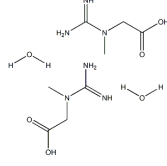
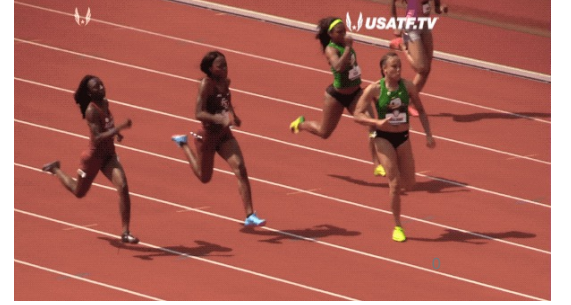




Kreatin Monohidrat: Güç ve Dayanıklılık Üzerindeki Rolü



Doç. Dr. Pınar GÖBEL



PERFORMANS

Sporcular için en kritik konu

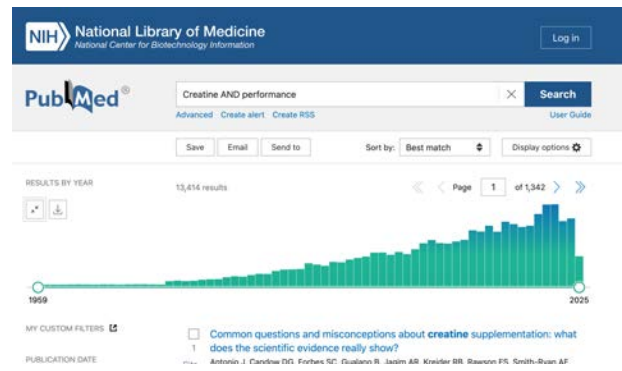


“Kreatin Ergojenik Desteklerin Atası”

Kreatin monohidrat, sporcular arasında performans artırıcı bir takviye olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu bileşik, özellikle yüksek yoğunluklu ve kısa süreli egzersizlerde enerji üretimini destekleyerek kas gücü ve kütlesinde artış sağlamaktadır.

Neden Kreatin Hala En Popüler Ergojeniktir?

- 13.000+ bilimsel yayın (PubMed: “Creatine AND performance”)
- 1992’den beri elit sporlarda yoğun kullanım
- Kas kuvveti: ↑ %10-15
- Sprint performansı: ↑ %10+
- Rehabilitasyon, nörolojik destek gibi alanlara yayılıyor
- WADA tarafından yasaklı değil, yasal ve güvenli





Kreatin Monohidrat

Kreatin monohidrat, profesyonel sporculardan aktif bireylere kadar geniş bir yelpazede kullanılan, performans artırıcı etkileri bilimsel olarak en güçlü şekilde desteklenmiş takviyelerden biridir.

İlk kez 1992 Barselona Olimpiyatları sırasında yoğun biçimde kullanılmaya başlanmıştır.

Takip eden yıllarda hem bilimsel hem de uygulamalı alanda önemli bir yer edinmiştir.

Antonio et al., 2021; Kutz & Gunter, 2023; Dolan et al., 2019; Lanhers et al., 2017

4

Kreatin Monohidrat

Kreatin takviyesinin

kas kütlesi ve kuvvetinde artış

antrenman sonrası toparlanma süresini azaltma

egzersiz sonrası kas hasarını sınırlama ve kas protein sentezini artırma

gibi birçok mekanizma üzerinden etkili olduğu gösterilmiştir.

5

Kreatin Monohidrat

Kreatinin, merkezi sinir sistemindeki enerji metabolizmasına da etki ederek bilişsel fonksiyonların korunması ve geliştirilmesine yardımcı olabileceği bildirilmektedir.

Bu etkiler sadece elit sporcularda değil, yaşlı bireyler, vejetaryenler, kadın sporcular ve nörolojik hastalık taşıyan bireylerde de destekleyici rol oynayabilir.

6

Kreatin Metabolizması ve Mekanizması

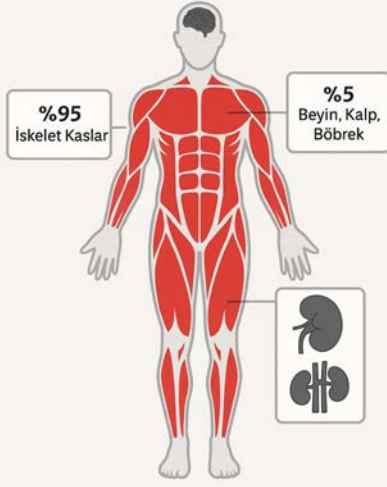
Kreatin, karaciğer, böbrek ve pankreasta sentezlenen, arjinin, glisin ve metiyonin amino asitlerinden oluşan doğal bir bileşiktir.

Ortalama bir yetişkinin vücudunda yaklaşık 120-140 gram kreatin bulunur.

Günlük kreatin ihtiyacının yaklaşık yarısı endojen sentezle, diğer yarısı ise diyetle (özellikle kırmızı et ve balık yoluyla) karşılanır.

7

KREATİN NEREDE DEPOLANIR

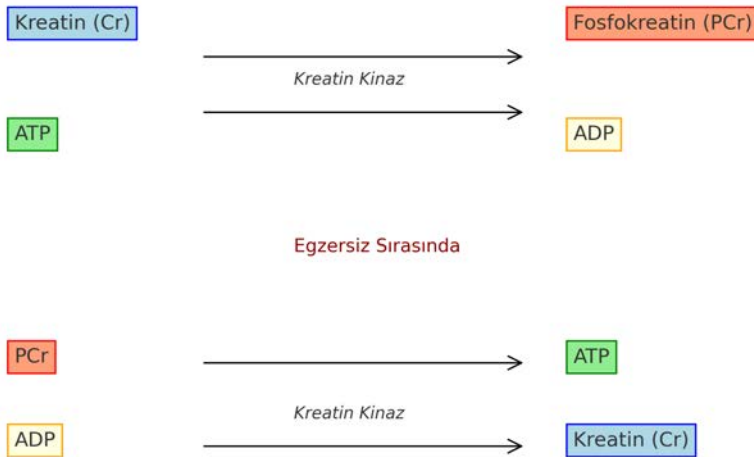


Vücutta kreatinin %95'i iskelet kaslarında, %5'i ise beyin, kalp, böbrek gibi metabolik açıdan aktif dokularda depolanır. Bu oran ve kreatin depoları bireyin beslenme tarzı (örn. vejetaryenlik), kas kütlesi ve fiziksel aktivite düzeyine göre değişebilir.

8

Kreatin Metabolizması ve Mekanizması

ATP-PCr Sistemi (Fosfokreatin Döngüsü)



- Kas içi kreatin, kreatin kinaz enzimi aracılığıyla fosforlanarak fosfokreatin (PCr) formuna dönüşür.
- Fosfokreatin, yüksek enerji fosfat deposu olarak görev yapar ve özellikle anaerobik, kısa süreli, yüksek yoğunluklu aktivitelerde hızla ATP üretimine katkı sağlar.
- Bu sistem, ATP-PCr sistemi olarak bilinir ve ilk 10 saniyelik maksimal egzersiz sırasında kullanılan temel enerji sistemidir.
- ATP'nin hızla tükendiği durumlarda, fosfokreatin ADP'ye fosfat vererek ATP'yi hızla yeniler.

9

Kreatin Metabolizması ve Mekanizması

- Kreatin, beyinde de benzer şekilde enerji metabolizmasında rol oynar.
- Nöronlar yüksek enerji ihtiyacı duyduğunda fosfokreatin desteğiyle ATP üretimi desteklenir.
- Ayrıca mitokondriyal fonksiyonları optimize ederek oksidatif strese karşı hücrel koruma sağlar.

10

Kreatin Metabolizması ve Mekanizması

- Kreatin aynı zamanda hücre içi hidrasyonu artırır (Kreatin takviyesi hücre içine su çeker. Bu durum “cell swelling” yani hücre hacminin artması ile sonuçlanır Hücre şişmesi, vücut tarafından bir “büyüme sinyali” olarak algılanır)
 - Osmotik değişiklikler aracılığıyla anabolik yolları (örneğin mTOR ve IGF-1 sinyal yolları) aktive eder.
 - Bu osmotik uyaranlar başta mTOR (mammalian target of rapamycin) ve IGF-1 (insulin-like growth factor 1) gibi anabolik sinyal yollarını aktive eder.
Bu yollar:
 - Protein sentezini artırır
 - Kas hipertrofisini destekler
 - Kas onarımını hızlandırır
- Kreatin → Hücre içinde su → Hücre şişmesi → mTOR/IGF-1 aktivasyonu → Protein sentezi ↑ → Kas büyümesi ↑
- Bu mekanizma sayesinde kreatin sadece enerji sağlayıcı değil, aynı zamanda kas büyümesini ve protein sentezini destekleyici etkiler de gösterir.

Kreatin Metabolizması ve Mekanizması

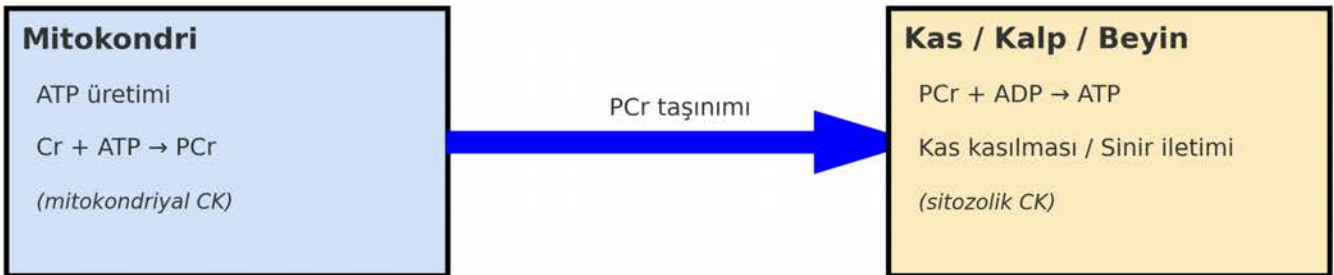
- Hayvan ve insan çalışmalarında, kreatin takviyesinin beyin fonksiyonlarını (kısa süreli hafıza, zihinsel yorgunluk, karar verme) olumlu etkileyebileceği gösterilmiştir.



Chen Xu et al., 2024; Gordji-Nejad et al., 2024; Prokopidis et al., 2023

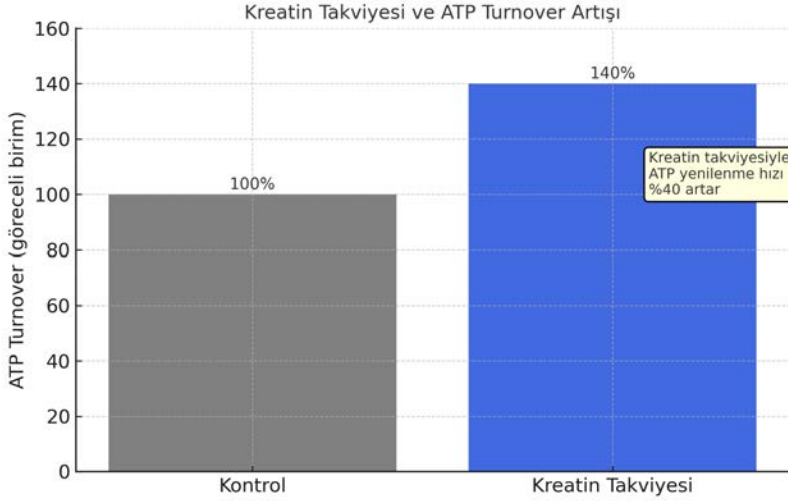
12

Mitokondriyal Kreatin Kinaz Rolü



- Kreatin sadece sitoplazmada değil, aynı zamanda **mitokondriyal membranlarda** da kreatin kinaz ile görev yapar.
- Bu sayede, mitokondride üretilen ATP'nin hücre içi farklı bölgelere taşınmasını sağlar (enerji shuttle sistemi).

Kreatin: Hızlı Enerji Sağlayan Ergogenik Destek



- Kreatin takviyesi, kaslarda ATP turnover oranını artırarak **kas içi enerji rezervini büyütür.**
- Bu da daha yoğun ve daha uzun egzersiz yapılmasına olanak tanır.
- Aynı zamanda ADP, AMP birikimini ve asidozu sınırlayarak yorgunluğu geciktirir.

Chen Xu et al., 2024

14

Kreatin Monohidrat

Güç ve Kuvvet Sporları

Dayanıklılık Sporları

15

Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Kreatin, özellikle kısa süreli, yüksek yoğunluklu aktivitelerde ATP üretimini hızlandırarak kaslara doğrudan enerji sağlar.

Bu özelliği sayesinde **güç (power)** ve **kuvvet (strength)** temelli spor dallarında performansı artırıcı etkileri iyi belgelenmiştir.

16

Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Kas Kuvveti Artışı

- Kreatin, kas hücresinde fosfokreatin depolarını artırarak ATP yeniden sentezini hızlandırır.
- Meta-analizler, kreatin takviyesinin kas kuvvetinde ortalama %8–14 artış sağladığını göstermektedir.
- 1-RM (tek tekrar maksimum) bench press, squat gibi testlerde anlamlı performans kazanımları bildirilmektedir.



17

Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Patlayıcı Güç Gelişimi

- Hızlı ve güçlü kas kasılmaları gereken aktivitelerde (ör. halter, sprint, uzun atlama), kreatin kas kontraksiyon süresini uzatarak patlayıcı güç üretimini destekler.
- Kas içi su tutulumu ve hücresel hacim artışı (cell swelling), anabolik sinyalizasyonu (ör. IGF-1, mTOR) uyarak kas gelişimine katkı sunar.



18

Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Sprint Tekrarları ve Yoğunluk Koruma

- Kreatin, setler arası toparlanmayı hızlandırır ve yorgunluk birikimini azaltır.
- Özellikle futbol, basketbol, hentbol gibi sporlarda sprint tekrar sayısını ve kalitesini artırır.
- Tekrarlayan sprint yeteneğini geliştiren nadir takviyelerden biridir.



19

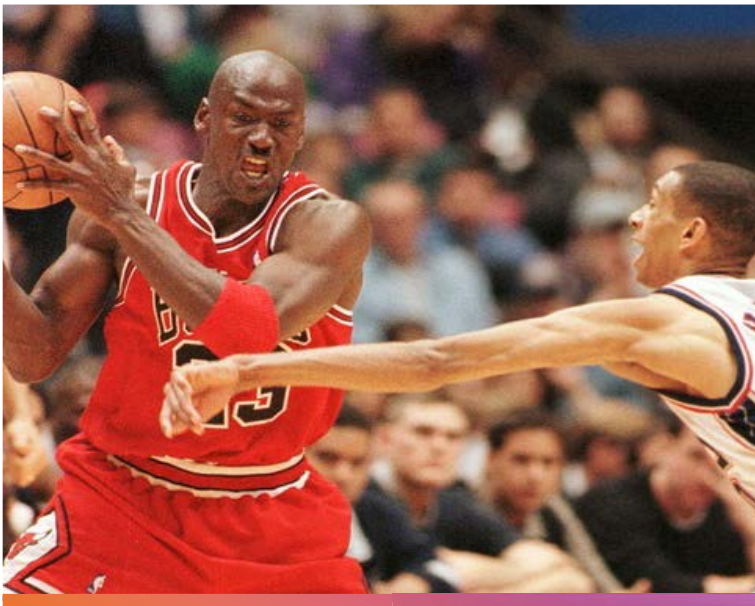
Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Kas Kütlesi ve Vücut Kompozisyonu

- Kreatin desteği ile 8–12 hafta süren direnç egzersiz programlarında 1–2 kg yağsız kas kütlesi artışı yaygın olarak bildirilmiştir.
- Yağsız kütledeki bu artış, hem estetik hem de fonksiyonel performans açısından önemlidir.



20



Güç ve Kuvvet Sporlarında Performansa Etkileri

Psikolojik Performans ve Güç Algısı

- Araştırmalar, kreatin kullanıcılarında motivasyon, antrenman yoğunluğunu sürdürme isteği ve güç algısında pozitif değişiklikler olduğunu da göstermektedir.

21



Güç ve Kuvvet Performansına Etkileri

- **Volek et al. (1999):** 12 haftalık kreatin ve direnç antrenmanı kombinasyonu %20 daha fazla kuvvet kazancı
- **Branch (2003):** Kreatin takviyesi kuvvet artışı, anaerobik kapasite ve sprint tekrar sayısında belirgin gelişme
- **Rawson & Volek (2003):** Kreatin kullanıcılarında, kontrol grubuna göre 1-RM (tek tekrar maksimum) bench press ve squat performanslarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme
- **Chilibeck et al. (2017):** Yaşlı bireylerde kreatin takviyesi ile birlikte direnç antrenmanı uygulandığında kas kuvveti ve işlevselliği artırma
- **de Souza e Silva et al. (2019):** Takviye yalnızca kas gücü değil aynı zamanda sprint performansı ve yorgunluk toleransı üzerinde de etkili
- **Lanthers et al. (2017):** 53 randomize kontrollü çalışmanın sistematik incelemesinde kreatin takviyesinin istisnasız şekilde kas performansı üzerine olumlu etkileri mevcut

22



Güç ve Kuvvet Performansına Etkileri

Özetle;

Kreatin, güç ve kuvvet odaklı antrenman yapan sporcularda:

- **Kas kuvveti**
- **Patlayıcı güç**
- **Sprint performansı**
- **Kas kütlesi**
- **Antrenman yoğunluğu toleransı**

gibi temel performans parametrelerini anlamlı biçimde artırır. Bu yönleriyle, sporcu beslenmesinde en güvenilir ve en etkili ergogenik desteklerden biri kabul edilmektedir.

23



Dayanıklılık Sporlarında Performansa Etkileri

- Geleneksel uzun mesafe dayanıklılık sporlarında (örneğin maraton, triatlon gibi) kreatinin doğrudan performans artırıcı etkisi sınırlı bulunmuştur.
- Bu tür egzersizlerde enerji gereksinimi **büyük oranda aerobik sistem** üzerinden karşılandığı için kreatin-fosfokreatin sisteminin katkısı kısıtlı kalmaktadır.

24

Dayanıklılık Performansına Etkileri

- Kreatin, bu sporcularda bile **toparlanma sürecini hızlandırma, kas glikojeninin daha hızlı dolmasını sağlama, kas yorgunluğunu azaltma ve bilişsel dayanıklılığı artırma** gibi dolaylı katkılar sunabilir.



25

Dayanıklılık Performansına Etkileri



- Daha belirgin etkiler, sprint içeren dayanıklılık branşlarında (örneğin futbol, basketbol, hentbol, rugby, hokey gibi) gözlenmektedir.
- Bu tür branşlarda yapılan çalışmalar, **kreatinin tekrarlayan sprint yeteneğini (%5-15 artış), set arası toparlanma süresini ve iş yükünü artırabildiğini** göstermektedir.

26

Dayanıklılık Performansına Etkileri

- Kreatin takviyesi, egzersiz sonrası **kreatin kinaz (CK)** ve **laktat dehidrogenaz (LDH)** gibi kas hasar belirteçlerinin daha az artmasına neden olarak mikroskobik kas hasarını sınırlayabilir.
- Bu da antrenman yoğunluğunu korumaya yardımcı olur.

27

Dayanıklılık Performansına Etkileri

- Ayrıca kreatin, yoğun antrenman dönemlerinde **bağışıklık sistemi üzerindeki baskıyı azaltabilir** ve **inflamatuvar sitokin seviyelerini dengeleyebilir**.
- Bu, özellikle yüksek tempolu sezonda hastalık riskini azaltmak açısından önemlidir.



28

Dayanıklılık Performansına Etkileri

- **Mujika et al. (2000):** Profesyonel futbolcularda kreatin takviyesi ile tekrarlı sprint performansı ve antrenman yoğunluğunda belirgin şekilde artma
- **Skare et al. (2001):** Bisikletçilerde kreatin yüklemesi sonrasında anaerobik eşik yükselmiş, yorgunluk süresi uzamış
- **Kaviani et al. (2022):** Kreatin alan sporcularda tekrarlayan sprint performansı, set arası toparlanma süresi ve subjektif yorgunluk puanlarında iyileşme
- **Branch et al. (2023):** Sistematik derleme ve meta-analiz bulgularına göre, kreatin takviyesi $VO_2\max$, zamana karşı performans gibi klasik dayanıklılık ölçütleri üzerinde anlamlı bir artış sağlamamış; ancak yüksek yoğunluklu interval içeren sporlarda pozitif etkiler mevcut



29

Dayanıklılık Performansına Etkileri

Özetle:

Uzun mesafelerde doğrudan etkisi sınırlı (aerobik sistem baskın).

- Sprint içeren branşlarda toparlanma ve tekrarlayan sprint gücü artar (%5–15).
- Kas hasarı belirteçlerini azaltır (CK, LDH) → toparlanma hızlanır.
- Bağışıklık sistemini destekler, hastalık riskini azaltabilir.
- Dolaylı olarak glikojen yenilenmesini ve bilişsel dayanıklılığı artırabilir.



30

Özel Popülasyonlarda Kreatin Kullanımı

Kadın Sporcular

- Kreatin takviyesi kadınlarda da erkeklerde olduğu gibi kas kütlesi ve güç artışına katkı sağlar.
- Cinsiyetler arasında yanıt farkı minimaldir.
- Özellikle postmenopozal kadınlarda kreatin, kemik mineral yoğunluğunu destekleyerek osteoporoz riskini azaltabilir.
- Kreatin ayrıca kadınlarda ruh hali, zihinsel yorgunluk ve bilişsel performans üzerinde de olumlu etkiler gösterebilir.

(Avgerinos et al., 2018)



Özel Popölasyonlarda Kreatin Kullanımı

Yaşlılar:

- 50 yaş üzerindeki bireylerde kreatin, yaşla birlikte azalan kas kütlesi (sarkopeni) ve kuvvetin korunmasına yardımcı olur.
- Yapılan meta-analizlerde, kreatin + direnç antrenmanı kombinasyonunun fonksiyonel kapasite, denge ve yürüme hızı gibi performans ölçütlerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı görülmüştür.
- Kreatin, yaşlılarda bilişsel fonksiyonların desteklenmesi açısından da umut vadetmektedir.

(Gualano et al., 2016)



Özel Popölasyonlarda Kreatin Kullanımı

Vejetaryenler:

- Vejetaryen bireylerin kas içi kreatin depoları omnivorlara göre anlamlı derecede daha düşüktür.
- Bu nedenle kreatin takviyesinden elde edilen performans artışı, vejetaryenlerde daha belirgin olabilir.
- Araştırmalar, vejetaryenlerde kreatin takviyesinin kas gücü, sprint tekrarı performansı ve kas kütlesinde daha hızlı ve belirgin artışlar sağladığını göstermektedir.
- Kreatin desteği aynı zamanda vejetaryen bireylerde beyin fonksiyonlarının (örneğin kısa süreli hafıza ve bilişsel hız) iyileştirilmesine katkıda bulunabilir.



Dozlama Stratejileri

- Kreatin monohidrat kullanımı için birkaç farklı dozlama stratejisi bulunmaktadır.
- Bu stratejiler bireyin hedeflerine, toleransına ve kullanım süresine göre esnetilebilir.

MAINTENANCE PROTOCOL						
(For those currently taking creatine)						
SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
3-6g	3-6g	3-6g	3-6g	3-6g	3-6g	3-6g

34

Dozlama Stratejileri

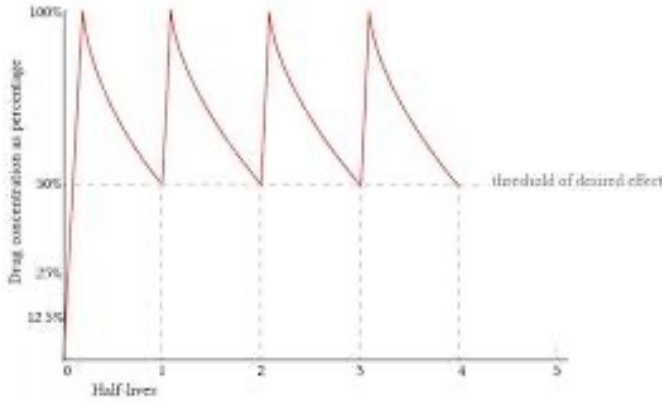
Yükleme Protokolü:

- 5-7 gün boyunca 0.3 g/kg/gün dozunda (yaklaşık 20 g/gün) alınır.
- Bu doz 4 eşit parçaya bölünerek (örneğin sabah, öğlen, akşam, gece) tüketilmelidir.
- Yüklemeye fazı, kas içi kreatin doygunluğunu hızlıca artırarak etkilerin erken ortaya çıkmasını sağlar.



35

Dozlama Stratejileri



İdame Protokolü:

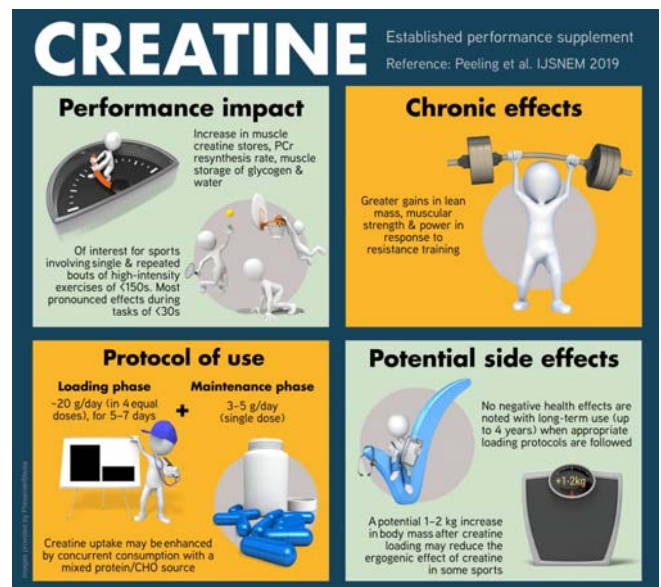
- Yükleme fazının ardından günde 3-5 g idame dozu ile devam edilir.
- İdame fazı süresiz uygulanabilir; uzun dönem kullanımların güvenli olduğu gösterilmiştir.

36

Dozlama Stratejileri

Alternatif Protokol:

- Direkt olarak 3-5 g/gün dozda başlanır.
- Bu yaklaşımla yükleme yapılmassa da yaklaşık 3-4 hafta içinde kas kreatin doygunluğu sağlanır.
- Yavaş ama daha tolere edilebilir bir yaklaşımdır; gastrointestinal rahatsızlık riskini azaltabilir.



37

Dozlama Stratejileri

Alım Zamanı ve Kombinasyon

- Kreatin, günün herhangi bir saatinde alınabilir; ancak antrenman sonrası kullanımı kas kreatin alımını ve kas glikojen sentezini artırabilir.
- Karbonhidrat (veya protein) ile birlikte alınması insülin tepkisi yoluyla kreatin kas içine geçişini kolaylaştırır.
- Kreatin ve kafein birlikte alındığında bazı çalışmalarda kas gevşeme süresi üzerinde etkileşim görülmüştür; bu nedenle yüksek doz kafeinle eş zamanlı alınması önerilmez.



Güvenlik ve Yan Etkiler



- Kreatin monohidrat, sağlıklı bireylerde uzun süreli kullanımda (5 yıla kadar) böbrek, karaciğer ve kardiyovasküler sistem fonksiyonları üzerinde olumsuz etki göstermemiştir.
- Çok sayıda randomize kontrollü çalışmada ve meta-analizde kreatin güvenli bir takviye olarak tanımlanmıştır.
- Kreatin kullanımının güvenliği, özellikle çocuklar, genç sporcular, yaşlı bireyler ve klinik popülasyonlar üzerinde de değerlendirilmiş, bu gruplarda da tolere edilebilirliği yüksek bulunmuştur.



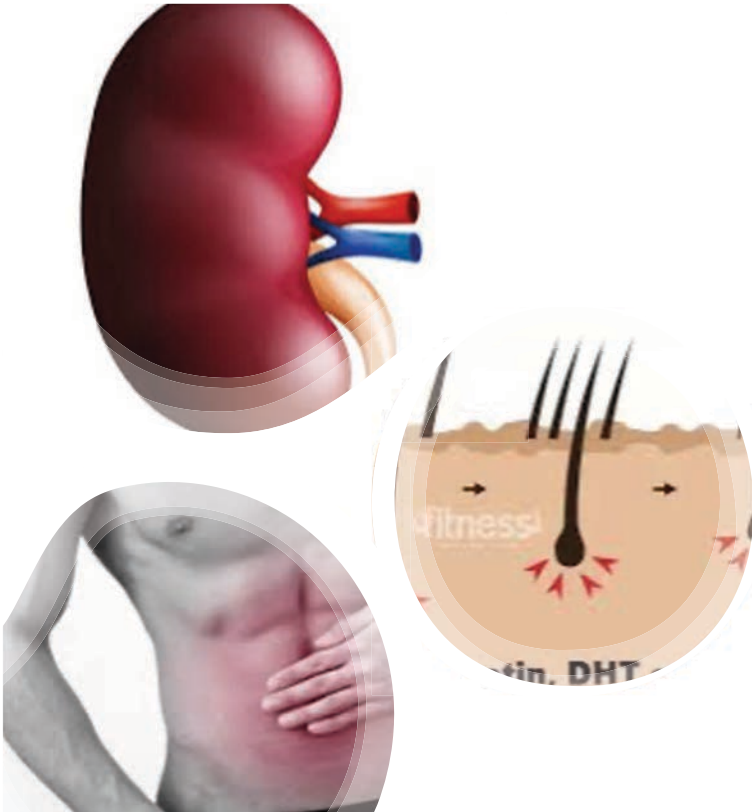
Güvenlik ve Yan Etkiler

Yaygın Yan Etkiler

- Hücre içi su tutulumuna bağlı olarak 1-2 kg arası geçici vücut ağırlığı artışı görülebilir. Bu, performans avantajı sağlayan kas içi hidrasyonla ilişkilidir.
- Hızlı yükleme protokolü uygulayan bazı bireylerde geçici mide bulantısı, kramp, ishal veya karın rahatsızlığı görülebilir. Bu semptomlar çoğunlukla doz bölünerek azaltıldığında ortadan kalkar.



40



Güvenlik ve Yan Etkiler

- **Böbrek Hasarı:** Sağlıklı bireylerde kreatin kullanımı ile böbrek fonksiyon parametrelerinde anlamlı değişiklik gösterilmemiştir. Ancak renal hastalığı olan bireylerde tıbbi gözetim önerilir.
- **Saç Dökülmesi:** Kreatin ile DHT (dihidrotestosteron) artışı arasında sınırlı gözlemsel veri vardır ancak saç dökülmesiyle doğrudan nedensellik kurulamamıştır (van der Merwe et al., 2009, Antonio et al., 2021).
- **Dehidrasyon ve Kramp:** Yüksek kas içi su miktarı nedeniyle kramp riski olduğu iddiası, yapılan çalışmalarla desteklenmemiştir. Hatta kreatin kullanan sporcularda kramp insidansı daha düşük rapor edilmiştir (Dalbo et al., 2008).

41

Uluslararası Otoritelerin Görüşleri

ISSN (Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği):

- 2022 yılında yayınlanan güncel pozisyon bildirisine göre kreatin monohidrat, spor performansı artırımı ve sağlığı destekleme amacıyla kullanılan en güvenli ve en etkili ergogenik desteklerden biridir.
- ISSN, kreatinin yalnızca anaerobik performans ve kas hipertrofisi için değil, aynı zamanda dayanıklılık sporlarında toparlanmayı artırıcı etkiler ve nörolojik hastalıklarda destekleyici potansiyeli nedeniyle de önerildiğini bildirmiştir.
- Kreatin kullanımının sağlıklı bireylerde uzun vadede güvenli olduğu açıkça vurgulanmıştır.



42

Uluslararası Otoritelerin Görüşleri

IOC (Uluslararası Olimpiyat Komitesi)

- 2018 yılı Konsensus Bildirisi'ne göre kreatin, performans artırıcı etkileri en iyi kanıtlanmış birkaç destek arasında yer almaktadır.
- Kreatinin sprint, tekrarlamalı sprintler ve direnç egzersizlerindeki performansı artırdığına dair kuvvetli kanıtlar mevcuttur.
- IOC, kreatin takviyesinin yasal olduğunu, doping sayılmadığını ve doğru dozlarda kullanıldığında elit sporcularda faydalı olabileceğini ifade etmektedir.



43

Uluslararası Otoritelerin Görüşleri

ACSM (American College of Sports Medicine)

- ACSM, kreatin monohidratı özellikle kısa süreli, yüksek yoğunluklu egzersizlerde etkili bir destek olarak önermektedir.
- Ayrıca kreatinin yaşlanmaya bağlı kas kaybı (sarkopeni) ve travma sonrası iyileşme süreçlerinde de potansiyel kullanım alanlarına sahip olabileceğini vurgulamaktadır.



44

Uluslararası Otoritelerin Görüşleri

Özetle;

- Uluslararası düzeydeki spor ve sağlık organizasyonları, **kreatin monohidratın etkinliğini ve güvenliğini güçlü şekilde desteklemekte,**
doğru kullanıldığında farklı popülasyonlar için çok geniş bir yarar profiline sahip olduğunu belirtmektedir.



Kreatin vücutta su tutulumuna neden olur mu?

Uzun süreli kullanımı güvenli midir?

Kreatin saç dökülmesine neden olur mu?

Kafein ile birlikte alınabilir mi?

Kadınlar için kullanımı uygun mudur?

Kreatin doping midir?

46

Sonuç

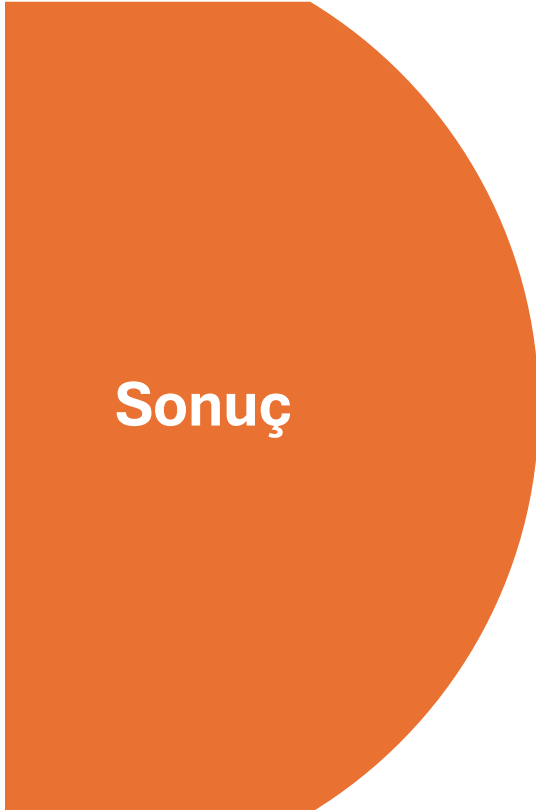
- Kreatin monohidrat, kısa süreli, yüksek yoğunluklu egzersiz performansını artırmada, kas kütlesi ve kuvvet gelişimini desteklemede, toparlanma sürelerini kısaltmada ve tekrarlamalı sprint yeteneğini geliştirmede en etkili ergogenik desteklerden biri olarak öne çıkmaktadır.
- Ayrıca kreatin, dayanıklılık sporcularında egzersiz sonrası kas hasarını azaltma, bağışıklık fonksiyonlarını destekleme ve uzun dönem sağlık yararları sağlama potansiyeline sahiptir.

47



- Özel popölasyonlar (kadınlar, yaşlılar, vejetaryenler) üzerinde yapılan çalışmalar, kreatinin kas iskelet sistemi sağlığı, fonksiyonel kapasite ve nörolojik koruma gibi alanlarda da önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

48



Geniş kapsamlı güvenlik verileri, kreatinin sağlıklı bireylerde uzun vadeli kullanımının güvenli olduğunu ve bilimsel topluluklar tarafından da desteklendiğini doğrulamaktadır.

Uluslararası otoriteler (ISSN, IOC, ACSM) kreatin monohidratı, bilimsel geçerliliği en yüksek ve uygulamada en güvenli performans desteklerinden biri olarak kabul etmektedir.

Doğru dozlama, bilinçli kullanım ve kişisel ihtiyaçlara uygun protokollerle kreatin, sadece elit sporcular değil, her düzeyde fiziksel performans artırımı ve sağlık optimizasyonu hedefleyen bireyler için etkili bir araçtır.

49

Özetle:

Kreatin monohidrat; performansı destekleyen, toparlanmayı hızlandıran, kas hipertrofisini artıran ve potansiyel olarak nörolojik sağlığı güçlendiren, **bilimsel olarak en iyi kanıtlanmış ve güvenliği ispatlanmış** ergogenik desteklerden biridir.

50

Dinlediğiniz için teşekkür ederim

pinar.gobel@sbu.edu.tr

51