



Εθνικό και Καποδιστριακό  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

## «Η Κατάλληλη Διατροφή και τα Επίπεδα Υδάτωσης σε Ποδηλάτες».



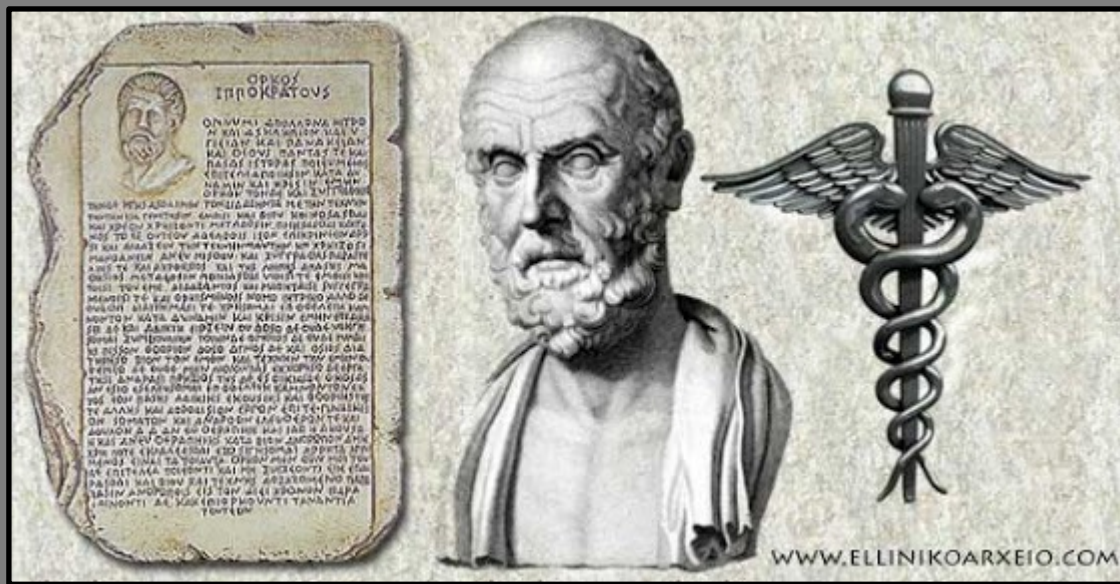
*Δρ. Μπάρδης Κων/νος – Εργοφυσιολόγος*

*Διδάκτωρ Αθλητικής Διατροφής - Χαροκοπείου Πανεπιστημίου – Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας & Διατροφής*

*Μεταδιδακτορικός Ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Αρκάνσας των ΗΠΑ - Human Performance Lab  
Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΦΑΑ ΑΘΗΝΩΝ*

# Στη σημερινή Παρουσίαση...

- Ο ρόλος των Υδατανθράκων στην αθλητική απόδοση.
- Τεχνικές Φόρτισης Υδατανθράκων. Εξατομικευμένο Διαιτολόγιο
- Προαγωνιστικό γεύμα, κατά την διάρκεια και αμέσως μετά τον αγώνα.
- Περιεκτικότητα Ιδανικού Αθλητικού Ποτού. Συνταγή Φυσικού Ηλεκτρολύτη + Παντζαροχυμού.
- Μέθοδος Ελέγχου Επιπέδων Υδάτωσης
- Πρακτικές συμβουλές διατροφής σε στερεά μορφή Υδατανθράκων & Πρακτικές συμβουλές Υδάτωσης για έναν επιτυχημένο αγώνα.



**«Η τροφή είναι το φάρμακό σου και φάρμακο η τροφή σου»**

**Ιπποκράτης 400 π.Χ**

**Η δήλωση αυτή του Ιπποκράτη πριν περίπου 2400 χρόνια περίπου αποκαλύπτει πόσο σημαντική είναι η προληπτική και η θεραπευτική αξία της τροφής απέναντι στην ανάπτυξη χρόνιων ασθενειών**

# Κατηγορίες θρεπτικών ουσιών:

1. Ενεργειακή παροχή (καύσιμη ύλη):  
Υδατάνθρακες (άμυλο, ζάχαρη), λίπη
2. Συμβάλλουν στην ενδυνάμωση:  
Νερό, πρωτεΐνες, (μυς, τένοντες, σύνδεσμοι, χόνδροι)
3. Μικρές θρεπτικές ουσίες:  
Βιταμίνες και ιχνοστοιχεία



# Υδατάνθρακες-Βιολογικός ρόλος

- Ο κυριότερος βιολογικός ρόλος των CHO είναι η παροχή ενέργειας - Υδατανθράκωση ή Φόρτιση Υδατανθράκων ???????:
- Ο μέσος άνθρωπος παίρνει από τους CHO περίπου το **50%** της συνολικής ενεργειακής του πρόσληψης

# Εισαγωγή Ορισμοί....

## Υδατανθράκωση ή Φόρτιση Υδατανθράκων:

- Μια διαιτητική πρακτική που στόχο έχει την αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά πριν από έναν αγώνα.



**Γιατί? Διότι τα φυσιολογικά αποθέματα των υδατανθράκων στον οργανισμό μας είναι ελάχιστα**

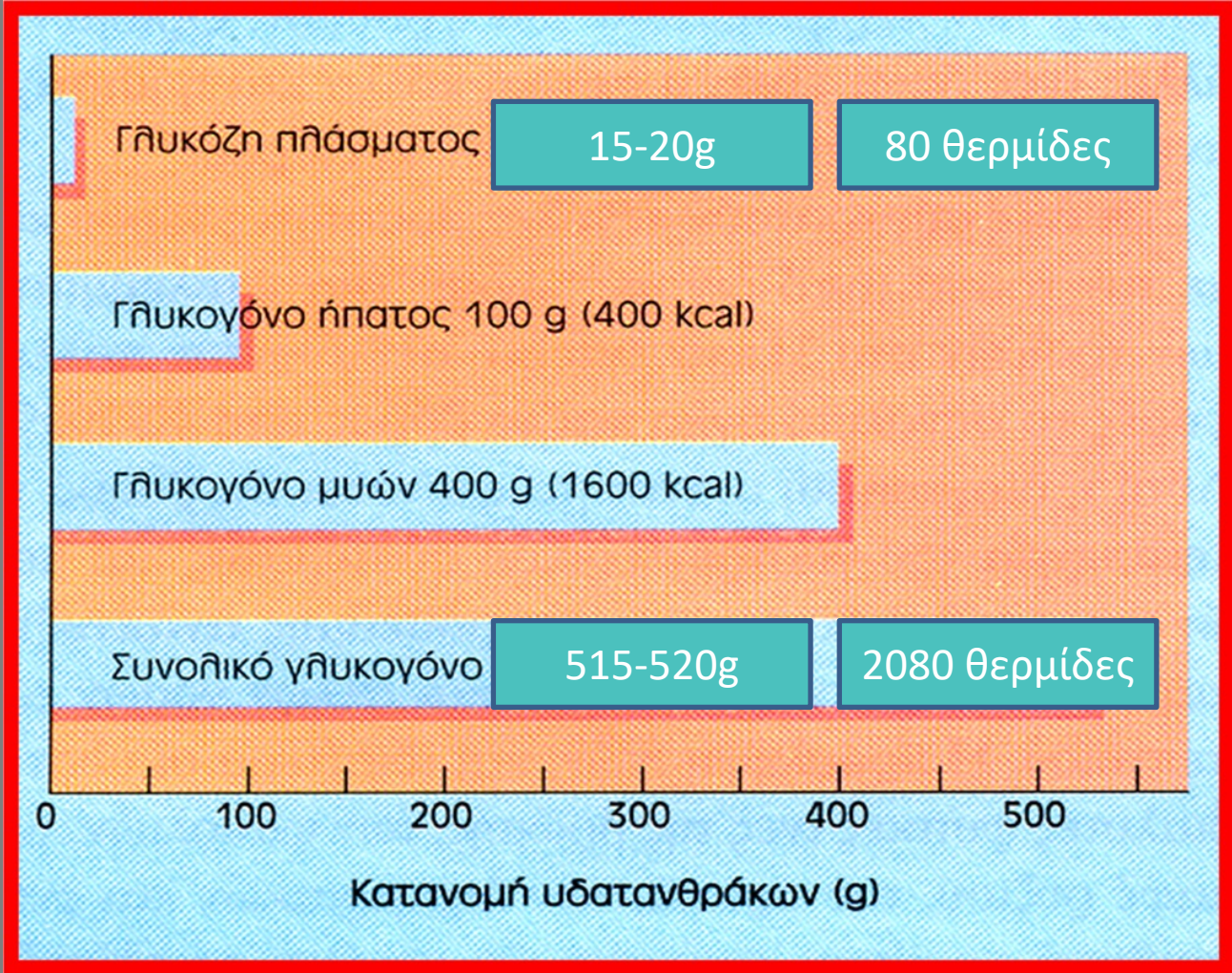
Φυσιολογικά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου:  
80-120mmol/kg μυϊκού ιστού

Εναλλακτικοί όροι:

Υδατανθράκωση  
Υπερπλήρωση γλυκογόνου

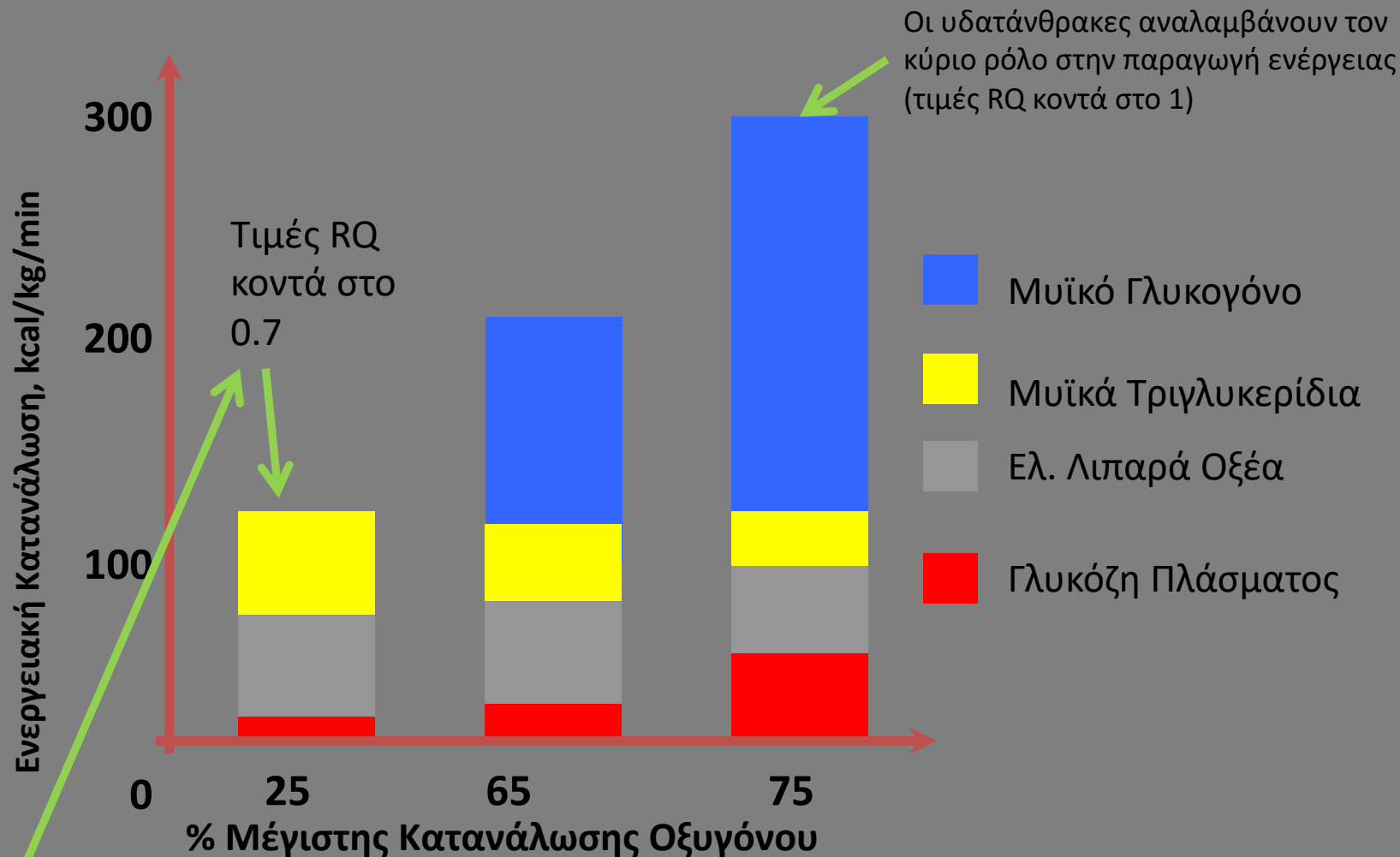
# Φυσιολογικά αποθέματα....

Κυκλοφορία στο αίμα μόνο...



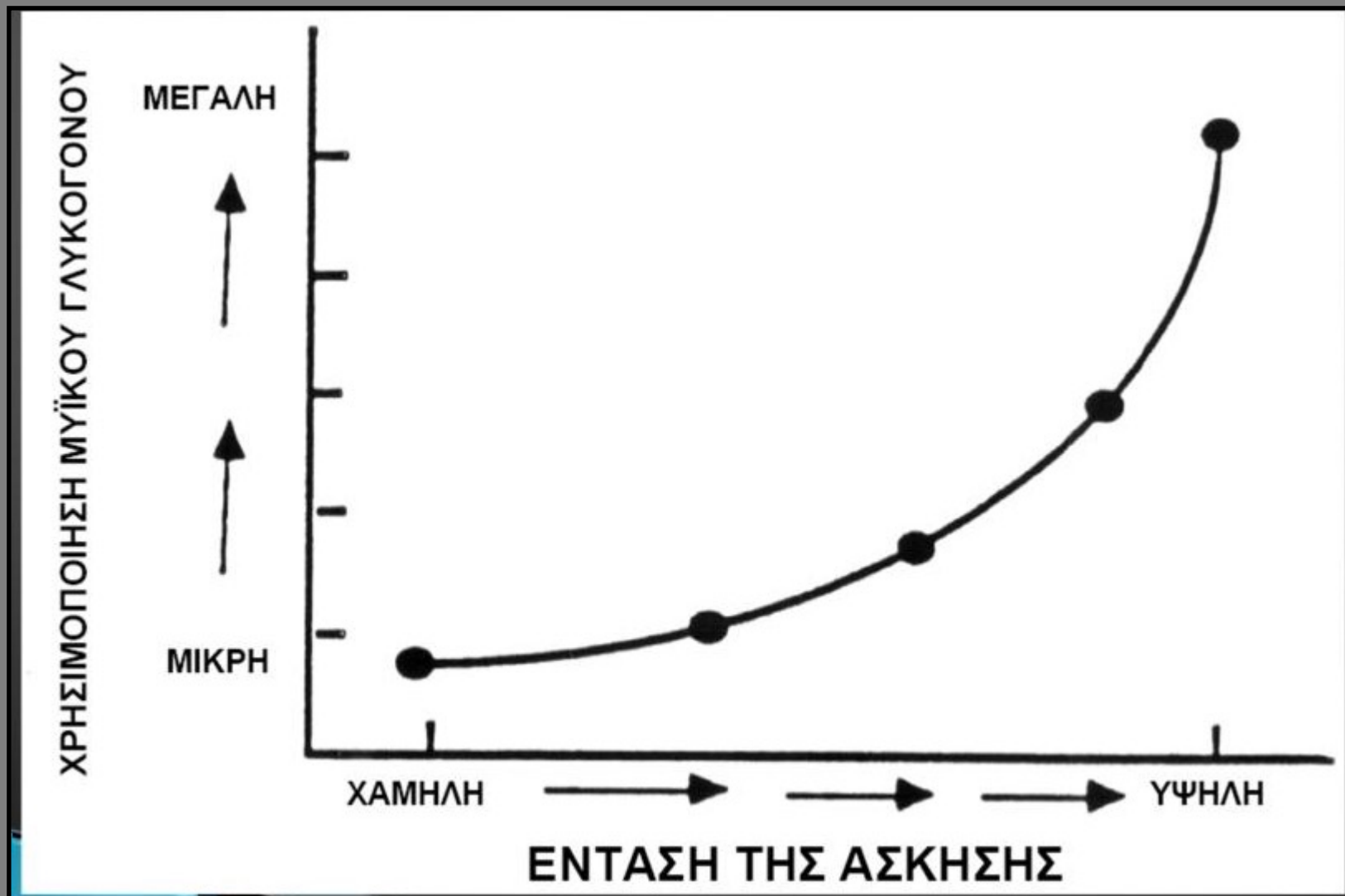
1 Ώρα χωρίς πρόσληψη CHO θα επέλθει πρόωρη κόπωση...

# Ενεργειακές πηγές σε διαφορετικά επίπεδα έντασης άσκησης

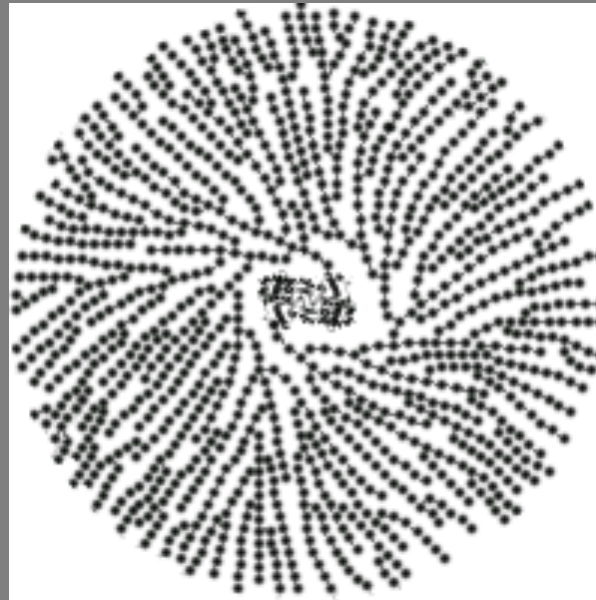


VCO<sub>2</sub> λιγότερο σε σχέση με το VO<sub>2</sub>

# Σχέση μεταξύ έντασης της άσκησης και της διάσπασης του μυϊκού γλυκογόνου



# Φόρτιση υδατανθράκων ΠΩΣ ???





# Σημασία Αποθεμάτων Μυϊκού Γλυκογόνου. Πρωτόκολλα Φόρτισης Υδατανθράκων

- *Κλασσικό (Σκανδιναβικό) Πρωτόκολλο*

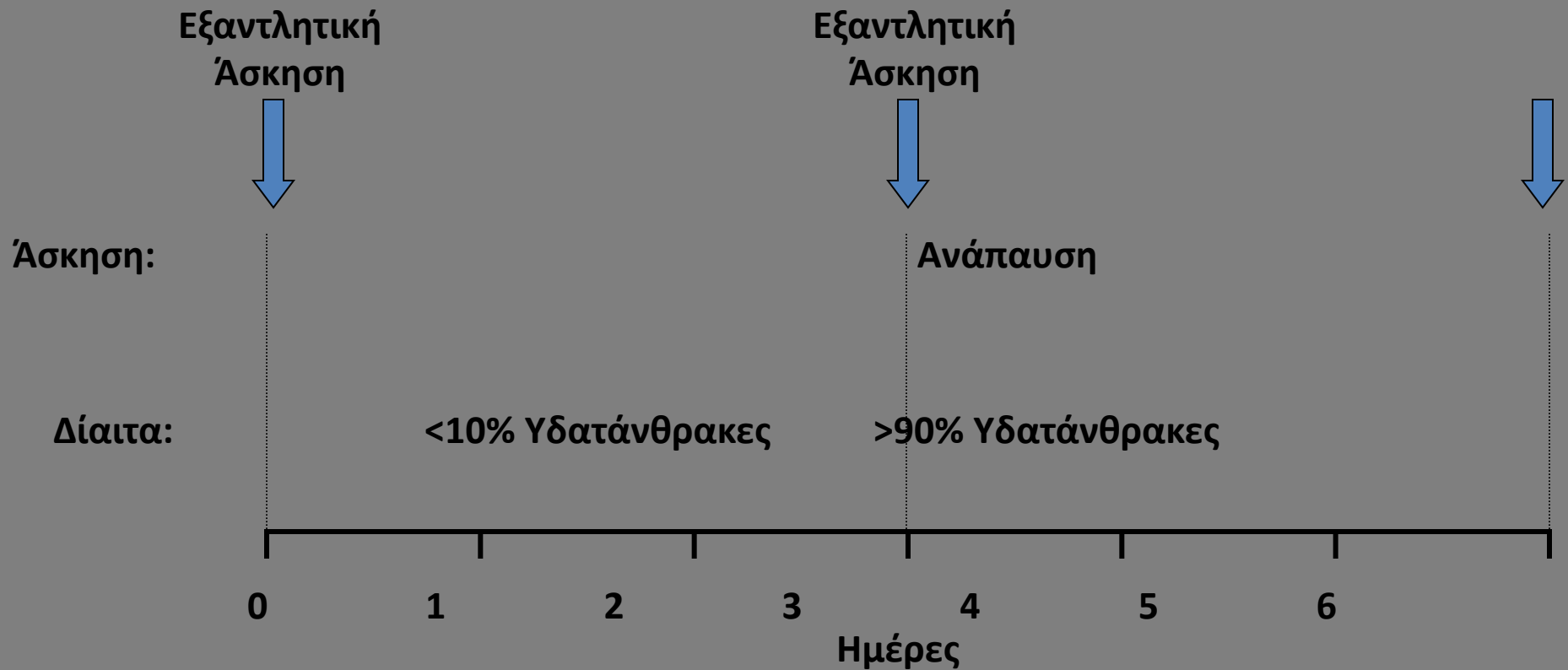
- *Τροποποιημένο Πρωτόκολλο*

- *Πρωτόκολλο Μίας ημέρας*





# Κλασσικό (σκανδιναβικό) πρωτόκολλο

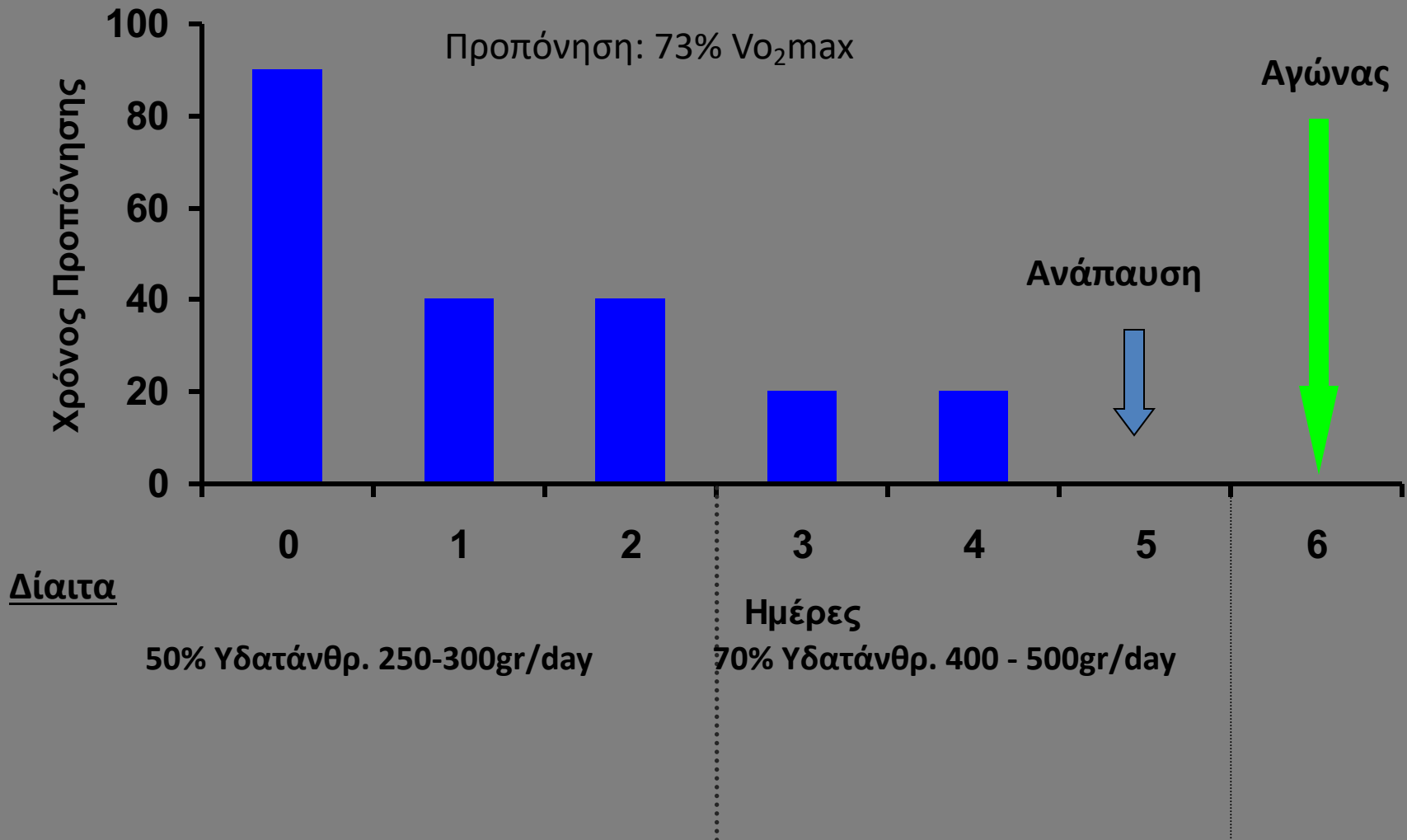


# Μειονεκτήματα κλασσικού Πρωτοκόλλου Φόρτισης

- Η σύσταση της δίαιτας και στις δύο φάσεις του δεν είναι πρακτικά δυνατό να επιτευχθεί με κοινά τρόφιμα.
- Η εξαντλητική άσκηση μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς ή μικροτραυματισμούς, που μπορεί να βλάψουν τη διαδικασία αναπλήρωσης του γλυκογόνου.
- Ο αυστηρός περιορισμός της κατανάλωσης υδατανθράκων, σε συνδυασμό με την εξαντλητική άσκηση μπορούν να προκαλέσουν συμπτώματα υπογλυκαιμίας (αδυναμία, κόπωση, ευερεθιστότητα).



# Τροποποιημένο Πρωτόκολλο



# Διαιτολόγιο με 70% CHO – 4<sup>η</sup> Ημέρα - Πρωτόκολλο Υδατανθράκωσης (I)

**Πίνακας 4.2.** Προτεινόμενο ημερήσιο διαιτολόγιο φόρτισης υδατανθράκων τρεις ημέρες πριν τον αγώνα

Γεύμα		Υδατάνθρακες (γρ.)	Πρωτεΐνες (γρ.)	Λιπίδια (γρ.)	Ενέργεια (kcal)
Πρωινό	3 φέτες ψωμί με 2 κ.γ. ταχίνι & 2 κ.γ. μέλι η κάθεμία	80	14	18	535
Δεκατιανό	Τοστ με 1 φέτα τυρί και 1 φέτα γαλλοπούλα	30	13	7	235
Μεσημεριανό	3 φλιτζ μακαρόνια με 3 κ.σ. τυρί τριμμένο	140	57	23	1035
	1 φλιτζ μαρούλι με 1 κ.σ. ελαιόλαδο				
	90γρ τόνο σε νερό				
Απογευματινό	2 φέτες ψωμί με 1 κ.σ. μέλι	60	6	2	280
	1 μήλο				
Βραδινό	3 φλιτζ μακαρόνια με 3 κ.σ. τυρί τριμμένο	135	44	15	890
	1 φέτα γαλλοπούλα				
	1 αυγό				
Προ ύπνου	1 ποτήρι γάλα 1,5%	42	11	6	260
	1 φέτα ψωμί με 1 κ.σ. μαρμελάδα				
Σύνολο		487	145	71	3.235

# Διαιτολόγιο με 70% CHO – 4<sup>η</sup> Ημέρα - Πρωτόκολλο Υδατανθράκωσης (II)

**Πίνακας 4.3.** Προτεινόμενο ημερήσιο διαιτολόγιο φόρτισης υδατανθράκων τρεις ημέρες πριν τον αγώνα

Γεύμα		Υδατάνθρακες (γρ.)	Πρωτεΐνες (γρ.)	Λιπίδια (γρ.)	Ενέργεια (kcal)
Πρωινό	3 φέτες ψωμί με 2 κ.γ. ταχίνι και 2 κ.γ. μέλι η καθεμία	80	14	18	535
Δεκατιανό	Τοστ (1 φέτα τυρί, 1 φέτα γαλλοπούλια)	30	13	7	235
Μεσημεριανό	3 φλ. ρύζι	140	50	24	1048
	1 φλ. μαρούλι + 1 κ.σ. ελαιόλαδο				
	90γρ κοτόπουλο				
Απογευματινό	2 φέτες ψωμί με 1 κ.σ. μαρμελάδα	45	3		200
	1 μήλο				
Βραδινό	3 φλ. ρύζι	135	41	6	830
	60 g τυρί χαμηλών λιπαρών				
Προ ύπνου	1 ποτήρι γάλα 2%	42	8	5	245
	1 μπανάνα				
Σύνολο		472	129	60	3.093

# Αθλήματα που μπορούν να επωφεληθούν με το Τροποποιημένο

Η φόρτιση βελτιώνει την απόδοση σε ομαδικά αθλήματα (υψηλής έντασης & μεγάλης διάρκειας)

- ✓ Αύξηση του χρόνου στον οποίο εμφανίζεται η εξάντληση σε άσκηση σταθερής έντασης κατά ~20% (Μελέτες εξάντλησης).
- ✓ Αύξηση της απόδοσης σε δοκιμασίες απόδοσης προκαθορισμένου έργου κατά 2-3%. (Μελέτες προκαθορισμένης απόστασης).



# Προαγωνιστικό Γεύμα

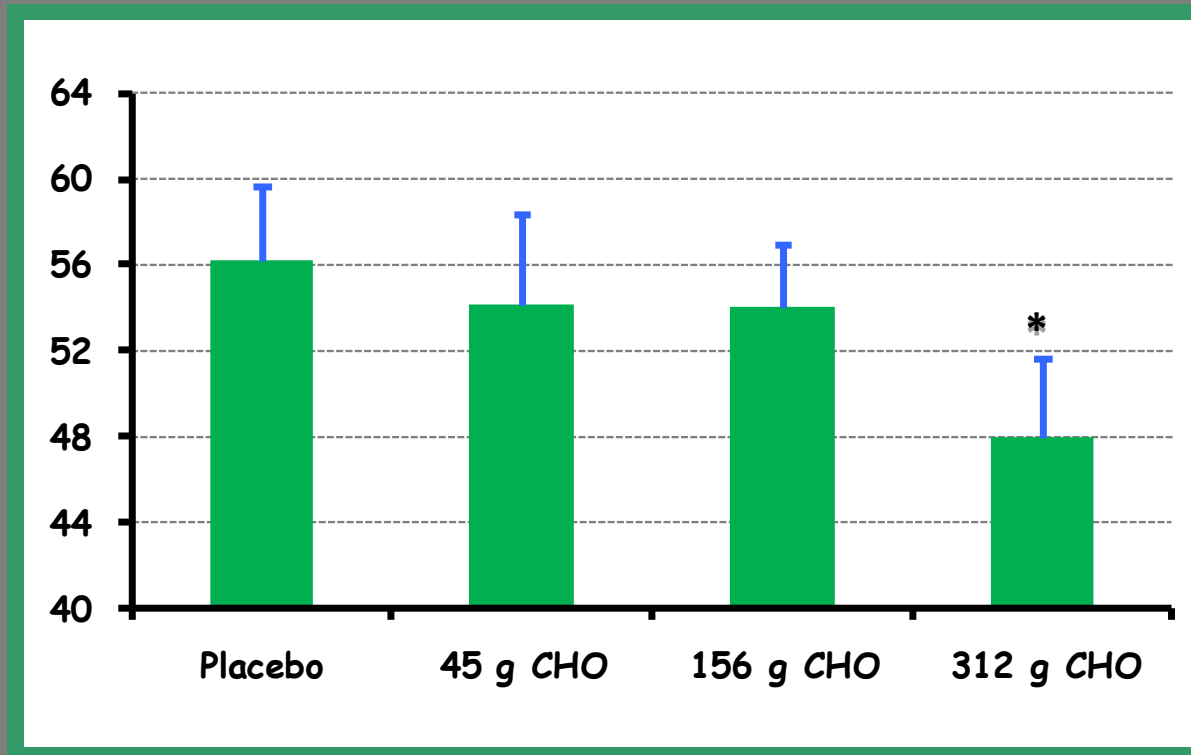




# Στόχοι Προ-αγωνιστικού γεύματος (3-4 ώρες πριν από τον αγώνα)

- Η αύξηση των αποθεμάτων ηπατικού & μυϊκού γλυκογόνου στην περίπτωση που ο αγώνας διεξάγεται το πρωί και τα αποθέματα έχουν εξαντληθεί από τη νηστεία κατά την διάρκεια της νύχτας.
- Η διασφάλιση της βέλτιστης κατάστασης υδάτωσης. Δίψα?
- Η πρόληψη της εμφάνισης του αισθήματος της πείνας. Πείνα?

# Απαιτούμενη ποσότητα σε CHO



*Βελτίωση της αθλητικής απόδοσης μπορεί να παρατηρηθεί μόνο όταν η κατανάλωση υδατανθράκων είναι σχετικά μεγάλη*

Εξετάστηκαν 9 άντρες ποδηλάτες και μια γυναίκα.  $29 \pm 3$  ετών,  $77 \pm 5$  κιλά &  $4.4 \pm 0.2$  l/min-1 μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου. Πραγματοποιήθηκε η διαδικασία της ατομικής χρονομέτρησης στο εργαστήριο με τέσσερις διαφορετικές ποσότητες υδατανθράκων

## 3 – 3:30 ώρες πριν τον αγώνα (ενδεικτικό)

<b>Μεσημεριανό (14.00)</b>	300 γρ. πέννες με τομάτα και μανιτάρια  Με 30 γρ. τριμμένο τυρί
<b>Ε.Ε.Ε. (15.00)</b>	

Είναι μεσημεριανό περίπου 500 θερμίδων ( ή 600 αν θεωρήσουμε οτι έχουμε βάλει 1κουτ γλ ελαιόλαδο που είναι περίπου 135)

# Απαιτούμενη ποσότητα υδατανθράκων κατά την διάρκεια του αγώνα?



# Μέγιστος ρυθμός οξείδωσης των υδατανθράκων?

**30 - 60 γρ. την ώρα**

Η ιδανική ποσότητα πρόσληψης υδατανθράκων με στόχο τη βέλτιστη ανασύνθεση του μυϊκού γλυκογόνου είναι βάσει ερευνών τα 1.1 με 1.2 γρ. το λεπτό. Αυτό είναι το μέγιστο όριο με το οποίο μπορεί ο οργανισμός να οξειδώνει υδατάνθρακες, κάτι και το οποίο σημαίνει ότι και μεγαλύτερη ποσότητα να δοθεί στον οργανισμό, δεν θα μπορέσει να ξεπεραστεί ο συγκεκριμένος ρυθμός.

## Παραδείγματα - Ποσότητες Τροφής

Κάθε 45'-1ώρα άσκηση.... 1/1/2 Μπάρα δημητριακών Ή 1/1/2 μπανάνα Ή 1/1/2 φέτα ψωμί με μέλι (1κσ) & βούτυρο (2κγ) Ή 4-5 αποξηραμένα δαμάσκηνα Ή 4-5 αποξηραμένα σύκα Ή 1Gel Υδατανθράκων



# Πρόσληψη Υδατανθράκων – Πρόσφατα δεδομένα

- Η ποσότητα και το είδος των προσλαμβανόμενων υδατανθράκων σχετίζεται με τη χρονική διάρκεια της άσκησης
- Συνδυασμός πολλαπλών μορφών μεταφορέων υδατανθράκων (π.χ. γλυκόζης και φρουκτόζης) φαίνεται να σχετίζεται με καλύτερο ρυθμό οξειδωσης των υδατανθράκων (φτάνοντας έως και τα 105γρ/ώρα)
- Συμπλήρωμα που περιέχει μίγμα μαλτοδεξτρίνης, δεξτρόζης και φρουκτόζης αποτελεί μια πολύ καλή επιλογή για ένα αγώνισμα που ξεπερνάει τις 2,5 ώρες σε διάρκεια.



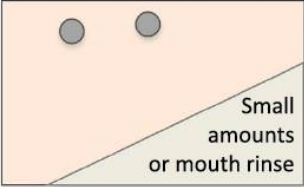
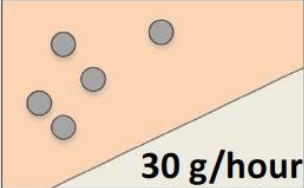
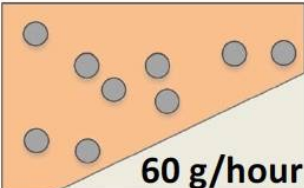
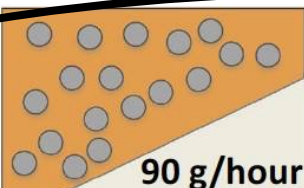
**Fig. 1** The new carbohydrate intake guidelines. Carbohydrate intake recommendations during exercise depend on the duration of exercise. In general, carbohydrate intake recommendations increase with increasing duration. The type of carbohydrate may also vary as well as recommendations for nutritional training. These recommendations are for well trained athletes. Aspiring athletes may need to adjust these recommendations downwards

[Nestle Nutr Inst Workshop](#)

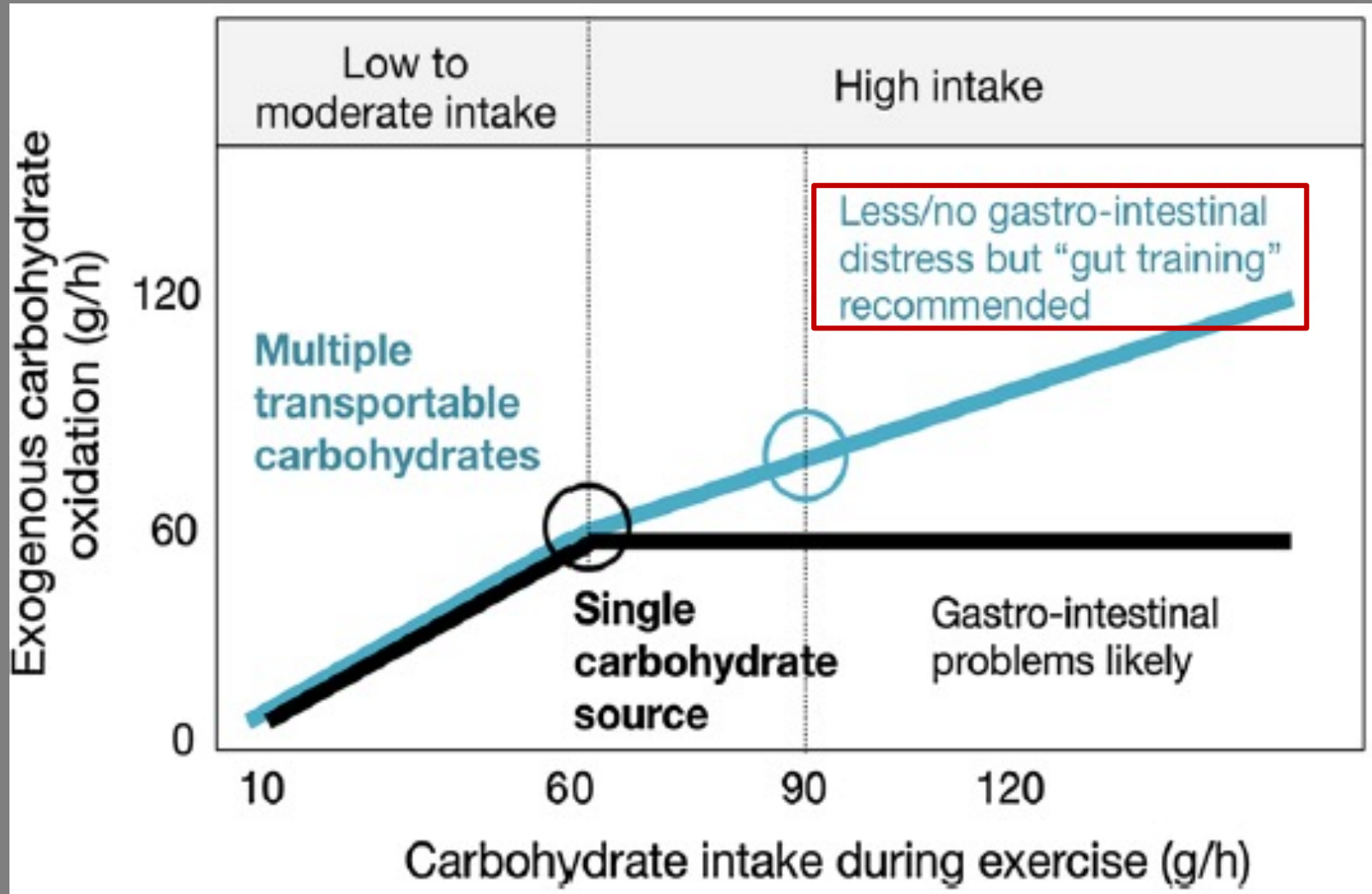
[Ser. 2013;75:63-71. 2013](#)

**The new carbohydrate intake recommendations.**

[Jeukendrup A.](#)

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
		Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours		<b>ONLY</b> multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

# Ο ρόλος της οξείδωσης των εξωγενώς προσλαμβανόμενων υδατανθράκων



**Αθλητικό ποτό με αναλογία γλυκόζης - φρουκτόζης 2:1 (Υδατανθρακικής περιεκτικότητας 8%CHO)**

Υλικά

- 250ml χυμός μήλου ή ανανά
- 64 γραμμάρια μαλτοδεξτρίνης
- 875ml νερό

Εκτέλεση

Τοποθετείστε όλα τα υλικά σε ένα αθλητικό παγουράκι και ανακινείστε καλά

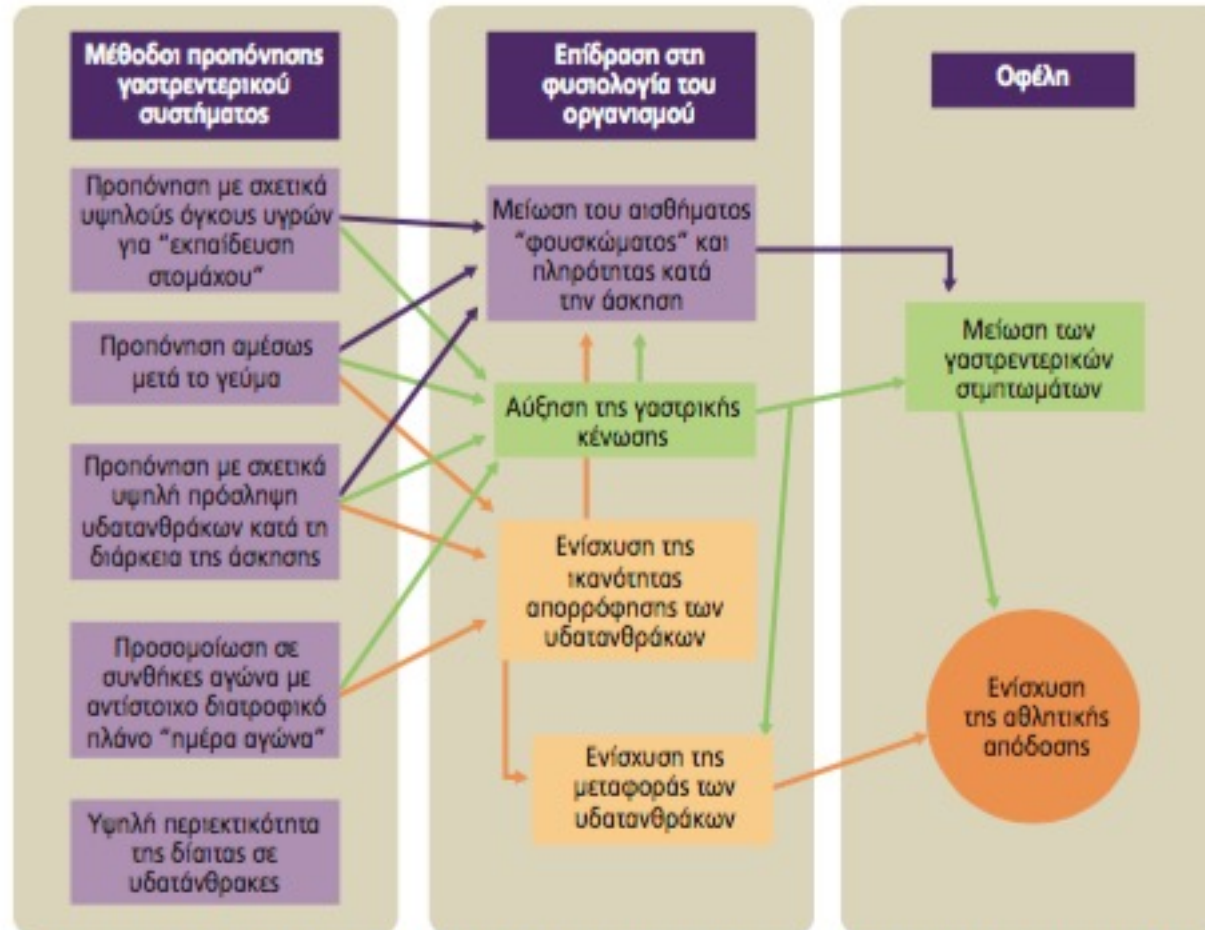
Μερίδα

1 (Δοχείο χωρητικότητας 1125ml)

Θρεπτική αξία ανά μερίδα

- ✓ Ενέργεια: 366 kcal
- ✓ Υδατάνθρακες: 90 γραμμάρια
- ✓ Λίπος: 0 γραμμάρια

# Η σημασία της προπόνησης του γαστρεντερικού συστήματος



Διάγραμμα 4.2. Μέθοδοι προπόνησης του γαστρεντερικού συστήματος και η θετική επίδραση στη λειτουργία του οργανισμού (Προσαρμογή από Jeukendrup 2017).

# Συμβουλές για την αντιμετώπιση των γαστρεντερικών συμπτωμάτων.



✓ Συνιστώνται τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος και φυτικές ίνες.

- Αποφυγή τροφίμων με πολλές φυτικές ίνες. Χόρτα, λαχανικά). ψωμί ολικής άλεσης ή σίκαλης, ζυμαρικά ολικής άλεσης, καστανό ρύζι, όσπρια, καλαμπόκι, μπισκότα εμπορίου...

✓ Είναι σημαντικό το τελευταίο γεύμα πριν από τον αγώνα να αποτελείται από τροφές οι οποίες είναι σύμφωνες με τις προτιμήσεις του αθλητή.



# Γαστρεντερικά προβλημάτων κατά την διάρκεια της άσκησης



Διαταραχές τόσο του ανώτερου όσο και του κατώτερου γαστρεντερικού συστήματος παρατηρείται κατά την διάρκεια της άσκησης σε πολλές περιπτώσεις αθλητών. **Εμφάνιση παλινδρόμησης του γαστρικού περιεχομένου, την εμφάνιση αερίων, τάσης για εμετό, εντερικές κράμπες, συμπτώματα ευερέθιστου εντέρου ή και διάρροια.** Με αποτέλεσμα όλα αυτά να δημιουργήσουν αμηχανία στον αθλητή και αδυναμία να συνεχίσει να αγωνίζεται οδηγώντας τον οργανισμό του σε αφυδάτωση (μείωση υγρών σώματος-ηλεκτρολυτών) με τελικό αποτέλεσμα την δραματική μείωση της αθλητικής του απόδοσης ή εγκατάλειψης του αγώνα.

# Γεύμα Αποκατάστασης



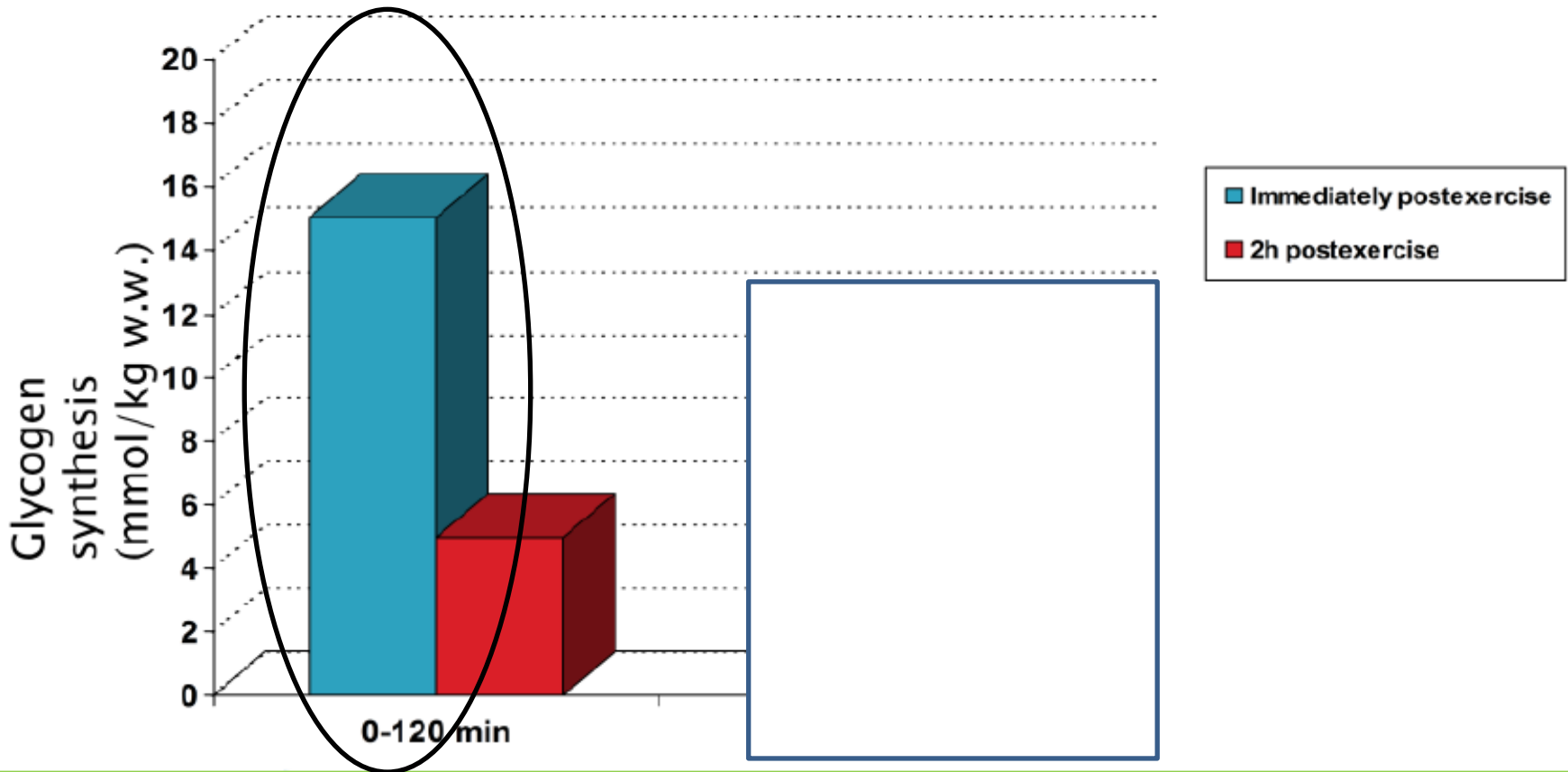
# Μηχανισμοί Υπερπλήρωσης του Μυϊκού Γλυκογόνου Μετά την Άσκηση

## Αρχική Ταχεία Φάση

*Η μυϊκή σύσπαση προκαλεί από μόνη της μετατόπιση μεταφορέων γλυκόζης από ενδοκυτταρικά διαμερίσματα στην κυτταρική μεμβράνη, κάτι που συμβάλλει στην αυξημένη πρόσληψη γλυκόζης και αμέσως μετά την άσκηση*

## Αύξηση ενεργότητας συνθάσης γλυκογόνου

# Ταχεία Φάση Ανασύνθεσης ?



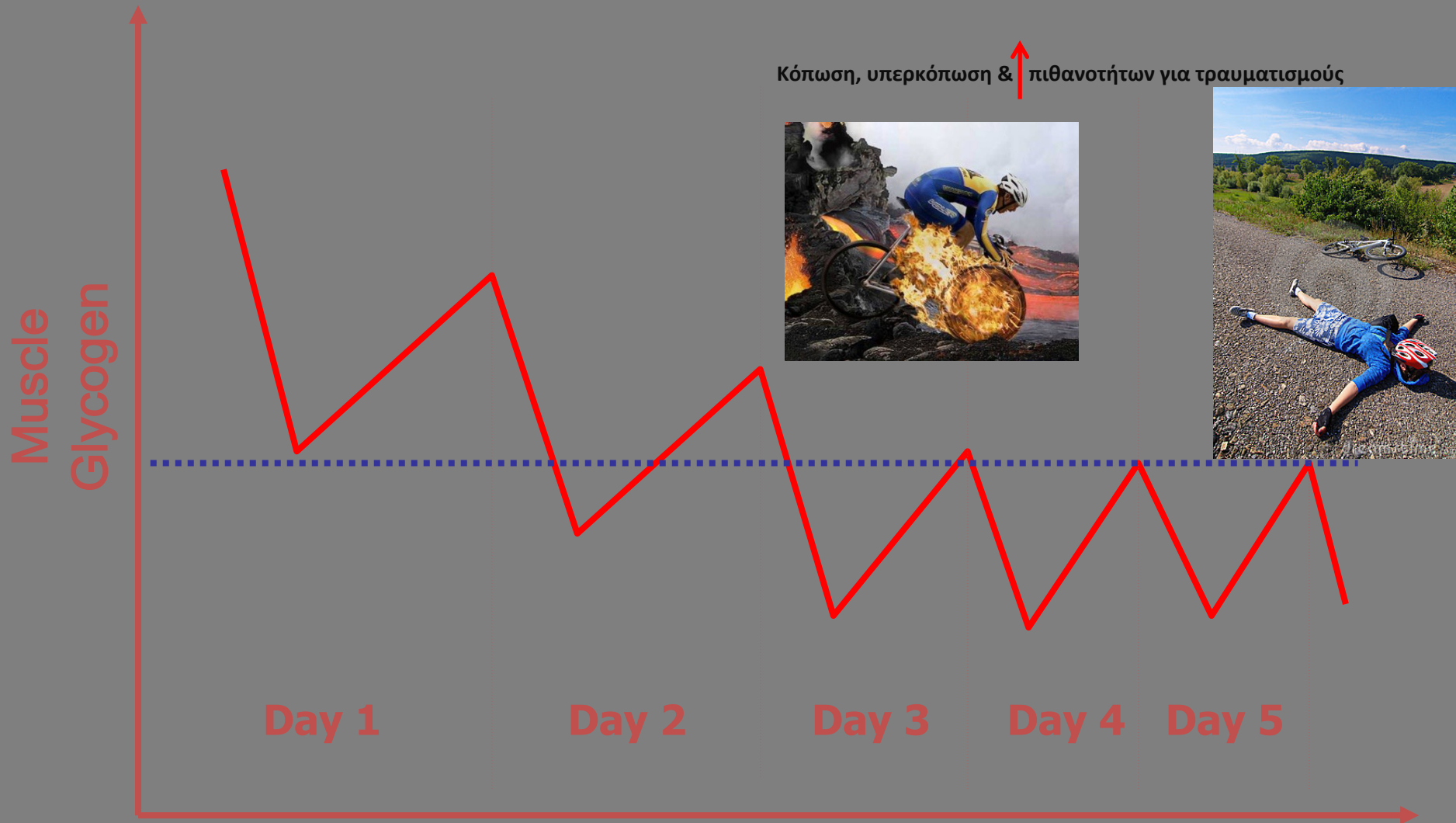
Με βάση την κλασική μελέτη βλέπουμε στα αποτελέσματά της εκμετάλλευσης του οργανισμού ως προς την ταχεία φάση ανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου, προτείνεται η κατανάλωση υδατανθράκων αμέσως μετά το πέρας της άσκησης και εντός της 1 ώρας.

# Για την βέλτιστη αποκατάσταση των ενεργειακών αποθεμάτων

• Για την βέλτιστη αποκατάσταση των ενεργειακών αποθεμάτων: Πρέπει να εκμεταλλευτούμε την ταχεία φάση της σύνθεσης γλυκογόνου 30 πρώτα λεπτά) με πολλά μικρά γεύματα και για πρακτικούς λόγους σε υγρή μορφή. Συνδυασμός 3CHO/1PRO. Μακαρόνια με κοτόπουλο - τόνο ή σοκολατούχο γάλα

- Μοσχαρίσιο φιλέτο (200-250γρ) με κριθαράκι (3-4φλ. ή 350-500γρ), σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο, 2 φέτες ψωμί και 1 μεγάλο ποτήρι χυμός
- Κοτόπουλο ψητό (200-250γρ) με ρύζι (3-4φλ. ή 350-500γρ), σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο, 2 φέτες ψωμί και 1 μεγάλο ποτήρι χυμός
- Μπιφτέκι (200-350γρ) με μακαρόνια (3-4φλ. ή 350-500γρ), σαλάτα εποχής με ελαιόλαδο, 2 φέτες ψωμί και 1 ποτήρι γάλα 1,5%

# Κόπωση λόγω της σταδιακής μείωσης των αποθεμάτων γλυκογόνου



Εάν η αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου δεν αναπληρώνεται σωστά ύστερα από τις συνεχόμενες συνεδρίες άσκησης

# Έλεγχος Επιπέδων Υδάτωσης



Αδιαμφισβήτητα, το νερό είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για τη ζωή & την αθλητική απόδοση

Ολικό σωματικό ύδωρ = 60% του βάρους του σώματος

Εξωκυττάριο υγρό =  
20% του βάρους  
του σώματος (14L)

Ενδοκυττάριο υγρό = 40%  
του βάρους του σώματος (28L)

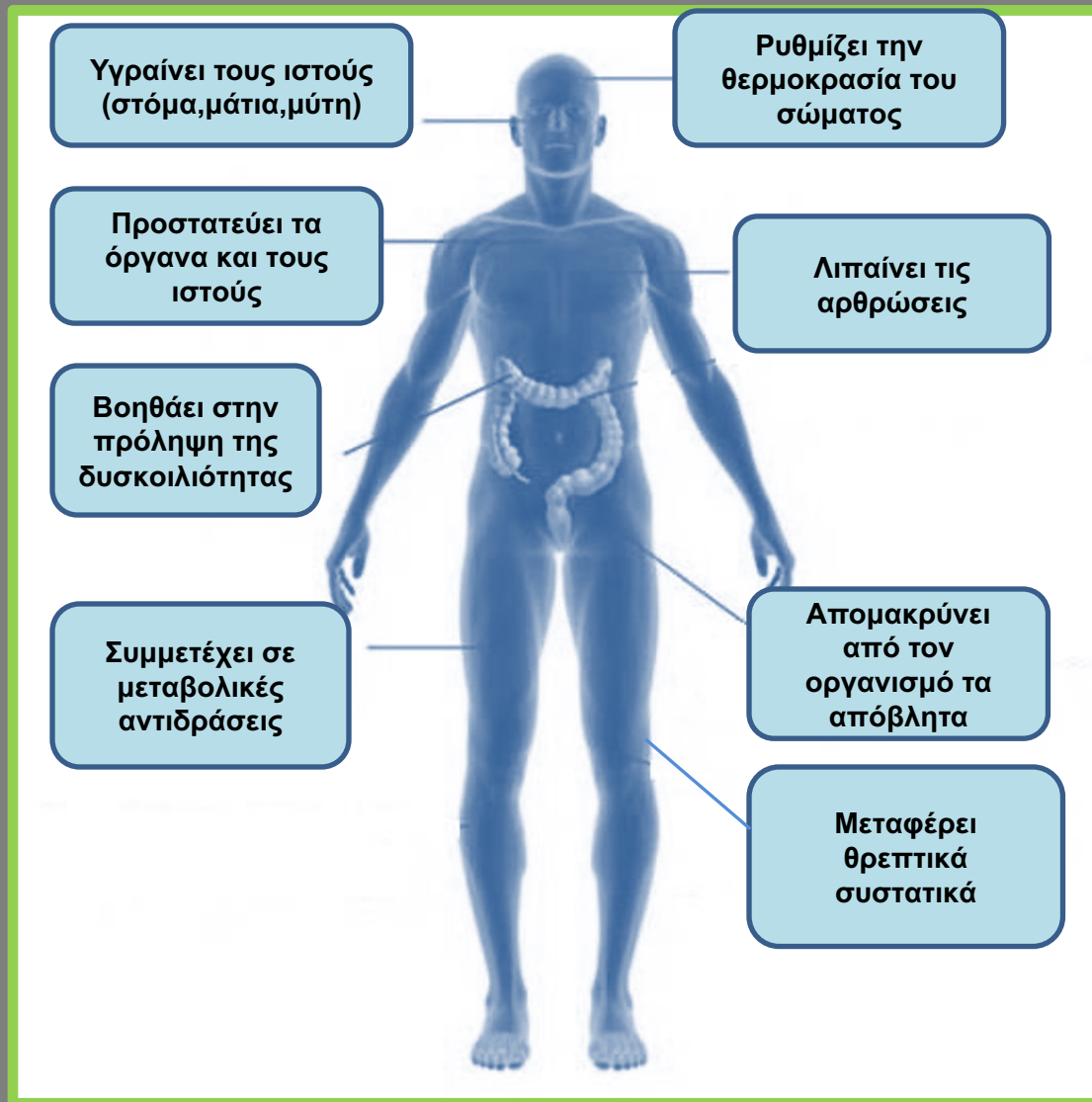
75%  
Διάμεσο υγρό  
10.5L

25%  
Πλάσμα  
3.5L

Κυτταρική  
μεμβράνη

Ενδοθήλιο τριχοειδών

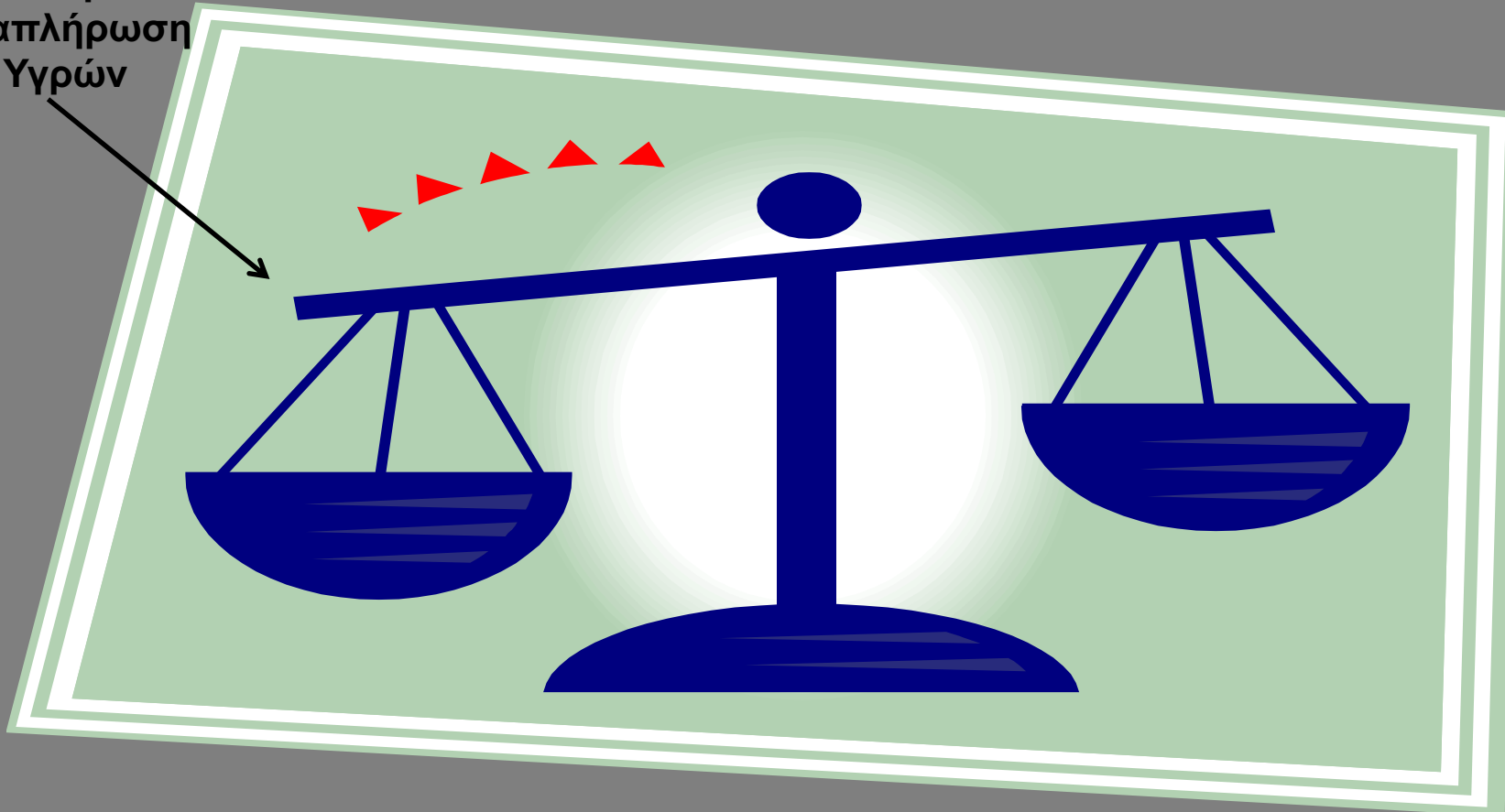
# Λειτουργίες του νερού στον οργανισμό

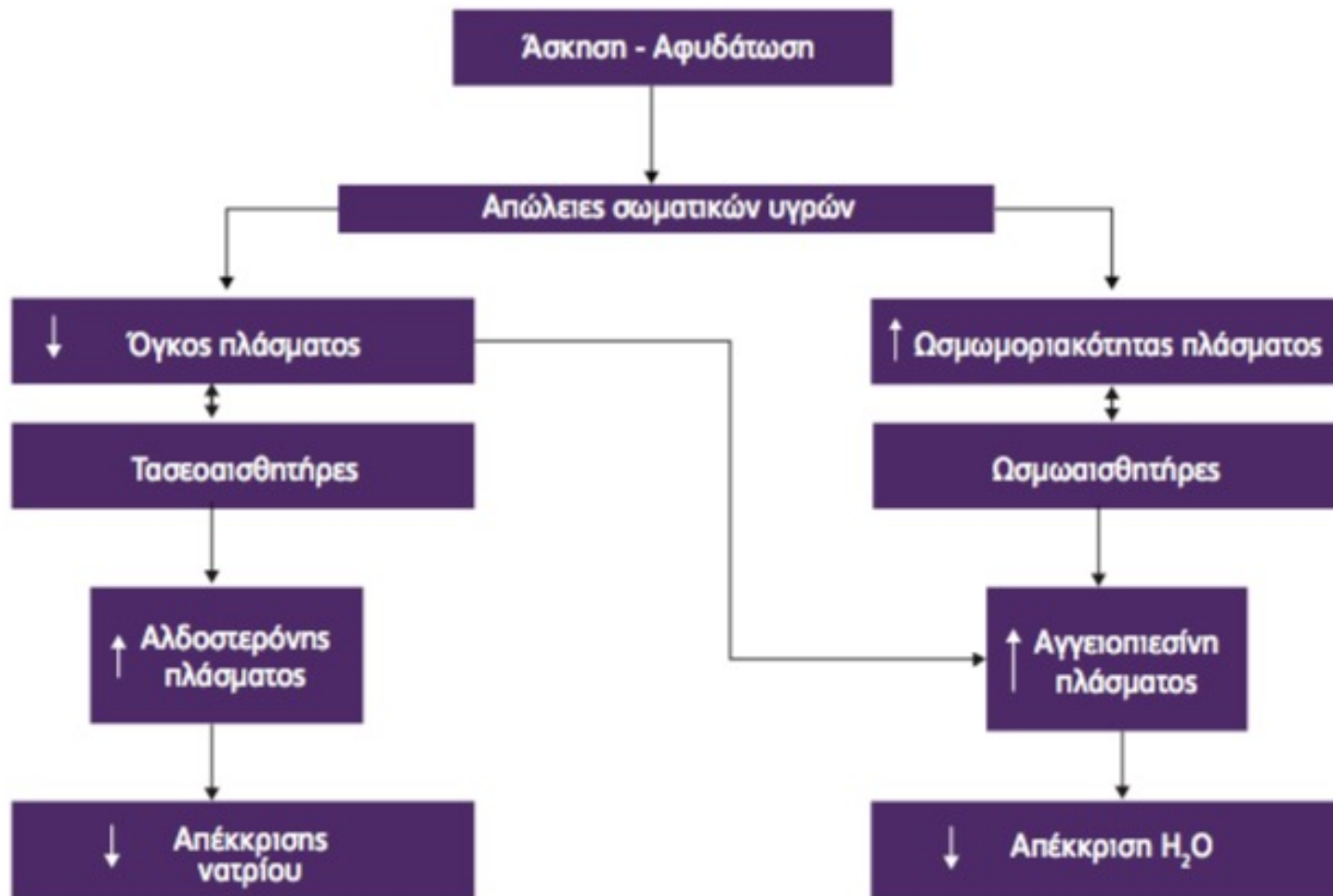




Αρνητικό Ισοζύγιο νερού – Αφυδάτωση – ↓ Απόδοση - ↑ Πιθανότητες  
Εμφάνισης Ασθενειών

Μη  
Αναπλήρωση  
Υγρών

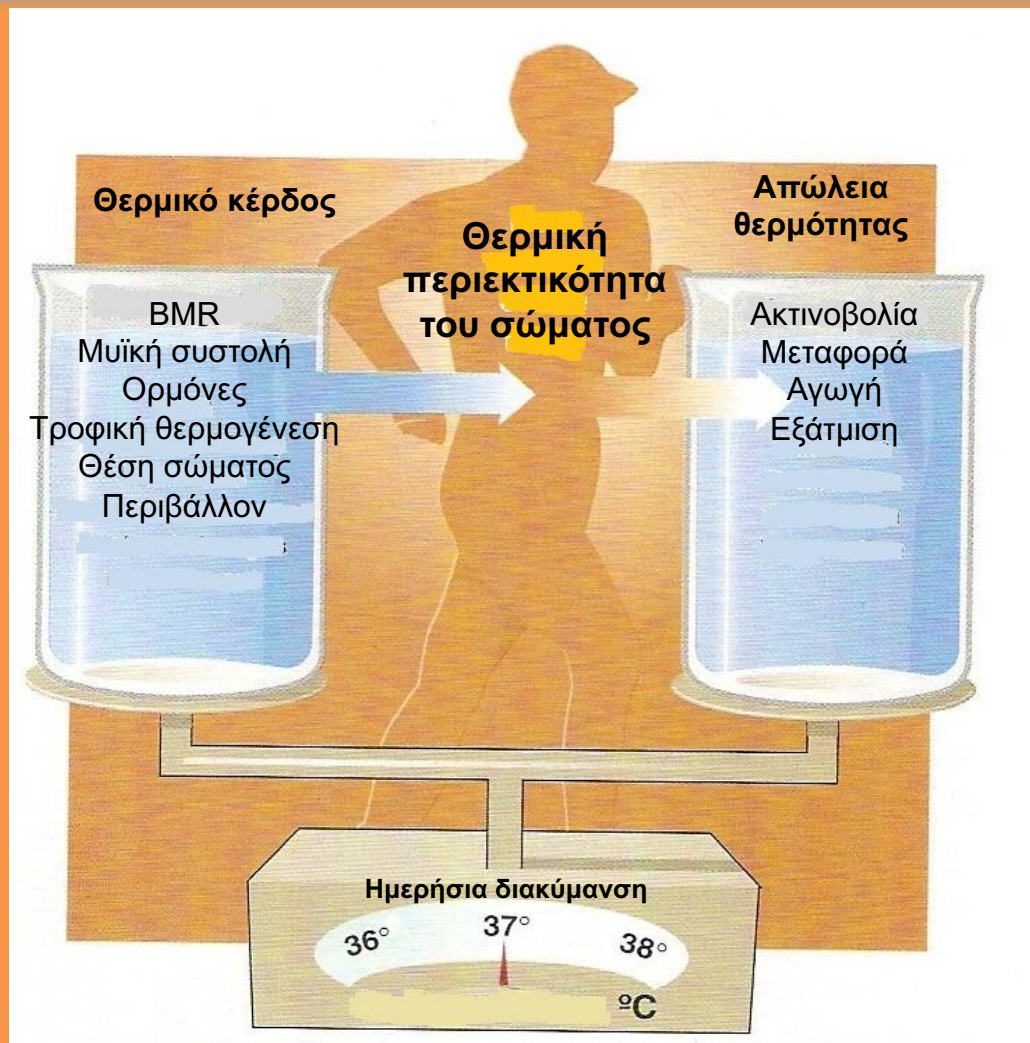




**Διάγραμμα 3.1.** Η διαδικασία ρύθμισης του ισοζυγίου ύδατος στον ανθρώπινο οργανισμό κατά την άσκηση.

# Ο ρόλος της θερμορύθμισης στην αθλητική απόδοση



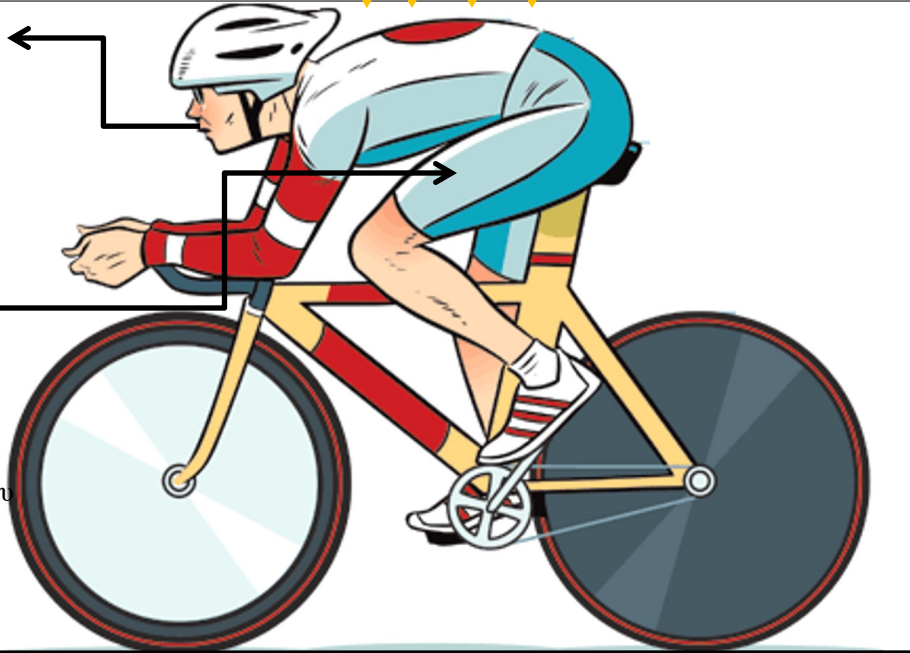


Τρόποι μετάδοσης θερμότητας από και προς το σώμα

Ηλιακή Ακτινοβολία

$$S = M - W \pm R \pm C - E$$

Κέρδος θερμότητας λόγω ακτινοβολίας



Απώλεια θερμότητας μέσω εξάτμισης (αναπνοή)

Κέρδος θερμότητας από την παραγωγή στους μυς

Απώλεια θερμότητας μέσω εξάτμισης ιδρώτα

Απώλεια θερμότητας με περιαγωγή

Περιαγωγή

Αγωγή  
Κέρδος θερμότητας λόγω επαφής με το έδαφος

Κέρδος θερμότητας μέσω του θερμού αέρα από το έδαφος

- $S$  = Αποθηκευόμενη Θερμότητα
- $M$  = Συνολικά παραγόμενη ενέργεια
- $W$  = Ενέργεια παραγωγής κινητικού έργου
- $R$  = Ακτινοβολία με το περιβάλλον
- $C$  = Περιαγωγή
- $E$  = Εξάτμιση (πίεση εξάτμισης νερού ατμόσφαιρας-δέρμα)

## Μερικές συνέπειες της αφυδάτωσης

### Αφυδάτωση

- Μειώνει τον όγκο πλάσματος
- Αυξάνει την ωσμωτικότητα

### Αφυδάτωση και αθλητική απόδοση

- Μειώνει την ικανότητα του σώματος να ανταπεξέλθει στη ζέστη
- Μειώνει την αθλητική απόδοση
- Αυξάνει την καρδιακή συχνότητα
- Αυξάνει την καρδιαγγειακή επιβάρυνση

### Αφυδάτωση και θερμορύθμιση

- Μείωση μέγιστου ρυθμού εφίδρωσης
- Μείωση ρυθμού εφίδρωσης για μία δεδομένη θερμοκρασία πυρήνα
- Αύξηση θερμοκρασίας πυρήνα για μια δεδομένη ένταση άσκησης
- Μείωση μέγιστης επιδερμικής ροής αίματος





**Εικόνα 4.1.** Ποδηλάτες με παγογιλέκα. Αριστερά: Ταμουρίδης Ιωάννης, Πρωταθλητής Ελλάδος Ποδηλασίας Δρόμου και Παγκόσμιος Πρωταθλήτης Πίστας. Δεξιά: Στρουμπούλη Δανάη, Πρωταθλήτρια Ελλάδος στην Ποδηλασία Βουνού.





Εικόνα 4.2. Ενυδάτωση προς μείωση της θερμοκρασίας σώματος. (Nino Schurter, Παγκόσμιος Πρωταθλητής Ποδηλασίας Βουνού (Cross-Country, XC), 2015-2017).

# Επίσημη θέση ACSM 2007



Η Αμερικανική έδρα του Κολλεγίου Αθλητιατρικής υπογραμμίζει ότι οι αθλητές πρέπει να προσλαμβάνουν υγρά, με σκοπό η προκαλούμενη από αφυδάτωση λόγω εφίδρωσης απώλεια του σωματικού τους βάρους κατά τη διάρκεια του αγώνα να μην ξεπερνά το ποσοστό του 2%, σε αντίθετη περίπτωση μειώνεται δραματικά η αθλητική απόδοση, ιδιαίτερα, όταν η άσκηση πραγματοποιείται σε θερμό περιβάλλον. Απεναντίας τελευταίες επιστημονικές μελέτες του 2013 έδειξαν ότι ακόμα και με <-2% του σωματικού βάρους μειώνεται η αθλητική απόδοση των αθλητών ποδηλασίας.



# Συμπτώματα Αφυδάτωσης <~2% Απώλειες του ΣΒ

• *Bardis CN, Kavouras SA, Arnaoutis G, Panagiotakos DB, and Sidossis LS. Mild dehydration and cycling performance during 5-kilometer hill climbing. J Athl Train. 2013;48(6):741-7.*

• *Bardis CN, Kavouras SA, Kosti L, Markousi M, and Sidossis LS. Mild hypohydration decreases cycling performance in the heat. Med Sci Sports Exerc. 2013;45(9):1782-9.*

**Θερμορυθμιστική Δυσλειτουργία και Μείωση της Απόδοσης σε ποδηλασία αντοχής**

• *Casa DJ, Stearns RL, Lopez RM, Ganio MS, McDermott BP, Walker Yeargin S, Yamamoto LM, Mazerolle SM, Roti MW, Armstrong LE, and Maresh CM. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. J Athl Train. 2014;45(2):147-56.*

**Μείωση του Ρυθμού και της Απόδοσης Δρομέων**

• *Logan-Sprenger HM, Heigenhauser GJ, Killian KJ, and Spriet LL. Effects of Dehydration during Cycling on Skeletal Muscle Metabolism in Females. Med Sci Sports Exerc. 2012;44(10):1949-57.*

**Μεταβολική δυσλειτουργία. Αύξηση καύσης των υδατανθράκων όταν οι εθελοντές ήταν ήπια αφυδατωμένοι . Αύξηση RQ.**



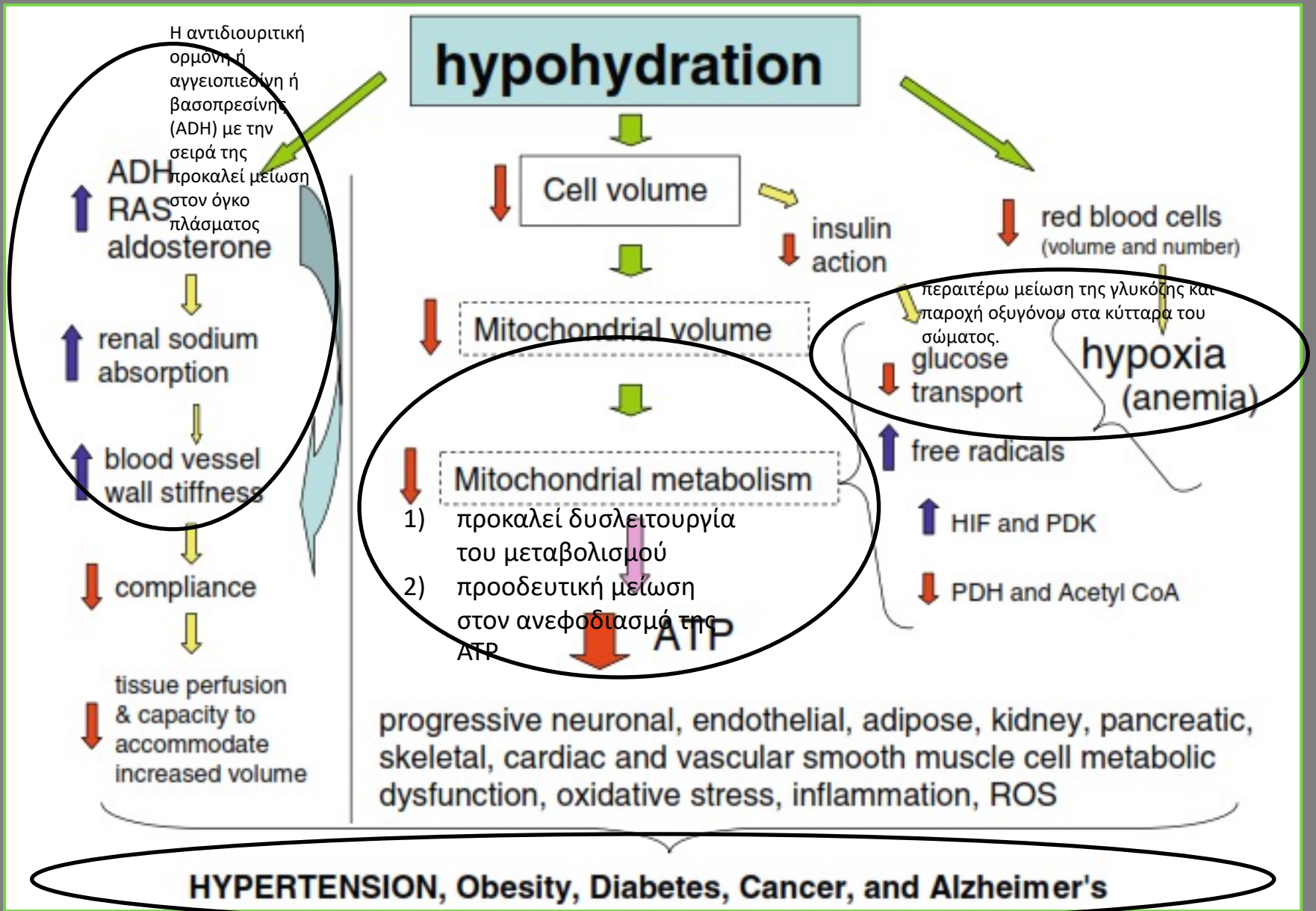
# ULTRAENDURANCE CYCLING IN A HOT ENVIRONMENT: THIRST, FLUID CONSUMPTION, AND WATER BALANCE

LAWRENCE E. ARMSTRONG,<sup>1</sup> EVAN C. JOHNSON,<sup>2</sup> AMY L. MCKENZIE,<sup>1</sup> LINDSAY A. ELLIS,<sup>1</sup> AND  
KEITH H. WILLIAMSON<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology, University of Connecticut, Storrs, Connecticut; <sup>2</sup>Department of Health, Human Performance and Recreation, University of Arkansas, Fayetteville, Arkansas; and <sup>3</sup>Vinson Health Center, Midwestern State University, Wichita Falls, Texas

Σε αγώνες υπεραποστάσεων, αλλά και σε αγώνες με επαναλαμβανόμενα ανηφορικά επίπεδα τύπου circuit σε ζεστό περιβάλλον, φαίνεται ότι το **εξατομικευμένο πρωτόκολλο υδάτωσης** βελτίωσε την ποδηλατική, σε αντίθεση με την *ad libitum* πρόσληψη υγρών (ελεύθερη πρόσληψη υγρών), η οποία οδήγησε σε μικρού βαθμού αφυδάτωση (<-2%bw).

- Συγκεκριμένα έχει προταθεί από τον Thorton ότι η αφυδάτωση προκαλεί δυσλειτουργία του μεταβολισμού, προοδευτική μείωση στον ανεφοδιασμό της ATP, περαιτέρω μείωση της γλυκόζης και παροχή οξυγόνου στα κύτταρα του σώματος. Η αντιδιουρητική ορμόνη ή αγγειοπιεσίνη ή βασοπρεσίνης (ADH) με την σειρά της προκαλεί μείωση στον όγκο πλάσματος και σε συνδυασμό με τις δυσλειτουργίες που αναφέραμε προκαλείτε η εμφάνιση παθοφυσιολογικών ασθενειών όπως της υπέρτασης, της παχυσαρκίας, του διαβήτη, του καρκίνου και της ασθένειας του Alzheimer.



Η αντιδιουρητική ορμόνη ή αγγειοπιεσίνη ή βασοπρεσίνη (ADH) με την σειρά της προκαλεί μείωση στον όγκο πλάσματος

παραίτητη μείωση της γλυκόζης και παροχή οξυγόνου στα κύτταρα του σώματος.

1) προκαλεί δυσλειτουργία του μεταβολισμού  
2) προοδευτική μείωση στον ανεφοδιασμό της ATP

# Τι χρειάζεστε για να μετρήσετε το ρυθμό εφίδρωσης



**1** Κλίμακα με ακρίβεια 0,1 kg



**2** Ζυγαριά κουζίνας



**3** Πετσέτες



**4** Μπουκάλι (α)



**5** Αριθμομηχανή

Εικόνα 3.5. Απαιτούμενος εξοπλισμός για τον υπολογισμό του εξατομικευμένου ρυθμού εφίδρωσης.



## Πώς να υπολογίσετε το ρυθμό εφίδρωσης

Βεβαιωθείτε ότι όλα υπολογίζονται σε kg ή λίτρα.

Η απώλεια ούρων, αν δεν μετρηθεί, μπορεί να εκτιμηθεί σε 0,3 l



$$\begin{array}{cccc} \mathbf{A} & - & \mathbf{B} & = & \mathbf{C} & & \mathbf{D} \\ \boxed{\phantom{000}} & - & \boxed{\phantom{000}} & = & \boxed{\phantom{000}} & & \boxed{\phantom{000}} \\ \text{Σωματικό βάρος} & & \text{Σωματικό βάρος} & & \text{Απώλεια βάρους} & & \text{Διάρκεια άσκησης} \\ \text{πριν} & & \text{μετά} & & & & \text{(σε ώρες)} \end{array}$$
  
$$\begin{array}{cccc} \mathbf{X} & - & \mathbf{Y} & = & \mathbf{Z} & & \mathbf{U} \\ \boxed{\phantom{000}} & - & \boxed{\phantom{000}} & = & \boxed{\phantom{000}} & & \boxed{\phantom{000}} \\ \text{Βάρος μπουκαλιού} & & \text{Βάρος μπουκαλιού} & & \text{Όγκος} & & \text{Απώλεια ούρων} \\ \text{πριν} & & \text{μετά} & & \text{που καταναλώθηκε} & & \end{array}$$
  
$$\boxed{\phantom{000}} = \frac{\boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} - \boxed{\phantom{000}}}{\boxed{\phantom{000}}}$$

Ρυθμός εφίδρωσης  
(λίτρα ανά ώρα)

Εικόνα 3.4. Υπολογισμός του εξατομικευμένου ρυθμού εφίδρωσης.

### Πλαίσιο 3.1. Παράδειγμα υπολογισμού του ρυθμού εφίδρωσης κατά τη διάρκεια της προπόνησης

#### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Έστω ότι,

- Ζύγιση πριν την προπόνηση:  $A = 73,6 \text{ kg}$ ,
- Ζύγιση μετά την προπόνηση:  $B = 72,0 \text{ kg}$ ,
- Μεταβολή σωματικού βάρους:  $C = 1,6 \text{ kg}$
- Κατανάλωση υγρών:  $Z = 400 \text{ ml}$
- Απώλεια ούρων:  $U = 200 \text{ ml}$
- Υπολογισμός χρόνου άσκησης:  $D = 60 \text{ λεπτά}$
- Υπολογισμός ρυθμού εφίδρωσης:  $(C+Z-U)/D$ , το οποίο ισούται με  $1800\text{ml}/60\text{λεπτά}$ .  
Άρα, ο ρυθμός εφίδρωσης του συγκεκριμένου ατόμου υπολογίζεται στα  $30\text{ml}$  ανά λεπτό

Επομένως, ο ρυθμός εφίδρωσης του συγκεκριμένου αθλητή για 1 ώρα άσκησης υπολογίζεται στα  $1800 \text{ ml}$ .

## Οφείλουμε να Ελέγχουμε τα Επίπεδα Υδάτωσής μας



- Μεταβολή σωματικού βάρους
- Ανάλυση βιοηλεκτρικής εμπέδησης
- Δείκτες στα ούρα
- Δείκτες στη σίελο
- Αιματολογικοί δείκτες
- Δίψα
- Ορμόνες-κατεχολαμίνες



# Πρακτικός Τρόπος εκτίμησης των επιπέδων υδάτωσης – Αφού έχει προηγηθεί Άσκηση Μεγάλης Διάρκειας την Προηγούμενη ημέρα

Καλά ενυδατωμένος

**1**

**2**

+1 έως -1% Σωματικού βάρους

**3**

**4**

-1 έως -3 % Σωματικού βάρους

**5**

**6**

-3 έως -5% Σωματικού βάρους

**7**

**8**

> -5% Σωματικού βάρους

*Χρώμα Πρώτων  
Πρωινών ούρων ,  
Armstrong Scale*

- Για το άτομο που ασκείται > από 1 ώρα θα πρέπει να καταναλώνει ηλεκτρολύτες και σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του ACSM θα πρέπει να....



# ΤΑ ΧΑΡΑΧΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ «ΙΔΑΝΙΚΟΥ» ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΠΟΤΟΥ!!!



**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE...**

POSITION STAND

## **Exercise and Fluid Replacement**

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by: Victor A. Convertino, Ph.D., FACSM (Chair); Lawrence E. Armstrong, Ph.D., FACSM; Edward F. Coyle, Ph.D., FACSM; Gary W. Mack, Ph.D.; Michael N. Sawka, Ph.D., FACSM; Leo C. Senay, Jr., Ph.D., FACSM; and W. Michael Sherman, Ph.D., FACSM.

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κολέγιο Αθλητικής Ιατρικής το «ιδανικό» αθλητικό ποτό θα πρέπει:

- Θερμοκρασία: 15-22 °C.
- Ευχάριστη γεύση.
- Συνιστάται η προσθήκη **CHO** : 4-8% (g/100 ml) και κατά προτίμηση απλοί (γλυκόζη ή σουκρόζη)
- Προσθήκη **Na<sup>+</sup>** : 0,5-0,7 g/l H<sub>2</sub>O. Για να αποφύγουμε τις κράμπες



## Παρασκευή ενός αθλητικού ποτού με απλά συστατικά (υδατανθρακικής περιεκτικότητας 4-8% CHO)

**Συστατικά για ένα παγουράκι χωρητικότητας 600ml**

- ✓ 1/2 φλιτζάνι χυμό πορτοκαλιού (120ml) = 15gr CHO
- ✓ 2 φλιτζάνια νερό (480ml)
- ✓ 2 κουταλιές της σούπας αγνό μέλι (30gr CHO)
- ✓ 1/8 της κουταλιάς της σούπας αλάτι
- ✓ Λίγο λεμόνι για δροσιστική γεύση





# Συμπεράσματα για τον Έλεγχο των Επιπέδων Υδάτωσης

- Μελέτες των δύο τελευταίων ετών δείχνουν ότι ακόμα και **<-2% του σωματικού βάρους μειώνεται η αθλητική απόδοση**. Οι μελέτες του 2015 δείχνουν ότι το εξατομικευμένο πρωτόκολλο υδάτωσης βελτιώνει την ποδηλατική, σε αντίθεση με την *ad libitum* πρόσληψη υγρών
- Δεν έχει οριστεί «χρυσός κανόνας» αξιολόγησης των επιπέδων υδάτωσης. **Ο πιο πρακτικός τρόπος εκτίμησης των επιπέδων υδάτωσης είναι η χρωματική απεικόνιση των ούρων.**
- Το αίσθημα της δίψας δεν αποτελεί καλό δείκτη ενυδάτωσης - Αν διψάσουμε, ήδη θα έχουμε αφυδατωθεί.
- Το αθλητικό ποτό θα πρέπει να έχει **θερμοκρασία: 15-21° C, να έχει ευχάριστη γεύση, να περιέχει Na 0.5-0.7 g/l H<sub>2</sub>O & 4-8% CHO.**
- Κατά τη διάρκεια της άσκησης θα πρέπει να διατηρείται το **ισοζύγιο υγρών**, συνιστάται η κατανάλωση 400-800 ml/h υγρών, με ρυθμό 150-250 ml κάθε 15-20min.
- Για την βέλτιστη αποκατάσταση των υγρών στο σώμα μετά από άσκηση, προτείνεται η κατανάλωση 1,5L υγρών για κάθε 1kg που χάθηκε.

# ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Προαγωγή αθλητικής απόδοσης με:

- ✓ Παντζάρια
- ✓ Μενθόλη
- ✓ Καφεΐνη

# Ευεργετικές επιδράσεις Παντζαριών

- Βιταμίνες A και C, κάλιο, νάτριο, φώσφορο, μαγνήσιο, ασβέστιο, σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο, χαλκό και σελήνιο.
- Νιτρικά άλατα (NO<sub>3</sub>) που περιέχουν σε περίσσεια τα παντζάρια: μέσω αλυσιδωτών αντιδράσεων μετατρέπεται σε νιτρικό οξύδιο.

Όσο αφορά την αθλητική απόδοση Exeter University et al, 2013 (3-5%)

Διαστολή των αιμοφόρων αγγείων,

Αύξηση της ροής οξυγόνου προς τους μύες, ο οργανισμός χρησιμοποιεί λιγότερο οξυγόνο σε υπομέγιστες εντάσεις.

Μείωση της αρτηριακής πίεσης αλλά και βελτίωση της αθλητικής απόδοσης 3-5%



# Συνταγή Πατζαροχυμού\_Πρωτόκολλο

Το ιδανικό πρωτόκολλο φόρτισης, όπως αναφέρει ο Andrew M. Jones του πανεπιστημίου του Exeter, πρέπει να ακολουθείται για τουλάχιστον 5-6 ημέρες, 3 ώρες πριν την εκτέλεση της επερχόμενης άσκησης, με βέλτιστη συνιστώμενη ποσότητα στα 0,5 l/d χυμού, είτε κατανεμημένη στη διάρκεια της ημέρας, είτε ολόκληρη.

Ο πατζαροχυμός θεωρείται ευεργετικός όμως και για τους ηλικιωμένους! Αυτό οφείλεται στην μείωση της αρτηριακής πίεσης και γενικότερα στην προαγωγή της καρδιαγγειακής υγείας.

**Και μια πολύ εύκολη συνταγή!!!**

**υλικά:** 1 ρίζα πατζαριού, 1 καρότο, 1 μήλο (καλύτερη γεύση)

**εκτέλεση:** Πλύνετε τα υλικά, τα κόβετε με τη φλούδα σε κομμάτια – τα βάζετε στον αποχυμωτή, και αμέσως πίνετε το χυμό.

**Tips!** Μπορείτε να προσθέσετε λίγο λεμόνι ή λάιμ για περισσότερο δροσιστική γεύση



# Ευεργετικές επιδράσεις Μενθόλης

- ✓ Μέθοδοι εφαρμογής μενθόλης: ξέπλυμα του στόματος (mouth rinse) με διάλυμα μενθόλης, ρόφημα που περιέχει μενθόλη, εφαρμογή μενθόλης με μορφή γέλης (gel) ή σπρέι στο δέρμα ή τα ρούχα
- ✓ Προσφέρει αίσθηση δροσιάς και φρεσκάδας, έτσι, ενισχύοντας την αθλητική απόδοση σε θερμές περιβαλλοντικές συνθήκες
- ✓ Σε αντίθεση με τις πλύσεις στόματος ή την κατανάλωση ροφήματος, η εξωτερική εφαρμογή (σπρέι ή gel) μενθόλης στο δέρμα ή στα ρούχα φαίνεται να μην βελτιώνει την απόδοση σε ασκήσεις αντοχής σε θερμό περιβάλλον (*Barwood et al. 2014, Barwood et al. 2015, Stevens and Best 2016, Trong et al. 2015, Stevens et al. 2017*)






Sports Medicine

pp 1–8

## Menthol: A Fresh Ergogenic Aid for Athletic Performance

Authors

Authors and affiliations


Christopher J. Stevens , Russ Best

**Αιθέριο έλαιο της μέντας δηλαδή η μενθόλη – ως πιθανό εργογόνο βοήθημα στην αθλητική απόδοση.**

- Ερευνητικές μελέτες για την επίδραση της στην **αντοχή, την ταχύτητα, την δύναμη και την ευλυγισία**
- Σύμφωνα με μελέτες που εξέταζαν την επίδραση της μενθόλης σε αθλητές **μέσω διάφορων τεχνικών**, όπως το **ξέπλυμα του στόματος** με διάλυμα μενθόλης (mouth rinse), η εφαρμογή της μενθόλης στην επιφάνεια του σώματος (μορφή γέλης gel ή σπρέι) και η κατάποση του **ροφήματος που περιέχει μενθόλη**. Θετικές επιδράσεις σε μελέτες μόνο με την κατάποση της μενθόλης οτι έχει εργογόνο δράση και σε θερμό περιβάλλον άνω των 25°C.



## **Oral L-menthol reduces thermal sensation, increases work-rate and extends time to exhaustion, in the heat at a fixed rating of perceived exertion**

**T. R. Flood<sup>1,2</sup> · M. Waldron<sup>1,3</sup> · O. Jeffries<sup>1</sup>** 

Received: 1 February 2017 / Accepted: 10 May 2017  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017

- ✓ Πλύσεις στόματος με διάλυμα μενθόλης οδήγησαν σε χρονική παράταση της διάρκειας άσκησης κατά 7% σε θερμές περιβαλλοντικές συνθήκες
- ✓ Μεγαλύτερη παραγόμενη δύναμη ισχύος στην ομάδα των αθλητών με χρήση διαλύματος μενθόλης

## Αναζωογονητικό ποτό μενθόλης

### Υλικά:

- 3 λίτρα νερό
- 2 μεγάλα λεμόνια κομμένα σε φέτες
- Μισό μεγάλο αγγούρι σε φέτες
- Ένα λεμόνι σε φέτες
- 1 χούφτα φρέσκια μέντα



### Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά σε μια κανάτα εκτός από τη μέντα. Με τη βοήθεια ενός μεγάλου κουταλιού, ανακατεύουμε και κόβουμε με προσοχή τη μέντα μέσα στην κανάτα. Διατηρείται στο ψυγείο

# Ο ρόλος της καφεΐνης στην αθλητική απόδοση

- Καφεΐνη: Κρυσταλλικό αλκαλοειδές της ξανθίνης με διεγερτική δράση στο ΚΝΣ, ενισχύοντας πνευματική & σωματική εγρήγορση
- Ενίσχυση της αθλητικής απόδοσης μέσω αύξησης της συγκέντρωσης των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα (*Astorino and Roberson 2010, Lee et al. 2014, Astley et al. 2017*)
- Σύμφωνα με την ISSN (2010), η καφεΐνη βελτιώνει την ταχύτητα και τη μέγιστη παραγόμενη ισχύ σε χαμηλές-μέτριες ποσότητες (περίπου 3-6 mg/kg ΣΒ). Δεν φαίνεται να υπάρχει περαιτέρω βελτίωση της απόδοσης με κατανάλωση υψηλότερων δόσεων ( $\geq 9$  mg/kg ΣΒ)

**Πίνακας 5.3. Διαιτητικές πηγές καφεΐνης και η περιεκτικότητά της ανά μερίδα τροφίμου ή ροφήματος**

<b>Είδος τροφίμου ή ροφήματος</b>	<b>Μερίδα</b>	<b>Περιεκτικότητα σε καφεΐνη (mg)</b>
Ροφήματα καφέ		
Ζεστός καφές (τύπου φίλτρου)	1 φλιτζάνι (240ml)	100-170
Στιγμιαίος καφές	1 φλιτζάνι (240ml)	76-106
Παγωμένος καφές	1 φλιτζάνι (240ml)	59-80
Espresso, ζεστός	30 ml	64-90
Καπουτσίνο ή latte	1 φλιτζάνι (240ml)	45-75
Καφές, ντεκαφεϊνέ	1 φλιτζάνι (240ml)	3-15
Λικέρ καφέ	45ml	4-14
Τσάι		
Παγωμένο τσάι	1 κουτάκι (330 ml)	10-60
Τσάι (πράσινο, λευκό)	1 φλιτζάνι (240ml)	25-45
Ενεργειακά ποτά, διαφόρων ειδών υψηλής περιεκτικότητας σε καφεΐνη	1 φλιτζάνι (240ml)	80-100
Ροφήματα τύπου κόλα		
Coca-cola	1 κουτάκι (330 ml)	28
Coca-cola διαίτης	1 κουτάκι (330 ml)	22-40
Προϊόντα σοκολάτας		
Ρόφημα ζεστής σοκολάτας	1 φλιτζάνι (240ml)	5-12
Μαύρη σοκολάτα	40γρ.	27
Σοκολάτα γάλακτος	40γρ.	8-12
Σοκολατούχο γάλα	1 φλιτζάνι (240ml)	3-5
Κρέμα σοκολάτας	1 φλιτζάνι (240ml)	4
Παγωτό με γεύση σοκολάτα	1 φλιτζάνι (240ml)	4

Προσαρμογή από: Dietitians of Canada 2016

# COCA COLA ΩΣ ΕΡΓΟΓΟΝΟ ΠΟΤΟ



Αύξηση της εγρήγορσης

*Περιέχει καφεΐνη.*

Εύγευστο ποτό

*Ευχάριστο για πόση.*

Energy boost

*Περιεκτικότητα σε ζάχαρη.*

Συμβολή στην αναπλήρωση υγρών

*Περιεκτικότητα σε νερό.*

Βοηθητικό στις γαστρεντερικές διαταραχές

*Περιεκτικότητα σε ανθρακούχο νερό και φωσφορικό οξύ.*

# Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

1

Το τροποποιημένο πρωτόκολλο φόρτισης υδατανθράκων αποτελεί την ιδανική επιλογή για αθλήματα αντοχής που διαρκούν >60 min

2

Συστάσεις για το προ-αγωνιστικό γεύμα: 200-300 g υδατανθράκων 2-4 ώρες πριν τον αγώνα. Να αποφεύγονται τροφές με φυτ. Ινών (στομαχική πληρότητα, πέψη..) (Χόρτα, λαχανικά). ψωμί ολικής άλεσης ή σίκαλης, ζυμαρικά ολικής άλεσης, καστανό ρύζι, όσπρια, καλαμπόκι, μπισκότα εμπορίου...

3

Κατά τη διάρκεια άσκησης >1h, συνιστάται η κατανάλωση υγρών με CHO με περιεκτικότητα 30-60 g/h και νάτριο 20-30mEq/l.



# Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

4

Την ημέρα που προηγείται του αγώνα, ο αθλητής θα πρέπει να καταναλώσει αρκετά υγρά καθώς και τρόφιμα με ↑ περιεκτικότητα υγρών.

5

Στο προ-αγωνιστικό γεύμα συνιστάται η κατανάλωση 300-500ml υγρών, 4h πριν την άσκηση

6

Ο αγώνας θα πρέπει να ξεκινάει με βέλτιστα επίπεδα υδάτωσης και με τον μέγιστο ανεκτό όγκο υγρών στο στομάχι (300-400 mL)

# Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

7

Συνιστώνται τροφές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη πριν τον αγώνα και υψηλού, για μετά.

# Επιλογή Υδατανθράκων Πριν τον Αγώνα

## Γλυκαιμικός Δείκτης???



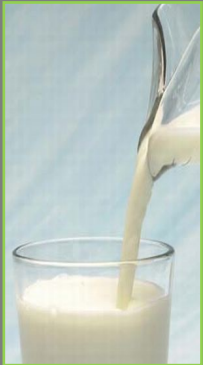
Υψηλού ή χαμηλού  
γλυκαιμικού δείκτη  
τροφές ?

Ο οργανισμός δεν πέπτει και δεν απορροφά όλους τους υδατάνθρακες με τον ίδιο ρυθμό. Έτσι, λοιπόν, οι επιστήμονες επινόησαν τον γλυκαιμικό δείκτη που αποτελεί μια ποιοτική ένδειξη του **πόσο καλά οι καταναλισκόμενοι υδατάνθρακες αυξάνουν τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος.**

# Γλυκαιμικός δείκτης

## Ορισμός:

- Ο γλυκαιμικός δείκτης είναι η εκατοστιαία αύξηση του σακχάρου του αίματος μετά από χορήγηση ενός τροφίμου σε σύγκριση με την αύξηση που προκύπτει από χορήγηση γλυκόζης, (η αντίδραση στη γλυκόζη θεωρείται 100).



# Ταξινόμηση τροφίμων με βάση το γλυκαιμικό τους δείκτη.

<p><b>Υψηλά Γλυκαιμικές (&gt;85)</b></p>	<p>Γλυκόζη, Σουκρόζη, Σιρόπι από ζαχαροκάλαμο, καλαμπόκι, μέλι, bagel, άσπρο ψωμί, πατάτες, σταφίδες, μπανάνες, καρότα, (μαγειρεμένο), λευκό ρύζι.</p>
<p><b>Μέτρια γλυκαιμικές (60-80)</b></p>	<p>Πλήρες σταρένιο ψωμί, ζυμαρικά, καλαμπόκι, αλεύρι βρώμης, πορτοκάλια, σταφύλια</p>
<p><b>Ελάχιστα γλυκαιμικές (&lt;60)</b></p>	<p>Φρουκτόζη, γιαούρτι, φιστίκια, αρακάς, φασόλια, μήλα, ροδάκινα, αχλάδια, σύκα, δαμάσκηνα, γάλα</p>

# Υπάρχει επίδραση στην αθλητική απόδοσή?

- Τα αποτελέσματα των μελετών είναι αντικρουόμενα
  - ✓ Έχει αναφερθεί βελτίωση στο χρόνο εξάντλησης στο 70% της  $Vo_2max$  με κατανάλωση υδατανθράκων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη στο προαγωνιστικό γεύμα.  
*Wu & Williams, 2005*
  - ✓ Άλλες μελέτες δε βρίσκουν διαφοροποιήσεις στην αθλητική απόδοση σε προαγωνιστικά γεύματα χαμηλού και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη.  
*Sparks et al, 1998*

Η αυξημένη οξείδωση υδατανθράκων μετά από κατανάλωση γεύματος υψηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να αυξήσει την οξείδωση του μυϊκού γλυκογόνου και να είναι βλαπτική σε πολύ παρατεταμένα αγωνίσματα, των οποίων η απόδοση μειώνεται κατά την εξάντληση του μυϊκού γλυκογόνου

Συνιστώνται τροφές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη πριν τον αγώνα και υψηλού, για μετά.



# Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

8

Για την βέλτιστη αποκατάσταση των ενεργειακών αποθεμάτων: Πρέπει να εκμεταλλευτούμε την ταχεία φάση της σύνθεσης γλυκογόνου (την 1η ώρα) με πολλά μικρά γεύματα και για πρακτικούς λόγους σε υγρή μορφή. Συνδυασμός 3CHO/1PRO. Μακαρόνια με κοτόπουλο - τόνο ή σοκολατούχο γάλα

9

1-1,1 g/min CHO είναι ιδανικά για κατανάλωση κατά την άσκηση. Μεγαλύτερες ποσότητες μπορεί να προκαλέσουν γαστρεντερικά προβλήματα.

# Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

10

Να απαρτίζεται από τρόφιμα οικεία στον αθλητή. Δεν δοκιμάζει οτιδήποτε για πρώτη φορά την ημέρα του αγώνα.

***Πόσο ασφαλή είναι τα Παγούρια;  
Μήπως εκτός από την ποιότητα του νερού θα πρέπει να  
ελέγχουμε και την ποιότητα του παγουριού μας;***

Ο αριθμός αυτός, στην πραγματικότητα, φανερώνει το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το μπουκαλάκι.






Ποια είναι τα ασφαλή βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσουμε:  
Μην ξαναχρησιμοποιείτε τα μπουκάλια μιας χρήσης (τύπου PET) με τη σήμανση 1 στον πάτο του μπουκαλιού.

Μην χρησιμοποιείτε μπουκάλια με τη σήμανση 3, 6 και 7 , και  
Χρησιμοποιήστε μπουκάλια που φέρουν τη σήμανση 4 ή 5 και ψάξτε για την αναφορά ότι δεν περιέχουν βισφενόλη A ή BPA που είναι η συντομογραφία του Bisphenol A στα αγγλικά.

Η βισφενόλη A επηρεάζει την έκκριση πολλών ορμονών, αλλά και το αναπαραγωγικό σύστημα, με αποτέλεσμα να προκαλούνται σημαντικά προβλήματα υγείας.



**Οι ασφαλείς οδηγίες χρήσης των πλαστικών μπουκαλιών είναι οι εξής:**

- Χρησιμοποιείτε μια μόνο φορά τα μπουκάλια μιας χρήσης (τύπου PET).
- Αποφεύγετε την θέρμανση τα παραπάνω μπουκάλιων στο φούρνο μικροκυμάτων.
- Προσοχή στα μπουκάλια με τη σήμανση ,  και , και και σε αυτά που αναγράφουν BPA
- Χρησιμοποιήστε μπουκάλια που φέρουν τη σήμανση  ή  .



# Recommended amounts of carbohydrates depending on the intensity of exercise (ACSM)

Intensity of Exercise	Amount of CHO
Moderate - daily	5-7 gr/kg b.w./day
Intensity	7-10 gr/kg b.w./day
Particularly strong (double sessions)	10-12 gr/kg b.w./day

# Στόχοι

Εργομετρικός Έλεγχος - Φυσική Κατάσταση - Ζώνες Προπόνησης - Προπονητής

Μεγιστοποίηση αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου

Μεγιστοποίηση αποθεμάτων ηπατικού γλυκογόνου

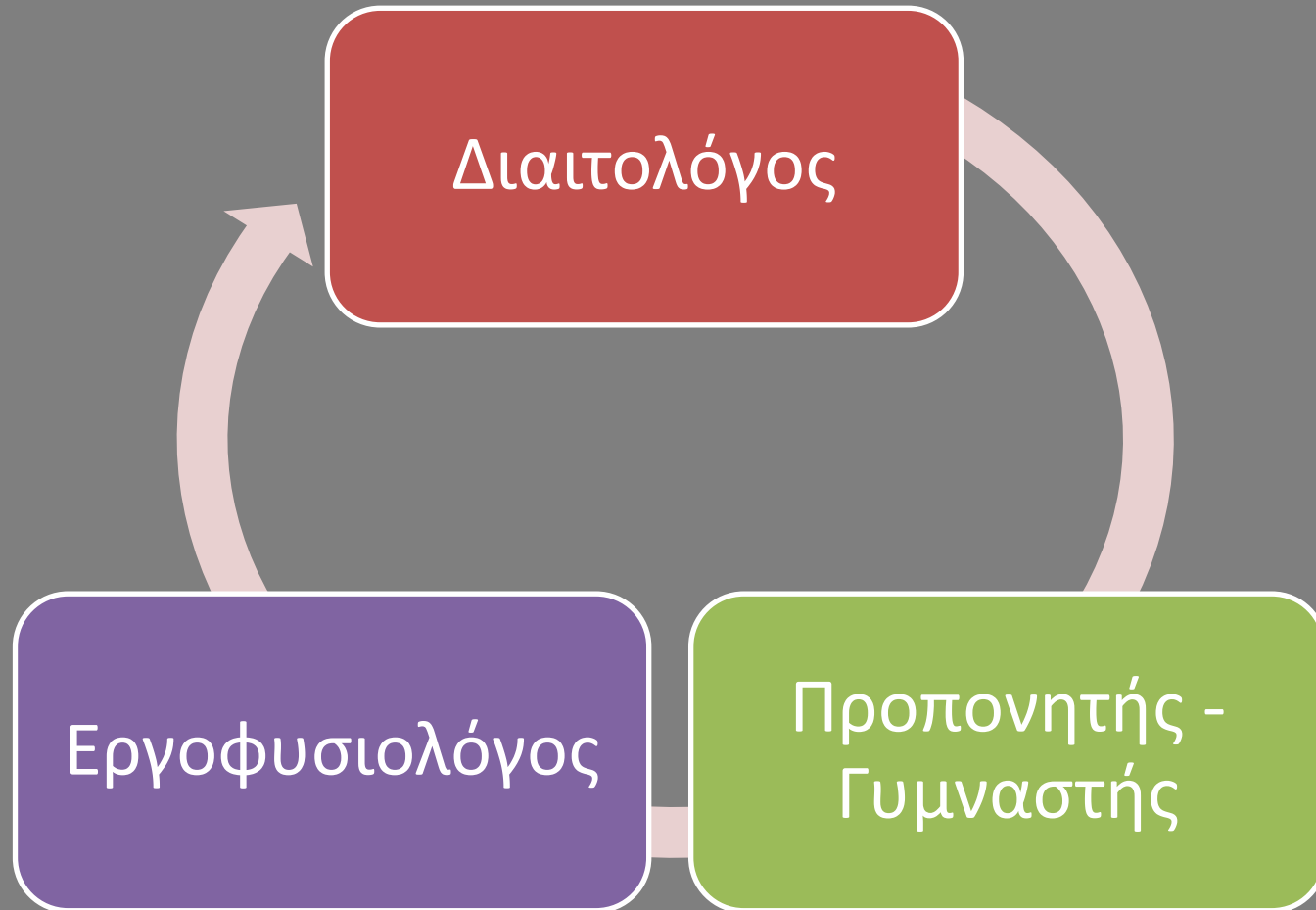
Διατήρηση επιπέδων γλυκόζης κατά την άσκηση

Διατήρηση βέλτιστων επιπέδων υδάτωσης

Ύπνος -8 ώρες καθημερινά-REM και το ( NREM ↑ Αναβολισμού - Αυξ. Ορμονης)



Για Υψηλούς Στόχους: Η Συνεργασία φέρνει το Επιθυμητό  
Αποτέλεσμα





## Τι είναι τα εργογόνα βοηθήματα; (ergogenic aid)

### **Εργογόνα - Έργο + Γόνος (τέκνο ,απόγονος, σπόρος) :**

Κάθε ουσία ή πρακτική που βελτιώνει την ικανότητα παραγωγής σωματικού έργου και Αυξάνει την αθλητική απόδοση.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά συμπληρώματα διατροφής, που ισχυρίζονται ότι βελτιώνουν την αθλητική απόδοση.

- Για ορισμένα μόνο από αυτά υπάρχουν σαφή ερευνητικά δεδομένα που αποδεικνύουν την παραπάνω δράση.
- Ανάμεσα στα εργογόνα βοηθήματα υπάρχουν και ουσίες που η χρήση τους απαγορεύεται είτε εντός είτε εκτός αγώνα και αναφέρονται ως «doping».

# Κατηγορίες Εργογόνων

- Μηχανικά  
(κολυμβητικά μαγιό)
- Ψυχολογικά  
(ύπνωση)
- Φυσιολογικά  
(ντόπινγκ αίματος/μετάγγιση αίματος)
- Διατροφικά  
(τροφή, κρεατίνη, συμπληρώματα πρωτεϊνών )
- Φαρμακολογικά  
(αυξητική ορμόνη, EPO)



WORLD ANTI-DOPING CODE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

# PROHIBITED LIST

2022



**WORLD  
ANTI-DOPING  
AGENCY**

play true

<b>S9</b>	GLUCOCORTICOIDS	IN COMPETITION	<b>S5</b>	DIURETICS AND MASKING AGENTS	ALL TIMES
<b>S8</b>	CANNABINOIDS	IN COMPETITION	<b>S4</b>	HORMONE AND METABOLIC MODULATORS	ALL TIMES
<b>S7</b>	NARCOTICS	IN COMPETITION	<b>S3</b>	BETA-2 AGONISTS	ALL TIMES
<b>S6</b>	STIMULANTS	IN COMPETITION	<b>S2</b>	PEPTIDE HORMONES, GROWTH FACTORS, RELATED SUBSTANCES AND MIMETICS	ALL TIMES
<b>M3</b>	GENE AND CELL DOPING	ALL TIMES	<b>S1</b>	ANABOLIC AGENTS	ALL TIMES
<b>M2</b>	CHEMICAL AND PHYSICAL MANIPULATION	ALL TIMES	<b>S0</b>	NON-APPROVED SUBSTANCES	ALL TIMES
<b>M1</b>	MANIPULATION OF BLOOD AND BLOOD COMPONENTS	ALL TIMES	<b>P1</b>	BETA-BLOCKERS	IN PARTICULAR SPORTS



Ο Andreas Krieger (γεννημένος το 1965 στο Ανατολικό Βερολίνο) είναι Γερμανός πρώην σφαιροβόλος που αγωνίστηκε στη γυναικεία ομάδα της Ανατολικής Γερμανίας στο SC Dynamo Berlin ως Heidi Krieger.

**Heidi Krieger**



Συστηματική & χρόνια  
λήψη αναβολικών  
στεροειδών



**Andreas Krieger**



Η συστηματική λήψη στεροειδών ορμονών προκάλεσε προβλήματα χημείας του σώματος και άρχισε να εμφανίζει χαρακτηριστικά του ανδρικού φύλου. Ως τρανς άνδρας, ο Κρίγκερ υποβλήθηκε στη συνέχεια σε χειρουργική επέμβαση επιβεβαίωσης φύλου μίας και πλέον το ανδρικό φύλο του «ταίριαζε» περισσότερο



Τις γερές βάσεις της πυραμίδας τις χτίζεις με .....

The sports nutrition pyramid by many athletes (and supplement companies)

Evidence-based approach by sports dietitians and other experts



**How would you build a pyramid?**



Ο Andreas Krieger (γεννημένος το 1965 στο Ανατολικό Βερολίνο) είναι Γερμανός πρώην σφαιροβόλος που αγωνίστηκε στη γυναικεία ομάδα της Ανατολικής Γερμανίας στο SC Dynamo Berlin ως Heidi Krieger.

**Heidi Krieger**



Συστηματική & χρόνια  
λήψη αναβολικών  
στεροειδών



**Andreas Krieger**



Η συστηματική λήψη στεροειδών ορμονών προκάλεσε προβλήματα χημείας του σώματος και άρχισε να εμφανίζει χαρακτηριστικά του ανδρικού φύλου. Ως τρανς άνδρας, ο Κρίγκερ υποβλήθηκε στη συνέχεια σε χειρουργική επέμβαση επιβεβαίωσης φύλου μίας και πλέον το ανδρικό φύλο του «ταίριαζε» περισσότερο



Ποια είναι τα αποδεδειγμένα αποτελεσματικά & ασφαλή εργογόνα βοηθήματα;

- ✓ **Κρεατίνη**
- ✓ **Νιτρικά Άλατα**
- ✓ **Β-αλανίνη**
- ✓ **Καφεΐνη**
- ✓ **Διττανθρακικό Νάτριο**





**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE**

## Συνοψίζοντας...

<i>Specific performance supplements</i>	<i>Ergogenic effects</i>	<i>Physiological effects/mechanism of ergogenic effect</i>	<i>Concerns regarding use <sup>a</sup></i>	<i>Evidence</i>
Creatine	Improves performance of repeated bouts of high-intensity exercise with short recovery periods <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct effect on competition performance</li> <li>• Enhanced capacity for training</li> </ul>	Increases creatine and phosphocreatine concentrations May also have other effects such as enhancement of glycogen storage and direct effect on muscle protein synthesis	Associated with acute weight gain (0.6-1 kg) which may be problematic in weight sensitive sports May cause gastrointestinal discomfort Some products may not contain appropriate amounts or forms of creatine	Tarnopolsky (2010) <sup>143</sup>
Caffeine	Reduces perception of fatigue  Allows exercise to be sustained at optimal intensity/output for longer	Adenosine antagonist with effects on many body targets including central nervous system Promotes Ca <sup>2+</sup> release from sarcoplasmic reticulum	Causes side-effects (e.g., tremor, anxiety, increased heart rate) when consumed in high doses Toxic when consumed in very large doses Rules of National Collegiate Athletic Association competition prohibit the intake of large doses that produce urinary caffeine levels exceeding 15 ug/mL Some products do not disclose caffeine dose or may contain other stimulants	Astorino and Roberson (2010) <sup>144</sup> Tarnopolsky (2010) <sup>143</sup> Burke and colleagues (2013) <sup>145</sup>

την εργογόνο δράση τους, αναλύει συνοπτικά τους φυσιολογικούς μηχανισμούς στους οποίους στηρίζεται η εργογόνος δράση τους αλλά ταυτόχρονα αναφέρει και πιθανές ανησυχίες που μπορεί να εγείρει η χρήση των παραπάνω συμπληρωμάτων – και παρενέργειες που μπορεί να προκαλέσει η χρήση τους.

ACSM (2016) Position Statement



**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE**

## ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ...

<i>Specific performance supplements</i>	<i>Ergogenic effects</i>	<i>Physiological effects/mechanism of ergogenic effect</i>	<i>Concerns regarding use <sup>a</sup></i>	<i>Evidence</i>
<b>Sodium bicarbonate</b>	Improves performance of events that would otherwise be limited by acid-base disturbances associated with high rates of anaerobic glycolysis <ul style="list-style-type: none"> <li>• High intensity events of 1-7 minutes</li> <li>• Repeated high-intensity sprints</li> <li>• Capacity for high-intensity "sprint" during endurance exercise</li> </ul>	When taken as an acute dose pre-exercise, increases extracellular buffering capacity	May cause gastrointestinal side effects which cause performance impairment rather than benefit	Carr and colleagues (2011) <sup>146</sup>
<b><math>\beta</math>-alanine</b>	Improves performance of events that would otherwise be limited by acid-base disturbances associated with high rates of anaerobic glycolysis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostly targeted at high-intensity exercise lasting 60-240 seconds</li> <li>• May enhance training capacity</li> </ul>	When taken in a chronic protocol, achieves increase in muscle carnosine (intracellular buffer)	Some products with rapid absorption may cause paresthesia (i.e., tingling sensation)	Quesnele and colleagues (2014) <sup>147</sup>
<b>Nitrate</b>	Improves exercise tolerance and economy Improves performance in endurance exercise at least in non-elite athletes	Increases plasma nitrite concentrations to increase production of nitric oxide with various vascular and metabolic effects that reduces O <sub>2</sub> cost of exercise	Consumption in concentrated food sources (e.g., beetroot juice) may cause gut discomfort and discolouration of urine  Efficacy seems less clear cut in high calibre athletes	Jones (2014) <sup>148</sup>



# International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance

## Abstract

Following critical evaluation of the available literature to date, The International Society of Sports Nutrition (ISSN) position regarding caffeine intake is as follows:

1. Supplementation with caffeine has been shown to acutely enhance various aspects of exercise performance in many but not all studies. Small to moderate benefits of caffeine use include, but are not limited to: muscular endurance, movement velocity and muscular strength, sprinting, jumping, and throwing performance, as well as a wide range of aerobic and anaerobic sport-specific actions.
2. Aerobic endurance appears to be the form of exercise with the most consistent moderate-to-large benefits from caffeine use, although the magnitude of its effects differs between individuals.
3. Caffeine has consistently been shown to improve exercise performance when consumed in doses of 3–6 mg/kg body mass. Minimal effective doses of caffeine currently remain unclear but they may be as low as 2 mg/kg body mass. Very high doses of caffeine (e.g. 9 mg/kg) are associated with a high incidence of side-effects and do not seem to be required to elicit an ergogenic effect.
4. The most commonly used timing of caffeine supplementation is 60 min pre-exercise. Optimal timing of caffeine ingestion likely depends on the source of caffeine. For example, as compared to caffeine capsules, caffeine chewing gums may require a shorter waiting time from consumption to the start of the exercise session.
5. Caffeine appears to improve physical performance in both trained and untrained individuals.
6. Inter-individual differences in sport and exercise performance as well as adverse effects on sleep or feelings of anxiety following caffeine ingestion may be attributed to genetic variation associated with caffeine metabolism, and physical and psychological response. Other factors such as habitual caffeine intake also may play a role in between-individual response variation.
7. Caffeine has been shown to be ergogenic for cognitive function, including attention and vigilance, in most

(Continued on next page)

Σύνοψη κατευθυντήριων οδηγιών για την **καφεΐνη** με βάση το πιο πρόσφατο review του ISSN (2021)

1. Η καφεΐνη ενισχύει διάφορες πτυχές της απόδοσης σε πολλές μελέτες. Τα οφέλη από τη χρήση καφεΐνης περιλαμβάνουν: μυϊκή αντοχή, ταχύτητα κίνησης και μυϊκή δύναμη, σπριντ, άλματα και ρίψη, καθώς και ένα ευρύ φάσμα αερόβιας και αναερόβιας δράσης ειδικά για αθλήματα.
2. Η αερόβια αντοχή είναι η μορφή άσκησης με τα πιο σταθερά οφέλη από τη χρήση καφεΐνης.
3. Βελτίωση της απόδοσης σε δόσεις **3–6 mg/ kg ΣΒ**. Οι ελάχιστες αποτελεσματικές δόσεις καφεΐνης παραμένουν επί του παρόντος ασαφείς (μπορεί και 2 mg/kg ΣΒ). Πολύ υψηλές δόσεις καφεΐνης (π.χ. 9 mg/kg) σχετίζονται με υψηλή συχνότητα παρενεργειών.
4. Χρόνος λήψης: 60 λεπτά πριν από την άσκηση. **Σε σύγκριση με τις κάψουλες καφεΐνης, οι τσίχλες καφεΐνης μπορεί να απαιτούν μικρότερο χρόνο αναμονής από την κατανάλωση μέχρι την έναρξη της άσκησης.**
5. Η καφεΐνη φαίνεται να βελτιώνει την απόδοση σε προπονημένα + σε μη προπονημένα άτομα.
6. **Διαφορές μεταξύ των ατόμων** στην επίδραση στην απόδοση και στις παρενέργειες !! **(μπορεί να αποδοθεί σε γενετική παραλλαγή που σχετίζεται με το μεταβολισμό της καφεΐνης)**. Άλλοι παράγοντες όπως η συνήθης πρόσληψη καφεΐνης μπορεί επίσης να παίζουν ρόλο διακύμανση απόκρισης μεταξύ ατόμων





το μηχανισμό δράσης, το πρωτόκολλο χορήγησης, την επίδραση στην αθλητική απόδοση καθώς και επιπλέον προβληματισμούς και πιθανές παρενέργειες από τη χρήση συμπληρωμάτων

# IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete

## Creatine

Overview	Creatine loading can acutely enhance the performance of sports involving repeated high-intensity exercise (eg, team sports), as well as the chronic outcomes of training programmes based on these characteristics (eg, resistance or interval training), leading to greater gains in lean mass and muscular strength and power. <sup>58 59</sup>
Mechanism	Supplementation increases muscle creatine stores, augmenting the rate of PCr resynthesis, thereby enhancing short-term, high-intensity exercise capacity <sup>60</sup> and the ability to perform repeated bouts of high-intensity effort.
Protocol of use	Loading phase: ~20 g/day (divided into four equal daily doses), for 5–7 days <sup>61</sup> Maintenance phase: 3–5 g/day (single dose) for the duration of the supplementation period <sup>62</sup> Note: concurrent consumption with a mixed protein/CHO source (~50 g of protein and CHO) may enhance muscle creatine uptake via insulin stimulation. <sup>10</sup>
Performance Impact	Enhanced maximum isometric strength <sup>63</sup> and the acute performance of single and repeated bouts of high-intensity exercise (<150 s duration); most pronounced effects evident during tasks <30 s <sup>13 61</sup> Chronic training adaptations include lean mass gains and improvements to muscular strength and power. <sup>58 59</sup> Less common: enhanced endurance performance resulting from increased/improved protein synthesis, glycogen storage and thermoregulation <sup>64 65</sup> Potential anti-inflammatory and antioxidant effects are noted. <sup>66</sup>
Further considerations and potential side effects	No negative health effects are noted with long-term use (up to 4 years) when appropriate loading protocols are followed. <sup>67</sup> A potential 1–2 kg BM increase after creatine loading (primarily as a result of water retention <sup>66 68</sup> ) may be detrimental for endurance performance or in events where the BM must be moved against gravity (eg, high jump, pole vault) or where athletes must achieve a specific BM target.

(IOC. BJSM.2018)



# IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete

## Nitrate

Overview	Dietary nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) is a popular supplement that has been commonly investigated to assess any benefits for prolonged submaximal exercise <sup>69</sup> and high-intensity, intermittent, short-duration efforts. <sup>70 71</sup>
Mechanism	Enhances nitric oxide (NO) bioavailability via the $\text{NO}_3^-$ -nitrite-NO pathway, playing an important role in the modulation of skeletal muscle function <sup>72</sup> Nitrate augments exercise performance via an enhanced function of type II muscle fibres <sup>73</sup> ; a reduced ATP cost of muscle force production; an increased efficiency of mitochondrial respiration; an increased blood flow to the muscle; and a decrease in blood flow to $\text{VO}_2$ heterogeneities. <sup>74</sup>
Protocol of use	High nitrate-containing foods include leafy green and root vegetables, including spinach, rocket salad, celery and beetroot. Acute performance benefits are generally seen within 2–3 hours following an $\text{NO}_3^-$ bolus of 5–9 mmol (310–560 mg). <sup>75</sup> Prolonged periods of $\text{NO}_3^-$ intake (>3 days) also appear beneficial to performance <sup>70 76</sup> and may be a positive strategy for highly trained athletes, where performance gains from $\text{NO}_3^-$ supplementation appear harder to obtain. <sup>77</sup>
Performance impact	Supplementation has been associated with improvements of 4%–25% in exercise time to exhaustion and of 1%–3% in sport-specific TT performances lasting <40 min in duration. <sup>73 78</sup> Supplementation is proposed to enhance type II muscle fibre function, <sup>73</sup> resulting in the improvement (3%–5%) of high-intensity, intermittent, team-sport exercise of 12–40 min in duration. <sup>70 71</sup> Evidence is equivocal for any benefit to exercise tasks lasting <12 min. <sup>76 79</sup>
Further considerations and potential side effects	The available evidence suggests there appear to be few side effects or limitations to nitrate supplementation. There may exist the potential for GI upset in susceptible athletes, and should therefore be thoroughly trialled in training. There appears to be an upper limit to the benefits of consumption (ie, no greater benefit from 16.8 mmol (1041 mg) vs 8.4 mmol (521 mg)). <sup>80</sup> Performance gains appear harder to obtain in highly trained athletes. <sup>77</sup>



# IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete

## Sodium bicarbonate

Overview	Sodium bicarbonate augments extracellular buffering capacity, having potential beneficial effects on sustained high-intensity exercise performance.
Mechanism	Acts as an extracellular (blood) buffer, aiding intracellular pH regulation by raising the extracellular pH, and $\text{HCO}_3^-$ concentrations <sup>81 88</sup> The resultant pH gradient between the intracellular and extracellular environments leads to efflux of $\text{H}^+$ and $\text{La}^-$ from the exercising muscle. <sup>88 89</sup>
Protocol of use	Single acute $\text{NaHCO}_3$ dose of 0.2–0.4 g/kg BM, consumed 60–150 min prior to exercise <sup>90 91</sup> Alternative strategies include the following: Split doses (ie, several smaller doses giving the same total intake) taken over a time period of 30–180 min <sup>92</sup> Serial loading with 3–4 smaller doses per day for 2–4 consecutive days prior to an event <sup>93–95</sup>
Performance impact	Enhanced performance (~2%) of short-term, high-intensity sprints lasting ~60 s in duration, with a reduced efficacy as the effort duration exceeds 10 min <sup>90</sup>
Further considerations and potential side effects	Well-established GI distress may be associated with this supplement. Strategies to minimise GI upset include the following: Coingestion with a small, carbohydrate-rich meal (~1.5 g/kg BM carbohydrates) <sup>96</sup> Use of sodium citrate as an alternative <sup>97</sup> Split dose or stacking strategies <sup>93–95</sup> Given the high potential for GI distress, thorough investigation into the best individualised strategy is recommended prior to use in a competition setting.

(IOC. BJSM.2018)





# IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete

## Beta-alanine

Overview	Beta-alanine augments intracellular buffering capacity, having potential beneficial effects on sustained high-intensity exercise performance.
Mechanism	A rate-limiting precursor to the endogenous intracellular (muscle) buffer, carnosine; the immediate defence against proton accumulation in the contracting musculature during exercise <sup>81</sup> Chronic, daily supplementation of Beta-alanine increases skeletal muscle carnosine content. <sup>82</sup>
Protocol of use	Daily consumption of ~65 mg/kg BM, ingested via a split-dose regimen (ie, 0.8–1.6 g every 3–4 hours) over an extended supplement time frame of 10–12 weeks <sup>82</sup>
Performance impact	Small, but potentially meaningful performance benefits (~0.2%–3%) during both continuous and intermittent exercise tasks of 30 s to 10 min in duration <sup>82–84</sup>
Further considerations and potential side effects	A positive correlation between the magnitude of muscle carnosine change and performance benefit remains to be established. <sup>82</sup> Large interindividual variations in muscle carnosine synthesis have been reported. <sup>85</sup> The supplement effectiveness appears harder to realise in well-trained athletes. <sup>86</sup> There is a need for further investigation to establish the practical use in various sport-specific situations. <sup>82 87</sup> Possible negative side effects include skin rashes and/or transient paraesthesia.

(IOC. BJSM.2018)

**Table 3** Summary of categorization of dietary supplements based on available literature

Category	Muscle building supplements	Performance enhancement
I. Strong Evidence to Support Efficacy and Apparently Safe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HMB</li> <li>• Creatine monohydrate</li> <li>• Essential amino acids (EAA)</li> <li>• Protein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\beta</math>-alanine</li> <li>• Caffeine</li> <li>• Carbohydrate</li> <li>• Creatine Monohydrate</li> <li>• Sodium Bicarbonate</li> <li>• Sodium Phosphate</li> <li>• Water and Sports Drinks</li> </ul>
II. Limited or Mixed Evidence to Support Efficacy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adenosine-5'-Triphosphate (ATP)</li> <li>• Branched-chain amino acids (BCAA)</li> <li>• Phosphatidic acid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L-Alanyl-L-Glutamate</li> <li>• Arachidonic acid</li> <li>• Branched-chain amino acids (BCAA)</li> <li>• Citrulline</li> <li>• Essential amino acids (EAA)</li> <li>• Glycerol</li> <li>• HMB</li> <li>• Nitrates</li> <li>• Post-exercise carbohydrate and protein</li> <li>• Quercetin</li> <li>• Taurine</li> </ul>
III. Little to No Evidence to Support Efficacy and/or Safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agmatine sulfate</li> <li>• Alpha-ketoglutarate</li> <li>• Arginine</li> <li>• Boron</li> <li>• Chromium</li> <li>• Conjugated linoleic acids (CLA)</li> <li>• D-Aspartic acid</li> <li>• Ecdysterones</li> <li>• Fenugreek extract</li> <li>• Gamma oryzanol (Ferulic acid)</li> <li>• Glutamine</li> <li>• Growth-hormone releasing peptides and Secretagogues</li> <li>• Isoflavones</li> <li>• Ornithine-alpha-ketoglutarate</li> <li>• Prohormones</li> <li>• Sulfo-polysaccharides</li> <li>• <i>Tribulus terrestris</i></li> <li>• Vanadyl sulfate</li> <li>• Zinc-magnesium aspartate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arginine</li> <li>• Carnitine</li> <li>• Glutamine</li> <li>• Inosine</li> <li>• Medium-chain triglycerides (MCT)</li> <li>• Ribose</li> </ul>

## Συνοψίζοντας...



Η Καφεΐνη σε αθλήματα αντοχής  
(και ταχύτητας-διέγερση ΚΝΣ)

3–6 mg/kg ΣΒ

(-  
)

\*\* Αύξηση καρδιακής συχνότητας,  
νευρικότητα, άγχος, διούρηση, ηλεκτρολυτική  
ανισορροπία (από υπερβολική δόση)



Η Κρεατίνη σε αγωνίσματα  
διάρκειας έως 30sec

**A** Φάση Φόρτισης: 20g/d για 5-7d  
Φάση Διατήρησης: 3-5g/d για 3-4 εβδομάδες

**B** Πρωτόκολλο Χαμηλής Δόσης  
3g/d για 28d

(-  
)

\*\* Οξεία αύξηση ΣΒ λόγω κατακράτησης  
ύδατος (έως και 1-2 Kg),  
πιθανή γαστρεντερική δυσφορία

## Συνοψίζοντας...



Η β-αλανίνη σε αγωνίσματα 30sec-10min

65mg/Kg/ημέρα για 10-12 εβδομάδες

(-)  
\*\*) Παραισθησία-Μυρμήγκιασμα (από υψηλές δόσεις)



Η Σόδα σε αγωνίσματα διάρκειας 0,5-12 min

0,2-0,4 gr. / kg Σ.Β. σε δόσεις 60-180 λεπτά πριν από την άσκηση

(-)  
\*\*) Γαστρεντερική δυσφορία



Τα Νιτρικά άλατα: Σε αγωνίσματα αντοχής έως 40 min

5-9mmol 2-3 ώρες πριν από την άσκηση

(-)  
\*\*) Γαστρεντερική δυσφορία

## Συμπερασματικά για το HMB και την καρνιτίνη...



Το HMB (β-υδρόξυ β-μεθυλοβουτυρικό οξύ): 3 g/d  
διαιρεμένη σε 3 ίσες δόσεις/ημέρα για:  
3-4 εβδομάδες για απροπόνητα άτομα  
12 εβδομάδες για προπονημένους αθλητές



- Αύξηση Μυϊκής Μάζας
- Μείωση Λιπώδους Μάζας
- Αύξηση Μυϊκής Δύναμης



**Η Καρνιτίνη σε συνδυασμό με  
υδατάνθρακες σε αγωνίσματα  
αντοχής- αποτελέσματα κυρίως  
από χρόνια λήψη**

- Αύξηση της περιεκτικότητας καρνιτίνης στους μυς
- Μείωση της χρήσης CHO κατά τη διάρκεια άσκησης **χαμηλής έντασης**
- Αύξηση της χρήσης των μυϊκών λιπιδίων





\*\*\*\* Όλα τα συμπληρώματα θα πρέπει να δοκιμάζονται πριν, σε συνθήκες μη αγωνιστικές!!

Λαμβάνοντας υπόψη τις διατομικές διαφορές!!

# Protein post exercise

To optimise muscle protein synthesis



Aim for 20-25g of protein, maybe more for some, depending on training

Leucine content of protein is important ( aim for 3g leucine)

Aim for 8-10g of essential amino acids

Have regular meals (every 3-4h)



# How much protein for optimal protein synthesis?

Daily intake of  
**~1.6 g protein/kg/d**  
appears to be close to  
optimal for building muscle

The highest level of protein  
ingestion that may yield  
muscle building benefit is  
**~2.2 g protein/kg/d**

**1.6-2.2**  
g protein/kg/d

[www.mysportscience.com](http://www.mysportscience.com)



You can ingest  
**more** protein  
than 2.2 g/kg/d,  
but it will **not**  
help build muscle



mysportscience



**KEEP  
CALM  
AND  
FOCUS ON  
PRIORITIES**



*Ευχαριστώ πολύ για  
την προσοχή σας!!!*

