



## FARKLI ORANLARDA KREATİN KULLANIMININ AMATÖR ERKEK FUTBOLCULARDA SPRINT PERFORMANSINA ETKİSİ

Yunus ÖZTAŞYONAR<sup>1</sup>, Mustafa ATASEVER<sup>2</sup>

### ÖZ

Bu çalışma, farklı miktarlarda akut kreatin yüklemesinin sprint performans üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Çalışmada 18 amatör genç erkek futbolcu denek olarak kullanıldı. Denekler üç gruba ayrılarak, beş gün süreyle 1. gruba 4 x 5 g /gün, 2. gruba 2x5 g /gün kreatin monohidrat ve plesebo grubuna 4 x 5 g /gün glikoz verildi. Kreatin yüklenme öncesi ve sonrası vücut ağırlıkları belirlendi, aralarında 30 sn dinlenme süresi bulunan 10 x 20 m sprint zamanları ve son sprinti takiben 2 dakikalık bir dinlenmeden sonra sıçrama yükseklikleri ölçüldü. Kreatin yükleme sonrası vücut ağırlığında anlamlı düzeyde artış ( $p<0.05$ ) belirlendi. Ağırlık artışları 1. Grupta 0.96 kg, 2. grupta 0.42 kg olarak tespit edildi. Sıçrama yüksekliğinde 2. grup ve plesebo grubunda farklılık belirlenmezken ( $p>0.05$ ), 1. grupta da önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) artış saptandı. Bacak ekstansör kaslarının performansını gösteren sıçrama yüksekliğindeki anlamlı artışın, kreatin yükleme ile artan quadriceps kreatin ve fosfolkreatin içeriğine bağlanabilir. Plesebo grubu ve 2. grupta 10 tekrarlı 20 m sprint zamanları değişmezken, 1. grup Tın 8, 9 ve 10. tekrarlardaki ortalama sprint zamanı ile toplamdaki ortalama sprint zamanları kısalmış anlamlı düzeyde düşmüştür.

Sonuç olarak, 5 gün süresince 20 g /gün akut kreatin yüklemesi yapılan amatör genç futbolcularda, bir maçta sonucu etkilediği bilinen, kısa süreli yüksek şiddetli eforlarda (örn.; sprint sıçrama) gözlenen iyileşmenin futbol performansını olumlu yönde etkilediği ve futbolcuların ergojenik yardımcı olarak kreatin monohidrat kullanmasının uygun olabileceği belirlendi. Ayrıca bu çalışma, aynı süre içerisinde yapılan 10 g/gün akut kreatin yüklemesinin bir ergojenik etki oluşturmadığını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Performans, Kreatin, Sprint, Futbolcu.

## THE EFFECT OF SPRINT PERFORMANCE OF AMATEUR MALE SOCCER USING DIFFERENT RATIO CREATINE

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effect of creatine loading of various amounts on the performance. In the study, 18 young amateur male soccerer were used as subjects. The subjects were divided into three groups, and creatine monohydrate was given as 4x5 g/day (Group I), 2x5 g/day (Group II), and dextrose was given 4x5 g/day to the placebo group. Body weights before and after creatine loading were measured and 10x20 m sprint demation, having 30 second- resting time, and leaping heights after 2 second-resting following sprint were measured. Body weight increased after creatine loading significantly in the first group. The increase was 0.96 in the first group whereas 0.42 kg in the second group. While the height of jump didn't change in placebo or the second group, the increase was statistically significant in the first group. The significant increase of jump height indicating the performance of leg extansor muscules may be due to increased phosphocreatine content of quadriceps with loading. While 10- repeated 20 m-sprint times don't change in placebo and the second groups, total average sprint time and average sprint time's in 8'th,9'th,10'th repetitions in the first group lowered significantly. In conclusion. Acute creatine loading (20 g/day for 5 days)improved the sprint jumping performnce in amateur young male soccerers. This improvement may affect the result of a match faveurably in soccer. Therefore, the use of creatine as ergogenic contributor could be suitable. In addition this study revealed that 10 g/day acute creatine loading done on the same day didn't have any ergogenic effect.

**Keywords:** Performance, Creatine, Sprint, Soccer Player.

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum.

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Erzurum.

## GİRİŞ

Spor branşlarında sportif performansın ve atletik rekorların yüksek seviyelere ulaşması nedeniyle, spor dünyasında başarı ile başarısızlık arasındaki mesafe giderek azalmaktadır. Başarının küçük sınırlarda olduğunu gören sporcu ve antrenörler, performansı artırıcı madde ve yöntem arayışına girmektedirler Bu amaçla son zamanlarda performans faktörlerini iyileştirici ve böylece yorgunluğun başlamasını geciktiriciler "ergojenikler" gündeme gelmiştir. Yunanca'dan türemiş olan ergojenik sözcüğü "iş üreten" ya da "artıran" anlamında kullanılmaktadır. Sportif performansı artıran madde ve yöntemlerde "spor ergojenikleri" veya "ergojenik yardımcıları" olarak isimlendirilirler (Aksu, 2001).

Performansı artırdığı düşünülen besinsel ergojenik yardımcılarından en yaygın olarak kullanılanı kreatin monohidratdır. 1990 yılından beri, 1990-2003 yılları arasında dünyada tüketilen kreatin monohidrat miktarı 2.7 milyon kilogram'dır. 1996 yılında ABD'de yıllık kreatin monohidrat satışı 50 milyon dolar iken, 2001 yılında 400 milyon dolara ulaşmıştır.

Kreatin kullanımının sportif performansa olan etkisini ortaya koymak üzere özellikle son on yılda yoğun olarak yapılan çalışmalarda farklı egzersiz türleri, süre ve şiddetleri kullanılmıştır. Birçok araştırmacı (Izquierdo, Ibanez, Gonzalez-Badillo, & Gorostiaga, 2002) (Cox, Mujika, Tumilty, & Burke, 2002) kreatin kullanımının kısa süreli yüksek şiddetteki Sprint performansı geliştirdiğini ileri sürerken, bazı çalışmalarda (Delecluse, Diels, & Goris, 2003) (Snow, McKenna, & Selig, 1998) ise Sprint performans üzerinde etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Kreatin kullanımının kas metabolizması ve yüksek yoğunluklu egzersiz performansı üzerine etkilerini araştıran çalışmaların büyük bir çoğunluğunda, 3-6 gün süreyle 20-30 g/gün dozda kullanılan kreatinin toplam iskelet kas kreatin ve fosfokreatin içeriğinde önemli artışlar belirlendiği belirtilmiştir. Toplam kreatin depolarındaki artış interval sprint egzersizlerin toparlanma sürecinde fosfokreatinin yemden sentezlerine oranım yükseltebilir. Bu durum kas kasılması esnasında ATP nin fosforilasyon hızında bir artış sağlayarak kısa aralıklarla yapılan sprint performansta gelişme sağlamaktadır (Snow, McKenna, & Selig, 1998) (Casey, Costantin-Teodosiu, Howel, & Hultman, 1996).

Futbol oyunu aerobik ve anerobik enerji sistemlerinin birlikte kullanıldığı, bazı faktörlerin (örn. temel motorik özellikler, genel ve kardiorespiratör dayanıklılık, koordinasyon) performansa beraber etki ettiği yüksek derecede koordine gerektiren bir spor disiplindir. Bir futbolcunun performansı, ihtiyaç duyulan enerjiyi elde edebilme yeteneğine bağlı olarak değişiklik gösterir. Enerji gereksinimi aktivitenin türüne bağlı olarak kısa ve uzun süreli

olabilir. Uzun süreli enerji gereksiniminin büyük bir kısmı aerobik metabolik kaynaklardan karşılanırken, kısa süreli performans da enerji ihtiyacı anaerobik kaynaklardan da karşılanır (Atasever, 2003). Doksan dakikalık bir futbol maçında oyuncuların her biri ortalama 15-25 m'lik (ortalama) 800 m sprint yaptığı ve topa sahip olabilmek için çok sayıda sıçrama yaptığı, dikkate alındığında, sprint performanstaki küçük değişikliklerin futbolcunun maç performansını direkt olarak etkileyebileceği anlaşılabilir.

Bu çalışmada, futbol oyununda belirleyici olduğu düşünülen farklı oranlarda kısa süreli kreatin kullanımının etkisinin, kısa aralıklarla tekrarlanan sprint koşular ile sıçrama performansı üzerinde amatör genç bir futbol takımının oyuncularını üzerinde araştırılması hedeflenmiştir.

## YÖNTEM

Bu araştırmaya, çeşitli spor kulüplerinde amatör olarak futbol oynayan, Atatürk Üniversitesi erkek futbol takımındaki 18 sporcu katılmıştır. Denekler hem kreatin hem de plesebo grubu olarak gruplara ayrılmıştır. Deneklere çalışmanın amacı ve potansiyel riskleri açıkça anlatıldıktan sonra yazılı bir izin belgesi alınmıştır. Çalışmaya katılanların hiç birisi vejeteryan değildi.

Vücut ağırlığı, ayaklar çıplak vaziyette ve deneklerin üzerinde sadece şort var iken 0-150 kg arası ağırlık ölçen ve 0,1 kg hassasiyete sahip kantar ile kg cinsinden ölçüldü. Boy, vücut ağırlığı ölçümünde kullanılan kantarın üzerinde bulunan 0,1 cm hassasiyete sahip metre ile ve ayaklar çıplak, ayak topukları bitişik, vücut ve baş dik gözler karşıya bakar durumda iken metre cinsinden ölçüldü.

Denekler ön test yapıldıktan sonra rast gele üç gruba ayrıldı. Beş gün süreyle 1. grup da bulunan deneklere günde 20 gr, 2. grup da bulunan deneklere günde 10 gr kreatin (Weider Pure Creatine) verildi. 3. gurubu ise plesebo alanlar oluşturdu. Plesebo grubuna günlük 20 gr laktoz verildi. Tüm gruplar kreatin ve laktozu eşit aralıklarla 5 gr lık dozlar şeklinde meyve suyuna karıştırılarak aldı.

Deneklere 15-20 d ısınma egzersizinden sonra, maksimal yüklenme ile 10 kez 20 metre sürat koşusu yapmışlardır. Her bir denek kişisel olarak seçilen duruşlardan başlamıştır. Koşular arasında 30 sn dinlenme süreleri verilmiştir. Denekler 30 sn lik dinlenme süresi içerisinde start noktasına yürüyerek geldiler. Test süreleri fotoselle (zaman belirleyici özelliği olan bir cihaz, Sport Expert MPS-501) belirlendi. Kreatin ve plesebo yüklenmesinin bitimini takip eden günde aynı salonda ve aynı saatte testler tekrar edildi. Denekler sprint testini bitirdikten 2 dk sonra dikey sıçrama platformu (JUMP- MD TTK 5106) üzerinde ellerini bel üzerinde tutarak üç sıçrama yaptı. Bu sıçrama değerlerinin en iyisi alınarak kaydedildi. Sıçramalar arası dinlenme süresi yaklaşık 30 sn olarak verildi. Bu test kreatin ve plesebo yüklenmesinin bitimini takip eden sprint testinden sonrada tekrarlandı.

Grupların yüklenme öncesi ve sonrası değerlerinin farklılığı SPSS istatistik paket programı kullanılarak paired-samples t testi ile analiz edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya katılan deneklerin bazı özellikleri (yaş, boy ve kilo) Tablo 1 'de görülmektedir.

**Tablo 1.** Çalışmaya Katılan Deneklerin Bazı Özellikleri (ortalama  $\pm$  ss)

| Gruplar          | Yaş              | Boy               | Kilo              |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Grup I<br>n = 7  | 22,00 $\pm$ 1,29 | 170,86 $\pm$ 0,09 | 70,08 $\pm$ 10,44 |
| Grup 2<br>n = 5  | 23,60 $\pm$ 2,41 | 167,60 $\pm$ 0,05 | 62,88 $\pm$ 6,81  |
| Plesebo<br>n = 6 | 21,33 $\pm$ 1,51 | 174,00 $\pm$ 0,03 | 68,99 $\pm$ 3,32  |

Tablo 2'de, tüm gruplarda deneklerin kreatin yüklenme öncesi ve sonrası kilo ve sıçrama değerlerini karşılaştıran T testi analiz sonuçları gösterilmiştir. Tablo 2'den görüleceği üzere, kreatin alan her iki grupta da (Grup 1 ve Grup 2)5 günlük süre sonunda anlamlı derecede ( $p < 0.05$ ) vücut ağırlığı artışı tespit edildi. Sırasıyla Grup 1, ortalama 70,08  $\pm$  10,43 kg'dan 71,04  $\pm$  10,18 kg'a ( $P < 0,05$ ) yükseldi. Bu grupta bulunan yedi denekten altısında 0,6 ile 1,8 kg arasında kilo artışı gözlenirken, 1 denekte kilo artışı görülmedi. Grup 2'deki tüm deneklerde vücut ağırlığında artış görüldü ve ortalama vücut ağırlığı 62,88  $\pm$  6,81 kg dan 63,30  $\pm$  6,88 kg'a ( $P < 0,05$ ) çıkarken, vücut ağırlığı artışı plesebo grubunu oluşturan deneklerin vücut ağırlığında oluşan değişiklikler istatistik olarak anlamlı bulunmadı ( $p > 0.05$ ) Şekil 1 'de tüm grupların test öncesi ve sonrası ortalama vücut ağırlıkları gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Kreatin Yüklenme Öncesi ve Sonrasındaki Vücut Ağırlığı ve Sıçrama Değerleri

|             | Vücut ağırlığı    |                     | Sıçrama          |                    |
|-------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------|
|             | Önce              | Sonra               | Önce             | Sonra              |
| Grup I n=7  | 70,08 $\pm$ 10,43 | 71,04 $\pm$ 10,18 * | 64,42 $\pm$ 5,94 | 66,85 $\pm$ 6,56 * |
| Grup II n=5 | 62,88 $\pm$ 6,81  | 63,30 $\pm$ 6,58 *  | 59,40 $\pm$ 8,29 | 59,20 $\pm$ 9,12   |
| Placebo n=6 | 68,99 $\pm$ 3,32  | 69,11 $\pm$ 3,11    | 58,83 $\pm$ 5,03 | 60,00 $\pm$ 4,85   |

(\* $p < 0.05$ )

Yine Tablo 2’de görüldüğü gibi Grup 1 ’in kreatin yüklemeye önce ve sonra ortalama sıçrama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı artış vardı. Grup 1 sırasıyla  $64,42 \pm 5,94$  cm ve  $66,85 \pm 6,56$  cm ( $P < 0,05$ ) sıçrama değerine ulaşırken 6 sporcuda sıçrama yüksekliği artarken 1 sporcuda azaldığı gözlemlendi. Grup 2 ve plesebo grubunda test öncesi ve sonrası ortalama sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ( $p > 0,05$ ) görülmedi. Grup 2’nin ortalama sıçrama değerleri sırasıyla  $59,40 \pm 8,29$  ve  $59,20 \pm 9,12$  ( $P > 0,05$ ) iken, bu değerler plesebo grubunda  $58,83 \pm 5,03$  ve  $60,00 \pm 4,85$  ( $P > 0,05$ ) olarak belirlendi. Şekil 2’de tüm grupların test öncesi ve sonrası ortalama sıçrama değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Tüm Gruplarda Kreatin Yükleme Öncesi ve Sonrası 20 m Ortalama Sprint Değerleri Süresi (sn)

| KOŞULAR j | Grup I ( n=7) (20g/sün) |              | Grup II ( n=5) (10g/sün) |             | Plesebo (n-6) Öncesi Sonrası |             |
|-----------|-------------------------|--------------|--------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|           | Öncesi                  | Sonrası      | Öncesi                   | Sonrası     | Öncesi                       | Sonrası     |
| 1. Koşu   | 2,96 ±0,15              | 2,95 ±0,15   | 3,09 ±0,11 H             | 3,08 ±0,12  | 3,16 ± 0,08                  | 3,11 ±0,06  |
| 2. Koşu   | 2,97 ±0,11              | 2,91 ±0,12   | 3,11 ±0,14               | 3,11 ±0,13  | 3,11 ± 0,09                  | 3,04 ± 0,17 |
| 3. Koşu   | 3,01 ±0,14              | 2,97 ±0,13   | 3,13 ±0,12               | 3,08 ±0,15  | 3,13 ± 0,07                  | 3,11 ±0,09  |
| 4. Koşu   | 2,99 ±0,10              | 2,92 ± 0,05  | 3,12 ±0,15               | 3,11 ±0,18  | 3,17 ±0,08                   | 3,16 ±0,08  |
| 5. Koşu   | 2,99 ± 0,08             | 2,93 ±0,11   | 3,13 ±0,18               | 3,10 ±0,18  | 3,20 ±0,10                   | 3,17 ±0,09  |
| 6. Koşu   | 3,00 ±0,12              | 2,96 ±0,11   | 3,15 ± 0,19              | 3,13 ± 0,17 | 3,16 ±0,07                   | 3,14 ±0,07  |
| 7. Koşu   | 3,00 ±0,07              | 2,94 ± 0,09  | 3,17 ± 0,17              | 3,14 ±0,17  | 3,22 ± 0,08                  | 3,17 ±0,06  |
| 8. Koşu   | 3,02 ± 0,08             | 2,90 ± 0,07* | 3,16 ± 0,17              | 3,14 ±0,20  | 3,21 ±0,06                   | 3,17 ±0,05  |
| 9. Koşu   | 3,00 ± 0,07             | 2,92 ± 0,09* | 3,21 ±0,17               | 3,19 ±0,17  | 3,26 ± 0,09                  | 3,20 ± 0,07 |
| 10. Koşu  | 3,08 ±0,11              | 2,92 ± 0,09* | 3,25 ± 0,20              | 3,21 ±0,17  | 3,21 ±0,09                   | 3,18 ±0,05  |
| Toplam    | 3,01 ±0,93              | 2,94 ± 0,80* | 3,16 ± 0,15              | 3,14 ±0,16  | 3,18 ±0,66                   | 3,15 ±0,68  |

(\* $p < 0,05$ )

Tablo 3’de tüm gruplardaki deneklerde yüklenme öncesi ve sonrası ortalama sprint zamanları verilmiştir. Buna göre Grup 1’in 8.,9., 10. ortalama sprint zaman değerleri ile toplam sprint zamanında olumlu yöndeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ) bulundu. Buna göre sırasıyla 8. sprint:  $3,02 \pm 0,08$  ve  $2,90 \pm 0,07$  sn, 9. sprint;  $3,0 \pm 0,07$  sn ve  $2,92 \pm 0,09$  sn, 10. sprint:  $3,08 \pm 0,11$  sn ve  $2,92 \pm 0,09$  sn Toplam olarak test öncesi 20 m Sprint değerleri  $3,01 \pm 0,93$  sn iken, test sonrası  $2,94 \pm 0,80$  sn. olarak belirlenmiştir.

Grup 2’nin kreatin yüklemesi öncesi ve sonrası ortalama sprint değerlerinde önemli ( $p > 0,05$ ) değişiklik gözlemlenmedi. Ancak istatistiki olarak önemli bulunmasa da, Grup 2’nin tüm ortalama sprint zamanlarında azalma olduğu belirlendi. Buna göre sprint süreleri toplamda sırasıyla:  $3,16 \pm 0,15$  sn ve  $3,14 \pm 0,16$  sn olarak gözlemlendi.

Plesebo grubunun sprint değerlerinde gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Plesebo grubunun toplamda elde edilen değerleri sırasıyla:  $3,18 \pm 0,66$  sn ve  $3,15 \pm 0,68$  sn olarak tespit edildi.

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları amatör futbol takım oyuncularında 5 günlük bir sürede günde 20 g akut kreatin yükleme alımı ile futbolcu performansının önemli öğelerinden olan tekrarlamalı sprint ve sıçrama değerlerinde iyileşme olduğunu ortaya koydu. Yapılan ölçümlerde aynı sürede 10 g akut kreatin uygulamasının futbolcuların sprint ve sıçrama değerlerinde bir gelişme gözlemlenmedi. Placebo grubuna nazaran kreatin alan her iki grupta vücut ağırlığında daha fazla bir artış tespit edildi.

Bu çalışmada kullanılan kreatin yükleme protokolü (20 g/5 gün) daha önce yapılan birçok çalışmada uygulanmış ve etkinliği bildirilmiştir (Greenhalff , Bodin, Söderlund, & Hultman, 1994) (Fox , Bowers, & Foss, 1999) (Guyton & Hail, 1996) (Gren, Simpson, & Littlewood, 1996). Bazı araştırmacılar (Dawson, et al., 1995) (Balsom , Soderlund, Sjodin, & Ekblom, 1995) (Gren, Simpson, & Littlewood, 1996) (McNaughton , Dalton, & Tarr, 1998) (Balsom, Harridge, Söderlund , Sjodin, & Ekblom, 1993) kısa süreli kreatin yüklemenin (günlük 20-25 g/5 ile 14 gün) vücut ağırlığında 0,7- 2,0 kg arasında bir artışa neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada günlük 20 g kreatin alan deneklerde vücut ağırlık ortalaması 0,9 kg artarken, günde 10 g alan deneklerde ortalama vücut ağırlık artışı 0,4 kg oldu.

Hultman ve arkadaşları (Hultman, Soderlund, & Timmons, 1996), vücut ağırlığındaki artışın kreatin yüklemesinin ilk günlerinde görülen idrar hacmindeki azalmadan dolayı su tutulumunun sonucu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kreatin alımının ilk günlerinde görülen idrar hacmindeki bu azalmanın daha uzun sürede normale döndüğü görülmüştür. Ziegenfuss ve arkadaşları (Ziegenfuss, Lemon, Rogers, Ross, & Yarasheski, 1997), kısa süreli kreatin alımından sonra antrenmanlı erkeklerin toplam vücut ve intraselüller sıvı hacminde % 2-3 artış kaydedildiğini ekstrasellüler sıvı hacminde ise herhangi bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. İntraselüller sıvıdaki artışın kas kreatin konsantrasyonuna bağlı olarak hücre içine sıvı hareketini hızlandıran intraselüller ozmik basınçtaki değişikliklerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Hultman, Soderlund, & Timmons, 1996) (Terjung , Clarkson, Eichner, Greenhaff, & Hespel, 2000) (Van Loon , Oosterlaar, Hartgens , Hesselink, & Snow, 2003). Ayrıca intraselüller sıvıdaki artışa bağlı olarak hücrede oluşan şişkinliğin protein sentezini uyaran anabolik bir sinyal oluşturduğu sanılmaktadır (Van Loon , Oosterlaar, Hartgens , Hesselink, & Snow, 2003). Ingwall (Ingwall , 1976) (Ingwalll & Wildenthal, 1976) 51,52, kreatinin kalp ve iskelet kas hücrelerinin protein sentezini uyarıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir. Ancak bu sonuç daha sonra yapılan çalışmalarla çelişmektedir (Fry & Morales ,

1980) (Young & Denome, 1984). Parise ve arkadaşları (Parise , Mihic , MacLennan , Yarasheski, & Tamopolsky, 2001), kısa süreli kreatin yüklenmesini takip eden kas protein anabolizmasını, kas protein sentezindeki bir artıştan daha çok protein katabolizmasındaki bir düşüşle açıklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Balsom (Balsom, Harridge, Söderlund , Sjodin, & Ekblom, 1993) ve Ziegenfuss (Ziegenfuss, Lemon, Rogers, Ross, & Yarasheski, 1997) ise protein sentezindeki artışın pozitif nitrojen dengesi sonucu gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Aslında kreatin yüklemesiyle birlikte düzenli egzersiz yapanlarda görülen kreatinin anabolik etkisinin tamamen antrenman yükündeki potansiyel artıştan bağımsız olarak gerçekleşip gerçekleşmediği henüz tam olarak açık değildir (Kreider, et al., 1998) (Vanderberghe, Goris, Van Hecke , & Van Leemputte, 1997) (Terjung , Clarkson, Eichner, Greenhaff, & Hespel, 2000).

Bu çalışmada, günde 10 g kreatin alan gruptaki vücut ağırlık artışının 20 g kreatin alan gruptan daha düşük olması alınan kreatin miktarının toplam iskelet kas kreatin konsantrasyonunu doğrudan etkilemesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim yükselen kas kreatin konsantrasyonuyla toplam vücut suyu artışı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, günde 20 g alınan kreatin miktarının plazma kreatin konsantrasyonunu en yüksek seviyeye çıkardığını ve bu miktardan fazla alınan kreatinin ilave bir yarar sağlamadığı ileri sürülmüştür (Kinugasa, et al., 2004).

Literatürde akut kreatin kullanımının sprint performans üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar farklılık göstermektedir. Birçok çalışma farklı antrenman seviyesine sahip değişik modeldeki egzersizlerde (futbol, hentbol, buz hokeyi, yüzme, bisiklet) kreatin desteğinin tekrarlanan sprint performansı iyileştirdiğini bildirirken (Izquierdo, Ibanez, Gonzalez-Badillo, & Gorostiaga, 2002) (Kreider, et al., 1998) (Dawson, et al., 1995) (Cox, Mujika , Tumilty, & Burke , 2002). Bazı çalışmalar ise bu desteğin varlığını ortaya koymamaktadır (Wilmore & Costill, 1994) (Delecluse , Diels, & Goris, 2003) (Snow, McKenna, & Selig, 1998) (Javierre, Lizarraga, Ventura, Garrido, & Segura, 1997), Futbolcular üzerinde sprint performansına kreatin yüklenmesinin etkisini araştıran değişik uygulama protokolların olduğu bir çok araştırma vardır

Mujika ve arkadaşları (Mujika, Padilla, Ibanez, Izquierdo, & Gorostiaga, 2000), 17 yüksek antrenman düzeyine sahip futbolda yaptıkları çalışmada, 6 gün süre ile günde 4 kez 5 g kreatin yüklemesi yapmışlar ve 6 günün sonunda, 5 ve 15 m sprint zamanlarının kıaldığını bildirmişlerdir.

Güner ve arkadaşları (Güner, Kunduracıoğlu, & Özkara, 1999), 20 erkek futbol oyuncusuna dört gün süreyle kg başına 0.3 g dozla kreatin monohidrat yüklemesi yaptıkları

çalışmada, dördüncü günün sonunda yedi tekrarlı yapılan sprint koşu sürelerinin azaldığını belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada Özkara ve arkadaşları (Özkara , Güner, Kunduracıoğlu, & Günay , 2000), dört günlük bir sürede kg başına 0.3 gr kreatin yüklemesi yaparak sprint performansta iyileşme tespit etmişlerdir.

Futbolcularda yapılan diğer bir çalışmada Aksu (Aksu, 2001), beş gün süreyle günde dört kez 5 gr kreatin monohidrat ve 2 g glikoz alan, 14 elit genç futbolcunun (16-18 yaş) aralarında 30 sn dinlenme süresi bulunan 10 tekrarlı 15 m'lik maksimal sprint değerlerini yüklenme öncesi ve sonrası karşılaştırmıştır. Bu çalışmada kreatin alan grubun 5 ve 15 m'lik geçiş zamanlarında anlamlı bir kısalma tespit edilmiştir.

Yukarıdaki bulguların aksine Smart ve arkadaşları (Smart, McKenzie, Nix, & Baldwin , 1998), yüksek antrenman düzeyine sahip 11 futbol oyuncusunda 6 gün süreyle günde 24 gr kreatin yüklemesi yaptıkları çalışmada, sprint performansta bir gelişme olmadığını bildirmektedir. Benzer şekilde Redondo ve arkadaşları (Redondo, Dowling , Graham , Almada , & Williams, 1996), futbolcular ve buz hokeyi oyuncularında 60 m 'lik Sprint zamanlan üzerine kreatin yüklemesine bağlı bir iyileşme olmadığını saptamışlardır.

Bu çalışmada 20 g kreatin alan grubun sprint zamanlarında anlamlı bir kısalma görülürken, 10 gr kreatin kullananlar ile plesebo grubunun sprint zamanlarında anlamlı bir iyileşme görülmedi. Birçok araştırmacı, enerji ihtiyacının ATP-PC sisteminden karşılandığı yüksek yoğunluktaki kısa süreli egzersizler üzerindeki kreatinin etki mekanizmasını artan kas fosfokreatin (PCr) içeriğine bağlı olarak dinlenme sürelerinde ATP nin yeniden sentezlenme hızındaki artıştan kaynaklandığını bildirmektedirler (Izquierdo, Ibanez, Gonzalez-Badillo, & Gorostiaga, 2002) (Greenhalff , Bodin, Söderlund, & Hultman, 1994) (Haris, Söderlund, & Hultman , 1992) (Casey & Greenhalff, 2000) .

Kreatin yüklemesinden sonra sprint performanstaki gelişmenin biyomekanik kaynağını araştıran Schedel ve arkadaşları (Schedel, Terrier, & Schutz, 2000), yüklenme sonrası kreatin alan deneklerin adım frekansında bir artış olduğunu ve bu durumun yüksek intraselüller fosfokreatin'e bağlı gelişen kas kasılma ve gevşeme zamanlarındaki kısalmadan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Wakatsuki ve arkadaşları (Wakatsuki, et al., 1994), kas gevşeme zamanındaki kısalmanın %50'lik bir oranda olduğunu bildirmişlerdir. Van Leemputte ve arkadaşları (YerTutucu1) (Van Leemputte, Vandenberghe, & Hespel, 1999), kreatin yüklemesini takiben kas gevşeme zamanında bir kısalma olduğunu rapor ettiler. Bu araştırmacılar, yüksek intraselüller kreatin konsantrasyonu sarkoplazmik Ca<sup>2+</sup> - ATP ase'nin daha yüksek termodinamik bir etkinlikte çalıştığını öne sürmektedir.



Bu çalışmada 5 gün boyunca 10 g'lık bir yükleme ile sprint performans da bir gelişme gözlenmemesi, düşük miktarlarda kreatin kullanımının intraselüller fosfokreatin (PCr) içeriğinde yeterli bir artış sağlayamamasından kaynaklanmış olabilir. Farklı dozlarda kreatin yüklemesinin etkilerini belirleyen bir çalışmada Theodorou ve arkadaşları (Theodorou , et al., 1999), elit seviyedeki 22 yüzücüye kısa ve uzun süreli kreatin yüklemesi yapmışlardır. İlk aşamada 4 gün süreyle, günlük 25 g'lık yükleme sonrası yüzme zamanlarında kısaltmalar bulmuşlardır. Daha sonra aynı yüzücülere 2 aylık bir sezon süresince 5 g kreatin yüklemesi yapılmış, fakat bu süreç sonrasında yüzme zamanlarında bir gelişme görülmemiştir. Bu durum da düşük dozdaki kreatinin uzun süre kullanılsa dahi kas fosfokreatin içeriğini yeterince artırmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmada sprint testinin son tekrarım takiben verilen 2 dk. toparlanma süresinden sonra 20 g kreatin alan deneklerin dikey sıçrama değerlerinin arttığı belirlendi. Harris ve arkadaşları (Harris, Söderlund, & Hultman , 1992) kreatin yüklemesini takiben insan quadriceps kasında serbest kreatin ve fosfokreatin miktarının anlamlı derecede yükseldiğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla bacak ekstansör kaslarının performansını gösteren sıçrama yüksekliğindeki anlamlı artışın muhtemelen kreatin yükleme ile artan quadriceps kreatin ve PC içeriğinden kaynaklandığını öne sürmektedirler.

## SONUÇ

Sonuç olarak, 5 gün süresince 20g/gün akut kreatin yüklemesi yapılan amatör genç futbolcularda, bir maçta sonucu etkilediği bilinen sprint ve sıçrama gibi kısa süreli yüksek şiddetli eforlarda gözlenen iyileşmenin futbol performansını olumlu yönde etkilediği ve futbolcuların ergojenik yardımcı olarak kreatin monohidrat kullanımının uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca bu çalışma, aynı süre içerisinde yapılan 10 g/gün akut kreatin yüklemesinin ergojenik etki oluşturmak için yeterli miktar olmadığı da ortaya koymaktadır.

## KAYNAKLAR

1. **Aksu, Ç. A.**, (2001). Kreatin Yükleme Uygulamasının Futbol Performans Parametreleri Üzerine Olan Etkisi. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
2. **Atasever, M.**, (2003). Spor ve Beslenme. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
3. **Balsom, P. D., Soderlund, K., Sjödin, B., & Ekblom, B.**, (1995). Skeletal Muscle Metabolism During Short Duration High-Intensity Exercise: Influence of Creatine Supplementation. *Acta Physiology Scand*, 154, 303-310.
4. **Balsom, P. D., Harridge, S. D., Söderlund, K., Sjödin, B. & Ekblom, B.**, (1993). Creatine Supplementation Perse does not Enhance Endurance Exercise Performance. *Acta Physiologica Scand*, 149, 521-523.
5. **Casey, A., Costantin-Teodosiu, D., Howel, S. & Hultman, E.**, (1996). Creatine Ingestion Favorably Affects Performance and Muscle Metabolism During Maximal Exercise in Humans. *Am J Physiol*, 271, 31-37.
6. **Casey, A. & Greenhalff, P. L.**, (2000). Does Dietary Creatine Supplementation Play a Role in Skeletal Muscle Metabolism and Performance? *Am J Clin Nutr*, 72, 607-617.
7. **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. *Int J Sports Exerc*, 12, 33-46.
8. **Dawson, B., Cutler, M., Moody, A., Lawrence, S., Goodman, C. & Randall, N.**, (1995). Effects of Oral Creatine Loading on Single and Repeated Maximal Short Sprints. *Aust J Sci Med Sport*, 27, 56-61.
9. **Delecluse, C., Diels, R. & Goris, M.**, (2003). Effect of Creatine Supplementation on Intermittent Sprint Running Performance in Highly Trained Athletes. *J Strength and Conditioning Res*, 17, 446-454.
10. **Fox, E. L., Bowers, R. W. & Foss, M. L.**, (1999). Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. (M. Cerit, Çev.) Ankara: Bağırğan Yayınevi.
11. **Fry, D. M. & Morales, M. F.**, (1980). A Reexamination of the Effects of Creatine on Muscle Protein Synthesis in Tissue Culture. *J Cell Biol*, 84, 294-297.
12. **Greenhalff, P. L., Bodin, K., Söderlund, K. & Hultman, E.**, (1994). Effect of Oral Creatine Supplementation on Skeletal Muscle Phosphocreatine Resynthesis. *Am J Physiol*, 266, 725-730.
13. **Gren, A. L., Simpson, E. J. & Littlewood, J. J.**, (1996). Carbohydrate Ingestion Augments Creatine Retention During Creatine Feeding in Humans. *Acta Physiologica Scand*, 158, 195-202.
14. **Guyton, A. C. & Hall, J. E.**, (1996). Textbook of Medical Physiology. (Ç. L, Çev.) İstanbul: Tavaşlı Matbaacılık.
15. **Güner, R., Kunduracioğlu, B. & Özkara, A.**, (1999). Kreatin Yüklemenin Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersizlerdeki Sprint Performansı Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 10, 16-24.
16. **Haris, R. C., Söderlund, K. & Hultman, E.**, (1992). Elevation of Creatine in Resting Exercised Muscle of Normal Subjects by Creatine Supplementation. *Clin Sci*, 83, 367-364.
17. **Hultman, E. K., Soderlund, K. & Timmons, J. A.**, (1996). Muscle Creatine Loading in Men. *J Appl Physiol*, 81, 232-237.
18. **Ingwall, J. S.**, (1976). Creatine and the Control of Muscle-Specific Protein Synthesis in Cardiac and Skeletal Muscle. *Circ Res*, 38, 115-123.
19. **Ingwall, J. S. & Wildenthal, K.**, (1976). Role of Creatine in the Regulation of Cardiac Protein Synthesis. *J Cell Biol*, 68, 159-163.
20. **Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J. J. & Gorostiaga, E. M.**, (2002). Effects of Creatine Supplementation on Muscle Power Endurance and Sprint Performance. *Med Sci Sports Exerc*, 34, 332-343.
21. **Javierre, C., Lizarraga, M. A., Ventura, J. L., Garrido, E. & Segura, K.**, (1997). Creatine Supplementation does not Improve Physical Performance in a 150 m Race. *Rev Esp Fisiol*, 53, 343-348.
22. **Kinugasa, R., Akima, H., Ota, A., Ohta, A., Sugiura, K. & Kuno, S. Y.**, (2004). Short-Term Creatine Supplementation Does not Improve Muscle Activation or Sprint Performance in Humans. *Eur J Appl Physiol*, 91, 230-237.
23. **Kreider, R. B., Ferreira, M., Wilson, M., Grindstaff, P., Plisk, S., Reinardy, J. & Almada, A. L.**, (1998). Effects of Creatine Supplementation on Body Composition, Strength, and Sprint Performance. *Med Sci Sports Exerc*, 30, 73-82.
24. **McNaughton, L. R., Dalton, B. & Tarr, J.**, (1998). The Effects of Creatine Supplementation on High-Intensity Exercise Performance in Elite Performers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 78, 236-240.
25. **Mujika, T., Padilla, S., Ibanez, J., Izquierdo, M. & Gorostiaga, E.**, (2000). Creatine Supplementation and Sprint Performance in Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 518-525.
26. **Özkara, A., Güner, R., Kunduracioğlu, B. & Günay, M.**, (2000). Kreatin Yüklemenin Düz ve Slalom Koşularında Sprint Performansı Üzerine

- Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 11, 56-63.
27. **Parise, G., Mihic, S., MacLennan, D., Yarasheski, K. E. & Tamopolsky, M. A.,** (2001). Effects of Acute Creatine Monohydrate Supplementation on Leucine Kinetics and Mixed- Muscle Protein Synthesis. *J Appl Physiol*, 91, 1041-1047.
  28. **Redondo, D. R., Dowling, E. A., Graham, B. L., Almada, A. L. & Williams, M. H.,** (1996). The Effect of Oral Creatine Monohydrate Supplementation on Running Velocity. *Int J Sport Nutr*, 6, 213-221.
  29. **Schedel, J. M., Terrier, P. & Schutz, Y.,** (2000). The Biomechanic Origin of Sprint Performance Enhancement After One-Week Creatine Supplementation. *Jpn J Physiol*, 50, 273-276.
  30. **Smart, N. A., McKenzie, S. G., Nix, L. M. & Baldwin, P. K.,** (1998). Creatine Supplementation does not Improve Repeat Sprint Performance in Soccer Players. *Med Sci Sports and Exerc*, 30, 140-146.
  31. **Snow, R. J., McKenna, M. J. & Selig, S. E.,** (1998). Effect of Creatine Supplementation on Sprint Exercise Performance and Muscle Metabolism. *J Appl Physiology*, 84, 1667-1673.
  32. **Terjung, R. L., Clarkson, P., Eichner, E. R., Greenhaff, P. L. & Hespel, P. J.,** (2000). American College of Sports Medicine Roundtable. The Physiological and Health Effects of Oral Creatine Supplementation. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 706-717.
  33. **Theodorou, A. S., Cooke, C. B., King, R. F., Hood, C., Denison, T. & Wainwright, B. G.,** (1999). The Effect of Longer-Term Creatine Supplementation on Elite Swimming Performance After an Acute Creatine Loading. *J Sports Sci*, 17, 853-859.
  34. **Van Leemputte, M., Vandenberghe, K. & Hespel, P.,** (1999). Shortening of Muscle Relaxation Time After Creatine Loading. *J Appl Physiol*, 86, 840-844.
  35. **Van Loon, U., Oosterlaar, A. M., Hartgens, F., Hesselink, M. K. & Snow, R. J.,** (2003). Effects of Creatine Loading and Prolonged Creatine Supplementation on Body Composition Fuel Selection, Sprint and Endurance Performance in HUMans. *Clin Sci (Lond)*, 104, 153-162.
  36. **Vanderberghe, K., Goris, M., Van Hecke, P. & Van Leemputte, P.,** (1997). Long-Term Creatine Intake is Beneficial to Muscle Performance During Resistance Training. *J Appl Physiol*, 83, 2055-2063.
  37. **Wakatsuki, T., Ohira, Y., Yasui, W., Nakamura, K., Asakura, T. & Ohno, H.,** (1994). Responses of Contractile Properties in Rat Soleus to High-Energy Phosphates and/or Unloading. *Jpn J Physiol*, 44, 193-204.
  38. **Wilmore, J. H. & Costill, D. L.,** (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Toronto: Human Kinetics.
  39. **Young, R. B. & Denome, R. M.,** (1984). Effect of Creatine on Contents of Myosin-Heavy-Chain and Myosin-Heavy-Chain mRNA in Steady-State Chicken Muscle-Cell Cultures. *Biochem J*, 15(218), 871-876.
  40. **Ziegenfuss, T., Lemon, P. W., Rogers, M. R., Ross, R. & Yarasheski, K. E.,** (1997). Acute Creatine Ingestion: Effects on Muscle Volume, Anaerobic Power, Fluid Volume and Protein Turnover. *Med Sci Sports Exerc*, 29, 127.