

Judoculara Uygulanan Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın (HIIT) Biyokimyasal ve Fiziksel Parametrelere Etkisinin İncelenmesi

Applied To Judo High Intensity Interval Training (HIIT) Investigation of The Effect on Biochemical and Physical Parameters

Ahmethan YILDIRAK¹ Ramazan ERDOĞAN²

ÖZ

Bu araştırma judo antrenmanlarına ek olarak uygulanan interval antrenmanın sporcuların fiziksel ve biyokimyasal parametreler üzerindeki değişimlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma grubunu 12-17 yaş aralığında judo branşında lisanslı 24 (12 erkek-12 kadın) gönüllü sporcudan oluşmaktadır. Araştırma grubu; kontrol grubu (6 erkek-6 kadın) ve deney grubu (6 erkek-6 kadın) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Araştırma grubuna on hafta boyunca haftada 3 gün, günde 60 dakika olacak şekilde judo antrenmanlarına ek olarak yüksek şiddetli interval antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma grubundan karaciğer enzimleri (ALT, AST, GGT, ALP, LDH), tam kan hemogram, kan yağları (kolesterol, trigliserit, HDL, LDL) ve hormonlar (testosteron, growth, kortizol, tiroid) seviyeleri ile sırt-bacak kuvveti, el kavrama kuvveti, dikey sıçrama ve on metre değerlerini belirlemek için antrenmanların başlangıcında ve bitiminde olmak üzere iki kez ölçümler alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, uygulanan antrenmanların araştırma grubunun; fiziksel profillerini olumlu yönde etkilediği, hormon metabolizması, kan yağları ve tam kan değerlerinde değişimler oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca uygulanan antrenmanlar neticesinde deney grubunda yer alan sporcuların kontrol grubunda yer alan sporculara göre fiziksel profillerini, hormon metabolizmasını, kan yağlarını ve tam kan değerlerini daha fazla etkilediği görülmüştür. Sonuç olarak; judo antrenmanlarına ek olarak uygulanan interval antrenmanların sporcuların fiziksel ve biyokimyasal parametrelerini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda sporculara uygulanacak antrenmanlara ek olarak uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanların performanslarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel Profil, Judo, Karaciğer Enzimleri, Lipid Metabolizması, İnterval Antrenman.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effects of interval training applied in addition to judo training on the physical and biochemical parameters of athletes. The research group consists of 24 volunteer athletes (12 males-12 females) licensed in judo between the ages of 12-17. Research group; It was divided into 2 groups: control group (6 males-6 females) and experimental group (6 males-6 females). The research group underwent a high-intensity interval training program in addition to judo training for 3 days a week, 60 minutes per day, for a period of 10 weeks. From the research group, liver enzymes (ALT, AST, GGT, ALP, LDH), whole blood hemogram, blood fats (cholesterol, triglyceride, HDL, LDL) and hormones (testosterone, growth, cortisol, thyroid) levels, back-leg strength, hand Measurements were taken twice, at the beginning and at the end of the training, to determine grip strength, vertical jump and ten meter values According to the results obtained, the research group of the applied training; It has been observed that it positively affects their physical profiles and creates changes in hormone metabolism, blood lipids and whole blood values. Furthermore, it was observed that the training had a greater impact on the physical profiles, hormone metabolism, blood lipids, and complete blood count values of the athletes in the experimental group compared to those in the control group. In conclusion; It has been found that interval training applied in addition to judo training positively affects the physical and biochemical parameters of athletes. In line with this information, it is thought that high-intensity interval training applied to athletes in addition to the training will positively affect their performance.

Keywords: Physical Profile, Judo, Liver Enzymes, Lipid Metabolism, Interval Training.

Bu çalışma Ahmethan YILDIRAK'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Etik izin Bitlis Eren Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (KararTarih/No: 2022/12-6.).

¹ Ahmethan YILDIRAK, Antrenman ve Egzersiz Fiziyojisi, Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, judo.ahmethan13gmail.com, ORCID: 0000-0001-6112-7695

² Doç. Dr. Ramazan ERDOĞAN, Antrenman ve Egzersiz Fiziyojisi, Bitlis Eren Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi Öğretmenliği Bölümü, ramaznerdogan@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5337-942X

İletişim / Corresponding Author:
e-posta/e-mail:

Ramazan ERDOĞAN
ramaznerdogan@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 26.12.2023
Kabul Tarihi/Accepted: 25.06.2024

GİRİŞ

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte değişen yaşam koşulları, toplumun her alanında olduğu gibi spor alanında da bazı değişimlere sebep olmuştur. Bu değişimlerle birlikte antrenörlerin ve sporcuların atletik performanslarını artırmak veya korumak için bilim insanları ile iş birliği içinde uygulanan testlerin neticelerine bakılarak antrenmanlar yeniden dizayn edilmiştir. Tüm bu yenilikçi çalışmalarda amaç, sporcuların performansını en üst düzeye çıkarmak, başarıya ulaşmak ve sağlıklarını korumak amacıyla bireysel özelliklerde göz önüne alınarak yapılmıştır.^{1,2}

Bu bilgiler doğrultusunda; spor bilimcilerle iş birliği içerisinde uygulanacak fiziksel aktiviteler, egzersizler ve antrenmanlar sporcuların performansını sergilemeleri açısından önem teşkil etmektedir. Fiziksel aktivite bireylerin sağlıklı bir yaşam sürdürmesi için önemli bir etkidir. Günlük olarak uygulanan fiziksel aktiviteler dışında egzersizler ve antrenmanlarda bireylerin fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etki etkisinin olduğu bilinmektedir. Son yıllarda özellikle sportif performans geliştirmek için egzersiz ve antrenmanların fiziksel ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi bilim insanlarının ilgi odağı haline gelmiştir. Bu bağlamda egzersize adaptasyon fiziksel ve fizyolojik cevapların düzenlenmesinin yanı sıra birçok metabolik olayların düzenlenmesinde önemli rol oynayabilmektedir.³ Egzersizin yağ ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu yönde etkilediği, vücut ağırlığı ve yağ metabolizmasında pozitif yönlü azalmalara yol açtığı bildirilmektedir.⁴ Tüm bu fiziksel ve fizyolojik değişimler uygulanan antrenmanın türüne, yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak, organizmada değişimler meydana getirmektedir. Yoğun antrenmanlar sırasında ve sonrasında biyokimyasal değerlerdeki değişimler, kişinin antrenman durumu, cinsiyet, yaş, çevresel şartlar ve beslenme gibi farklılıklar bireyin spordaki başarısını etkileyebilir.⁵ Ayrıca sporda başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri de sporcuların o spor branşına uygun kriterlere sahip olmasıdır.⁶ Farklı spor branşlarındaki

sporcuların fiziksel özelliklerde büyük farklılıklar olduğu bilinmektedir.⁷ Fiziksel özellikleri uygulanan spor dalına uygun olmadığı sürece sporcunun performansını tam olarak ortaya koyması mümkün olmayacaktır.⁸

Performansı etkileyen bedensel yapı, başka bir deyişle fiziksel özellikler, fizyolojik kapasitelerin ortaya konulmasını etkilemektedir. Fiziksel özellikler; bir sporcunun üst düzey performans sergileyebilmesinin temel unsurlarından biridir. Kuvvet, güç, esneklik, sürat, dayanıklılık ve çabukluk gibi motorik özelliklerle de birleşerek sporcunun performansını pozitif yönde etkilemektedir.⁹ Her spor dalında olduğu gibi kondisyonel özellikleri iyi ve ileri düzeyde olan oyuncular rakiplerine göre daha avantajlıdır. Bu sporcular rakiplerine göre daha hızlı hareket ederler, daha hızlı düşünebilirler, daha az yorulurlar ve sakatlanma riskleri daha azdır. Başka bir deyişle, kazanmak ve kaybetmek arasındaki fark kuvvet, dayanıklılık, sürat gibi kondisyonel özelliklere dayandırılabilir.¹⁰ Fiziksel özellikler vücut kompozisyonu, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu bireysel ve takım sporlarında sporcuların motorsal işlevlerde ve sportif performansta çok önemli faktörler olduğu kabul edilmektedir.^{11,12}

Bu bilgiler doğrultusunda bireysel ve olimpik spor branşı olan judocularda sportif başarı için temel motorsal özellikler son derece önemlidir. Bu açıdan judocularda, kuvvet, çabukluk, vücut koordinasyonu, esneklik ve en önemlisi dengeyi bir arada bulundurma; teknik bakımından karşı tarafın kuvvetine karşı koyma hatta rakibin kuvvetinden faydalanma yöntemleriyle karşı tarafı en doğru şekilde alt edebilme özelliklerinin bulunması elzemdir.¹³ Bu bilgiler ışığında; Judo branşında sportif performansını etkileyen fiziksel ve fizyolojik parametreleri içeren çalışmalar yeterince bulunmamaktadır. Bu çalışmada judo antrenmanlarına ek olarak uygulanan interval antrenmanın sporcuların fiziksel ve biyokimyasal parametreler üzerindeki

değişimlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Grubu

Kontrol ve deney grubu olmak üzere 2 gruba ayrılan araştırma grubunu Diyarbakır ilinde judo branşında en az 3 yıl lisanslı 12-17 yaş aralığındaki 24 (12 erkek 12 kadın) gönüllü olarak katılan sporcudan oluşmaktadır.

Kontrol Grubu (n:12)

Rutin judo antrenmanlarının dışında ek olarak herhangi bir antrenman programı uygulanmamıştır.

Deney Grubu (n:12)

Rutin judo antrenmanlarına ek olarak yüksek şiddetli interval antrenman biriminde 15 dakikalık ısınma %100 şiddetle 60 saniye teknik çalışma 60 saniye dinlenme olarak belirlenmiş 6 tekrar 5 set üzerinden 10 hafta boyunca haftada 3 gün bir antrenman programı uygulanmıştır.

Araştırmada Uygulanan Test ve Ölçümler

Kontrol ve deney grubuna antrenmanlar öncesi ve sonrası olmak üzere ön-son test ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Fiziksel Ölçümler

Vücut Yağ Yüzdeleri

Araştırma grubunun vücut yağ yüzdeleri Tanita BC 418 MA Profesyonel Vücut Analiz Monitörü ile ölçülmüştür. Yeni klinik uygulamalara göre güncellenmiş aletler vücudun ayrıntılı olarak analiz edilmesinde yardımcı olur. Bu monitör, pratik kullanımıyla kollar, bacaklar ve gövde için bölümlendirilmiş sonuçları sunar. Segmental ölçüm özelliği sayesinde, bölgelerdeki yağ kaybı ve kas kazanım oranlarını belirlemek mümkündür. Cihaz, kendi üzerinden verdiği sonuçlara ek olarak, Tartı Software ve TartıWeb ile entegre bir şekilde çalışabilir. Bu ölçüm cihazı kullanılarak detaylı ve ayrıntılı vücut yağ yüzdesi analizleri yapılmıştır.¹⁴

Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu

Araştırmaya katılanların vücut ağırlıkları dijital tartıyla ölçülmüştür. Elde edilen ağırlık değerleri kilogram cinsinden kaydedilmiştir. Katılımcıların boy uzunluklarını belirlemek için ise düz bir duvar yüzeyine sabitlenen mezura kullanılmıştır. Mezura ile yapılan ölçümler ise santimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Sırt-Bacak Kuvveti

Katılımcıların bacak kuvvetleri, Japonya merkezli Takkei markasının sırt-bacak dinamometresi olan Takei-Back&Lift kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcılar, dizlerini hafifçe bükerek dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra kollarını gergin tutarak, sırtlarını düz tuttular ve gövdeyi hafifçe öne doğru eğme aşamasından sonra sağ veya sol el ile dinamometre barını kavrayarak, maksimum bacak gücünü kullanacak şekilde yukarı doğru çekmeleri istenmiştir. Ölçümler iki kez tekrarlanıp ve en iyi sonuç kaydedilmiştir.¹⁵

El Kavrama Kuvveti

Katılımcıların el kavrama kuvvetleri ölçümlerini, hassasiyeti 0.100 kg olan Takkei marka cinsi el dinamo metresi ile (Hand grip) belirlenmiştir. El kavrama kuvveti ölçümleri sporcular ayakta, kollarını bükmeyecek şekilde ve elleri vücuda temas etmeyecek biçimde yapılmıştır. Ölçümler her iki el içinde iki kez tekrarlanıp ve en iyi sonuç kg cinsinden kaydedilmiştir.¹⁶

Dikey Sıçrama Testi

Katılımcıların dikey sıçrama değerlerini belirlemek için duvarda belirtilen cm cinsinden ölçüm alanında yan dönerek sıçramaları istendi ve sıçrama gerçekleşikten sonra değerleri belirlenmiştir. Ölçümler iki defa tekrar edilip en iyi derece cm cinsinden kaydedilmiştir.¹⁷

10 metre Sürat Testi

Sürat testleri için katılımcılara yeterli ısınma süresi verildikten sonra, her bir sporcu

tek tek 10 metrelik parkurun başlangıç çizgisine yerleştirildi. Sporculara çıkış işareti verildikten sonra, maksimum hızda bitiş çizgisini geçmeleri istendi. Katılımcıların başlangıç ve bitiş çizgisi arasındaki süreleri fotosel yardımıyla ölçüldü. Her katılımcının sürat değeri ölçümleri iki kez tekrarlandı ve en iyi dereceler saniye cinsinden kaydedildi.

Biyokimyasal Ölçümler

Araştırma grubundan antrenmanlara başlanmadan önce ve antrenmanların bitiminde olmak üzere dinlenik durumda iki defa kan örnekleri alınmıştır. Araştırmaya katılan sporcular antrenmanlar süresince sürekli gözlemlenmiştir. Sporculardan metabolizmayı etkileyecek herhangi bir ilaç veya takviye almamaları, yeterli ve dengeli beslenmeleri, uyku ve dinlenme sürelerine dikkat etmeleri konusunda gerekli uyarılar yapıldı. Sporcuların hastalık, herhangi bir ilaç veya takviye almaları durumunda çalışmadan çıkarılacağı konusunda bilgilendirilmiştir. Sporculardan antrenmanlara başlanmadan önce ve antrenmanların bitiminde alınan kan örneklerinde karaciğer enzimleri (ALT, AST, GGT, ALP, LDH, bilirubin), tam kan hemogram, kan yağları (kolesterol, trigliserit, HDL, LDL) ve hormonlar (testosteron, growth, kortizol, tiroid) seviyelerini belirlemek amacıyla ortalama 7cc kan örnekleri dinlenik oturur durumda uzman kişiler tarafından kol venasından kola uygulanan turnike sonucu steril enjektörler ile alınmıştır. Alınan kan örneklerinin analizi önceden hazırlanmış pıhtılaşmayı önleyici

tüpler kullanılarak özel bir hastane laboratuvarında analizi yapılmıştır.

Antrenman Programı

Deney grubuna 10 hafta boyunca haftada 3 gün, günde 60 dakika olacak şekilde judo antrenmanlarına ek olarak yüksek şiddetli interval antrenman programı uygulanmıştır. Antrenman kapsamında 10-15 dakika ısınma, 30-40 dakika teknik-taktik veya kondisyonel özellikleri geliştirmeye yönelik interval antrenman uygulanmış olup antrenman bitiminde 10-15 dakikalık soğuma egzersizleri yapılmıştır.

İstatiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırma grubunun demografik bilgileri, fiziksel ve biyokimyasal parametreleri tanımlayıcı istatistikler olarak yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma teknikleri kullanılarak özetlenmiştir. Verilerin normallik analizi yapılmış olup, normal dağılım gösterdiği belirlenen veriler için parametrik testlerden faydalanılmıştır. Araştırmada grup içi karşılaştırmalar için "Paired Sample T-Test" gruplar arası karşılaştırmalar için "Independent Samples t" testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$, güven aralığı %95 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Etik Yönü

Bu Araştırma Bitlis Eren Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 2022/12-6. nolu karar ile uygun etik yönden uygun görülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1. Deney-Kontrol Grubunun Fiziksel Durumlarına İlişkin Ön-Son Test Sonuçları

Ölçümler Kontrol Grubu	Ön-test	Son-test	t	p
Bacak Kuvveti	66,16±13,4	69,41±13,1	-1,941	0,07
Dikey Sıçrama	32,66±4,84	33,25±4,30	2,028	0,06

Tablo 1. (Devamı)

Sağ El Kavrama	21,53±5,72	23,33±6,66	-1,569	0,14
Sol El Kavrama	19,91±1,72	21,00±2,00	-2,721	0,02*
Sırt Kuvveti	62,16±11,4	65,16±13,0	-1,210	0,25
10 M Sürat	2,47± 0,13	2,46±0,13	,783	0,45
Vücut Yağ Yüzdesi	9,90±6,21	9,60±6,57	,547	0,59
Deney Grubu				
Bacak Kuvveti	70,41±15,50	77,91±14,20	-2,748	0,01*
Dikey Sıçrama	36,50±6,08	38,41±5,72	-4,815	0,00*
Sağ El Kavrama	22,16±4,34	25,16±5,54	-2,853	0,01*
Sol El Kavrama	21,83±5,14	24,16±4,60	-2,646	0,02*
Sırt Kuvveti	65,25±13,71	76,25±11,56	-3,926	0,00*
10 M Sürat	2,23±,146	2,20±,135	2,656	0,02*
Vücut Yağ Yüzdesi	11,90±1,96	10,74±1,01	2,729	0,02*

* $p<0.05$

Tablo 1 incelendiğinde, sporcuların sol el kavrama kuvveti ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenirken ($p<0.05$) bacak kuvveti, dikey sıçrama, sağ el kavrama, 10 metre sürat ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Deney grubundaki sporcuların bacak kuvveti, dikey sıçrama, sağ el kavrama, sol el kavrama, sırt kuvveti, 10 metre sürat ve vücut yağ yüzdesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 2. Kontrol ve Deney Grubunun Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması

Parametreler		Kontrol Grubu	Deney Grubu	t	p
Bacak Kuvveti	Ön test	66,16±13,48	70,41±15,50	,717	0,48
	Son test	69,41±13,17	77,91±14,20	1,520	0,14
Dikey Sıçrama	Ön test	32,66±4,84	36,50±6,08	,707	0,10
	Son test	33,25±4,30	38,41±5,72	,497	0,02*
Sağ El Kavrama	Ön test	21,58±5,72	22,16±4,34	,281	0,78
	Son test	23,33±6,66	25,16±5,540,	,733	0,47
Sol El Kavrama	Ön test	19,91±1,72	21,83±5,14	,222	0,23
	Son test	21,00±2,00	24,16±4,60	,183	0,04*
Sırt Kuvveti	Ön test	62,16±11,47	65,25±13,71	,597	0,55
	Son test	65,16±13,00	76,25±11,56	,206	0,03*
10 m sürat	Ön test	2,47±,135	2,23±,146	-4,817	0,00*
	Son test	2,46±,136	2,20±,132	-4,692	0,00*
Vücut Yağ Yüzdesi	Ön test	9,90±6,21	11,90±1,96	1,068	0,29
	Son test	9,60±6,57	10,74±1,01	,590	0,56

* $p<0.05$

Tablo 2 incelendiğinde, kontrol ve deney grubunun ön test sonuçları incelendiğinde 10 m sürat değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0.05$) bacak kuvveti, dikey sıçrama, sağ-sol el kavrama, sırt kuvveti ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. ($p>0.05$). Kontrol

ve deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde; dikey sıçrama, sol el kavrama, sırt kuvveti ve 10 m sürat değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0.05$) sağ el kavrama, bacak kuvveti ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Tablo 3. Kontrol ve Deney Grubunun Biyokimyasal Değerlerinin Ön-Son Test Analiz Sonuçları

Kontrol Grubu Hormon	Ön-test	Son-test	t	p
TSH	2,35±,89	2,84±1,78	-1,381	0,19
FT4	1,16±,194	1,13±,218	1,122	0,28
Growth	1,02±,924	1,23±1,23	-1,092	0,29
Kortizol	8,08±3,27	6,79±2,33	1,625	0,13
Testosteron	18,63±10,03	6,79±2,33	2,135	0,05
Deney Grubu Hormon				
TSH	2,49±,669	2,50±,977	-,047	0,96
FT4	1,21±,148	1,30±,160	-2,721	0,02*
Growth	1,79±1,49	3,60±2,25	-5,623	0,00*
Kortizol	6,77±2,23	7,81±2,80	-2,346	0,03*
Testosteron	17,5±4,58	22,0±6,53	-3,310	0,00*
Kontrol Grubu Tam Kan				
HGB	13,2±1,52	13,3±1,56	-,198	0,84
PLT	320±19,2	316±19,5	1,072	0,30
HCT	39,6±5,18	40,6±4,66	-1,391	0,19
WBC	8,25±1,73	7,75±1,77	1,493	0,16
RBC	4,99±,764	4,91±,677	,969	0,35
Bilirubin	,490±,145	,448±,166	1,025	0,32
Kontrol Grubu Karaciğer Enzimleri				
ALT	15,0±4,46	15,3±4,84	-,324	0,75
AST	26,7±8,79	26,4±9,32	,236	0,81
GGT	13,0±1,81	13,2±1,98	-,249	0,80
ALP	224±9,80	223±9,41	,527	0,60
LDH	2145±8,04	214,9±9,62	-,159	0,87
Deney Grubu Karaciğer Enzimleri				
ALT	15,5±2,49	16,9±1,49	-2,109	0,05
AST	28,6±3,88	27,0±3,61	1,461	0,17
GGT	13,1±2,62	14,4±2,76	-3,773	0,00*
ALP	198±9,36	211±12,6	-3,091	0,01*
LDH	218,0±13,3	207,8±10,0	2,293	0,04*
Kontrol Grubu Kan Yağları				
Kolesterol	147,8±27,6	147,2±28,2	,108	0,91
HDL	49,8±6,08	50,7± 6,56	-1,348	0,20
LDL	83,3± 18,6	86,0±18,8	-1,043	0,31
Deney Grubu Kan Yağları				
Kolesterol	148,41±19,03	148,52± 21,01	-,032	0,97
HDL	51,7±7,11	53,8±6,35	-3,838	0,00*
LDL	83,1±11,7	80,1±10,9	4,102	0,00*

* $p < 0,05$

Tablo 3'e göre kontrol grubundaki sporcuların hormon değerleri incelendiğinde, FT4, growth, kortizol, testosteron ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Deney grubundaki sporcuların FT4, growth, kortizol, testosteron ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p < 0,05$) TSH değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit

edilmiştir ($p > 0,05$). Kontrol grubundaki sporcuların HGB, PLT, HCT, WBC, RBC ve bilirubin ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Deney grubundaki sporcuların tam kan parametreleri incelendiğinde; HGB, WBC, RBC ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken, ($p < 0,05$) PLT, HCT ve bilirubin değerlerinde

anlamli farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Kontrol grubundaki sporcuların karaciğer enzimleri incelendiğinde ALT, AST, GGT, ALP ve LDH ön- son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Deney grubundaki sporcuların karaciğer enzimleri incelendiğinde; GGT, ALP, LDH ön-son test değerleri arasında anlamli farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0.05$), ALT ve AST değerlerinde istatistiksel olarak anlamli farklılık olmadığı tespit edilmiştir

($p>0.05$). Kontrol grubundaki sporcuların kan yağları incelendiğinde, kolesterol, HDL ve LDL ön-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Deney grubundaki sporcuların kan yağları incelendiğinde; HDL ve LDL ön-son değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0.05$), kolesterol değerlerinde istatistiksel olarak anlamli farklılık olmadığı tespit edilmiştir. ($p>0.05$).

Tablo 4. Kontrol ve Deney Grubunun Biyokimyasal Değerlerinin Karşılaştırılması

Parametreler		Kontrol Grubu	Deney Grubu	t	p
Hormonlar					
TSH	Ön test	2,35±,896	2,49±,669	,441	0,66
	Son test	2,84±1,78	2,50±,977	-,575	0,57
Kortizol	Ön test	8,08±3,27	6,77±2,77	-1,143	0,26
	Son test	6,79±2,33	7,81±2,80	,965	0,34
FT4	Ön test	1,16±,194	1,21±,148	,709	0,48
	Son test	1,13±,218	1,30±,160	2,122	0,04*
Testosteron	Ön test	18,63±10,03	17,52±4,58	-,349	0,73
	Son test	15,99±7,18	22,05±6,53	2,162	0,04*
Growth	Ön test	1,02±,924	1,79±1,49	1,516	0,14
	Son test	1,23±1,23	3,60±2,22	3,236	0,00*
Karaciğer Enzimleri ve Kan Yağları					
ALT	Ön test	15,07±4,46	15,53±2,49	,311	0,75
	Son test	15,37±4,84	16,93±1,94	1,033	0,31
AST	Ön test	26,74±8,79	28,63±3,88	,681	0,50
	Son test	26,49±9,32	27,07±3,61	,202	0,84
GGT	Ön test	13,05±1,81	13,12±2,68	,071	0,94
	Son test	13,20±1,98	14,44±2,76	1,263	0,22
ALP	Ön test	224,20±9,80	198,43±9,36	-6,583	0,00*
	Son test	223,03±9,41	211,75±12,64	-2,479	0,02*
LDH	Ön test	214,53±8,04	218,05±13,31	,783	0,44
	Son test	214,90±9,62	207,88±10,09	-1,742	0,09
Kolesterol	Ön test	147,89±27,68	148,41±19,03	,054	0,95
	Son test	147,27±28,21	148,52±21,01	,123	0,90
HDL	Ön test	49,86±6,08	51,70±7,11	,678	0,50
	Son test	50,78±6,56	53,85±6,35	1,166	0,25
LDL	Ön test	83,34±18,69	83,11±11,74	-0,035	0,97
	Son test	86,07±18,83	80,17±10,92	-,939	0,35
Tam Kan					
HGB	Ön test	13,29±1,52	13,67±0,91	,746	0,46
	Son test	13,33±1,56	14,46±1,18	1,997	0,05

Tablo 4. (Devamı)

PLT	Ön test	320,33±19,20	276,75±33,76	-3,887	0,00*
	Son test	316,41±19,52	286,41±32,32	-2,752	0,01*
HCT	Ön test	39,63±5,18	40,60±2,57	,579	0,56
	Son test	40,66±4,66	41,37±3,71	,411	0,68
WBC	Ön test	8,25±1,73	7,29±1,28	1,333	0,19
	Son test	7,75±1,77	8,11±1,96	,464	0,64
RBC	Ön test	4,99±0,76	4,96±0,34	-,103	0,91
	Son test	4,91±0,67	5,40±0,62	1,824	0,08
Bilirubin	Ön test	490±,145	,529±,205	,528	0,60
	Son test	,448±,166	,540±,165	1,367	0,18

* $p < 0.05$

Tablo 4'e göre kontrol ve deney grubunun ön test sonuçları incelendiğinde, TSH, kortizol, FT4, testosteron ve growth değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Kontrol ve deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde FT4, testosteron ve growth değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p < 0.05$), TSH ve kortizol değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Kontrol ve deney grubunun ön test sonuçları incelendiğinde, ALP değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p < 0.05$), ALT, AST, GGT, LDH, kolesterol, HDL ve LDL değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Kontrol ve deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde, ALP ve LDH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenirken, ALT, AST, GGT, kolesterol, HDL ve LDL değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Kontrol ve deney grubunun ön test sonuçları incelendiğinde, PLT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p < 0.05$), HGB, HCT, WBC, RBC ve bilirubin değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Kontrol ve deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde, HGB, PLT, HCT, WBC, RBC ve bilirubin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$).

Sporcuların performanslarını gelişiminin takibinin yanı sıra fiziksel parametrelerinin ilerleme kaydetmesi oldukça önemlidir. Bu

bağlamda uygulanan antrenman programlarının sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerini etkilediği bilinmektedir. Bu araştırmada judoculara uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programlarının fiziksel özelliklere etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sporcuların fiziksel parametreleri incelendiğinde; kontrol grubunun antrenmanlar neticesinde dikey sıçrama, el kavrama kuvveti, sırt-bacak kuvvetinin pozitif yönde artış olduğunu, vücut yağ yüzdesinde ise negatif yönde düşüş olduğunu, 10 m sürat değerinde ise olumsuz yönde bir gelişim olduğu belirlenmiştir. Deney grubuna uygulanan antrenmanlar neticesinde, sırt- bacak kuvveti, dikey sıçrama, el kavrama kuvvetinde pozitif yönde artış olduğu, vücut yağ yüzdesinde negatif yönde düşüş olduğu, 10 m sürat değerlerinde ise negatif yönde olumlu bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Bunun neticesi olarak da judo antrenmanlarına ek olarak uygulanan interval antrenmanların sporcuların fiziksel profillerini daha fazla etkilediği görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Yüksel ve arkadaşları (2007) sürekli ve interval antrenmanlarının üniversite öğrencilerinin aerobik ve anaerobik güçlerini inceledikleri çalışmada sekiz haftalık antrenman programının öğrencilerin vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve aerobik güç değerlerine pozitif yönde etki ettiğini belirlemişlerdir.¹⁸ Tortum (2018) 12-13 yaş grubuna uygulanan 8 haftalık judo antrenmanlarının, sporcuların dikey sıçrama, flamingo denge, esneklik, el kavrama kuvveti, 30 sn mekik, sırt kuvveti, sağlık topu fırlatma testlerinde istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı farklılık tespit

etmiştir.¹⁹ Zengin ve arkadaşları (2003) tarafından elit genç bayan judoculararda müsabaka öncesi hızlı kilo vermenin genel kuvvet üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada sırt kuvveti, bacak kuvveti, dikey sıçrama ve el kavrama kuvveti arasında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.²⁰ Erdoğan ve arkadaşları (2020) tarafından müsabaka dönemi antrenmanlarının voleybolcuların fiziksel uygunluk profillerine etkisini inceledikleri çalışmada sporcuların bacak kuvveti, sağ-sol el kavrama kuvveti, dikey sıçrama, 10-20-30- metre sürat, çeviklik, işitsel reaksiyon, esneklik gibi değişkenlerde pozitif yönde anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir.²¹ Racil ve arkadaşlarının (2013) obez genç kadınlara uygulanan 12 haftalık yoğun ve aralıklı antrenmanların lipit ve adiponektin seviyeleri üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada kontrol grubunda vücut yağ yüzdesi, BKI, maksimal oksijen tüketim kapasitesi aerobik hız değişkenlerinde pozitif yönlü anlamlı farklılık tespit ederlerken bel çevresi, boy uzunluğu, yaş ve maksimum günlük enerji tüketiminde önemli bir değişim olmadığını belirlemişlerdir.²² Yavuz ve Dağdelen (2021) yüksek şiddetli interval antrenmanın elit güreşçilerin vücut kompozisyonundaki akut etkilerini inceledikleri çalışmada sporcuların toplam vücut suyu, protein, vücut ağırlığı, iskelet kas ağırlığı, vücut yağ oranı, vücut yağ ağırlığı, In body puanı ve iç organ yağ oranında istatistiksel olarak yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı farklılık saptamıştır.²³ Araştırmamızda elde bulgular ile yapılan çalışmalar benzerlik gösterdiği bu benzerliğin nedeninin uygulanan antrenmanların organizma üzerinde oluşturduğu fiziksel ve fizyolojik değişimlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Araştırma sonuçlarına göre sporcuların hormon metabolizması incelendiğinde; kontrol grubunun antrenmanlar neticesinde TSH ve growth seviyelerinde pozitif yönde artış olduğu, FT4, kortizol ve testosteron seviyelerinde negatif yönde düşüş olduğu görülmüştür. Deney grubuna uygulanan antrenmanlar neticesinde hormonal değişimleri incelendiğinde TSH, FT4,

kortizol, testosteron ve growth seviyelerinde pozitif yönde artış olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda ek olarak uygulanan interval antrenmanın deney grubunda yer alan sporcuların hormon metabolizmasında daha fazla etki ettiği görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Erdoğan (2020) tarafından sporcularda dayanıklılık antrenmanlarının tiroid hormonu metabolizması ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada sporcuların ön-son test karşılaştırmalarında TSH, FT4, T3, WBC, RBC, değerlerinde pozitif yönlü anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir. Fakat hemoglobin, hematokrit ve trombosit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını tespit etmiştir.²⁴ Michalski ve arkadaşlarının (2016) savunma sporcularının vücut kompozisyonu parametreleri ile fiziksel kapasiteleri arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada sporcuların serbest vücut yağ yüzdesinde ve toplam yağ yüzdesinde anlamlı olarak pozitif yönlü değişim olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca sporcuların CK, LDH, testosteron ve kortizol değerlerinde pozitif yönlü bir ilişki olduğunu saptamışlardır.²⁵ Araştırmamızda elde edilen bulgularla ile yapılan çalışmaların benzerlik gösterdiği bu benzerliğin nedeninin uygulanan antrenmanlarının organizmada biyokimyasal parametreler üzerinde oluşturduğu değişimlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Araştırma sonuçlarına göre sporcuların karaciğer enzimleri incelendiğinde, kontrol grubunda ALT, GGT ve LDH değerlerinde pozitif yönde bir artış olduğu, AST ve ALP değerlerinde negatif yönde bir düşüş olduğu görülmüştür. Deney grubunun antrenmanlar neticesinde karaciğer enzim değerleri incelendiğinde, ALT, GGT ve ALP değerlerinde pozitif yönde bir artış olduğu, AST ve LDH değerlerinde negatif yönde bir düşüş olduğu görülmüştür. Araştırma grubuna uygulanan antrenmanlar neticesinde deney grubunun karaciğer enzim değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla değişim gösterdiği görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Branco ve arkadaşlarının (2017) judo sporcularında 4 haftalık üç farklı yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman

yönteminin etkilerini inceledikleri çalışmada judocuların ALT, AST, CK, kortizol ve testosteron değerlerinde artış olduğunu LDH değerinde ise azalma olduğunu tespit etmiştir.²⁶ Bilici ve Genç (2020) düzenli egzersiz yapan 15-17 yaş grubu kız öğrencilerin bazı karaciğer enzim aktivitelerini incelemiş oldukları çalışmada çalışmaya katılan sporcu grubunun sedanter gruba göre ALT, AST ve LDH parametrelerinde anlamlı olarak artış olduğunu belirtirlerken çalışmaya katılan sporcu ve sedanter bireylerin GGT serum düzeylerinde anlamlı olarak değişim olmadığını ifade etmişlerdir.²⁷ Araştırmamızda elde edilen bulgular ile yapılan çalışmaların benzerlik gösterdiği ve bu benzerliğin nedeninin uzun dönem antrenmanların organizmadaki fizyolojik parametreleri aynı derecede etkilediğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Sever ve Zambak (2019) tarafından 18-25 yaş arası yüzücülerde aerobik koşu egzersizinin kan ve diğer fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini araştırmış oldukları çalışmada antrenman grubunun AST, HDL, LDL, trigliserit, kolesterol parametrelerinde anlamlı farklılık olduğunu ifade ederken ALT ve GGT değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca kontrol grubundaki sporcuların LDL, trigliserit ve kolesterol parametrelerinde artış olduğunu AST, ALT, GGT, HDL parametrelerinde anlamlı olarak değişimin olmadığını saptamışlardır.²⁸ Araştırmamızda elde edilen bulgularla yapılan çalışmaların farklılık gösterdiği ve bu farklılığın nedeninin kısa süreli ve yüksek yoğunluklu antrenmanların organizmayı farklı derecede etkilediğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre sporcuların kan yağları incelendiğinde, deney grubuna uygulanan antrenmanlar neticesinde HDL ve LDL değerlerinde pozitif yönde artış olduğu, kolesterol seviyesinde ise negatif yönde düşüş olduğu görülmüştür. Uygulanan antrenmanlar neticesinde deney grubunda yer alan sporcuların kontrol grubunda yer alan sporculara göre kan yağlarında olumlu yönde daha fazla etki ettiği görülmüştür. Yapılan

araştırmalar incelendiğinde; Kaynar ve arkadaşlarının (2016) kick boks sporcularına uyguladıkları kısa süreli yoğun şiddetli antrenmanların karaciğer enzimleri ve serum lipidleri üzerine etkilerini incelemiş oldukları çalışmada sporcuların fiziksel ölçümlerinde vücut ağırlığı, BKİ, yağsız vücut ağırlığı ve toplam vücut sıvısı değişkenlerinde pozitif yönde anlamlı olarak farklılık bulmuşlardır. Sporcuların fizyolojik ölçümlerine bakıldığında ALP, GGT, AST, ALT, HDL, LDL, total kolesterol, trigliserit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.²⁹ Devrilmez (2021) tarafından tekrarlı koşu antrenman metodunun orta mesafe koşucularının kas hasarına etkisini incelemiş olduğu araştırmada kontrol ve deney grubundaki sporcuların trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL parametrelerinde anlamlı fark olmadığını belirtmiştir. Ayrıca gruplar arası karşılaştırmada ALT, AST ve glukoz değerlerinde anlamlı değişimin olmadığını ifade etmiştir.³⁰ Araştırmamızda elde edilen bulgularla yapılan çalışmaların farklılık gösterdiği ve bu farklılığın nedeninin spor branşından ve uygulanan antrenman modelinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre sporcuların tam kan değerleri incelendiğinde, kontrol grubunun HGB ve HCT seviyelerinde pozitif yönde artış olduğu, PLT, WBC, RBC ve bilirubin değerlerinde negatif yönde bir düşüş olduğu görülmüştür. Deney grubunun antrenmanlar neticesinde HGB, PLT, HCT, WBC, RBC ve bilirubin seviyelerinde pozitif yönde artış olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma grubuna uygulanan antrenmanlar neticesinde deney grubunda yer alan sporcuların kontrol grubundaki sporculara göre tam kan değerlerini daha fazla etkilediği belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Kökten (2016) tarafından 12 haftalık antrenman programının 11-14 yaş kız ve erkek atletlerin bazı fizyolojik ve motorik özelliklerine etkisini incelediği çalışmada sporcuların RBC, HGB, HCT değerlerinde istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı farklılık olduğunu belirtmiştir.³¹ Akbulut (2020) sekiz haftalık direnç egzersiz

programının katılımcıların bazı biyokimyasal parametreleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmasa da değişimler oluşturduğunu belirlemiştir.³² Bezci ve Kaya (2010) elit bayan taekwondocularda antrenman öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal parametreleri inceledikleri çalışmada sporcuların WBC, HGB, PLT,

RBC ve HCT değerlerinde pozitif yönlü anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir.³³ Araştırmamızda elde edilen bulgularla yapılan çalışmaların benzerlik gösterdiği ve bu benzerliğin nedeninin uzun dönem antrenmanların organizmadaki biyokimyasal parametreleri benzer şekilde etkilediğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; araştırma grubuna uygulanan antrenman programının sporcuların fiziksel ve biyokimyasal parametreleri olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmada uygulanan yüksek şiddetli antrenman programının sporcularda sırt-bacak kuvveti, el kavrama kuvveti, dikey sıçrama ve on metre, karaciğer enzimleri, kan yağları, hormon metabolizması ve tam kan değerlerini etkilediği belirlenmiştir.

Uygulanan antrenmanlar neticesinde deney grubunda yer alan sporcuların kontrol grubunda yer alan sporculara göre fiziksel, hormon, kan yağları ve tam kan değerlerini daha fazla etkilediği görülmüştür. Bu bilgiler doğrultusunda sportif performansın geliştirilmesi açısından uygulanacak kombin antrenmanların sporcuların performanslarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Turna, B. and Kılınç, F. (2018). "Comparison of Some Biomotoric Properties and Anthropometric Measurements of Male Basketball and Football Players". *Journal of Education and Training Studies*, 6 (5), 118-122.
2. Turna, B, Gençtürk, B. and Bulduk, Y. (2019). "An Investigation of The Effect of Post Activation Potentiation on Some Performance Parameters in Young Male Soccer Players". *Mediterranean Journal of Humanities*, 9 (1), 335-347.
3. Latino, F. and Tafuri, F. (2023) "Physical Activity and Academic Performance in School-Age Children: A Systematic Review". *Sustainability*, 15 (8), 6616
4. Tran, Z.V. and Weltman, A. (1985). "Differential Effects of Exercise on Serum Lipid and Lipoprotein Levels Seen With Changes in Body Weight, A Meta-Analysis". *Jama*, 254 (7), 919-924.
5. Demiriz, M, Erdemir, İ. ve Kayhan, R. (2015). "Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri". *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 1 (1), 1-8.
6. Çolak, H. and Kolukısa, Ş. (2017). "Comparison of Some Motorical Characteristics of Athletes in Different Branches". *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7 (2), 307-316.
7. Koç, H, Pular, A. ve Karabulut, O.E. (2011). "Erkek Basketbol ve Hentbolcuların Bazı Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması". *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 5 (1), 21-27.
8. Aydos, L. (1991). "Fiziksel Uygunluk". *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7 (1), 157-163.
9. Ayan, V. ve Kaya, M. (2011). "Erkek Çocuklarının Futbol Branşı İçin Somatotip ve Performans Özelliklerinin İncelenmesi". *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5 (3), 266-273.
10. Ölçücü, B, Canikli, A, Ağaoglu, Y.S. ve Erzurumluoğlu, A. (2010). "10-14 Yaş Çocuklarda Tenis Becerisinin Gelişimine Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesi". *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 1-11.
11. Özer, K. (1993). "Antropometri". *Sporla Morfolojik Planlama*. İstanbul: Kazancı Matbaacılık.
12. Taşucu, E. (2002). *Türk Erkek Hentbol Milli Takımının Somatotip Profilinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
13. Kılıç, F. (2018). *11-15 Yaş Çocuklarda Temel Judo Eğitiminin Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye/Gaziantep.
14. Bostan, G, Kudak, H.H. ve Gümüş, M. (2021). "Amatör Badminton Oyuncularının Vücut Kompozisyonlarının Sportif Performansa Etkisi: Zonguldak Bölge Şampiyonası". *Batu Karadeniz Tıp Dergisi*, 5 (3), 429-434.
15. Cengizhan, P.A. ve Günay, M. (2015). "Çabuk Kuvvet ve Kuvvette Devamlılık Antrenman Metodlarının Erkek Basketbolculardaki Bazı Teknik, Motorik Özelliklere ve Kas Hasarına Etkisinin İncelenmesi". *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17 (1), 43-57.
16. Ayan, S, Boyalı, E, Ergin, M. ve Ulaş, M. (2019). "Özel Gereksinimli Öğrencilerin Seçili Fiziksel ve Temel Motor Parametrelerinin Yaş ve Cinsiyet Değişkenleri Açısından İncelenmesi". *Journal of International Social Research*, 12 (62), 969-978.
17. Soyal, M, Kaya, M. and Çelik, N.M. (2019). "Examining The Relationship Between Joint Range of Motion and Serve Speed and Hit". *Physical Education oof Students*, 23 (3), 142-146.

18. Yüksel, O, Hürmüz, K, Özdilek, Ç. ve Gökdemir, K. (2007). "Sürekli ve İnterval Antrenman Programlarının Üniversite Öğrencilerinin Aerobik ve Anaerobik Gücüne Etkisi". Sağlık Bilimleri Dergisi, 16 (3), 133-139.
19. Tortum, A. (2018). 12-13 Yaş Grubuna Uygulanan Sekiz Haftalık Judo Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Parametreler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, Ankara.
20. Zengin, B. (2003). "Elit Genç Bayan Judocularında Müsabaka Öncesi Hızlı Kilo Vermenin Genel Kuvvet Üzerine Etkilerinin İncelenmesi". İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 11 (3), 123-126.
21. Erdoğan, R., Tel, M. ve Eren, A. (2020). "Müsabaka Dönemi Antrenmanlarının Voleybolcuların Fiziksel Uygunluk Profillerine Etkisi". Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 5 (2), 194-206.
22. Racil, G, Ben Ounis, O, Hammouda, O, Kallel, A, Zouhal, H, Chamari, K. and Amri, M. (2013). "Effect of High Vs. Moderate Exercise Intensity During Interval Training On Lipids and Adiponectin Levels in Obese Young Females". European Journal of Applied Physiology, (113), 2531-2540
23. Yavuz, A. ve Dağdelen, S. (2021). "Elit Güreşçilerde HIIT Antrenmanın Vücut Kompozisyonu Üzerine Akut Etkisinin Bioelektrik İmpedans Analizi ile İncelenmesi". Spor Eğitim Dergisi, 5 (3), 196-204.
24. Erdoğan, R. (2020). "Effects of Endurance Workouts on Thyroid Hormone Metabolism and Biochemical Markers in Athletes. Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 11 (3), 136-146.
25. Michalski, D.K, Podgorski, T, Sokolowski, M. and Jeszka, J. (2016). "Relationship Between Body Composition Indicators and Physical Capacity of the Combat Sports Athletes". Arch Budo, (12), 247-256.
26. Branco, B.H.M, Lopes-Silva, J.P, Santos, J.F.D.S, Julio, U.F, Panissa, V. and Franchini, E. (2017). "Monitoring Training During Four Weeks of Three Different Modes of High-Intensity Interval Training in Judo Athletes". Arch. Budo, (13), 51-62.
27. Bilici, F.M. ve Genç, A. (2020). "Düzenli Egzersiz Yapan 15-17 Yaş Grubu Kız Öğrencilerin Bazı Karaciğer Enzim Aktivitelerinin İncelenmesi". MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9 (1), 470-475.
28. Sever, M.O. and Zambak, Ö. (2019). "Investigation of The Effects of Aerobic Running Exercise on Blood and Other Physiological Parameters in Factors Between 18-25 Years Old Swimmers". International Journal of Applied Exercise Physiology, 8 (4), 95-103.
29. Kaynar, Ö, Öztürk, N, Kıyıcı, F, Kılıç Baygıtalp, N. ve Bakan, E. (2016). "Kick Boks Sporcularında Kısa Süreli Yoğun Egzersizin Karaciğer Enzimleri ve Serum Lipit Düzeyleri Üzerine Etkileri". Dicle Medical Journal/Dicle Tıp Dergisi, 43 (1), 130-134.
30. Devrilmez, M. (2021). Orta Mesafe Koşucularında Tekrarlı Koşuların Kas Hasarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye/Karaman
31. Kökten, S. (2016). 12 Haftalık Antrenman Programının 11-14 Yaş Kız ve Erkek Atletlerin Bazı Fizyolojik Ve Motorik Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye/Kütahya
32. Akbulut, T. (2020). "Effects of Resistance Exercises on Body Composition and Some Biochemical Parameters". Journal of Education and Learning, 9 (1), 144-148.
33. Bezci, S. Kaya, Y. (2010). The Analyze of Hematological Parameters Of Elite Women Taekwondoers Before and After Training. Pamukkale Journal of Sport Sciences, 1 (2), 1-16.