

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΣΤΙΒΟΥ

Μπαμπαρούτση Ειρήνη

Κλινική Διαιτολόγος - Αθλητική Διατροφολόγος, PhD

Διδάκτωρ Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών

Μέλος της Ομάδας Ειδικών Αθλητικής Διατροφής του Πανελληνίου
Συλλόγου Διαιτολόγων - Διατροφολόγων

Μέλος της Ελεγκτικής Επιτροπής του Πανελληνίου Συλλόγου Διαιτολόγων
- Διατροφολόγων

Επιστημονική υπεύθυνη διαιτολογικού γραφείου «ΘΕΡΜΙΔΑ»



ΑΘΗΝΑ, 18 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2017

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η θέση της Αμερικανικής Διαιτολογικής Εταιρείας, των Διαιτολόγων του Καναδά, και του Αμερικάνικου Κολεγίου Αθλητιατρικής που αφορά τη σχέση της σωματικής δραστηριότητας, της αθλητικής απόδοσης, και αποκατάστασης και της βέλτιστης διατροφής είναι δεδομένη. Αυτοί οι Οργανισμοί έχουν ορίσει την κατάλληλη επιλογή των τροφίμων και υγρών, το χρονοδιάγραμμα της πρόσληψης, καθώς και την επιλογή συγκεκριμένων συμπληρωμάτων με στόχο τη βέλτιστη υγεία και απόδοση του ασκουμένου-αθλητή.

(Position Statement ACSM 2016)



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ

➡ *Τι είναι τα διατροφικά εργογόνα;*

Τα εργογόνα αποτελούν ουσίες (διατροφικά συστατικά) - συμπληρώματα διατροφής - «διατροφικές τεχνικές» , που οδηγούν σε αυξημένη παραγωγή έργου στη μονάδα του χρόνου από τον οργανισμό, επομένως και σε βελτιωμένη αθλητική απόδοση (αντοχή, δύναμη, έκρηξη, ισχύ, ταχύτητα)

(Position Statement ADA, CANADA, ACSM 2009-2016)



Γιατί λαμβάνουν οι αθλητές συμπληρώματα διατροφής;

- ☐ Πιστεύουν ότι έχουν ανεπαρκή σίτιση
- ☐ Γιατί τα παίρνουν και οι συναθλητές τους
- ☐ Γιατί το λένε οι εταιρείες, οι προπονητές....
- ☐ Γιατί πιέζουν οι γονείς
- ☐ Γιατί πιστεύουν ότι με αυτό τον τρόπο θα βελτιωθεί η απόδοσή τους και θα έχουν συγκεκριμένο αποτέλεσμα (π.χ αύξηση μυϊκής μάζας).



Τι φυσιολογικές αντιδράσεις επιθυμούν να έχουν από τη χρήση συμπληρωμάτων:

Αύξηση και αποκατάσταση μυϊκής μάζας

Απώλεια βάρους και λίπους

Παροχή ενέργειας

Ενίσχυση ανοσοποιητικού συστήματος και πρόληψη από ασθένειες

Διέγερση ΚΝΣ

Ενίσχυση αρθρώσεων και συνδέσμων

Αναπλήρωση θρεπτικών συστατικών (προπόνηση, αγώνας)



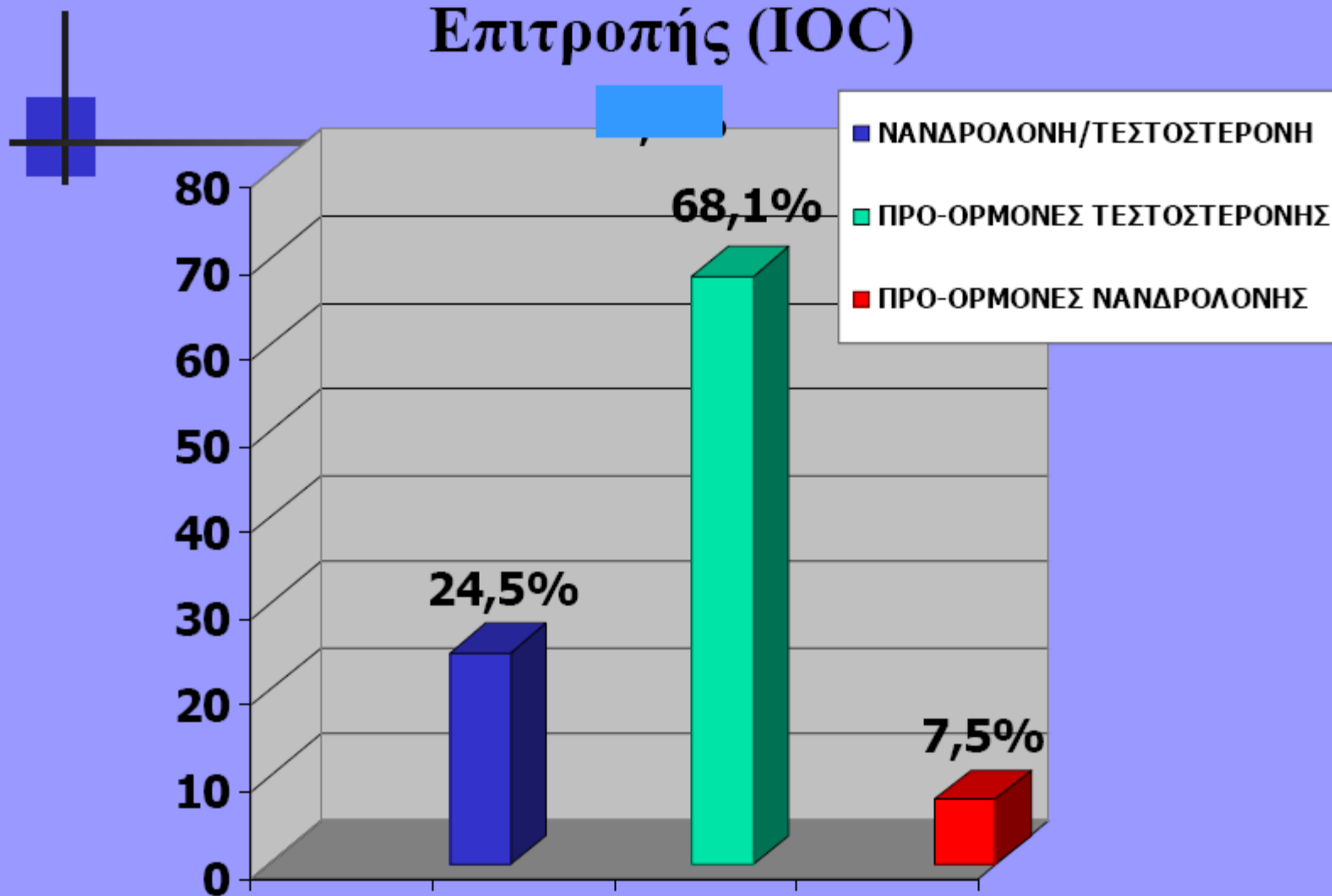
Χρήση συμπληρωμάτων

- 1. Μία ισορροπημένη διαίτα εξασφαλίζει την απαραίτητη ποσότητα όλων των θρεπτικών ουσιών**
 - 2. Σε ορισμένες περιπτώσεις :**
 - Διατροφικών διαταραχών**
 - Υποθερμιδικής διαίτας**
 - Χορτοφάγων αθλητών**
- Σε ταξίδια για προετοιμασία ή για αγώνες.**
 - Κατά την διάρκεια ή μετά από ασθένεια ή τραυματισμό.**

Ποιοι είναι οι κίνδυνοι για ντόπινγκ με τα συμπληρώματα διατροφής;

- □ “Απροσδιόριστα ” συστατικά που μπορεί να είναι ουσίες ντόπινγκ
- □ Τα περισσότερα απροσδιόριστα συστατικά που ανιχνεύονται είναι στεροειδή
- □ Οι πιθανές παρενέργειες εξαρτώνται από τις «απροσδιόριστες» ουσίες

Μελέτη της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής (IOC)



Geyer et al. (2002) in Maughan (2005). J Sports Sci 23: 883-889

Μελέτη της Διεθνούς Ολυμπιακής Επιτροπής (IOC)

IOC θρεπτική ανάλυση συμπληρωμάτων

χώρα	προϊόν	“απροσδιόριστες” φαρμακευτικές ουσίες	ποσοστά
NL	31	8	26%
UK	37	7	19%
USA	240	45	19%
I	35	5	14%
D	129	15	12%

Η Διεθνής Ολυμπιακή Επιτροπή Ιατρική Αποστολή, Λοζάννη, Ελβετία (2002)

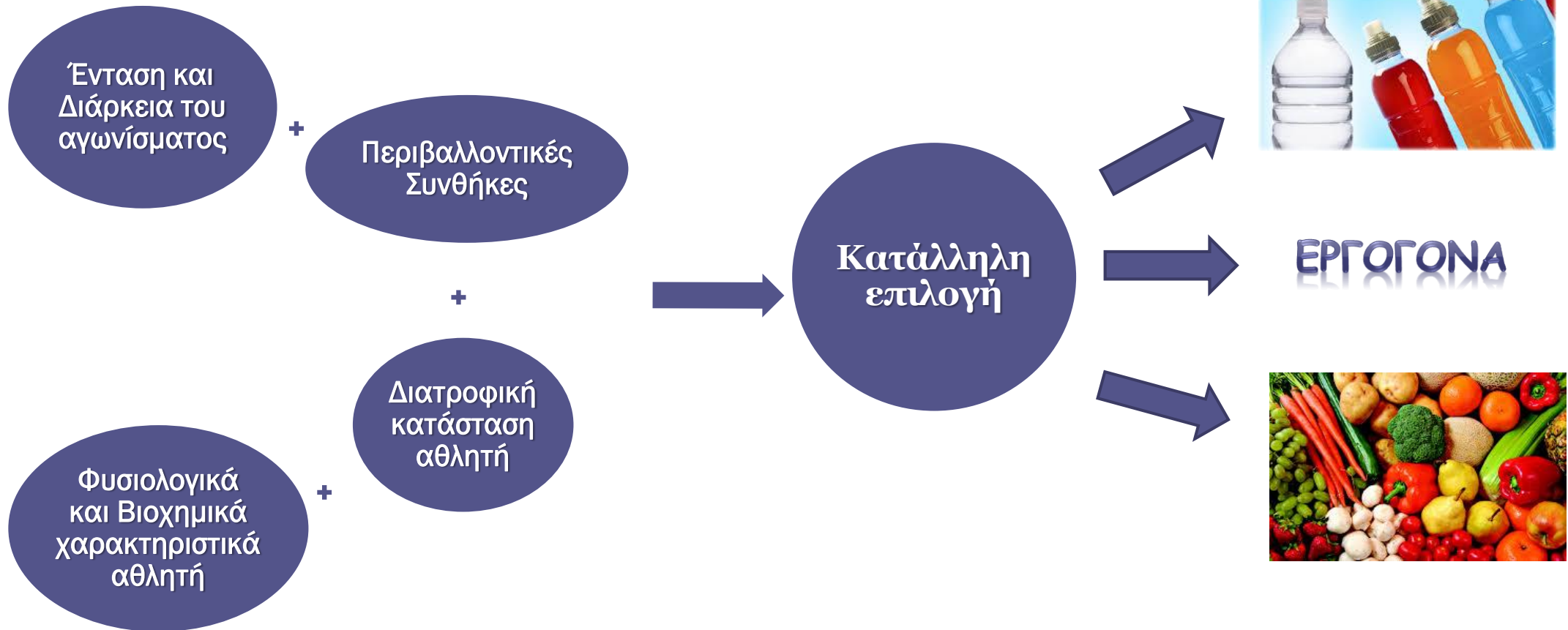


Μελέτες της IOC

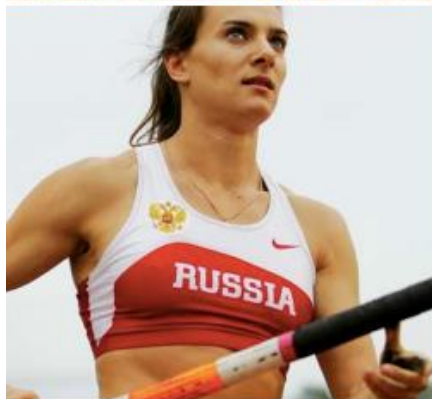
- Ορισμένα συμπληρώματα διατροφής
 - Δεν αναφέρουν όλες τις ουσίες που περιέχουν στην ετικέτα τους
 - Έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε κάποια συστατικά που αναγράφονται στην ετικέτα

ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

➔ Από τι εξαρτάται η επιλογή των κατάλληλων υγρών, τροφίμων και διατροφικών εργογόνων;



Κατηγορίες συμπληρωμάτων



BASED ON AN IAAF INTERNATIONAL
CONSENSUS CONFERENCE HELD IN
MONACO IN APRIL, 2007

Updated May 2013

Πίνακας 2. Συμπληρώματα διατροφής και αθλητικές τροφές με βάση ερευνητικά στοιχεία χρήσης στην αθλητική διατροφή. Τα συμπληρώματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με βάση τους ισχυρισμούς, αλλά η ένταξη τους δεν επικυρώνεται από την παρακάτω επιστημονική θέση (ACSM, Position Statement, 2016).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΧΡΗΣΗ	ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ	ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΤΡΟΦΕΣ	Αθλητικά ποτά Αθλητικές μπάρες Αθλητικές καραμέλες, ζελεδάκια Αθλητικά τζελ Ηλεκτρολύτες Συμπληρώματα πρωτεΐνης Υγρά γεύματα	Πρακτική επιλογή για την κάλυψη διατροφικών στόχων ιδίως όταν η πρόσβαση σε φαγητό, η ^η δυσαντότητα κατανάλωσης θρεπτικών συστατικών ή γαστρεντερικά προβλήματα καθιστούν δύσκολη την κατανάλωση παραδοσιακών φαγητών και ροφημάτων.	Το κόστος είναι μεγαλύτερο από τις πραγματικές τροφές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς αιτία ή σε ακατάλληλα πρωτόκολλα	Burke and Cato(2015) ¹⁴¹
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ	Συμπλήρωμα σιδήρου Συμπλήρωμα ασβεστίου Συμπλήρωμα βιταμίνης D Πολυβιταμινούχο/μεταλλικό ω3 λιπαρά οξέα	Πρόληψη ή θεραπεία της ανεπάρκειας θρεπτικών συστατικών υπό την σύσταση γιατρού/διατροφολόγου.	Μπορεί να υπάρξει ατομική άσκοπη χωρίς την κατάλληλη συνταγογράφηση/εποπτεία ή παρακολούθηση	Burke and Cato (2015) ¹⁴¹

ΕΙΔΙΚΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	Εργογενετικές επιδράσεις	Φυσιολογικές επιδράσεις/μηχανισμ οί δράσης.	Ανησυχίες ανάλογα με τη χρήση	Αποδεικτικά στοιχεία
--	--------------------------	---	----------------------------------	----------------------

Οι αθλητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται στο να προβαίνουν σε αναλύση κόστους-οφέλους ¹⁴¹ πριν χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε αθλητικά τρόφιμα ή συμπληρώματα για την εξέταση των δυνητικών θρεπτικών φυσιολογικών και ψυχολογικών θεικών επιδράσεων που στη συγκεκριμένη περίπτωση πιθανά αντισταθμίσουν τα όποια μειονεκτήματα. Ειδικά πρωτόκολλα χρήσης θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένα εξατομικευμένα (βλέπε παραπομπές για περαιτέρω πληροφορίες) και δειγματοληπτικά τα προϊόντα θα πρέπει να επιλέγονται για εξέταση από πιθανό κίνδυνο μόλυνσης με μη ασφαλείς ή παράνομες χημικές ουσίες.

ΑΣΦΑΛΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ

ΑΠΟΔΕΔΕΙΓΜΕΝΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΑ

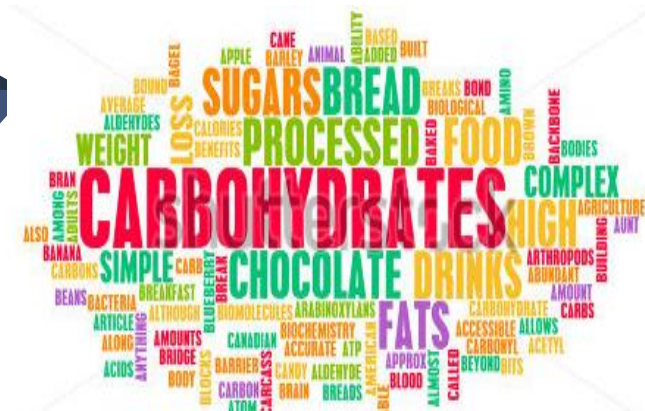
1. Διατροφή κατά την προπονητική περίοδο
2. Φόρτιση Υδατανθράκων
3. Προαγωνιστικό – Αγωνιστικό – Μεταγωνιστικό Γεύμα
4. Κρεατίνη
5. Διττανθρακικό Νάτριο
6. Καφεΐνη
7. Β-αλανίνη
8. Νιτρικά Άλατα

ΥΠΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΑ

1. Vit D
2. N- Acetylcysteine –NAC
3. BCAA (Διακλαδισμένα Αμινοξέα)
4. Glutamine
5. L- carnitine

Position Statement ADA,
CANADA,ACSM 2016
Nutrition and Athletic Performance

ΦΟΡΤΙΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ- ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΓΕΥΜΑ



Υδατάνθρακες

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Παροχή υψηλής διαθεσιμότητας υδατανθράκων **με τριπλό στόχο :**

- αύξηση της απόδοσης σε ασκήσεις ποικίλων χρόνων και διαφορετικών εντάσεων
- Μείωση του χρόνου και ενίσχυση του βαθμού αποκατάστασης
- βελτίωση της προπονητικής προσαρμογής

ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Low Intensity or Skill-Based Activities: 3-5g/kg/d

Moderate Exercise Program (1h/day) : 5-7g/kg/d

Endurance Program (1-3h/day) : 6-10g/kg/d

Extreme Commitment (4-5h/day) : 8-12g/kg./d

Υδατάνθρακες

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Τουλάχιστον **1-4 g/kg υδατάνθρακες** στο γεύμα πριν την άσκηση (**1-4 h pre- exercise**)

2

- Γεύματα πλούσια σε υδατάνθρακες με **χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη**, **λόγω της αργής τους απορρόφησης**, **δεν προκαλούν απότομη αύξηση των επιπέδων ινσουλίνης** και παρέχουν για **παρατεταμένο χρονικό διάστημα γλυκόζη** κατά την άσκηση

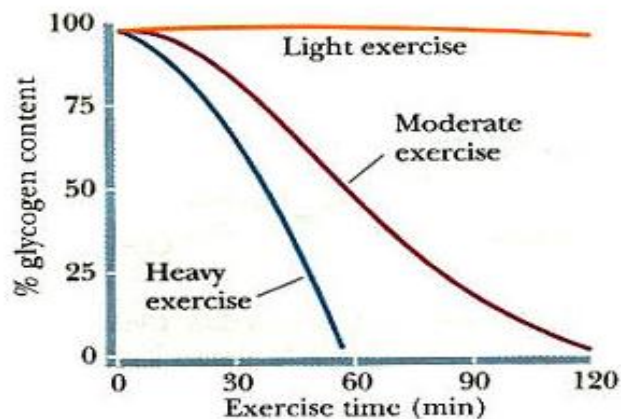


ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Φόρτιση Υδατανθράκων είναι:
Η διαιτητική πρακτική με στόχο την
αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού και
ηπατικού γλυκογόνου σε επίπεδα
μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά πριν
από έναν αγώνα μεγάλης διάρκειας και

Glycogen Utilization in Working Muscle



Biochemistry, 3. ed, Garret and Grisham, 2004, p. 772



ΚΛΑΣΣΙΚΟ
(ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΟ)
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ



ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

Η ευεργετική επίδραση της υδατανθράκωσης εμφανίζεται σε αγωνίσματα υψηλής έντασης **> 60 -90 min (συνεχόμενα ή/και διαλειμματικά)**

Η βελτίωση στην απόδοση εστιάζεται κυρίως στα τελευταία στάδια της άσκησης κατά τα οποία και η μείωση της έντασης είναι αισθητά μικρότερη

Αντιθέτως σε αγωνίσματα εκρηκτικά και μικρής διάρκειας (πχ άλμα εις ύψος) η φόρτιση **δεν έχει** ευεργετική δράση και πιθανότατα να επηρεάζει αρνητικά προκαλώντας αύξηση του σωματικού βάρους μέσω κατακράτησης υγρών

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΥΨΗΛΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ Ή ΤΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΕΝΤΟΝΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ

<u>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</u>	<u>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ</u>	<u>ΣΥΣΤΑΣΗ</u>	<u>ΣΧΟΛΙΑ</u>
Γενικός Ανεφοδιασμός	Προετοιμασία για άσκηση <90 λεπτών	7-12g/kg/24h	Συνιστάται η κατανάλωση πηγών χαμηλών σε ίνες προς αποφυγήν γαστρικής ενόχλησης και επίτευξη στόχων βάρους
Φόρτιση Υδατανθράκων	Προετοιμασία για συνεχή/διαλειμματική έντονη άσκηση > 90 λεπτών (ίσως και > 60 min, σε πολύ υψηλές εντάσεις)	10-12g/kg/24h για 36- 48 ώρες	

ΤΥΠΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ CHO	ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ CHO
σύντομης διάρκειας	<45'	Δεν απαιτείται	-
παρατεταμένη υψηλής έντασης	45-75'	Μικρές ποσότητες < 30 g/h, ή mouth rinse	• ποικιλία υδατανθρακούχων ποτών και αθλητικών προϊόντων που μπορούν εύκολα να καταναλωθούν • η συχνή ελαφή με CHO στο στόμα και στην στοματική κοιλότητα μπορεί να ενεργοποιήσει περιοχές του εγκεφάλου και του ΚΝΣ
άσκηση αντοχής Συνεχόμενη / διαλειμματική Υψηλές εντάσεις	1- 2,5 h	30-60g/h	• σταθερή παροχή εξωγενούς καυσίμου για τους μύες • ‘οικονομία’ στη χρήση των ενδογενών αποθεμάτων • ποικιλία επιλογών & ειδικών αθλητικών προϊόντων σε υγρή ή στερεή μορφή ανάλογα με τη φύση των αθλημάτων • εξατομίκευση ώστε ο αθλητής να βρει το πλάνο που ταιριάζει στις ανάγκες, στόχους και ανοχές του (ανάγκες υδάτωσης & αποφυγή γαστρεντερικής δυσφορίας)
υπερ –αντοχής	>2,5 -3h	>90g/h	• υψηλότερες προσλήψεις υδατανθράκων συνδέονται με καλύτερη απόδοση • νέα προϊόντα που περιέχουν μίγματα γλυκόζης-φρουκτόζης (multiple transportable carbohydrates) συμβάλλουν σε υψηλότερο ρυθμό οξείδωσης των εξωγενώς χορηγούμενων υδατανθράκων που καταναλώνονται κατά την άσκηση (Grade III limited)

ΝΕΟΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΣΗΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

)

ACSM ΟΔΗΓΙΕΣ-CHO

- Κατά την άσκηση: Πρώιμη και συχνή κατανάλωση υγρών προκειμένου η πρόσληψη να είναι αντάξια του ρυθμού εφίδρωσης για να μην υπάρχει έντονη αλλαγή στο βάρος ή να φτάνει τα ανεκτά επίπεδα απο το γαστρ/κο.
- Κατά την άσκηση που διαρκεί >1 h, συστήνεται κατανάλωση **30-60 g · h⁻¹ (0.7 g/kg · h⁻¹)** με απώτερο στόχο την καθυστέρηση της κόπωσης και την εξάντληση μυϊκού γλυκογόνου.
- Η κατανάλωση ενεργειακού ροφήματος **600-1200 ml · h⁻¹** με 4%-8% υδατάνθρακες (g · 100 ml⁻¹). (Απλά σάκχαρα όπως γλυκόζη ή σουκρόζη ή πολυσακχαρίτης –μαλτοδεξτρίνη)

Convertino, Victor A. et.al .ACSM Position Stand: Exercise and Fluid Replacement.
Medicine & Science in Sports & Exercise: October 1996 - Volume 28 - Issue 10 - pp i-ix

ACSM- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΠΟΤΑ -ΡΟΦΗΜΑΤΑ

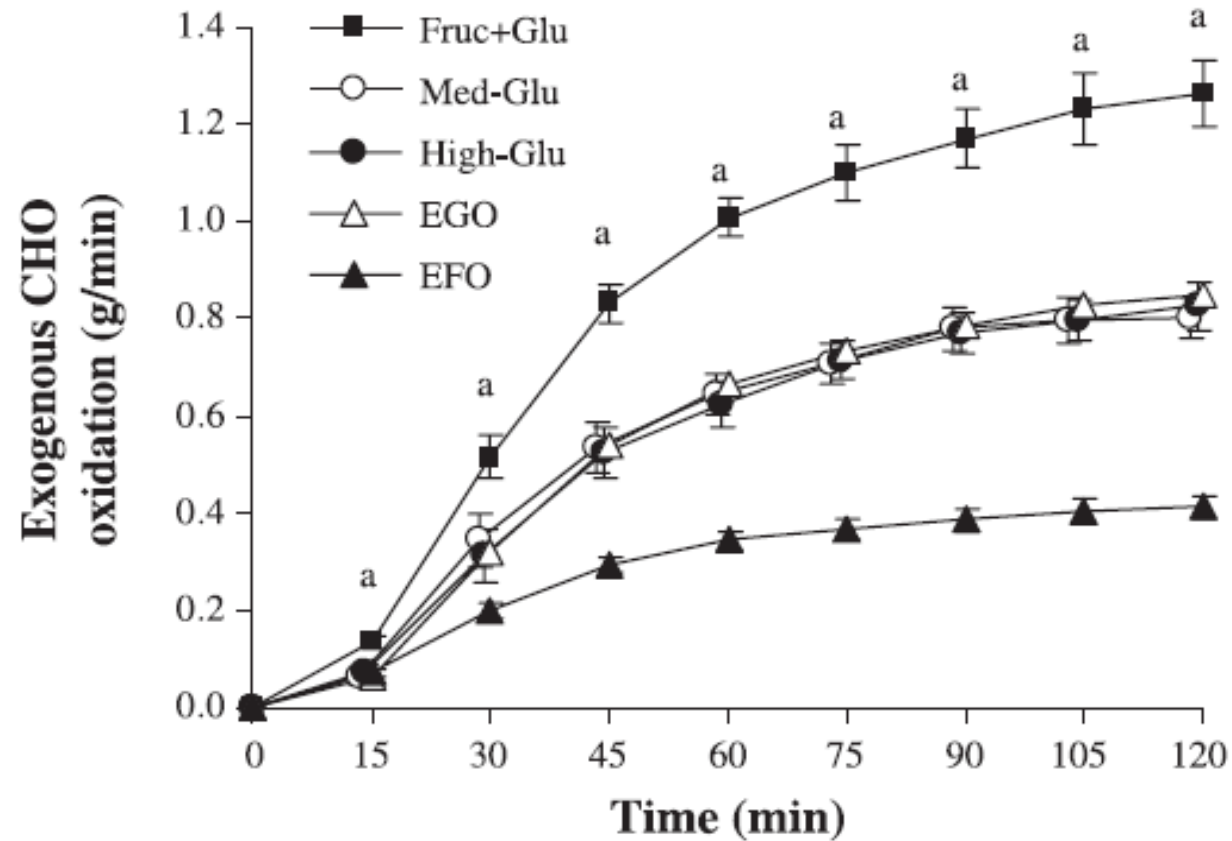


ACSM Information On...

Selecting and Effectively Using Sports Drinks, Carbohydrate Gels and Energy Bars

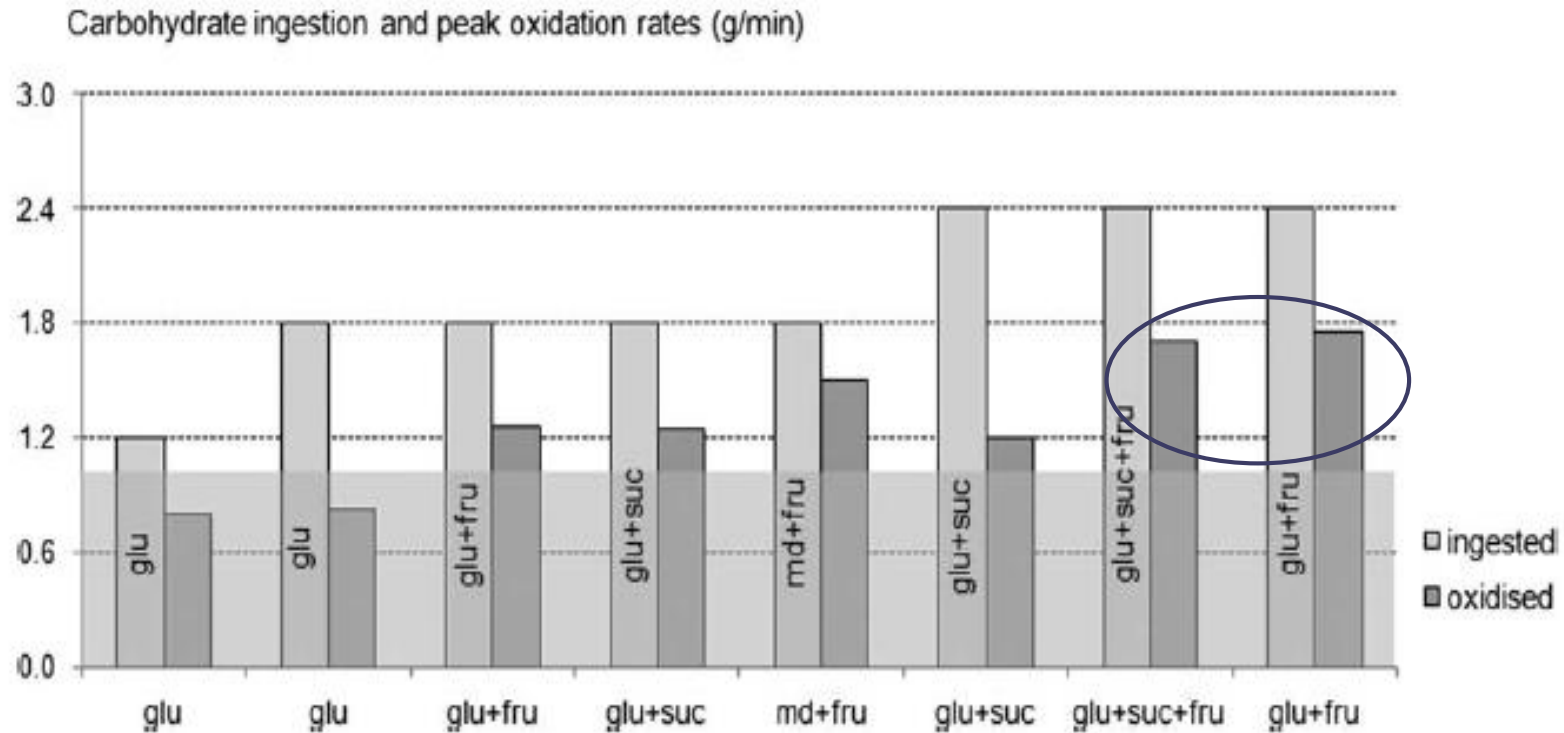
Depending upon the length of your workout or competition, performance and endurance are primarily limited by loss of body fluids, drop in blood sugar levels, and depletion of muscle carbohydrate stores. All three can hinder performance. Sports drinks, carbohydrate gels and energy bars can help restore your body's fluids and carbohydrate levels.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ GL + FR



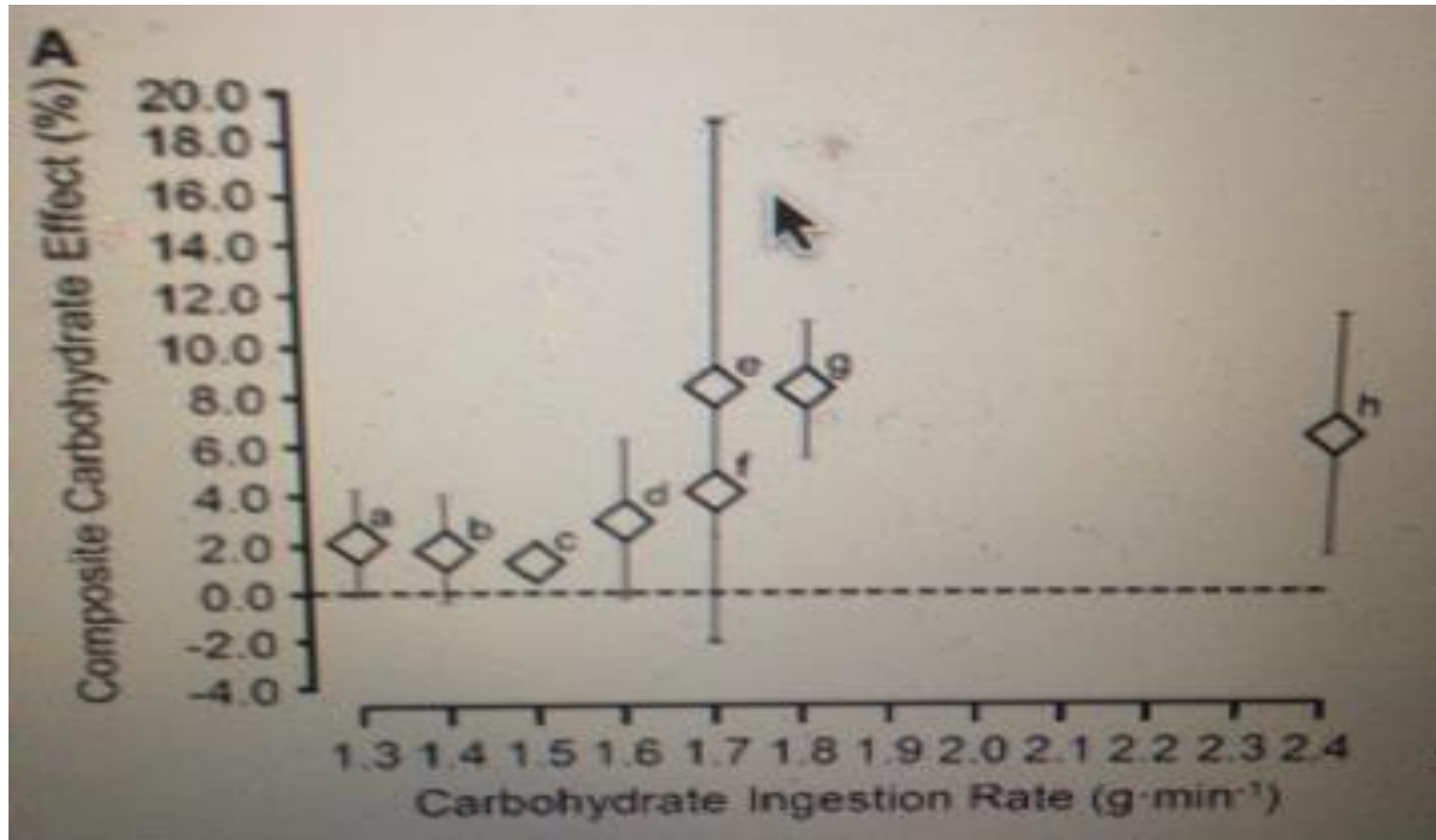
Roy L. P. G. Jentjens, Luke Moseley, Rosemary H. Waring, Leslie K. Harding, Asker E. Jeukendrup. Oxidation of combined ingestion of glucose and fructose during exercise. *J Appl Physiol* 96: 1277–1284, 2004.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ GL + FR



Asker E. Jeukendrup Carbohydrate feeding during exercise. European Journal of Sport Science, March 2008; 8(2): 77-86

ΝΕΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ?



Sports Med. 2015 Nov;45(11):1561-76. Fructose-Glucose Composite Carbohydrates and Endurance Performance: Critical Review and Future Perspectives. Rowlands DS1et.al.

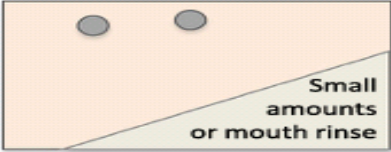
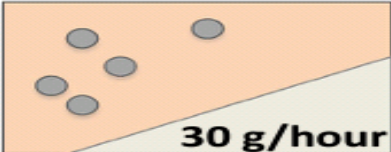
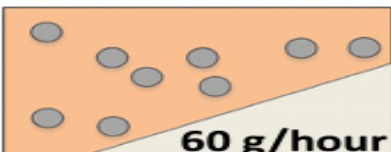
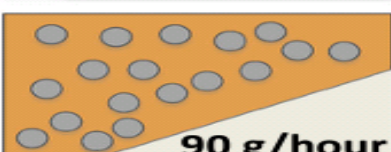
MOUTH RINSE?

- Βελτίωση της απόδοσης φαίνεται να υπάρχει σε ασκήσεις που έχουν πολύ μικρή διάρκεια για να προκαλέσουν σοβαρή εξάντληση γλυκογόνου, χωρίς την πρόσληψη υδατανθράκων με απλό βρέξιμο του στόματος με σακχαρούχο διάλυμα¹
- Αυτό το εύρημα έχει αμφισβητηθεί από κάποιους²

¹ James M. Carter, Asker E. Jeukendrup, and David A. Jones. The Effect of Carbohydrate Mouth Rinse on 1-h Cycle Time Trial Performance *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 36, No. 12, pp. 2107–2111, 2004.

² Milou Beelen, Jort Berghuis, Ben Bonaparte, Sam B. Ballak, Asker E. Jeukendrup, and Luc J.C. van Loon. Carbohydrate Mouth Rinsing in the Fed State: Lack of Enhancement of Time-Trial Performance . *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2009, 19, 400-409

ΝΕΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Duration of exercise	Amount of carbohydrate needed	Recommended type of carbohydrate	Additional recommendation
30–75 minutes		Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
1–2 hours		Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
2–3 hours		Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours		ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

Sports Med. 2014; 44(Suppl 1): 25–33.

Published online 2014 May 3. A Step Towards Personalized Sports Nutrition: Carbohydrate Intake During Exercise. Asker Jeukendrup

Υδατάνθρακες ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Η **αναπλήρωση του γλυκογόνου** είναι ένας από τους **στόχους της αποκατάστασης** μετά την άσκηση (ιδιαίτερα σημαντικό εάν ακολουθεί και δεύτερος αγώνας - Πίνακας)
- Ο **ρυθμός ανασύνθεσης** του γλυκογόνου είναι μόνο **~5% την ώρα**, συνεπώς προτείνεται **άμεση πρόσληψη CHO** μετά την άσκηση για **μέγιστο όφελος στην αποκατάσταση**

2

- 30 min post exercise η πρώτη πρόσληψη CHO και μετά ανά ώρα η ίδια πρόσληψη για τις επόμενες 4-6 ώρες
- Η έγκαιρη μετά-αγωνιστική έναρξη της αποκατάστασης υδατανθράκων (30 min post) διασφαλίζει ταχύτερο ρυθμό ανασύνθεσης μυικού γλυκογόνου
- 1,2-1,5 g/kg/h η ιδανική ποσότητα υδατανθράκων για το μέγιστο ρυθμό αποκατάστασης μυικού γλυκογόνου
- Εάν ο μετά-αγωνιστικός σχεδιασμός πρόσληψης ενέργειας και υδατανθράκων καλύπτει τις ανάγκες του αθλητή, δεν παίζει ρόλο ο γλυκαιμικός δείκτης και το γλυκαιμικό φορτίο των τροφών (Grade I – Good)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΣΥΣΤΑΣΗ	ΣΧΟΛΙΑ
Ταχύς Ανεφοδιασμός	<8h ανάρρωση μεταξύ δύο απαιτητικών συνεδριών	1,2 g/kg/h για τις πρώτες 4 ώρες	Συνιστώνται τα μικρά, συχνά σνακ και τα πλούσια σε CHO φαγητά και ποτά

3

Μετααγωνιστικό γεύμα-
Πρωτεΐνες
διαθεσιμότητα - προσαρμογή -
απόδοση

ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

1. **Συνιστώμενες δόσεις > RDA** με στόχο τη μεγιστοποίηση προσαρμογής των μυϊκών κυττάρων, συνεργιστικά με το προπονητικό ερέθισμα
2. **1.2-2g πρωτεϊνών/kg/day** συντήρηση, αύξηση μυϊκού ιστού και **> 2g/kg/d** για μικρές περιόδους χαμηλής ενεργειακής πρόσληψης ή μετά από τραυματισμό
3. Έμφαση στην παροχή **μέτριων ποσοτήτων** πρωτεΐνης **υψηλής βιολογικής αξίας**, σε κατάλληλες χρονικές στιγμές μέσω πολλαπλών γευμάτων κάθε 3-5 ώρες, κατά τη διάρκεια της ημέρας (ήπια υπεραμινοξαιμία προκαλεί βελτιωμένο αναβολικό 24ωρο profile, **πάντα σε συνδυασμό με το προπονητικό ερέθισμα**)
4. Η πρωτεϊνική πρόσληψη έπειτα από καταπονητικές προπονήσεις (ιδιαίτερα προπονήσεις αντιστάσεων) συμβάλλει στη **μεγιστοποίηση του Muscle Protein Synthesis**, ιδιαίτερα στο πρώτο 2ωρο Post Exercise – (**αναβολικό παράθυρο**)

ΠΡΩΤΕΪΝΗ

ΠΡΙΝ (1) & ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ (2)

1

- **Μικρότερη η επίδραση της πρόσληψης της στις αναβολικές πορείες συγκριτικά με την πρόσληψη αμέσως μετά την άσκηση, ωστόσο, ενδέχεται να βελτιώνει τη μυϊκή αποκατάσταση (λόγω καλύτερης διανομής αμινοξέων)**
- Ενδέχεται να αυξάνει τα επίπεδα Resting Energy Expenditure για 48 ώρες post exercise, κι έτσι συνεπακόλουθα να βελτιώνει τη σύσταση σώματος (ACSM text 2015)

2

- Συνδυασμός πρωτεΐνης & υδατανθράκων κατά τη διάρκεια **2h διαλειμματικού τύπου άσκησης με αντιστάσεις**, φαίνεται να εγείρει την πρωτεινοσύνθεση (σε όλο το σώμα και στους σκελετικούς μύες)
- Συνδυασμός πρωτεΐνης & υδατανθράκων κατά τη διάρκεια **άσκησης υπέρ-αντοχής** φαίνεται να επηρεάζει τη μεταβολική απάντηση (μυϊκή αναδόμηση – συμμετοχή στη διαχείριση των χαμηλών αποθηκών γλυκόζης μέσω οξείδωσης των αμινοξέων ή γλυκονεογέννεσης ή ενισχύοντας τα ενδιάμεσα προϊόντα του Κύκλου Krebs)

ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ:

- Όταν CHO post = ή > 1.2 g/kg/h, ο ρυθμός αναπλήρωσης μυικού γλυκογόνου είναι μέγιστος και δεν επηρεάζεται από την παρουσία πρωτεΐνης στο μετά - αγωνιστικό γεύμα

Όταν όμως CHO post < 1.2 g/kg/h, τότε η παρουσία πρωτεΐνης στο μετά - αγωνιστικό γεύμα, διατηρεί το ρυθμό αναπλήρωσης μυικού γλυκογόνου σταθερό, στα ίδια επίπεδα με το ρυθμό, που εξασφαλίζει η πρόσληψη CHO 1.2 g/kg/h (συνεργιστική διέγερση ινσουλίνης)

0,8g CHO/kg ΣΒ
&
0,4 g PRO/kg ΣΒ

1,2g CHO/kg ΣΒ

- προωθεί την πρωτεϊνοσύνθεση σε όλο το σώμα και ιδιαίτερα στους σκελετικούς μύες (κυρίως μετά από άσκηση δύναμης) – ενεργοποίηση MPS ιδιαίτερα για το πρώτο 2ωρο post resistance exercise «αναβολικού παράθυρο»

ΠΡΩΤΕΪΝΗ

ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ: ΕΡΕΘΙΣΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

- Η σύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών σε απάντηση στην άσκηση (**MPS**), μεγιστοποιείται με την πρόσληψη διαιτητικής πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας ιδιαίτερα στην **αρχική φάση αποκατάστασης (0-2 ώρες μετά την άσκηση)**
 - κομβικός ο ρόλος της **λευκίνης**
- Η **αύξηση της μυϊκής μάζας** και δύναμης είναι **μεγαλύτερη** με **άμεση χορήγηση** πρωτεΐνης
- Η τακτική/περιοδική πρόσληψη πρωτεΐνης μέσω πολλαπλών γευμάτων, διατηρεί θετικό αναβολικό μυϊκό profile σε βάθος 24 ώρου ή και 48ώρου

ΣΥΣΤΑΣΗ P.S 2016

20- 30 g Pr/γεύμα

0.25 - 0.3 g Pr/kg/γεύμα

10g απαραίτητων αμινοξέων

ΣΥΣΤΑΣΗ ISSN (2017)

25 – 40 g Pr/γεύμα

Υψηλή περιεκτικότητα σε E.A.A

Λευκίνη 700mg – 3000mg – MPS

Καζεΐνη 30g – 40g προ ύπνου,

αυξάνει το MPS και το BMR κατά τη διάρκεια της νύχτας, χωρίς να επηρεάζει τα επίπεδα της ινσουλίνης (αργή απορρόφηση)

4

KPEATINH

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Κρεατίνη 10s μέγιστες εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης με μικρές περιόδους αποκατάστασης	❖ Αυξάνει την κρεατίνη και την φωσφοκρεατίνη ❖ ενισχύει την γλυκογονοσύνθεση post exercise με ταυτόχρονη λήψη CHO (Glut-4) ❖ Ίσως έχει άμεση επίδραση στη μυϊκή πρωτεινοσύνθεση ❖ ίσως ενισχύει την παραγωγή ATP κατά τη γλυκόλυση	❑ Συνδέεται με άμεση πρόσληψη βάρους (0,6 - 1 kg), το οποίο ίσως να είναι πρόβλημα σε κάποια αθλήματα ❑ γαστρεντερική δυσφορία ❑ κάποια προϊόντα ίσως να μην περιέχουν την κατάλληλη ποσότητα ή μορφή κρεατίνης
Διττανθρακικό Νάτριο 1-7min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξεοβασικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης ➤ υψηλής έντασης 1-7 λεπτά ➤ επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης sprints ➤ ικανότητα υψηλής έντασης "sprint" κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής	Όταν λαμβάνεται ως οξεία δόση πριν την άσκηση αυξάνει την εξωκυττάρια ρυθμιστική ικανότητα	Ίσως προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές που μπορεί να μειώσει την απόδοση παρά να την ωφελήσει (πρώτη δοκιμή στην προπόνηση)

Μηχανισμός Δράσης



ΚΡΕΑΤΙΝΗ

- × Αμινοξύ που παράγεται ενδογενώς στον οργανισμό σε ηπατικά, νεφρικά και παγκρεατικά κύτταρα (50% ενδογενής παραγωγή)
- × Αποθηκεύεται στους σκελετικούς μύες, μυοκάρδιο, εγκέφαλο, όρχεις
- × **Διαιτητικές πηγές** : κρέας, ψάρι, κοτόπουλο (μέση εκτιμώμενη ημερήσια διαιτητική πρόσληψη 1-2g)
- × Αποβάλλεται μέσω νεφρικής λειτουργίας και διούρησης με τη μορφή κρεατινίνης



Πρωτόκολλα Χορήγησης

1. **Φόρτιση:** 0,3γρ/kg/day, σε 4 δόσεις των ~5γρ ανά 3h, για 5-7 μέρες
Συντήρηση: 0,03γρ/kg/day για 4-6 εβδομάδες
2. 0,03-0,1γρ/kg/day (~ 3-6γρ), κατά την περίοδο προπόνησης. Για να υπάρξει εργογόνιο αποτέλεσμα απαιτούνται 21-28 μέρες
3. 20γρ/μέρα σε δόσεις του 1γρ ανά 30min, κατά την περίοδο προπόνησης

Μορφή Άσκησης/Άθλημα	Διάρκεια 10 - 30sec. Μέγιστη ένταση
Παρενέργειες	Έντονη κατακράτηση υγρών Υπερβολική χορήγηση (>30g/day) για μήνες μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο ήπαρ και στους νεφρούς

ΚΡΕΑΤΙΝΗ

- × Ο οργανισμός έχει μια μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα σε κρεατίνη 120-160 mmol /kg μύος, επομένως δόσεις μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες αποβάλλονται μέσω ούρων
- × Η αύξηση του μυϊκού όγκου που παρατηρείται σε αθλητές αντιστάσεων μετά από χρήση κρεατίνης μπορεί σε μεγάλο βαθμό να συσχετιστεί με την κατακράτηση νερού
- × Η συμπληρωματική χορήγηση κρεατίνης αυξάνει τα επίπεδα φωσφοκρεατίνης στο μυϊκό κύτταρο 6%-16%. Όσο υψηλότερο το αρχικό επίπεδο τόσο μικρότερη η αύξηση (high - low responders)

5

ΔΙΤΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Κρεατίνη 10s μέγιστες εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης με μικρές περιόδους αποκατάστασης	❖ Αυξάνει την κρεατίνη και την φωσφοκρεατίνη ❖ ενισχύει την γλυκογονοσύνθεση post exercise με ταυτόχρονη λήψη CHO (Glut-4) ❖ Ίσως έχει άμεση επίδραση στη μυϊκή πρωτεινοσύνθεση ❖ ίσως ενισχύει την παραγωγή ATP κατά τη γλυκόλυση	❑ Συνδέεται με άμεση πρόσληψη βάρους (0,6 - 1 kg), το οποίο ίσως να είναι πρόβλημα σε κάποια αθλήματα ❑ γαστρεντερική δυσφορία ❑ κάποια προϊόντα ίσως να μην περιέχουν την κατάλληλη ποσότητα ή μορφή κρεατίνης
Διττανθρακικό Νάτριο 1-7min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξεοβασικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης ➤ υψηλής έντασης 1-7 λεπτά ➤ επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης sprints ➤ ικανότητα υψηλής έντασης "sprint" κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής	Όταν λαμβάνεται ως οξεία δόση πριν την άσκηση αυξάνει την εξωκυττάρια ρυθμιστική ικανότητα	Ίσως προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές που μπορεί να μειώσει την απόδοση παρά να την ωφελήσει (πρώτη δοκιμή στην προπόνηση)

ΔΙΤΤΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ



- Βελτίωση της απόδοσης: Μείωση της κόπωσης σε προσπάθειες υψηλής έντασης που διαρκούν 1-7 λεπτά, αλλά και σε αθλήματα που περιέχουν επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης
- Είναι αποτελεσματικότερο
 - + όσο αυξάνεται η δόση (0,5% βελτίωση για κάθε 0.1 g/kg)
 - + όσο αυξάνεται ο αριθμός των επαναλαμβανόμενων σπριντ (0,6% βελτίωση για κάθε επιπρόσθετα 5 σπριντ)
 - + όσο καλύτερα προπονημένοι είναι οι αθλητές (μείωση της δραστηριότητας κατά 1,1% σε λιγότερο προπονημένους)

Bishop et al., 2004, Requena et al., 2005, Douroudos et al., 2006, Edge et al., 2006, Bishop, 2010, Vanhatalo et al., 2010, Carr et al., 2011, Bellinger et al., 2012

ΔΙΤΤΑΝΑΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

Μηχανισμός Δράσης

Αύξηση Διττανθρακικών
στο αίμα



Δέσμευση H^+



Εμποδίζει τη μείωση
του PH

Ποσότητα	300mg-500mg/kg σωματικού βάρους
Χρονική Διάρκεια	Δεν απαιτεί φόρτιση ή συντήρηση, παρά μόνο χορήγηση την ημέρα του αγώνα
Πότε	Πριν από την άσκηση (60 min - 90 min pre)
Μορφή Άσκησης / Άθλημα	i) 1-7min υψηλής έντασης ii) Επαναλαμβανόμενα sprints υψηλής έντασης iii) Εμβόλιμα sprints υψηλής έντασης σε άσκηση αντοχής
Παρενέργειες	Ναυτία, εμετός, πόνο στο στομάχι, διάρροιες, οίδημα

6

ΚΑΦΕΪΝΗ

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Καφεΐνη	✓ Μειώνει την αντιλαμβανόμενη κόπωση επιτρέποντας στον αθλητή να διατηρεί τη βέλτιστη ένταση/ απόδοση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα	✓ ανταγωνιστής αδενosίνης - διέγερση ΚΝΣ (ρυθμιστής κεντρικής νευρικής κόπωσης - μείωση αντιλαμβανόμενου αισθήματος κόπωσης) ✓ προωθεί την απελευθέρωση Ca^{2+} από το σαρκοπλασματικό δίκτυο - μυική συστολή ✓ Αυξάνει την οξειδωση λίπους (glucogen sparing) - αντοχή	☐ ανεπιθύμητες δράσεις (πχ τρόμος, ανησυχία, αυξημένος καρδιακός ρυθμός) ☐ τοξική δράση όταν καταναλώνονται σε πολύ υψηλές δόσεις ☐ National Collegiate Athletic Association: απαγόρευση πρόσληψης πολύ υψηλών δόσεων που προκαλούν επίπεδα καφεΐνης ούρων $>15 \mu g/ml$ ☐ Καποια προϊόντα δεν αναγράφουν τη δόση καφεΐνης ή περιέχουν άλλα Διεγερτικά

ΚΑΦΕΙΝΗ



- × Η κατανάλωση καφεΐνης είναι ευρέως διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο και στους αθλητές όλων των αθλημάτων (μέση κατανάλωση 150-400 mg /ημέρα)
- × μέγιστη συγκέντρωση 60 min post λήψης
- × Διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό

Spriet et al., 1992, Magkos & Kavouras, 2004, 2005, Schneiker et al., 2006, Ganio et al., 2009, Foskett et al., 2009, Higgins et al., 2010, Zhang et al., 2014, Gurley et al., 2014

Ποσότητα	<u>Πριν τον αγώνα:</u> 3 - 6mg/kg σωματικού βάρους (60 min pre) <u>Κατά τη διάρκεια του αγώνα</u> 0,75 - 2mg/kg σωματικού βάρους during game
Χρονική Διάρκεια	Δεν απαιτεί φόρτιση ή συντήρηση, παρά μόνο χορήγηση την ημέρα του αγώνα. Παρόλα αυτά για τη μέγιστη εργογόνο δράση της θα πρέπει ο αθλητής να μην καταναλώσει καφεΐνη για τουλάχιστον 7 μέρες πριν την χορήγησή της.
Πότε	Όχι περισσότερα από 60min πριν τον αγώνα
Μορφή Άσκησης / Άθλημα	1. > 5min Αθλήματα Αντοχής (υπομέγιστη ένταση) 2. 30 και 60 min - αθλήματα υψηλής έντασης 3. Αθλήματα δύναμης-έκρηξης- ισχύος
Παρενέργειες	Τρέμουλο, Αϋπνία, Γαστρεντερικές Διαταραχές (>20mg/kg, 2000mg/day) Αποχή από την κατανάλωσή της για 7 μέρες, μπορεί να προκαλέσει πονοκεφάλους σε αθλητές που συνηθίζουν να την καταναλώνουν (ροφήματα)

7

B-AANINH

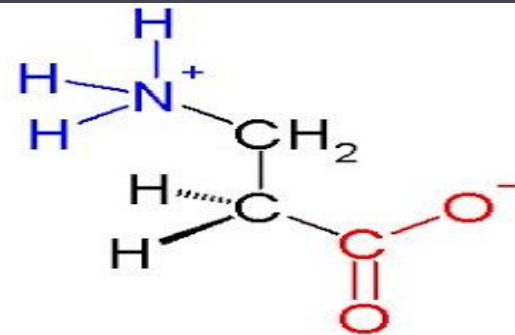
Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Β-αλανίνη 1-4 min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξεοβασικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης ➤ στοχεύει σε υψηλής έντασης άσκηση που διαρκεί 60-240 sec ➤ Απελευθέρωση Ca - μυϊκή συστολή ➤ ίσως να βελτιώνει την ικανότητα της προπόνησης	Όταν λαμβάνεται σε ένα χρόνιο πρωτόκολλο, επιτυγχάνει αύξηση στη μυϊκή καρνοσίνη (ενδοκυτταρικό buffer)	Κάποια προϊόντα με γρήγορη απορρόφηση ίσως προκαλούν παραισθησία (πχ αίσθημα καύσου)
Νιτρικές ενώσεις	Βελτιώνει την αντοχή στην άσκηση, ενισχύοντας τη «δρομική οικονομία» Η αποτελεσματικότητά τους φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές	Αυξάνει τις συγκεντρώσεις νιτρικού στο πλάσμα με σκοπό την αύξηση του νιτρικού οξειδίου η οποία επιφέρει διάφορες αγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις που μειώνουν το κόστος οξυγόνου κατά την άσκηση	Κατανάλωση σε συμπυκνωμένες πηγές τροφίμων (χυμός από παντζάρι ίσως προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία και αλλοίωση του χρωματισμού των ούρων Η αποτελεσματικότητά φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές

B - ΑΛΑΝΙΝΗ

- Αμινοξύ μη απαραίτητο, το οποίο υπάρχει στη φύση και προσλαμβάνεται μέσω της διατροφής, αλλά ταυτόχρονα συντίθεται και οργανικά
- Η λήψη συμπληρώματος b-alanine αυξάνει τα επίπεδα καρνοσίνης στο κυτταρόπλασμα των μυϊκών κυττάρων
- Καρνοσίνη = διπεπτίδιο = b-alanine + L-ιστιδίνη

C ΚΑΡΝΟΣΙΝΗΣ = 5-8 mmol/l μυϊκού ιστού (κυρίως στις μυϊκές ίνες ταχείας συστολής)

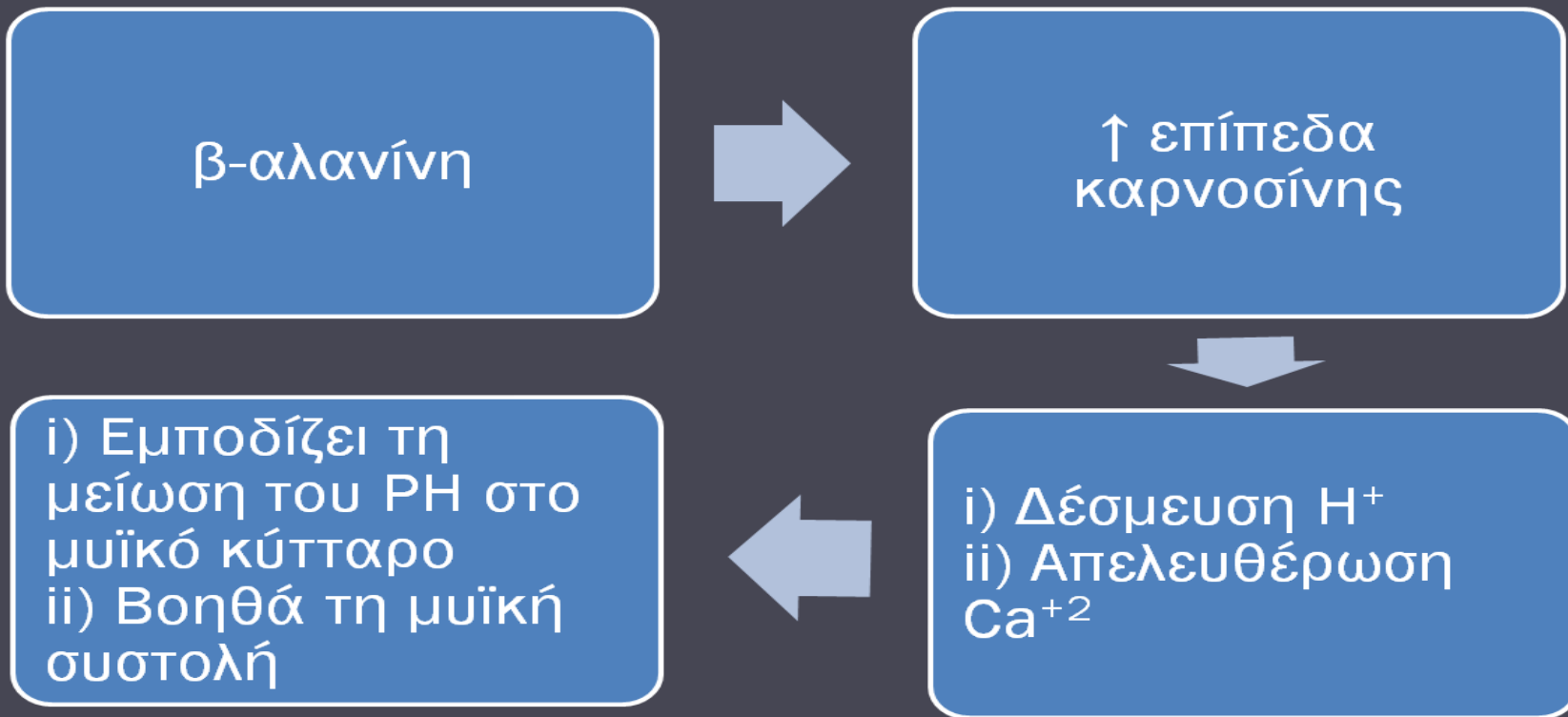
Harris et al., 2006, Artioli et al., 2010, Derave et al., 2007, 2010, Baguet et al., 2010, Hobson et al., 2012 Harris and Sale, 2012, Stellingwerf et al., 2012



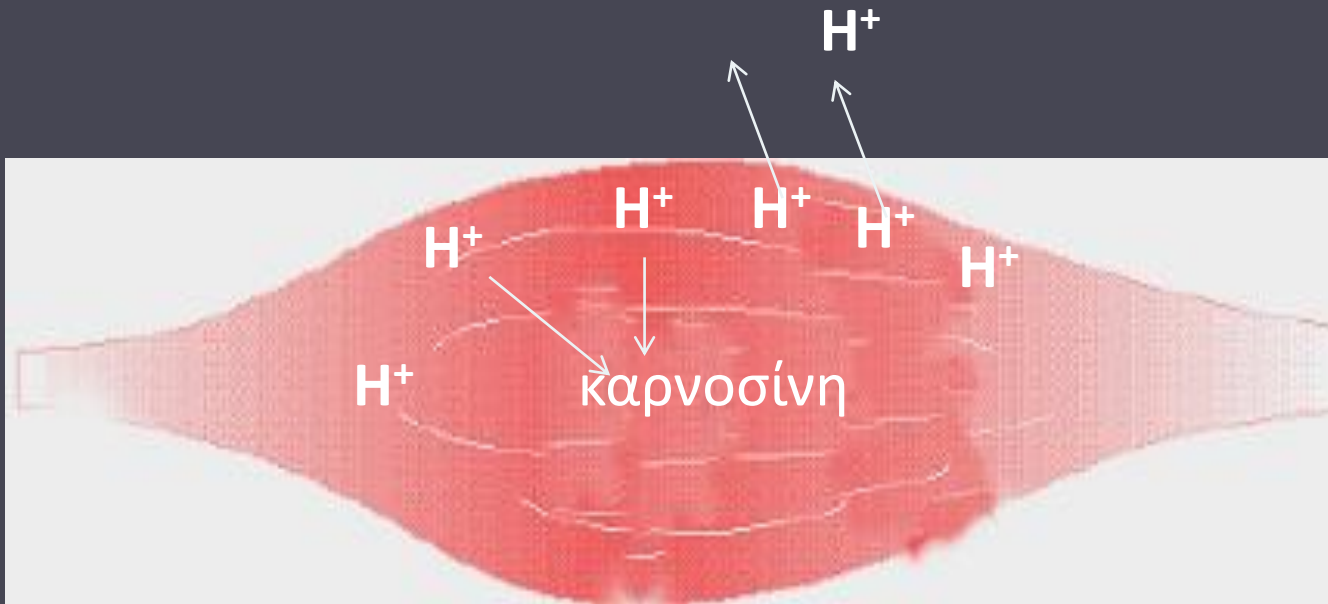
β-alanine

B - ΑΛΑΝΙΝΗ

Μηχανισμός Δράσης



Παύση της χορήγησης: μείωση συγκέντρωσης καρνοσίνης στους μύες
με ρυθμό 2-4% την εβδομάδα
(δηλ. στις 3-4 πρώτες εβδομάδες μετά το πέρας της χορήγησης,
η συγκέντρωση της καρνοσίνης παραμένει υψηλή



«εξουδετέρωση» των ιόντων ενδοκυτταρικά
ή έξω-κυτταρικά

Σπριντ και φάσεις με υψηλές
αναερόβιες απαιτήσεις: κύριος
μηχανισμός παραγωγής
ενέργειας: η αναερόβια
γλυκόλυση →
Αύξηση συγκέντρωσης
γαλακτικού
στους μύες : 1 mmol/kg στην
ηρεμία σε 30 mmol/kg
στο αίμα : 0,7 mmol/kg στην
ηρεμία σε 14 mmol/kg

Υπάρχουν αθλητές στους οποίους η συγκέντρωση της καρνοσίνης αυξάνεται περισσότερο (**high responders**) και αθλητές όπου αυξάνεται λιγότερο (**low responders**)

Η συγκέντρωση καρνοσίνης παραμένει υψηλή για σχεδόν διπλάσιο έως τριπλάσιο χρόνο στους high responders (15 εβδομάδες) σε σχέση με τους low responders (6 εβδομάδες)

Harris et al., 2006, Artioli et al., 2010, Derave et al., 2007, 2010, Baguet et al., 2010, Hobson et al., 2012 Harris and Sale, 2012, Stellingwerf et al., 2012

Ποσότητα	Φόρτιση: 2.4 - 6 gr/day ιδανική ποσότητα : 3.54 gr/day Συντήρηση: 1,2-1,6 gr /day για 4 εβδομάδες, διατηρεί τα επίπεδα αύξησης της καρνοσίνης κατά 30%-50%
Χρονική Διάρκεια	Φόρτιση : 4-10 εβδομάδες → ↑ καρνοσίνης 40-80%
Πότε	Σε 4-8 δόσεις μέσα στην ημέρα, συμπλήρωμα χαμηλής απορρόφησης
Μορφή Άσκησης / Άθλημα	διάρκεια 1-4min, ένταση υψηλή Καμιά επίδραση σε αθλήματα <60sec
Παρενέργειες	Παραισθήσεις, υπόταση, μυρμήγκιασμα, σε δόσεις > 800 mg - ξεκινά 20 min post πρόσληψης και διαρκεί 40min

8

NITPIKA ALATA

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Β-αλανίνη 1-4 min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξεοβασικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης ➤ στοχεύει σε υψηλής έντασης άσκηση που διαρκεί 60-240 sec ➤ Απελευθέρωση Ca - μυϊκή συστολή ➤ ίσως να βελτιώνει την ικανότητα της προπόνησης	Όταν λαμβάνεται σε ένα χρόνιο πρωτόκολλο, επιτυγχάνει αύξηση στη μυϊκή καρνοσίνη (ενδοκυτταρικό buffer)	Κάποια προϊόντα με γρήγορη απορρόφηση ίσως προκαλούν παραισθησία (πχ αίσθημα καύσου)
Νιτρικές ενώσεις	Βελτιώνει την αντοχή στην άσκηση, ενισχύοντας τη «δρομική οικονομία» Η αποτελεσματικότητά τους φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές	Αυξάνει τις συγκεντρώσεις νιτρικού στο πλάσμα με σκοπό την αύξηση του νιτρικού οξειδίου, η οποία επιφέρει διάφορες αγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις που μειώνουν το κόστος οξυγόνου κατά την άσκηση	Κατανάλωση σε συμπυκνωμένες πηγές τροφίμων, όπως ο χυμός από παντζάρι ίσως προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία και αλλοίωση του χρωματισμού των ούρων

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

νιτρικές ενώσεις στον
πεπτικό σωλήνα μεταβολίζονται
σε νιτρικό οξείδιο (NO)



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	mg/100g
Καρότο	195
Μαρούλι	267
Σπανάκι	741
Λάχανο	125
Παντζάρι	110

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

**αύξηση χρόνου έως την
εξάντληση κατά 12%-16%
στο 85% $\text{VO}_{2\text{max}}$**

Δράσεις NO

- × Μείωση τόνου μυικών ινών - αγγείων (αγγειοδιαστολή, αυξημένη αιματική ροή)
- × Μεταφορά glucose στους μύες
- × Διαχείριση Ca στο σαρκοπλασματικό δίκτυο - αύξηση δύναμης
- × Μείωση κόστους O_2 στα μιτοχόνδρια (2%-7%) - οικονομία χρήσης O_2 "δρομική οικονομία"
- × Επανα - οξυγόνωση μυών

Bailey et al., 2009, 2010, Vanhatalo et al., 2010, Lansley et al., 2011, Larsen et al., 2011, Hernandez et al., 2012, Wylie et al., 2013

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Συνήθης πρόσληψη (από λαχανικά)

70-220 mg/ημέρα

Συμπλήρωμα

6.4 mg /kg/ημέρα - 12.8 mg /kg/ημέρα

2 δόσεις/ημέρα, ανά 12 ώρες

Διάρκεια χορήγησης

3-15 ημέρες

μέγιστη συγκέντρωση στο πλάσμα
1-2 ώρες post λήψης

επίπεδα σταθερά υψηλά
10-12 ώρες



τοξικότητα
μεθαιμοσφαιριναιμία

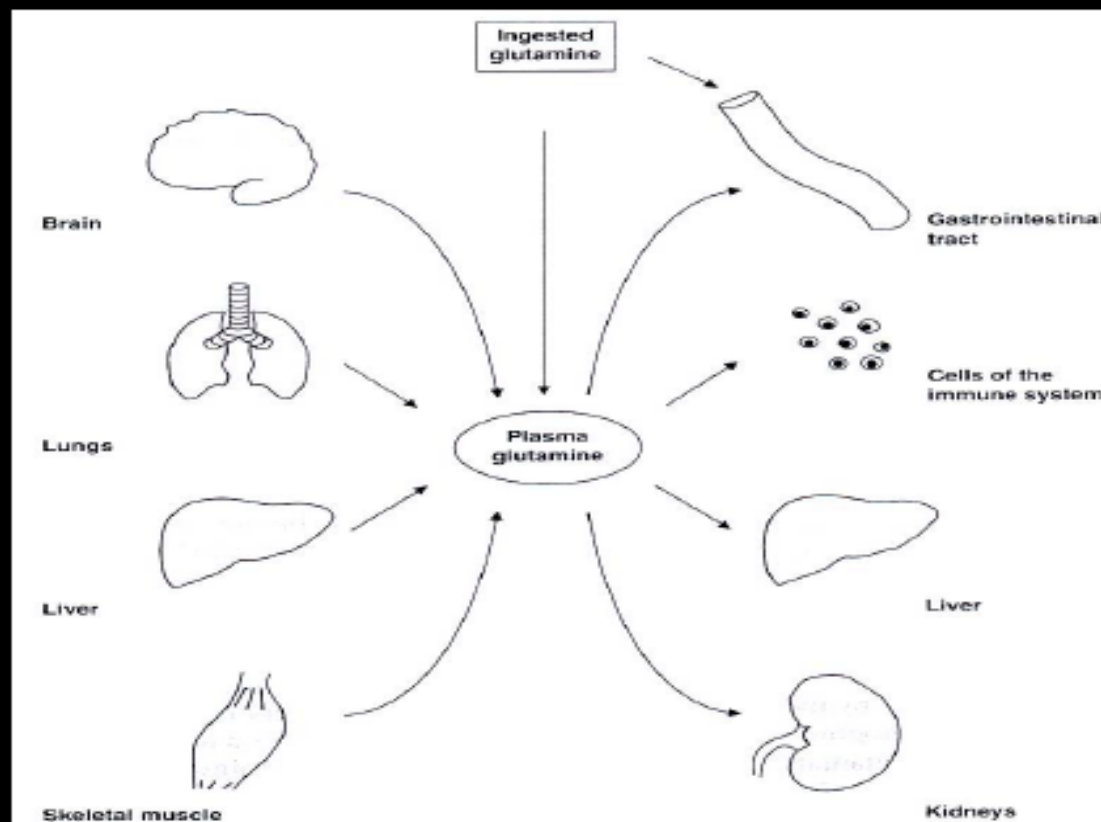
Normal Beetroot juice
0,5 λίτρο περιέχει 322.4 mg

Concentrated juice:
70ml δόση περιέχει 400mg

9

ΥΠΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ-ΓΛΟΥΤΑΜΙΝΗ
ΚΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

- Η συγκέντρωση της γλουταμίνης στην κυκλοφορία διατηρείται σταθερή υπό φυσιολογικές συνθήκες – ομοιόσταση που εξαρτάται από την ισορροπία απελευθέρωσης και χρήσης της από τα διάφορα όργανα και τους ιστούς (Felig P, 1975).



Σχήμα 1. Παραγωγή και χρήση της γλουταμίνης σε διάφορους ιστούς και όργανα (Rowbottom et al, 1996).

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η γλουταμίνη είναι απαραίτητη για τη διατήρηση:

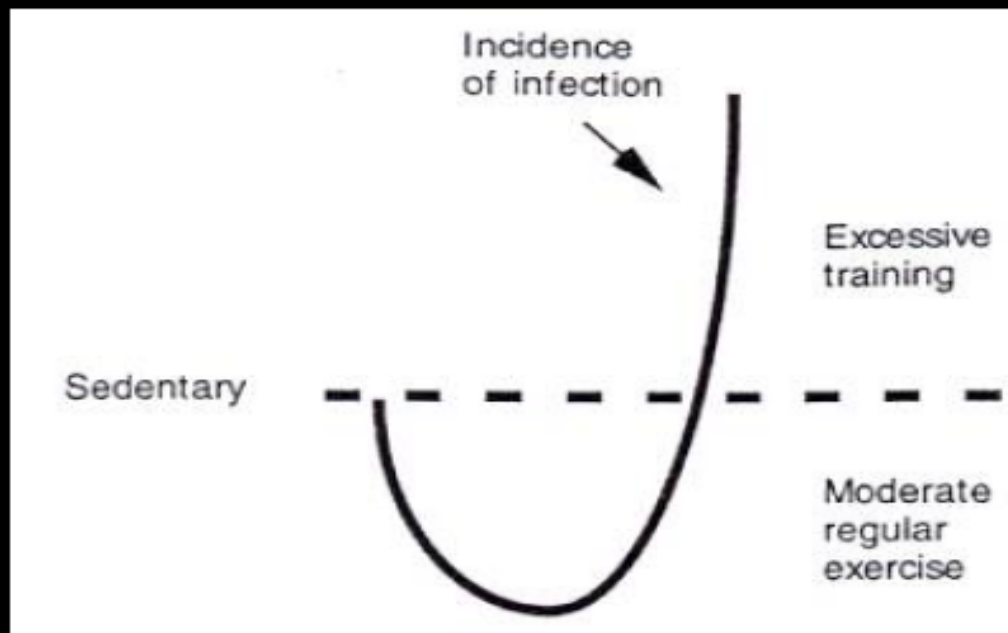
- των επιπέδων των πρωτεϊνών στους σκελετικούς μυς
- της ανοσοποιητικής λειτουργίας
- του μεταβολισμού γλυκόζης/γλυκογόνου

Επομένως, υπάρχει μια συνεχής ανάγκη για de novo βιοσύνθεση γλουταμίνης που να αντιστοιχεί στο ρυθμό χρησιμοποίησής της.

ΓΛΟΥΤΑΜΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ

- Έχει βρεθεί ότι η συγκέντρωση της Gln στο πλάσμα είναι χαμηλότερη σε υπερπροπονημένους αθλητές σε σχέση με καλά προπονημένους αθλητές και άτομα με καθιστική ζωή (Walsh et al, 1998).
- Η συγκέντρωση Gln στο πλάσμα μειώνεται απότομα μέχρι 4 ώρες μετά την έντονη άσκηση το οποίο μπορεί να θέτει σε κίνδυνο τη λειτουργία του ανοσοποιητικού στους αθλητές (MacKinnon, 2000).

Σχήμα 7. Εμφάνιση μολύνσεων σε υπερπροπονημένους, μέτρια προπονημένους αθλητές και άτομα με καθιστική ζωή (Castell and Newsholme, 1998)



Θεωρητική βάση για τη συμπληρωματική πρόσληψη Gln από τους αθλητές:

- Μπορεί να μειώσει τη σοβαρότητα της ασθένειας ή μόλυνσης επιτρέποντας τη γρήγορη επάνοδο στην έντονη άσκηση.
- Πιθανή αντιπρωτεολυτική δράση σε άτομα που ασκούνται έντονα, πιθανή αναίρεση της καταβολικής επίδρασης των γλυκοκορτικοειδών και πιθανή αύξηση του όγκου των κυττάρων που αποτελεί αναβολικό σήμα.
- Πρόσθετο υπόστρωμα για γλυκονεογένεση/γλυκογονογένεση, πιθανή αναίρεση αρνητικών αποτελεσμάτων της υπερβολικής κατανάλωσης λίπους.
- Παροχή Gln για καύσιμο σε άλλα όργανα —→ διατήρηση μυϊκών πρωτεϊνών (sparing muscle protein)

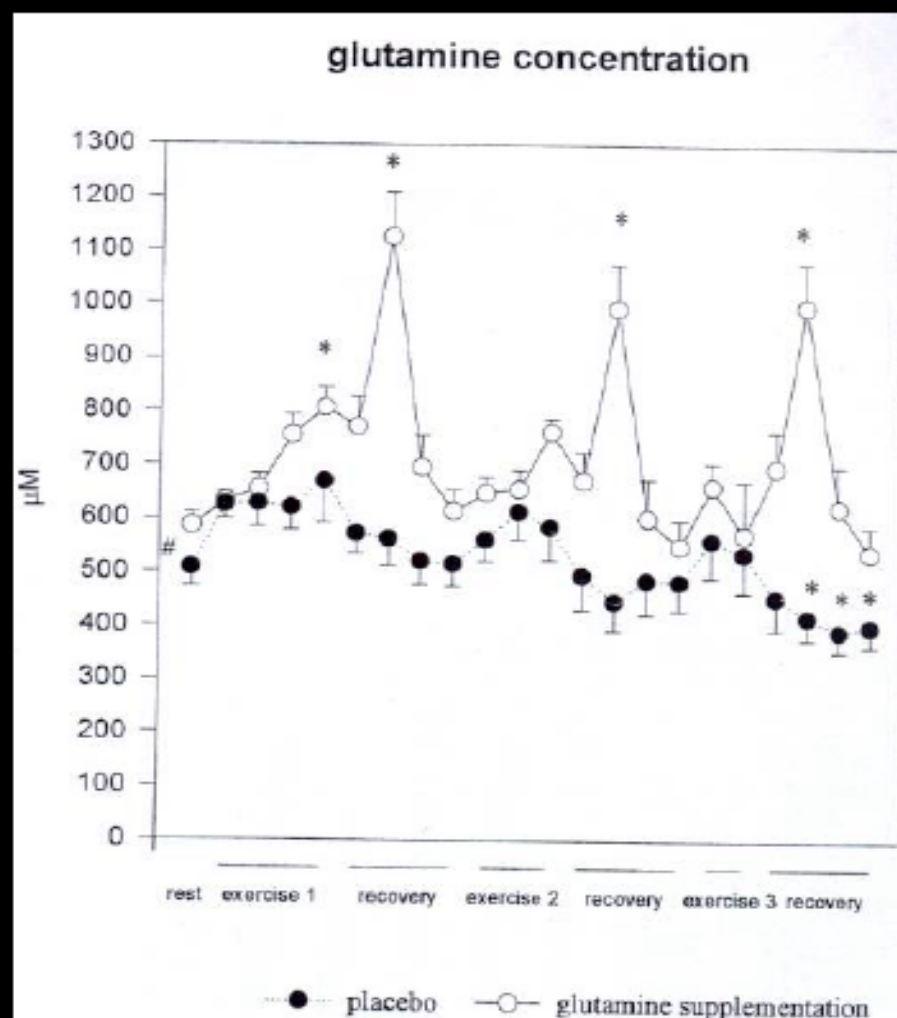
(Antonio J and Street C, 1999)

Οι Rohde et al. εξέτασαν την επίδραση της συμπληρωματικής χορήγησης γλουταμίνης στις αλλαγές που παρουσιάστηκαν στο ανοσοποιητικό μετά από άσκηση υψηλής έντασης.

Σχήμα 9. Συγκέντρωση Gln στο αρτηριακό πλάσμα. * Σημαντική διαφορά από την τιμή ηρεμίας σε κάθε δοκιμή, $P < 0,05$, # Σημαντική διαφορά μεταξύ των δοκιμών, $P < 0,05$.

Η συμπλήρωση με Gln αναίρεσε την ελάττωση των επιπέδων της Gln μετά την άσκηση

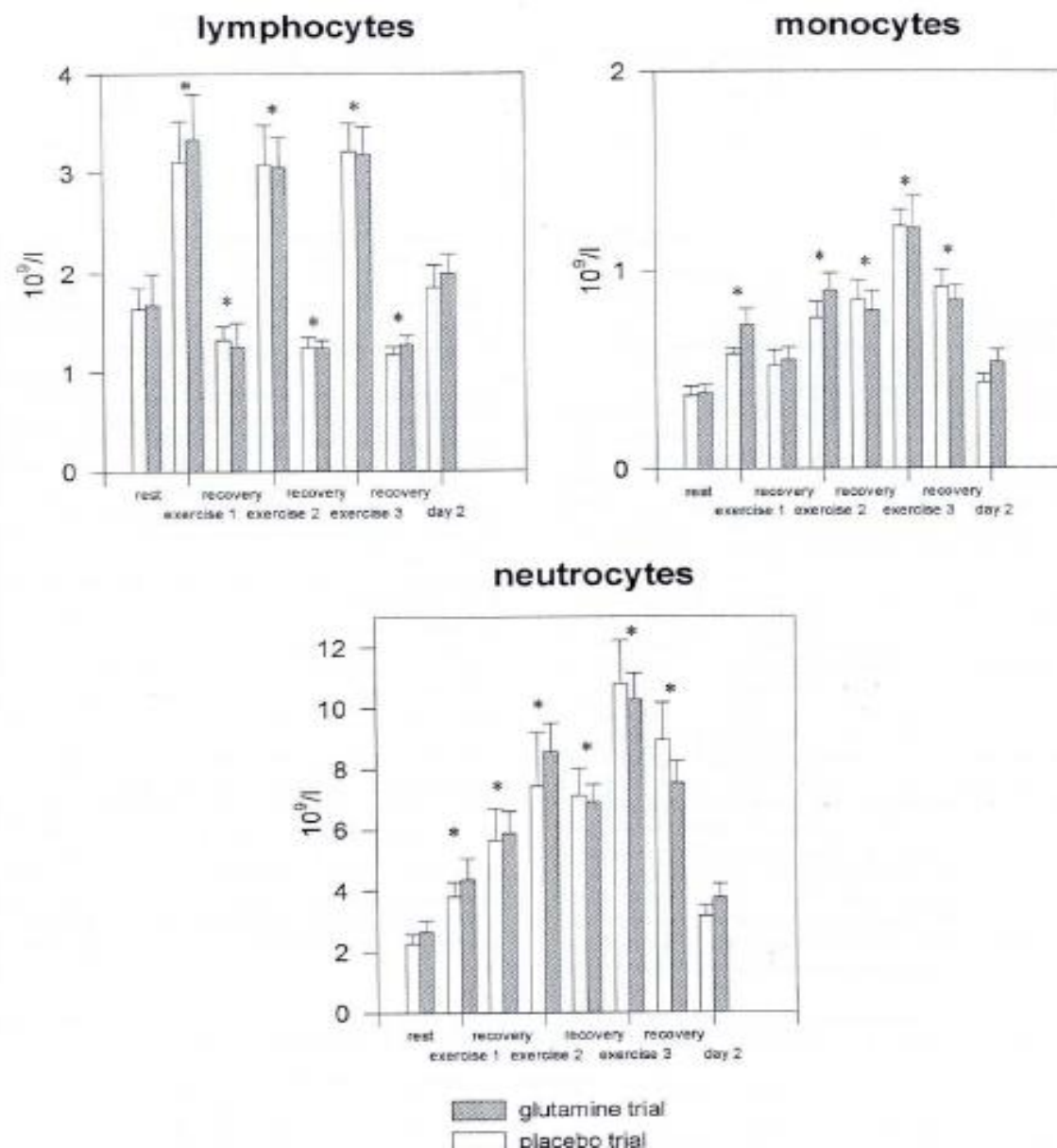
(Rohde et al, 1998)



Σχήμα 10. Η συγκέντρωση των λευκοκυττάρων αυξήθηκε κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε άσκηση λόγω αυξήσεων στα ουδετερόφιλα, τα λεμφοκύτταρα και τα μονοκύτταρα (κατά τη διάρκεια) και στα ουδετερόφιλα και μονοκύτταρα (μετά).

Βλέπουμε ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δοκιμών με Gln και placebo.

(Rohde et al, 1998)



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η χρήση της Gln ως διατροφικό συμπλήρωμα είναι πιθανό ότι έχει εργογόνο δράση στους αθλητές που ασκούνται έντονα ή που πάσχουν από το σύνδρομο υπερπροπόνησης.

Το τοπίο ωστόσο δεν είναι ξακάθαρο γιατί οι έρευνες που έχουν γίνει μέχρι στιγμής παρουσιάζουν αντικρουόμενα συμπεράσματα. Επομένως δεν μπορούμε να βγάλουμε προς το παρόν ασφαλή συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της συμπληρωματικής χορήγησης Gln. Απαιτείται, λοιπόν, περαιτέρω έρευνα.

ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ (BCAA)

- Εργογονική βοήθεια: Αποφυγή κούρασης
Αύξηση αεροβικής αντοχής
- Θεωρητική βάση εργογονικής δράσης:
 - Κεντρική υπόθεση για την κούραση στην παρατεταμένη άσκηση
→ Αύξηση σεροτονίνης - Αύξηση σύνθεσης σεροτονίνης λόγω αυξημένης λήψης τρυπτοφάνης από τον εγκέφαλο
 - Τα BCAA που ανταγωνίζονται την τρυπτοφάνη μειώνονται κατά τη διάρκεια της παρατεταμένης άσκησης
- Ερευνητικά δεδομένα: -
Περιορισμένα και αμφίβολα επιστημονικά στοιχεία.
 - Οι μεγάλες ποσότητες BCAA που απαιτούνται μπορεί να αυξήσουν αμμωνία – τοξική για τον εγκέφαλο
 - Πιθανή επιβράδυνση απορρόφησης νερού και πρόκληση γαστρεντερικών διαταραχών από μεγάλες δόσεις BCAA

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΑΠΟ ΑΘΛΗΤΕΣ

- Αύξηση κατά 50% της χρήσης συμπληρωμάτων βιταμινών από αθλητές τα τελευταία δέκα χρόνια

American Health Council Statistics

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Δεν υπάρχει καμία επιστημονική ένδειξη που να δικαιολογεί την εργογόνο δράση των βιταμινών

ΠΙΘΑΝΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

- Αντιοξειδωτική προστασία
- Αναπλήρωση αποθεμάτων - Αποκατάσταση προβλημάτων

Βιταμίνες συμπλέγματος Β
(Β6, Β12, Θιαμίνη, Ριβοφλαβίνη, Νιασίνη,
Παντοθενικό οξύ, Βιοτίνη)

- Αυξημένες απώλειες σε αθλητές
 - Αυξημένη χρήση για μεταβολικές διεργασίες
- *Effect of physical activity on thiamin, riboflavin and vitamin B6 requirements*

Manore M, Am J Clin Nutr, 2000 Aug

- *Indicators of vitamin status in athlete's blood*

Fogelholm M, Int J Sport Nutr, Dec 1995

Αποτελέσματα χορήγησης αντιοξειδωτικών βιταμινών σε αθλητές

- Αύξηση των ενδογενών αντιοξειδωτικών μηχανισμών
- Προστασία από ελεύθερες ρίζες (κυρίως των μεμβρανών των μυικών κυττάρων)

➤ *Vitamin Supplementation and athletic performance*

Williams M, Int J Vit Res, Dec. 1998

➤ *Antioxidants and exercise*

Powers S, Clin Sports Med, 1999 Jul

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Δεν έχει αποδειχθεί καμία εργογόνος δράση των βιταμινών
- Μόνο σε περιπτώσεις έλλειψης κάποιας βιταμίνης η συμπληρωματική χορήγησή της μπορεί να βελτιώσει την αθλητική απόδοση
- Σε αθλητές με έντονη αερόβια άσκηση η χορήγηση αντιοξειδωτικών μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα των ενδογενών αντιοξειδωτικών μηχανισμών και να προφυλάσσει από οξείδωση των κυττάρων



ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Position Statement/ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ
Σίδηρος	- Έλλειψη σιδήρου, με ή χωρίς αναιμία: παρεμπόδιση μυϊκής λειτουργίας & ικανότητας παραγωγής έργου ↔ ↓ αθλητική απόδοση - Αθλητές με ID : βελτίωση στα επίπεδα σιδήρου & αθλητικής απόδοσης με συμπληρωματική χορήγηση Fe - Αθλητές με IDNA : πιθανό όφελος συμπληρώματος Fe - Προτεινόμενη δοσολογία : 100 mg FeSO4 για 4-6 εβδομάδες
Βιταμίνη D	- Πρόωρη αξιολόγηση επιπέδων, διόρθωση ελλείψεων - Στόχος αθλητή στην έναρξη προπονήσεων : Vit D αίματος= 80-125 nmol / L Αναγκαία η συμπληρωματική χορήγηση βιτ. D>RDA (RDA=600 IU) και η επαρκής ηλιακή έκθεση 2000 IU <Daily Intake Vit D <4000 IU ταυτόχρονα με > 50 mcg vit K, φαίνεται να βελτιώνει την απόδοση και επιταχύνει την αποκατάσταση – ασφαλής δόση - Υποδοχείς : μυοκάρδιο, λείες μυϊκές ίνες αγγείων, αύξηση VO2MAX, μυϊκές ίνες II, μείωση φλεγμονής, ενίσχυση άμυνας του ανώτερου αναπνευστικού, αποκατάσταση - Αθλητές με τραύμα, σε υπερπροπόνηση, με μυϊκούς πόνους ή χαμηλή έκθεση σε UVB :ανάγκη αξιολόγησης & παρέμβασης

10

ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΥΓΡΑ



	Πριν την άσκηση	Κατά τη διάρκεια της άσκησης	Μετά την άσκηση (φάση αποκατάστασης)
ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΥΓΡΩΝ 1. Σταθερός ρυθμός εφίδρωσης = θερμορύθμιση 2. Σταθερός ρυθμός αιμάτωσης μυϊκών ομάδων (σταθερή Μ.Α.Π) – μεταφορά οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών	2-4 h πριν την άσκηση: 5-10 ml υγρά/kg ΣΒ διαυγή ούρα και επαρκής χρόνος διούρησης Το νάτριο που καταναλώνεται προ- άσκησης (από υγρά και τρόφιμα) φαίνεται να συμβάλλει στην κατακράτηση υγρών	0,4-0,8 L/h (2.5 – 5 ml/kg κάθε 20 min) Κρύα ροφήματα (0,5° C) βοηθούν στη μείωση της θερμοκρασίας του πυρήνα συμβάλλοντας στην αύξηση της απόδοσης Η ύπαρξη γεύσης αυξάνει την αποδοχή των ροφημάτων Για αγωνίσματα διάρκειας > 120 min, ιδιαίτερα σε θερμό περιβάλλον, 110mg – 165mg Na /240ml υγρών	1,25-1,5 L υγρά /1 kg απώλειας ΣΒ κατανάλωση νερού & νατρίου με σταδιακό ρυθμό προκαλεί περιορισμό διούρησης και ενίσχυση κατακράτησης υγρών αποφυγή κατανάλωσης αλκοόλης λόγω της διουρητικής της δράσης Αποδεκτή η μέτρια κατανάλωση καφεΐνης (<180mg)

«Περιορισμοί» ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ

Σκευάσματα με κακής ποιότητας πρώτες ύλες και με προσθήκη αντικειμένων (π.χ κομματάκια από γυαλί), λόγω μη σωστών ποιοτικών ελέγχων του κατασκευαστή.

Σκευάσματα που δεν περιέχουν τα αναγραφόμενα «ακριβά» συστατικά της ετικέτας.

Σκευάσματα με απαγορευμένες ουσίες (doping)

Δεν υπάρχει πραγματική εξασφάλιση του περιεχομένου του σκευάσματος

Άγνωστος ο ρυθμός απορρόφησης τους

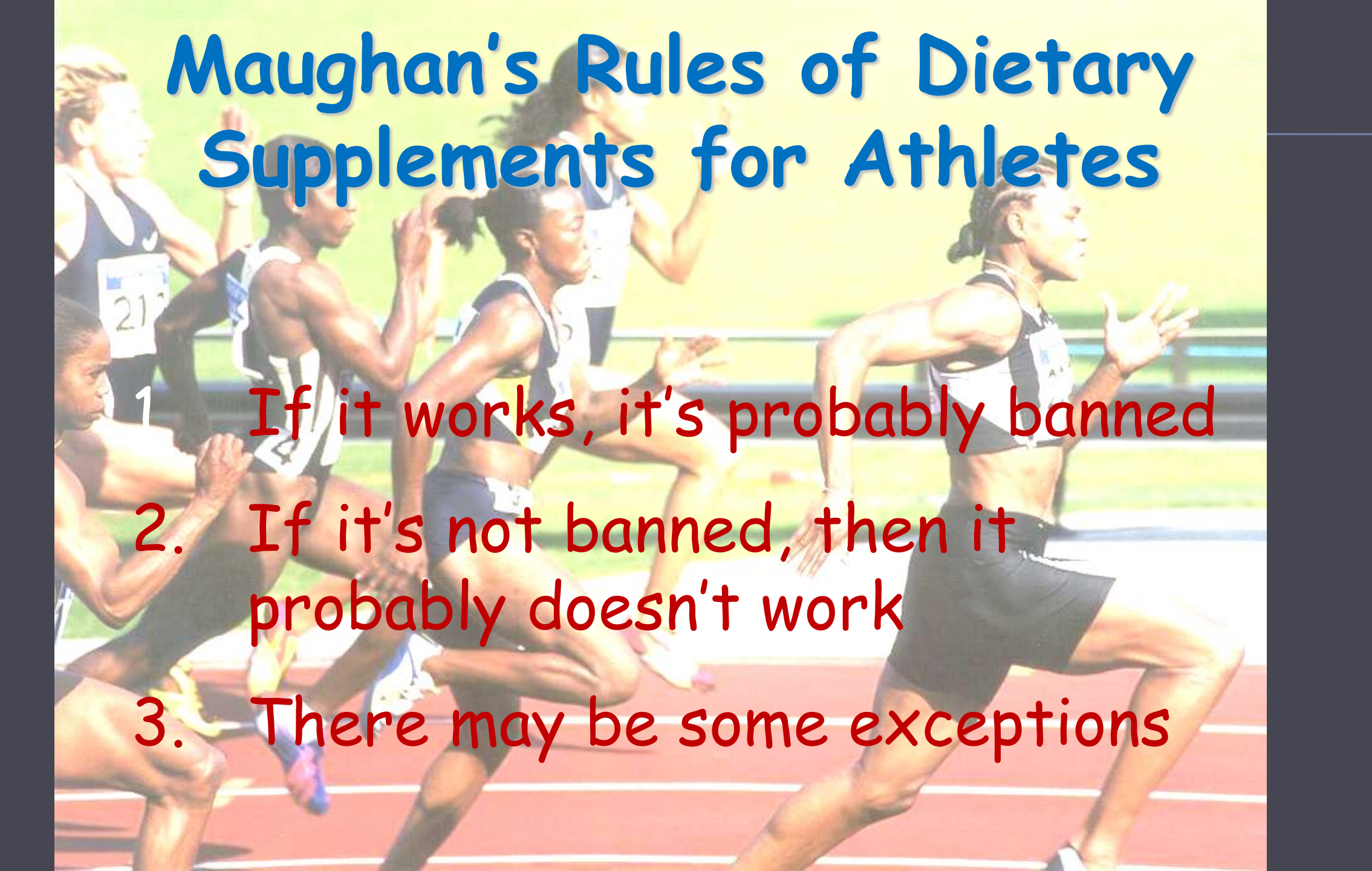


ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

- Κριτική και ελεγχόμενη χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων, μόνο όταν απαιτείται
- Καθορισμός απαιτήσεων με βάση τα DRI's
- Χρήση διατροφικών συμπληρωμάτων μόνο μετά από την καθοδήγηση των ειδικών



Maughan's Rules of Dietary Supplements for Athletes

A photograph of several female sprinters in motion on a red running track. They are wearing athletic gear, including singlets and shorts. The background is a blurred green field and a blue fence. The image is used as a background for the text overlay.

1. If it works, it's probably banned
2. If it's not banned, then it probably doesn't work
3. There may be some exceptions

Sports Nutrition & Advice



Μπαμπαρούτση Ειρήνη
Κλινική Διαιτολόγος - Αθλητική
Διατροφολόγος, PhD
Διδάκτωρ Χαροκοπείου Πανεπιστημίου
Αθηνών

Σας ευχαριστώ πολύ!

