

## Futbolcularda Kreatin Kullanımının Bazı Performans Parametrelerine

### Etkisi

Özgür KARAKUŞ

Sinop Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

<https://orcid.org/0009-0000-3124-3468>

Ahmet MOR

Sinop Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü

<https://orcid.org/0000-0002-1181-1111>

#### Özet

Bu araştırmanın amacı, futbolcularda kreatin kullanımının bazı performans parametrelerine etkisini araştırmaktır. Katılımcılara 14 gün ara ile iki kez performans testleri uygulanmıştır. Araştırmada katılımcıların algılanan zorluk dereceleri (AZD) Borg skalası ile, gecikmiş kas ağrıları ise görsel analog skalası (GAS) ile belirlenmiştir. Ayrıca, katılımcılara gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği (GSDÖ) uygulanmıştır. Katılımcılar (n=16), vücut kompozisyonu ölçümleri sonrası deney ve plasebo olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmış ve 14 gün boyunca deney grubuna literatüre uygun olarak günlük kullanım şekli ve dozajında besin desteği, plasebo grubuna ise eşit miktarda buğday kepeği verilmiştir. Besin desteği süreci tamamlandıktan sonra, sporcuların performans seviyeleri tekrar tespit edilip ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Araştırma Sinop ilinde bulunan Sinop 1957 Spor Kulübünde aktif futbol yaşantısına devam eden yaş ortalamaları 22,18±3,93, boy ortalamaları 168,68±41,49, vücut ağırlıkları ortalamaları 75,25±7,15 olan 16 gönüllü erkek katılmıştır. Performans testleri, sirkadiyen ritim dikkate alınarak her test gününde aynı saatlerde ve aynı sıralama ile yapılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda kreatin grubuna ait ön test-son test karşılaştırması sonucunda sadece top hızı ve çeviklik testinde anlamlı farklılık bulunurken ( $p<0,05$ ), diğer performans parametrelerinde anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Plasebo grubuna ait ön test-son test karşılaştırılması sonucunda sadece top hızı testinde anlamlı farklılık bulunurken ( $p<0,05$ ), diğer performans parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Gruplar arası karşılaştırmalarda besin takviyesi sonrası dikey sıçrama, sürat testi, mekik testi, çeviklik testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken, besin takviyesi öncesinde sadece top hızında anlamlılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak; kreatin takviyesinin dikey sıçrama, sürat, mekik ve çeviklik değerlerine olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Bu bulgular, kreatin takviyesinin futbolcuların fiziksel performansını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına dayanarak, kreatin takviyesinin futbolcuların performansını artırmak amacıyla antrenman dönemlerinde kullanılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kreatin, besin takviyesi, performans, antrenman, futbol

## The Effect of Creatine Use on Some Performance Parameters in Footballer Players

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of creatine use on some performance parameters in football players. Performance tests were applied to the participants twice with 14-day intervals. In the study, the rating of perceived exertion (RPE) was determined by the Borg scale, and muscle pain was determined by the visual analog scale (VAS). In addition, gastrointestinal symptom rating scale (GSRS) was applied to the participants. After body composition measurements, the participants (n=16) were randomly divided into two groups as experimental and placebo groups. The experimental group received nutritional supplementation in daily use and dosage in accordance with the literature, and the placebo group received an equal amount of wheat bran for 14 days. Following the completion of the nutritional supplementation, the athletes' performance levels were reassessed, and the pre-test and post-test results were compared. Sixteen volunteer men with an average age of  $22.18 \pm 3.93$  years, an average height of  $168.68 \pm 41.49$ , and an average body weight of  $75.25 \pm 7.15$  who were active football players at Sinop 1957 Sports Club in Sinop province participated in the study. Performance tests were executed at the same time and in the same order on each test day, taking into account the circadian rhythm. SPSS 22.0 statistical package program was used for data analysis. In the pre-test-post-test comparison of the creatine group, a significant difference was found only in the ball speed and agility test ( $p < 0.05$ ), while no significant difference was found in other performance parameters ( $p > 0.05$ ). In the pre-test-post-test comparison of the placebo group, a significant difference was found only in the ball speed test ( $p < 0.05$ ), while no significant difference was found in other performance parameters ( $p > 0.05$ ). In the comparison between groups, a significant difference was found in the vertical jump, sprint, sit-up, and agility tests after nutritional supplementation, while a significant difference was found only in ball speed before nutritional supplementation ( $p < 0.05$ ). In conclusion, it can be stated that creatine supplementation has a beneficial impact on vertical jump, sprint, sit-up, and agility tests. These findings suggest that creatine supplementation is an effective method for enhancing the physical performance of football players. In line with the findings of the study, it is recommended that football players take creatine supplementation during training periods in order to enhance their performance.

**Key Words:** Creatine, nutritional supplement, performance, training, football

## SUMMARY

### Introduction and Aim

Football is a sport in which players repeatedly perform low and high-intensity activities accompanied by sport-specific technical movements (Silva et al., 2023). As a contact sport, football is considered the most popular sport worldwide and requires various skills of different intensities. Football is a running-dominant activity and movements such as speed, quickness, balance, strength, flexibility, anaerobic and aerobic endurance, sudden change of direction, tackles, jumps, and kicks, along with fast starts and stops, are critical performance factors that require maximum and anaerobic power of the neuromuscular system (Nobari et al., 2021; Steffen et al., 2008). The contemporary football player is required to meet an increasing number of physical and physiological demands to cope with the increasing intensity of the match, which encompasses both demanding movements with and without the ball. In the constantly changing context of football, while the total distances covered remain unchanged, the number of high-intensity movements, such as high-speed runs and sprints, as well as the number of physical demands, are constantly increasing (Hostrup & Bangsbo, 2023).

Nutritional supplements can overcome nutritional deficiencies and ensure adequate intake of key nutrients (Braun et al., 2011). In addition, healthy and safe nutritional supplements are widely used to improve athlete performance (McDowall, 2007; Mor et al., 2018). Creatine is a natural non-protein amino acid compound belonging to the guanidine phosphogen family, which is found in high amounts in skeletal muscle. Creatine stores in the human body are 95% in skeletal muscles and 5% in the brain, liver, kidney, and testicles. About two-thirds of the creatine in skeletal muscles is stored as phosphocreatine (PCr), while the remaining amount is stored as free. Creatine is predominantly found in a diet consisting mainly of meat (red meat and seafood) and is naturally formed. Creatine is one of the most popular nutritional supplements for athletes as it is known to improve exercise performance (Buford et al., 2007; Cooper et al., 2012; Kreider et al., 2017; Wax et al., 2021). Athletes widely utilize creatine supplementation due to its known ergogenic benefits, such as strength and power gains, energy conservation, increased work capacity, enhanced anaerobic performance, improved training adaptations, and accelerated recovery (Wax et al., 2021).

A literature review suggests that creatine and creatine-containing nutritional supplements benefit athletes (Kargin et al., 2024; Mor et al., 2022; Mor et al., 2024). While there is a body of literature investigating the relationship between creatine use and athletic performance in athletes, there is a paucity of studies examining the impact of creatine use on specific performance parameters and other variables in football players. This study aimed to investigate the effect of creatine use on specific performance parameters in football players. Considering the 14-day creatine use, the selected performance parameters and the scales applied, our study is thought to contribute to the literature. For this purpose, our study hypothesizes that creatine use positively affects performance.

### Material & Method

This study was conducted in a randomized, single-blind, placebo-controlled fashion. All athletes in the study were introduced to the research protocol and the method was explained in detail. Before the performance tests, all athletes executed the subsequent tests at low intensity for familiarization. In the study, the height and body weight of the athletes were measured, and their body mass indexes were calculated according to these results. Then, the performance levels of the athletes (vertical jump/anaerobic power, 30 m sprint, sit-up, agility test, ball speed) were determined, and nutritional supplements were used for 14 days. After the supplementation period, the performance levels of the athletes were determined again and the pre-test and post-test results were compared. Performance tests were executed at the same time on each test day, considering the circadian rhythm. In the study, the rating of perceived exertion (RPE) was determined by the Borg scale, and muscle pain was

determined by the visual analog scale (VAS). Also, gastrointestinal symptom rating scale was applied to the participants. The athletes were randomly divided into experimental and placebo groups, each consisting of 8 participants. Under appropriate conditions and dosage, the experimental group was administered 2600 mg creatine supplementation 45 minutes before training under the researcher's supervision. In the study, the placebo group was given wheat bran in an amount and form equal to the nutritional support given. Only the researchers knew which substance the groups received and the athletes were not informed about the supplements ingested to eliminate the psychological effects. In addition, athletes were warned to avoid alcohol and stimulants, not to engage in heavy physical activity, and to pay attention to nutrition and rest until 24 hours before the test days.

### Result and Discussion

In the pre-test-post-test comparison of the creatine group, a significant difference was found only in the ball speed and agility test ( $p<0.05$ ), while there was no significant difference in other performance parameters ( $p>0.05$ ). In the pre-test-post-test comparison of the placebo group, a significant difference was found only in the ball speed test ( $p<0.05$ ), while no significant difference was found in other performance parameters ( $p>0.05$ ). In the comparison between groups, a significant difference was found in the vertical jump, sprint, sit-up, and agility tests after nutritional supplementation, while a significant difference was found only in ball speed before nutritional supplementation ( $p<0.05$ ). In conclusion, it was found that creatine supplementation had positive effects on vertical jump, sprint, shuttle, and agility performances in football players. These findings suggest that creatine supplementation effectively improves football players' physical performance. However, no significant difference was found in the rating of perceived exertion (RPE) and visual analog scale (VAS) tests. Also, there was no difference between the creatine and placebo groups in the gastrointestinal symptom rating scale. Based on the results obtained, creatine supplementation is recommended during training periods to improve the performance of football players.

### 1. GİRİŞ

Futbol, geniş oyun alanı, oyuncu sayısı, mücadele gerektiren yapısı ve fiziksel ve fizyolojik özellikler bakımından diğer branşlarla kıyaslandığında benzersiz bir yere sahiptir (Köklü ve ark., 2009). Futbol, oyuncuların düşük ve yüksek şiddetli aktiviteleri tekrar tekrar gerçekleştirdiği ve bunlara spora özgü teknik hareketlerin eşlik ettiği bir spordur (Silva ve ark., 2023). Bir temas sporu olan futbol, dünya genelinde en popüler spor olarak kabul edilir ve farklı şiddetlerde çeşitli beceriler gerektirmektedir. Futbol, koşu baskın karakterde bir aktivitedir ve hızlı başlangıçlar ve duruşlarla birlikte; sürat, çabukluk, denge, güç, esneklik, anaerobik ve aerobik dayanıklılık, ani yön değiştirme, ikili mücadeleler, sıçramalar ve vuruşlar gibi hareketler nöromüsküler sistemin maksimum ve anaerobik gücünü gerektiren önemli performans faktörleridir (Nobari ve ark., 2021; Steffen ve ark., 2008). Günümüz futbolu oyuncularından, hem topla hem de topsuz yapacağı zorlu hareketler ile birlikte, artan maç yoğunluğuyla başa çıkma yetenekleri açısından daha fazla fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçları karşılamasını talep etmektedir. Sürekli gelişen futbolda, toplam kat edilen mesafeler sabit kalırken, yüksek hızlı koşular ve sprintler gibi yüksek şiddetli hareketlerin sayısı ile birlikte fiziksel taleplerin sürekli arttığı görülmektedir (Hostrup ve Bangsbo, 2023).

Sporcuların en temel beslenme ihtiyacı, enerji gereksinimlerini karşılayacak yeterli ve dengeli bir diyetten geçer. Bunun yanı sıra, antrenman, rekabet ve başarılı bir iyileşme süreci için beslenme stratejileri geliştirilmelidir (Williams, 2009). Besin destekleri, beslenme eksikliklerini gidermek ve belirli besinlerin yeterli alımını sağlamak amacıyla kullanılabilir (Braun ve ark., 2011). Ayrıca sağlıklı ve güvenli besin destekleri, sporcu performansını artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (McDowall, 2007; Mor ve ark., 2018). Kreatin, iskelet kasında yüksek miktarlarda bulunan, guanidin fosfojen ailesine ait, protein olmayan, doğal bir amino asit bileşiğidir. İnsan vücudu kreatin depoları

%95 oranında iskelet kaslarında, kalan %5 ise, beyin, karaciğer, böbrek ve testislerde bulunmaktadır. İskelet kaslarında bulunan kreatinin yaklaşık üçte ikisi fosfokreatin (PCr) olarak depolanırken, kreatinin kalan miktarı serbest kreatin olarak depolanır. Kreatin ağırlıklı olarak etlerden oluşan diyetle (kırmızı et ve deniz ürünleri) bulunur ve doğal olarak oluşur. Egzersiz performansını iyileştirdiği bilinen kreatin, sporcular için en popüler besin desteklerinden biridir (Buford ve ark., 2007; Cooper ve ark., 2012; Kreider ve ark., 2017; Wax ve ark., 2021). Kreatin takviyesi, güç ve kuvvet kazanımı, enerji korunumu, çalışma kapasitesinin artışı, anaerobik performansın iyileştirilmesi, gelişmiş antrenman adaptasyonları ve toparlanma sürecinin hızlanması gibi bilinen ergojenik faydaları nedeniyle sporcular tarafından yaygın olarak tercih edilmektedir (Wax ve ark., 2021).

Literatür incelendiğinde, kreatin ve kreatin bileşikli besin takviyelerinin sporcular üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kargin ve ark., 2024; Mor ve ark., 2022; Mor ve ark., 2024). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, sporcularda kreatin kullanımı ve sportif performans ilişkisinin incelendiği araştırmalar olsa da, futbolcularda kreatin kullanımının seçili performans parametreleri ve diğer değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmanın amacı, futbolcularda kreatin kullanımının bazı performans parametrelerine etkisinin araştırılmasıdır. 14 günlük kreatin kullanımı ile birlikte seçilen performans parametreleri ve uygulanan ölçekler göz önünde bulundurulduğunda, araştırmamızın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu amaçla araştırmamızın hipotezi, kreatin kullanımının performans üzerinde olumlu etkileri olduğu yönündedir.

## 2. MATERYAL & METOT

### Araştırma Deseni

Bu araştırma, randomize, tek kör ve nicel araştırma modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan tüm sporculara araştırma protokolü tanıtılmış ve içeriği ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Buna ek olarak, çalışma öncesinde uyum seansı için sporculardan düşük tempoda ve kendilerini zorlamayacak şekilde testleri denemeleri istenmiştir. Çalışmada öncelikle sporcuların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır ve bu sonuçlar doğrultusunda beden kitle indeksleri hesaplanmıştır. Daha sonra sporcuların performans seviyeleri (dikey sıçrama/anaerobik güç, 30 m sürat, mekik, çeviklik testi, top hızı) tespit edilmiş ve daha sonra 14 gün boyunca besin desteği kullanımı yapılmıştır. Suplemantasyon süreci bittikten sonra sporcuların performans seviyeleri tekrar tespit edilip ön-test ve son-test sonuçları karşılaştırılmıştır. Performans testleri sirkadiyen ritm dikkate alınarak her test gününde aynı saatlerde yapılmıştır. Araştırmada katılımcıların algılanan zorluk dereceleri borg skalası ile, gecikmiş kas ağrıları ise görsel analog skalası ile belirlenmiştir. Ayrıca katılımcılara gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği uygulanmıştır.

### Kreatin ve Plasebo Suplementasyonu

Çalışmada, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nun onayladığı doğal bir besin desteği (kreatin) kullanılmıştır. Çalışmada sporcular deney ve plasebo grupları olarak rastgele 8'er kişi olacak şekilde ayrılmış ve deney grubuna antrenmandan 45 dk. önce araştırmacı gözetiminde uygun kullanım şekli ve dozda 2600 mg kreatin verilmiştir. Araştırmada, plasebo grubuna ise verilen besin desteğine eşit miktarda ve şekilde buğday kepeği verilmiştir. Grupların hangi takviyeyi aldığı yalnızca araştırmacılar tarafından bilinmiş ve sporcular üzerinde oluşabilecek olası psikolojik etkileri önlemek amacıyla sporculara verilen takviyeler hakkında herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bunun yanı sıra sporculara test günlerinden 24 saat önce alkol ve uyarıcı maddelerden kaçınmaları, ağır fiziksel aktivitede bulunmamaları, beslenme ve dinlenmelerine özen göstermeleri yönünde uyarılar yapılmıştır.

### Araştırma Grubu

Araştırma grubu, Sinop 1957 Spor Kulübünde aktif futbol yaşantısına devam eden yaşları 18-30 yıl arasındaki antrenmanlı futbolculardan oluşmaktadır. Çalışmaya 16 gönüllü erkek katılmıştır ve çalışmada sporculara aynı testler uygulanmıştır. Denek sayısını belirlemek için Gpower 3.1 güç analizi programı kullanılmıştır. Yapılan önsel güç analizi sonucunda, 16 katılımcıdan oluşan bir örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmüştür (Effect size: 0.50, Güven aralığı:  $1-\beta$  0.95, Hata olasılığı:  $\alpha$  0.05, Actual power: 0.96). Çalışma Sinop ilinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler Sinop Ordu Köyü Sentetik Futbol sahasında yapılmıştır. Futbolcularda, sağlıklı olmak, kronik veya akut hastalığı olmamak ve herhangi bir nedenle oluşmuş sakatlığa bağlı hareket kısıtlılığı olmamak koşulları aranmıştır. Sporcularda herhangi bir sağlık probleminin ortaya çıkması durumunda, sporcu çalışmadan çıkarılmış ve çalışma öncesi sporculardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

### Veri Toplama Araçları

#### Antropometrik Ölçümler

Sporcuların boy uzunlukları boy ölçüm cihazı (Seca 213, Hamburg, Almanya) ile cm cinsinden ölçüldü. Sporcuların vücut ağırlığı ölçümleri vücut kompozisyon analizörü (Inbody 120 Biyoimpedans, Seul, Güney Kore) ile belirlendi. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerleri kaydedildikten sonra vücut ağırlığının, boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle ( $\text{kg/m}^2$ ) sporcuların beden kitle indeksleri hesaplandı (Mor ve ark., 2022).

#### Dikey Sıçrama ve Anaerobik Güç Testi

Araştırmada sporcuların dikey sıçrama performansları dijital dikey sıçrama cihazı (Takei 5406 Jump-MD Vertikal Jumpmetre, Tokyo, Japonya) ile ölçülmüştür. Dikey sıçrama testinde, sporcuların ayakta durur pozisyondan dizler  $90^\circ$  derece fleksiyon skuat pozisyonunda ve eller serbest bir şekilde yukarı doğru sıçraması ile oluşan değerleri kayıt altına alınmıştır. Denemeler arasında 1 dakikalık ara verilmiştir. Ölçüm 2 kez tekrarlanmış ve en iyi değer kaydedilmiştir (Mor ve ark., 2022).

Sporcuların anaerobik güç hesaplamaları; vücut ağırlığı ve dikey sıçrama yüksekliği ile Lewis formülüne; Anaerobik Güç ( $w$ ) =  $\{4.9 [\text{Vücut Ağırlığı (kg)}] \sqrt{\text{Dikey Sıçrama (m)}}\}$  göre belirlenmiştir (Fox ve ark., 2012).

#### 30 Metre Sürat Testi

Futbolcuların 30 metre sürat test değerleri çim sahada fotosel ( $\pm 0,01$  sn hassasiyet) cihazı (Seven, SE-165 fotoselli kronometre, İstanbul, Türkiye) kullanılarak belirlenmiştir. Denekler sürat koşusuna, başlangıç fotoselinin bir metre gerisinde bulunan çizgiden kendilerini hazır hissettiklerinde yüksek çıkışla başlamıştır. Ölçümler, sürat alanının başlangıç noktasından sporcunun fotoseli otomatik olarak harekete geçirmesi ile başlamış ve 30 metre mesafedeki bitiş noktasında fotoseli otomatik olarak durdurması ile sona ermiştir. Deneklerden maksimum süratte koşmaları istenmiştir ve testi 3 dakika pasif dinlenme aralığıyla iki defa yapmışlardır. Sürat testi sonuçları saniye ve salise cinsinden ölçülmüş ve en iyi dereceleri kaydedilmiştir (Mor ve ark., 2021).

#### Mekik Testi

Sporcular, sırtüstü yatar ve eller başın gerisinde kenetli pozisyona getirilmiştir. Test, sporcuların ayakları araştırma ekibi tarafından sabit hale getirildikten sonra başla komutuyla başlatılmıştır. 30 saniyelik sürede sporcunun yaptığı her doğru mekik kaydedilmiştir. Test 2 kez tekrarlanmış ve en iyi derece mekik test skoru olarak kabul edilmiştir (Diker ve Müniroğlu, 2016).

#### Illinois Çeviklik Testi

Futbolcuların çeviklik performansları fotosel ( $\pm 0,01$  sn hassasiyet) cihazı (Seven, SE-165 fotoselli kronometre, İstanbul, Türkiye) kullanılarak belirlenmiştir. Illinois çeviklik testi parkuru, 10 m

uzunluğunda, 5 m genişliğinde ve ortasında 3,3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş 4 huninin oluşturduğu bir alandır. Test parkuru, her 10 metrede bir 180° dönüşler içeren, 40 m düz, 20 m slalom koşudan oluşur. Fotosel kapıları başlangıç ve bitiş çizgilerine yaklaşık 1 m yükseklikte yerleştirilmiştir. Sporcular hazır olduklarında herhangi bir komut almadan başlangıç noktasının 30 cm gerisinden teste başladılar. Sporculardan maksimum hızda koşmaları istenmiştir. Test 3 dakika pasif dinlenme aralığıyla iki kez tekrar edilmiş ve en iyi süre Illinois çeviklik test puanı olarak kaydedilmiştir (Mor ve ark., 2022).

### Top Hızı Ölçümü

Çalışmada futbolcuların topa vuruş yapmaları sonrası top hızı, kaleye 11 metre (penaltı noktası) mesafeden "Bushnell Velocity Speed Gun, USA" marka radar tabancası cihazı (16-177 km/s aralığında hız ölçümü yapabilen,  $\pm 2$  km/s hassasiyeti bulunan) kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmada dominant bacaklar belirlendikten sonra, her bir futbolcuya belirlenen noktadan protokole uygun olarak ayak üstü tekniği ile vuruşlar yaptırılmıştır. Böylelikle çalışmada yapılan vuruşlarda etkili bacağı kullanılması sağlanmıştır. Vuruşlar, FIFA standartlarına uygun 4 numara top (8-12 yaş grubu) ile yapılmıştır. Top hızını kaydedecek cihaz, futbolcunun vuruş yaptığı noktanın tam karşısında, kaleye yakın bir mesafede ve kale arkasında net ölçüm yapabilecek bir alana yerleştirilmiştir. Topa vuruş yapan futbolculardan kaleyi hedef almaları ve tüm güçleriyle en sert vuruşlarını yapmaları istenmiştir. Her bir futbolcuya en yüksek derecesini almak üzere iki deneme verilmiştir ve sonuçlar km/s cinsinden kaydedilmiştir (Mor ve ark., 2021).

### Borg Skalası (AZD)

Borg Skalası (Algılanan Zorluk Derecesi - AZD) sporcuların fiziksel egzersiz sırasında harcadıkları çabanın ölçülmesi amacıyla kullanılan subjektif bir yöntemdir. Borg (1970) tarafından geliştirilen skala, Kin ve ark. (1994) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Borg Skalası, 0-10 ya da 6-20 arasında olan değerleri ve bu değerlerin karşılarında belirtilen zorluk derecelerini ifade eder. Yapılan çalışmalarda kalp atım hızı (KAH) ile Borg Skalası (AZD) arasında 0.80-0.90 korelasyon bulunmuştur (Kin ve ark., 1994).

### Görsel Analog Skala (GAS)

Sporcuların fiziksel ve psikolojik ölçümlerinde, ne kadar yorgunluğa ulaştığını hangi duyguyu ne kadar hissettiğini subjektif bir şekilde değerlendirmek için sıklıkla kullanılan ölçeklerden biri Görsel Analog Skaladır (Visual Analog Scale). Görsel Analog Skala (GAS) Albersnagel (1998) tarafından geliştirilmiş, Aydın ve ark. (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır. GAS, 4 duygu ifadesinin her birinin ayrı bir düzlem üzerine yerleştirildiği bir ölçme aracıdır. Katılımcılar o andaki psikolojik deneyimlerinin yoğunluğunu 0-10 ya da 0-100 arasındaki skala üzerinden en iyi temsil eden noktayı işaretlemektedir ve yaptıkları işaretleme cetvel aracılığıyla belirlenmektedir. GAS, Disfori (depresif, üzgün, hüznü, ızdırıp içinde, umutsuz, perişan), Düşmanlık (tepesi atmış, aykırı, huzursuz, düşmanca), Kaygı (kaygılı, tedirgin, gergin, sinirli) ve Olumlu Duygu (mutlu, hoşnut, neşeli, memnun) durum kategorilerinde değerlendirilmektedir (Albersnagel, 1998; Aydın ve ark., 2011).

### Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ)

Gastrointestinal sistem bozukluklarında sıklıkla görülen semptomları değerlendirmek üzere Revicki ve ark., (1997) tarafından geliştirilmiştir. Turan ve ark., (2017) tarafından Türkçe geçerlik-güvenirlilik çalışması yapılmıştır. Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ), 15 sorudan oluşan, "hiç rahatsızlık yok" tan "çok şiddetli rahatsızlık var" tercihine kadar uzanan seçeneklere sahip, 5'li Likert tipi bir ölçektir. Faktör analizini dikkate alarak GSDÖ'nün 15 maddesi, karın ağrısı, reflü, diyare, hazımsızlık ve konstipasyon olmak üzere beş alt kategoriden olmaktadır. Ölçeğin 1., 4. ve 5.

soruları karın ağrısına; 2. ve 3. soruları reflüye; 11., 12. ve 14. soruları diyareye; 6., 7., 8. ve 9. soruları hazımsızlığa; 10., 13. ve 15. soruları ise konstipasyona yöneliktir ve değerlendirme bu doğrultuda yapılır. Ölçek sorularına verilen cevaplardan elde edilen toplam puan 15 ile 105 arasında değişmektedir. Ölçekten alınan yüksek puanlar, semptomların daha şiddetli olduğunu gösterir (Turan ve ark., 2017).

### Verilerin Analizi

Bu çalışmada, veriler üzerinde uygulanacak istatistiksel testler seçilmeden önce, Shapiro-Wilk testi kullanılarak hata terimlerinin normal dağılım gösterip göstermediği değerlendirilmiştir ( $p>0,05$ ). İç grup karşılaştırmaları için bağımlı örneklem t-testi, gruplar arası karşılaştırmalar için ise bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen's d formülü (Cohen, 1992) uygulanmıştır. Araştırma sonuçları ortalama ve standart sapma ( $M\pm SD$ ) ile sunulmuş ve  $p<0,05$  anlamlılık düzeyi anlamlı olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel analizlerde SPSS 22.0 V. yazılımı kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR

Tablo 1'de çalışmaya katılım sağlayan tüm sporcuların tanımlayıcı özellikleri, Tablo 2'de kreatin grubuna ait tanımlayıcı özellikler, Tablo 3'de plasebo grubuna ait tanımlayıcı özellikler verilmiştir. Tablo 4'de, kreatin grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test karşılaştırması verilmiştir. Tablo 5'de ise, plasebo grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test karşılaştırması verilmiştir. Son olarak Tablo 6'da kreatin ve plasebo gruplarının besin desteği öncesi ve sonrası performans parametrelerinin karşılaştırılması verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmaya katılan tüm sporcuların tanımlayıcı özellikleri

Değişkenler	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma
Yaş (yıl)	18,00	30,00	22,18	3,93
Antrenman Yaşı (yıl)	5,00	17,00	10,50	4,06
Müsabaka Yaşı (yıl)	5,00	17,00	10,50	4,06
Boy Uzunluğu (cm)	16,00	197,00	168,68	41,49
Vücut Ağırlığı (kg)	68,00	92,00	75,25	7,15
BKİ ( $kg/m^2$ )	21,80	25,40	23,68	1,00

**Tablo 2.** Kreatin grubuna ait tanımlayıcı özellikler

Değişkenler	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma
Yaş (yıl)	18,00	28,00	21,50	3,11
Antrenman Yaşı (yıl)	5,00	17,00	10,00	3,96
Müsabaka Yaşı (yıl)	5,00	17,00	10,00	3,96
Boy Uzunluğu (cm)	16,00	197,00	159,25	58,52
Vücut Ağırlığı (kg)	68,00	92,00	75,37	7,87
BKİ ( $kg/m^2$ )	22,40	24,50	23,68	,80

**Tablo 3.** Plasebo grubuna ait tanımlayıcı özellikler

Değişkenler	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma
Yaş (yıl)	18,00	30,00	22,87	4,73
Antrenman Yaşı (yıl)	7,00	17,00	11,00	4,37
Müsabaka Yaşı (yıl)	7,00	17,00	11,00	4,37
Boy Uzunluğu (cm)	168,00	189,00	178,12	7,79
Vücut Ağırlığı (kg)	68,00	88,00	75,12	6,89
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	21,80	25,40	23,68	1,22

**Tablo 4.** Kreatin grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler	S.Ö	S.S	d	t	p
	X±SS	X±SS			
Dikey Sıçrama Testi (cm)	48,99±6,37	48,83±5,66	0,02	,213	,838
Anaerobik Güç Testi (w)	1163,34±114,38	1162,87±119,97	0,00	,060	,954
30 m Sürat Testi (s)	4,04±,18	3,92±,10	0,82	2,335	,052
Mekik (s)	40,62±3,81	41,87±2,35	0,39	-1,930	,095
Illinois Çeviklik Testi (s)	15,78±,35	15,34±,40	1,17	4,888	,002*
Top Hızı Ölçümü (km/sa)	100,57±8,81	111,04±10,10	1,10	-3,688	,008*
AZD	4,37±1,40	4,50±,92	0,10	-,205	,844
GAS	3,87±1,12	4,00±1,41	0,10	-,261	,802

\*(p<0,05); X = Ortalama; SS = Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü; SÖ = Suplement Öncesi; SS = Suplement Sonrası; AZD = Algılanan Zorluk Derecesi; GAS = Görsel Analog Skala

Tablo 4'de kreatin grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test performans parametreleri karşılaştırılmıştır. Yapılan performans testleri sonucunda; besin desteği sonrası top hızı ve Illinois çeviklik testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken (p<0,05), diğer performans parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

**Tablo 5.** Plasebo grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler	S.Ö	S.S	d	t	p
	X±SS	X±SS			
Dikey Sıçrama Testi (cm)	44,15±6,53	42,50±5,09	0,28	2,077	,076
Anaerobik Güç Testi (w)	1102,97±132,39	1083,48±126,83	0,15	2,040	,081
30 m Sürat Testi (s)	4,22±,30	4,20±,25	0,07	1,214	,264
Mekik (s)	37,00±5,63	38,12±2,99	0,24	-,925	,386
Illinois Çeviklik Testi (s)	16,00±,41	15,79±,30	0,58	2,208	,063
Top Hızı Ölçümü (km/sa)	90,31±5,79	102,18±7,09	1,83	-3,905	,006*
AZD	4,62±1,18	4,00±1,19	0,52	1,357	,217
GAS	4,00±1,19	3,25±1,16	0,63	1,426	,197

\*(p<0,05); X = Ortalama; SS = Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü; SÖ = Suplement Öncesi; SS = Suplement Sonrası; AZD = Algılanan Zorluk Derecesi; GAS = Görsel Analog Skala

Tablo 5’de plasebo grubuna ait besin desteği öncesi ve sonrası ön test-son test karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan performans testleri sonucunda; plasebo sonrası top hızı testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p<0,05$ ), diğer performans parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.** Grupların besin desteği öncesi ve sonrası performans parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Periyot	Kreatin	Plasebo	d	t	p
		X±SS	X±SS			
Dikey Sıçrama Testi (cm)	S.Ö	48,99±6,37	44,15±6,53	0,75	1,498	,156
	S.S	48,83±5,66	42,50±5,09	1,17	2,350	,034*
Anaerobik Güç Testi (w)	S.Ö	1163,34±114,38	1102,97±132,39	0,48	,976	,346
	S.S	1162,87±119,97	1083,48±126,83	0,64	1,286	,219
30 m Sürat Testi (s)	S.Ö	4,04±,18	4,22±,30	0,72	-1,510	,153
	S.S	3,92±,10	4,20±,25	1,47	-2,762	,015*
Mekik (s)	S.Ö	40,62±3,81	37,00±5,63	0,75	1,507	,154
	S.S	41,87±2,35	38,12±2,99	1,39	2,782	,015*
Illinois Testi (çeviklik) (s)	S.Ö	15,78±,35	16,00±,41	0,57	-1,148	,270
	S.S	15,34±,40	15,79±,30	1,27	-2,479	,027*
Top Hızı Ölçümü (km/sa)	S.Ö	100,57±8,81	90,31±5,79	1,37	2,751	,016*
	S.S	111,04±10,10	102,18±7,09	1,01	2,028	,062

\*( $p<0,05$ ); X = Ortalama; SS = Standart Sapma; d = Cohen’s d etki büyüklüğü; SÖ = Suplement Öncesi; SS = Suplement Sonrası

Tablo 6’da grupların besin desteği öncesi ve besin desteği sonrası performans parametreleri karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında besin desteği sonrası dikey sıçrama ( $p=,034$ ), 30 m sürat testi ( $p=,015$ ), mekik testi ( $p=,015$ ), Illinois çeviklik testi ( $p=,027$ ) oranlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken, besin desteği öncesi performans parametrelerinde istatistiksel olarak sadece top hızı performansında ( $p=,016$ ) anlamlılık olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 7.** AZD ve GAS değerleri gruplar arası karşılaştırması

Değişkenler	Kreatin	Plasebo	d	t	p
	X±SS	X±SS			
AZD (1. gün)	4,37±1,40	4,62±1,18	0,19	-,384	,707
AZD (14. gün)	4,50±,92	4,00±1,19	0,47	,935	,365
AZD (ortalama)	3,84±,39	4,06±,72	0,37	-,766	,365
GAS (1. gün)	3,87±1,12	4,00±1,19	0,11	-,215	,833
GAS (14. gün)	4,00±1,41	3,25±1,16	0,58	1,158	,266
GAS (ortalama)	4,18±,54	4,28±,53	0,18	-,361	,723

\*( $p<0,05$ ); X = Ortalama; SS = Standart Sapma; d = Cohen’s d etki büyüklüğü; AZD = Algılanan Zorluk Derecesi; GAS = Görsel Analog Skala

Tablo 7’de kreatin ve plasebo gruplarına ait AZD ve GAS sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, AZD ve GAS parametrelerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 8.** Gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği karşılaştırması

Değişkenler	Kreatin	Plasebo	d	t	p
	X±SS	X±SS			
Karın Ağrısı	1,58±,38	1,63±,27	0,15	-,247	,809
Reflü	2,00±,92	2,13±,83	0,14	-,284	,781
Diyare	1,50±,75	1,88±,64	0,54	-1,070	,303
Hazımsızlık	1,88±,40	1,97±,43	0,21	-,450	,660
Konstipasyon	1,17±,17	1,04±,11	0,90	1,655	,120
GSDÖ (toplam)	1,62±,31	1,72±,25	0,35	-,695	,499

\*(p<0,05); X = Ortalama; SS = Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü; GSDÖ = Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği

Tablo 8'de kreatin ve plasebo gruplarına ait gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği parametrelerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, futbolcularda kreatin kullanımının dikey sıçrama, anaerobik güç, sürat, mekik, çeviklik, top hızı, AZD, GAS ve GSDÖ gibi performans parametreleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmamızda gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeğinin kullanılması, araştırmamızı benzer çalışmalardan ayırmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre temel bulgularımız, dikey sıçrama, sürat, mekik ve çeviklik parametrelerindeki kreatin yüklemesi sonrası ortaya çıkan iyileşmedir. Çalışmada AZD, GAS ve GSDÖ değerlerinde herhangi anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgular kısmen deneysel hipotezimizle uyumluluk göstermektedir ve futbolcularda performansı artırmak için kreatin besin takviyesi kullanılması pozitif etki sağlayabilir.

Benzer bir çalışmada, futbolculara yedi gün süresince kreatin yüklemesi yapılarak anaerobik güç, çeviklik, sürat, top hızı ve dikey sıçrama gibi performans parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, kreatin takviyesinin çeviklik, top hızı ve sürat gibi futbolda sonuca ulaşmada etkili olabilecek performans bileşenleri açısından olumlu etkiler oluşturabileceği bulunurken, anaerobik güç ve kapasite açısından olumlu etkilerden bahsedilmemiştir (Embiyaoğlu, 2020). Azizi (2001), kreatin takviyesi sonrasında dikey sıçrama ve sürat performansında iyileşme gözlendiğini, ancak bu iyileşmenin plasebo grubuna kıyasla anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmiştir. Williams ve ark. (2014), futbolcularda kreatin takviyesinin fiziksel performans üzerinde belirgin bir fayda sağlamadığını belirtmişlerdir. Claudino ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, kreatin takviyesinin, sezon öncesi antrenmanlar sırasında elit futbolcularda alt ekstremite kas gücündeki azalmayı önlediğini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde, Camic ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada erkek sporculara 28 gün boyunca kreatin yüklemesi yapmışlardır. Araştırmacılar çalışmada anaerobik performans (sıçramalar, sprint, mekik koşusu ve 3 konili drill), üst ve alt ekstremite kas kuvveti ve dayanıklılığı (bench press ve leg extension) ve vücut kompozisyonu gibi performans parametrelerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak kreatin takviyesinin dikey sıçrama, çeviklik, yön değiştirmeli koşu yeteneği, üst ekstremite kas dayanıklılığı ve vücut kütlesi üzerinde ergojenik bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Dahası, Atakan ve ark. (2019), kadın futsal oyuncularında kreatin takviyesinin sürat ve çevikliği önemli ölçüde iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Benzer çalışmada Cox ve ark. (2002), kreatin kullanımının kadın futbolcularda tekrarlı sprint ve çeviklik performansını iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Mujika ve ark. (2000) ise, futbolcularda akut kreatin takviyesinin tekrarlı sprint performansını olumlu etkilediğini ve aynı zamanda aralıklı dayanıklılık testinden sonra sıçrama yeteneğindeki düşüşü de azalttığını tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmada ise, kreatin

kullanımının sprint performansını iyileştirebileceği ileri sürülmüştür (Skare ve ark., 2001). Mor ve ark. (2022), futbolcularda gerçekleştirdikleri çalışmada, kreatin kullanımının anaerobik kapasiteyi artırdığını, yorgunluğa karşı güç dayanıklılığını destekleyerek top hızındaki düşüşü engellediğini tespit etmişlerdir. Buna karşın, Glaister ve ark., (2006), kreatin takviyesinin tekrarlı sprint performansına hiçbir fayda sağlamadığı, Delecluse ve ark. (2003) ise, 40 metre sprint zamanlarında ergojenik bir etki ortaya çıkarmadığı sonucuna varmışlardır. Izquierdo ve ark. (2002), kreatin kullanımının tekrarlı sprint ve sıçrama performansları üzerinde olumlu bir etki sağladığını, ancak üst ekstremitelerde maksimum gücü üzerinde herhangi bir gelişim kaydedilmediğini tespit etmişlerdir. Farklı sonuçların elde edildiği bir çalışmada, Mills ve ark. (2020) kreatin alımının fiziksel olarak aktif genç yetişkinlerde kas gücünü ve bazı kas dayanıklılığı endekslerini iyileştirmek için uygulanabilir bir strateji olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir çalışma ise, kreatin takviyesinin üst ekstremitelerde maksimum gücünü ve dayanıklılığını artırmada etkili olduğu rapor edilmiştir (Neto ve ark., 2018). Paiva ve ark. (2020) kreatin takviyesinin plaseboya kıyasla bench press performansını artırdığını, ancak AZD değerlerinde bir artışa yol açmadığını bildirmişlerdir. Furtado ve ark. (2024), kreatin ve plasebo takviyeleri sonrasında algılanan zorluk derecesinin istatistiksel olarak değişmediğini belirtmişlerdir. Baker ve ark. (2016) ise kreatin takviyesinin AZD üzerinde hiçbir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir. Mor ve ark. (2024) farklı bir araştırma tasarımıyla yürüttükleri çalışmalarında, 7 günlük kreatin ve glutamin yüklemesinin ardından AZD seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir düşüş gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Bunların yanında, Cooke ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, eksantrik direnç egzersizleri öncesinde ve sonrasında kreatin tüketiminin katılımcılarda güç kaybını önleme ve kas hasarını azaltmada anlamlı bir fark ortaya çıkardığı belirtilmiştir. Rosene ve ark. (2009) 30 günlük kreatin takviyesi kullanımının egzersiz kaynaklı kas hasarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, yapılan çalışmalar kreatin takviyesinin sporcularda uygun kullanım şekli ve dozajında uygulandığında gastrointestinal rahatsızlıklar açısından herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadığını ortaya koymuştur (Kalman ve ark., 2021; Ostojic ve Ahmetovic, 2008). Literatürdeki bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızla benzer ve farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Bu durum, sporcularda kreatin takviyesi kullanımının performans üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmaların tutarsız sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu çelişkili sonuçların nedenlerini incelediğimizde, kreatinin kullanım şekli, süresi ve dozajı, sporcuların elit veya amatör düzeyde olması, farklı branşlardaki antrenman metotları ve sporcuların antrenman durumlarının bu farklılıklara yol açabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, futbolcularda kreatin kullanımının dikey sıçrama, sürat, mekik ve çeviklik performanslarında olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, kreatin takviyesinin futbolcuların fiziksel performansını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, çalışmada algılanan zorluk derecesi (AZD) ve görsel analog skala (GAS) testlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca gastrointestinal semptom derecelendirme ölçeği sonuçlarına göre de, kreatin ve plasebo grupları arasında fark yoktur. Araştırma sonuçlarına dayanarak kreatin takviyesinin futbolcuların performansını artırmak amacıyla antrenman dönemlerinde kullanılması önerilmektedir.

## 5. SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER

Araştırmamızın temel sınırlılıklarını seçilen performans testleri, tüm testlerin aynı gün içerisinde yapılması ve sporcu grubunun kısıtlılığı oluşturmaktadır. Ayrıca, araştırmamızda fizyolojik ve biyokimyasal bulguların olmaması da diğer bir sınırlılıktır. Konu ile ilgili yapılacak gelecekteki çalışmalarda, performansın diğer bileşenlerinin incelenmesi ile birlikte; kas aktivasyonu, kreatin kinaz, laktat dehidrogenaz gibi fizyolojik ve biyokimyasal ölçümlerin yapılması, kreatin besin takviyesinin performansa etkilerini daha net ortaya koyabilir. Dahası, bu araştırma dizaynı farklı spor branşlarında da uygulanarak sonuçlar değerlendirilebilir. Sporcuların beslenme ve besin desteği kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi önem arz etmektedir. Kreatin takviyesinin uzun

dönem etkilerinin anlaşılabilmesi için uzun süreli araştırmalar yapılmalı ve farklı dozaj ve kullanım sürelerinde etkileri incelenmelidir.

### Açıklamalar

Bu çalışma Ahmet MOR danışmanlığında Özgür KARAKUŞ tarafından yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit derecede katkı sağlamışlardır.

### Etik Beyan

Bu araştırma, Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 03.11.2023 tarih 2023/215 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur (Sayı no: E-57428665-050.01.04-220304).

### Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çalışma ve yayımlanması konularında herhangi bir çıkar çatışması belirtmemişlerdir.

### KAYNAKÇA

- Albersnagel, F. A. (1988). Velten and music mood induction procedures: A comparison with accessibility of thought associations. *Behavioral Research and Therapy*, 26, 7996.
- Atakan, M. M., Karavelioğlu, M. B., Harmancı, H., Cook, M., & Bulut, S. (2019). Short term creatine loading without weight gain improves sprint, agility and leg strength performance in female futsal players. *Science & Sports*, 34(5), 321-327.
- Aydın, A., Araz, A., & Asan, A. (2011). Görsel analog ölçeği ve duygu kafesi: Kültürümüze uyarlama çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 14(27), 1.
- Azizi, M. (2011). The effect of a short-term creatine supplementation on some of the anaerobic performance and sprint swimming records of female competitive swimmers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1626-1629.
- Baker, T. P., Candow, D. G., & Farthing, J. P. (2016). Effect of preexercise creatine ingestion on muscle performance in healthy aging males. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(6), 1763-1766.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., Ziegenfuss, T., Lopez, H., Landis, J., & Antonio, J. (2007). International society of sports nutrition position stand: Creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4(1), 6.
- Camic, C. L., Housh, T. J., Zuniga, J. M., Traylor, D. A., Bergstrom, H. C., Schmidt, R. J., Johnson, G. O. & Housh, D. J. (2014). The effects of polyethylene glycosylated creatine supplementation on anaerobic performance measures and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(3), 825-833.
- Claudino, J. G., Mezêncio, B., Amaral, S., Zanetti, V., Benatti, F., Roschel, H., Gualano, B., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2014). Creatine monohydrate supplementation on lower-limb muscle power in Brazilian elite soccer players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11, 1-6.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98-101.
- Cooke, M. B., Rybalka, E., Williams, A. D., Cribb, P. J., & Hayes, A. (2009). Creatine supplementation enhances muscle force recovery after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 6, 13.
- Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J., & Jimenez, A. (2012). Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: An update. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9, 1-11.

- Cox, G., Mujika, I., Tumilty, D., & Burke, L. (2002). Acute creatine supplementation and performance during a field test simulating match play in elite female soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 12(1), 33-46.
- Delecluse, C., Diels, R., & Goris, M. (2003). Effect of creatine supplementation on intermittent sprint running performance in highly trained athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(3), 446-454.
- Diker, G., & Müniroğlu, S. (2016). 8-14 yaş grubu futbolcuların seçilmiş fiziksel özelliklerinin yaş gruplarına göre incelenmesi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 45-52.
- Embiyaoğlu, N. M. (2020). *Futbolcularda uygulanan kreatin takviyesinin anaerobik güç ve bazı performans parametrelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Fox, E., Bowers, R., & Foss, M. (2012). *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Furtado, E. T. F., Oliveira, J. P. L. D., Pereira, I. S. B., Veiga, E. P., Silva, S. F. D., & Abreu, W. C. D. (2024). Short term creatine loading improves strength endurance even without changing maximal strength, RPE, fatigue index, blood lactate, and mode state. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 96(2), e20230559.
- Glaister, M., Lockey, R. A., Abraham, C. S., Staerck, A., Goodwin, J. E., & McInnes, G. (2006). Creatine supplementation and multiple sprint running performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 273-277.
- Hostrup, M., & Bangsbo, J. (2023). Performance adaptations to intensified training in top-level football. *Sports Medicine*, 53(3), 577-594.
- Izquierdo, M., Ibanez, J., González-Badillo, J. J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(2), 332-343.
- Kalman, D. S., Hohl, C., Petersen, B., Flynn, S., Evans, C., Antonio, J., & Tartar, J. (2021). A randomized double-blind evaluation of the gastrointestinal, body composition, stress response and cognitive function impacts of creatine supplementation in healthy adults. *EC Nutrition*, 16(11), 19-28.
- Kargın, Z., Abdioğlu, M., Mor, H., Okur, S., Arslanoğlu, E., & Mor, A. (2024). Bisikletçilerde glutamin ve kreatin kombine tüketiminin fonksiyonel eşik güç üzerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 37-52.
- Kin, A., Hazır, T., & Ergen, E. (1994). Step ve aerobik egzersizlerinde Borg Skalasının güvenilirliği ve geçerliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4), 4-12.
- 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.
- Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D. G., Kleiner, S. M., Almada, A. L. & Lopez, H. L. (2017). International society of sports nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 18.
- McDowall, J. A. (2007). Supplement use by young athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 337-342.
- Mills, S., Candow, D. G., Forbes, S. C., Neary, J. P., Ormsbee, M. J., & Antonio, J. (2020). Effects of creatine supplementation during resistance training sessions in physically active young adults. *Nutrients*, 12(6), 1880.
- Mor, A., Acar, K., Yilmaz, A., & Arslanoğlu, E. (2022). The effects of BCAA and creatine supplementation on anaerobic capacity and ball kicking speed in male football players. *Journal of Mens Health*, 18(1), 1-9.
- 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.

- Mor, A., Karakaş, F., Mor, H., Yurtseven, R., Yılmaz, A. K., & Acar, K. (2022). Genç futbolcularda direnç bandı egzersizlerinin bazı performans parametrelerine etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 128-142.
- Mor, A., Karakaş, F., Yılmaz, A. K., Mor, H., Acar, K., & Arslanoğlu, E. (2024). The combined effect of glutamine and creatine supplementation on body hydration level and some performance parameters in football players. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 6(2), 169-179.
- Mor, A., Yurtseven, R., Mor, H., & Acar, K. (2021). 11-12 yaş grubu futbolcularda farklı ısınma protokollerinin bazı performans parametrelerine etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(4), 72-83.
- Mujika, I., Padilla, S., Ibanez, J., Izquierdo, M., & Gorostiaga, E. (2000). Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 518.
- Neto, J. D. O. V., da Silva, C. A., Lima, A. B., de Souza, F. J. R., Pinto, D. V., Araujo, J. D. S., Assumpcao, C. D. O., & Daher, E. D. F. (2018). Effects of low-dose creatine monohydrate on muscle strength and endurance. *Asian Journal of Sports Medicine*, 9(3).
- Ostojic, S. M., & Ahmetovic, Z. (2008). Gastrointestinal distress after creatine supplementation in athletes: are side effects dose dependent?. *Research in Sports Medicine*, 16(1), 15-22.
- Paiva, J. M., Souza, C. O., Valle, V. O., Forbes, S. C., Pereira, R., & Machado, M. (2020). Creatine monohydrate enhanced fixed and planned load reduction resistance training without altering ratings of perceived exertion. *Journal of Exercise and Nutrition*, 3(3), 11.
- Rosene, J., Matthews, T., Ryan, C., Belmore, K., Bergsten, A., Blaisdell, J., Gaylord, J., Love, R., Marrone, M., Ward, K., & Wilson, E. (2009). Short and longer-term effects of creatine supplementation on exercise induced muscle damage. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(1), 89.
- Silva, H., Nakamura, F. Y., Beato, M., & Marcelino, R. (2023). Acceleration and deceleration demands during training sessions in football: a systematic review. *Science and Medicine in Football*, 7(3), 198-213.
- Skare, O. C., Skadberg, Ø., & Wisnes, A. R. (2001). Creatine supplementation improves sprint performance in male sprinters. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11(2), 96-102.
- Steffen, K., Bakka, H. M., Myklebust, G., & Bahr, R. (2008). Performance aspects of an injury prevention program: A ten-week intervention in adolescent female football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 596-604.
- Turan, N., Asti, T. A., & Kaya, N. (2017). Reliability and validity of the Turkish version of the Gastrointestinal Symptom Rating Scale. *Gastroenterology Nursing*, 40(1), 47-55.
- Wax, B., Kerksick, C. M., Jagim, A. R., Mayo, J. J., Lyons, B. C., & Kreider, R. B. (2021). Creatine for exercise and sports performance, with recovery considerations for healthy populations. *Nutrients*, 13(6), 1915.
- Williams, J., Abt, G., & Kilding, A. E. (2014). Effects of creatine monohydrate supplementation on simulated soccer performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 503-510.

**Makale Geliş** : 11.09.2024

**Makale Kabul** : 06.12.2024

#### **Açık Erişim Politikası**

Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.tr>