

FUTBOLCULARDA BCAA VE KREATİN ALIMININ VÜCUT KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet MOR¹, Gökhan İPEKOĞLU¹, Kadir BAYNAZ¹, Cansel ARSLANOĞLU¹, Kürşat ACAR¹, Erkal ARSLANOĞLU¹

Makalenin Geliş Tarihi: 22/08/2019
Makalenin Kabul Tarihi: 24/12/2019

ÖZ

Bu çalışmada, futbolcularda dallı zincirli amino asitler (BCAA) ve kreatin (KR) suplementasyonunun vücut kompozisyonu üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmaya, yaşları 18-26 arasında olan, antrenmanlı 24 gönüllü erkek futbolcu katılmıştır. Futbolcular deney; BCAA (n=8) – KR (n=8) ve plasebo; (PLA) (n=8) grupları olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır. Deney gruplarına araştırmacı gözetiminde günlük kullanım şekli ve dozajı uygun olarak 7 gün boyunca 5000 mg BCAA ve 2000 mg kreatin suplementasyonu yapılmıştır. Araştırmada, plasebo grubuna ise verilen besin desteğine eşit miktarda ve şekilde buğday kepeği verilmiştir. Çalışma tek kör uygulama olarak yapılmıştır. Analizler ön test-son test yöntemi kullanılarak deneklerin günlük yaşantı, beslenme ve antrenman programları bozulmadan 7 gün ara ile eşit fiziki şartlarda yapılmıştır. Vücut ağırlığı ve iskelet kası ağırlığı verilerine bakıldığında üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Vücut yağ kütlesi ve yüzdesi değerlerinde hiçbir grupta anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Toplam vücut suyu, beden kitle indeksi (BKİ) ve metabolizma hızı parametreleri incelendiğinde gruplarda istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Protein ve mineral seviyelerinde istatistiksel fark mevcut değildir ($p>0,05$). Tüm verilerin gruplararası karşılaştırmalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Futbolcularda beslenme stratejilerine bağlı olarak besin takviyesi kullanımı incelenmiştir. Bu doğrultuda, BCAA ve kreatin tüketiminin; sporcu sağlığı ile birlikte üst düzey sportif performans gösterebilmenin olmazsa olmazlardan biri olan ideal bir vücut kompozisyonu üzerine etkisine rastlanılmamıştır. Her ne kadar bazı parametrelerde olumlu veya olumsuz değişimler tespit edilmiş olsada, bu sonuçlarda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sporda Beslenme, Beslenme Sağlığı, Besin Takviyeleri, BCAA, Kreatin, Vücut Kompozisyonu Futbol

EFFECT OF BCAA AND CREATINE INTAKE ON BODY COMPOSITION IN FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to investigate the effect of branched chain amino acids (BCAA) and creatine (CR) supplementation on body composition in football players. Twenty-four volunteer male football players aged between 18-26 years participated in this study. Football players were randomly divided into three groups as; experimental BCAA (n=8) - CR (n=8) groups and placebo; (PLA) (n=8) group. Experimental groups were given 5000 mg BCAA and 2000 mg creatine supplements for 7 days in accordance with daily use and appropriate dosage under the supervision of the researcher. In the study, the placebo group was given wheat bran in equal nutritional amounts and similar form to the nutritional supplements. The study was conducted as a single blind procedure. The analyses were conducted using the pre-test and post-test methods in equal physical conditions with a 7 day interval without disturbing the daily life, nutrition and training programs of the subjects. When the body weight and skeletal muscle weight data were examined, no statistically significant difference was found between the three groups ($p>0.05$). There was no significant difference in body fat mass and percentage values in any group ($p>0.05$). When total body water, body mass index (BMI) and metabolic rate parameters were examined, no statistically significant difference was found between the groups ($p>0.05$). There was no statistical difference in protein and mineral levels ($p>0.05$). No statistically significant difference was found between the groups in the comparison of all data ($p>0.05$). The use of nutritional supplements in football players depending on nutritional strategies has been examined. Accordingly, the effect of BCAA and creatine consumption on an ideal body composition, which is one of the sine qua non of high level of sporting performance together with athletic health, was not observed. Although positive or negative changes were detected in some parameters, there were no significant differences in these results.

Keywords: Sports Nutrition, Nutritional Health, Dietary Supplements, BCAA, Creatine, Body Composition, Football

¹ Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Sinop

*Sorumlu Yazar: Kürşat ACAR, E-Mail: kursatacar@sinop.edu.tr

GİRİŞ

Sportif performansı etkileyen faktörlerden biri de bedensel yapı, başka bir deyişle fizyolojik özelliklerdir. Çünkü vücut yapısı ya da fiziksel özellikler fizyolojik kapasitelerin ortaya konulmasını etkilemektedir. Sahip olunan fiziksel yapının niteliği yapılan spor dalına uygun olmadıkça istenilen performans düzeyine ulaşmak pek mümkün değildir. Fiziksel yapı bir sporcunun yüksek düzeyde performans gösterebilmesinin etkenlerinden sadece bir tanesidir ve diğer performans göstergeleriyle birleşerek sporcunun performansını olumlu yönde etkilemektedir¹. Vücut bölümlerinin birbirlerine oranları sportif aktivitelerde mekanik yönden kimin daha avantajlı olacağı hususunda bilgi vermektedir. Yapısal olarak adlandırdığımız genelde kalıtsal özelliğe sahip, boy, ağırlık, somatotip, beden kompozisyonu gibi unsurların spor branşlarında beceri ve fonksiyonel faktörleri etkilediği bilinmektedir². Bununla birlikte, tipik olarak vücut yağ/kas, vücut kütlesi ve yağsız vücut kütlesi gibi bölümlerin oluşturduğu vücudun fiziksel bileşimi sporcu performansı açısından önemlidir^{3,4,5}.

Futbol, dünya çapında yüksek katılım gösteren ve dünyanın en popüler sporlarından biri olarak kabul edilen sevilen bir branştır^{6,7}. Vücut kompozisyonunun ölçülmesi son zamanlarda elit seviye futbolda da spor bilimleri tarafından kullanılmaktadır. Vücut kompozisyon değerlendirmesinin amaçlarından biri, farklı vücut bölümlerini ayırt etmek ve ölçmektir. Profesyonel futbolda ise, fiziksel uygunluk ve formda olmanın yanında, rekabete fiziksel olarak hazırlıklı olmayı belirlemek, antrenman ve beslenmenin vücut kompozisyonuna etkilerini bilmek için kullanılmaktadır. Vücut kompozisyonunun düzenli olarak değerlendirilmesi, beslenme ve antrenman etkinliği ile birlikte sporcunun performans uygunluğunu belirlemek açısından önemlidir^{8,9}.

Beslenmenin egzersiz performansı üzerine olumlu etkileri yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır¹⁰. Sporcuların besin tüketme nedenlerine bakıldığında ise; sağlıklı olmak, optimum vücut ağırlığı ve kompozisyonu, egzersiz sonrası hızlı toparlanma ve tabii ki egzersiz boyunca enerji için yakıt sağlayabilme ile birlikte yüksek egzersiz performansı en önemli öğelerdir¹¹. Ergojenik destek çeşitlerinden olan besin desteklerinin de, egzersiz, antrenman ve müsabaka performansına olumlu etkileri olduğu bilinmekte ve sporcuların bazı dönemlerde besin desteği tüketmelerinin gerekli olduğu söylenmektedir. Sporcular tarafından genel sağlık ile birlikte en iyi performansı yakalayabilmek için birçok nedenle kullanılan besin desteklerinin, en önemli ve en popüler tüketilme sebeplerinden biri de; ideal vücut kompozisyonunun oluşturulmak istenmesidir¹².

BCAA ve Kreatin supplementleri futbolcular tarafından ideal bir vücut kompozisyonu ile birlikte; araştırmacılar tarafından kanıtlanmış, sportif performans üzerine birçok olumlu etkisinden dolayı tercih edilen ve tüm sporcular tarafından da kullanılan oldukça popüler besin destekleridir¹³. BCAA (lösin, izölösün, valin) insan protein sentezi için esansiyel bir amino asittir^{14,15}. BCAA'lar iskelet kasında yüksek miktarda bulunur ve diğer amino asitler ağırlıklı olarak karaciğerde katabolize edilirken, BCAA iskelet kasında da oksidize edilir. Protein yıkımını engellemeye yardımcı olur ve protein sentezini artırır. Birçok çalışma, BCAA'ların egzersiz esnasında oluşan kas ağrısını ve kas hasarını azalttığı göstermekle birlikte toparlanma için de anahtar rol oynadığını belirtmiştir. BCAA protein kaybı ve katabolizma oluştuğunda kas kütlesini muhafaza eder ve ağır dayanıklılık antrenmanları sonrası kas hasarının azalmasına ve toparlanma sürecinin hızlanmasına yardımcı olurlar. Ayrıca, vücut performansının normal işleyişini sürdürebilmesi ve ideal vücut kompozisyonu için de önemlidirler^{14,16}.

^{17,18}. Kreatin son zamanlarda yüksek fayda sağlayan besin desteklerinden biridir ve sporcularda performansı artırmak için kullanılmaktadır¹⁹. Kreatin spor endüstrisinde popüler bir suplemanttir ve sporcular tarafından ağır egzersizler sırasında enerjiyi muhafaza etmek ve kuvvet kazanmak için kullanılan bir besin desteğidir. Kreatin, özellikle kısa ve yüksek yoğunluklu kuvvet antrenmanlarında sporculara bazı faydalar sağlamaktadır^{20,21}. Kreatin doğal olarak vücutta üretilen guanidin kaynaklı bir bileşiktir. Teknik olarak ayrı bir amino asit değildir ve arjinin, glisin ve metiyonin amino asitlerinden oluşan ve bu amino asitleri kapsayan tepkimeden sentezlenen bir amino asit takviyesidir²². Sporcular tarafından yaygın olarak, yüksek yoğunluklu egzersizlerde ve anaerobik performans gerektiren durumlarda kullanılmaktadır^{23, 24}. Bununla birlikte kreatin tüketiminin vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkileri de bilinmektedir^{25, 26, 27}. Futbol, oldukça zor bir performans sporudur ve maksimum verimlilik için vücudun fizyolojik gereksinimlerini giderebilmek ve ideal vücut kompozisyonuna ulaşmak gereklidir. Bu çalışmada; futbolcularda BCAA ve kreatin suplementasyonunun vücut kompozisyonu üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Grubu

Bu çalışmaya, yaşları 18-26 arasında olan, 2018-2019 sezonunda aktif olarak yer almış tesadüfi yöntemle seçilmiş 24 lisanslı erkek futbolcu katılmıştır. Futbolcular deney; BCAA (n=8) – KR (n=8) ve plasebo; PLA (n=8) grupları olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır. Analizler ön test-son test yöntemi kullanılarak deneklerin günlük yaşantı ve antrenman programları bozulmadan 7 gün ara ile eşit fiziki şartlarda yapılmıştır. Çalışmada futbolcular, farklı antrenman programlarının oluşturacağı etkiler nedeniyle, araştırmanın güvenilirliği açısından aynı antrenman programına tabi tutulmuştur. Sporcularda, sağlıklı olmak, kronik veya akut hastalığı olmamak ve herhangi bir nedenle oluşmuş sakatlığa bağlı hareket kısıtlılığı olmamak koşulları aranmıştır ve gerekli bilgilendirilmiş onay formu alınmıştır. Bu çalışma, Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından etik açıdan bir sakınca olmadığına dair karar verilmiş ve uygun bulunmuştur (Sayı: 57452775-050.99-E. Karar No: 2018/24).

Araştırmanın Tasarımı

Çalışmada öncelikle sporcuların boy uzunluğu ölçümleri, daha sonra da vücut analizleri yapılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara aynı test protokolü 2 kez uygulanmıştır (yükleme öncesi ve 7 günlük yüklem sonrası). Yapılan ön testten 1 gün sonra deney ve plasebo grupları (BCAA, KR ve PLA) rastgele 3 gruba ayrılmış ve araştırmacı gözetiminde tavsiye edilen kullanım şekline uygun bir protokolle besin desteği kullanımları 7 gün boyunca devam etmiştir. Son besin takviyesi kullanımını takip eden gün, analizler çalışmanın başlangıcında yapılan ön teste uygun olarak tekrar yapılmıştır.

Suplementasyon

Çalışmada 24 antrenmanlı futbolcu BCAA (n=8), KR (n=8) ve PLA (n=8) grupları olmak üzere rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Deney gruplarına araştırmacı gözetiminde günlük kullanım şekli ve dozajı uygun olarak 7 gün boyunca 5000 mg BCAA ve 2000 mg kreatin suplementasyonu yapılmıştır (BCAA: Antrenmandan 30-40 dakika önce 2500 mg ve antrenmandan 1 saat sonra 2500 mg. Kreatin: Antrenmandan 30-40 dakika önce 1000 mg ve antrenmandan 1 saat sonra 1000 mg). Araştırmada, plasebo

grubuna ise verilen besin desteğine eşit miktarda ve şekilde buğday kepeği verilmiştir. Sporculardan elde edilen verilerde olabilecek olumlu veya olumsuz değişimlere, suplementasyonun etkisinin güvenilir olarak belirlenebilmesi için sporcuların yaşam şekilleri, antrenman programları ve genel beslenme programları devam ettirilmiştir. Çalışma tek kör uygulama olarak yapılmıştır. Sporculara kendilerine verilen madde hakkında bilgi verilmemiştir. Böylece sporcularda oluşabilecek psikolojik etkiler ortadan kaldırılmış ve çalışma daha güvenilir şartlarda uygulanmıştır. Ayrıca sporculara araştırmadan alkol ve uyarıcı maddeler kullanmamaları, beslenme ve dinlenmelerine özen göstermeleri yönünde uyarılarda bulunulmuştur.

Boy Uzunlukları, Vücut Ağırlığı Ölçümü ve Beden Kitle İndekslerinin Hesaplanması

Sporcuların boyları Charder boy ölçüm cihazı ile cm cinsinden ölçülmüştür. Sporcuların vücut ağırlıkları Inbody 120 Biyoimpedans Vücut Kompozisyon Analizörü ile ölçülmüştür.

Vücut Kompozisyon Analizi

Çalışmada sporcuların vücut kompozisyon analizleri Inbody 120 Biyoimpedans Vücut Kompozisyon Analizörü kullanılarak yapılmıştır. Vücut kompozisyon analizi, el ve ayaklara temas eden elektrotlar ile vücuda hafif elektriksel akım göndererek, vücudumuzun yağ dokusu, kas dokusu, vücut suyu, yumuşak dokusu gibi ölçümleri vücut analiz cihazı kullanılarak yapılması işlemidir. Cihaz, yüksek hassasiyete sahip vücut kompozisyonu analizi sistemleri 8 noktadan temaslı "Tetrapolar Elektrotlar" kullanılarak vücudun her parçası için ayrı ayrı yağ ölçümü yapmanın yanı sıra kemik oranı, vücut suyu ve kas kütlesini de büyük bir hassasiyetle ölçmektedir.

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilere uygulanacak olan testlerin seçimi öncesinde hata terimlerinin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek amacı ile Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır ($p < 0,05$). Her bir parametrenin zaman içindeki ön-son istatistiksel farklılıklarını değerlendirmek için Wilcoxon t testi kullanılmıştır. Gruplar arası anlamlı farklılıkları değerlendirmek için ise Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Araştırma bulguları ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiş olup, $p < 0,05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 22.0 V. istatistik paket programında yapılmıştır.

BULGULAR

Vücut ağırlığı ve iskelet kası ağırlığı verilerine bakıldığında üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$). Vücut yağ kütlesi ve yüzdesi değerlerinde hiçbir grupta anlamlı farklılık yoktur ($p > 0,05$). Toplam vücut suyu, BKİ ve metabolizma hızı parametreleri incelendiğinde gruplarda istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Protein ve mineral seviyelerinde istatistiksel fark mevcut değildir ($p > 0,05$). Tüm verilerin gruplararası karşılaştırmalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 1. Katılımcıların Özellikleri

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	20,57	2,31
Boy (cm)	180,05	7,19
Vücut Ağırlığı (kg)	72,23	6,79

Tablo 2. BCAA Grubu Yükleme Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Analizleri

Değişkenler	Dönem	Ortalama	Standart Sapma	p
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	73,38	5,92	,462
	Son test	73,60	5,77	
İskelet kası ağırlığı (kg)	Ön test	36,30	2,54	,345
	Son test	36,45	2,34	
Vücut yağ kütlesi (kg)	Ön test	9,88	4,41	,752
	Son test	9,85	5,11	
Toplam vücut suyu (l)	Ön test	46,45	3,17	,336
	Son test	46,66	2,90	
Vücut yağ yüzdesi (%)	Ön test	13,28	4,90	,598
	Son test	13,08	5,71	
BKİ (kg/m ²)	Ön test	23,18	2,33	,588
	Son test	23,23	2,38	
Metabolizma hızı (kcal)	Ön test	1741,00	92,32	,345
	Son test	1747,00	85,87	
Protein (kg)	Ön test	12,70	,84	,581
	Son test	12,73	,78	
Mineral (kg)	Ön test	4,34	,31	,066
	Son test	4,37	,30	

Tablo 3. KR Grubu Yükleme Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Analizleri

Değişkenler	Dönem	Ortalama	Standart Sapma	p
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	70,52	5,89	,237
	Son test	71,22	6,64	
İskelet kası ağırlığı (kg)	Ön test	35,44	3,64	,352
	Son test	35,78	3,57	
Vücut yağ kütlesi (kg)	Ön test	8,50	2,14	,599
	Son test	8,70	2,40	
Toplam vücut suyu (l)	Ön test	45,35	4,37	,400
	Son test	45,70	4,32	
Vücut yağ yüzdesi (%)	Ön test	12,10	3,00	,833
	Son test	12,20	2,91	
BKİ (kg/m ²)	Ön test	21,70	1,61	,173
	Son test	22,00	2,08	
Metabolizma hızı (kcal)	Ön test	1709,14	129,32	,345
	Son test	1720,14	127,11	
Protein (kg)	Ön test	12,41	1,17	,344
	Son test	12,52	1,18	
Mineral (kg)	Ön test	4,26	,41	,237
	Son test	4,32	,40	

Tablo 4. PLA Grubu Yükleme Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Analizleri

Değişkenler	Dönem	Ortalama	Standart Sapma	p
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	73,26	9,58	,588
	Son test	73,12	9,72	
İskelet kası ağırlığı (kg)	Ön test	37,06	6,07	,273
	Son test	36,42	5,65	
Vücut yağ kütlesi (kg)	Ön test	8,36	,66	,223
	Son test	9,36	1,05	
Toplam vücut suyu (l)	Ön test	47,48	7,32	,176
	Son test	46,62	6,87	
Vücut yağ yüzdesi (%)	Ön test	11,68	2,29	,225
	Son test	12,92	1,75	
BKİ (kg/m ²)	Ön test	21,78	,72	,892
	Son test	21,86	,97	
Metabolizma hızı (kcal)	Ön test	1771,00	218,40	,225
	Son test	1747,00	205,56	
Protein (kg)	Ön test	12,98	1,98	,197
	Son test	12,76	1,87	
Mineral (kg)	Ön test	4,45	,80	,285
	Son test	4,40	,76	

Tablo 5. BCAA, KR ve PLA Grupları Yükleme Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Analizleri Karşılaştırması

Değişkenler	Dönem	Ortalama			p	
		Gruplar	BCAA	KR		PLA
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test		73,38	70,52	73,26	,629
	Son test		73,60	71,22	73,12	
İskelet kası ağırlığı (kg)	Ön test		36,30	35,44	37,06	,861
	Son test		36,45	35,78	36,42	
Vücut yağ kütlesi (kg)	Ön test		9,88	8,50	8,36	,690
	Son test		9,85	8,70	9,36	
Toplam vücut suyu (l)	Ön test		46,45	45,35	47,48	,861
	Son test		46,66	45,70	46,62	
Vücut yağ yüzdesi (%)	Ön test		13,28	12,10	11,68	,895
	Son test		13,08	12,20	12,92	
BKİ (kg/m ²)	Ön test		23,18	21,70	21,78	,284
	Son test		23,23	22,00	21,86	
Metabolizma hızı (kcal)	Ön test		1741,00	1709,14	1771,00	,878
	Son test		1747,00	1720,14	1747,00	
Protein (kg)	Ön test		12,70	12,41	12,98	,874
	Son test		12,73	12,52	12,76	
Mineral (kg)	Ön test		4,34	4,26	4,45	,936
	Son test		4,37	4,32	4,40	

TARTIŞMA

Bir futbolcunun başarısını belirlemede birçok faktör birbiriyle bağlantılıdır ve yüksek seviyedeki oyun gereklilikleri çok bileşenlidir. Vücudun fiziksel bileşimi de (vücut yağ/kas oranı, vücut kütlesi ve yağsız vücut kütlesi) bunlardan biridir. Bu nedenle, futbolcuların performans özellikleri vücut kompozisyonundaki farklılıklardan etkilenir⁴. Bununla birlikte, düzenli ve dengeli beslenme sporcular için birçok nedenle önemlidir. Sportif performansın korunması ve artırılması; ideal bir vücut kompozisyonu ile birlikte, kilo kaybı ve aşırı kilo almanın engellenmesi gibi sporcuyla etkileyen birçok durum dengeli beslenme ile sağlanabilmektedir^{4,28}.

Beslenme ile birlikte besin takviyesi kullanımının da, sporcularda sağlık ve sportif performans üzerine faydalı etkileri olduğu bilinmektedir. Sporcular, genel olarak sağlıklı olmak ve egzersiz performansını ileri seviyeye taşımak için çok çeşitli besin takviyelerini kullanmaktadırlar¹⁰. BCAA ve kreatin supplementleri de hem genel sağlığa olumlu etkileri hem de sportif performansı geliştirdiği için futbolcular tarafından kullanılan popüler besin takviyeleridirler¹³. Literatüre bakıldığında, BCAA ve kreatin supplementlerinin sporcularda etkileri ile ilgili, tek başlarına veya diğer besin takviyeleri ile kombine edilerek yapılmış birçok farklı çalışma bulunmaktadır. Farklı supplementasyon metodlarının kullanıldığı bu çalışmalarda; vücut kompozisyonu^{15,27}, kas kuvveti ve hasarı^{17, 22}, gecikmiş kas ağrısı¹⁸, yüksek yoğunluklu sprint performansı¹⁹, anaerobik performans ve kapasite^{23,24} ve dayanıklılık performansı^{14,17, 23} gibi çeşitli sporcu sağlığı ve performansı değerlendirmelerinin BCAA ve kreatin tüketimi ile ilişkilendirildiği bir çok araştırma bulunmaktadır.

Konuya ilişkin bazı araştırmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada araştırmacılar gönüllüleri kreatin ve plasebo olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Deney grubuna kreatin, plasebo grubuna ise sakroz içerikli bir içecek tüketimi yaptırmışlar, kas kuvveti ve vücut kompozisyonu analizleri yapmışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak, kreatin kullanımının kas kuvvetinde artışa yol açtığını bulmuşlardır. Diğer sonuçlarda ise, yükleme öncesi ve sonrası vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi, üst kol kas kütlesi ve çevresi karşılaştırıldığında, kreatin tüketimi yapan grubun tüm verilerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Plasebo grubunda ise bu değişimler bulunmamıştır. Fakat yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesinde her iki grupta da değişim oluşmamıştır²⁵. Benzer bir çalışma 25 sağlıklı erkek sporcu ile yapılmış ve kontrol, plasebo ve kreatin olmak üzere üç grup oluşturularak kas kuvveti ve vücut kompozisyonu analizlerine bakılmıştır. Araştırma sonucunda, kreatin alımının kas kuvvetinde herhangi bir artışa neden olmadığını belirtmişlerdir. Biyoimpedans ile yapılan vücut kompozisyonu ölçümlerinde ise; kreatin tüketiminin, vücut kütlesi, toplam vücut suyu ve hücre içi suyunda anlamlı artışa neden olduğunu tespit etmişler, fakat vücut kütlesindeki büyümenin vücudun su tutmasından kaynaklı olmadığını belirtmişlerdir²⁹. Başka bir araştırmacı ekibinin de, yüzücülerde kreatin kullanımının performans ve vücut kompozisyonu üzerine etkilerini incelediği çalışmalarında, kreatin grubunun toplam vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi ve vücut suyunda anlamlı artış bulmalarına rağmen, kreatin tüketiminin yüzücülerde performansı ve kas kütlesini artırmadığını söylemişlerdir³⁰. Benzer bir çalışmada araştırmacılar vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi, yağ kütlesi/yüzdesi ve kemik mineral içeriği gibi değerleri incelemiş ve sonuç olarak kreatin kullanımının yağsız vücut kütlesinde artışa neden olabileceğini söylemişlerdir³¹. Farklı bir çalışmada da kreatin kullanımının yağsız vücut kütlesini artıracığı belirtilmiştir²⁷. Benzer bir çalışmada ise araştırmacılar, kreatin supplementasyonunun kas kreatin konsantrasyonunu, vücut kütlesini ve toplam vücut

suyunu artırmada etkili olduğunu fakat metabolizmada sıvı dağılımını değiştirmedini belirtmişlerdir³². Farklı bir çalışmada araştırmacılar 17 antrenmanlı erkek sporcuyla BCAA ve karbonhidrat olmak üzere iki gruba ayırmışlar, kas kuvveti ve vücut kompozisyonu analizleri yapmışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak, BCAA alımının yağ kütlesi kaybını sağlarken, yağsız kütleyi ve iskelet kası performansını da koruduğunu tespit etmişlerdir¹⁴. Benzer sonuçların bulunduğu bir çalışmada ise, araştırmacılar sadece lösin yüklemesi yaptıkları araştırmanın sonucunda, lösin takviyesinin vücut yağ kaybını artırdığını söylemişlerdir³³. Bazı araştırmacılar da, BCAA kullanımının fazla kilo alımını engellediğini, dayanıklılık performansını artırdığını ve egzersiz boyunca yağ oksidasyonu sağladığını belirtmişlerdir^{34, 35}. Bunun yanında Platt ve ark. (2016)¹⁵ ise, farelerle yaptıkları çalışma sonuçlarına dayanarak BCAA suplementasyonunun vücut ağırlığına herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir¹⁵. Sunulan çalışmada BCAA grubu yükleme öncesi ve sonrası veriler karşılaştırıldığında; vücut ağırlığı, iskelet kası ağırlığı, vücut yağ kütlesi ve yüzdesi, toplam vücut suyu, BKİ, metabolizma hızı ve protein oranlarında düşüş, mineral oranında ise artış meydana gelmesine rağmen, verilerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Diğer araştırmalara bakıldığında, Falk ve ark. (2003)³⁶ 28 antrenmanlı erkek ile yaptıkları çalışmada sporcuları supplement ve kontrol olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve supplement grubuna kreatin ile kombine edilmiş riboz ve glutamin, kontrol grubuna ise plasebo vermişlerdir. Araştırmacıların kas kuvveti, kas dayanıklılığı ve vücut kompozisyonu analizleri yaptıkları çalışmalarının sonucunda, supplement grubunda anlamlı herhangi bir farklılık tespit edememişlerdir³⁶. Benzer bir çalışmada araştırmacılar kombine supplement yüklemesi yapmışlar, sporcuları kreatin, kreatin-glutamin ve plasebo olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Araştırma sonucunda kreatin ve kreatin-glutamin gruplarında vücut kütlesi ve yağsız vücut kütlesinde önemli ölçüde artış olduğunu belirtmişlerdir²⁶. Yapılan diğer bir çalışmada araştırmacılar kreatin ve whey protein supplementlerini hem ayrı ayrı hem de bir arada vermişler ve plasebo ile karşılaştırmışlardır. Vücut kütlesi, toplam vücut kemiği, serbest yağsız kütle, toplam vücut yağ kütlesi, toplam vücut yağ yüzdesi, toplam vücut suyu ve hücre içi/dışı suyu analiz ettikleri çalışmada, supplement kullanımının vücut kompozisyonunda meydana gelen değişikliklere ilave bir faydası olmadığını belirtmişlerdir³⁷. Ormsbee ve ark. (2014)³⁸ yapmış oldukları çalışmada, katılımcılara BCAA ile birlikte kafein, konjuge linoleik asit (CLA) ve yeşil çay tüketimi yaptırmışlardır. Araştırmacılar vücut kütlesi, vücut kitle indeksi, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi ve yağsız kütle gibi değerlere baktıkları çalışma sonucunda, BCAA içerikli kombine supplementasyonun vücut kompozisyonunda herhangi bir değişikliğe neden olmadığını belirtmişlerdir³⁸. Aynı araştırmacıların yapmış oldukları benzer bir çalışmada ise, BCAA ile kombine edilmiş kreatin, whey protein, kazein protein, beta alanin ve kafein yüklemesinin antrenmanlı erkek sporcularda yağsız kütlede antrenman kaynaklı gelişimi kolaylaştırabileceğini söylemişlerdir³⁹. Yapılan diğer bir çalışmada da araştırmacılar benzer bir sonuç bulmuştur. Çalışmada, antrenmanlı erkek sporculara BCAA içerikli bir kombine supplement verilmiş, sonuç olarak yağsız vücut kütlesinde anlamlı artış bulunmuştur⁴⁰. Sunulan araştırmada kreatin grubunun yükleme öncesi ve sonrası verileri karşılaştırıldığında; iskelet kası ağırlığı, vücut yağ kütlesi ve yüzdesi, toplam vücut suyu, BKİ, metabolizma hızı, protein ve mineral oranlarında artış, vücut ağırlığında ise düşüş meydana gelmesine rağmen, verilerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Plasebo grubuna bakıldığında ise; sadece vücut yağ kütlesi ve yüzdesinde artış meydana gelmiş, diğer verilerde ise düşüş tespit edilmiştir.

SONUÇ

Futbolcularda beslenme stratejilerine bağlı olarak besin takviyesi kullanımı incelenmiştir. Bu doğrultuda, BCAA ve kreatin tüketiminin; sporcu sağlığı ile birlikte üst düzey sportif performans gösterebilmenin olmazsa olmazlardan biri olan ideal bir vücut kompozisyonu üzerine etkisine rastlanılmamıştır. Her ne kadar bazı parametrelerde olumlu veya olumsuz değişimler tespit edilmiş olsada, bu sonuçlarda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Konuyla ilgili gelecekte yapılacak çalışmalarda; sporcular üzerinde oluşturulabilecek kontrollü bir yaşam tarzı, farklı ölçüm ve testler, daha uzun periyotlu suplementasyon ile birlikte düzenli bir beslenme programı ve farklı metabolik değişimlerin incelenmesi araştırmaların sonucunda yeni bilgileri ortaya çıkarabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: SBF-1901-18-40, 2018.

KAYNAKLAR

1. Köklü Y., Özkan A., Alemdaroğlu U., Ersöz G. (2009). Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 7(2), 61-68.
2. Kürkçü R., Hazar F., Özdağ S. (2009). Futbolcuların vücut kompozisyonu, vücut bileşenleri ve somatotip özellikleri üzerine bir inceleme. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 3(2), 113-119.
3. Silvestre R., West C., Maresh CM., Kraemer WJ. (2006). Body composition and physical performance in men's soccer: a study of a national collegiate athletic association division i team. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(1), 177-183.
4. Carling C., Orhant E. (2010). Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(5), 1332-1339.
5. Milanese C., Cavedon V., Corradini G., De Vita F., Zancanaro C. (2015). Seasonal dxa-measured body composition changes in professional male soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 33(12), 1219-1228.
6. Al-Jaser TA., Hasan AA. (2006). Fluid loss and body composition of elite kuwaiti soccer players during a soccer match. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 46(2), 281-285.
7. Kilding AE., Tunstall H., Kuzmic D. (2008). Suitability of fifa's "the 11" training programme for young football players-impact on physical performance. *Journal of Sports Science and Medicine*. 7(3), 320-326.
8. Sutton L., Scott M., Wallace J., Reilly T. (2009). Body composition of english premier league soccer players: influence of playing position, international status, and ethnicity. *Journal of Sports Sciences*. 27(10), 1019-1026.
9. Milsom J., Naughton R., O'Boyle A., Iqbal Z., Morgans R., Drust B., Morton JP. (2015). Body composition assessment of english premier league soccer players: A comparative dxa analysis of first team, u21 and u18 squads. *Journal of Sports Sciences*. 33(17), 1799-1806.

10. Mor A., İpekoğlu G., Arslanoğlu E., Arslanoğlu C., Acar K. (2018). The acute effects of combined supplementation of beta-alanine, carbohydrate and whey protein on biochemical parameters of athletes after exhaustive exercise. *Progress in Nutrition*. 20(3), 329-337.
11. Manore MM., Barr SI., Butterfield GE. (2000). Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32(12), 2130–2145.
12. Mor A., Baynaz K., İpekoglu G., Arslanoglu C., Acar K., Cakır Hİ., Arslanoglu E. (2018). Effect of l-carnitine supplementation on weight loss and body composition of taekwondo players. *Journal of Sports Education. Special Issue*. 1, 01-08.
13. Rico-Sanz J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*. 8(2), 113-123.
14. Dudgeon WD., Kelley EP., Scheett TP. (2016). In a single-blind, matched group design: branched-chain amino acid supplementation and resistance training maintains lean body mass during a caloric restricted diet. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 13(1), 1-10.
15. Platt KM., Charnigo RJ., Shertzer HG., Pearson KJ. (2016). Branched-chain amino acid supplementation in combination with voluntary running improves body composition in female c57bl/6 mice. *Journal Dietary Supplements*. 13(5), 473-486.
16. Shimomura Y., Murakami T., Nakai N., Nagasaki M., Harris RA. (2004). Exercise promotes bcaa catabolism: effect of bcaa supplementation on skeletal muscle during exercise. *The Journal of Nutrition*. 134(6), 1583-1587.
17. Howatson G., Hoad M., Goodall S., Tallent J., Bell PG., French DN. (2012). Exercise-induced muscle damage is reduced in resistance trained males by branched chain amino acids: a randomized, double-blind, placebo controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 9(20), 1-7.
18. Ra SG., Miyazaki T., Ishikura K., Nagayama H., Komine S., Nakata Y., Maeda S., Matsuzaki Y., Ohmori H. (2013). Combined effect of branched-chain amino acids and taurine supplementation on delayed onset muscle soreness and muscle damage in high intensity eccentric exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 10(51), 1-11.
19. Lee CL., Lin JC., Cheng CF. (2011). Effect of caffeine ingestion after creatine supplementation on intermittent high-intensity sprint performance. *European Journal of Applied Physiology*. 111(8), 1669-1677.
20. Brudnak MA. (2004). Creatine: are the benefits worth the risk? *Toxicol Letters*. 150(1), 123-130.
21. Hall M., Trojian TH. (2013). Creatine supplementation. *Current Sports Medicine Reports*. 12(4), 240-244.
22. Candow DG., Chilibeck PD., Burke DG., Mueller KD., Lewis JD. (2011). Effect of different frequencies of creatine supplementation on muscle size and strength in young adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(7), 1831-1838.
23. Beck TW., Housh TJ., Johnson GO., Coburn JW., Malek MH., Cramer JT. (2007). Effects of a drink containing creatine, amino acids, and protein combined with ten weeks of resistance training on body composition, strength, and anaerobic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(1), 100-104.
24. Eckerson JM., Bull AA., Moore GA. (2008). Effect of thirty days of creatine supplementation with phosphate salts on anaerobic working capacity and body weight in man. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(3), 826-832.

25. Becque MD., Lochmann JD., Melrose DR. (2000). Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32(3), 654-658.
26. Lehmkuhl M., Malone M., Justice B., Trone G., Pistilli E., Vinci D., Haff EE., Kilgore JL., Haff GG. (2003). The effects of 8 weeks of creatine monohydrate and glutamine supplementation on body composition and performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17(3), 425-438.
27. Antonio J., Ciccone V. (2013). The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 10(36), 1-8.
28. Sarioğlu Ö., İmamoğlu O., Atan T., Türkmen M., Akyol P. (2012). Beden eğitimi bölümünde okuyan farklı branşlardaki öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi*. 14(1), 88-94.
29. Francaux M., Poortmans JR. (1999). Effects of training and creatine supplement on muscle strength and body mass. *European Journal of Applied Physiology*. 80(2), 165-168.
30. Mendes RR., Pires I., Oliveira A., Tirapegui J. (2004). Effects of creatine supplementation on the performance and body composition of competitive swimmers. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 15(8), 473-478.
31. Volek JS., Ratamess NA., Rubin MR., Gomez AL., French DN., McGuigan MM., Scheett TP., Sharman MJ., Hakkinen K., Kraemer WJ. (2004). The effects of creatine supplementation on muscular performance and body composition responses to short-term resistance training overreaching. *European Journal of Applied Physiology*. 91(5-6), 628-637.
32. Powers ME., Arnold BL., Weltman AL., Perrin DH., Mistry D., Kahler DM., Kraemer W., Volek J. (2003). Creatine supplementation increases total body water without altering fluid distribution. *Journal of Athletic Training*. 38(1), 44-50.
33. Donato Jr J., Pedrosa RG., Cruzat VF., Pires ISO., Tirapegui J. (2006). Effects of leucine supplementation on the body composition and protein status of rats submitted to food restriction. *Nutrition*. 22(5), 520-527.
34. Qin LQ., Xun P., Bujnowski D., Daviglius ML., Van Horn L., Stamler J., He K. (2011). Higher branched-chain amino acid intake is associated with a lower prevalence of being overweight or obese in middle-aged east asian and western adults. *The Journal of Nutrition*. 141(2), 249-254.
35. Gualano AB., Bozza T., De Campos PL., Roschel H., Costa ADS., Marquezi ML., Benatti F., Lancha Junior AH. (2011). Branched-Chain amino acids supplementation enhances exercise capacity and lipid oxidation during endurance exercise after muscle glycogen depletion. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 51, 82-88.
36. Falk DJ., Heelan KA., Thyfault JP., Koch AJ. (2003). Effects of effervescent creatine, ribose, and glutamine supplementation on muscular strength, muscular endurance, and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17(4), 810-816.
37. Eliot KA., Knehans AW., Bemben DA., Witten MS., Carter J., Bemben MG. (2008). The Effects of creatine and whey protein supplementation on body composition in men aged 48 to 72 years during resistance training. *The Journal of Nutrition Health and Aging*. 12(3), 208-212.
38. Ormsbee MJ., Rawal SR., Baur DA., Kinsey AW., Elam ML., Spicer MT., Fischer NT., Madzima TA., Thomas DD. (2014). The effects of a multi-ingredient dietary supplement on body composition, adipokines, blood lipids, and metabolic health

- in overweight and obese men and women: a randomized controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 11(37), 1-10.
39. Ormsbee MJ., Mandler WK., Thomas DD., Ward EG., Kinsey AW., Simonavice E., Panton LB., Kim JS. (2012). The effects of six weeks of supplementation with multi-ingredient performance supplements and resistance training on anabolic hormones, body composition, strength, and power in resistance-trained men. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 9(49), 1-12.
40. Lowery RP., Joy JM., Dudeck JE., De Souza EO., McCleary SA., Wells S., Wildman R., Wilson JM. (2013). Effects of 8 weeks of xband® 2x pre workout supplementation on skeletal muscle hypertrophy, lean body mass, and strength in resistance trained males. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 10(44), 1-6.

