

# BETA- ALANİN VE KAS DAYANIKLILIĞI: YORGUNLUĞUN ÖTESİNE GEÇMEK

**PROF. DR. GÜNAY ESKİCİ**

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ  
BÖLÜMÜ

SPOR SAĞLIK BİLİMLERİ ANABİLİM DALI



- **BETA( $\beta$ )-ALANİN**, KARACİĞERDE ENDOJEN OLARAK ÜRETİLEN NON-PROTEİNOJENİK BİR AMİNO ASİTTİR.
- BESİNSEL OLARAK EN ÇOK ET, TAVUK VE BALIKTA BULUNUR.
- YÜKSEK ŞİDDETLİ EGZERSİZLER SONRASI **YORGUNLUĞU ÖNLEYİCİ ETKİSİ** İLE ÖZELLİKLE SON YILLARDA POPÜLERLİK KAZANMIŞ VE **ERGOJENİK BESİN DESTEĞİ** OLARAK KULLANILMAYA BAŞLANMIŞTIR.





## AUSTRALIAN INSTITUTE OF SPORT [AIS] POSITION STATEMENT: SUPPLEMENTS AND SPORTS FOODS IN HIGH PERFORMANCE SPORT

August 2022

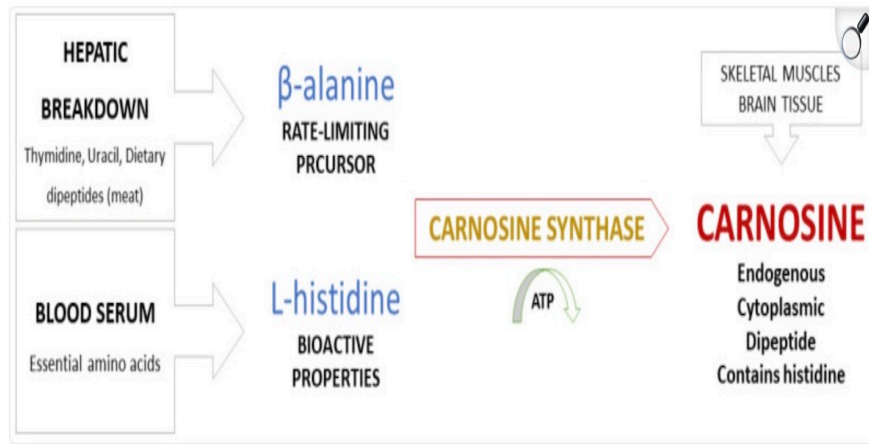
### Group A

| Overview of category within AIS Sports Supplement Framework                                                                                                                                                                                                  | Sub-categories                                                                                                                                                                                                                                       | Examples                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Evidence level:</b><br>Strong scientific evidence for use in specific situations in sport using evidence-based protocols.<br><br><b>Use within Supplement Programs:</b><br>Permitted for use by identified athletes according to Best Practice Protocols. | <b>Sports foods</b><br>Specialised products used to provide a convenient source of nutrients when it is impractical to consume everyday foods.                                                                                                       | Sports Drink<br>Sports Gels<br>Sports Confectionary<br>Sports Bar<br>Electrolyte supplements<br>Protein Supplements<br>Mixed Macronutrient Supplement (Bar, Powder, Liquid Meal) |
|                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Medical supplements</b><br>Supplements used to prevent or treat clinical issues including diagnosed nutrient deficiencies.<br>Should be used within a larger plan under the expert guidance of a Medical Practitioner/Accredited Sports Dietitian | Iron<br>Calcium<br>Vitamin D<br>Multivitamin<br>Probiotics<br>Zinc                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Performance supplements</b><br>Supplements/ingredients that can support or enhance sports performance.<br>Best used with an individualised and event-specific protocol, with the expert guidance of an Accredited Sports Dietitian                | Caffeine<br>B-alanine<br>Bicarbonate<br>Beetroot Juice/Nitrate<br>Creatine<br>Glycerol                                                                                           |

EN ÖNEMLİ ERGOJENİK ETKİSİNİ **KARNOZİN DÜZEYİNİ**  
**ARTIRARAK, TAMPONLAYICI ETKİSİ İLE YORGUNLUĞA**  
**ENGEL OLARAK GÖSTERMEKTEDİR.**







Synthesis of carnosine from precursor amino acids  $\beta$ -alanine and L-histidine.

Jukić, I., et al. (2021). *Antioxidants*, 10(7), 1037.

• **KARNOZİN;** ETİN BİLEŞİMİNDE BOLCA BULUNAN NONPROTEİN NİTROJEN OLARAK KEŞFEDİLMİŞ BİR DİPEPTİDİR.

• **İNSAN İSKELET KASINDA BOL MİKTARDA BULUNUR.**

- ANTİOKSİDAN ÖZELLİĞİ İLE OKSİDATİF STRESİ AZALTARAK TOPARLANMAYI KOLAYLAŞTIRICI,
- METAL İYONLARINA KARŞI ŞELAT YAPICI/KORUYUCU,
- SÜPEROKSİT DİSMUTAZ BENZERİ SERBEST RADİKALLERİ TEMİZLEYİCİ,
- KALSİYUMUN DUYARLILIĞINI VE HÜCRE İÇİNE GİRİŞİNİ ARTIRICI,
- HÜCRE İÇİ İYİ BİR H<sup>+</sup> TAMPONLAYICI ,KAS PH REGÜLASYONUNU İYİLEŞTİRİCİ OLARAK AKTİVİTE GÖSTERMEKTEDİR.

• **DOLAYISIYLA YORGUNLUĞU ÖNLEYİCİ**

- DİYABET, NÖRODEJENERATİF HASTALIKLAR, DUYU ORGANLARININ HASTALIKLARI İLE KANSERİN ÖNLEMESİ VE TEDAVİSİNDE KULLANILMAKTA DİR.





## KAS KARNOZİN KONSANTRASYONLARI

- ERKEKLERDE
- GENÇ BİREYLERDE
- DİRENÇ ANTRENMANI VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU EGZERSİZ YAPAN SPORCULARDA
- HIZLI KASILAN KASLARDA



## BETA-ALANİN TAKVİYESİNİN;

Kas karnozin içeriğini artırarak

Hücre içi proton tamponlamasını geliştirerek

Lipid peroksidasyonunu ve serbest radikallerin birikimini azaltarak

- YÜKSEK YOĞUNLUKLU EGZERSİZ SIRASINDA PERFORMANSI ARTIRABİLECEĞİ,
- KUVVET/GÜÇ SPORCULARINDA ANTRENMAN VERİMLİLİĞİNİ ARTIRABİLECEĞİ GÖSTERİLMİŞTİR.





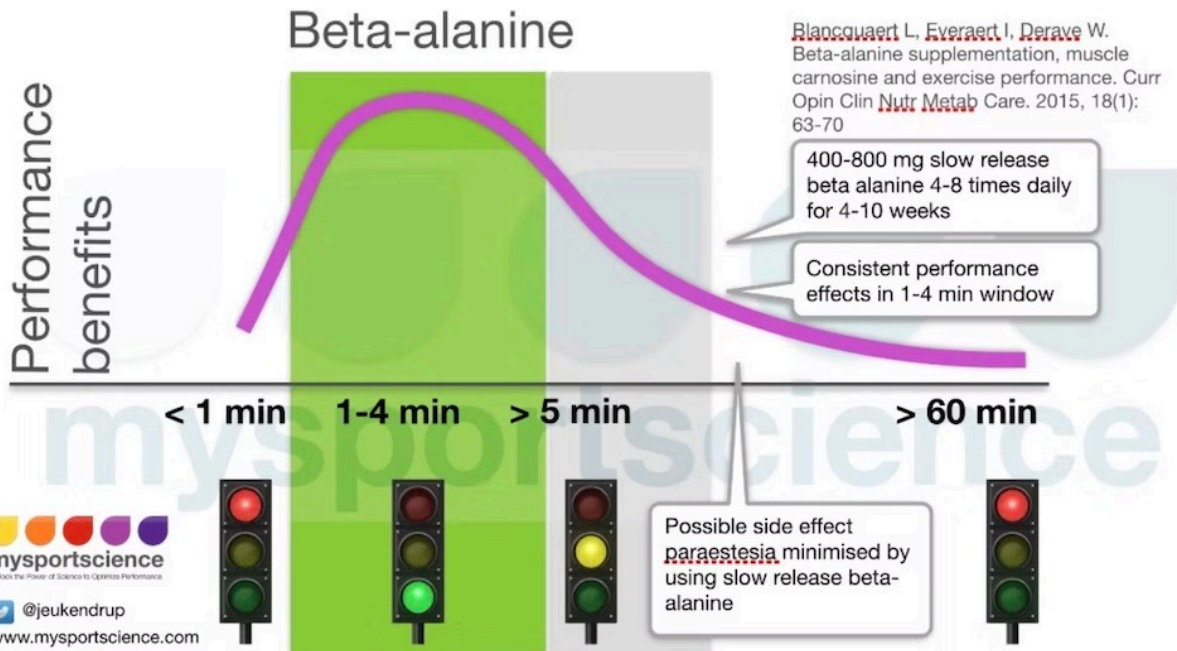
## BETA-ALANİN TAKVİYESİNİN;



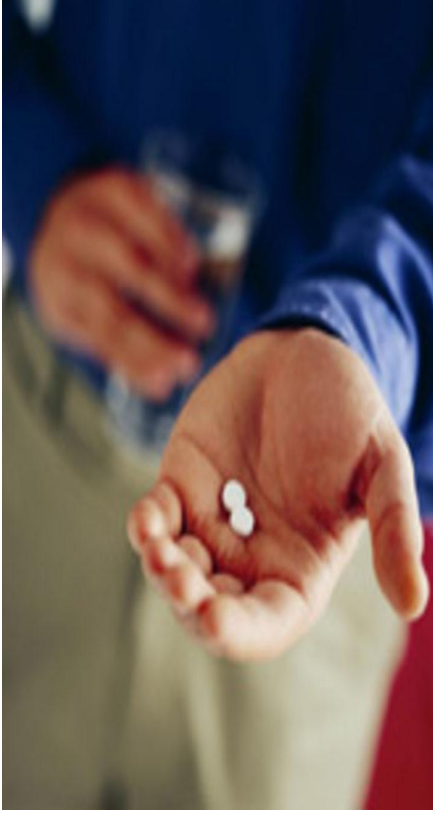
1 dakikanın altında olan egzersizlerde herhangi bir etkisi olmadığı gösterilmiştir.

Anaerobik glikoliz enerji sisteminin baskın olarak kullanıldığı 1-4 dakikalık egzersizlerde (100-200 m yüzme, 200 m kürek çekme, 800 m koşu, 4 km süreli bisiklet yarışları vs.) etkili olduğu vurgulanırken,

4 dakikadan daha uzun süren aerobik egzersizlerde bazı çalışmalar olumlu etkiler göstermesine rağmen, herhangi bir etki göstermeyen çalışmaların bulunduğu da belirtilmektedir.







**Diyette alınan  $\beta$ -alanin,** iskelet kasında, karnozin sentezini sağlamada sınırlı seviyededir.

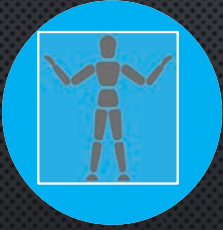
**$\beta$ -alanin takviyesinin** ise kas karnozin düzeyini artırdığı kanıtlanmıştır.



#### **4-6 g/gün beta-alanin:**

Kas karnozin konsantrasyonlarını

- 2 hafta sonra %20-30
  - 4 hafta sonra %64
  - 10 hafta sonra %80
- artırdığı gösterilmiştir.



#### **Beta-alanin tüketimini bir öğünle birleştirmenin;**

Kas karnozin seviyelerini daha da artırmak için etkili olduğu belirtilir.





4-10  
HAFTA

**TAKVİYE  
PROTOKOLÜ**

**GÜNLÜK**  
3.2-6.4 g

0.8-1.6 g/**3-4 KEZ**  
/GÜN

**BETA-ALANİNİN FAZLA MİKTARDA TEK DOZ ALINMASININ;**

- **GÜÇLÜ PARESTEZİ**
- **pH'DAKİ HIZLI DEĞİŞİKLİKLER**
- **DAHA YÜKSEK ATILIM ORANLARI**

**NEDENİYLE PERFORMANS SONUÇLARI İÇİN OLUMLU ETKİSİ  
OLMADIĞI GÖSTERİLMİŞTİR.**



# YAN ETKİLER



**PARESTEZİ (karıncalanma):** Beta-alaninin en yaygın bilinen yan etkisidir.

Genellikle **800 mg'dan fazla beta-alanin** tüketen kişilerde deneyimlenir. Yüz, boyun ve ellerde görülür.

**Semptomların**, sürekli salımlı formülasyonların kullanımında genellikle takviyeden sonraki 60 ila 90 dakika içinde ortadan kalktığı bildirilmiştir.



**TAURİN KONSANTRASYONUNDA AZALMA:** Beta-alanin ve taurin, iskelet kasında **aynı taşıyıcıyı (Tau-T) paylaşır** ve beta-alanin böylece kas içindeki taurin alımını engeller.

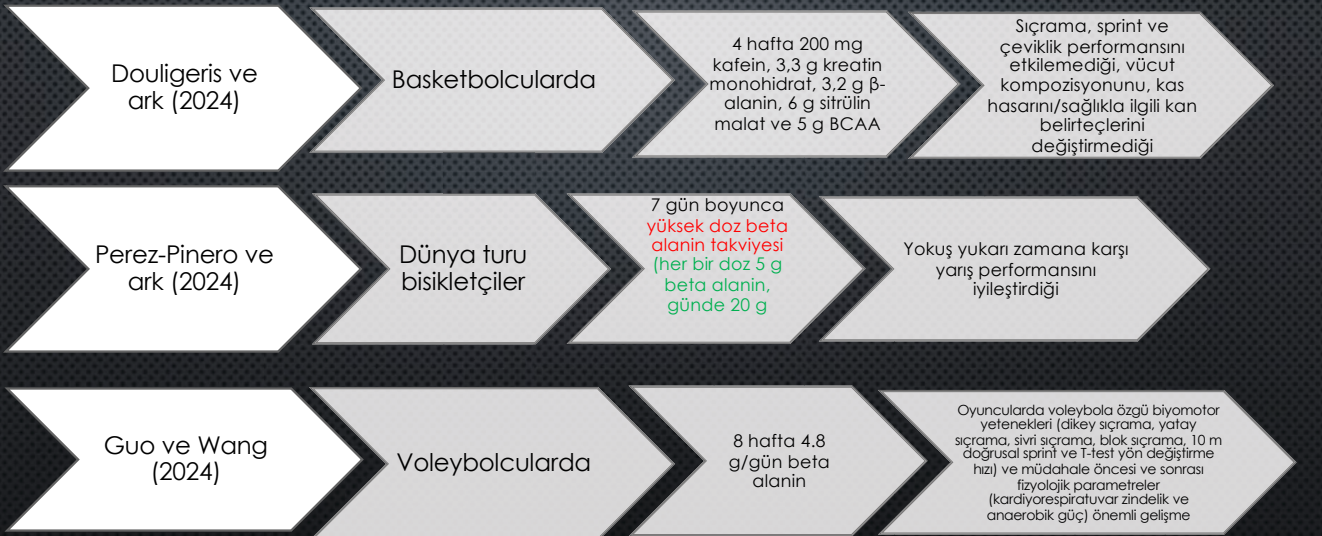
Hayvan modellerinde, beta-alaninin dolaşımdaki taurin seviyelerini yaklaşık %50 oranında azalttığı gösterilmiştir.

İnsanlara genelleştirildiğinde, taurin azalmasının fizyolojik bir önemi olmadığını ve beta-alaninin önerilen dozlarda sağlıklı bireylerde güvenli olduğunu göstermektedir.

## BİLİMSEL ÇALIŞMALAR









- **DÖRT HAFTALIK, YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN İLE BİRLİKTE ALINAN BETA-ALANİN TAKVİYESİNİN** DİKEY SIÇRAMA VE GÜÇ PARAMETRELERİ BAŞTA OLMAK ÜZERE, PERFORMANSTA FARK EDİLEBİLİR DEĞİŞİKLİKLERE NEDEN OLDUĞU.<sup>1</sup>

- **DÖRT HAFTALIK BETA-ALANİN TAKVİYESİNİN,** YAKLAŞIK 1 DAKİKA SÜREN SÜREKLİ TIRMANIŞ VE ÜST VÜCUDUN TEKRARLANAN HAREKETLERİ SIRASINDA PERFORMANSI ARTIRDIĞI BELİRLENMİŞTİR.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cimadevilla-Fernández-Pola, E., ve ark. (2024). *Nutrients*, 16(14), 2340.

<sup>2</sup> Sas-Nowosielski, K., ve ark. (2021). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5370.

## BETA-ALANİN DİĞER TAKVİYELER İLE BİRLİKTE KULLANIMI

- **BETA-ALANİNİN DİĞER ERGOJENİK YARDIMCILARLA BİRLEŞTİRİLMESİNİN PERFORMANSI DAHA DA ARTIRABİLECEĞİ ÖNE SÜRÜLMEKTEDİR,**



Antonio, J. ve ark., (2024) *Nutrients*, 16(19), 3247.



- LİTERATÜR, ÇOK BİLEŞENLİ ANTRENMAN ÖNCESİ TAKVİYELERİN, AKUT VE KRONİK ALİMINİN PERFORMANS VE VÜCUT KOMPOZİSYONUNDA İYİLEŞTİRMELERE KATKIDA BULUNABİLECEĞİNİ ÖNE SÜRMEKTEDİR.
- BU ERGOJENİK ETKİLERİ DOĞRUDAN BETA-ALANİNE BAĞLAMAK ZORDUR, ÇÜNKÜ ÇOK BİLEŞENLİ TAKVİYELER, PERFORMANSI BAĞIMSIZ OLARAK İYİLEŞTİREBİLECEK ÇOK ÇEŞİTLİ ERGOJENİK BİLEŞENLER İÇERİR (ÖRN. KAFEİN, KREATİN, VB.).

Beta-alanin takviyesinin kas karnozin içeriğinde anlamlı artışlar sağlaması genellikle birkaç hafta (en az 2 hafta) sürer .

Beta-alaninin, AKUT, TEK SEFERLİK TAKVİYE OLARAK KULLANILDIĞI ÇALIŞMALARDA performans sonuçlarını iyileştiren birincil bileşen olması olası değildir.

Bireysel bileşenlerin göreceli katkılarını belirtmek zor olsa da:

Araştırmalar 2-4 g beta-alanin içeren çok bileşenli antrenman öncesi takviyelerinin akut veya kronik olarak 8 haftaya kadar alındığında güvenli ve etkili olduğunu göstermiştir.

Beta-alaninin, 4-8 HAFTA SÜREN ÇALIŞMALARDA, performans iyileştirmelerine ve vücut kompozisyonu üzerinde dolaylı etkilere katkıda bulunma olasılığı daha yüksektir.





• BETA-ALANİNİN SODYUM BİKARBONAT VEYA KREATİNLE BİRLİKTE ALINMASI EK ERGOJENİK FAYDALARA SAHİPTİR.

• BETA-ALANİNİN ÇOK BİLEŞENLİ BİR ANTRENMAN ÖNCESİ ÜRÜNÜN PARÇASI OLARAK ALINMASI,

• TAKVİYE SÜRESİ KARNOZİN SEVİYELERİNİ ARTIRMAYA YETERLİYSE (ÜRÜN EN AZ 4 HAFTA BOYUNCA ALINIRSA) ETKİLİ OLABİLİR.

#### \* ÇOK BİLEŞENLİ BİR ANTRENMAN ÖNCESİ DİYET TAKVİYESİNİN

- B-ALANİN 3000 MG,
- TAURİN 1000 MG,
- KAFEİN 290 MG,
- L-TİROZİN 125 MG
- KIRMIZI BİBER ÖZÜ (CAPSİCUM ANNUUM L.) 4,2 MG

WİNGATE (ANAEROBİK) PERFORMANSINI İYİLEŞTİRMEDE ETKİLİ OLDUĞU BULUNMUŞTUR.







- **FUTBOLCULAR TARAFINDAN TERCİH EDİLEN VE PERFORMANSI ARTIRICI ETKİSİ OLDUĞU YÖNÜNDE BULGULAR OLAN BİR DİYET TAKVİYESİDİR.**





- **4-8 HAFTA BOYUNCA 3,2-6,4 G/GÜN BETA-ALANİN TAKVİYESİ,** KAS KARNOZİN İÇERİĞİNİ ARTIRIRKEN
  - **SODYUM BİKARBONAT TAKVİYESİ,** DOLAŞIMDAKİ BİKARBONAT KONSANTRASYONUNU ARTIRIR. LİTERATÜRDE EN SIK KULLANILAN DOZ **0,3 G/KG** VÜCUT KÜTLESİDİR,
  - **BETA ALANİN + SODYUM BİKARBONAT** BİRLİKTELİĞİ, SPORCUNUN EGZERSİZ PERFORMANSINI YÜKSEK SEVİYEDE SÜRDÜRMESİNİ DESTEKLEYEBİLİR,
- Curran-Bowen, ve ark. (2024). *Biology of Sport*, 41 (3), 79-87.



30 SANİYE İLE 10 DAKİKA ARASINDA SÜREN YÜKSEK  
YOĞUNLUKLU EGZERSİZLER SIRASINDA B-A VE SB  
TAKVİYESİ BİRLİKTE ALINMASI ÖNERİLİR.



Gilsanz Esteban, L., ve ark. (2023). *Crit Rev Food Sci Nutr.* 63(21):5080-5093.

CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION  
2023, VOL. 63, NO. 21, 5080–5093  
<https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2012642>



Taylor & Francis  
Taylor & Francis Group

REVIEW

Check for updates

## Effect of $\beta$ -alanine and sodium bicarbonate co-supplementation on the body's buffering capacity and sports performance: A systematic review

Laura Gilsanz<sup>a</sup>, Jaime López-Seoane<sup>b,c</sup> , Sergio L. Jiménez<sup>d</sup> and Helios Pareja-Galeano<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Faculty of Sports Sciences and Physiotherapy, Universidad Europea de Madrid, Madrid, Spain; <sup>b</sup>ImFINE Research Group, Department of Health and Human Performance, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences-INEF, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain; <sup>c</sup>Red Española de Investigación en Ejercicio Físico y Salud (EXERNET), Madrid, Spain; <sup>d</sup>Centre for Sport Studies, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain; <sup>e</sup>Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain



Epub 2024 Jan 2.

# Sodium bicarbonate and beta-alanine supplementation: Is combining both better than either alone? A systematic review and meta-analysis

Terence Curran-Bowen<sup>1</sup>, André Guedes da Silva<sup>2</sup>, Gabriel Barreto<sup>2</sup>, John Buckley<sup>3</sup>, Bryan Saunders<sup>2 4 4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 38952910 PMCID: PMC11167468 DOI: 10.5114/biol sport.2024.132997

Table 3. Results and characteristics of the individual studies.

| Study                              | Experimental design                                                                                                                        | Subjects                                                                                                                                                                           | Supplementation                                                                                                                                 | Performance trials                                                                                                                                                                        | Variables measured                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Performance results                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Buffer capacity results |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Sale et al. (2011)                 | Double-blind RCT with a parallel design (chronic $\beta$ -A and PLA) followed by a crossover design (chronic $\beta$ -A + acute SB or PLA) | 20 physically active men<br>1. Parallel design<br>- $\beta$ -A (n=10) (22 $\pm$ 2 years)<br>- PLA (n=10) (27 $\pm$ 5 years)<br>2. Crossover (n=14)<br>SB and $\beta$ -A + SB       | - Chronic:<br>- $\beta$ -A: 6.4 g/day for 4 weeks<br>- PLA<br>- Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg (0.2 g/kg 4 h before and 0.1 g/kg 2 h before)<br>- PLA | <b>CCT</b> <sub>100%</sub> : set at 110% of PP. The clock was stopped when cadence dropped 20 rpm below the required cadence (TTE)                                                        | <b>Performance variables</b><br>TWD (measured before and after CCT <sub>100%</sub> ) and TTE (the clock was stopped when cadence could not be sustained above 80 rpm in CCT <sub>100%</sub> )<br><b>Physiological variables</b><br>Blood lactate, pH, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> and base excess (measured at pre-TT, post-TT and post-TT + 5) | <b>TTE and TWD:</b><br>- (SB and PLA):<br>PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A and $\beta$ -A + SB:<br>PreSUP < PostSUP<br>$\beta$ -A + SB > $\beta$ -A > SB = PLA<br><b>[Lactate]:</b><br>- SB, $\beta$ -A + SB, $\beta$ -A and PLA:<br>Pre-TT < Post-TT = Post-TT + 5<br>SB > $\beta$ -A + SB = $\beta$ -A = PLA<br><b>pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and base excess:</b><br>- SB, $\beta$ -A + SB, $\beta$ -A and PLA:<br>Pre-TT > Post-TT = Post-TT + 5<br>$\beta$ -A + SB = SB > $\beta$ -A = PLA |                         |
| Bellinger et al. (2012)            | Double-blind RCT with a parallel design (chronic $\beta$ -A and PLA) followed by a crossover design (chronic $\beta$ -A + acute SB or PLA) | 14 male cyclists (25.4 $\pm$ 7.2 years):<br>1. Parallel design<br>- $\beta$ -A (n=7)<br>- PLA (n=7)<br>2. Crossover design (n=14)<br>SB and $\beta$ -A + SB                        | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 65 mg/kg/day for 28 days<br>PLA<br>Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg 90 min before trials<br>- PLA<br>SB washout: 2 days       | A test was performed after each acute SUP protocol. This test consisted of a single 4-minute maximum intensity cycling session.                                                           | <b>Performance variables</b><br>4 min cycling MP and TWD<br><b>Physiological variables</b><br>Blood pH and HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (measured before and 30 min after the test)                                                                                                                                                              | <b>MP and TWD:</b><br>- PLA and $\beta$ -A:<br>PreSUP = PostSUP<br>- SB and $\beta$ -A + SB:<br>PreSUP < PostSUP<br>- (SB = $\beta$ -A + SB) > (PLA = $\beta$ -A)<br><b>Blood pH and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>:</b><br>- $\uparrow$ From before loading to pretest only with SB and $\beta$ -A + SB SUP<br>- $\downarrow$ From pretest to posttest in all groups without differences between them                                                                                                  |                         |
| Ducker, Dawson, and Wallman (2013) | Single-blind RCT with duplicate trials with a parallel design                                                                              | 24 male team-sport athletes:<br>- $\beta$ -A (n=6, 23 $\pm$ 5 years)<br>- SB (n=6, 21 $\pm$ 3 years)<br>- $\beta$ -A + SB (n=6, 23 $\pm$ 4 years)<br>- PLA (n=6, 19 $\pm$ 3 years) | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 80 mg/kg/day for 28 days<br>- PLA<br>Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg 1 hour before testing<br>- PLA                          | <b>RST:</b><br>3 sets of 6 $\times$ 20 m maximal running sprint, starting every 25 seconds, with 4 min of active recovery between sets (1 min rest, 1 min jog, 1 min walk and 1 min rest) | <b>Performance variables</b><br>$\Delta$ TST, mean, 1 <sup>st</sup> and best sprint time<br><b>Physiological variables</b><br>Blood pH and lactate concentration (measured before and after the test)                                                                                                                                             | <b><math>\Delta</math> TST, mean, 1<sup>st</sup> and best sprint time:</b><br>SB < $\beta$ -A + SB < $\beta$ -A = PLA<br><b>[Lactate] and blood pH:</b><br>- $\downarrow$ From pretest to posttest in all groups without differences between them<br>- Changes from pre- to post-SUP:<br>Higher values (SB and $\beta$ -A + SB)<br>Same values ( $\beta$ -A and PLA)                                                                                                                                 |                         |
| Hobson et al. (2013)               | Double-blind RCT with a parallel design (chronic $\beta$ -A                                                                                | 20 rowers:<br>1. Parallel design<br>- $\beta$ -A (n=10, 24 $\pm$ 3 years)<br>- PLA (n=10,                                                                                          | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 6.4 g/day for 4 weeks<br>- PLA<br>Acute:                                                                              | 2000 m rowing ergometer TT (before SUP period, at 28 and 30 days of SUP)                                                                                                                  | <b>Performance variables</b><br>Rowing sprint times (2000-m TT)<br><b>Physiological variables</b><br>Blood lactate, pH,                                                                                                                                                                                                                           | <b>2000 m TT:</b><br>$\beta$ -A + SB (shorter times) < $\beta$ -A < SB < PLA (longer times)<br><b>Bicarbonate and base excess:</b><br>- Pre-TT > Post-TT > Post-TT + 5<br>- SB = $\beta$ -A + SB > PLA = $\beta$ -A<br><b>[Lactate]:</b><br>- Pre-TT < Post-TT = Post-TT + 5                                                                                                                                                                                                                         |                         |



|                                  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mero et al. (2013)               | Double-blind RCT with a parallel design (Acute SB or PLA) followed by $\beta$ -A in all subjects and completed with another double-blind RCT with a parallel design (Acute SB or PLA) | 13 male swimmers (20.5 $\pm$ 1.4 years)                                                                                                                                                                                                                             | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 4.8 g/day for 4 weeks<br>Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg 1 hour before trials<br>- PLA                                                                      | There were 2 freestyle swimming trials (100 m TT) separated by 12 min of passive recovery                                      | <b>Performance variables</b><br>Swimming sprint times (100 m TT)<br><b>Physiological variables</b><br>Blood lactate, pH, sodium, bicarbonate and base excess (measured 60 min (Pre-1) and 2 min (Pre-2) pretest, 2 min (Post-1) and 8 min (Post-2) post-test)                                         | <b>Swim time:</b><br>- SB group took shorter times in 2 <sup>nd</sup> sprint than PLA.<br>- No differences were observed between PLA, $\beta$ -A and $\beta$ -A + SB groups for either sprint.                                                                                                          | <b>Lactate:</b><br>- Pre-1 = Pre-2 < Post-1 = Post-2<br>- SB = $\beta$ -A = $\beta$ -A + SB = PLA (at all time points)<br><b>pH:</b><br>- Pre-1 = Pre-2 > Post-1 = Post-2<br>- SB = $\beta$ -A + SB > PLA = $\beta$ -A (at all time points)<br><b>[Na<sup>+</sup>]:</b><br>- Pre-1 = Pre-2 < Post-1 = Post-2<br>- Pre-1: SB = $\beta$ -A + SB > PLA = $\beta$ -A<br>- Pre-2 and Post-1:<br>SB = $\beta$ -A + SB > PLA = $\beta$ -A<br>- Post-2: SB = $\beta$ -A + SB > $\beta$ -A > PLA<br><b>Bicarbonate and base excess:</b><br>- Pre-1 = Pre-2 < Post-1 = Post-2<br>- SB = $\beta$ -A + SB < $\beta$ -A = PLA (at all time points) |
| De Salles Painelli et al. (2013) | Double-blind RCT with a parallel design (Chronic $\beta$ -A and PLA) followed by a crossover design (Chronic $\beta$ -A + acute SB or PLA)                                            | 7 Junior male and 7 junior female swimmers were enrolled in this two-stage study:<br>1. Parallel design<br>- $\beta$ -A (n = 9, 18.6 $\pm$ 1.99 years)<br>- PLA (n = 7, 20.16 $\pm$ 5.91 years)<br>2. Crossover design<br>- SB (n = 7)<br>- $\beta$ -A + SB (n = 7) | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 3.2 g/day for 1 week, then 6.4 g/day for 3 weeks and 4 days<br>- PLA<br>Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg 90 min before trials<br>- PLA<br>SB washout: 4 days | There were 2 freestyle swimming trials (200 m TT and 100 m TT) separated by 30 min of recovery                                 | <b>Performance variables</b><br>Swimming sprint times (200 m TT and 100 m TT)                                                                                                                                                                                                                         | <b>100 m TT and 200 m TT:</b><br>- $\beta$ -A, SB, and $\beta$ -A + SB: PreSUP > PostSUP<br>- PLA: PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A = $\beta$ -A + SB = SB < PLA                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tobias et al. (2013)             | Double-blind RCT with a parallel design                                                                                                                                               | 37 Judo and jiu-jitsu male athletes:<br>- $\beta$ -A (n = 10, 26 $\pm$ 4 years)<br>- SB (n = 9, 23 $\pm$ 4 years)<br>- $\beta$ -A + SB (n = 9, 26 $\pm$ 5 years)<br>- PLA (n = 9, 26 $\pm$ 5 years)                                                                 | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 6.4 g/day for 4 weeks<br>- SB: 0.5 g/kg/day for 7 days prior to testing<br>- PLA                                                                     | <b>Upper body Wingate test:</b><br>4 bouts of 30 sec with the load set at 5% of body weight and with 3 min of passive recovery | <b>Performance variables</b><br>MP and PP (measured for each bout), TWD (measured for the overall session) and RPE (assessed after the fourth bout with a Borg scale (from 6 to 20))<br><b>Physiological variables</b><br>Blood lactate (measured before, immediately after and 5 min after the test) | <b>TWD, MP and PP:</b><br>- $\beta$ -A + SB, SB and $\beta$ -A: PreSUP < PostSUP<br>- PLA:<br>PreSUP = PostSUP<br>- The effect of $\beta$ -A + SB was significantly higher than the effect of SB and $\beta$ -A. PLA group showed no effects.<br><b>RPE:</b><br>$\beta$ -A + SB < $\beta$ -A = SB = PLA | <b>[Lactate]:</b><br>- $\beta$ -A + SB, SB and $\beta$ -A: PreSUP < PostSUP<br>- PLA:<br>PreSUP = PostSUP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Study                        | Experimental design                                   | Subjects                                                                                                                                                                                             | Supplementation                                                                                                                                                                                                                      | Performance trials                                                                                                                                                                                                                                                   | Variables measured                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Performance results                                                                                                                                               | Buffer capacity results                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Danaher et al. (2014)        | Dual SUP and double-blind RCT with a crossover design | 8 healthy active males (26.2 $\pm$ 1.9 year)<br>First and second trial (n = 8):<br>$\beta$ -A or PLA + SB or PLA<br>6 weeks of washout period between each trial                                     | Chronic (two six-week period separated by six weeks of washout):<br>- $\beta$ -A: 4.8 g/day for 4 weeks + 6.4 g/day for 2 weeks<br>- PLA<br>Acute (after each chronic SUP period):<br>- SB: 0.3 g/kg 50-90 min pre-exercise<br>- PLA | <b>RSA:</b><br>5 reps of 6 sec maximal effort cycling bouts separated by 24 sec of passive recovery<br><b>CCT<sub>110%</sub>:</b><br>set at 110% of PP between 80-100 rpm. The clock was stopped when the rpm was above 80 (TTE)                                     | <b>Performance variables</b><br>PP, MP and TWD (measured after each sprint) and TTE (the clock was stopped when cadence could not be sustained above 80 rpm in CCT <sub>110%</sub> )<br><b>Physiological variables</b><br>Carnosine concentration (measured after chronic $\beta$ -A and PLA SUP), blood lactate, pH and HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (assessed at rest, 5 and 60 min after exercise) | <b>PP, MP, TWD:</b><br>$\beta$ -A + SB = TWD = SB = PLA (for all sprints)<br><b>TTE:</b><br>$\beta$ -A = $\beta$ -A + SB > SB = PLA (during CCT <sub>110%</sub> ) | <b>[Carnosine]:</b><br>- $\beta$ -A + SB and $\beta$ -A: PreSUP < PostSUP<br>- PLA and SB: PreSUP = PostSUP<br><b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>:</b><br>- $\beta$ -A + SB and SB: PreSUP < PostSUP<br>- PLA and $\beta$ -A: PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A + SB = SB > PLA = $\beta$ -A<br><b><math>\Delta</math> pH:</b><br>- $\beta$ -A + SB, $\beta$ -A, PLA and SB: PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A + SB > PLA = SB = $\beta$ -A (at the first 10 min of recovery)<br><b>[Lactate]:</b><br>- $\beta$ -A + SB, $\beta$ -A, PLA and SB: Pretest < Posttest<br>- $\beta$ -A + SB > PLA = SB = $\beta$ -A (at the 5 <sup>th</sup> min of recovery)<br><b>pH, [Lactate] and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>:</b><br>- $\beta$ -A + SB and SB: PreSUP < PostSUP<br>- PLA and $\beta$ -A: PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A + SB = SB > $\beta$ -A = PLA |
| Pires da Silva et al. (2019) | Double-blind RCT with parallel design                 | 71 male cyclists:<br>- $\beta$ -A (n = 17, 38.6 $\pm$ 10.9 years)<br>- SB (n = 17, 38.6 $\pm$ 9.9 years)<br>- $\beta$ -A + SB (n = 19, 37.5 $\pm$ 6.8 years)<br>- PLA (n = 18, 37.7 $\pm$ 4.3 years) | Chronic:<br>- $\beta$ -A: 6.4 g/day for 28 days<br>- PLA<br>Acute:<br>- SB: 0.3 g/kg 60 min before the tests<br>- PLA                                                                                                                | Test in cycle ergometer<br><b>GET:</b><br>starting at 100W and $\uparrow$ intensity by 6W every 15 sec (until cadence < 60 rpm)<br><b>HICT:</b><br>4 $\times$ 1 min bouts at 110% of W <sub>max</sub> with 1 min of passive recovery<br><b>30-kJ cycling TT test</b> | <b>Performance variables</b><br>Time to complete 30 kJ cycling<br><b>Physiological variables</b><br>Blood pH, lactate concentration and HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (measured before and after the tests)                                                                                                                                                                                            | <b>30 kJ TT:</b><br>- $\beta$ -A + SB, SB and $\beta$ -A: PreSUP > PostSUP<br>- PLA:<br>PreSUP = PostSUP<br>- $\beta$ -A + SB = $\beta$ -A = SB                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |





## BA VE SB'NİN BİRLİKTE ALINMASININ

EGZERSİZ PERFORMANSINI ARTIRICI  
ETKİSİ, TAKVİYELERİ TEK BAŞINA  
ALMAKTAN DAHA ETKİLİDİR.

### BETA ALANİN-DAYANIKLILIK

Yüksek şiddetli egzersizleri daha uzun süre devam ettirebilmek için antrenmana olan adaptasyonu geliştirir.

Sporcunun daha uzun süre yorulmadan antrenmanı devam ettirebilmesine katkı sağlar.

1-10 dakikalık zaman diliminde daha etkili olduğu düşünüldüğünden, **interval türde antrenman yapan dayanıklılık sporcularında antrenmana adaptasyonu geliştirmek açısından önem taşır.**



## MEVCUT ARAŞTIRMALAR:

BETA-ALANİNİN YAKLAŞIK  
25 DAKİKAYA KADAR  
SÜREN EGZERSİZLER İÇİN  
FAYDA SAĞLADIĞINI  
GÖSTERİYOR.

Trexler et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (2015) 12:30  
DOI 10.1186/s12970-015-0090-y

jissn  
Journal of the  
international society of sports nutrition

### REVIEW

### Open Access



## International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine

Eric T. Trexler<sup>1†</sup>, Abbie E. Smith-Ryan<sup>1\*†</sup>, Jeffrey R. Stout<sup>2</sup>, Jay R. Hoffman<sup>2</sup>, Colin D. Wilborn<sup>3</sup>, Craig Sale<sup>4</sup>,  
Richard B. Kreider<sup>5</sup>, Ralf Jäger<sup>6</sup>, Conrad P. Earnest<sup>5,7</sup>, Laurent Bannock<sup>8</sup>, Bill Campbell<sup>9</sup>, Douglas Kalman<sup>10</sup>,  
Tim N. Ziegenfuss<sup>11</sup> and Jose Antonio<sup>12</sup>

1) 4 haftalık beta-alanin takviyesi (günde 4-6 g) kas karnozin konsantrasyonlarını önemli ölçüde artırır ve böylece hücre içi pH tamponu görevi görür.

2) Beta-alanin takviyesinin önerilen dozlarda alınması, sağlıklı popülasyonlarda güvenli görünmektedir.

3) Bildirilen tek yan etki **parestezidir (karıncalanma)**, ancak çalışmalar bunun bölünmüş daha düşük dozlar (1,6 g) veya sürekli salımlı bir formül kullanılarak hafifletilebileceğini göstermektedir.

4) En az 2-4 hafta boyunca 4-6 g/gün alınan beta-alanin takviyesinin egzersiz performansını iyileştirdiği, 1-4 dakika süren egzersizlerde daha belirgin etkilere sahip olduğu belirtilmektedir.

5) Özellikle yaşlı bireylerde, nöromüsküler yorgunluğu hafifletebileceği vurgulanmaktadır.

6) Beta-alanini diğer tek veya çok bileşenli takviyelerle birleştirmek, beta-alanin takviyesi yeterince yüksek olduğunda (günlük 4-6 g) ve yeterli süre (en az 4 hafta) kullanıldığında avantajlı olabilir;

7) Beta-alaninin, 25 dakikadan uzun süreli dayanıklılık performansı ve karnosinle ilişkili diğer sağlık yararları üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Trexler et al. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. Journal of the International Society of Sports Nutrition (2015) 12:30

#### YAN ETKİLER PARESTEZİ

#### ETKİSİZ OLMA DURUMU

AKUT KULLANILIRSA  
(ANTRENMAN ÖNCESİ)  
ETKİ YOK

#### NE KADAR?

3.2-6.4 G/GÜN  
(4-6 G/GÜN)

#### KİM?

ANTRENMALI  
KİŞİLERDE ETKİ  
DAHA AZ

#### SIKLIK?

0.8-1.6 G/3-4  
SAAT

#### SÜRE?

3-4 HAFTA (8-10  
HAFTA)

#### BAZI SPOR BRANŞLARINDA PERFORMANSTA OLUMLU ETKİ

100-200 m yüzme  
4 km -süreli bisiklet yarışı  
200 m kürek çekme  
800 m koşu





## GELECEKTEKİ ARAŞTIRMALAR,

İNSANLARDA POTANSİYEL ANTİOKSİDAN  
ÖZELLİKLERİ VE YAŞLANMA KARŞITI ETKİLERİNİ  
DEĞERLENDİRME ÜZERİNE OLACAKTIR.

## KAYNAKLAR

1. Antonio, J., Pereira, F., Curtis, J., Rojas, J., & Evans, C. (2024). The Top 5 Can't-miss Sport Supplements. *Nutrients*, 16(19), 3247.
2. Artioli GG, Gualano B, Smith A, Stout J, Lancha AH. (2010). Role of  $\beta$ -alanine supplementation on muscle carnosine and exercise performance. *Med Sci Sports Exerc.* 42(6),1162-1173.
3. Bassinello D, De Salles Painelli V, Dolan E, Lixandráo M, Cajueiro M, De Capitani M, Et Al. (2019). Beta-alanine Supplementation Improves Isometric, But Not Isotonic Or Isokinetic Trenchth Endurance In Recreationally Strength-trained Young Men. *Amino Acids.* Jan;51(1),27-37.
4. Boldyrev AA, Aldini G, Derave W. (2013). Physiology and pathophysiology of carnosine. *Physiol Rev.* 93(4),1803-1845.
5. Brisola, G. M. P., Milioni, F., Papoti, M., & Zagatto, A. M. (2017). Effects of 4 weeks of  $\beta$ -alanine supplementation on swim-performance parameters in water polo players. *International journal of sports physiology and performance*, 12(7), 943-950.
6. Cimadevilla-fernández-pola, E., Martínez-roldán, C., Maté-muñoz, J. L., Guodemar-pérez, J., Sánchez-calabuig, M. A., García-fernández, P., ... & Hernández-lougedo, J. (2024). Effects Of B-alanine Supplementation On Subjects Performing High-intensity Functional Training. *Nutrients*, 16(14), 2340.
7. Curran-Bowen, T., da Silva, A. G., Barreto, G., Buckley, J., & Saunders, B. (2024). Sodium bicarbonate and beta-alanine supplementation: Is combining both better than either alone? A systematic review and meta-analysis. *Biological of Sport*, 41(3), 79-87.
8. Çamkerten, D. (2024). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Yapan Sıçanlarda Beta Alanin Takviyesinin Kas Yapısı, Karnozin Ve Histidin Seviyesine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya
9. De Andrade Kratz, C.; de Salles Painelli, V.; de Andrade Nemezio, K.M.; da Silva, R.P.; Franchini, E.; Zagatto, A.M.; Gualano, B.;Artioli, G.G.(2017) Beta-alanine supplementation enhances judo-related performance in highly-trained athletes. *J. Sci. Med. Sport* 20, 403–408.
10. Douligeris, A., Methenitis, S., Stavropoulos-kalinoglou, A., Panayiotou, G., Vogazianos, P., Lazou, A., ... & Papadopoulou, S. K. (2024). Effects Of Four Weeks Of In-season Pre-workout Supplementation On Performance, Body Composition, Muscle Damage, And Health-related Markers In Basketball Players: A Randomized Controlled Study. *Journal Of Functional Morphology And Kinesiology*, 9(2), 85.
11. Drwal, A., Palka, T., Toia, L., Wiecha, S., Cech, P., Strzala, M., & Maciejczyk, M. (2024). Acute effects of multi-ingredient pre-workout dietary supplement on anaerobic performance in untrained men: a randomized, crossover, single blind study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 128.
12. Fernández-lázaro, D., Fiandor, E. M., García, J. F., Busto, N., Santamaria-peláez, M., Gutiérrez-abejón, E., ... & Mielgo-ayuso, J. (2023). B-alanine Supplementation In Combat Sports: Evaluation Of Sports Performance, Perception, And Anthropometric Parameters And Biochemical Markers—a Systematic Review Of Clinical Trials. *Nutrients*, 15(17), 3755.
13. Gilsanz Estebaranz, L., López Seoane, J., Jiménez Sáiz, S. L., & Pareja Galeano, H. (2023). Effect of  $\beta$ -alanine and sodium bicarbonate co-supplementation on the body's buffering capacity and sports performance: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 63(21):5080-5093.
14. Guo, W., & Wang, S. (2024). Physiological And Performance Adaptations To Beta Alanine Supplementation And Short Sprint Interval Training In Volleyball Players. *Scientific Reports*, 14(1), 16833.
15. Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M, Boobis L, Coakley J, Kim HJ, et al. (2006). Theabsorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids.* May;30(3),279-89.



16. Huang, D., Wang, X., Takagi, H., Mo, S., Wang, Z., Chow, D. H. K., & Huang, B. (2024). Effects Of Different Dietary Supplements On Swimming Performance: A Systematic Review And Network Meta-analysis. *Nutrients*, 17(1), 33.
17. Huerta Ojeda, A., Tapia Cerda, C., Poblete Salvaierra, M. F., Barahona-Fuentes, G., & Jorquera Aguilera, C. (2020). Effects of beta-alanine supplementation on physical performance in aerobic-anaerobic transition zones: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 12(9), 2490.
18. <https://www.mysportscience.com/post/2015/03/04/betaalanine-the-new-creatine>
19. Jukić, I., Kolobarić, N., Stupin, A., Matić, A., Kozina, N., Mihaljević, Z., ... & Drenjančević, I. (2021). Carnosine, small but mighty—prospect of use as functional ingredient for functional food formulation. *Antioxidants*, 10(7), 1037.
20. Luo, H., ve ark. Effects of different dietary supplements on athletic performance in soccer players: a systematic review and network meta-analysis. (2025). *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 22(1), 2467890.
21. Norberto, M. S., Barbieri, R. A., Bertucci, D. R., Gobbi, R. B., Campos, E. Z., Zagatto, A. M., ... & Papoti, M. (2020). Beta alanine supplementation effects on metabolic contribution and swimming performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17, 1-9.
22. Özkan, N., & Şanlıer, N. (2020). Kar. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 29(3), 228-234.
23. Pérez-piñero, S., Ramos-campo, D. J., López-román, F. J., Ortolano, R., Torregrosa-garcía, A., Luque-rubia, A. J., ... & Ávila-gandía, V. (2024). Effect Of High-dose B-alanine Supplementation On Uphill Cycling Performance In World Tour Cyclists: A Randomised Controlled Trial. *PLoS One*, 19(9), E0309404.
24. Rothschild JA, Bishop DJ. (2019). Effects of Dietary Supplements on Adaptations to Endurance Training. *Sports Med*. Sep 17.
25. Sale C, Artioli GG, Gualano B, Saunders B, Hobson RM, Harris RC. (2013). Carnosine: from exercise performance to health. *Amino Acids*, 44(6),1477-1491.
26. Sas-nowosielski, K., Wyciślik, J., & Kaczka, P. (2021). Beta-alanine Supplementation And Sport Climbing Performance. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 18(10), 5370.
27. Suszter, L., Szakály, Z., Ihász, F., Nagy, D., Alföldi, Z., Bálint, M. V., & Mák, E. (2021). The effects of a single dose of beta-alanine supplementation on the cardio-respiratory system of well-trained rowing athletes. *Developments in Health Sciences*, 3(4), 83-87.25.
28. Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Stout, J. R., Hoffman, J. R., Wilborn, C. D., Sale, C., ... & Antonio, J. (2015). International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 30. Hoffman J, et al. *Int J Sports Med*. 2008;29(12):952–8.
29. Turcu, I., Oancea, B., Chicoman, M., Simion, G., Simon, S., Negriu Tiuca, C. I., ... & Curițianu, I. M. (2022). Effect Of 8-week B-alanine Supplementation On Crp, Il-6, Body Composition, And Bio-motor Abilities In Elite Male Basketball Players. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(20), 13700.
30. Wangda Guo, Songjia Wang · Physiological And Performance Adaptations To Beta Alanine Supplementation And Short Sprint Interval Training In Volleyball Players. Randomized Controlled Trial Sci Rep 2024 Jul 22;14(1):16833.

## SPOR BESLENMESİ

### Pratik Uygulamalar

Tam renkli bir tasarım ve sanat programı ile yenilenen ve güncellenen *Spor Beslenmesi Pratik Uygulamalar*'ın beşinci baskısı, öğrencilere ve uygulayıcılara diyet ve spor performans ile ilgili en güncel bilgileri sağlar, böylece sporcular ve spora ilgi duyanların bireysel performans hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir. *Beşinci Baskı*, en son araştırmalar ve rehberleri yansıtan veriler ve istatistiklerle, sporculara beslenme ile ilgili mesajları iletmeyen ve bireyleri kalıcı davranış değişikliği yapmaya motive etmenin etkili yollarını gösterir.

#### YENİLİKLER NELER?

- YENİ - Yeni tam renkli tasarım ve sanat programı içerir ve metnin okunabilirliğine temel özellikleri daha iyi vurgulamaya hizmet eden yeni bir boyut ekler.
- YENİ - Revize edilmiş Besin Değerleri etiketini tartışır ve 2015-2020 Amerikanlar İçin Beslenme Kılavuzlarını içerir.
- YENİ - Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), Beslenme ve Diyetetik Akademisi (AND) ve Kanada Diyetisyenlerinin 2016 durum bildirisine dayalı olarak güncellenmiş spor beslenmesi önerileri sunar.
- YENİ - 2016 Dünya Anti-Doping Derneği Yasaklı Maddeler Listesini içerir.
- YENİ - Birkaç yeni Beslenme Bilgisi Güçlendirme kutucuğunun bir parçası olarak kilo yönetiminde mobil uygulamaların ve teknolojinin kullanımını tartışır.

BESİNCİ BASKI ÇEVİRİSİ  
**Heather Hedrick Fink**  
**Alan E. Mikesky**  
Çeviri Editörleri  
Prof. Dr. Gülgün ERSOY  
Doç. Dr. Günay ESKİCİ

SPOR BESLENMESİ  
Pratik Uygulamalar  
BEŞİNCİ BASKI  
ÇEVİRİSİ

Fink  
Mikesky  
Çeviri Editörleri  
ERSOY  
ESKİCİ

## SPOR BESLENMESİ

### Pratik Uygulamalar

BESİNCİ BASKI  
ÇEVİRİSİ

Heather Hedrick Fink, MS, RD, CSD  
Alan E. Mikesky, PhD, FACSM

Çeviri Editörleri  
Prof. Dr. Gülgün ERSOY  
Doç. Dr. Günay ESKİCİ

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ANKARA NOBEL TIP KİTAPÇIĞI</b><br>Adres: Beşinci Baskı, No: 100 Adnan Kahraman Caddesi, Beşinci Baskı<br>Tel: 0 312 454 94 97 - 0 312 454 95 97<br>Faks: 0 312 454 95 98<br>E-posta: info@ankaranobel.com | <b>ANKARA NOBEL TIP KİTAPÇIĞI</b><br>Adres: Beşinci Baskı, No: 100 Adnan Kahraman Caddesi, Beşinci Baskı<br>Tel: 0 312 454 94 97 - 0 312 454 95 97<br>Faks: 0 312 454 95 98<br>E-posta: info@ankaranobel.com | <b>ANKARA NOBEL TIP KİTAPÇIĞI</b><br>Adres: Beşinci Baskı, No: 100 Adnan Kahraman Caddesi, Beşinci Baskı<br>Tel: 0 312 454 94 97 - 0 312 454 95 97<br>Faks: 0 312 454 95 98<br>E-posta: info@ankaranobel.com |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|







# TEŞEKKÜRLER

Prof. Dr. Günay ESKİCİ

5/31/25