



## Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi

### Journal of Sports and Performance Researches

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuspd>



Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi/Received: 31.07.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 29.11.2021

DOI: 10.17155/omuspd.976834

## SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNDE UYGULAMA EĞİTİMİN BİYOKİMYASAL VE HEMATOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ

**Bariş SARIAKÇALI<sup>1</sup>** **Gülhan DUMAN<sup>1</sup>** **Levent CEYLAN<sup>2\*</sup>** **Metin POLAT<sup>2</sup>**  
**Serkan HAZAR<sup>2</sup>** **Murat ELİÖZ<sup>3</sup>**

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı; spor bilimleri fakültesi öğrencilerinde 4 hafta yüz yüze uygulama eğitiminin biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisini incelemektir. Bu çalışmada 2020-2021 öğretim yılında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencisi olan 14 çalışma ve 14 kontrol grubu olmak üzere 28 erkek katılımcı yer almıştır. Çalışma grubunun yaş ortalaması 19,50±1,31 yıl ve kontrol grubunun yaş ortalaması 21,28±1,60 yıl olarak bulunmuştur. Çalışma grubu 4 hafta boyunca haftada 5 gün spor bilimlerinde her ders için 60 dakika olmak üzere zorunlu ders olarak uygulanan basketbol, atletizm ve jimnastik derslerine katılmıştır. Kontrol grubu ise herhangi bir uygulamalı derse katılmamıştır. Her iki grupta çalışma öncesi ve sonrası vücut analizi yapılmış ayrıca tüm gönüllülerin hematolojik ve biyokimyasal parametreler için 8 saat açlıktan sonra bazal kan numuneleri alınarak ölçülmüştür. Veriler normal dağılım gösterdiği için iki grup arasında ön ve son test karşılaştırması için bağımlı t testi ve bağımsız t testi kullanılmıştır. Çalışma grubuna uygulanan 4 haftalık eğitim sonucunda parametreleri ön test ile karşılaştırdığında albümin, Alkalen Fosfataz, Aspartat Aminotransferaz, Kreatin Kinaz, insülin, sedimentasyon ve sodyum ortalamalarında anlamlı fark saptanmıştır (p<0,05). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır (p>0,05). Çalışma sonucunda 4 haftalık uygulama eğitiminin katılımcıların Albumin, Alkalen Fosfataz, Aspartat Aminotransferaz, Kreatin Kinaz, insülin, sedimentasyon ve sodyum parametrelerine etki ettiği söylenebilir. Kan lipid değerlerinde anlamlı farklılık olmasa da uygulama eğitiminin katılımcıların parametrelerine olumlu yönde etkisinin olduğu ifade edilebilir. Elde edilen bu bulgular 4 haftalık uygulama eğitiminin sağlıklı yaşam için önemli bir etken olduğuna işaret edebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Uygulama eğitimi, plazma lipid, karaciğer enzimleri, spor bilimleri

## EFFECT OF PRACTICAL EDUCATION ON BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN THE FACULTY OF SPORTS SCIENCES

### ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of face-to-face training for 4 weeks on biochemical and hematological parameters in sports sciences students. In this study, 28 male participants, 14 study and 14 control group, who were students of Sivas Cumhuriyet University Faculty of Sport Sciences in the 2020-2021 academic year, were included. The mean age of the study group was 19.50±1.31 years and the mean age of the control group was 21.28±1.60. The study group participated in basketball, athletics and gymnastics courses, which are compulsory courses for 4 weeks, 5 days a week, 60 minutes for each course in sports sciences. The control group, on the other hand, did not attend any practical lessons. In both groups, body analysis was performed before and after the study, and basal blood samples were taken after 8 hours of fasting for hematological and biochemical parameters of all volunteers. Since the data showed normal distribution, the Independent T Test was used for pre-test and post-test comparison between the two groups. When the parameters of the study group as a result of the 4-week training were compared with the pre-test, a significant difference was found in the mean values of albumin, ALP, AST, CK, insulin, sedimentation and sodium (p<0,05). There was no significant difference in other parameters (p>0,05). As a result of the study, it can be said that the 4-week practice training affected the participants' albumin, ALP, AST, CK, insulin, sedimentation and sodium parameters. Although there is no significant difference in blood lipid values, it can be said that the application training has a positive effect on the parameters of the participants. As a result of these results, it can be said that the short-term 4-week practical training is effective for the participants in terms of health.

**Keywords:** Practice training, plasma lipid, liver enzymes, sports science

Yazışmadan sorumlu yazar: Levent CEYLAN, leventceylan17@hotmail.com

<sup>1</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü

<sup>2</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

<sup>3</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi

## GİRİş

Egzersizin fiziksel uygunluğu arttırdığı, genel sağlığı olumlu yönde etkilediği ve vücudun hastalıklardan korunmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Ayrıca sağlıklı kilonun korunmasında etkili olmakla birlikte, kuvvet, güç ve esnekliğin artırılmasında önemli bir role sahiptir. Egzersizin şekline, yoğunluğuna ve süresine göre vücut kompozisyonu ve biyokimyasal parametreler değişmektedir (Pate ve ark., 1995; Ball ve ark., 2001).

Düzenli egzersiz yapmanın ve fiziksel olarak aktif olmanın metabolik parametrelerde gözle görülür bir artış sağladığı günümüzde kanıtlanmış bir gerçektir (Penedo ve Dahn, 2005; Talaghir ve ark., 2018). Sağlık açısından önemli bir yeri olan metabolik olaylardan biri olan ayrıca karaciğer fonksiyonları hakkında da fikir sahibi olmamızı sağlayan karaciğer enzimlerinin egzersizle yakın ilişkisi olduğu bilinmektedir. İnsan organizması yaşamını devam ettirebilmek için iç dengenin sağlanmasına ihtiyaç duyar. Egzersizin enzim aktivitesi üzerinde yarattığı değişiklikler, iç dengeyi ve stresöre karşı doğal tepkileri koruyabilmektir. Alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminotransferaz (AST) enzimleri, bu reaksiyon sürecinde bulunan ve vücudun özel bir yerinde olmasına rağmen karaciğerlerin çoğunda bulunduğu için karaciğer hasarı ile bağlantılı enzimlerdir (Hyder ve ark., 2013).

Egzersiz sonrası ALT ve AST enzimlerinde artış olduğu araştırmalar sonucunda belirtilmiştir (Kim ve ark., 2007). Genel kanı orta ve yüksek şiddetli egzersiz ile bu enzimlerin artmasında herhangi bir sakınca olmadığı yönündedir. Ayrıca düzenli egzersizin faydaları karaciğer enzimlerinin dengelenmesi ile sınırlı kalmayıp, lipid metabolizması üzerinde de (trigliserit, kolesterol, HDL ve LDL) olumlu yönde etkileri olduğu bilinmektedir (Arslan ve ark., 2001; Yalın ve Gök, 2001). Birçok egzersiz programının yağ ve karbonhidrat metabolizmasını etkilediği ve vücut ağırlığında, yağ depolarında toplam kolesterol ve trigliseritte orta düzeyde azalmalara neden olduğu bildirilmiştir (Özer ve ark., 2017; Tran ve Weltman, 1985). Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol ve trigliseritlerin, kan lipidleri seviyesindeki değişikliği tespit etmek için en yaygın parametreler olduğu bilinmektedir. Yüksek düzeyde LDL kolesterol, kardiyovasküler komplikasyon riskini artıran aşırı lipid seviyesini gösterir. HDL kolesterol, lipidleri geri dönüştürmek ve yok etmek için karaciğere taşıır. Böylece HDL kolesterolün yüksek olması, sağlıklı bir kardiyovasküler sistemi gösterir (Cengiz ve ark., 2011; Carroll ve ark., 2012).

Egzersiz üzerine biyokimyasal ve hematolojik parametrelere özellikle de lipit profiller ve D vitaminler üzerine yapılan çalışmalara ilgi zaman geçtikçe çoğalmaktadır (Ghanemi ve ark., 2020; Turęut ve Sarıkaya, 2020; Wood ve ark., 2021) . Bu çalışmanın amacı; spor

bilimleri fakültesi öğrencilerinde 4 hafta yüz yüze uygulama eğitiminin biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisini incelemektir.

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Grubu (Evren-Örneklem)**

Bu çalışmada 2020-2021 öğretim yılında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencisi olan 14 çalışma ve 14 kontrol grubu olmak üzere 28 erkek katılımcı yer almıştır. Çalışma grubunun yaş ortalaması  $19,50 \pm 1,31$  yıl ve kontrol grubunun yaş ortalaması  $21,28 \pm 1,60$  yıl olarak bulunmuştur. Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 30.09.2021 tarihi 2021/432 karar numarası ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

**Veri Toplama Araçları:** Bilgilendirilmiş onam formları doldurulduktan sonra, çalışma grubu 4 hafta boyunca haftada 5 gün spor bilimleri fakültesinde her ders için 60 dakika olmak üzere zorunlu ders olarak uygulanan basketbol, atletizm ve jimnastik derslerine katılmıştır. Kontrol grubu ise herhangi bir uygulamalı derse katılmamıştır.

**Verilerin Toplanması/İşlem Yolu:** Her iki grupta çalışma öncesi ve sonrası Tanita BC 418 ile vücut analizi yapılmış. Ayrıca tüm gönüllülerin hematolojik ve biyokimyasal parametreler için 8 saat açlıktan sonra bazal kan numuneleri alınarak ölçülmüştür. Kan örnekleri alındıktan sonra serum için 3000 rpm'de, plazma için 2500 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek serumları ve plazmaları ayrıştırılarak, Roche Cobas 6000 marka analizöründe analiz edilmiştir.

**Verilerin Analizi:** Veriler SPSS 22 paket programına kullanılarak analiz edildi. Katılımcıların yaş değişkenine ait verileri betimsel olarak analiz edildi. Verilerden alınan değerlerin normallik testleri için örneklem grubu 50'den küçük olduğu için Shapiro Wilk testi kullanıldı. Veriler normal dağılım gösterdiği için iki grup arasında ön ve son test karşılaştırması için bağımlı t testi ve bağımsız t testi kullanılmıştır. İstatistiksel değerler %95 güven aralığında ve  $p < 0,05$  ve  $p < 0,01$  anlamlılık düzeylerinde değerlendirmeye alındı

**BULGULAR****Tablo 1.** Çalışma ve kontrol grubu ön test biyokimya ortalamalarının karşılaştırması

	Ön Test	n	Ort±SS	t	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Çalışma Grubu	14	63,50±7,44	-2,480	<b>0,020</b>
	Kontrol Grubu	14	71,17±8,86		
VKİ (Vücut Kitle İndeksi)	Çalışma Grubu	14	21,37±2,66	-2,180	<b>0,039</b>
	Kontrol Grubu	14	23,70±2,97		
BMR (Bazal Metabolizma Hızı)	Çalışma Grubu	14	1671,57±107,84	-2,262	<b>0,032</b>
	Kontrol Grubu	14	1771,50±125,30		
Yağ Yüzdesi	Çalışma Grubu	14	9,68±4,27	-2,388	<b>0,025</b>
	Kontrol Grubu	14	14,45±6,13		
Yağ Kütlesi	Çalışma Grubu	14	6,33±3,15	-2,705	<b>0,013</b>
	Kontrol Grubu	14	10,92±5,50		
Kas Kütlesi	Çalışma Grubu	14	57,17±5,79	-1,629	0,115
	Kontrol Grubu	14	60,45±4,81		
Vücut Sıvısı	Çalışma Grubu	14	41,85±4,24	-1,616	0,118
	Kontrol Grubu	14	44,23±3,50		
Hidroksi Vitamin D	Çalışma Grubu	14	11,58±4,05	-1,616	,119
	Kontrol Grubu	14	11,89±4,28		
Akş Glukoz (Açlık Kan Şekeri)	Çalışma Grubu	14	85,57±4,34	-1,246	0,224
	Kontrol Grubu	14	90,21±13,25		
Albumin	Çalışma Grubu	14	52,13±2,09	1,849	0,076
	Kontrol Grubu	14	50,57±2,37		
ALP (Alkale Fosfataz)	Çalışma Grubu	14	78,92±16,25	2,246	<b>0,033</b>
	Kontrol Grubu	14	66,14±13,76		
ALT	Çalışma Grubu	14	19,07±6,23	-1,217	0,234
	Kontrol Grubu	14	32,50±40,79		
AST	Çalışma Grubu	14	21,85±5,27	-1,091	0,285
	Kontrol Grubu	14	26,85±16,30		
Bun (Kan Üre Azotu)	Çalışma Grubu	14	11,61±2,43	-0,903	0,375
	Kontrol Grubu	14	12,50±2,77		
Ca (Kalsiyum)	Çalışma Grubu	14	9,54±0,18	2,425	<b>0023</b>
	Kontrol Grubu	14	9,32±0,28		
Ck (Kreatin Kinaz)	Çalışma Grubu	14	223,92±198,78	-0,974	0,339
	Kontrol Grubu	14	309,50±261,70		
Fosfor	Çalışma Grubu	14	3,78±0,48	0,145	0,886
	Kontrol Grubu	14	3,75±0,66		
Fsh (Folikül Uyarıcı Hormon)	Çalışma Grubu	14	4,01±2,62	1,818	0,081
	Kontrol Grubu	14	2,58±1,34		
GGT(Gama Glutamil Transferaz)	Çalışma Grubu	14	15,07±4,74	-1,635	0,114
	Kontrol Grubu	14	20,00±10,22		
HDL Kolesterol	Çalışma Grubu	14	47,64±14,40	0,617	0,542
	Kontrol Grubu	14	44,35±13,74		
Hemoglobin	Çalışma Grubu	14	16,12±1,09	-1,439	0,162
	Kontrol Grubu	14	16,70±1,03		
İnsülin	Çalışma Grubu	13	9,51±4,12	0,554	0,584
	Kontrol Grubu	14	8,40±6,05		
Kolesterol	Çalışma Grubu	14	137,35±30,25	-1,739	0,094
	Kontrol Grubu	14	157,00±29,52		
Kreatinin	Çalışma Grubu	14	0,86±,07	-1,139	0,265
	Kontrol Grubu	14	0,90±,12		
LDL Kolesterol	Çalışma Grubu	14	93,71±25,37	-1,996	0,056
	Kontrol Grubu	14	113,35±26,67		
MG (Magnezyum)	Çalışma Grubu	14	2,06±0,18	0,404	0,689
	Kontrol Grubu	14	2,03±0,19		
Potasyum	Çalışma Grubu	14	4,67±0,32	1,199	0,241
	Kontrol Grubu	14	4,52±0,34		
Sedimentasyon	Çalışma Grubu	14	1,85±0,53	-1,674	0,106
	Kontrol Grubu	14	2,57±1,50		
Sodyum	Çalışma Grubu	14	142,21±1,18	0,416	0,681
	Kontrol Grubu	14	142,00±1,51		
Total Protein	Çalışma Grubu	14	73,20±2,41	0,557	0,582
	Kontrol Grubu	14	72,42±4,63		
Trigliserit	Çalışma Grubu	14	96,85±33,63	-1,647	0,112
	Kontrol Grubu	14	131,50±71,13		
Ürik Asit	Çalışma Grubu	14	5,25±0,63	-0,295	0,770
	Kontrol Grubu	14	5,34±0,87		

Tablo 1’de çalışma ve kontrol grubunun ön test ile alınan parametrelerinden vücut ağırlığı, VKİ, BMR, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, ALP ve kalsiyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 2.** alışma ve kontrol grubu son test biyokimya ortalamalarının karşılaştırması

		n	Ort.±SS	t	p
Vücut Ağırlığı (kg)	alışma Grubu	14	64,70±7,22	-2,437	<b>0,022</b>
	Kontrol Grubu	14	71,87±8,30		
VKİ	alışma Grubu	14	21,59±2,43	-2,763	<b>0,010</b>
	Kontrol Grubu	14	24,19±2,54		
BMR	alışma Grubu	14	1693,57±109,10	-2,028	0,053
	Kontrol Grubu	14	1781,07±119,01		
Yağ Yüzdesi	alışma Grubu	14	9,46±3,05	-3,270	<b>0,003</b>
	Kontrol Grubu	14	14,88±5,40		
Yağ Kütlesi	alışma Grubu	14	6,24±2,38	-3,300	<b>0,004</b>
	Kontrol Grubu	14	11,03±4,88		
Kas Kütlesi	alışma Grubu	14	58,45±5,84	-1,181	0,248
	Kontrol Grubu	14	60,83±4,76		
Vücut Sıvısı	alışma Grubu	14	42,79±4,27	-1,182	0,248
	Kontrol Grubu	14	44,53±3,49		
Hidroksi Vitamin D	alışma Grubu	14	13,20±4,39	0,830	0,414
	Kontrol Grubu	14	11,76±4,58		
Akş Glukoz	alışma Grubu	14	85,07±4,61	-1,952	0,070
	Kontrol Grubu	14	92,07±12,15		
Albümin	alışma Grubu	14	48,02±2,60	-,236	0,815
	Kontrol Grubu	14	48,24±2,13		
ALP	alışma Grubu	14	95,78±21,94	3,768	<b>0,001</b>
	Kontrol Grubu	14	68,15±15,27		
ALT	alışma Grubu	14	22,00±5,76	-0,876	0,389
	Kontrol Grubu	14	26,61±18,80		
AST	alışma Grubu	14	26,71±6,15	0,933	0,360
	Kontrol Grubu	14	24,07±8,43		
BUN	alışma Grubu	14	10,64±2,01	-2,499	<b>0,019</b>
	Kontrol Grubu	14	13,93±4,47		
CA	alışma Grubu	14	9,45±0,31	1,848	0,077
	Kontrol Grubu	14	9,22±0,31		
CK	alışma Grubu	14	423,28±292,32	0,225	0,824
	Kontrol Grubu	14	397,07±314,06		
Fosfor	alışma Grubu	14	3,39±0,63	-0,813	0,424
	Kontrol Grubu	14	3,57±0,57		
FSH	alışma Grubu	14	4,31±3,03	1,961	0,066
	Kontrol Grubu	14	2,59±1,20		
GGT	alışma Grubu	14	13,57±3,22	-1,879	0,072
	Kontrol Grubu	14	16,46±4,68		
HDL Kolesterol	alışma Grubu	14	50,64±14,57	0,616	0,544
	Kontrol Grubu	14	47,23±14,17		
Hemoglobin	alışma Grubu	14	15,72±0,93	-2,214	<b>0,036</b>
	Kontrol Grubu	14	16,47±0,85		
İnsülin	alışma Grubu	14	6,30±2,06	-1,358	0,196
	Kontrol Grubu	14	10,29±10,80		
Kolesterol	alışma Grubu	14	136,57±31,83	-1,768	0,089
	Kontrol Grubu	14	155,69±23,33		
Kreatinin	alışma Grubu	14	0,92±0,07	-0,821	0,419
	Kontrol Grubu	14	0,95±0,11		
Ldl Kolesterol	alışma Grubu	14	87,78±24,29	-2,029	0,053
	Kontrol Grubu	14	105,30±20,19		
MG	alışma Grubu	14	2,15±0,10	2,539	<b>0,018</b>
	Kontrol Grubu	14	2,03±0,14		
Potasyum	alışma Grubu	14	4,63±0,38	2,359	<b>0,026</b>
	Kontrol Grubu	14	4,32±0,27		
Sedimentasyon	alışma Grubu	14	3,42±2,62	0,413	0,683
	Kontrol Grubu	14	3,07±1,89		
Sodyum	alışma Grubu	14	139,50±1,01	0,554	0,585
	Kontrol Grubu	14	139,23±1,48		
T Protein	alışma Grubu	14	71,87±3,55	0,376	0,710
	Kontrol Grubu	14	71,36±3,37		
Trigliserit	alışma Grubu	14	77,42±27,25	-1,567	0,130
	Kontrol Grubu	14	107,92±67,16		
Ürik Asit	alışma Grubu	14	5,43±1,14	-0,182	0,857
	Kontrol Grubu	14	5,50±0,88		

Tablo 2’de çalışma ve kontrol grubunun son test ile alınan parametrelerinden vücut ağırlığı, VKİ, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, ALP, BUN, Hemoglobın, Mg ve Potasyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya ıkamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 3.** Kontrol grubu ön test-son test biyokimya ortalamalarının karşılaştırması

		n	Ort.±SS	t	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Ön test	14	71,17±8,86	-0,213	0,833
	Son test	14	71,87±8,30		
VKİ	Ön test	14	23,70±2,97	-0,213	0,833
	Son test	14	24,19±2,54		
BMR	Ön test	14	1771,50±125,30	-0,207	0,837
	Son test	14	1781,07±119,01		
Yağ Yüzdesi	Ön test	14	14,45±6,13	-0,196	0,846
	Son test	14	14,88±5,40		
Yağ Kütlesi	Ön test	14	10,92±5,50	-0,058	0,954
	Son test	14	11,03±4,88		
Kas Kütlesi	Ön test	14	60,45±4,81	-0,213	0,833
	Son test	14	60,83±4,76		
Vücut Sıvısı	Ön test	14	44,23±3,50	-0,227	0,822
	Son test	14	44,53±3,49		
Hidroksi Vitamin D	Ön test	14	11,89±4,28	0,076	0,940
	Son test	14	11,76±4,58		
Akş Glukoz	Ön test	14	90,21±13,25	-0,380	0,707
	Son test	14	92,07±12,15		
Albumin	Ön test	14	50,57±2,37	2,668	0,013
	Son test	14	48,24±2,13		
ALP	Ön test	14	66,14±13,76	-0,360	0,722
	Son test	14	68,15±15,27		
ALT	Ön test	14	32,50±40,79	0,475	0,639
	Son test	14	26,61±18,80		
AST	Ön test	14	26,85±16,30	0,550	0,587
	Son test	14	24,07±8,43		
BUN	Ön test	14	12,50±2,77	-1,006	0,324
	Son test	14	13,93±4,47		
CA	Ön test	14	9,32±0,28	0,890	0,382
	Son test	14	9,22±0,31		
CK	Ön test	14	309,50±261,70	-0,789	0,437
	Son test	14	397,07±314,06		
Fosfor	Ön test	14	3,75±0,66	0,812	0,424
	Son test	14	3,57±0,46		
FSH	Ön test	14	2,58±1,34	-0,032	0,974
	Son test	14	2,59±1,20		
GGT	Ön test	14	20,00±10,22	1,140	0,265
	Son test	14	16,46±4,68		
Hdl Kolesterol	Ön test	14	44,35±13,74	-0,535	0,598
	Son test	14	47,23±14,17		
Hemoglobın	Ön test	14	16,70±1,03	0,637	0,530
	Son test	14	16,47±0,85		
İnsülin	Ön test	14	8,40±6,05	-,0572	0,572
	Son test	14	10,29±10,80		
Kolesterol	Ön test	14	157,00±29,52	0,127	0,900
	Son test	14	155,69±23,33		
Kreatinin	Ön test	14	0,90±0,12	-0,997	0,328
	Son test	14	0,95±0,11		
Ldl Kolesterol	Ön test	14	113,35±26,67	0,879	0,388
	Son test	14	105,30±20,19		
MG	Ön test	14	2,03±,19	0,021	0,984
	Son test	14	2,03±0,14		
Potasyum	Ön test	14	4,52±0,34	1,633	0,115
	Son test	14	4,32±0,27		
Sedimentasyon	Ön test	14	2,57±1,50	-,0772	0,447
	Son test	14	3,07±1,89		
Sodyum	Ön test	14	142,00±1,51	4,791	0,001
	Son test	14	139,23±1,48		
T. Protein	Ön test	14	72,42±4,63	0,670	0,509
	Son test	14	71,36±3,37		
Trigliserit	Ön test	14	131,50±71,13	0,884	0,385
	Son test	14	107,92±67,16		
Ürik Asit	Ön test	14	5,34±0,87	-0,488	0,630
	Son test	14	5,50±0,88		

Tablo 3'te kontrol grubunun ön test-son test ile alınan parametrelerinden Albumin ve Sodyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.** Çalışma grubu ön test-son test biyokimya ortalamalarının karşılaştırması

		n	Ort.±SS	t	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Ön test	14	63,50±7,44	-0,430	0,671
	Son test	14	64,70±7,22		
VKİ	Ön test	14	21,37±2,66	-0,230	0,820
	Son test	14	21,59±2,43		
BMR	Ön test	14	1671,57±107,84	-0,537	0,596
	Son test	14	1693,57±109,10		
Yağ Yüzdesi	Ön test	14	9,68±4,27	0,158	0,876
	Son test	14	9,46±3,05		
Yağ Kütlesi	Ön test	14	6,33±3,15	0,088	0,931
	Son test	14	6,24±2,38		
Kas Kütlesi	Ön test	14	57,17±5,79	-0,585	0,564
	Son test	14	58,45±5,84		
Vücut Sıvısı	Ön test	14	41,85±4,24	-0,581	0,566
	Son test	14	42,79±4,27		
Hidroksi Vitamin D	Ön test	14	11,58±4,05	-1,015	0,319
	Son test	14	13,20±4,39		
Akş Glukoz	Ön test	14	85,57±4,34	0,295	0,770
	Son test	14	85,07±4,61		
Albumin	Ön test	14	52,13±2,09	4,594	<b>0,001</b>
	Son test	14	48,02±2,60		
Alp (alkalen fosfataz)	Ön test	14	78,92±16,25	-2,310	<b>0,029</b>
	Son test	14	95,78±21,94		
Alt (alanin aminotransferaz)	Ön test	14	19,07±6,23	-1,291	0,208
	Son test	14	22,00±5,76		
Ast (aspartat aminotransferaz)	Ön test	14	21,85±5,27	-2,242	<b>0,034</b>
	Son test	14	26,71±6,15		
Bun	Ön test	14	11,61±2,43	1,149	0,261
	Son test	14	10,64±2,01		
Ca (Kalsiyum)	Ön test	14	9,54±0,18	0,978	0,339
	Son test	14	9,45±0,31		
Ck (Kreatin Kinaz)	Ön test	14	223,92±198,78	-2,110	<b>0,045</b>
	Son test	14	423,28±292,32		
Fosfor	Ön test	14	3,78±0,48	1,820	0,080
	Son test	14	3,39±0,63		
Fsh	Ön test	14	4,01±2,62	-0,284	0,779
	Son test	14	4,31±3,03		
Ggt	Ön test	14	15,07±4,74	0,978	0,337
	Son test	14	13,57±3,22		
Hdl Kolesterol	Ön test	14	47,64±14,40	-0,548	0,589
	Son test	14	50,64±14,57		
Hemoglobin	Ön test	14	16,12±1,09	1,041	0,308
	Son test	14	15,72±0,93		
İnsülin	Ön test	14	9,51±4,12	2,527	<b>0,021</b>
	Son test	14	6,30±2,06		
Kolesterol	Ön test	14	137,35±30,25	0,067	0,947
	Son test	14	136,57±31,83		
Kreatinin	Ön test	14	0,86±0,07	-1,988	0,057
	Son test	14	0,92±0,07		
Ldl Kolesterol	Ön test	14	93,71±25,37	0,631	0,533
	Son test	14	87,78±24,29		
Mg	Ön test	14	2,06±0,18	-1,590	0,128
	Son test	14	2,15±0,10		
Potasyum	Ön test	14	4,67±0,32	0,321	0,751
	Son test	14	4,63±0,38		
Sedimentasyon	Ön test	14	1,85±0,53	-2,197	<b>0,037</b>
	Son test	14	3,42±2,62		
Sodyum	Ön test	14	142,21±1,18	6,488	<b>0,001</b>
	Son test	14	139,50±1,01		
T. Protein	Ön test	14	73,20±2,41	1,156	0,258
	Son test	14	71,87±3,55		
Trigliserit	Ön test	14	96,85±33,63	1,679	0,105
	Son test	14	77,42±27,25		
Ürik Asit	Ön test	14	5,25±0,63	-0,509	0,615
	Son test	14	5,43±1,14		

Tablo 4'te çalışma grubunun ön test-son test ile alınan parametrelerinden Albumin, Alp, Ast, Ck, İnsülin, Sedimantasyon ve Sodyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ).

## TARTIşMA

Çalışmada 4 haftalık uygulama dersine (Basketbol, Atletizm ve Jimnastik) katılan spor bilimleri fakóltesi đrencilerinin vücut kompozisyonları, biyokimyasal ve hematolojik parametreleri incelenmiştir. Karaciğer işlevlerini değerlendirilmesinde kullanılan ALT, AST ve GGT'dir. Sağlıklı kişilerde bu enzimler karaciğerde depolanırken, karaciğerde hasar oluştuğunda bu enzimler kana karışmaktadır (Gencer ve ark., 2015). ALT ve AST gibi enzimlerin karaciğer hasarından ziyade kas hasarından artış gösterdiği belirtilmiştir (Hammouda ve ark., 2012). Karaciđerde bulunan ALT enzimi aşırı egzersiz sonrası ve kas hasarı durumunda artış gösterdiği belirtilmiştir (Toklu, 2018). AST enzimi ise kalp, kas dokusu ve karaciğerde bulunmaktadır. AST sedanter yaşam sonucunda kalp, kas dokusu, karaciğerde bulunur ve hareketsiz yaşam tarzının da etkisi ile oluşan aşırı yağlanma ve kilo alımı, dengesiz beslenme gibi hallerde kalp ve iskelet kasında meydana gelen hasara bağlı olarak yükselmeye başlar (Bezci, 2007; Bilici ve Genç, 2020). Aynı zamanda, serum lipid parametrelerinde ve hem aerobik egzersiz hem de kuvvet egzersizinin tek başına karaciğer fonksiyonlarının çoğunu iyileştirebileceği ve daha uzun egzersiz süresinin genellikle daha iyi bir iyileştirme etkisine sahip olduğu öne sürölmektedir. Fiziksel aktivitenin tek başına serum lipid düzeylerinin çođu olan hepatik enzim düzeylerini iyileştirebileceği bilinmektedir (Turđut ve Sarıkaya, 2020; Wang ve ark., 2020).

Çalışmanın elde edilen bulgular doğrultusunda çalışma ve kontrol grubunun ön test ile alınan parametrelerinden vücut ağırlığı, VKİ, BMR, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, ALP ve kalsiyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 1). Çalışma ve kontrol grubunun son test ile alınan parametrelerinden vücut ağırlığı, VKİ, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, ALP, BUN, Hemoglobin, Mg ve Potasyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 2). Kontrol grubunun ön test-son test ile alınan parametrelerinden albümin ve sodyum ortalamalarının karşılaştırmalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer parametrelerde anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Çalışma grubunun 4 haftalık uygulamalı eğitim sonucunda parametreleri ön test ile karşılaştırdığında albümin, ALP, AST, CK, insülin, sedimantasyon ve sodyum ortalamalarında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). n test ve son test karşılaştırmasında



anlamli fark çıkan parametrelere baktığımızda albümin, ALP, AST, CK, ve sedimantasyon ortalamalarının uygulamalı eğitim sonucunda son testte arttığı saptanmıştır (Tablo 4). Kas proteini olan albüminin egzersize bağlı olarak yükseldiği bilinmektedir. Profesyonel futbolcularda egzersiz sonrası albümin seviyelerinin arttığı bulunmuştur (Duman ve ark., 2015). Literatürde egzersiz sonrası albümin seviyelerinin arttığı benzer bulgular da mevcuttur (Zapico-Muniz ve ark., 2004; Piechota ve ark., 2006). Koçyigit ve ark. (2011) yaptığı çalışmasında basketbolcularda ve futbolcularda egzersiz sonrası AST, ALT, ALP değerlerinde anlamli şekilde yükseldiğini bulmuştur. Turėut ve Sarıkaya (2020) sedanter erkeklerde 8 haftalık kalistenik egzersiz sonucu kan lipitlerinde, trigliserit, HDL, LDL, ve total kolesterolde ve karaciğer enzimlerinde (AST, ALT) anlamli bulguya rastlamıştır.

Çalışmada anlamli fark çıkan insülin ve sodyum ortalamalarının son testte düştüğü görülmüştür. Çalışma grubunun HDL, LDL, trigliserit ve kolesterol gibi parametrelerinde anlamli fark ortaya çıkmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4). Ancak kalp ve damar sağlığını tehdit eden trigliserit, LDL kolesterol ve kolesterolün egzersiz grubunda düştüğü görülmüştür. Egzersiz grubunda HDL kolesterol ortalamalarının arttığı görülmüştür. Bu durumun çalışmaya katılan grubun kalp ve damar sağlığını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Kreatinin son test sonucunda çalışma grubunda yükseldiği görülmektedir. Bu durum kas metabolizmasının hızlı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Egzersiz yapan bireylerde anlık ve kronik uyumla birlikte değişiklikler olabilir. Uzun süreli ve orta yoğunlukta yapılan düzenli egzersizlerde koroner arter risklerden olan kolesterol, LDL, trigliserit gibi kan plazma lipidlerini azalttığı HDL düzeylerini ise artırdığı vurgulanmaktadır (Arslan ve ark., 2001; Kavak ve ark., 2006; Koçyigit ve ark., 2011). Dündar (2019) hentbol antrenmanının akut etkisini inceleyen çalışmasında antrenman öncesi ve sonrası parametreler karşılaştırıldığında kolesterol, trigliserid, insülin, HDL, LDL, AST ve ALT değerlerinde anlamli fark saptamıştır. Dündar (2019) alışmasında kolesterol, insülin ve LDL değerleri düşerken, Glukoz, Trigliserid, HDL, AST ve ALT değerleri çıktığı görülmüştür.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Çalışma sonucunda 4 haftalık uygulama eğitiminin katılımcıların albumin, ALP, AST, CK, insülin, sedimantasyon ve sodyum parametrelerine etki ettiği söylenebilir. Kan lipit değerlerinde anlamli farklılık olmasa da, uygulama eğitiminin katılımcıların parametrelerine olumlu yönde etkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar sonunda kısa süreli 4 haftalık uygulama eğitiminin katılımcıların sağlığı üzerine etkisi olduğu söylenebilir. Ayrıca 4 haftalık kısa bir sürede de hematolojik parametrelerde iyileşme sağladığı sonucuna varılabilir. Bu

çalışmada bulunun sonuçlar literatürle paralel olduğunu söyleyebiliriz. Gelecekte bu konu üzerine yapılacak çalışmalarda daha kapsamlı ve geniş çalışmalara ihtiyaç duyulabilir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Araştırmanın Dizaynı: SH; MP; BS

Verilerin Toplanması: LC: BS; GD

İstatistiksel Analiz: LC; SH; MP

Makalenin Hazırlanması: ME; BS; GD

### **KAYNAKLAR**

- Arslan, E., Kelle, M., Baylan, Y., Diken, H., Atmaca, M., Tümer, C., Obay, B., & şermet, A. (2001). Sporcularda plazma lipid düzeylerinin kendi aralarında ve kontrollerle karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*, 28(11), 21-24.
- Ball, K., Owen, N., Salmon, J., Bauman, A., & Gore, C (2001). Associations of physical activity with body weight and fat in men and women. *International Journal of Obesity*, 25(6), 914.
- Bezci, ř. (2007). Elit taekwondocularıda antrenman öncesi ve sonrası bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bilici, M. F. & Genç, A. (2020). Düzenli egzersiz yapan 15-17 yaş grubu kız öğrencilerin bazı karaciğer enzim aktivitelerinin incelenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 470-475.
- Carroll, M.D., Kit, B.K., & Lacher, D.A. (2012). Total and high-density lipoprotein cholesterol in adults: National Health and Nutrition Examination Survey, 2009-2010. *NCHS Data Brief*, 92,1-8.
- Duman, C., Çolak, T., Bamaç, B., Göker, İ., Çolak, S., & Özbek, A . (2015). Profesyonel futbolcularda egzersiz öncesi ve sonrası iskemi modifiye albumin düzeyleri. *Marmara Medical Journal*, 26(1), 21-24.
- Dündar, A. (2019). Effect of acute handball training on irisin, leptin and some biochemical parameters for adolescence handball players. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 318-322.
- Gencer, Y.G., Çınar, A. & Comba. B. (2015). Stresin ratlarda bazı karaciğer enzimleri (AST, ALT, ALP) üzerine etkilerinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 10(1), 21-26.
- Ghanemi, A., Melouane, A., Yoshioka, M., & St-Amand, J. (2020). Exercise and high-fat diet in obesity: Functional genomics perspectives of two energy homeostasis pillars. *Genes*, 11(8), 875.
- Hammouda, O., Chtourou, H., Chaouachi, A., Chahed, H., Ferchichi, S., Kallel, C. & Souissi, N. (2012). Effect of short-term maximal exercise on biochemical markers of muscle damage, total antioxidant status, and homocysteine levels in football players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(4), 239.
- Hyder, M. A., Hasan, M., & Mohieldein, A. H. (2013). Comparative levels of ALT, AST, ALP and GGT in liver associated diseases. *European Journal of Experimental Biology*, 3(2), 280-284.
- Kavak, V., Arıtürk, Z., İltümür, K., Kara, D.H., & Alan, S. (2006). Sporcularda kalpteki strüktürel ve fonksiyonel değişikliklerin hipertansif hastalar ve spor yapmayan sedanter bireylerle karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(3), 139-144.
- Kim, H.J., Lee, Y.H., & Kim, C.K. (2007). Biomarkers of muscle and cartilage damage and inflammation during a 200 km run. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 443-447.
- Koçyiğit, Y., Aksak, M.C., Atamer, Y., & Aktaş, A. (2011). Futbolcu ve basketbolcularda akut egzersiz ve C vitamininin karaciğer enzimleri ve plazma lipid düzeylerine etkisi. *J Clin Exp Invest*, 2(1), 62-68.
- Özer, Y., Bozdal, Ö., & Pancar, Z. (2017). Acute effect of circuit aerobic and traditional aerobic training on hamstring flexibility in sedentary women. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(12), 268-275.

- Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., Haskell, W.L., Macera, C.A., & Bouchard C. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5),402-427.
- Penedo, F.J., & Dahn, J.R. (2005). Exercise and wellbeing: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2), 189-193.
- Piechota, W.N., Wierzbowski, R., Piechota, W.T., Bejm, J., & Gielerak, G. (2006). N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and ischemia modified albumin (IMA) in exercise induced ischemia in patients with stable coronary artery disease. *Pol Arch Med Wewn*, 116(1), 640-647.
- Talaghir, L.G., Gheonea, V., Rus, C.M., Cretu, C.M., & Iconomescu, T.M. (2018). Statistical analysis of hospitalized morbidity indicators based on DRG in Romanian Public Hospitals. *Revista de Cercetare si Interventie Sociala*, 61, 163-186.
- Toklu, A. (2018). Amatör futbolcularda maç sezonu süresince sezon içi antrenman programının kas hasarı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tran, Z.V., & Weltman, A. (1985). Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight: A Meta-Analysis. *JAMA*, 254, 919-924.
- Turęut, M., & Sarikaya, M. (2020). Effect of calisthenics exercise program on some liver enzyme values and blood lipids. *BRAIN Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 11(2), 72-81.
- Wang, S.T., Zheng, J., Peng, H.W., Cai, X.L., Pan, X.T., Li, H.Q., Hong, Q.Z., & Peng, X.E. (2020). Physical activity intervention for non-diabetic patients with non-alcoholic fatty liver disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol*, 20, 66.
- Wood, G.N., Taylor, E., Murrell, A., Ng, V., Patil, A., Van der Touw, T., & Smart, N.A. (2021). Aerobic exercise, metabolic syndrome, and lipid profiles: protocol for a quantitative review. *Journal of Clinical Exercise Physiology*, 10(2), 42-50.
- Yalm, S., & Gök, H. (2001). Egzersiz ve lipidler. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 29(12), 762-769.
- Zapico-Muniz, E., Santalo-Bel, M., & Merce-Muntanola J. (2004). Ischemiamodified albumin during skeletal muscle ischemia. *Clin Chem*, 50, 1063-1065.