaz Düzeyini Arttırır. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008; 10(1): 21-31.
30. Tucker JF, Collins RA, Anderson RA. Value of Serial Myoglobin Levels In The Early Diagnosis of Patients Admitted For Acute Myocardial Infarction. Ann Emerg Med, 1994; 24(4): 704-708.
31. Onat T, Emerk K, Sözmen EY. İnsan Biyokimyası. Palme Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 2006.
32. Duman C, Erden BF. Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerine Yönelik Biyokimyasal Laboratuvar Verilerinin Kısa Yorumu. Sürekli Tıp Eğitim Dergisi, 2004; 13(7): 260.
33. Burtis CA, Ashwood ER. Tietz Klinik Kimyada Temel İlkeler. Aslan, D (Çev), Palme Yayınları, 5. Baskı, Ankara, 2005.
34. Vincent HK, Vincent KR. The Effect of Training Status on The Serum Creatine Kinase Response, Soreness and Muscle Function Following Resistance Exercise. Journal Sports Med, 1997; 18(6): 431-437.

35. Clarkson PM, Byrnes WC, McCormick KM, Turcotte LP, White JS. Muscle Soreness and Serum Creatine Kinase Activity Following Isometric, Eccentric and Concentric Exercise, *Int J Sports Med*, 1986; 7(3): 152–151.
36. Schwane JA, Jonson SR, Vandenaeker CB, Armstrong RB. Delayed Onset Muscular Soreness and Plasma CPK and LDH Activities After Downhill Running. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 1983; 15(1): 51-56.
37. Roth SM, Martel GF, Ivey FM, Lemmer JT, Metter EJ, Hurley BF, Rogers, MA. High-Volume, Heavy-Resistance Strength Training and Muscle Damage In Young and Older Women. *J Appl. Physiol*, 2000; 88 (3): 1112-1118.
38. Skenderi KP, Kavouras AS, Anastasiou CA, Yiannakouris N, Matalas AL. Exertional Rhabdomyolysis During A 246 km Continuous Running Race. *Med Sci Sport Exercise*, 2006; 38(6): 1054-1057.
39. Wals B, Tonkonogi M, Malm C. Effect of Eccentric Exercise on Muscle Oxidative Metabolism In Humans. *Medicine and Science In Sports And Exercise*, 2000; 33(3): 1067-72.
40. Schwane JA, Buckley RT, Dipaolo DP, Atkinson MAL, Shepherd JR. Plasma Creatine Kinase Responses of 18 to 30 Yr Old African-American Men to Eccentric Exercise, *Med Sci Sports Exerc*, 2000; 23(2): 370-378.
41. Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. Creatine Kinase Monitoring In Sport Medicine. *British Medical Bulletin*, 2007; 81-82 (1): 209-230.
42. Black HR, Qualich H, Gareleck CB. Racial Differences In Serum Creatin Kinase Levels. *Ame J Med*, 1983; (81): 478-487.
43. Amelink GJ, Kamp HH, Bar PR. Creatin Kinase Isoenzyme Profiles After Exercise In The Rat: Sex Linked Differences In Leakage of CK-MM. *Pflügers Archiv*, 1988; 412 (4): 417-421.

44. Fu FH, You CY, Kong ZW. Acute Changes In Selected Serum Enzyme and Metabolite Concentrations In 12 to 14 Years Old Athletes After An All-Out 100 m Swimming Sprint. *Percept Mot Skills*, 2002; 95(3): 1171-1178.
45. Vassilis M. Reference Intervals for Serum Creatine Kinase in Athletes. *BJSM* 2007; 41: 674-78.
46. Hightin MJ, Twist C, Eston, R. The Effects of Exercise-Induced Muscle Damage In Agility and Sprint Running Performance. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 2009; 7(1): 24-30.
47. Hazar S. Egzersize Bağlı İskelet ve Kalp Kası Hasarı. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2004; 2(3): 119-124.
48. Brown S, Day S, Donnelly A. Indirect Evidence of Human Skeletal Muscle Damage and Collagen Breakdown After Eccentric Muscle Actions. *J Sports Sci*, 1999 May; 17(5): 397-402.
49. Davies RC, Eston RG, Poole DC, Rowlands AV, Dimenna E, Wilkerson DP, Twist C, Jones AM. Effect of Eccentric Exercise Induced Muscle Damage on The Dynamics of Muscle Oxygenation and Pulmonary Oxygen Uptake. *J Apply Physiol*, 2008; 105 (5): 1413-1412.
50. Nosako, K, Newton, M. Concentric or Eccentric Training Effect on Eccentric Exercise Induced Muscle Damage. *Med Sci Sports Exercise*, 2002; 34(1): 63-69.
51. Fitzgerald GK, Rothstein JM, Mayhew TP, Lamb RL. Exercise Induced Muscle Soreness After Concentric and Eccentric Isokinetic Contractions. *Phys Ther*, 1991; 71(7): 505-13.
52. Garrett WE, Kirkendall DT. *Exercise and Sport Science*, Pa: Lippincott Williams And Wilkins, Philadelphia: 2000.
53. Totsuka M, Nakaji S, Suzuki K, Sugawara K, Sato K. Break Point of Serum Creatine Kinase Release After Endurance Exercise. *J Appl Physiol*, 2002; 93(4): 1280-1286.
54. Ebbeling CB, Clarkson PM. Exercise-Induced Muscle Damage and Adaption. *Sports Medicine*, 1989; 7(4): 207-234.

55. Friden J, Sjostrom M, Ekblom B. Myofibrillar Damage Following Intence Eccentrik Exercise In Man. Internatinal Journal of Sports Medicine, 1983; 4(3): 170-176.
56. Lee J, Goldfarb AH, Rescino MH, Hegde S, Patrick S, Apperson K. Eccentric Exercise Effect on Blood Oxidative Stress Markers and Delayed Onset of Muscle Soreness. Medicine Science Sports Exercise, 2002; 34 (3): 443-448.
57. Ponraj D, Gopalakrishnakone P. Establishment of An Animal Model For Myoglobinuria By Use of A Myotoxin From Pseudechis Australis (King Brown Snake) Venom In Mice. Lab Anim Sci, 1996; 46: 393-398.
58. Lopes-Ferreira M, Nunez J, Rucavado A, Farsky SH, Lomonte B, Angulo Y, Moura Da Silva AM, Gutierrez JM. Skeletal Muscle Necrosis and Regeneration After Injection of Thalassophryne Nattereri (Niquim) Fish Venom In Mice. Int J Pathol, 2001; 82(1): 55-64.
59. Ji-Guo Y, Malm C, Thornell LE. Eccentric Contractions Leading to Doms Do Not Cause Loss of Desmin Nor Fibre Necrosis In Human Muscle. Histochemistry and Cell Biology Journal, 2002; 118 (1): 29-34.
60. Newham DJ, Mills KR, Quigley BM, Edwards RH. Pain and Fatigue After Concentric and Eccentric Muscle Contractions. Clin Sci, 1983; 64: 55-62.
61. Jones DA, Newham DJ, Torgan C. Mechanical Influences on Long-Lasting Human Muscle Fatigue and Delayed Onset Pain. J Physiol, 1989; 412: 415-27.
62. Saxton JM, Clarkson PM, James R. Neuromuscular Dysfunction Following Eccentric Exercise. Med Sci Sports Exerc. 1995; 27: 1185-1193.

63. Clarkson, PM, Nosaka, K, Braun, B, Muscle Function After Exercise Induced Muscle Damage and Rapid Adaptation. *Med Sci Sports Exerc.* 1992; 24(5): 512-520.
64. Stupka N, Tarnopolsky MA, Yardley NJ, Phillips SM. Cellular Adaptation to Repeated Eccentric Exercise Induced Muscle Damage. *J Appl Physiol*, 2001; 91(4): 1669-1678.
65. Mizrahi J, Verbitsky O, Isakov E. Fatigue Induced Changes In Decline Running. *Clin Biomech*, 2001; 16: 207-212.
66. Lastayo CP, Woolf MJ, Lewek DM, Mackler LS, Reich T, Lindstedt LS. Eccentric Muscle Contractions: Their Contribution to Injury, Prevention, Rehabilitation, and Sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003; 33(10): 557-571.
67. Horita T, Komi PV, Nicol C, Kyrolainen H. Effect of Exhausting Stretch Shortening Cycle Exercise on The Time Course of Mechanical Behaviour In The Drop Jump: Possible Role Of Muscle Damage. *Eur J Appl Physiol*, 1999; 79: 160-167.
68. Morgan DL, Allen, DG. Early Events In Stretch Induced Muscle Damage. *J Appl Physiol*, 1999; 87(6): 2007-2015.
69. Ergen E. Sporda Sağlık Sorunları ve Sakatlıkları. Milli Eğitim Basım Evi Yayın No: 29, Ankara, 1986.
70. Clarkson PM, Thompson HS. Antioksidants: What Role Do They Play In Physical Activity and Health? *Am J Clin Nutr*, 2000; 72 (2): 637-646.
71. Urso ML, Clarkson PM. Oxidative Stres, Exercise and Antioxidant Supplementation. *Toxiology*, 2003; 189: 41-54.
72. Bloomer RJ. The Role of Nutritional Supplements In The Prevention And Treatment of Resistance Exercise-Induced Skeletal Muscle Injury. *Sports Med.* 2007; 37 (6): 519-532.
73. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness: Treatment Strategies and Performance Factors. *Sports Med* 2003; 33(2): 145–64.

74. Prou E, Guevel A, Benezet P, Marini J F. Exercise Induced Muscle Damage: Absence of Adaptive Effect After A Single Session of Eccentric Isokinetic Heavy Resistance Exercise. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1999; 39(3): 226-232.
75. Newham DJ, Jones DA. Intramuscular Pressure In The Painful Human Biceps. *Clinical Science*, 1985; 69(12): 27.
76. Crenshaw AG, Thornell LE, Friden J. Intramuscular Pressure, Torque and Swelling For The Exercise-Induced Sore Vastus Lateralis Muscle. *Acta Physiol Scand*, 1994; 152(3): 265-277.
77. Clarkson PM, Tremblay I. Exercise-Induced Muscle Damage. Repair And Adaptation in Humans. *Journal of Applied Physiology*, 1988; 65 (1): 1-6.
78. Sayers SP, Clarkson PM. Short-Term Immobilization After Eccentric Exercise. Part II: Creatine Kinase and Myoglobin. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 762-768.
79. Lieber RL, Friden J. Muscle Damage is Not A Function of Muscle Force But Active Muscle Strain. *J Appl Physiol*, 1993; 74: 520-527.
80. Turgay F, İşlekel H, Karamızrak SO, Sessiz HT, Acarbay Ş. Aerobik ve Anaerobik Eşik Hızlarında Yapılan İki Değişik Steady State Egzersizin Serum CK Ve LDH Aktiviteleri Üzerine Etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2000; 35: 35-49.
81. Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P. The Repeated Bout of Reduced Load Eccentric Exercise on Elbow Flexor Muscle Damage. *Eur J Appl Physiol*, 2001; 85: 34-40.
82. Nosaka, K, Sakamoto, K. Effect of Elbow Joint Angle on The Magnitude of Muscle Damage to The Elbow Flexor Muscle Damage. *Med Sci Sports Exerc*, 2001; 33(1): 22-29.
83. Balnave CD, Thompson MW. Effect of Training on Eccentric Exercise Induced Muscle Damage. *J Appl Physiol*; 1993; 75(4): 1545-1551.

84. Armstrong RB, Warren GL, Warren JA. Mechanisms of Exercise Induced Muscle Fiber Injury. Sports Med, 1991;12 (3): 184-207.
85. Demirel H. Egzersizle Oluşan Kas Hasarı. 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 2002.
86. Atabek HÇ, Özdemir F. C Vitamini İlavesinin Egzersiz Performansına ve Kas Hasarına Etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010; 5(2): 60-69.
87. Rodenburg J, Bar PR, De Boer RW. Relations Between Muscle Soreness and Biochemical and Functional Outcomes of Eccentric Exercise. J Appl Physiol, 1993; 74(6): 76-83.
88. Zorba E. Vücut Yapısı Ölçüm Yapısı ve Şişmanlıkla Başa Çıkma Yöntemleri. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2006.
89. Erdoğan M, Pulur A. Havuzda ve Salonda Yapılan Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yaş Grubu Deneklerin Fiziksel Gelişimine Etkisinin Araştırılması. Spor Bilimleri Dergisi, 2000; V(1): 13-20.
90. 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.
91. Bavlı Ö. Adolesan Dönem Basketbolcularda Mevkilere Göre Yapısal ve Motorik Özelliklerin Karşılaştırılması. 10th International Sport Science Congress. Bolu, Turkey, 2008.
92. Özer DS, Özer MK. Çocuklarda Motor Gelişim. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
93. Zorba E, Saygın Ö, Müftüler M, İrez BG. Bayan Hentbol Yıldız Milli Takımlarının Vücut Yağ Dağılımı ve Yağ Yüzdesi Değerlerinin Karşılaştırılması. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Muğla Bildiri Kitabı 1-A, S:252.
94. Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. J Am Diet Assoc. 93: 691-696, 1993.

95. Galazoulas C, Tzimou A, Karamousalidis G, Mougios V. Gradual Decline In Performance and Changes In Biochemical Parameters of Basketball Players While Resting After Warm-Up. *European Journal Applied Phsiology*, 2012; 112 (9): 3327-3334.
96. Çimen O, Cicioğlu İ, Günay M. Erkek ve Bayan Türk Genç Milli Masa Tenisçilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1997; 4: 7-12.
97. Arslanoğlu E, Aydoğmuş M, Arslanoğlu C, Şenel, Ö. Badmintoncularda Reaksiyon Zamanı ve Denge İlişkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Bilimleri Dergisi*, 2010; 4 (2).
98. Çoknaz H. Elit Erkek Cimnastikçilerin Reaksiyon Zamanlarının Değerlendirilmesi. 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Antalya, 2002.
99. Polat Y, Saygın Ö, Akkuş H, Pınar S. 8 Haftalık Çabuk Kuvvet ve Sprint Antrenmanlarının Reaksiyon Zamanına Etkisi. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 2003; 7(1).
100. Muratlı S. Çocuk ve Spor. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2. Baskı, Ankara, Ocak, 2003.
101. Fox EL, Bowers RW, Foss LM. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Cerit, M (Çev), Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2012.
102. Taşkın H, Kaplan T, Erkmen N, Sanioğlu A. Dairesel Antrenmanın Dikey Sıçrama, Vücut Yağ Yüzdesi, Vücut Ağırlığı ve Esneklik Üzerine Etkisi. 10. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Ekim 23-25, Bolu, 2008.
103. Erol E, Sevim Y. Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Basketbolcuların Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1993; (4) 3: 25-37.
104. Çimen O, Günay M. Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-18 Yaş Grubu Genç Erkek Masa Tenisçilerin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1996; VII (3): 3-11.

105. Polat Y, Çumralıgil B, Patlar S, Kılıç M. 8 Haftalık Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Parametrelere ve 30 m Sprint Değerlerine Etkisi. 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Antalya, Seminer Kitabı, ss:126, 2002.
106. Zorba E, Saygın Ö, Müftüler M, İrez BG. Bayan Hentbol Yıldız Milli Takımlarının Vücut Yağ Dağılımı ve Yağ Yüzdesi Değerlerinin Karşılaştırılması. 9.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Muğla Bildiri Kitabı 1-A, S:252.
107. Yüksek S, Cicioğlu İ. Türk ve Rus Judo Ümit Milli Bayan Takımlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Spormetre, 2004; II(4): 139-146.
108. Weineck J. Futbolda Kondisyon Antrenmanı Bağırman T (Çev), Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2011.
109. 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).
110. Mengütay S. Çocuklarda Hareket Gelişimi ve Spor. Morpa Yayınevi, İstanbul, 2006.
111. 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): 2011.
112. Zorba E, Saygın Ö. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk. İnciler Ofset Matba, 2. Baskı, İstanbul, 2009.
113. Hoffman JR, Maresh, CM. Physiology of Basketball. In: Exercise: Basic and Applied Science, Garrett WE, Kirkendall DT (Eds) Baltimore: Lippincot Williams & Wilkins, 1999.
114. Hoffman JR, Tenenbaum, G, Maresh, CM, Kraemer, WJ. Relationship Between Athletic Performance Tests and Playing Time

- In Elite College Basketball Players. J Strength Cond Res, 1996; 10(2): 1067-1071.
115. 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.
116. Sickles RT, Lombardo JA. The Adolescent Basketball Player. Clinics In Sports Medicine, 1993; 12(2): 207–219.
117. Van PE, Dore E. Short-Term Muscle Power During Growth and Maturation, Sports Medicine, 2002; 32(11): 701-728.
118. Borris T. Sprint Yeteneğinin Tanımlanması. Güner Güngör (Çev), Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, S:17.
119. Balciunas M, Stonkus S, Abrantes C, Sampaio J. Long Term Effect of Different Training Modalities on Power, Speed, Skill and Anaerobic Capacity In Young Male Basketball Players. Journal of Sports Science and Medicine, 2006; 5, 163-170.
120. Santos EJAM, Janeira, MAAS. The Effect Of Resistance Training On Explosive Strength Indicators In Adolescent Basketball Players. Journal of Strength and Conditioning Research, 2012; 26(10): 2641-2647.
121. 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): 2010.
122. 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.
123. 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.
124. Koga, T, Umeda T, Kojima A, Tanabe M, Yamamoto Y, Takahashi I, Iwasaki H, Iwane K, Matsuzaka M, Nakaji 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*, 2012; 28(2): 136-142.
125. Hazar S, Erol E, Gökdemir K. Kuvvet Antrenmanı Sonrası Oluşan Kas Ağrısının Kas Hasarıyla İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006; XI (3): 49-58.
126. 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.
127. 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.
128. Hazar S, Hazar M, Korkmaz BS, Gürkan CA. The Effect of Graded Maximal Aerobic Exercise on Some Metabolic Hormones, Muscle Damage and Some Metabolic and Products In Sportsmen. *Scientific Research and Essays*, 2011; 6(6): 1337-1343.
129. 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.
130. Güzel NA, Hazar S, Erbaş D. Effects of Different Resistance Exercise Protocols on Nitric Oxide, Lipid Peroxidation and Creatine Kinase Activity In Sedantary Males. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 417-422.
131. Hazar S. The Effect of Regular Moderate Exercise on Muscule Damage and Inflammation at Individuals of Different Cardiovasculer

- Risk Groups. Scientific Research and Essays, 2010; 5 (10): 1172-1180.
132. Anugweje KC, Okonko IO. Effect Of Training on The Serum Creatine Kinase (CK) Levels of Athletes. Nature and Science, 2012; 10 (9): 180-185.
 133. 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.
 134. Suarez VC, Valdivielso FN, Rave, JMG. Changes In Biochemical Parameters After a 20 Hour Ultra Endurance Kayak and Cycling Event. Intrenational Sport Med Journal, 2011; 12(1): 1-6.
 135. Şenel Ö, Akyüz M. The Occurence of Muscle Damage In Male Soccer Players. Ovidius University Annuls, Series Physical Education and Sport, 2010; 10(1).

10. EKLER

 GAZİ ÜNİVERSİTESİ (GİRİŞİMSSEL OLMAYAN) KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU			
DEĞERLENDİRME KURULUNUN ADI		Gazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
AÇIK ADRES		Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara	
TELEFON		0312 202 69 58	
FAKS		0312 202 46 73	
E-POSTA		tipetikkurul@gazi.edu.tr	
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Çabuk Kuvvet Ve Kuvvete Devamlılık Antrenman Metodlarının Erkek Sporculardaki Bazı Teknik, Motorik Özelliklere Ve Kas Hasarına Etkisi	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Mehmet GÜNAY	
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐	
		DİĞER ☐ DOKTORA TEZİ ☐	
	İLACI DİŞİ ARAŞTIRMA	☒ İLACI DİŞİ GİRİŞİMSSEL ☒ İLACI DİŞİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN 4-Rutin takip ve tedavi sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar 9-Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon No
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		
	BİL. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	
	SIGORTA	☐	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	390	
	Toplantı tarihi:	12.12.2012	
Üniversitemiz Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Prof.Dr.Mehmet Günay'ın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıdaki künyede kayıtlı başvuru bilgileri verilen, Doktora Tezi olan klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına G.Ü.T.F. Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.			
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesinin son versiyonu, İyi Klinik Uygulamaları (Uluslararası ICH-GCP) kılavuzu ve bununla ilgili 2001/20/EC ve 2005/28/EC sayılı Avrupa Birliği direktifleri, Biyoloji ve Tıbbın uygulanması bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin korunması sözleşmesi ve İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin onaylanmasını uygun bulduğuna dair kanun (9.12.2003 tarihli 25311 sayılı Resmî Gazete), 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (06.11.1981 tarihli 17506 sayılı Resmî Gazete), Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu		
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADISOYADI	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D	K
İlişki *	Kabul **	İmza	
E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		

Doç.Dr.Arzu BAĞRTAŞ BAŞKAN YRD.	Çocuk Sağ ve Hast Çocuk Allerji	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E	☒	H	☒	E	☒	H	☐	187
Prof.Dr.Gorcan AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji	G.Ü.T.F Fizyoloji A.D.	K	E	☒	H	☒	E	☒	H	☐	ju
Prof.Dr.Füsun BOZKIRLI ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	G.Ü.T.F Anest ve Rea. A.D	K	E	☒	H	☒	E	☐	H	☒	Katılmadı
Prof.Dr.Emin TÖRKÖZ ÜYE	Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti	G.Ü.D.F Restoratif Diş Ted. ve Endodonti A.D	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Wendy
Prof.Dr.Seyhan ERSAN ÜYE	Farmasötik Kimya	G.Ü.E.F. (Ecz.Mes.Bil.) Farmasötik Kimya A.D	K	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	San
Prof.Dr.Serfer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.Ü.T.F Halk Sağlığı A.D	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Alkan
Prof.Dr.Mustafa KAYITÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Reza
Prof.Dr.Özür L.BOYUNADA ÜYE	Radyoloji	G.Ü.T.F Radyoloji A.D	K	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Özür
Prof.Dr.Galp GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları Erkek Nefroloji	G.Ü.T.F İç Hastalıkları A.D.	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Galp
Prof.Dr.Ayhan POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D	K	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Ayhan
Prof.Dr.Metin YILMAZ ÜYE	Kulak-Burun-Boğaz Hast.	Kulak-Burun-Boğaz Hast. A.D	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Metin
Prof.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Eğitimi ve Tıp Tarihi	G.Ü.T.F Tıp Eğitimi ve Tıp Tarihi A.D	K	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Nesrin
Doç.Dr.Brol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Brol
Öğr.Gör. Adem GELİR ÜYE	Hukukçu Üye	Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Adem
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	Sivil Temsilci	K	E	☐	H	☒	E	☒	H	☐	Emine

* Araştırma ile ilgili
** Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Pelin

Soyadı: Aksen Cengizhan

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara – 13.04.1982

Eğitimi:

- (2006-2013) Doktora: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
- (2003-2006) Yüksek Lisans: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
- (1999-2003) Lisans: Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi Bölümü

Yabancı Dili: İngilizce

Yayınlar:

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Günay, M., Ciğerci, A. E., Aksen, P. "The Evaluation of Some Physical and Motor Features of The Female and Male Students Aged 12-14 Who Participated in Sports or Not" Bulletin of the Transilvania University of Brasov Series VIII: Art- Sport Vol.4 (53) No: 1-2011 (2011).

Aksen, P., Günay, M. "The Effect Of Combined Training On Some Conditional Parameters of Basketball Players Aged 12-14" International Scientific Conference, Ovidius University Annals, Series Physical

Education and Sport/Science, Movement and Health. Volume X 10-2 / P. 179-187 (2010)

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

Aksen, P., Günay, M. "Kombine Antrenmanların 12-14 Yaş Grubu Erkek Basketbolcuların Bazı Teknik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi" 1st International Congress On Children and Sports, 19-21 April, Near East University, Lefkoşa-TRNC (2010).

Günay, M., Ciğerci, A. E., Aksen, P. "The Evaluation of Some Physical and Motor Features of The Female and Male Students Aged 12-14 Who Participated In Sports Not" International Scientific Conference, Transylvania University, Braşov, Romania (2011).

Ciğerci, A. E.; Aksen, P.; Cicioğlu, İ.; Günay, M. "9-15 Yaş Grubu İşitme Engelli ve İşitme Engelli Olmayan Öğrencilerin Bazı Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Değerlendirilmesi" 5-7 Mayıs, 1. Uluslararası Katılımlı Engellilerde Beden Eğitimi ve Spor Kongresi Konya / Türkiye (2011).

Aksen, P., Günay, M. "The Effect of Combined Training on Some Conditional Parameters of Basketball Players Aged 12-14" 10th International Scientific Conference Perspectives in Physical Education and Sport, 21-23 May, Ovidius University, Constanta, Romania (2010).

Aksen, P., Ciğerci, A. E., Günay, E., Eski, T. "The Investigation of Participation Motivation with Regard to Some Variables of The Candidates Who Have Applied Kastamonu University Department of Physical Education and Sports Special Ability Examination" 11. International Sport Sciences Congress, 10-12 November, Antalya, TÜRKİYE (2010).

Günay, M., Cengizhan Aksen P., Özsarı, M. "The Determination of Physical Activity Levels of Trainers in Kastamonu, Turkey" International

Scientific Conference, Effects of Physical Activity Application to Antropological Status with Children, Youth and Adults, 11-12 December, Belgrade, Sirbia (2012).