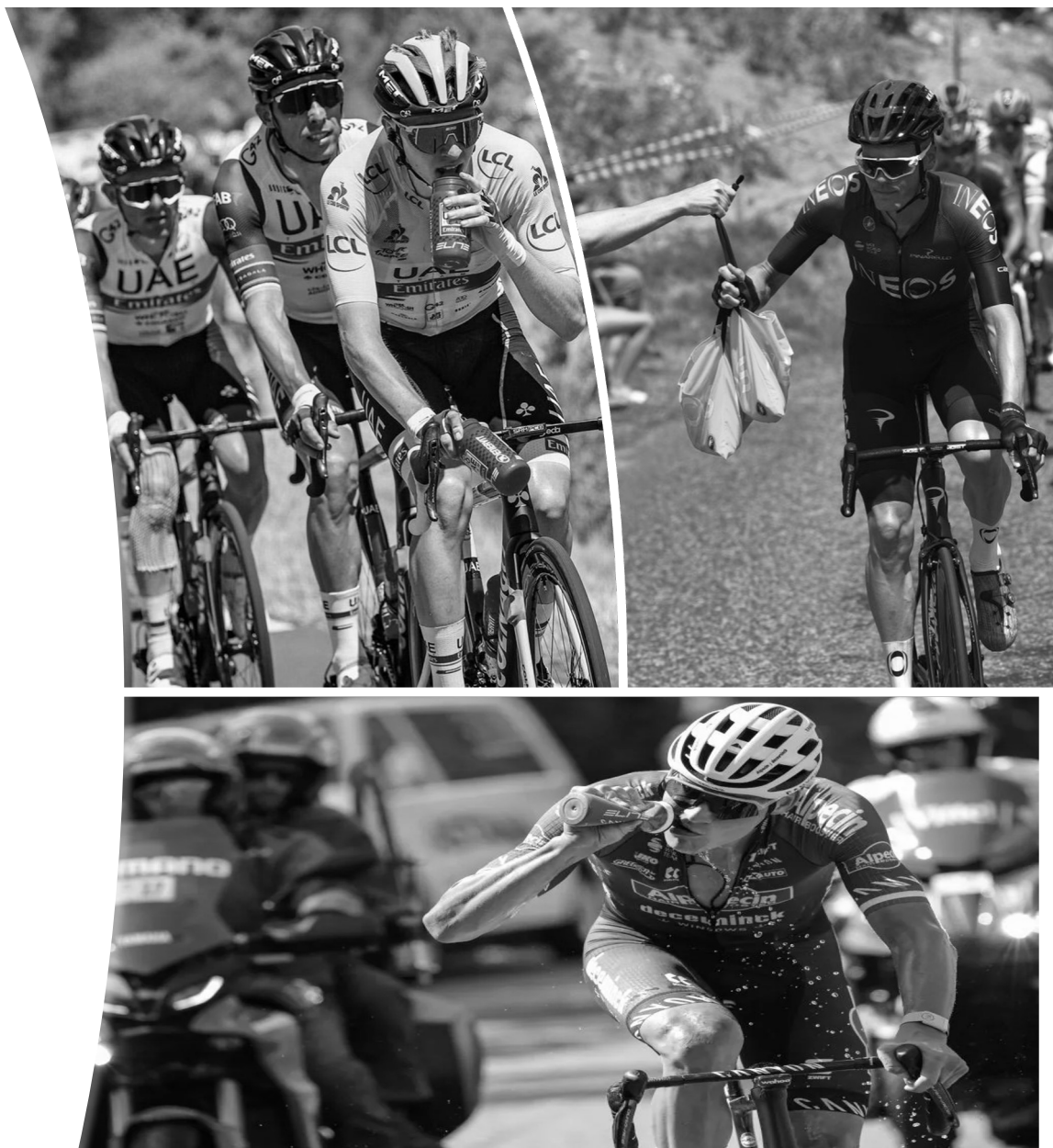




Εθνικό και Καποδιστριακό
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

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



Δρ. Μπάρδης Κων/νος

Διδάκτωρ Αθλητικής Διατροφής - Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου – Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας & Διατροφής

Μάστερ Εργοφυσιολογίας – JMU-UK

Μεταδιδακτορικός Ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Αρκάνσας - Human Performance Lab - USA

IOC Diploma in Sports Nutrition 

Διδάσκων Γυμναστικής Ακαδημίας Αθηνών - ΕΚΠΑ

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ – Ορισμός

- Διατροφικές Αρχές με στόχο την ενίσχυση της Αθλητικής Απόδοσης σε Αθλητές ή Ασκούμενους
- Περιλαμβάνει την σωστή πρόσληψη Μακροθρεπτικών Συστατικών, Υγρών και Ηλεκτρολυτών καθώς και τον κατάλληλο χρόνο πρόσληψής τους



ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ – Ιστορική Αναδρομή

Αρχαιότητα:

Σπαρτιάτες:
«μέλανας
ζωμός» από
χοιρινό κρέας,
αλάτι, ξύδι και
αίμα

Δεκαετία 1960:

Οι
πρώτες μελέτες
πάνω στην
αποθήκευση και
χρήση του μυϊκού
γλυκογόνου στην
Σκανδιναβία

Δεκαετία του 1930:

Οι πρώτες μελέτες
σχετικά με τον
μεταβολισμό
Υδατανθράκων και
Λιπών στην Σουηδία

Δεκαετία 1970:

Ανάπτυξη
εργαστηρίων
αθλητικής
Φυσιολογίας σε
Πανεπιστήμια
κυρίως της
Αμερικής

Από το 1980 και μετά

Η Αθλητική
Διατροφή
αποκτά ολοένα
και μεγαλύτερη
σημασία για
την βελτίωση
της αθλητικής
απόδοσης

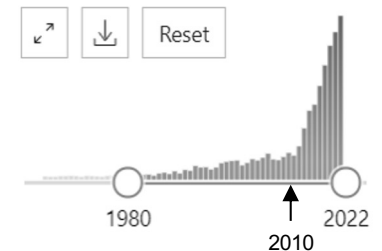
Μεγάλη αύξηση του όγκου ερευνητικής δουλειάς τα τελευταία χρόνια σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις Διατροφής και Αθλητικής Απόδοσης

Αύξηση παραγωγής αθλητικών ποτών και προϊόντων διατροφής για αθλητές από Αμερικανικές και Διεθνείς εταιρείες

Σύσταση του υποτομέα Αθλητικών Διατροφολόγων –SCAN (Sport and Cardiovascular Nutritionists) του Αμερικανικού Συλλόγου Διαιτολόγων (1981)

Σχηματισμός τμημάτων Αθλητικής Διατροφής σε Πανεπιστήμια και Κολλέγια ανά τον κόσμο

Κατακόρυφη αύξηση των εκδόσεων σχετικά με την Αθλητική Διατροφή σε επιστημονικά περιοδικά π.χ. Inter-national Journal of Sport Nutrition



1980: 22 δημοσιεύσεις

2010- 100p/year

Μετά το 2010 –
2500-3000p/year

2021 είχε 3.854

2022 3.734 Δημοσιεύσεις

Παράγοντες που επηρεάζουν την Αθλητική Απόδοση

Πρωταρχικοί

- Γενετική Σύσταση ($VO_2\max$, αντοχή κ.α.)



Δευτερεύοντες

- Διατροφή
- Ενυδάτωση
- Εργογόνα Συμπληρώματα
- Ύπνος

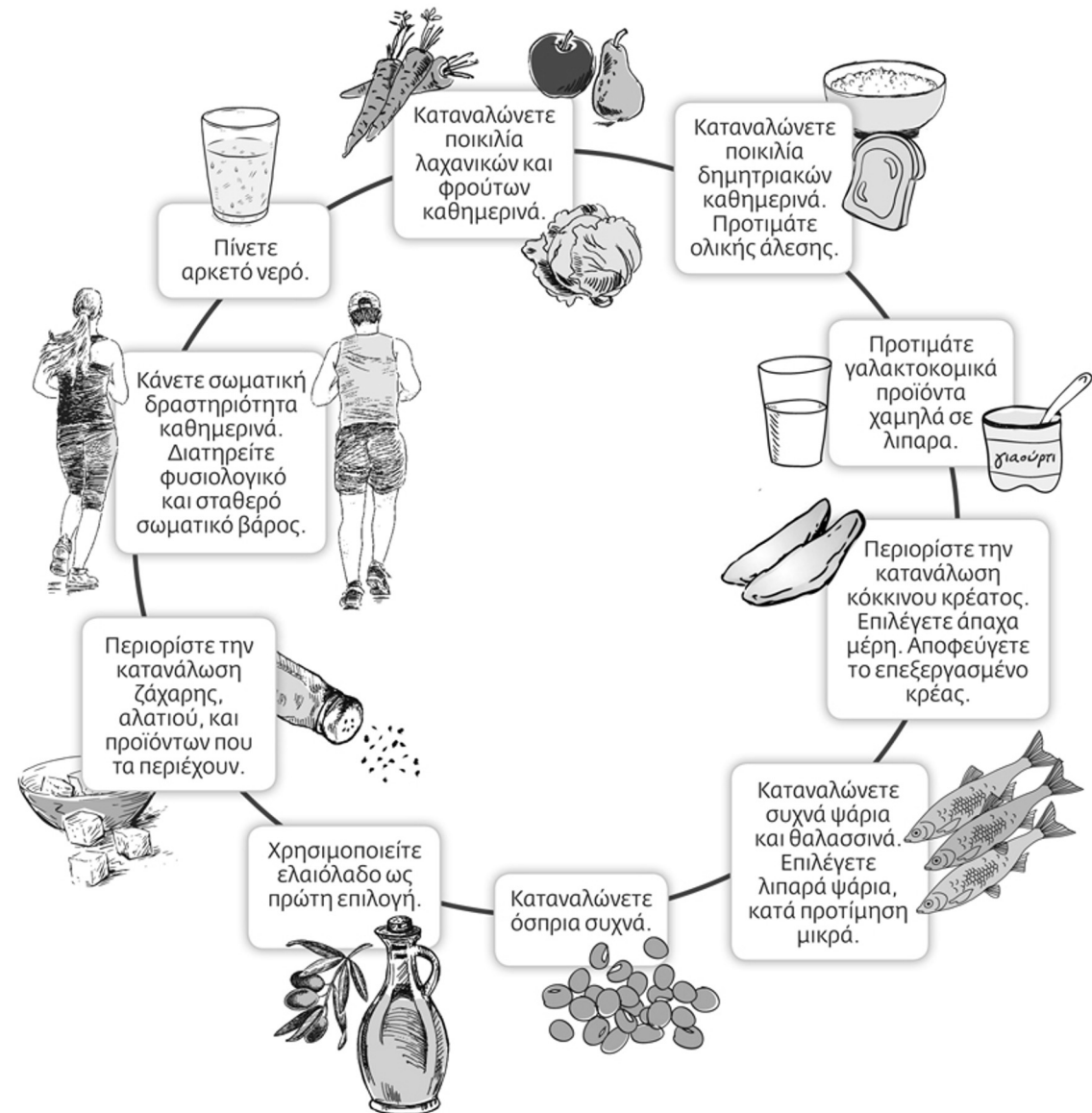


Ισορροπημένη Διατροφή

Η διατροφική υποστήριξη
ΟΦΕΙΛΕΙ να ισορροπεί μεταξύ
της διατήρησης ενός
φυσιολογικού σωματικού
βάρους και της παροχής όλων
των αναγκαίων μακρο-
θρεπτικών και μικρο-
θρεπτικών συστατικών.



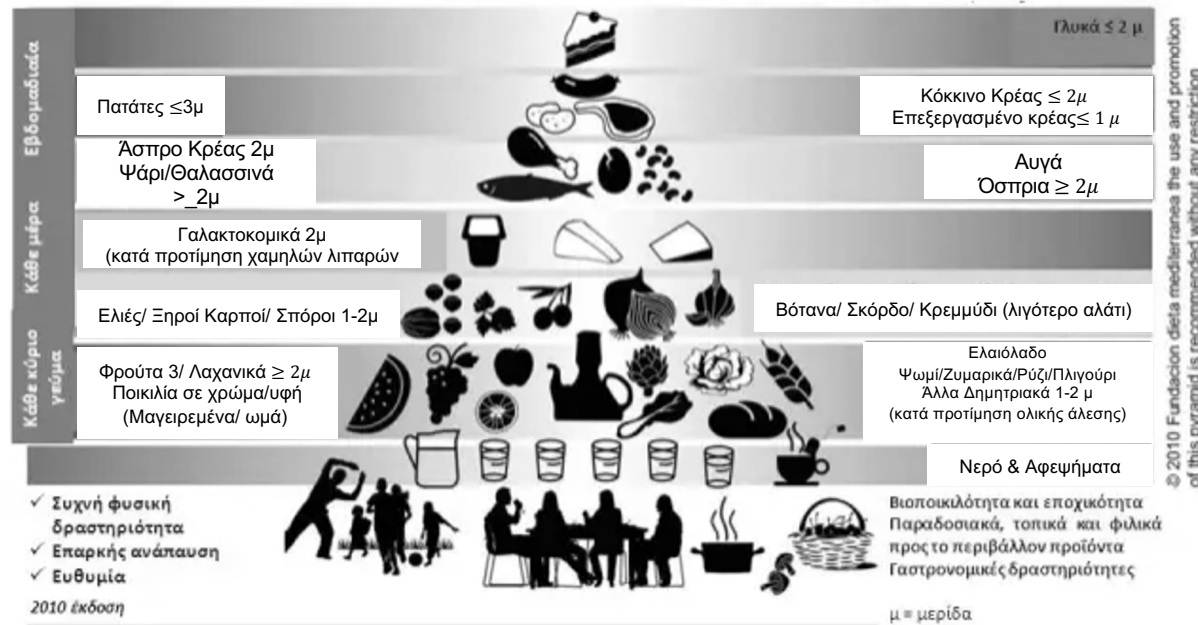
Δεκάλογος Συστάσεων Διατροφής για Υγιείς Ενήλικες



Πυραμίδα Μεσογειακής Διατροφής

Πυραμίδα Μεσογειακής Διατροφής: ο τρόπος ζωής
για τις καθημερινές συστάσεις για τους ενήλικες

Το μέγεθος της μερίδας
βασίζεται στο μέτρο και τις
τοπικές συνήθειες.
Κρασί με μέτρο και σεβασμό
στις πεποιθήσεις.



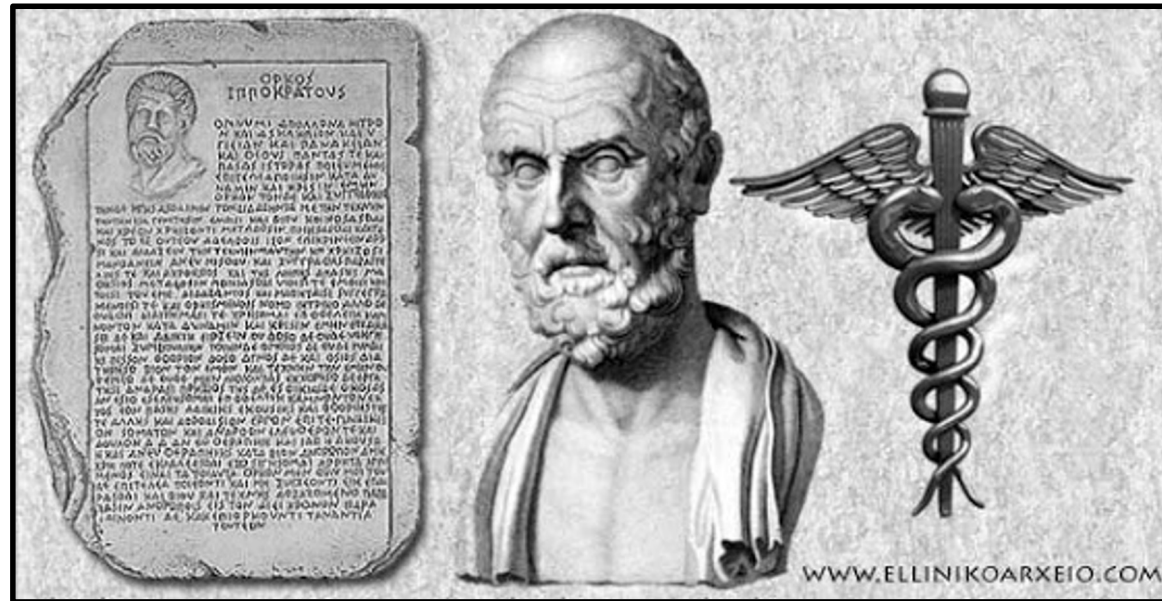
Ποσοστιαία Αναλογία Μακροθρεπτικών Συστατικών στη Μεσογειακή Διατροφή

- **45-55% Υδατάνθρακες** εκ των οποίων το 80% αναφέρεται σε σύνθετους υδατάνθρακες
- **15-25% Πρωτεΐνες**
- **25-35% Λίπος** (κυρίως ελαιόλαδο)



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.
- Τι είναι τα εργογόνα βοηθήματα; (ergogenic aid)
- Ποια είναι τα αποδεδειγμένα αποτελεσματικά & ασφαλή εργογόνα βοηθήματα;



«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

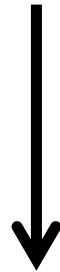
Υδατάνθρακες-Βιολογικός ρόλος

- 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

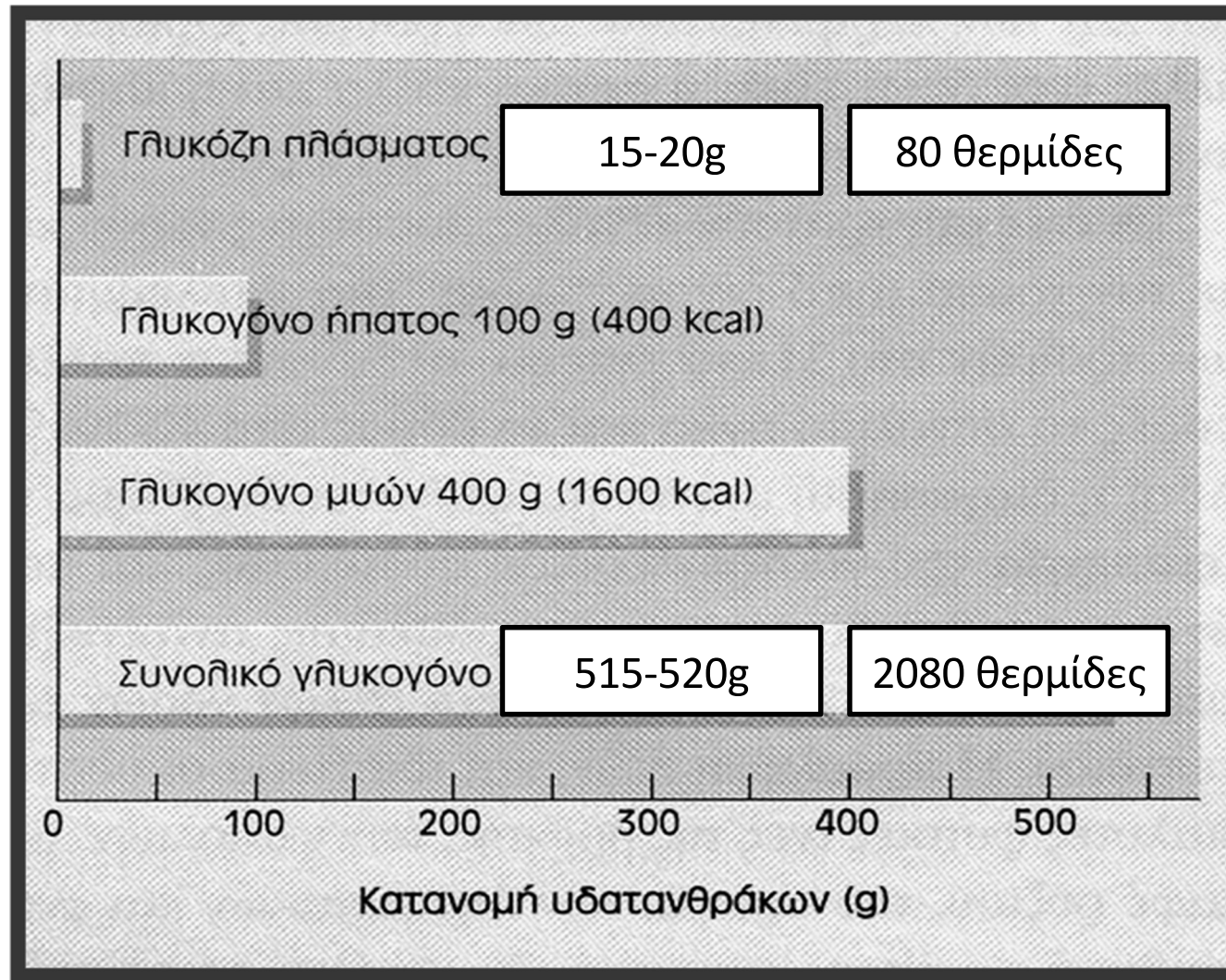
Φυσιολογικά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου:
80-120mmol/kg μυϊκού ιστού

Εναλλακτικοί όροι:

Υδατανθράκωση
Υπερπλήρωση γλυκογόνου

Φυσιολογικά αποθέματα....

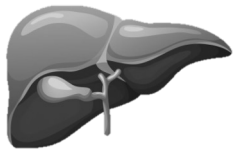
Κυκλοφορία στο
αίμα μόνο...



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

ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΥΤΩΝ ΕΑΝ ΗΤΑΝ ΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΟΧΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΥΙΚΟ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ



- 800 – 100γρ. ηπατικού γλυκογόνου
- Παρέχουν 320-400 kcal
- Επαρκούν για 5 km τρέξιμο

ΗΠΑΤΙΚΟ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ



- 300 – 500γρ μυϊκού γλυκογόνου
- Παρέχουν 1200-2000 kcal
- 22,5 km τρέξιμο

ΛΙΠΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ



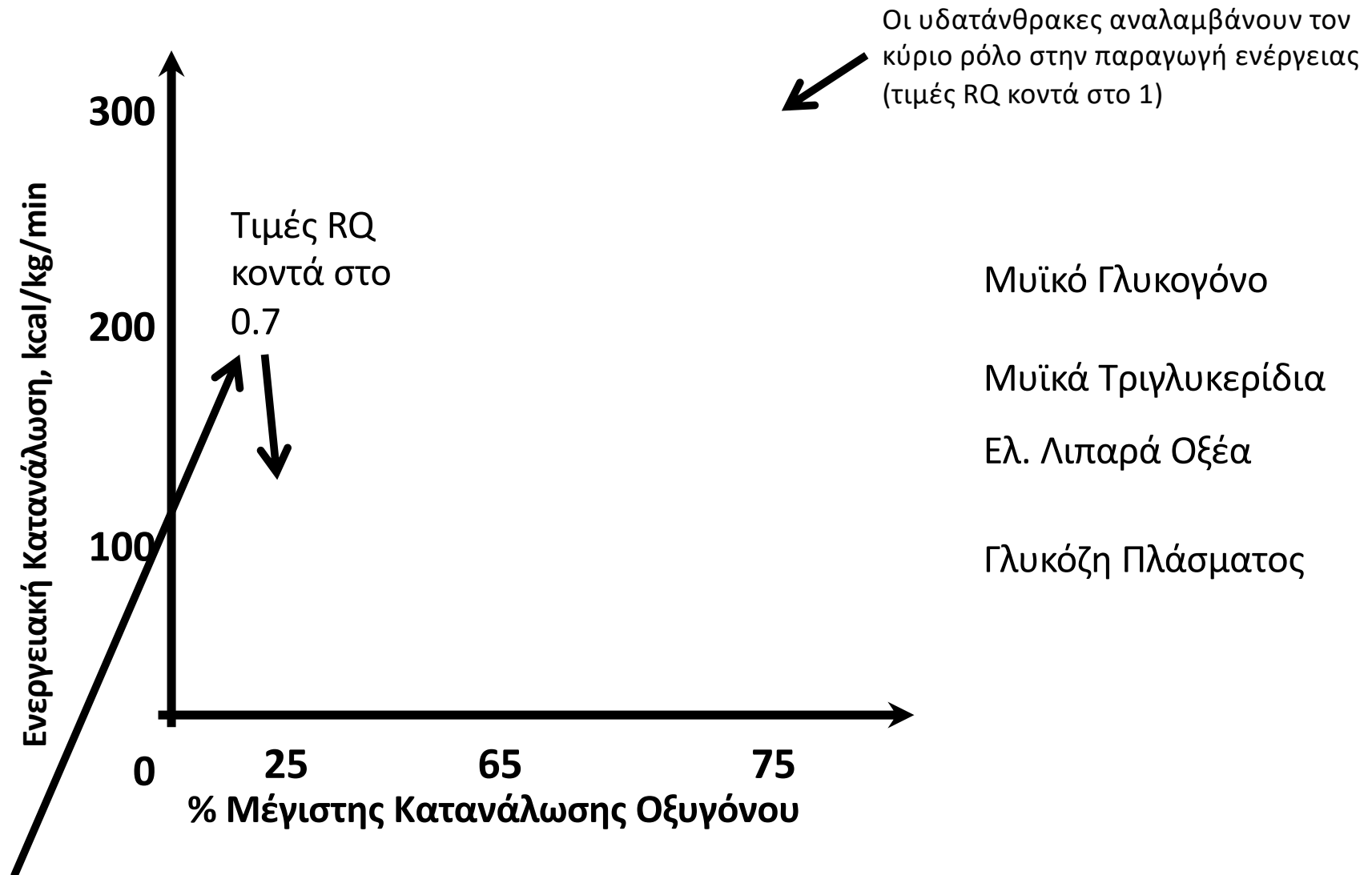
- > 5000γρ λιπώδους ιστού
- Παρέχουν > 45000 kcal
- > 643 km τρέξιμο

Οι υπολογισμοί έγιναν για άτομο 70 κιλών.

- 1 ώρα άσκησης χωρίς πρόσληψη
Υδατανθράκων: Θα επέλθει πρόωρη κόπωση



Ενεργειακές πηγές σε διαφορετικά επίπεδα έντασης άσκησης



VCO_2 λιγότερο σε σχέση με το VO_2

Αρχή Λειτουργίας Έμμεσης Θερμιδομετρίας

- Ο εξεταζόμενος ξαπλώνει σε ένα κρεβάτι ή κάθεται σε καρέκλα
- Τοποθετείται ειδική μάσκα και ο εξεταζόμενος αναπνέει κανονικά για 10-20'
- Ειδικό μηχάνημα υπολογίζει με βάση το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα:
 - τις καύσεις του σώματος
 - την ποσότητα και τη αναλογία των μακροστοιχείων που οξειδώθηκαν



Αναπνευστικό πηλίκο

(RQ = Respiratory Quotient)

Υπολογισμός της παραγόμενης θερμότητας μέσω του Αναπνευστικού πηλίκου (Respiratory Quotient, RQ)
= ο λόγος του παραγόμενου CO₂ προς τον όγκο του O₂ που καταναλώνεται

$$RQ = V_{CO_2} / V_{O_2}$$

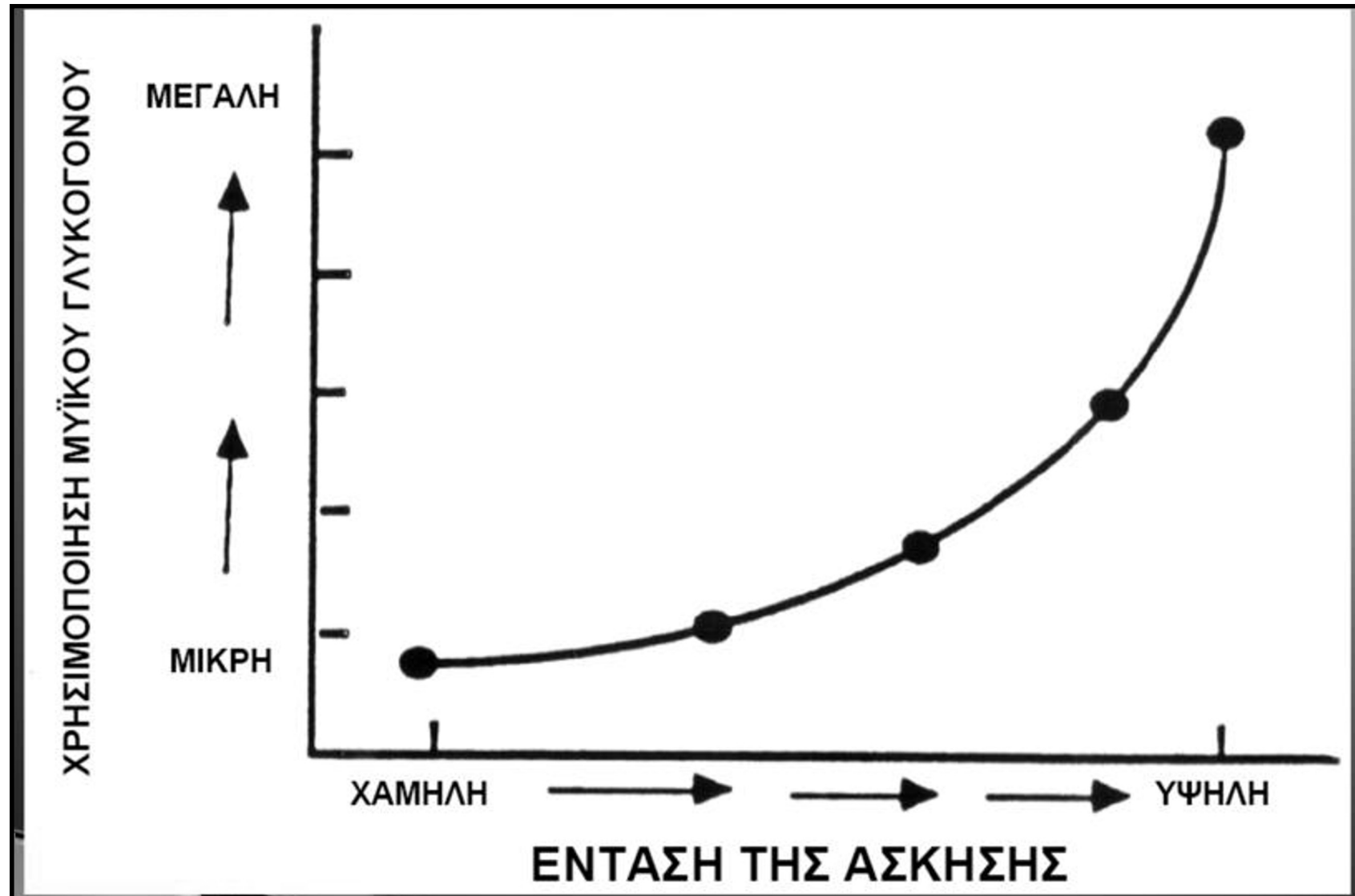
Η μέτρηση του RQ αποτελεί δείκτη ενεργειακών πηγών που χρησιμοποιούνται τη στιγμή της μέτρησης

Αναπνευστικό πηλίκο
(RQ)

Τι υποδηλώνουν
οι τιμές του;

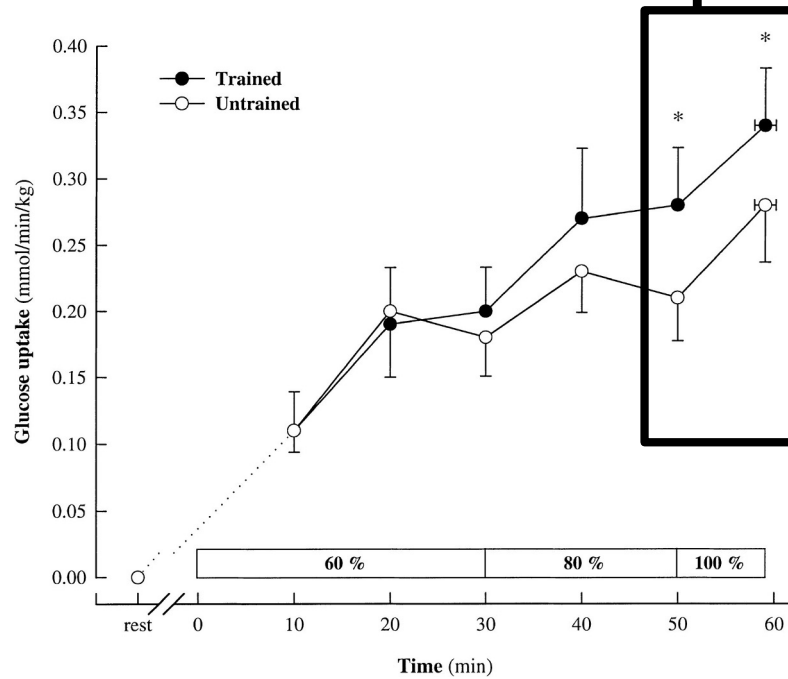
Υπόστρωμα που χρησιμοποιείται	RQ
Οξείδωση Υδατάνθρακα	1.0
Οξείδωση Λίπους	0.70
Οξείδωση Πρωτεϊνών	0.82
Οξείδωση Αιθανόλης	0.67
Μικτή Οξείδωση Υποστρωμάτων	0.85
Οξείδωση 60% Υδατάνθρακες & 40% Λίπος	0.82
Οξείδωση >60% Υδατάνθρακες & <40% Λίπος	0.83-1.0
Οξείδωση <60% Υδατάνθρακες & >40% Λίπος	0.81-0.71
Λιπογένεση	1.0-1.2
Υποσιτισμός ή χαμηλής λήψης Υδατάνθρακα ή λήψη αλκοόλ	<0.7

Σχέση μεταξύ έντασης της άσκησης και της διάσπασης του μυϊκού γλυκογόνου



Costill et al, 1988

Χρήση Γλυκόζης εξαρτάται από το επίπεδο προπονητικής



ασκούμενου

❖ 33% και 22% υψηλότερη πρόσληψη γλυκόζης στους προπονημένους Vs τους απροπόνητους μυς στο 80% & στο 100%, αντίστοιχα

❖ Αύξηση κατά 66% των **GLUT-4** μεταφορέων γλυκόζης στον μυ με την προπόνηση

Η προπόνηση αύξησε τη μυϊκή περιεκτικότητα σε GLUT-4 μεταφορείς κατά 66%

Søren Kristiansen et al., 2000 Glucose uptake is increased in trained vs. untrained muscle during heavy exercise

Φόρτιση υδατανθράκων ΠΩΣ ???



Σημασία Αποθεμάτων Μυϊκού Γλυκογόνου. Πρωτόκολλα Φόρτισης Υδατανθράκων

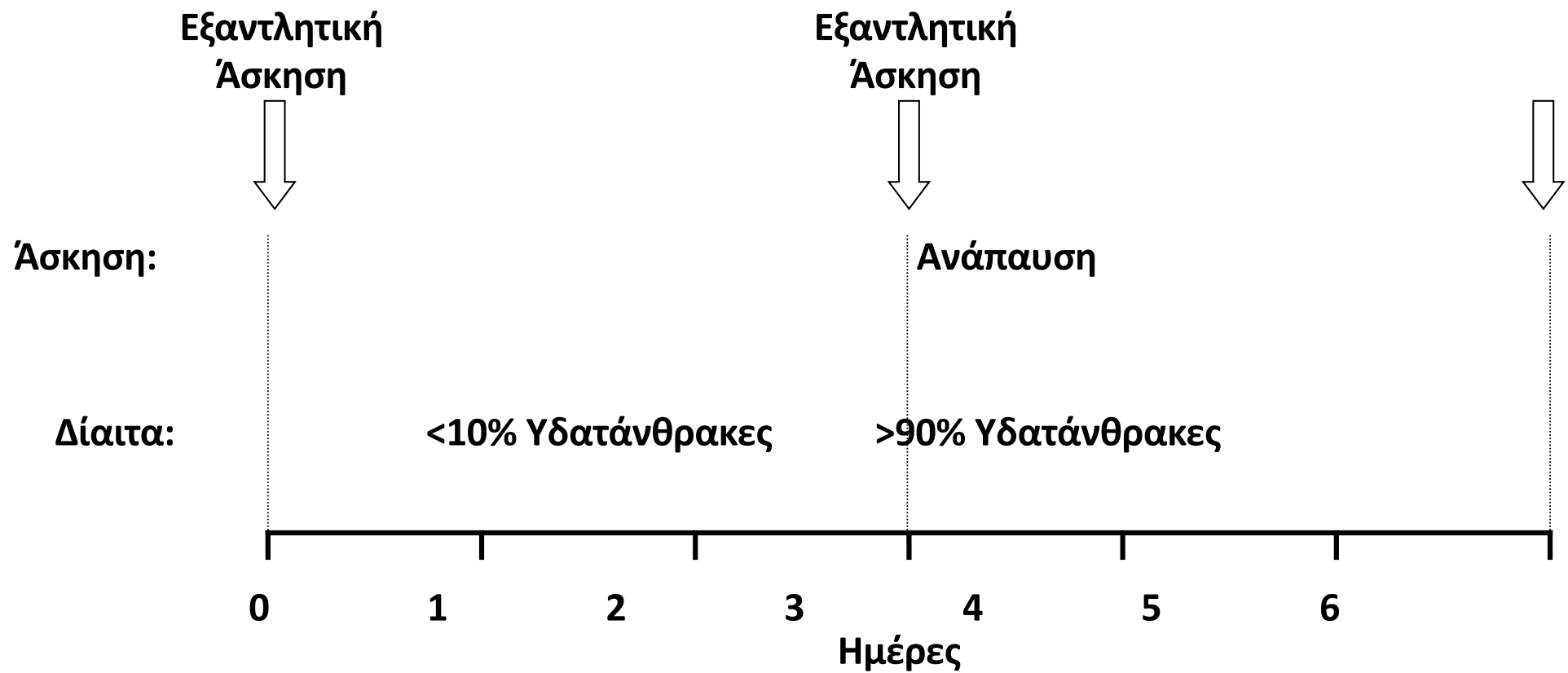
- *Κλασσικό (Σκανδιναβικό) Πρωτόκολλο*

- *Τροποποιημένο Πρωτόκολλο*

- *Πρωτόκολλο Μίας ημέρας*



Κλασσικό (σκανδιναβικό) πρωτόκολλο

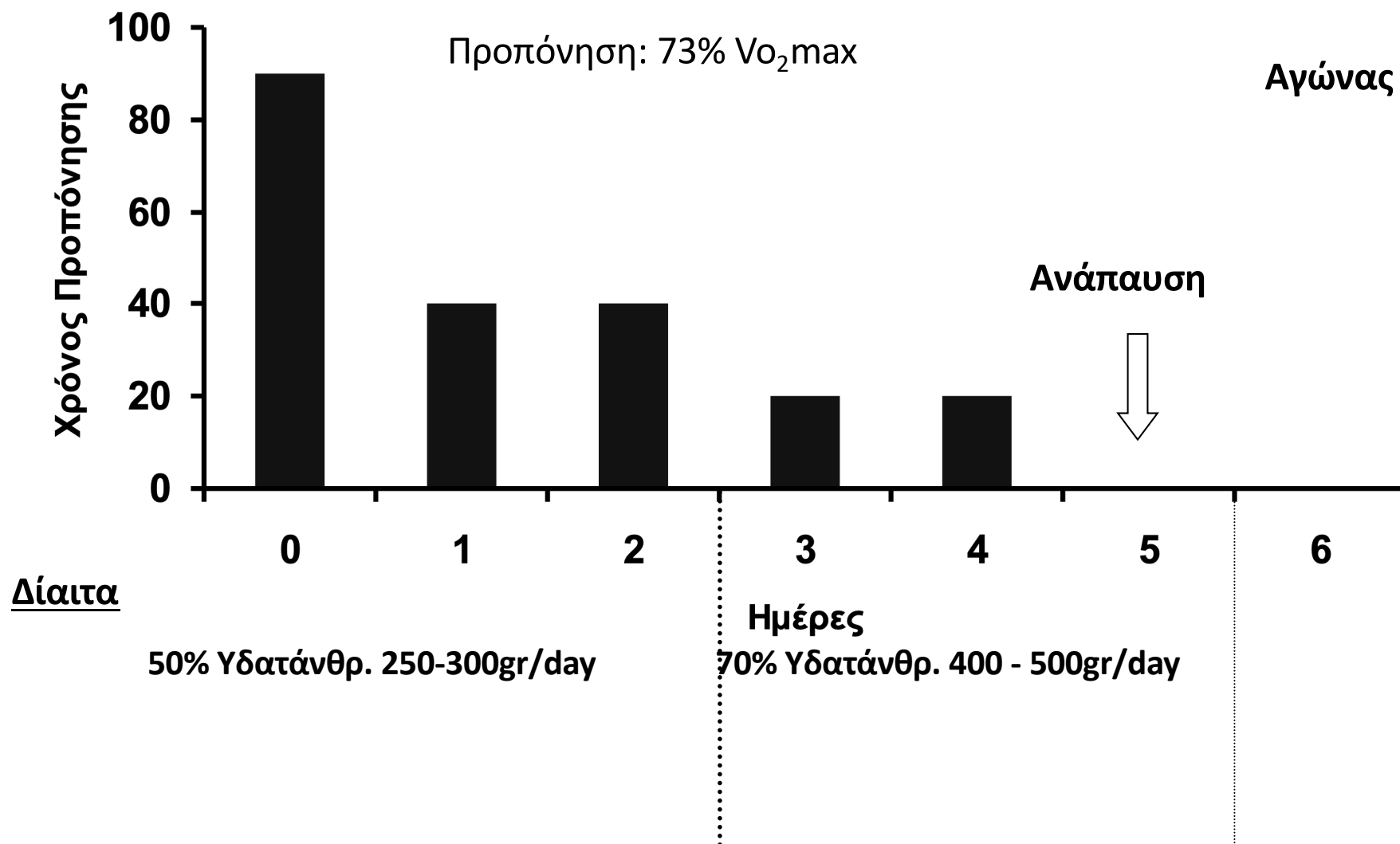


Μειονεκτήματα κλασσικού Πρωτοκόλλου Φόρτισης

- 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^η 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	3235

Διαιτολόγιο με 70% CHO – 4^η 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 γαλοπούλα)	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 1κ.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

Στόχοι προ-αγωνιστικού γεύματος

Αποφυγή στομαχικής δυσφορίας

Πρόληψη της εμφάνισης του αισθήματος πείνας

Διατήρηση επιπέδων γλυκόζης κατά τη διάρκεια της άσκησης

Εξασφάλιση βέλτιστων επιπέδων υδάτωσης

Σύσταση Προ-αγωνιστικού Γεύματος

Ενδεικτικές πηγές Υδατανθράκων

- ✓ Πουρές πατάτας
- ✓ Βρασμένο ρύζι ή μακαρόνια
- ✓ Άσπρο ψωμί με μέλι
- ✓ Ώριμη μπανάνα

✓ Πρέπει στο τέλος του γεύματος ο αθλητής να μη νιώθει ούτε κορεσμό ούτε αίσθημα πείνας

Αποφυγή

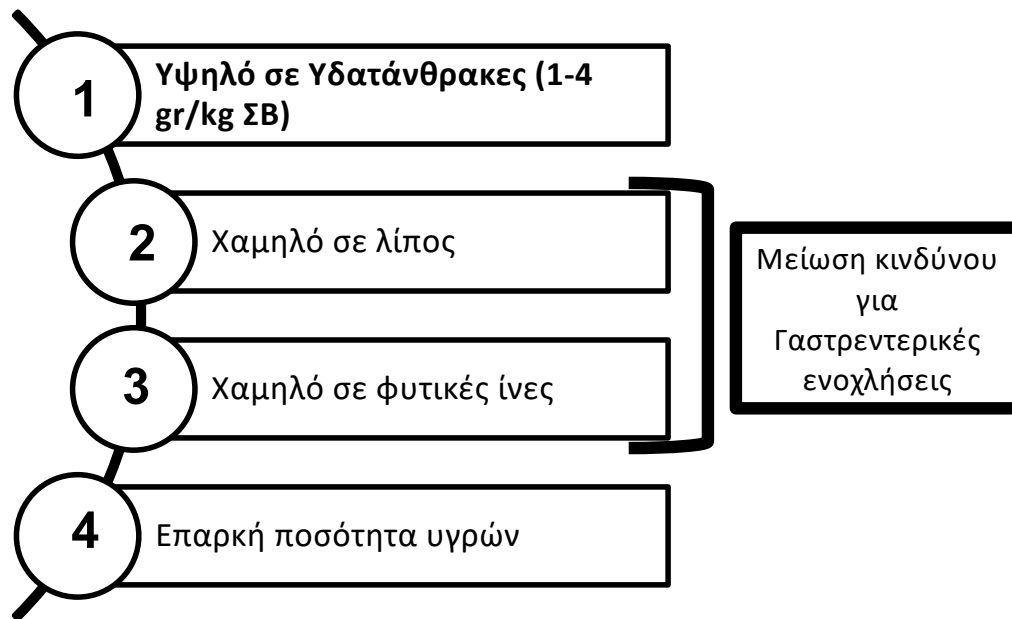
- Αλκοόλ
- Καρυκευμάτων
- Λιπαρών Σαλτσών
- Οσπρίων
- Πολλών απλών υδατανθράκων-Σακχάρων

Πρόσληψη Υδατανθράκων στο προαγωνιστικό γεύμα

-

- Αύξηση απόδοσης με αύξηση αποθεμάτων γλυκογόνου όταν η άσκηση είναι παρατεταμένη
- Όχι βελτίωση απόδοσης σε περιπτώσεις πολύ έντονης άσκησης για μικρό χρονικό διάστημα
- Καθυστέρηση εμφάνισης κόπωσης κατά τη διάρκεια παρατεταμένης άσκησης μέτριας έως υψηλής έντασης ($>65\% \text{ VO}_2 \text{ max}$)

Προ-αγωνιστικό γεύμα



- ❖ 1-4 ώρες πριν την άσκηση
- ❖ Τρόφιμα οικεία, σύμφωνα με τις προτιμήσεις και τις συνήθειες του αθλητή
- ❖ Χαμηλού Γλυκαιμικού Δείκτη επιλογές μπορεί να συνεισφέρουν στη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης σε περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η λήψη τροφής κατά τη διάρκεια της άσκησης

(Position Statement. Nutrition & Performance. 2016)

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?

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).



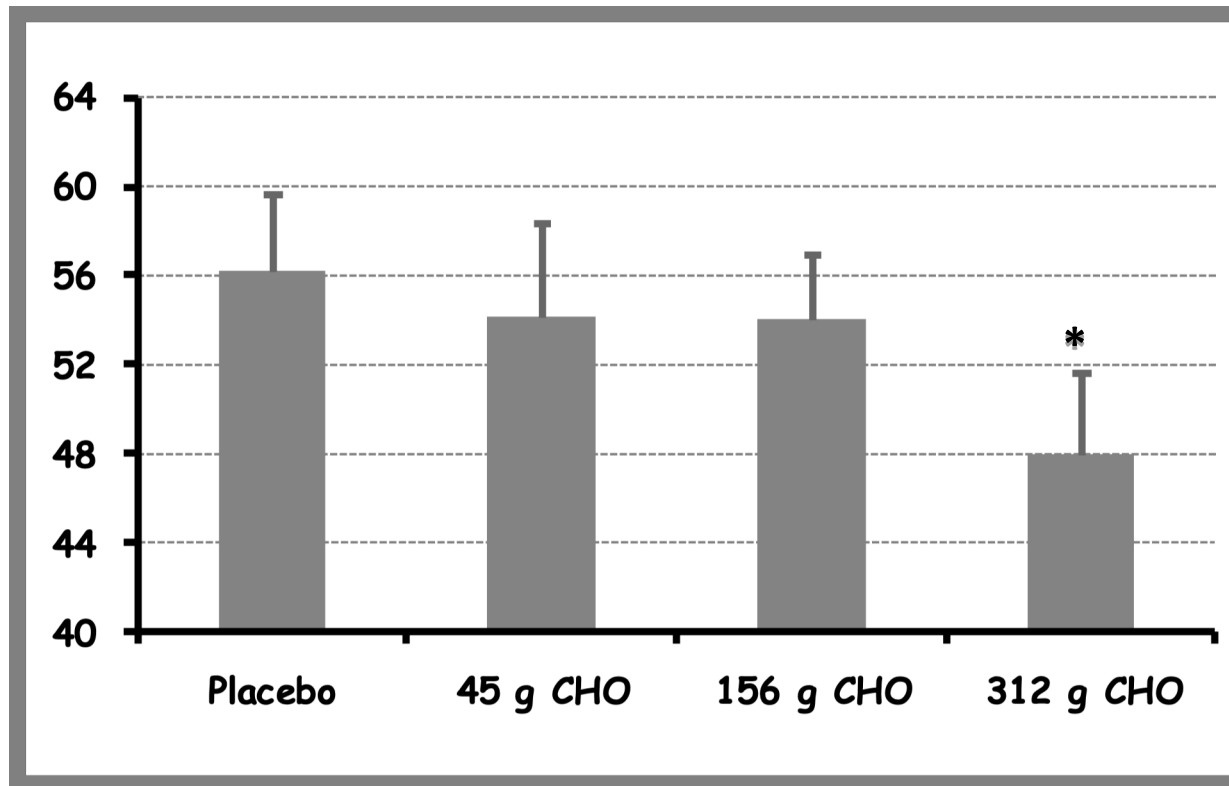
Προαγωνιστικό Γεύμα



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 ± 3 ετών, 77 ± 5 κιλά & 4.4 ± 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)

Μεσημεριανό (14.00)	300 γρ. πέννες με τομάτα και μανιτάρια Με 30 γρ. τριμμένο τυρί
Εξορσιστικό (15.00)	

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 οξείδωσης 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.

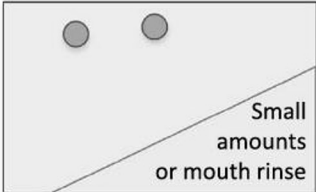
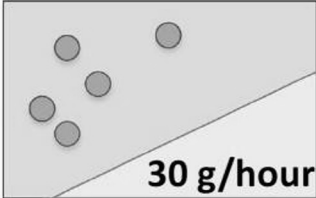
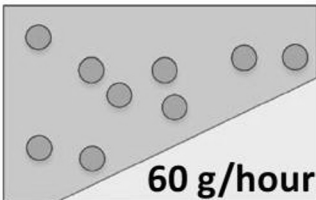
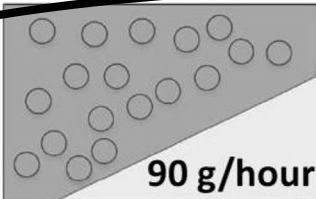
Fig. 1 The new carbohydrate intake guidelines. Carbohydrate intake recommendations during exercise depend on the duration of exercise. In general, carbohydrate intake recommendations increase with increasing duration. The type of carbohydrate may also vary as well as recommendations for nutritional training. 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		ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

Οι υδατάνθρακες που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορούν να οξειδωθούν με ρυθμό όχι μεγαλύτερο από 1g/min (60g/h) ενός ενιαίου υδατάνθρακα.

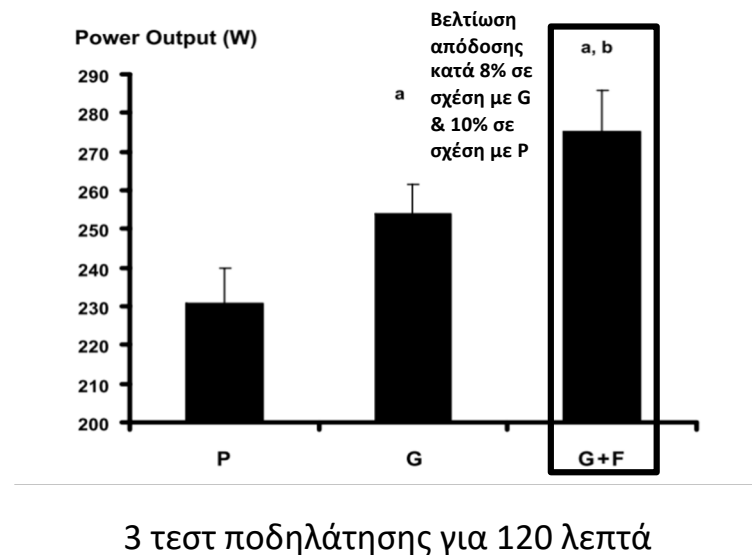
- ❖ Αυτός ο περιορισμός μπορεί να ξεπεραστεί χρησιμοποιώντας πολλαπλούς μεταφερόμενους υδατάνθρακες όπως **γλυκόζη και φρουκτόζη**
- ❖ **Χορήγηση 90g/h από συνδυασμό Γλυκόζης + Φρουκτόζης** μπορεί να ενισχύσει την απόδοση σε άσκηση που διαρκεί >2.5h

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 οξείδωσης 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.

*Nestle Nutr Inst Workshop Ser. 2013;75:63-71. The new carbohydrate intake recommendations.
Jeukendrup A*

Συνδυασμός Γλυκόζης και Φρουκτόζης για μεγαλύτερο όφελος στην απόδοση



- ❖ P: Placebo (water)
- ❖ G: Glucose 1.8g/min
- ❖ G+F: Glucose 1.2g/min + Fructose 0.6g/min (2:1)

- ❖ a: Στατιστικά Σημαντική διαφορά από P
- ❖ b: Στατιστικά Σημαντική διαφορά από G

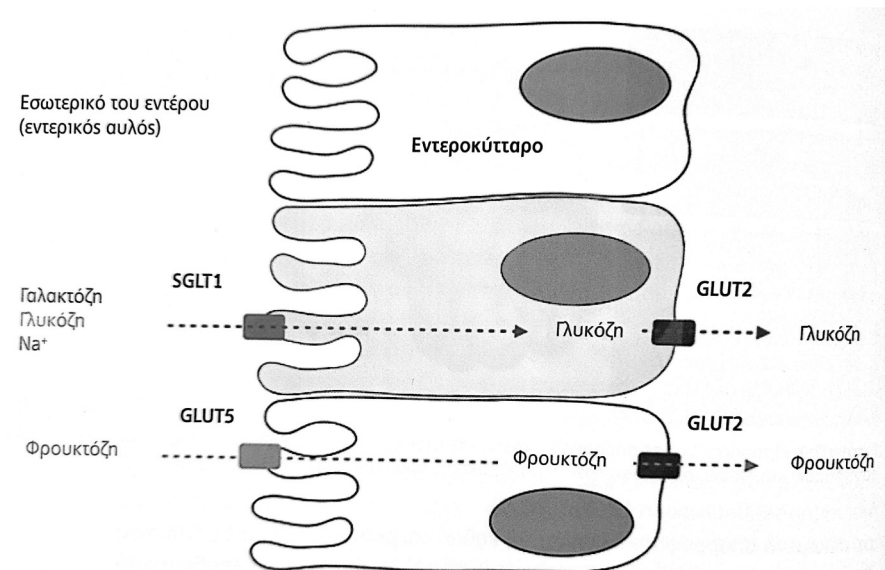
Currell and Jeukendrup, 2008 Superior Endurance Performance with Ingestion of Multiple Transportable Carbohydrates

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χορήγηση ή χορήγηση του μείγματος γλυκόζης και φρουκτόζης οδήγησε σε αύξηση της απόδοσης κατά 8% σε σύγκριση με τη χορήγηση σκέτης γλυκόζης και σε 10% αύξηση της απόδοσης σε σχέση με τη δοκιμασία placebo

Συνδυασμός Γλυκόζης και Φρουκτόζης για μεγαλύτερο όφελος στην απόδοση

Πώς;

- Όταν συνδυάζεται η γλυκόζη με τη φρουκτόζη, αυξάνεται/επιταχύνεται η εντερική απορρόφηση των υδατανθράκων καθώς η φρουκτόζη χρησιμοποιεί έναν διαφορετικό μεταφορέα από αυτόν της γλυκόζης στο λεπτό έντερο (GLUT5).
- Αυτό έχει ως τελικό αποτέλεσμα την αύξηση του ρυθμού οξείδωσης των εξωγενών χορηγούμενων υδατανθράκων και το glycogen sparing (εξοικονόμηση του γλυκογόνου)



Εικόνα 1.2. Η διαδικασία μεταφοράς των σακχάρων δια μέσου των εντερικών τοιχωμάτων. (Πηγή: Jeukendrup 2017).

Πρόσληψη Υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης

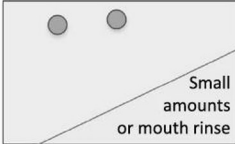
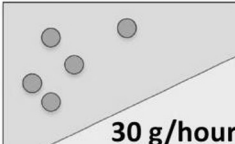
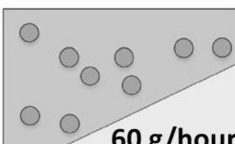
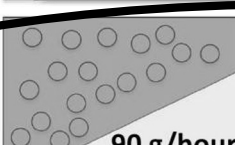
Είδος Άσκησης	Διάρκεια	Ποσότητα Υδατανθράκων
Σύντομη Άσκηση	<45min	-
Παρατεταμένης διάρκειας άσκηση, υψηλής έντασης	45-75 min	Μικρές ποσότητες & mouth rinse
Παρατεταμένης διάρκειας άσκηση +«start & stop» άσκηση	1-2.5 hrs	30-60g/hr
Πολύ παρατεταμένη άσκηση	2.5-3 hrs	-90g/hr

❖ Οι αθλητές είναι σημαντικό να έχουν δοκιμάσει τα πρωτόκολλα πριν τον αγώνα ώστε να βρουν ένα πλάνο διαιτητικής πρόσληψης που να είναι εφικτό και για τον αγώνα και να συνδυάζει την παροχή ενέργειας και την ενυδάτωση αποφεύγοντας στομαχική δυσφορία

(Position Statement. Nutrition & Performance. 2016)

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 i
ntake recommendation
s.
Jeukendrup A.

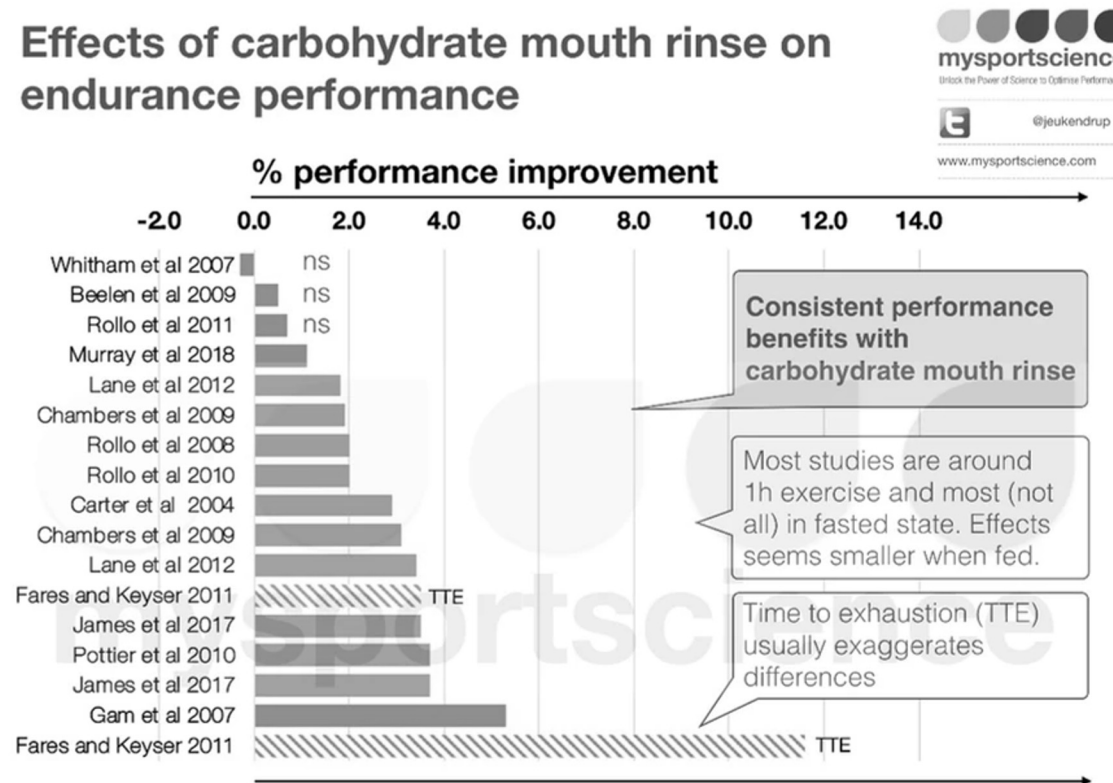
Duration of exercise	Amount of carbohydrate needed	Recommended type of carbohydrate	Additional recommendation
30–75 minutes	 Small amounts or mouth rinse	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
1–2 hours	 30 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
	 60 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours	 90 g/hour	ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

Carbohydrate Mouth rinse



Mouth rinse & Απόδοση

Effects of carbohydrate mouth rinse on endurance performance



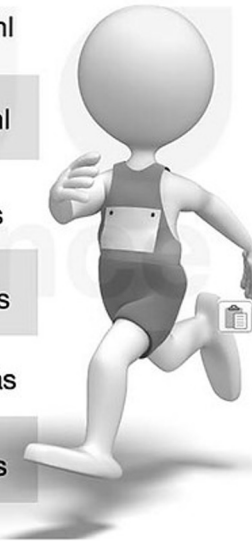
Η παρουσία CHO στην στοματική κοιλότητα ενεργοποιεί περιοχές του εγκεφάλου στις οποίες εντοπίζονται τα κέντρα αμοιβής και του κιναισθητικού ελέγχου

(Chambers et al. J Physiol. 2009)

Overview of carbohydrate sources

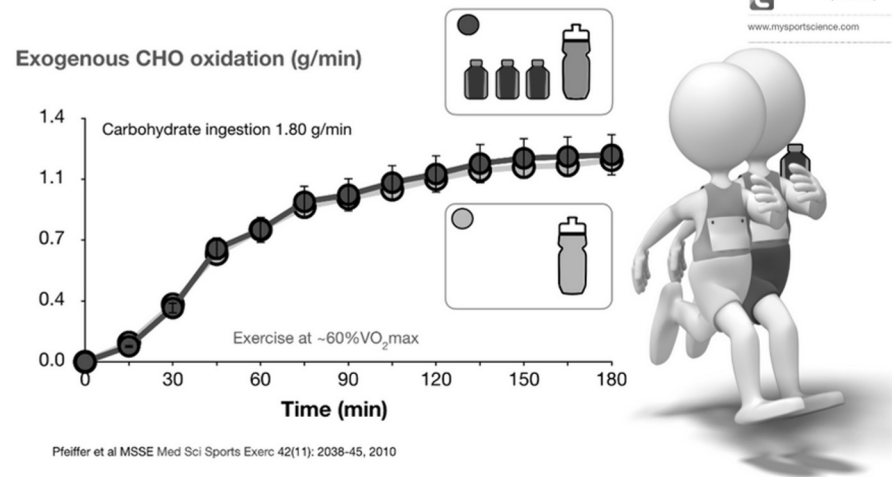
Με ποιους τρόπους
μπορεί ο αθλητής να
λάβει Υδατάνθρακες κατά
τη διάρκεια της άσκησης

	Carbohydrate sources	Carbohydrate content	Amount that will provide 30g
More fluid	Sports drink 	30-35g /500ml	400-500ml
	High carb drink 	60-90g /500ml	170-400ml
	Gel 	24-30g	1-1.5 gels
Less fluid	Chews 	20-40g	4-6 chews
	Banana 	24-30g	1-1.5 bananas
	Energy bar 	20-40g	1-1.5 bars

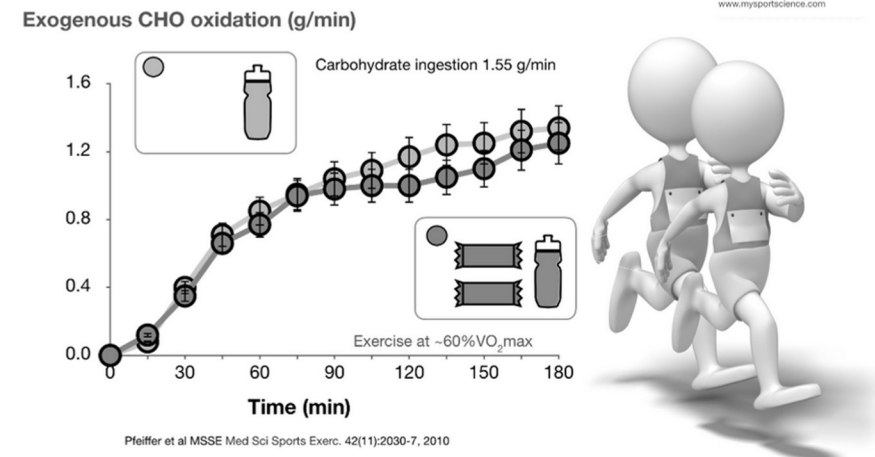


Σε τι μορφή; Υγρά, gels ή ενεργειακές μπάρες;

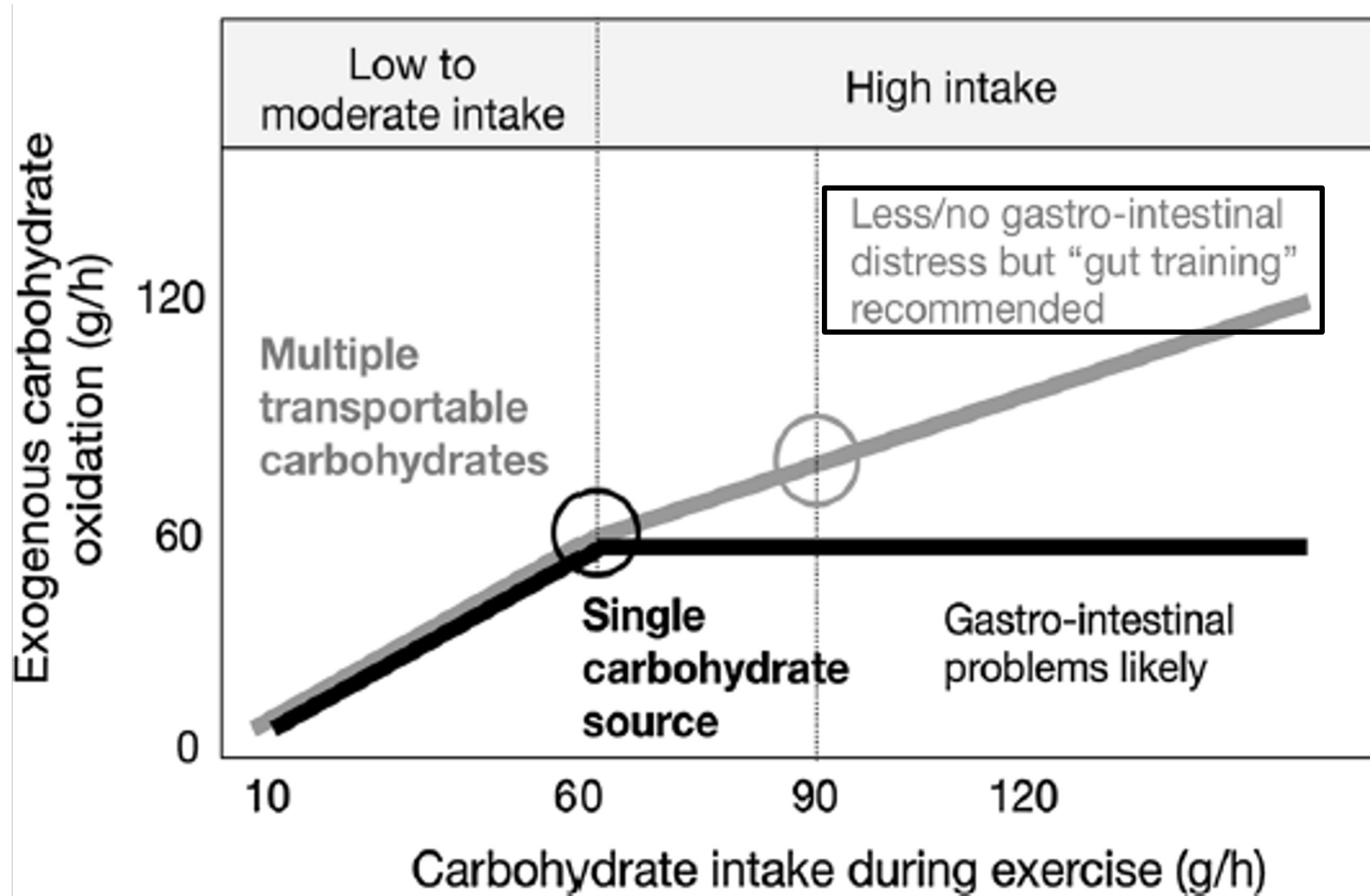
Drinks or gels?



Drinks or energy bars?



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 παγούρακι και ανακινείτε καλά

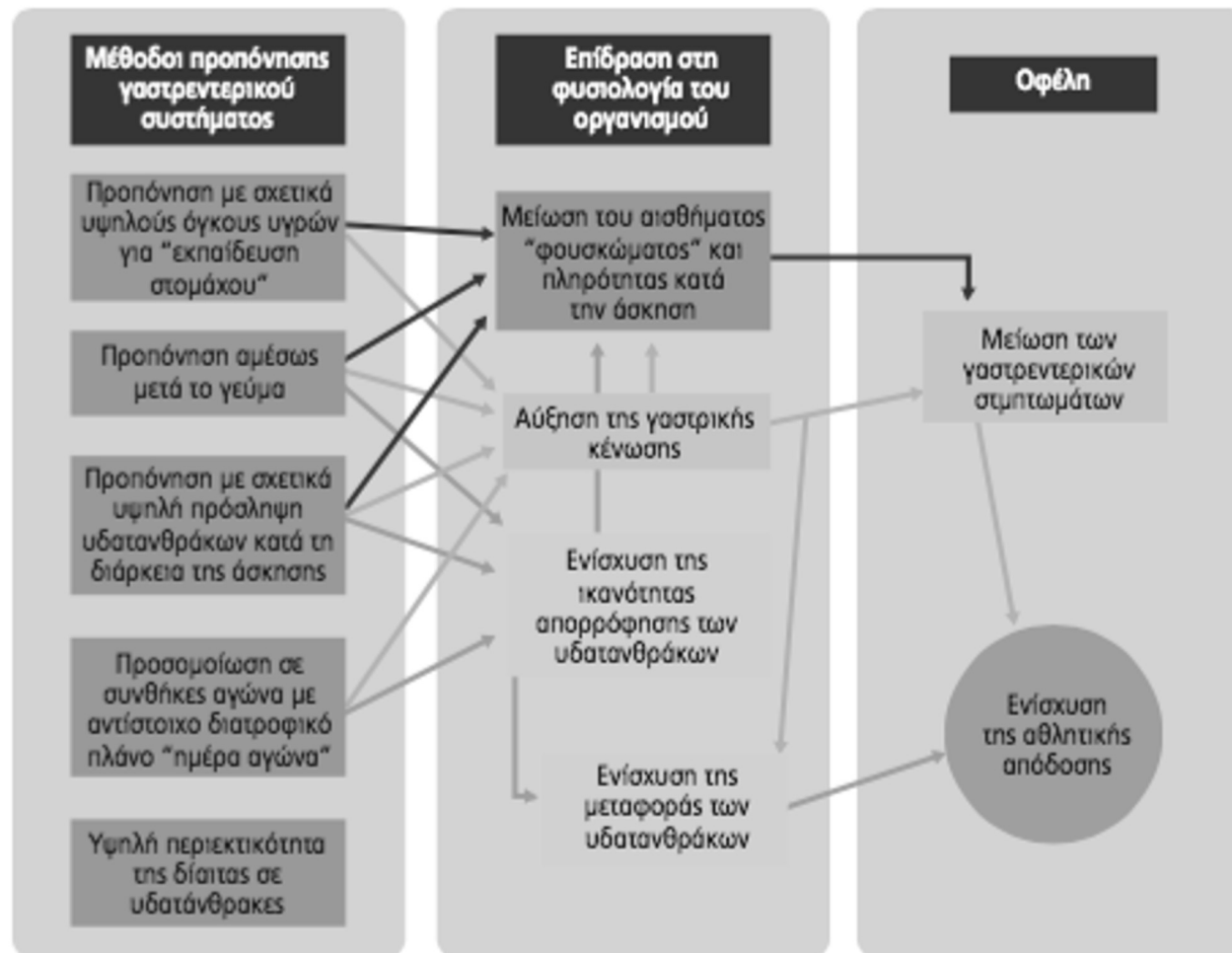
Μερίδα

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

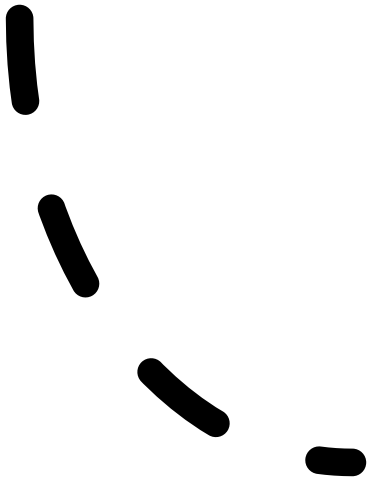
- Διαταραχές τόσο του ανώτερου όσο και του κατώτερου γαστρεντερικού συστήματος παρατηρείται κατά την διάρκεια της άσκησης σε πολλές περιπτώσεις αθλητών. Εμφάνιση παλινδρόμησης του γαστρικού περιεχομένου, την εμφάνιση αερίων, τάσης για εμετό, εντερικές κράμπες, συμπτώματα ευερέθιστου εντέρου ή και διάρροια. 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.



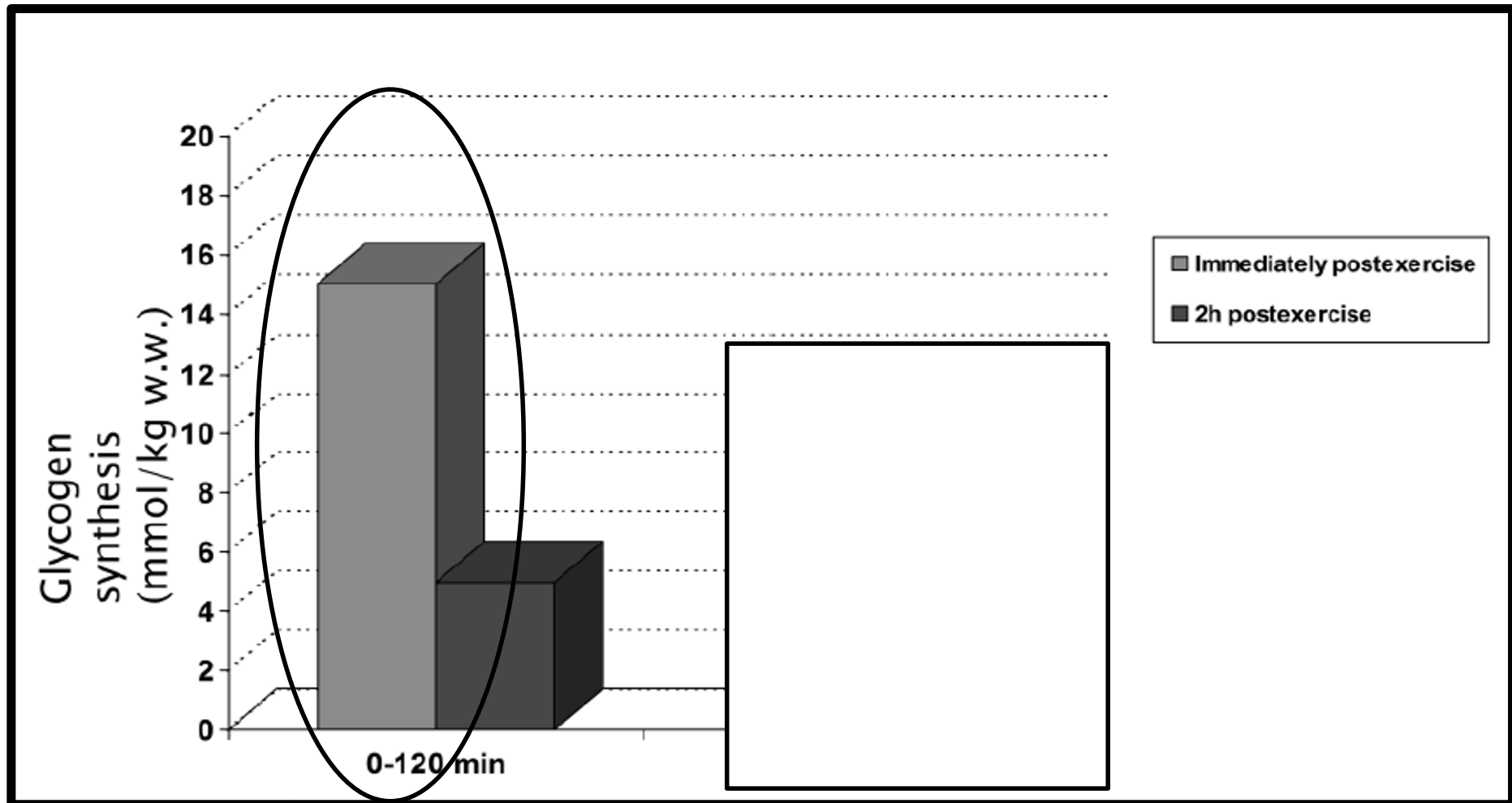
Γεύμα Αποκατάστασης

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 ?



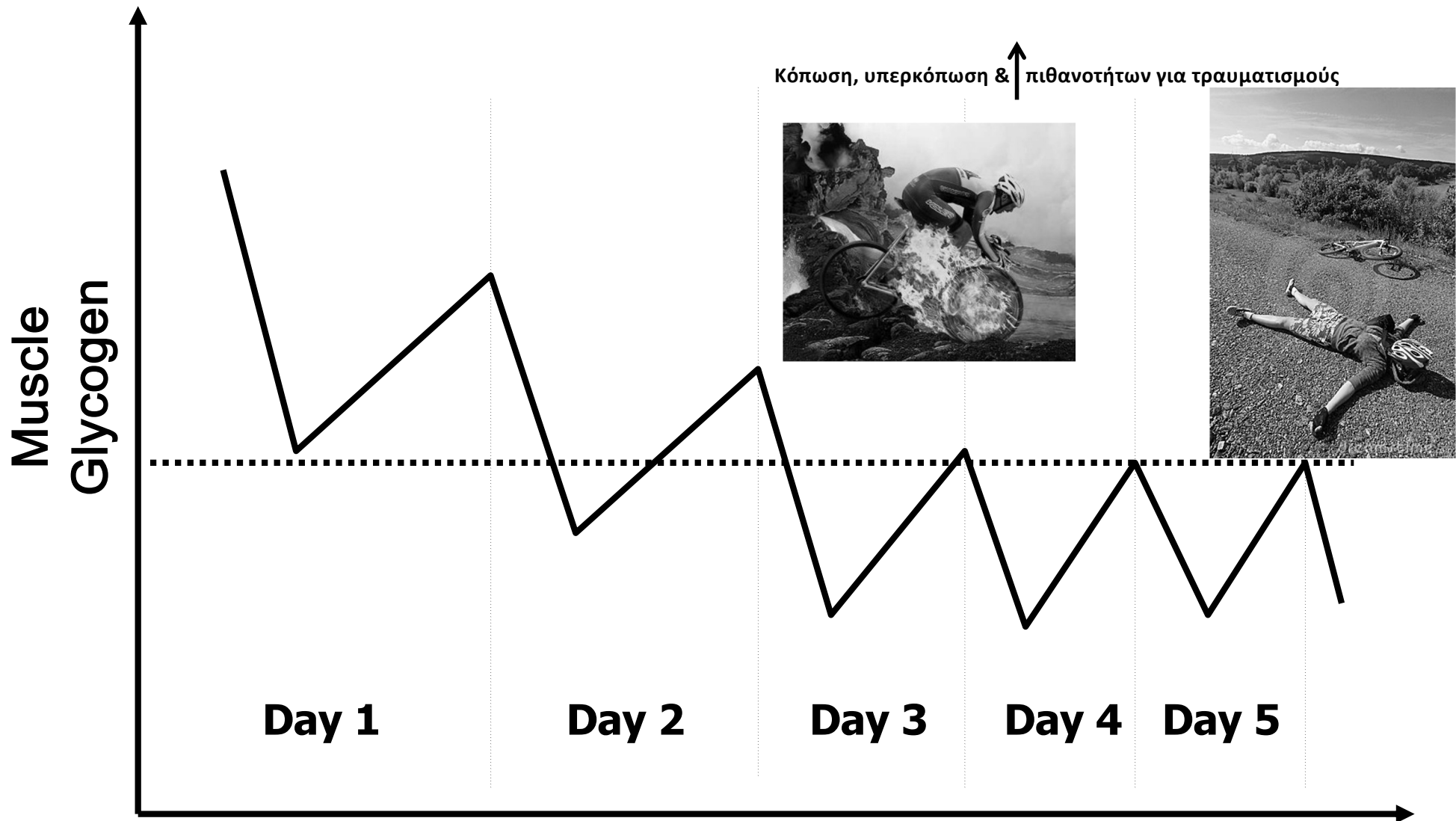
Με βάση την κλασική μελέτη βλέπουμε στα αποτελέσματά της εκμετάλλευσης του οργανισμού ως προς την ταχεία φάση ανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου, προτείνεται η κατανάλωση υδατανθράκων αμέσως μετά το πέρας της άσκησης και εντός της 1 ώρας.

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

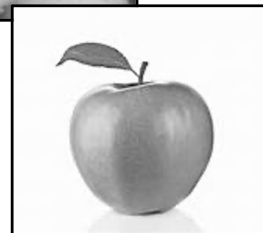


Εάν η αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου δεν αναπληρώνεται σωστά ύστερα από τις συνεχόμενες συνεδρίες άσκησης

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).



Δείκτης που δείχνει πόσο γρήγορα γίνεται η πέψη ενός τροφίμου. Όσο πιο γρήγορα γίνεται η πέψη και η απορρόφηση ενός τροφίμου τόσο πιο υψηλό γλυκαιμικό δείκτη έχει.

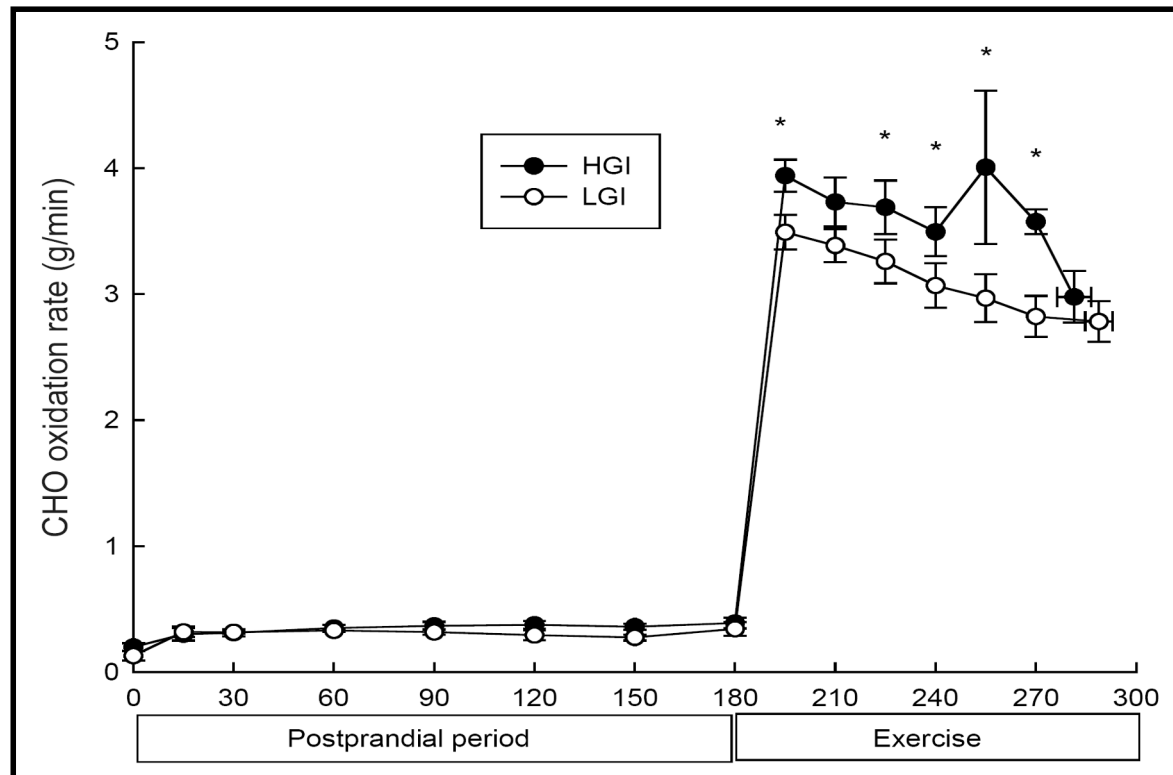
Γλυκαιμικός Δείκτης

Χαμηλός Γλυκαιμικός Δείκτης	Μέτριος Γλυκαιμικός Δείκτης	Υψηλός Γλυκαιμικός Δείκτης
0 - 55	56 - 69	70 - 100
Λαχανικά	Ακτινίδιο	Μέλι
Φιστίκια	Χυμός Πορτοκάλι	Ζάχαρη
Γιαούρτι χαμηλών λιπαρών	Μπανάνα	Ντόνατς
Ντομάτα	Καστανό ρύζι	Άσπρο ψωμί
Κεράσια	Γλυκοπατάτα	Ρυζογκοφρέτες
Γκρέιπφρουτ	Καλαμπόκι	Κόρνφλέικς
Γάλα σόγιας	Παγωτό	Πατάτες τηγανιτές
Μήλο	Ψωμί ολικής αλέσεως	Καρπούζι

Γίνεται κατηγοριοποίηση των τροφών ανάλογα με το γλυκαιμικό τους δείκτη (0-100) δηλαδή ανάλογα με το πόσο γρήγορα οι συγκεκριμένες τροφές αυξάνουν τη γλυκόζη στο αίμα, σε σύγκριση με τη πόσιμη γλυκόζη ή το άσπρο ψωμί.

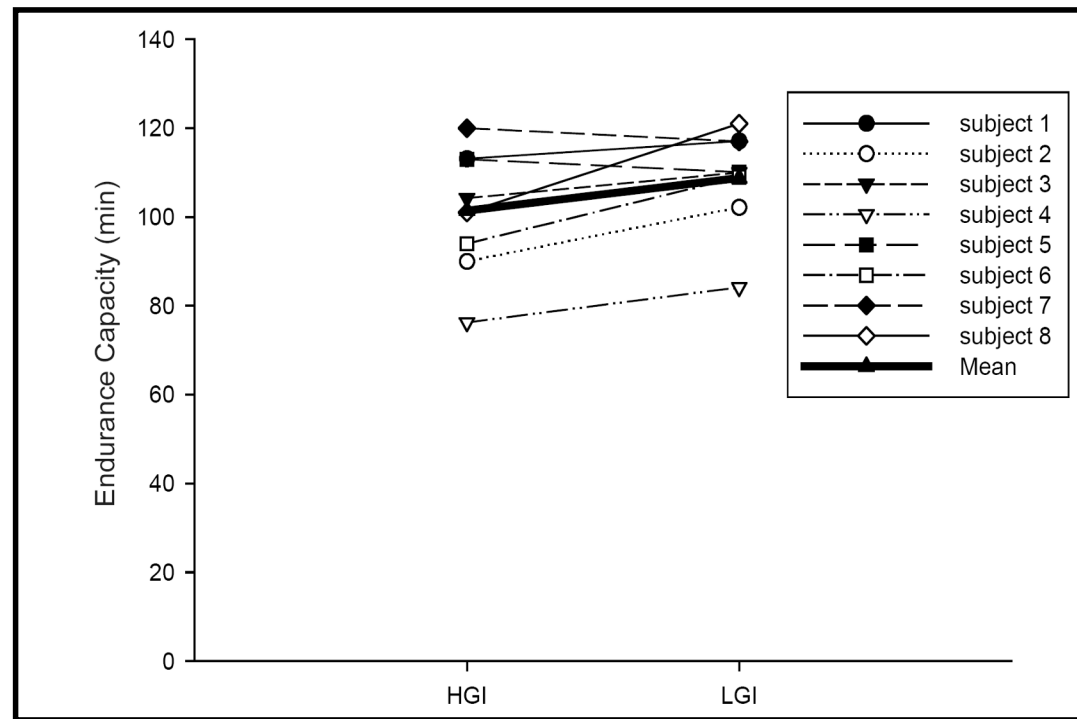
Για παράδειγμα, δύο τρόφιμα που περιέχουν την ίδια ποσότητα υδατανθράκων είναι πιθανό να ανεβάζουν διαφορετικά τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Επομένως, τα τρόφιμα κατάσσονται ως χαμηλού (<55), μέτριου (56-69) ή υψηλού (>70) γλυκαιμικού δείκτη.

Γλυκαιμικός δείκτης και οξείδωση υδατανθράκων



(Wu and Williams. 2005)

Γλυκαιμικός δείκτης και απόδοση



(Wu and Williams. 2005)

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, 2018
 - ✓ Άλλες μελέτες δε βρίσκουν διαφοροποιήσεις στην αθλητική απόδοση σε προαγωνιστικά γεύματα χαμηλού και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη.
Sparks et al, 2020

Συμπερασματικά....

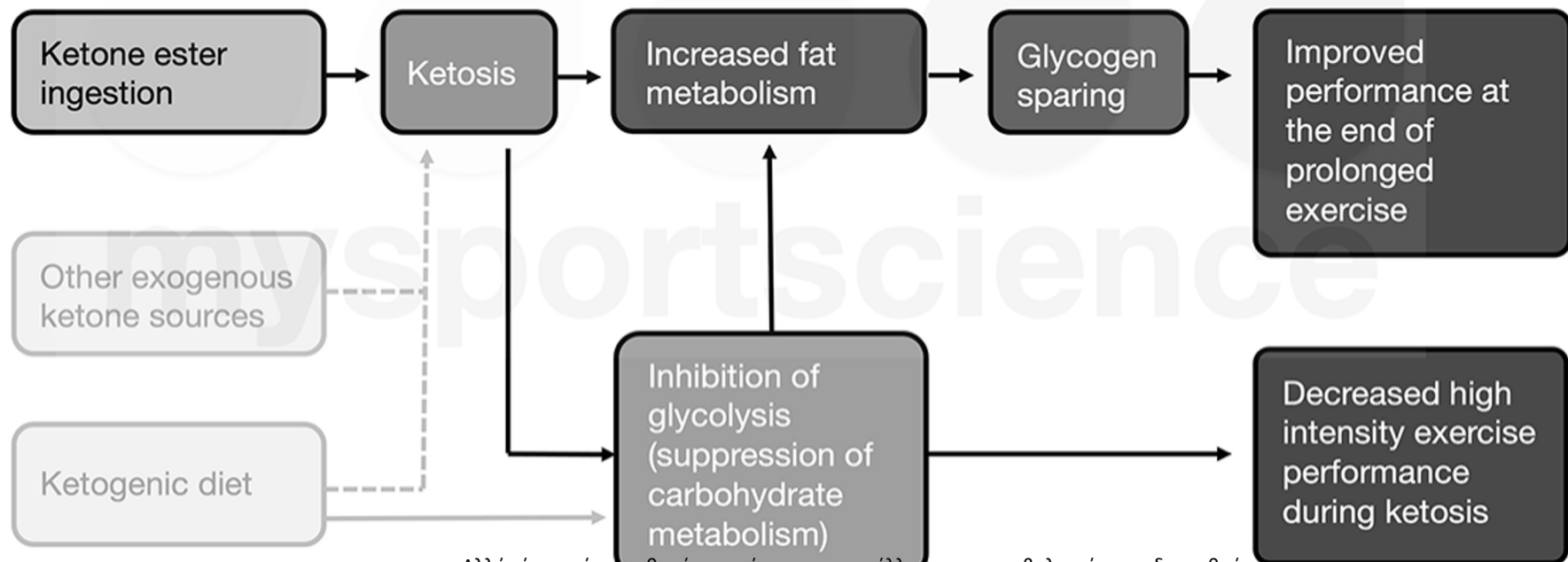
Υψηλός Vs Χαμηλός Γλυκαιμικός
Δείκτης
στο προ-αγωνιστικό γεύμα

→ Στις περισσότερες μελέτες δεν έχει φανεί σημαντική σχέση του γλυκαιμικού δείκτη του γεύματος του προ-αγωνιστικού γεύματος με την αθλητική απόδοση!!!

(Position Statement. Nutrition & Performance. 2016)

Ketones during exercise: The theory

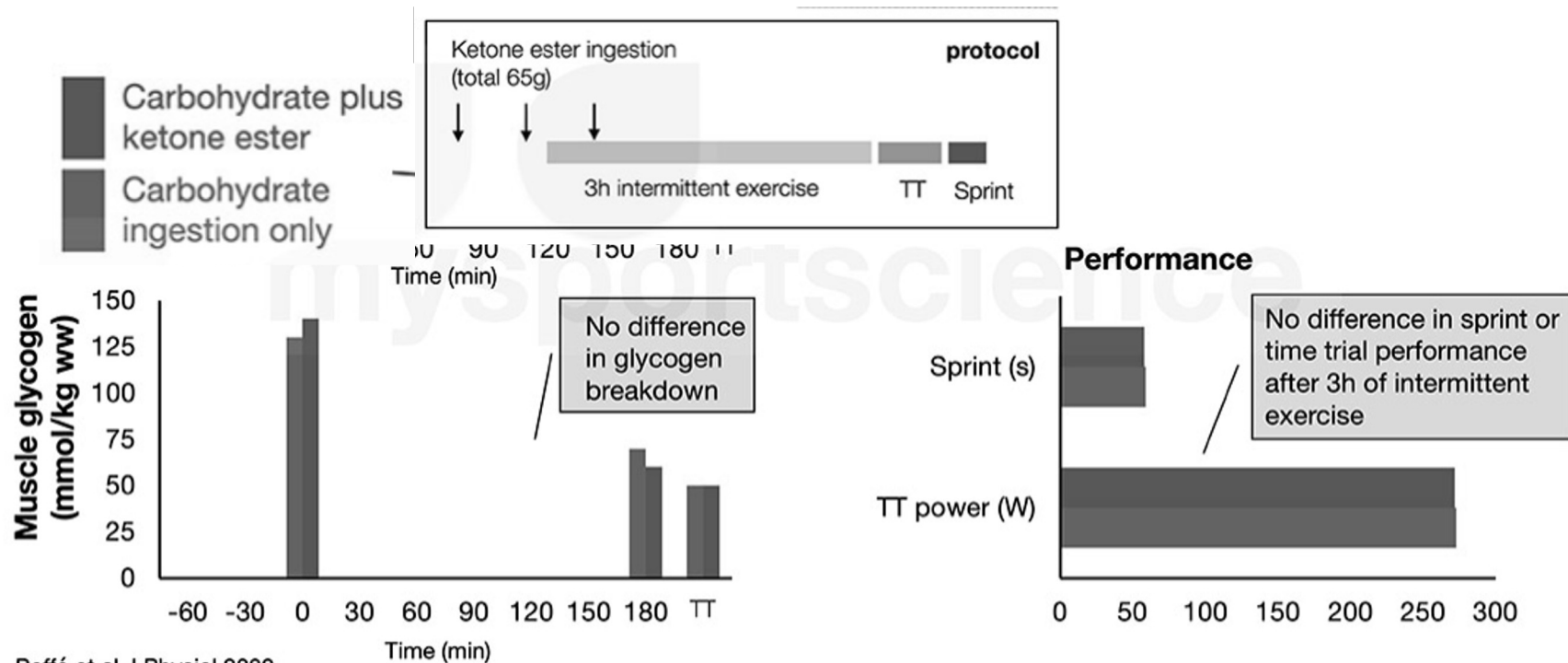
Οι κετόνες είναι οργανικές ενώσεις που προέρχονται από την καύση των λιπαρών οξέων στα μιτοχόνδρια του ήπατος όταν υπάρχει έλλειψη υδατανθράκων!



Αλλά είναι επίσης πιθανό οι κετόνες να αναστέλλουν τον μεταβολισμό των υδατανθράκων και να μειώνουν την απόδοση της άσκησης υψηλής έντασης.»

Τα συμπληρώματα κετόνης έχουν λάβει μεγάλη προσοχή πρόσφατα. Είναι σημαντικό να διακρίνουμε τα άλατα κετόνης και τους εστέρες κετονών. Τα άλατα κετόνης μπορούν να παρέχουν μικρότερες ποσότητες κετονικών σωμάτων χωρίς να προκαλούν γαστρεντερική δυσφορία. Οι εστέρες κετόνης είναι πολύ καλύτερα ανεκτοί αλλά είναι ακριβοί. Τα αποτελέσματα της πρόσληψης κετονοσωμάτων είναι ακόμα αβέβαια.

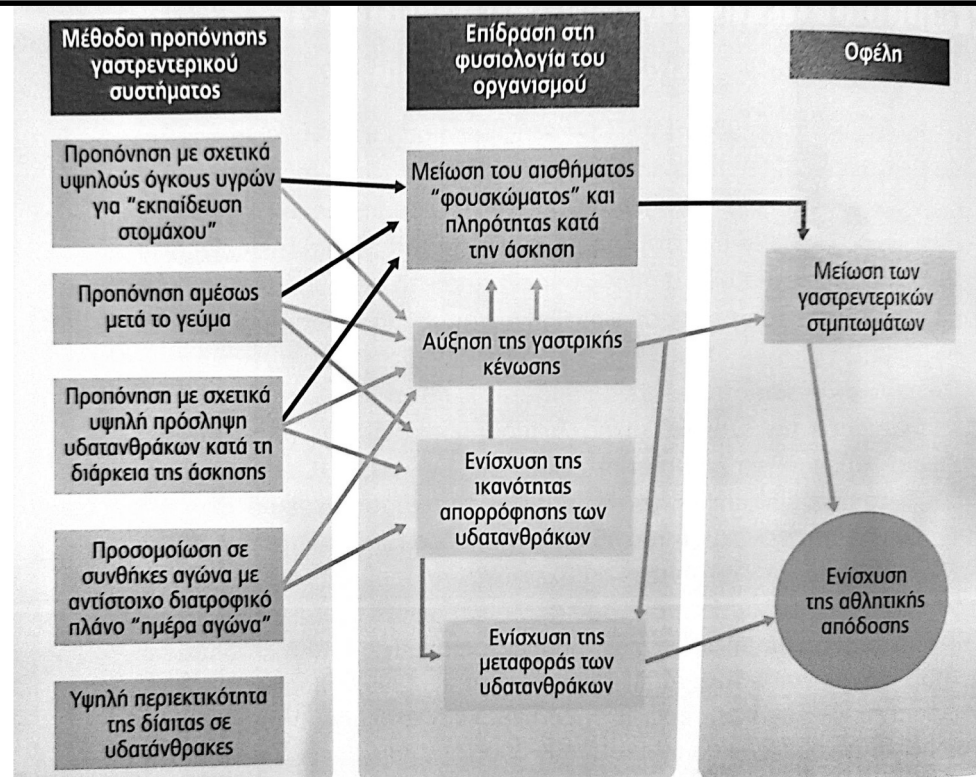
Ketone esters, glycogen and performance



Poffé et al J Physiol 2020

12 ποδηλάτες και τριαθλητές.

Train the GUT



Όλοι οι αθλούμενοι θα πρέπει να δίνουν χρόνο στο γαστρεντερικό τους σύστημα και να κατανοούν τις αυξημένες του ανάγκες κατά την έντονη άσκηση

Το έντερο είναι ένα εξαιρετικά προσαρμόσιμο όργανο και μπορεί να «εκπαιδευτεί» με παρόμοιο τρόπο με τον τρόπο που εκπαιδεύουμε τους μυς.
 Διάγραμμα 4.2 σελίδα 164: Η επιστήμη της Ποδηλασίας (προσαρμογή από Jeukendrup 2017)

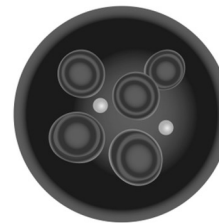


Επίπεδα Γλυκόζης πλάσματος

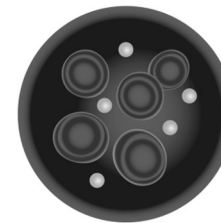
Επίπεδα γλυκόζης πλάσματος

- ❖ Φυσιολογικά : 80-100mg/dl (νηστεία)
- ❖ Υπεργλυκαιμία:
 - >180mg/dl (1hr μεταγευματικά)
 - >140mg/dl (2hr μεταγευματικά)
- ❖ Υπογλυκαιμία: <70 mg/dl

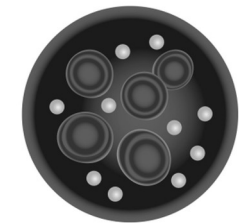
BLOOD GLUCOSE LEVELS



Hypoglycemia
(low blood sugar)



Normal Level



Hyperglycemia
(high blood sugar)



S

SUPERSAPIENS



Powered by ABBOTT LIBRE SENSE



Although the goal for blood glucose during activity must be individualized, 120 mg/dL to 180 mg/dL is the general guideline.⁵ Monitoring blood sugar using a glucometer or a continuous glucose monitoring system (CGMS) frequently during activity is essential.

Για παράδειγμα....

Κατά την προπόνηση, προσδιορίζετε ότι το **Zone Performance Glucose του αθλητή είναι 120-139 mg/dL** (αυτό είναι το βέλτιστο εύρος επιπέδων στα οποία ο αθλητής θέλει να διατηρήσει τα επίπεδα γλυκόζης του ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα)

- Εάν η ένδειξη γλυκόζης βρίσκεται στα **120 mg/dL**, και το **βέλος τάσης είναι στραμμένο προς τα κάτω** (δείχνοντας ότι τα επίπεδα καυσίμου μειώνονται), τότε ο αθλητής **χρειάζεται να ανεφοδιαστεί με γλυκόζη**, (π.χ. τζελ, αθλητικό ποτό κτλ) πριν η γλυκόζη πέσει σε χαμηλότερα επίπεδα
- Αν όμως στην ίδια περίπτωση, το **βέλος τάσης δείχνει προς τα πάνω**, τότε ο αθλητής δεν χρειάζεται λήψη υδατανθράκων καθώς η γλυκόζη του αίματος του ανεβαίνει!



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

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

Πρακτικές συμβουλές για έναν επιτυχημένο αγώνα

4

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

5

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

6

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

Πρόσληψη Υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης

Είδος Άσκησης	Διάρκεια	Ποσότητα Υδατανθράκων
Σύντομη Άσκηση	<45min	-
Παρατεταμένης διάρκειας άσκηση, υψηλής έντασης	45-75 min	Μικρές ποσότητες & mouth rinse
Παρατεταμένης διάρκειας άσκηση +«start & stop» άσκηση	1-2.5 hrs	30-60g/hr
Πολύ παρατεταμένη άσκηση	2.5-3 hrs	-90g/hr

❖ Οι αθλητές είναι σημαντικό να έχουν δοκιμάσει τα πρωτόκολλα πριν τον αγώνα ώστε να βρουν ένα πλάνο διαιτητικής πρόσληψης που να είναι εφικτό και για τον αγώνα και να συνδυάζει την παροχή ενέργειας και την ενυδάτωση αποφεύγοντας στομαχική δυσφορία

(Position Statement. Nutrition & Performance. 2016)

Πρακτικές συμβουλές για βέλτιστη αποκατάσταση μετά τον αγώνα

- ❖ Αν δεν υπάρχει περιορισμός χρόνου, τότε μέσα στο διάστημα 4 ωρών: λήψη υδατανθράκων σε ποσότητα **1-1,2g/Kg/h** ή **0,9g/Kg/h + 0,3g/Kg/h Prot**

Συστάσεις για την Ημερήσια πρόσληψη Υδατανθράκων ανάλογα με τη διάρκεια της

	<i>Situation</i>	<i>Carbohydrate targets</i>	<i>Comments on type and timing of carbohydrate intake</i>
Light	Low intensity or skill-based activities	3-5 g/kg of athlete's BW/d	- Timing of intake of carbohydrate over the day may be manipulated to promote high carbohydrate availability for a specific session by consuming carbohydrate before or during the session, or in recovery from a previous session. - Otherwise, as long as total fuel needs are provided, the pattern of intake may simply be guided by convenience and individual choice. - Athletes should choose nutrient-rich carbohydrate sources to allow overall nutrient needs to be met.
Moderate	Moderate exercise program (e.g., ~1 h/d)	5-7 g/kg/d	
High	Endurance program (e.g., 1-3 h/d mod-high-intensity exercise)	6-10 g/kg/d	
Very High	Extreme commitment (e.g., > 4-5 h/d mod-high intensity exercise)	8-12 g/kg/d	

(Position Statement. Nutrition & Performance. 2016)

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)

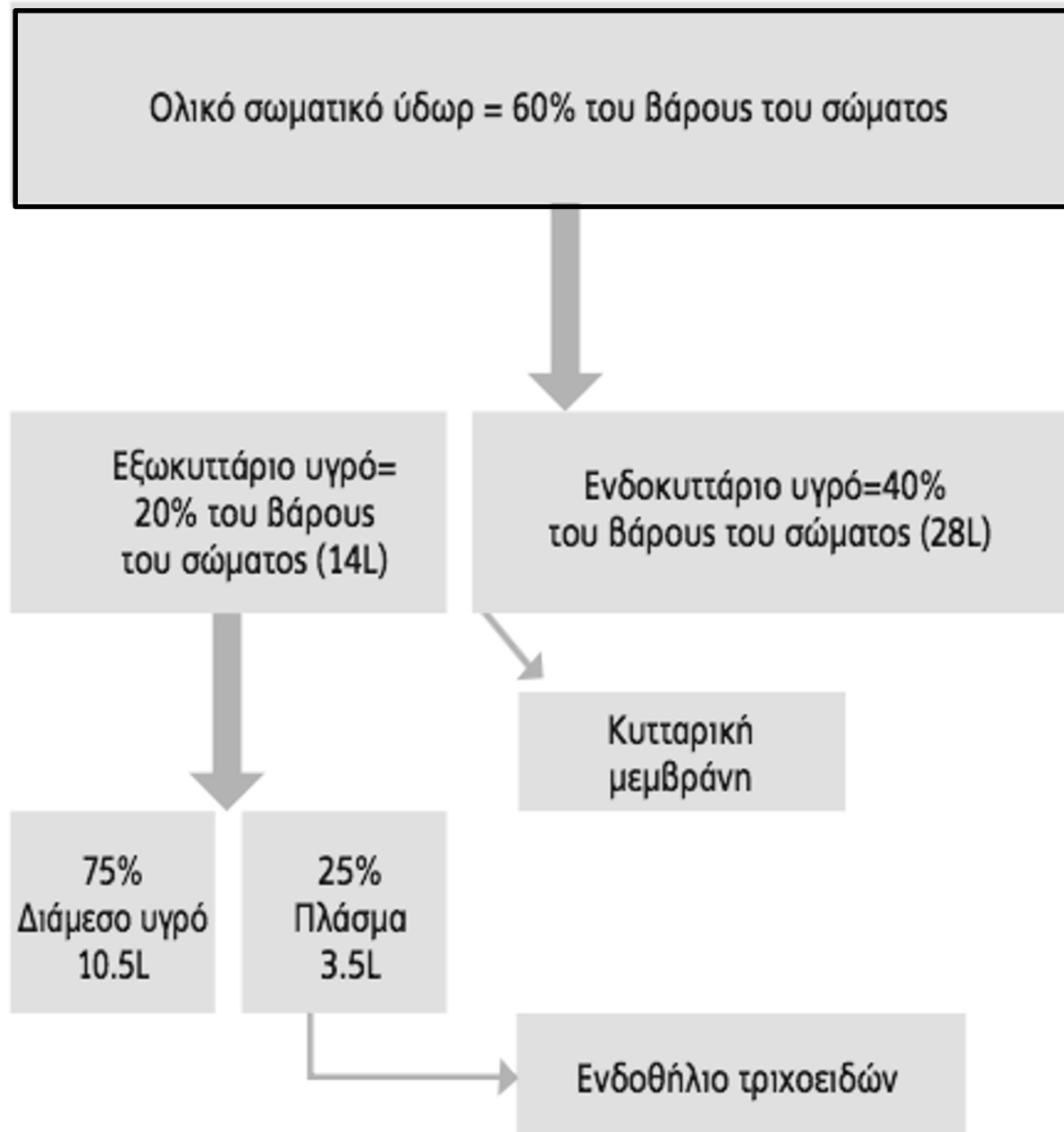
Ενδοκυττάριο υγρό = 40%
του βάρους του σώματος (28L)

75%
Διάμεσο υγρό
10.5L

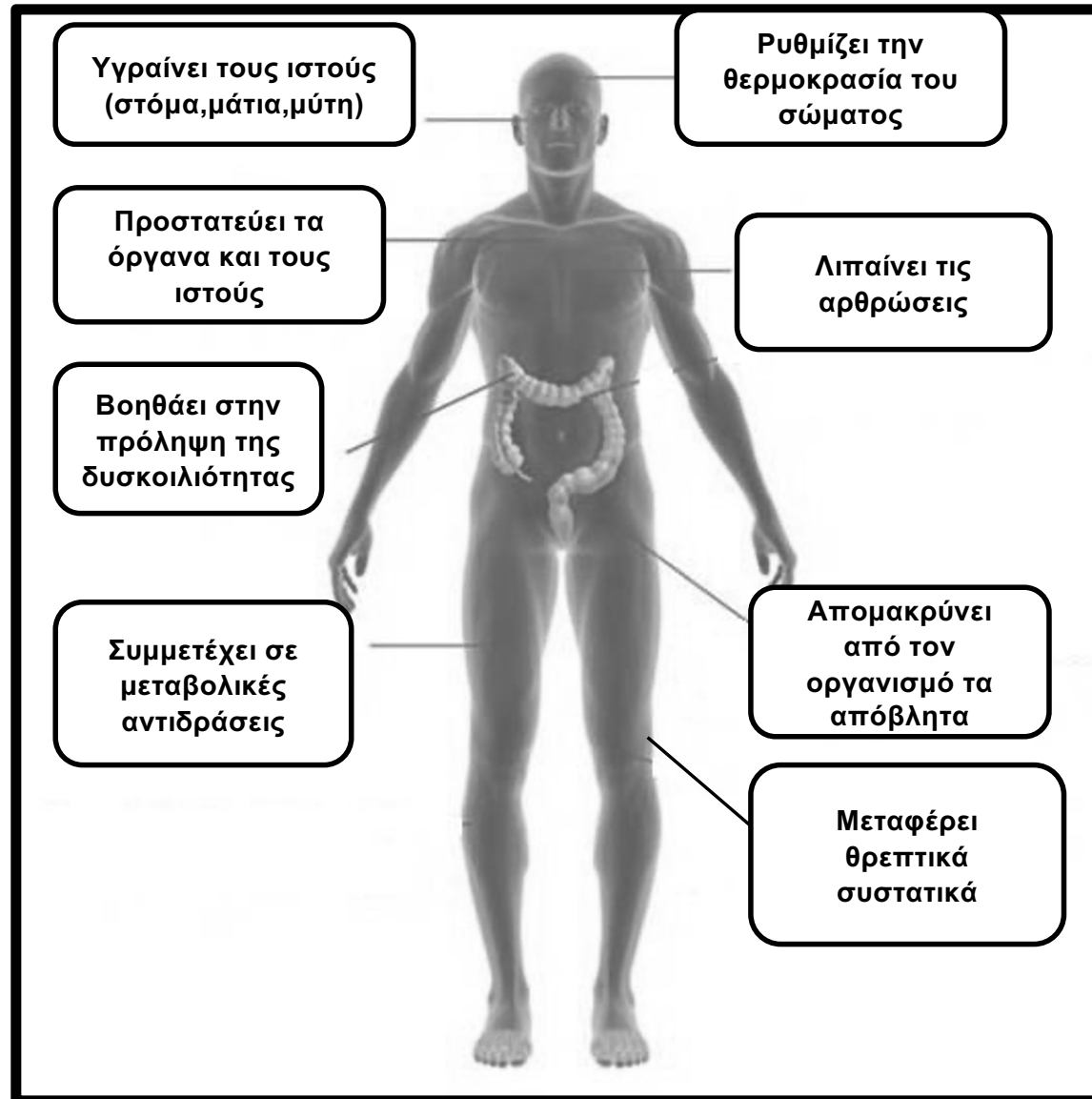
25%
Πλάσμα
3.5L

Κυτταρική
μεμβράνη

Ενδοθήλιο τριχοειδών



Λειτουργίες του νερού στον οργανισμό



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

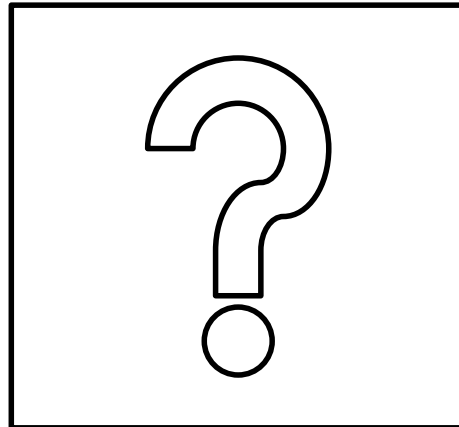
Μη
Αναπλήρωση
Υγρών

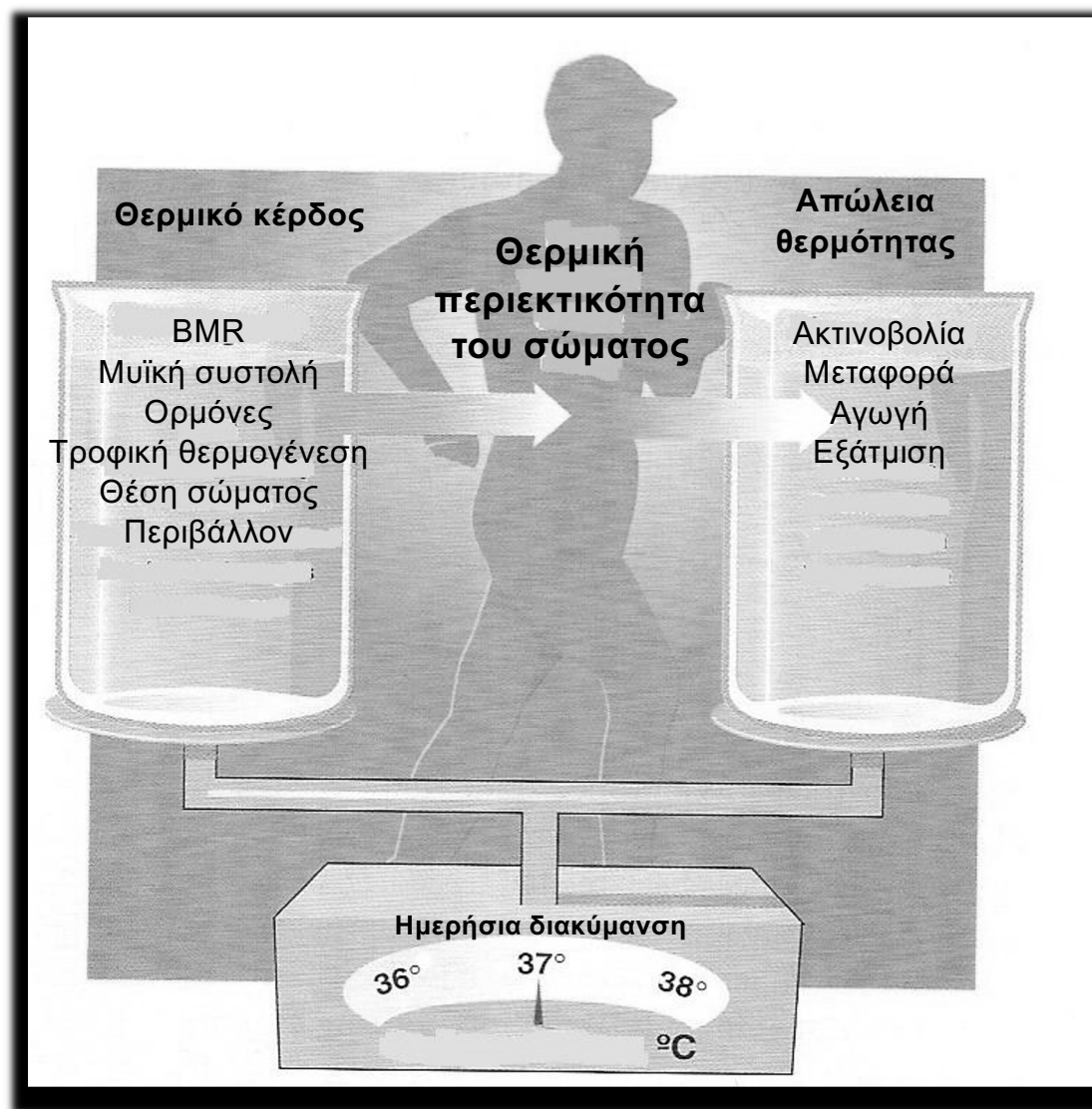


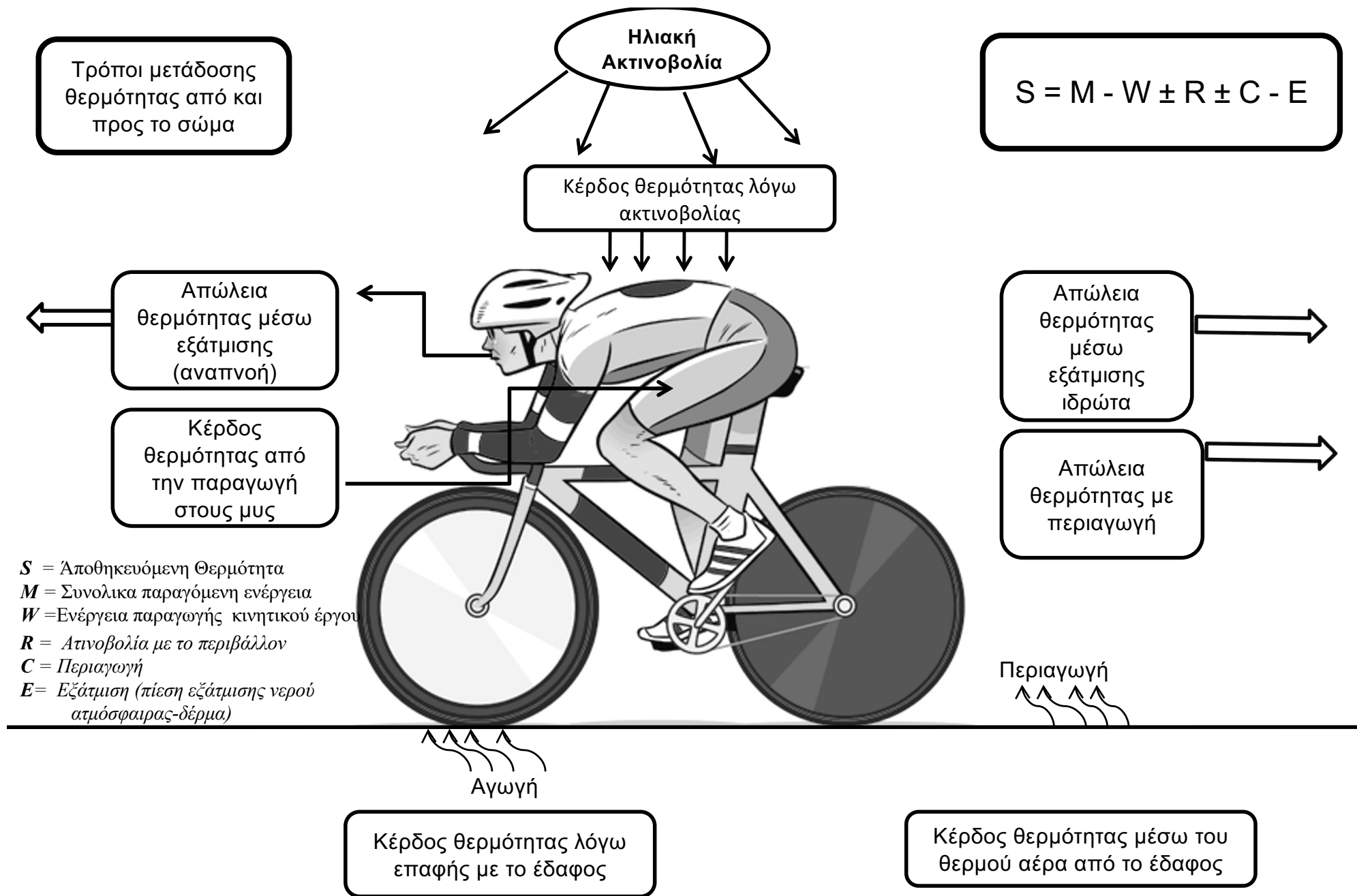


Διάγραμμα 3.1. Η διαδικασία ρύθμισης του ισοζυγίου ύδατος στον ανθρώπινο οργανισμό κατά την άσκηση.

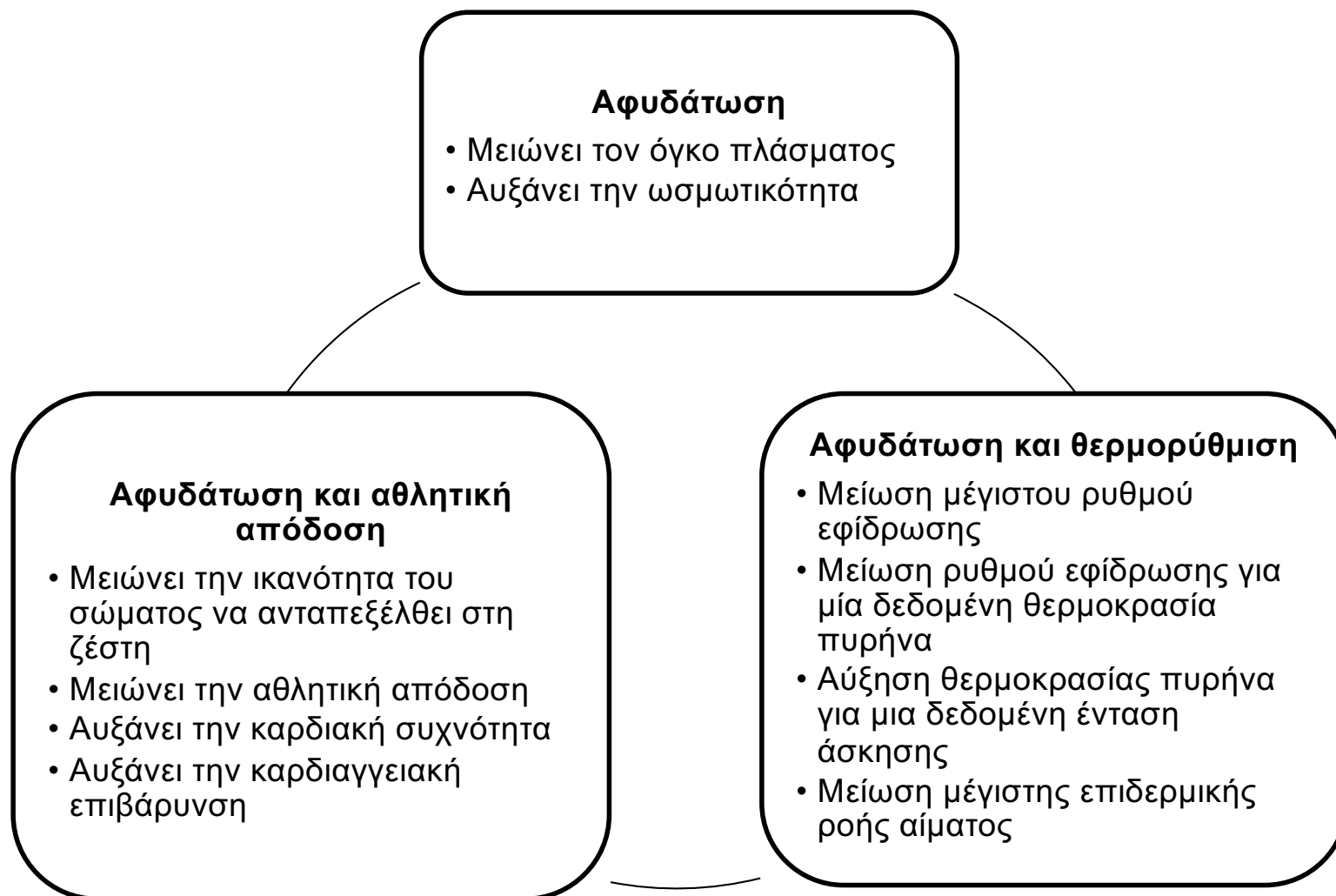
Ο ρόλος της θερμορύθμισης στην αθλητική απόδοση







Μερικές συνέπειες της αφυδάτωσης





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.

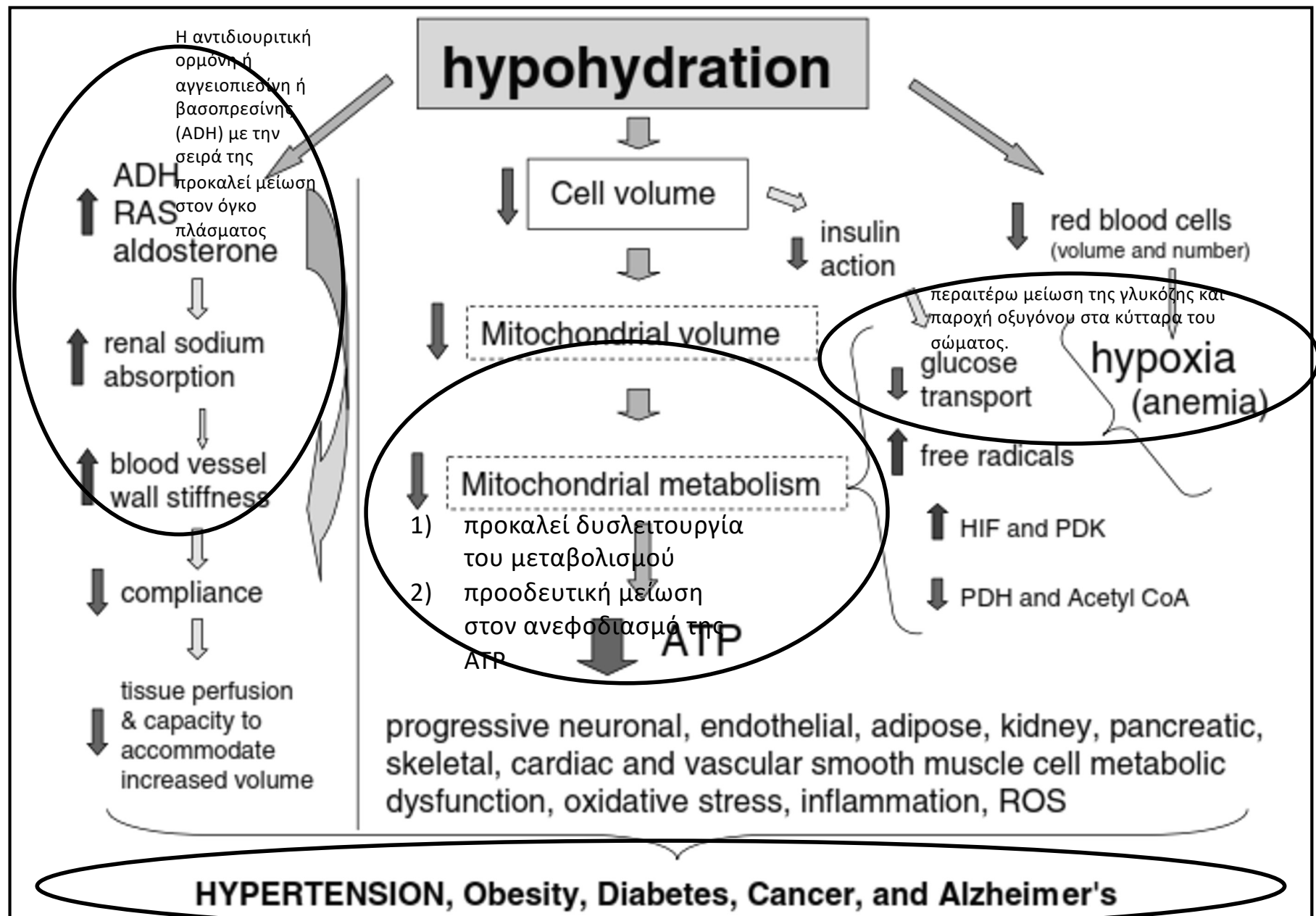
ULTRAENDURANCE CYCLING IN A HOT ENVIRONMENT: THIRST, FLUID CONSUMPTION, AND WATER BALANCE

LAWRENCE E. ARMSTRONG,¹ EVAN C. JOHNSON,² AMY L. MCKENZIE,¹ LINDSAY A. ELLIS,¹ AND
KEITH H. WILLIAMSON³

¹Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology, University of Connecticut, Storrs, Connecticut; ²Department of Health, Human Performance and Recreation, University of Arkansas, Fayetteville, Arkansas; and ³Vinson 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.



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



A []	—	B []	=	C []	D []
Σωματικό βάρος πριν		Σωματικό βάρος μετά		Απώλεια βάρους	Διάρκεια άσκησης (σε ώρες)
X []	—	Y []	=	Z []	U []
Βάρος μπουκαλιού πριν		Βάρος μπουκαλιού μετά		Όγκος που καταναλώθηκε	Απώλεια ούρων
[]	=	C []	+	Z []	— U []
Ρυθμός εφίδρωσης (λίτρα ανά ώρα)		D []			

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 30ml ανά λεπτό

Επομένως, ο ρυθμός εφίδρωσης του συγκεκριμένου αθλητή για 1 ώρα άσκησης υπολογίζεται στα 1800 ml .

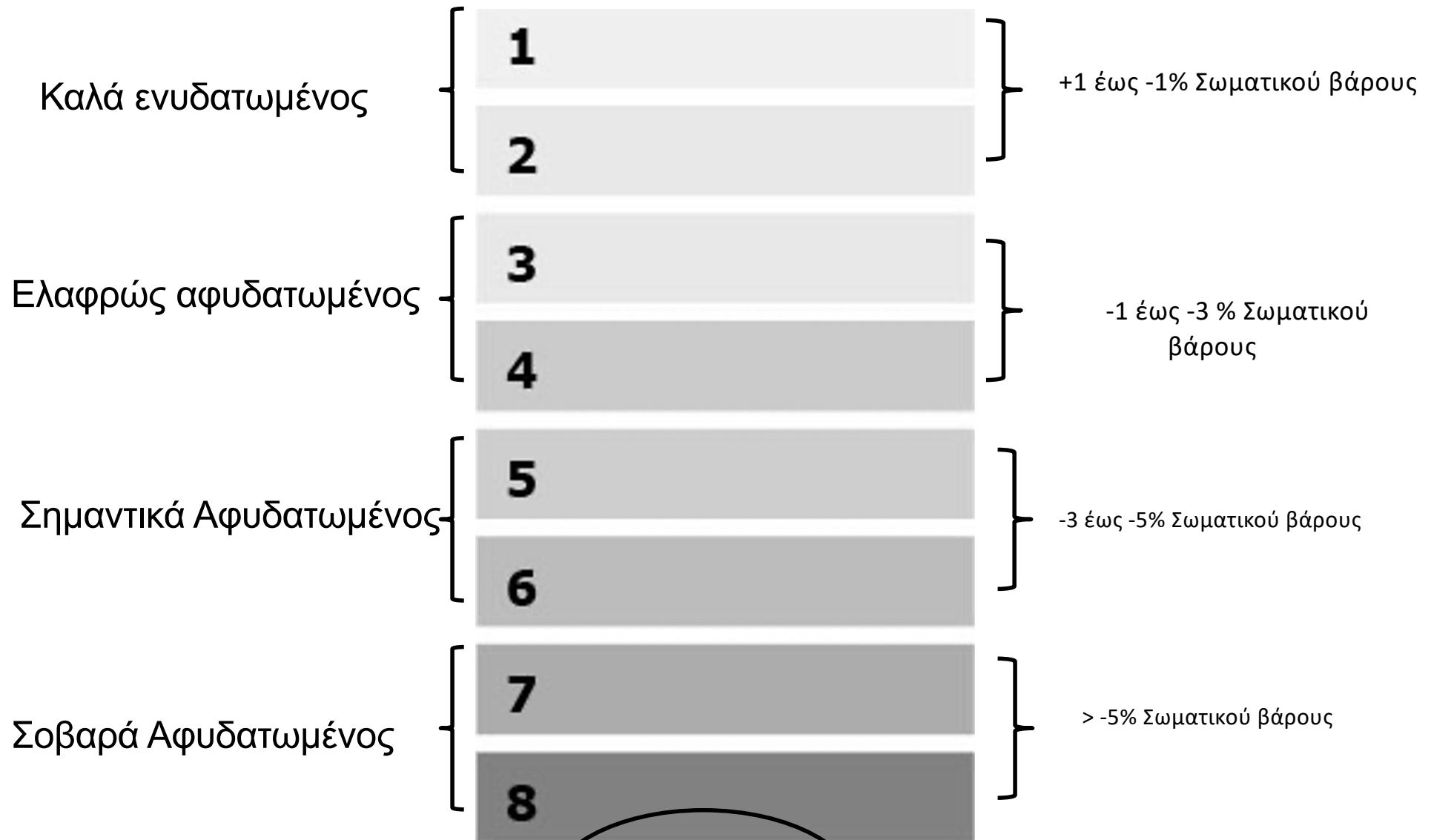
Οφείλουμε να Ελέγχουμε τα Επίπεδα Υδάτωσης μας



- 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



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⁺ : 0,5-0,7 g/l H₂O. 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 H₂O & 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 Α και C, κάλιο, νάτριο, φώσφορο, μαγνήσιο, ασβέστιο, σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο, χαλκό και σελήνιο.
- Νιτρικά άλατα (NO_3) που περιέχουν σε περίσσεια τα παντζάρια: μέσω αλυσιδωτών αντιδράσεων μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ.

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.

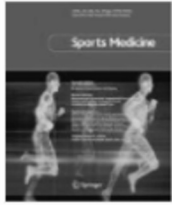
Tips! Μπορείτε να προσθέσετε λίγο λεμόνι ή λάιμ για περισσότερο δροσιστική γεύση



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.

ORIGINAL ARTICLE

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^{1,2} · M. Waldron^{1,3} · O. Jeffries¹ 

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 (≥ 9 mg/kg ΣΒ)

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

Είδος τροφίμου ή ροφήματος	Μερίδα	Περιεκτικότητα σε καφεΐνη (mg)
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 Υδαταθράκων Πριν τον Αγώνα

Γλυκαιμικός Δείκτης???



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.

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

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.

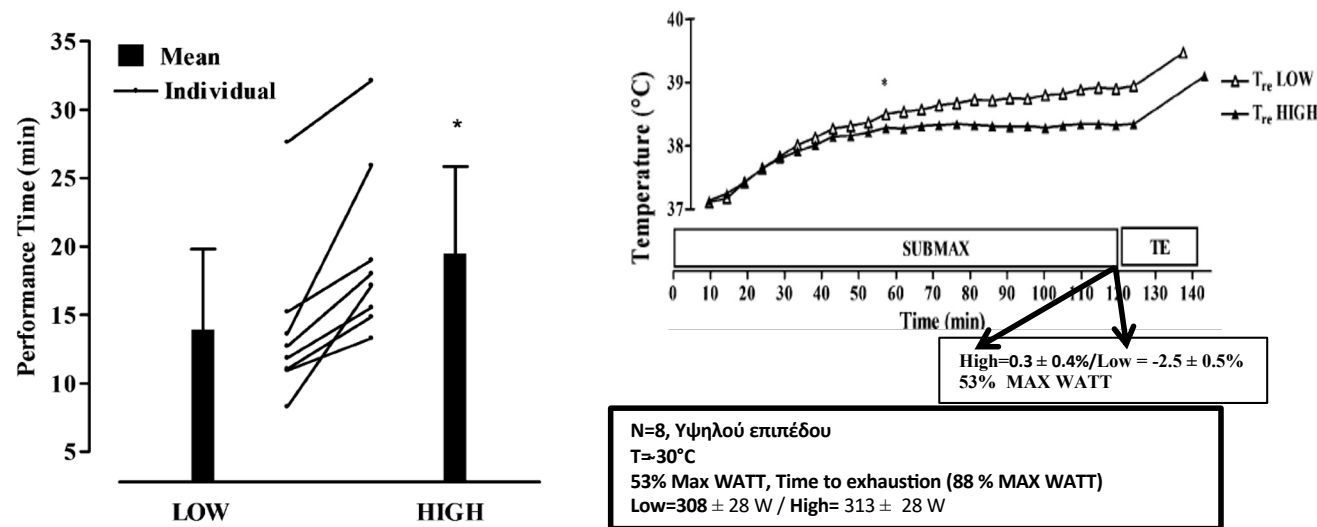
Ερευνητικά δεδομένα για τις επιπτώσεις της υποϋδάτωσης

Μελέτες	Είδος άσκησης - Θερμοκρασία	Επίδραση απόδοσης
Walsh et al. <i>Int J Sports Med</i> , 1994	Κυκλοεργόμετρο (32°C)	Αρνητική
Below et al. <i>Med Sci Sports Exerc</i> , 1995	Κυκλοεργόμετρο (31°C)	Αρνητική
McConell et al. <i>Med Sci Sports Exerc</i> , 1999	Κυκλοεργόμετρο (21°C)	—
Robinson et al. <i>Eur J Appl Physiol</i> , 1995	Κυκλοεργόμετρο (20°C)	—
Moughan et al. <i>Eur J Appl Physiol</i> , 1989	Κυκλοεργόμετρο (20°C)	—

Παρόλα αυτά, σημαντική μείωση της απόδοσης έχει παρατηρηθεί και σε μικρότερα ποσοστά απωλειών σωματικού βάρους, τα οποία αγγίζουν το 1-2%, κυρίως όταν οι δοκιμασίες πραγματοποιούνται σε θερμό περιβάλλον. Αντίθετα, άλλες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε περιβάλλον με 20-21°C δεν διαπίστωσαν καμία διαφορά στην απόδοση μεταξύ των δοκιμασιών. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι το θερμό περιβάλλον επιδρά ως προς την μείωση της αθλητικής απόδοσης.

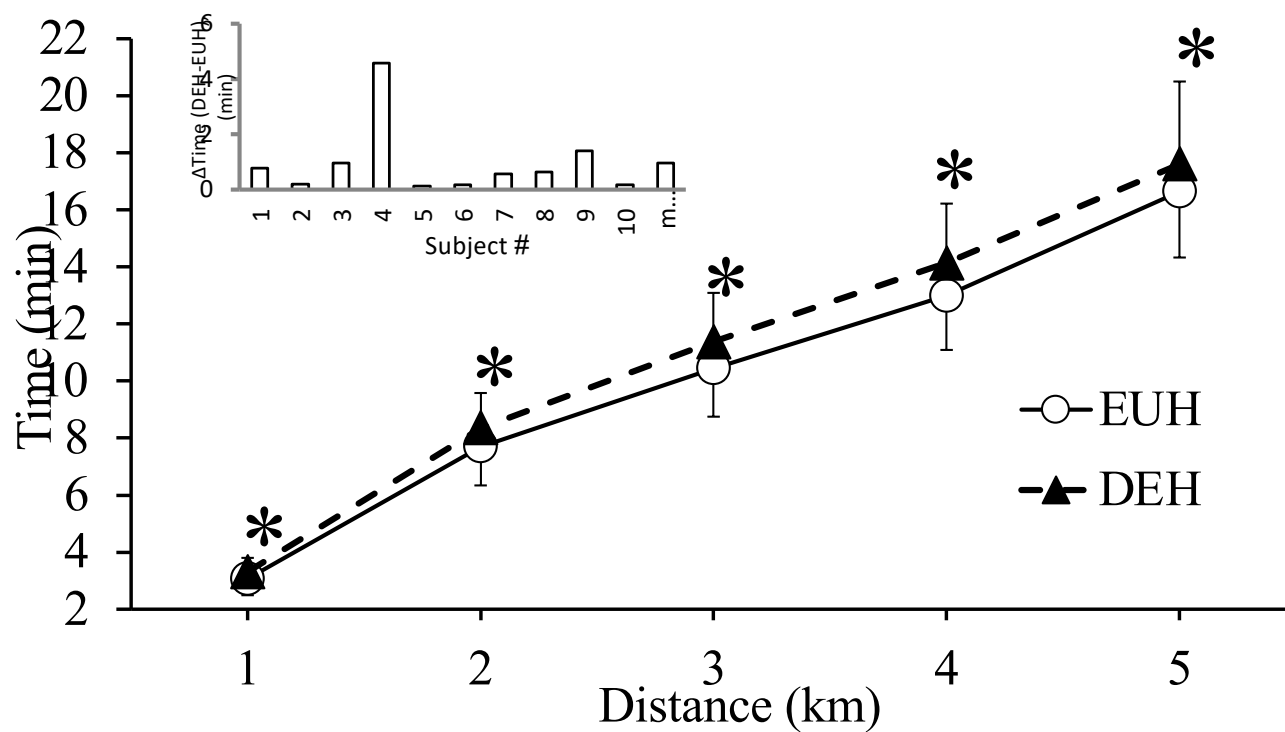
Influence of Hydration Status on Thermoregulation and Cycling Hill Climbing

TAMMIE R. EBERT^{1,4}, DAVID T. MARTIN¹, NICOLA BULLOCK¹, IÑIGO MUJICA², MARC J. QUOD¹, LESLEY A. FARTHING³, LOUISE M. BURKE³, and ROBERT T. WITHERS⁴



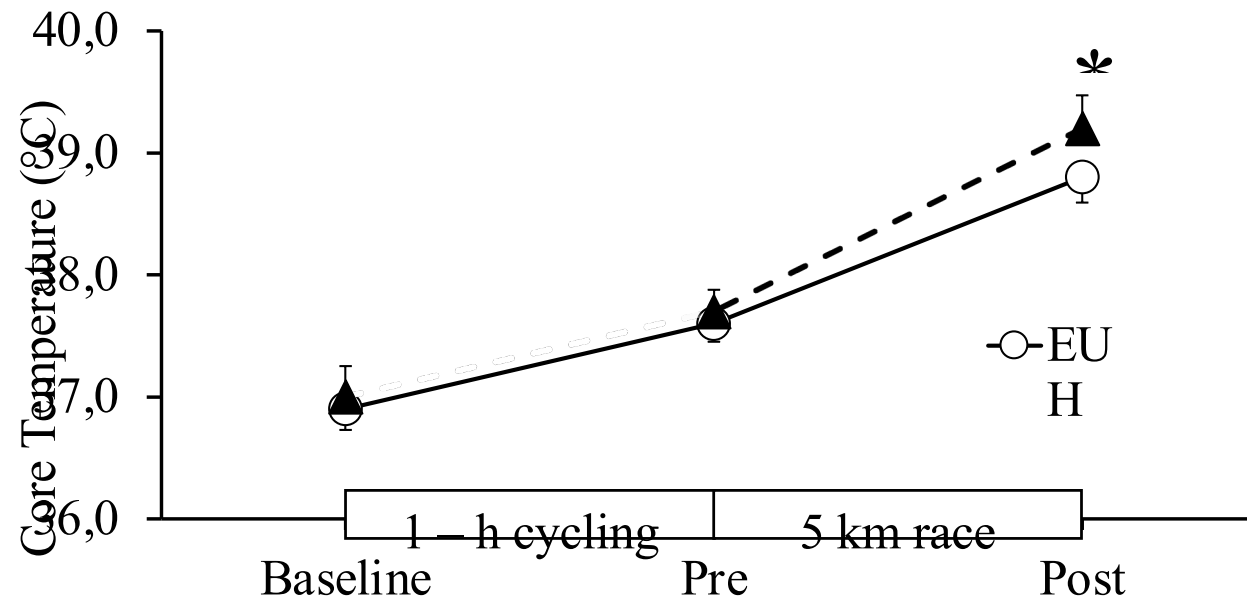
- Αν η απώλεια του σωματικού βάρους αφυδάτωση (-2.5%) μπορεί να είναι ευεργετική στην απόδοση ποδηλατών σε ανηφορικό επίπεδο λόγω της απώλειας του βάρους, μειώνοντας το ενεργειακό κόστος και αυξάνοντας την αναλογία ισχύος/βάρους.
- Low ↓ αν και (BW) ↓ διάρκεια εξάντλησης με ↓ Watt.
- Φάνηκε λοιπόν ότι παρά τη χαμηλότερη παραγωγή έργου για την low ομάδα τα επίπεδα εσωτερικής θερμοκρασίας λόγω αφυδάτωσης ήταν αυξημένα.

Χρόνος ολοκλήρωσης κάθε χιλιομέτρου του πειράματος.



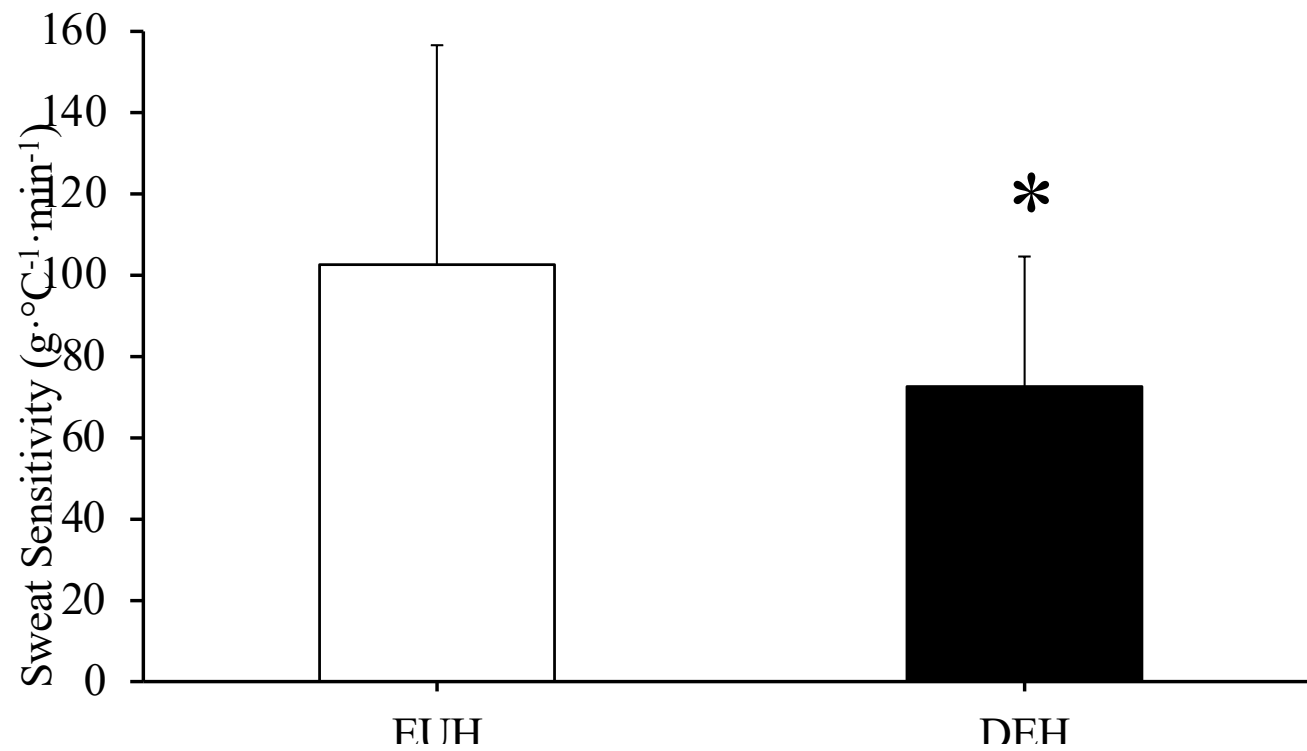
Bardis C. *National Athletic Training Association*. 2012 (in press).

Θερμοκρασία πυρήνα κατά την έναρξη, πριν και αμέσως μετά τα 5km της δοκιμασίας απόδοσης.



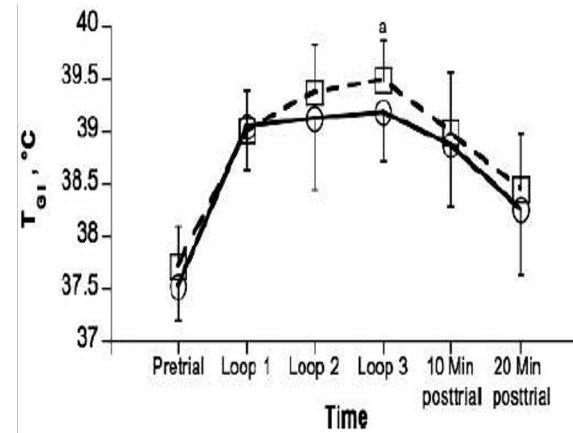
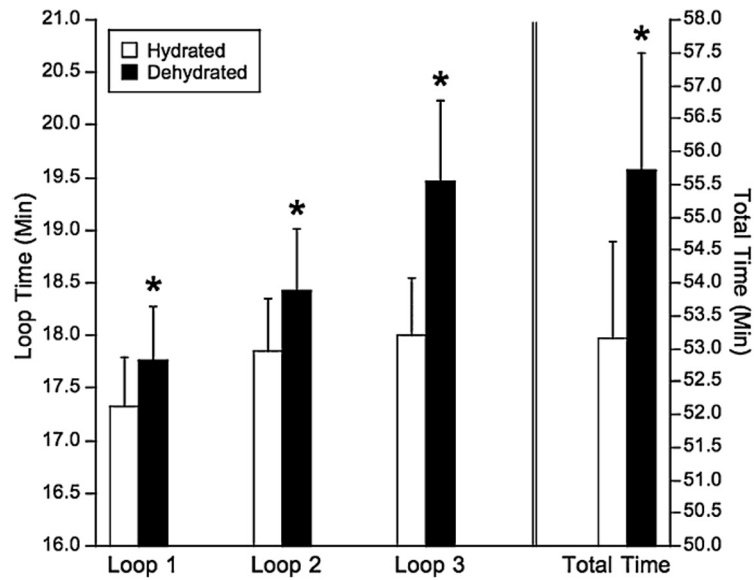
Bardis C. *National Athletic Training Association*. 2012 (in press).

Ευαισθησία εφίδρωσης



Bardis C. *National Athletic Training Association*. 2012 (in press).

Αφυδάτωση και αθλητική απόδοση

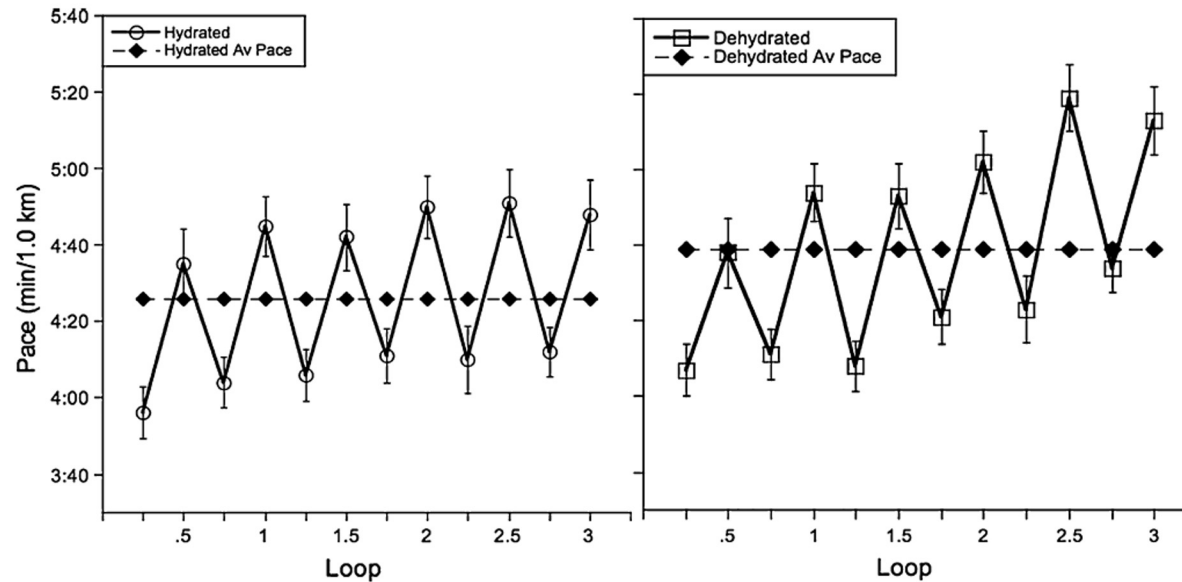


	PRE	POST	Δ (post-pre)
Hydrated	-0.79 $\pm$ 1.0%	-2.05 $\pm$ 1.2%	-1.26%
Dehydrated	-2.27 $\pm$ 1.2%*	-4.3 $\pm$ 1.3%*	-2.03%*

N=17, WBGT=26.5° C
3 Loop x 4km / 4 min Rest

Casa DJ, J Athl Train 2010;45:147-56.

Αφυδάτωση και αθλητική απόδοση

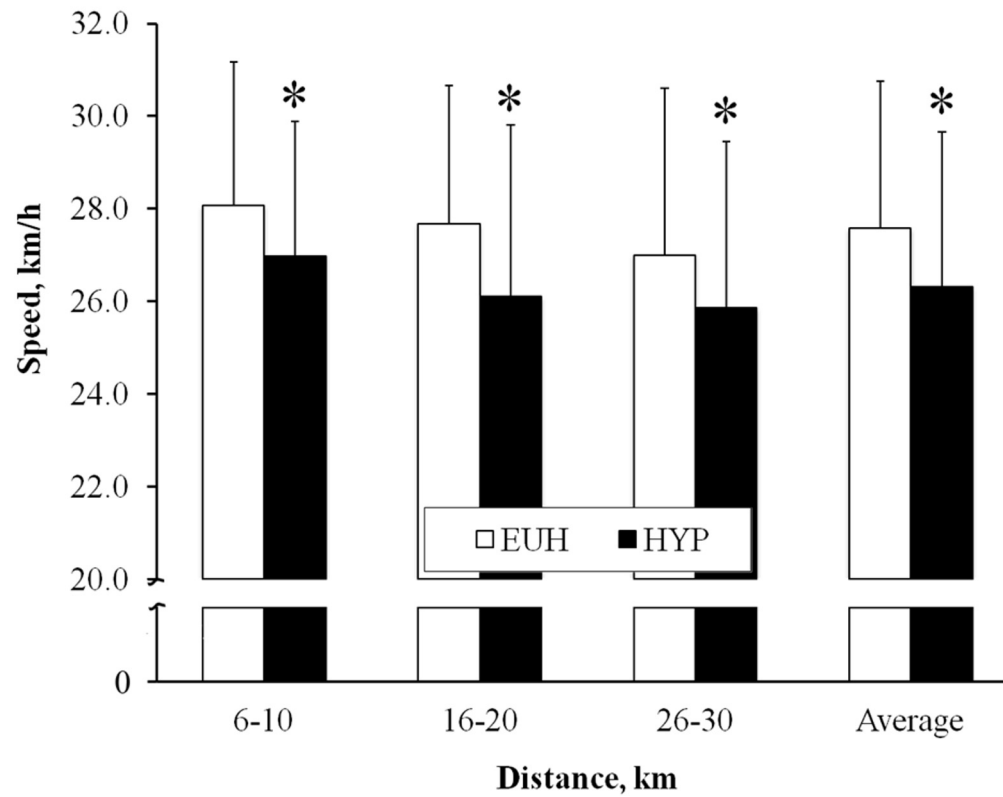


Ύστερα από την ανάλυση των δεδομένων των ταχύτερων και των βραδύτερων γύρων ξεχωριστά, ανάμεσα στις δύο καταστάσεις η μελέτη κατέδειξε μία αυξημένη ικανότητα των υδατωμένων ατόμων να διατηρούν πιο σταθερό το ρυθμό τους. Αυτά τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι η αφυδάτωση σχετίζεται με μείωση στην ικανότητα ενός δρομέα να διατηρήσει σταθερό το ρυθμό του σε μία ανταγωνιστική κατάσταση ή σε έναν αγώνα. (Ταχύτητα διασκελισμού)...

↓
Cycling = RPM
↓
Ομαδικά Αθλήματα = Στρατηγική
↓
Εγρήγορση, Αντανακλαστικά, μνήμη ↑ έντασης / άγχους και κούρασης
↓
Διάθεση, Συγκέντρωση, Συμπτώματα κεφαλαλγίας

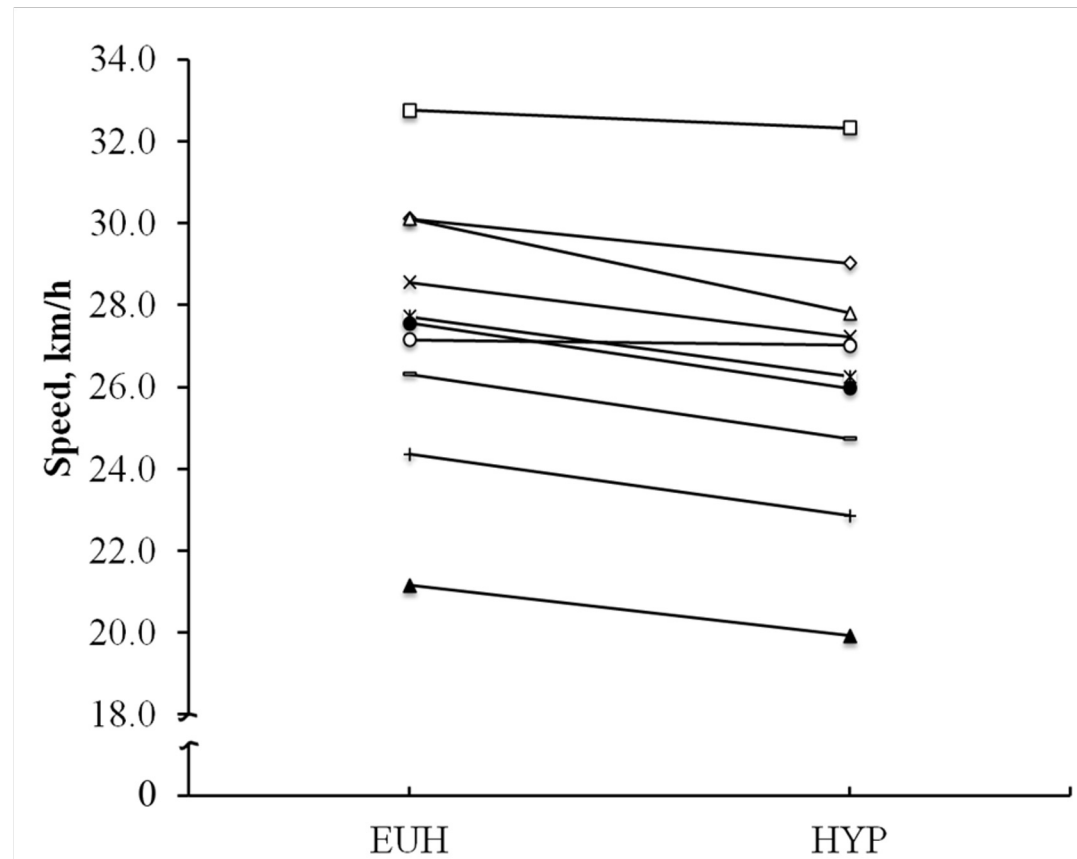
Stearns RL, J Strength Cond Res. 2009

Μέση ποδηλατική ταχύτητα για κάθε ανηφορικό επίπεδο και ο μέσος όρος ταχύτητας όλων των ανηφορικών επιπέδων.



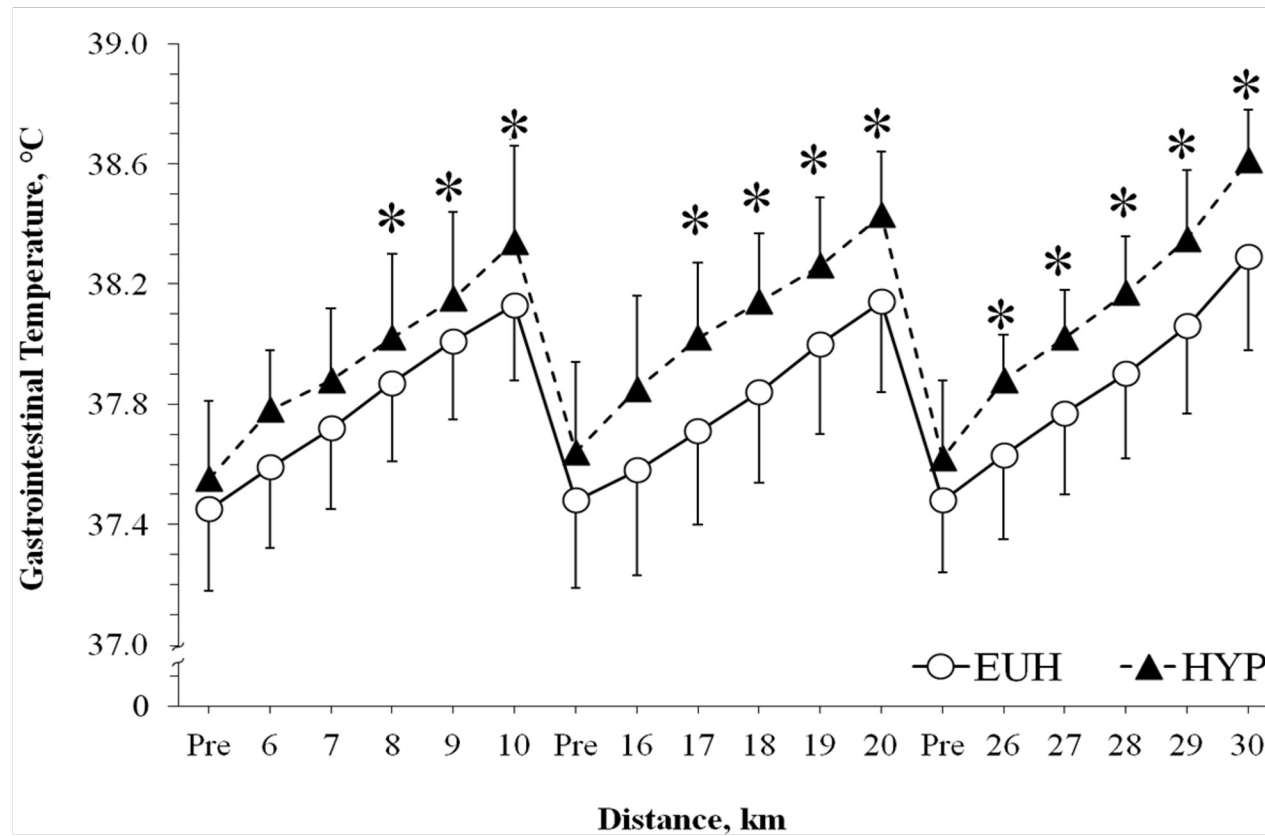
Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

**Ατομικά δεδομένα απόδοσης στην EUH και στην HYP δοκιμασία.
Κάθε γραμμή παρουσιάζει τις ατομικές διαφορές στο χρόνο απόδοσης μεταξύ των
δύο δοκιμασιών.**



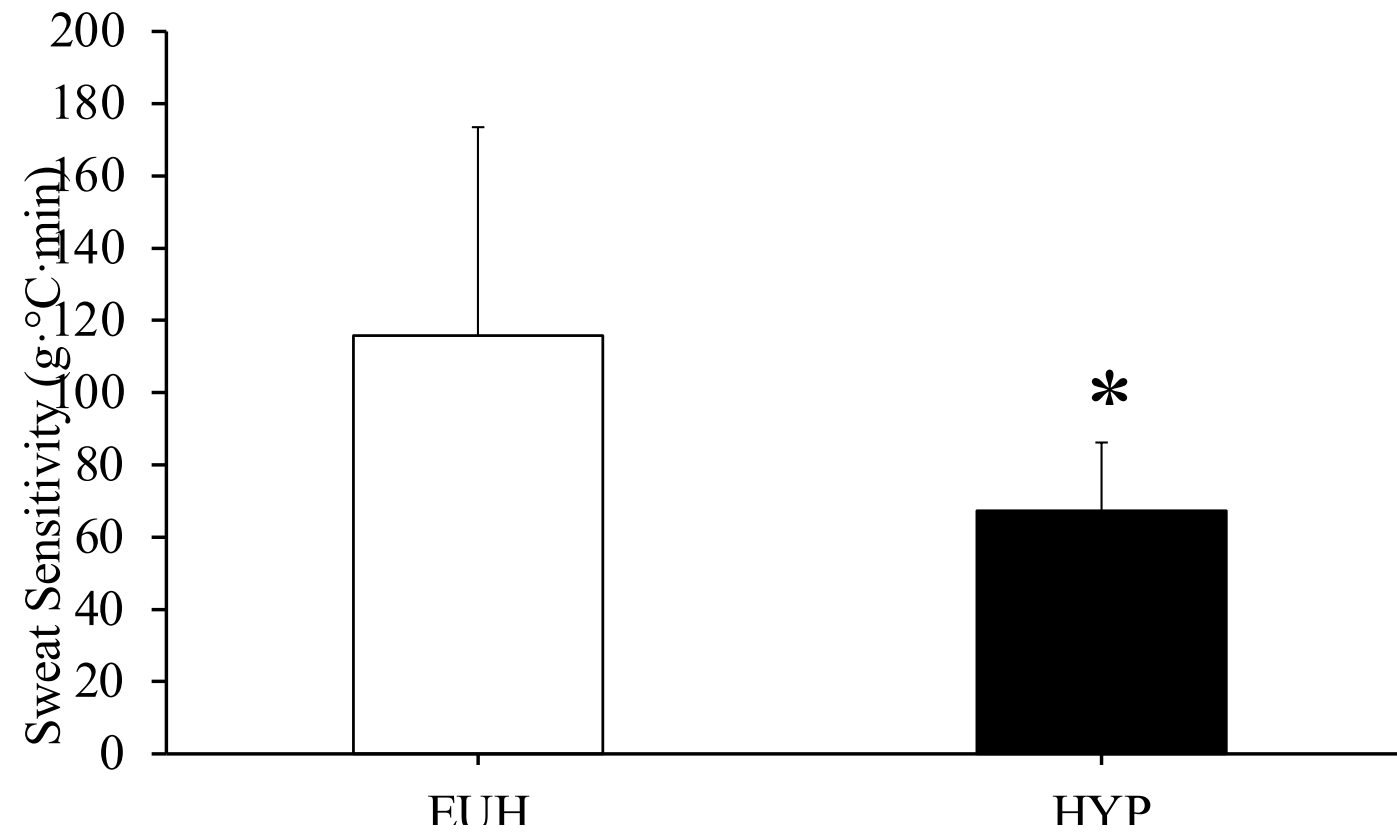
Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

Εσωτερική θερμοκρασία για κάθε χιλιόμετρο των ανηφορικών επιπέδων.



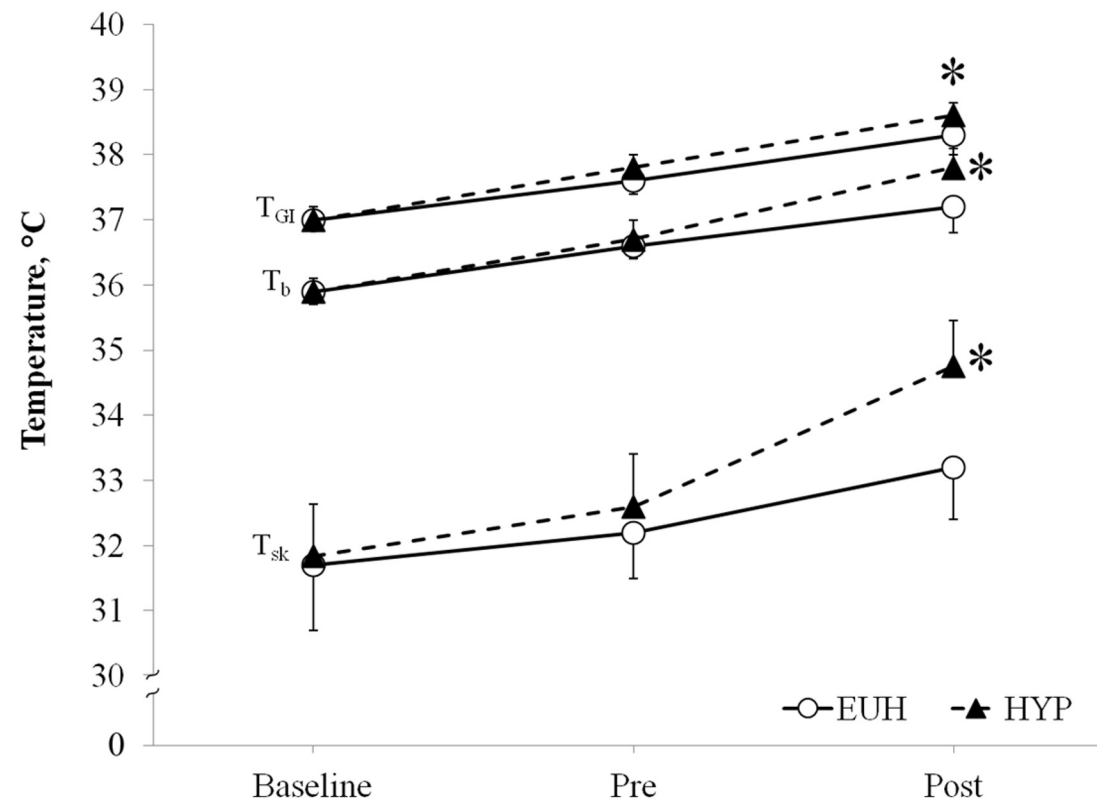
Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

Sweat Sensitivity



Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

T_c , T_b και T_{sk} στην έναρξη, πριν και αμέσως μετά την ολοκλήρωση της circuit διαδρομής.



Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

**Αιματολογικοί και ουρικοί δείκτες πριν και αμέσως μετά την ολοκλήρωση του circuit
(N=10)**

	Euhydrated			Hypohydrated		
	Baseline	Pre	Post	Baseline	Pre	Post
BW, kg	78.4±9	78.4±9	77.8±9	78.3±9	77.5±9*	76.9±9*
ΔBW, kg		0	-0.5±0.2		-0.8±0.1*	-1.4±0.2*
ΔBW, %		0%	-0.6±0.1%		-1.0±0.0%*	-1.7±0.1%*
Osm_u, mOsm/kg	577±117	588±107	799±130	479±100*	756±69*	845±71
USG, g/ml	1.015±0.004	1.017±0.002	1.021±0.002	1.015±0.003	1.022±0.002 *	1.028±0.002*
Urine Color	4±1	4±1	4±1	4±1	4±1	6±1*
Osm_p, mOsm/kg	288±1	288±1	290±1	286±1	291±1*	293±1*
[Na⁺]_p, mmol/L	142.2±1.2	142.0±1.8	140.8±1.5	142.6±0.9	141.6±2.1	142.6±1.5
[K⁺]_p, mmol/L	4.2±0.2	4.3±0.3	4.0±0.1	4.3±0.2	4.4±0.3	4.3±0.5
TPP, g/L	7.0±0.3	7.3±0.4	8.1±0.4	7.0±0.4	7.4±0.4	8.2±0.4
ΔPV, %	0±0%	0.2±0.2%	-2.4±0.9%	0±0%	-2.8±2.8%*	-5.8±1.3%*

Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

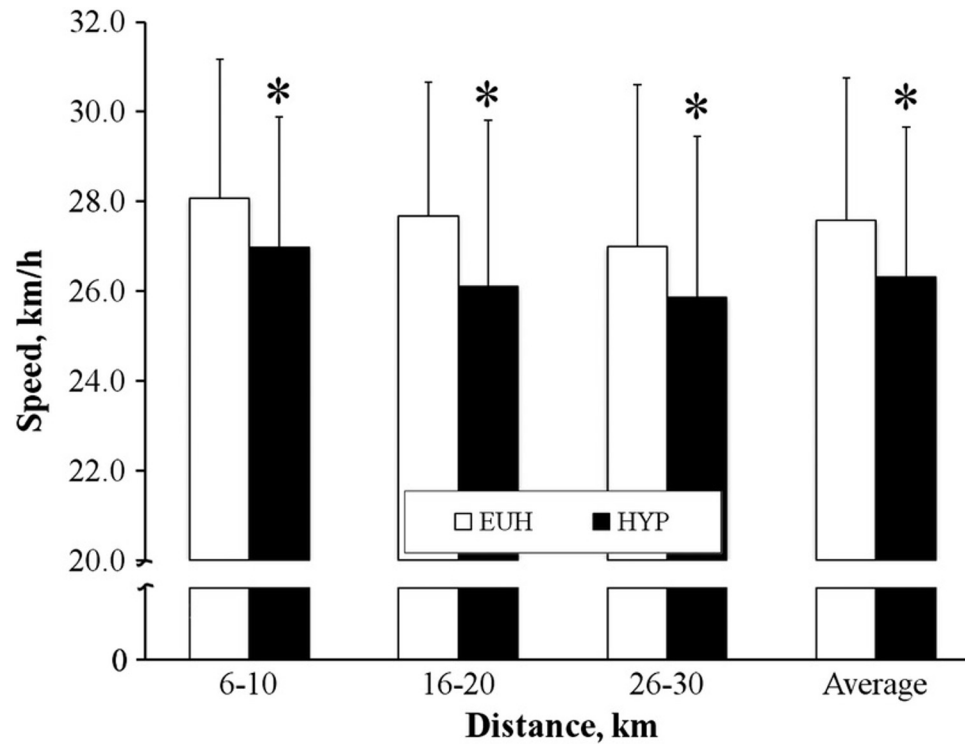
ULTRAENDURANCE CYCLING IN A HOT ENVIRONMENT: THIRST, FLUID CONSUMPTION, AND WATER BALANCE

LAWRENCE E. ARMSTRONG,¹ EVAN C. JOHNSON,² AMY L. MCKENZIE,¹ LINDSAY A. ELLIS,¹ AND
KEITH H. WILLIAMSON³

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

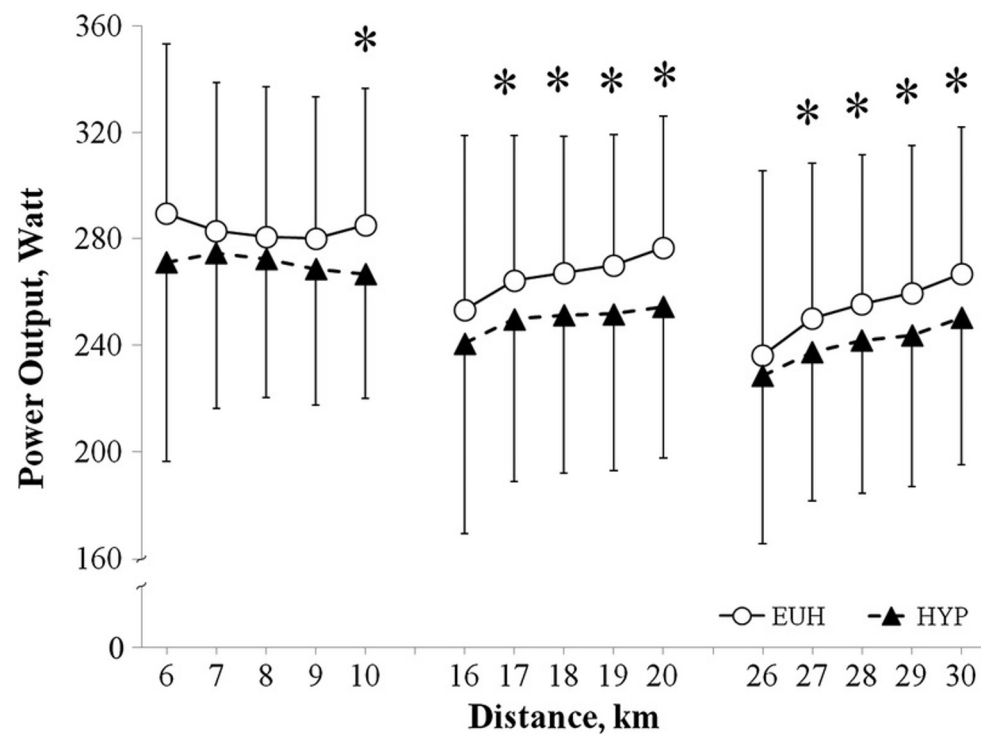
Σε αγώνες υπεραποστάσεων, αλλά και σε αγώνες με επαναλαμβανόμενα ανηφορικά επίπεδα τύπου circuit σε ζεστό περιβάλλον, φαίνεται ότι το **εξατομικευμένο πρωτόκολλο υδάτωσης** βελτίωσε την ποδηλατική, σε αντίθεση με την *ad libitum* πρόσληψη υγρών (ελεύθερη πρόσληψη υγρών), η οποία οδήγησε σε μικρού βαθμού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

Ήπια Αφυδάτωση (1%) σε θερμό περιβάλλον ($32,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) & Αθλητική Απόδοση ποδηλατών



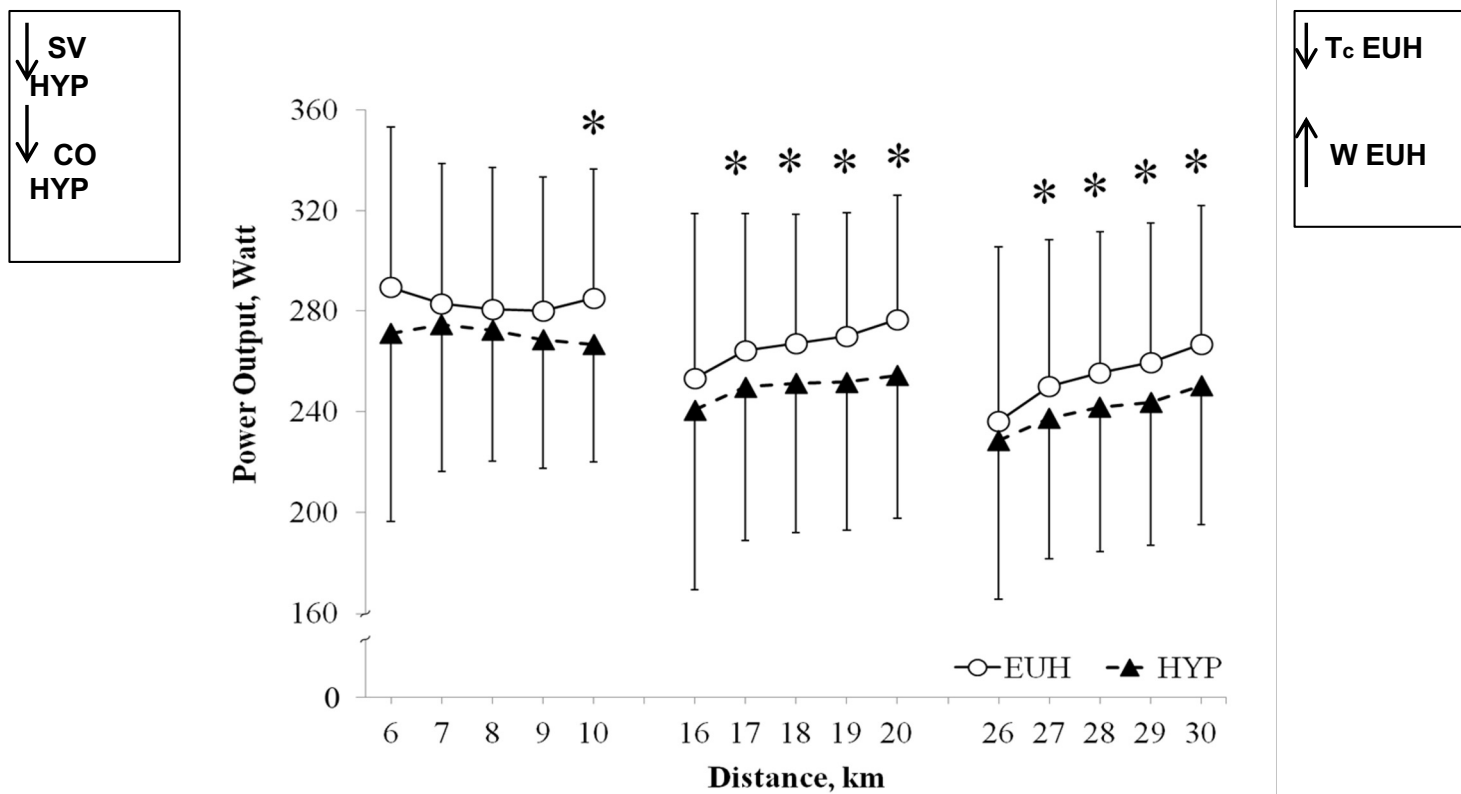
❖ Μείωση της ταχύτητας ποδηλάτησης
Δέκα προπονημένοι άνδρες

Ήπια Αφυδάτωση (1%) σε θερμό περιβάλλον ($32,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) & Αθλητική Απόδοση ποδηλατών



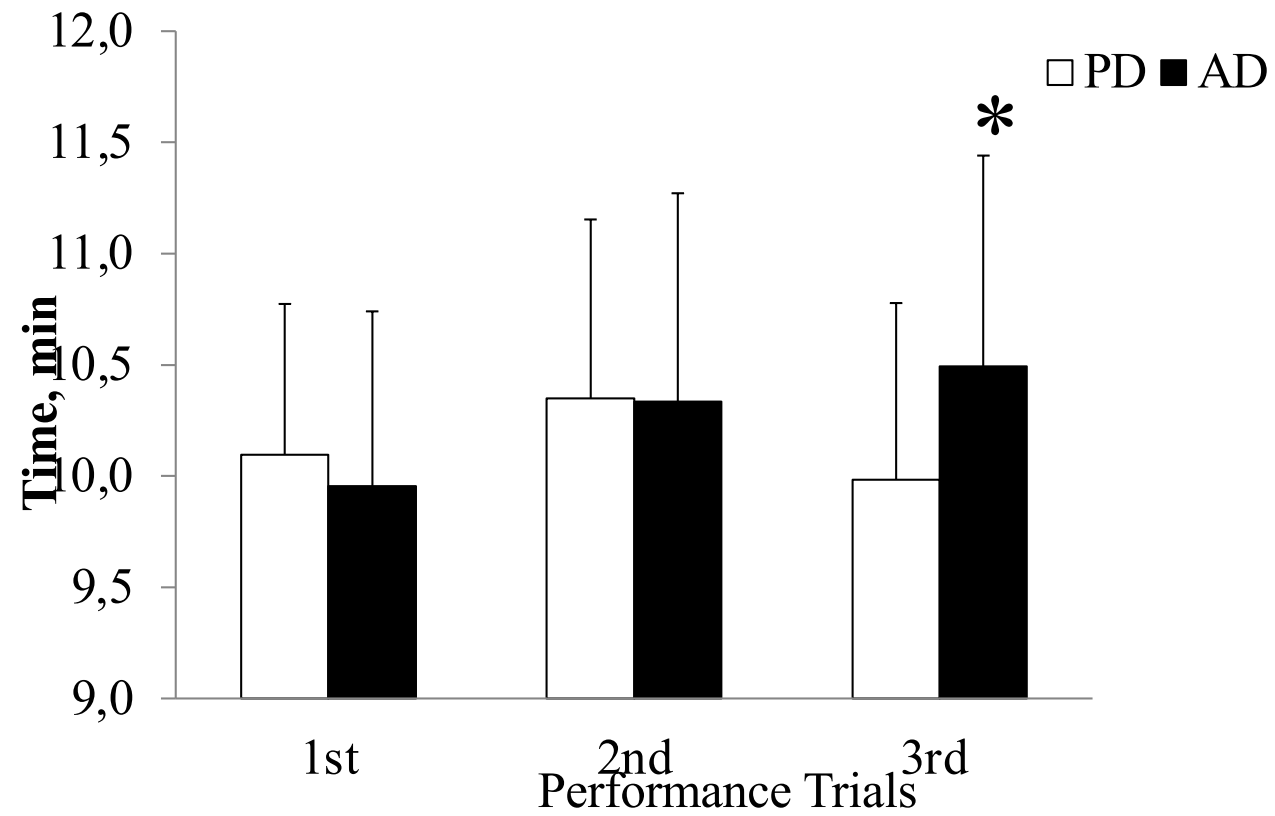
- ❖ Μείωση της ευαισθησίας στον ρυθμό εφίδρωσης
- ❖ Μείωση της μέσης ισχύος ποδηλάτησης (Watt)

Μέση παραγωγή ισχύος για κάθε χιλιόμετρο των ανηφορικών επιπέδων.

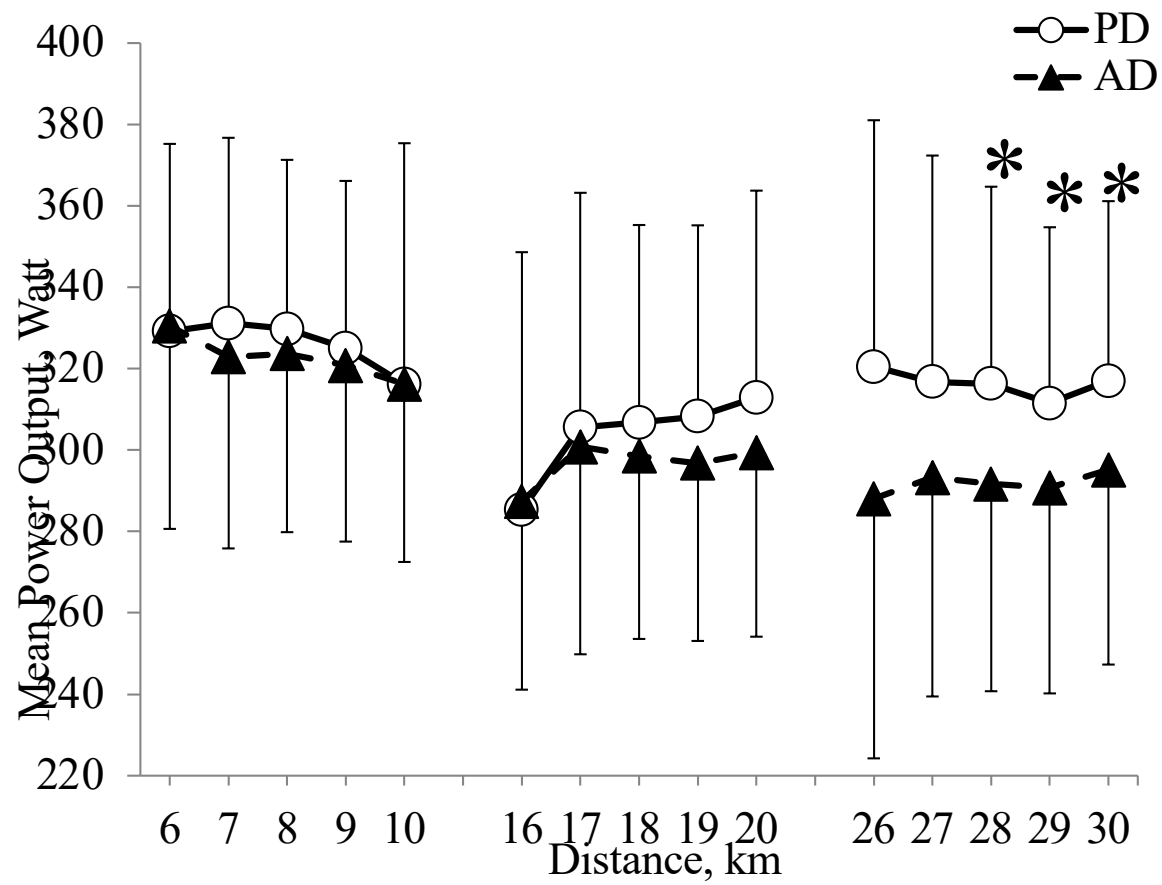


Bardis C. MSSE. 2013 (in press)

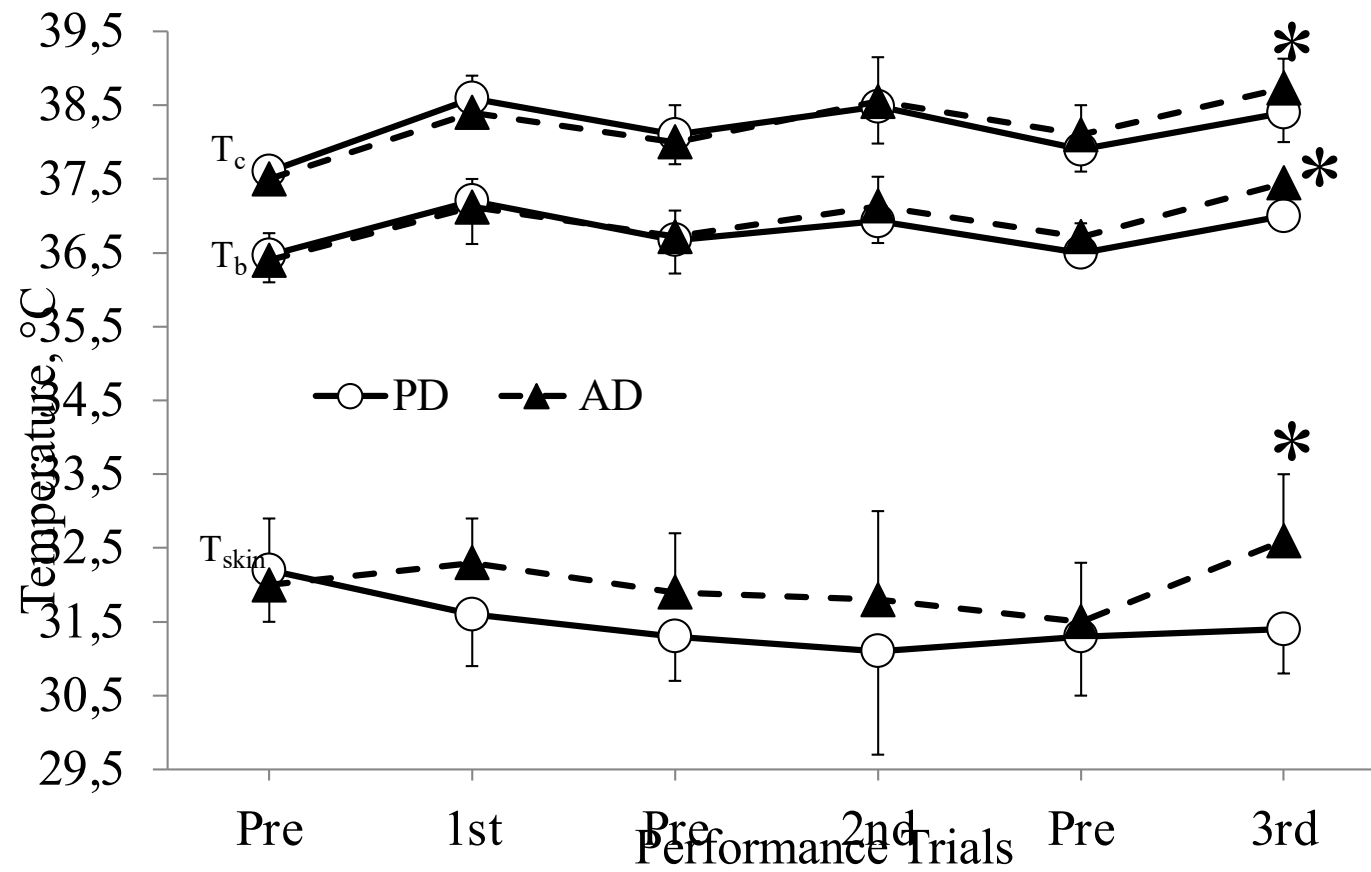
Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης για κάθε ανηφορικό επίπεδο.



Μέση παραγωγή ισχύος για κάθε χιλιόμετρο των ανηφορικών επιπέδων.



T_c , T_b και T_{sk} , πριν και αμέσως μετά την ολοκλήρωση του κάθε ανηφορικού επιπέδου.



Αιματολογικοί και ουρικοί δείκτες πριν και αμέσως μετά την ολοκλήρωση του circuit (N=10)

	Pre Strategy Drink		Ad Libitum	
	Pre	Post	Pre	Post
BW, kg	75.6±7	75.2±7	75.5±7	74.1±7*
ΔBW, kg	-	-0.4±0.2		-1.4±0.5*
ΔBW, %	-	-0.5±0.3%		-1.8±0.7%*
Osm_u, mOsm/kg	533±139	598±161	544±174	840±135*
USG, g/ml	1.014±0.004	1.019±0.007	1.015±0.004	1.025±0.004*
Urine Color	3±1	4±1	3±1	4±1
Osm_p, mOsm/kg	288±2	290±2	288±2	294±2*
[Na⁺]_p, mmol/L	141.0±0.9	143±3.2	141.7±2.2	144.1±2.2
[K⁺]_p, mmol/L	4.0±0.3	4.1±0.2	4.0±0.4	4.1±0.3
TPP, g/L	7.2±0.5	8.1±0.4	7.5±0.5	8.3±0.5
ΔPV, %	-	0.5±0.9%	-	-2.6±1.4%*

Ερευνητικά δεδομένα για τις επιπτώσεις του φαινομένου της *ad libitum* κατάποσης
(ακούσια αφυδάτωση) & των ήδη αφυδατωμένων αθλητών

Μελέτες	Δοκιμασία	Επίδραση
Pitts et al. 1944, <i>Am J Physiol</i> Rollo et al. 2012, <i>Int J Sports Med</i>	Πεζοπορία 6h (35°C) NW, AD , BW 10miles (37°C) AD , PD, NW	↑ Αύξηση θερμικής επιβάρυνσης -1.3% αφυδάτωση PD ↑ στομαχικής δυσφορίας
Kavouras et al. 2012, <i>Scand Med Sci Sports</i> Arnaoutis et al. 2012, <i>Inte. J. Sport Nutr.Exerc.Metab.</i>	Αθλητικό κάμπ (27-28°C)	↑ 90% Αφυδατωμένα 1h ομιλία+Urine scale Δοκιμασίες αντοχής ~ 60% Παρέμειναν ↓ αφυδατωμένα Αίσθημα της Δίψας
Stover et al. 2006, <i>Appl Physiol Nutr Metab</i> Osterberg et al. 2009, <i>J Athl Train.</i>	Αθλητικά κέντρα (21°C) Basketball (20-22°C)	USG≥1.020, 46% USG≥1.020, 52%

Συγγραφείς	Έτος	Συμμετέχοντες	Αφυδάτωσης	Άσκησης	Κόπωσης / Ευρήματα
Campa F, Piras A, Raffi M, Trofè A, Perazzolo M, Mascherini G, Toselli S PubMed: 32059577	2020	10	2.1 ± 0.3%	60' στο 65% VO ₂ max + δοκιμή αντοχής στο 95% VO ₂ max	Μειωμένη EMG δραστηριότητα (vastus medialis, biceps femoris), υψηλότερη HR, μικρότερος χρόνος άσκησης. Δεν άλλαξε σημαντικά η VO ₂ ή η ενεργειακή δαπάνη.
Funnell MP, Moss J, Brown DR, Mears SA, James LJ PubMed: 38215862	2024	9	~1.5%	8×10 min ποδηλασία + 15 min μέγιστης προσπάθειας στους 34°C	Απόδοση -5.6% σε DEH σε σχέση με EUH, παρά ίδια θερμοκρασία και αίσθηση δίψας. Μειωμένη απόδοση και μεγαλύτερη κόπωση με ήπια αφυδάτωση.
Merry TL, Ainslie PN, Cotter JD PubMed: 25793570	2015	119	~1.5%	161 km υπερμαραθώνιος ποδηλατικός αγώνας	Αυξημένη κόπωση, πόνος και θερμότητα στους αφυδατωμένους συμμετέχοντες. Συσχέτιση με την ειδική βαρύτητα των ούρων (USG).

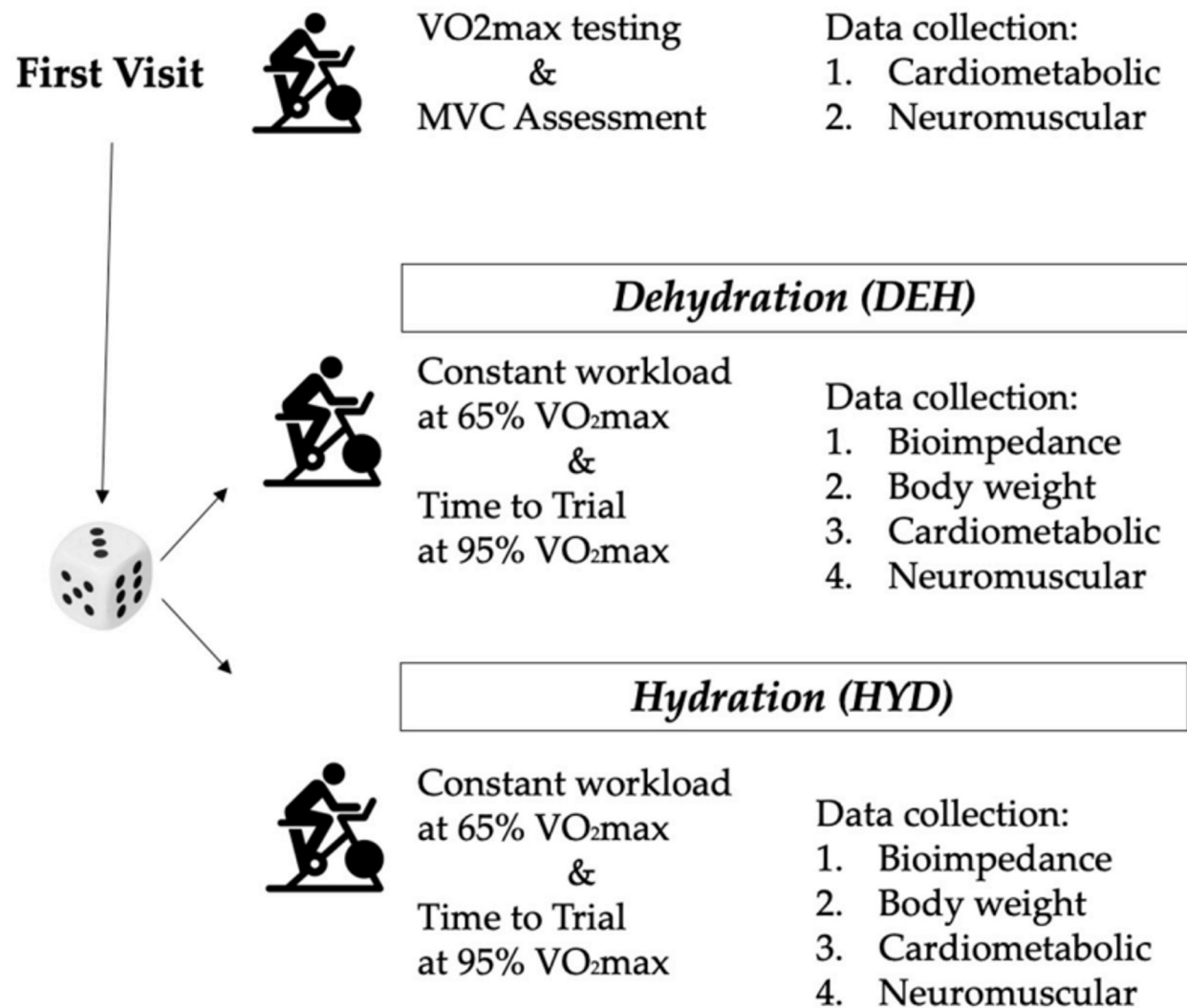


Figure 1. Graphical overview of the testing protocol with the timeline of events.

Adams WM, et al. PubMed: 29509643	2018	7	~2.2%	2 ώρες ποδηλασία στους 35°C + 5 km time trial	Μειωμένη απόδοση κατά 5.6% σε DEH σε σχέση με EUH, παρά ίδια αίσθηση δίψας και θερμοκρασία σώματος.
Logan-Sprenger HM, Heigenhauser GJ, Jones GL, Spriet LL PubMed: 22543739	2012	9	2.0%	120' ποδηλασία στο 65% VO ₂ peak	Αυξημένη καρδιοαναπνευστική καταπόνηση, μειωμένη απόδοση και αυξημένη χρήση γλυκογόνου στους αφυδατωμένους συμμετέχοντες.

Ηλεκτρολύτες

Νάτριο (Na⁺)

1 από τους
σημαντικότερους
Ηλεκτρολύτες

Βασικότερη πηγή: Αλάτι



Γενική Σύσταση: έως **1 κ.γ.**
αλάτι ημερησίως (**<2400mg**)

Αλαντικά, τυριά(ιδίως τα κίτρινα και σκληρά),
κονσερβοποιημένα τρόφιμα, παστά τρόφιμα

Κάλιο (K⁺)

Βασικότερες πηγές K:



Γενική Σύσταση: έως
4700mg

- Μπανάνες, γλυκά φρούτα, φρέσκα
λαχανικά, γάλα, ψάρια και το
κρέας

Χλώριο (Cl⁻)

Βασικότερη πηγή: Αλάτι &



Γενική Σύσταση: **>750mg**
(2300mg/d)

- Η πρόσληψή του είναι στενά συνδεδεμένη με αυτήν του
νατρίου λόγω του επιτραπέζιου αλατιού το οποίο περιέχει
60% χλώριο

Ηλεκτρολύτη ονομάζουμε μία ουσία που βρίσκεται μέσα σε κάποιο διάλυμα και μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα

Κατακράτηση ύδατος λόγω έμμηνου ρήσεως

Ορμονικές αλλαγές (οιστρογόνα και

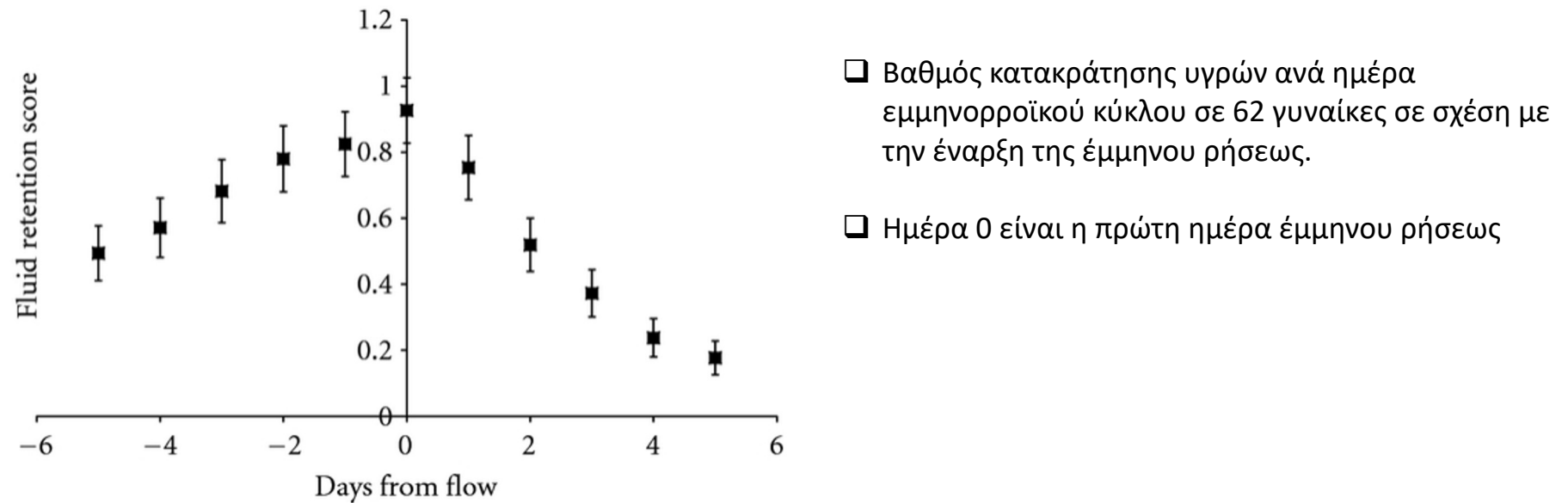
Προ-εμμηνορρησιακά: Αυξημένη Προγεστερόνη

Ενεργοποίηση της Αλδοστερόνης
η οποία αναγκάζει τα νεφρά να συγκρατούν νερό και αλάτι.

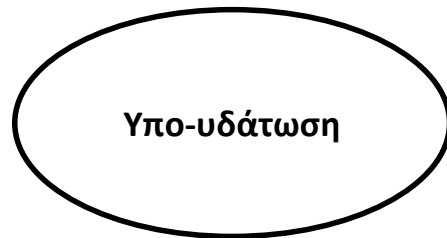
Επανναρόφησηση Νατρίου και ύδατος
(από τα νεφρά → κυκλοφορία αίματος)

Κατακράτηση ύδατος / Αύξηση του εξωκυττάρριου υγρού

Κατακράτηση ύδατος λόγω έμμηνου ρήσεως



Ισοζύγιο Ύδατος- Μηχανισμοί ελέγχου



Ο οργανισμός έχει την ικανότητα να διατηρεί σταθερό ισοζύγιο υγρών με σταθερή σύσταση των διαλυμένων ουσιών διορθώνοντας παράγοντες που διαταράσσουν αυτήν την ισορροπία

Απώλειες νερού κατά την Ηρεμία - Άσκηση

Σε Ηρεμία - φυσιολογικές συνθήκες 2,5 l/d

- 60% από τα νεφρά (ούρα 50-60 ml/h)
 - 30% μέσω αναπνοής και δέρματος
 - 5% από τα κόπρανα
 - 5% με εφίδρωση

Σε συνθήκες άσκησης και υψηλής θερμοκρασίας 6-7L

- Το μεγαλύτερο μέρος μέσω εφίδρωσης

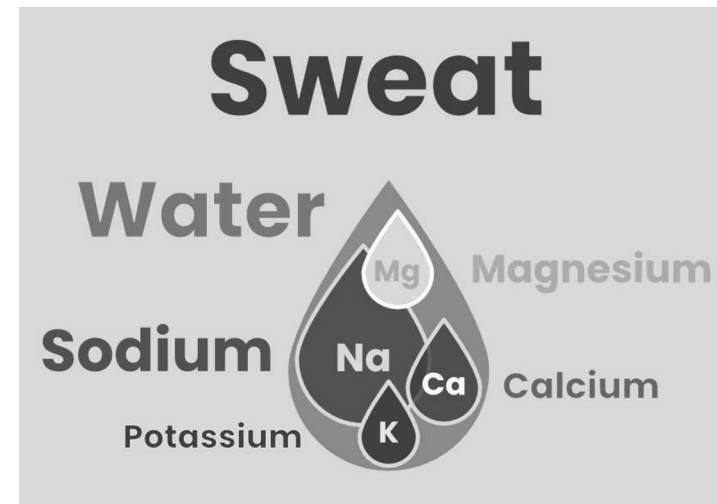
Εφίδρωση

Σύσταση ιδρώτα

- Νερό (99%)
- Ιχνοστοιχεία

Απώλεια ηλεκτρολυτών

- Na^+
- K^+
- Ca^{++}



Για την εξάτμιση ενός γραμμαρίου (1g) ιδρώτα από την επιφάνεια του δέρματος απαιτείται 0,58Kcal (30°C)

ΜΥΪΚΕΣ ΚΡΑΜΠΕΣ

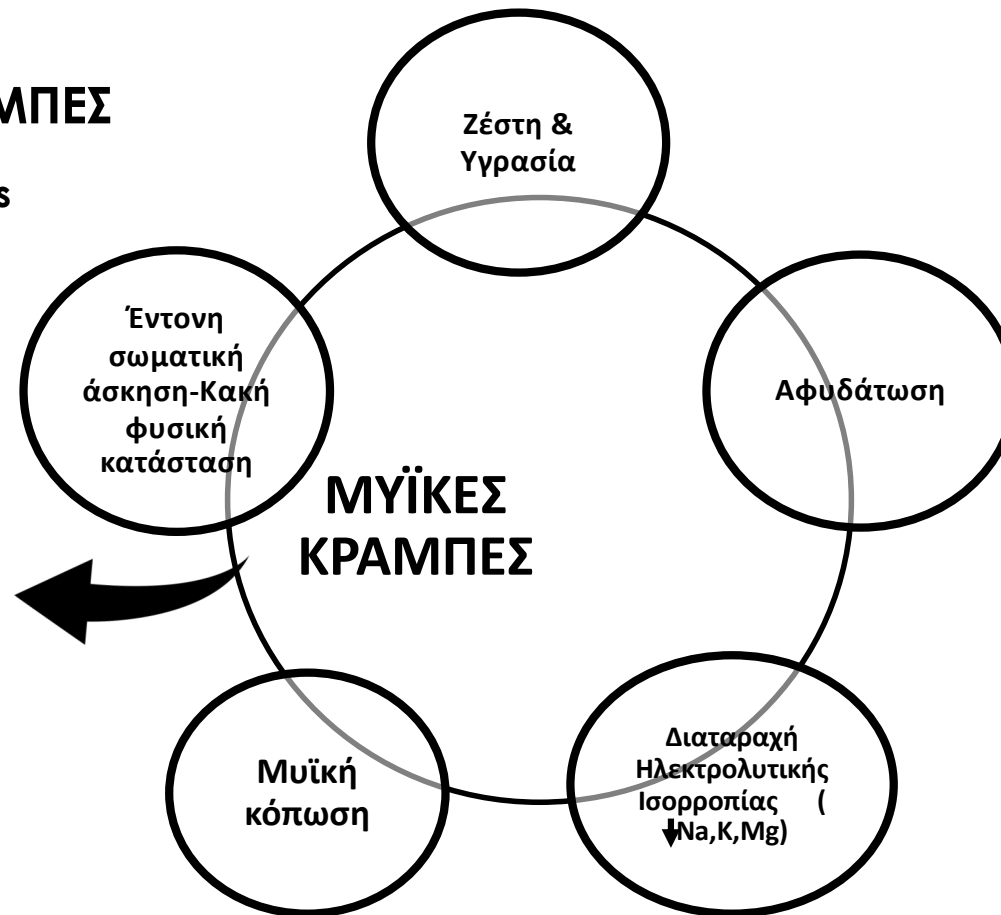
Risk Factors

1^ο σύμπτωμα για Θερμοπληξία:

= Η υπερθέρμανση (υπερθερμία) του σώματος, δηλαδή η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος σε υψηλά και επικίνδυνα επίπεδα.

Επόμενα συμπτώματα:

Ζαλάδα, σύγχυση, πονοκέφαλος, ναυτία και εμετός, παραλήρημα, διανοητική σύγχυση, σπασμοί πλήρους απώλεια αισθήσεων



Μυϊκή κράμπα:

Ο μυς συσπάται ακούσια, απότομα και έντονα, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυνατός πόνος.

<https://olympics.com/en/video/in-their-own-words-marathon-immortality-for-gutsy-andersen-schiess>



ΕΦΥΓΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

- ❖ Μείωση απωλειών ιδρώτα!!
- ❖ Ψυχολογική Ανακούφιση από τη ζέστη



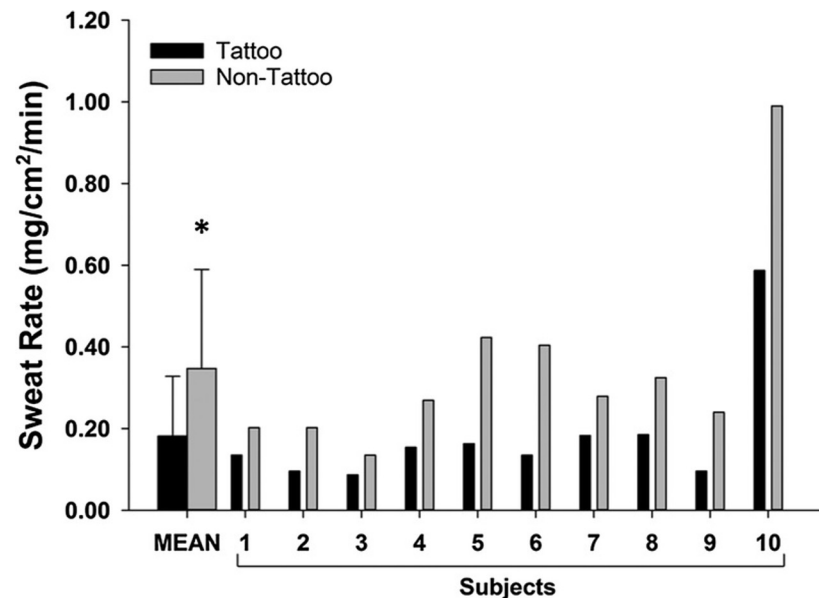
- ❖ ΌΧΙ Μείωση θερμοκρασίας του πυρήνα
- ❖ Η ψυχολογική ανακούφιση → Αύξηση ρυθμού και παραγωγής θερμότητας

Tattoos, Ρυθμός Εφίδρωσης & Απέκκριση Νατρίου

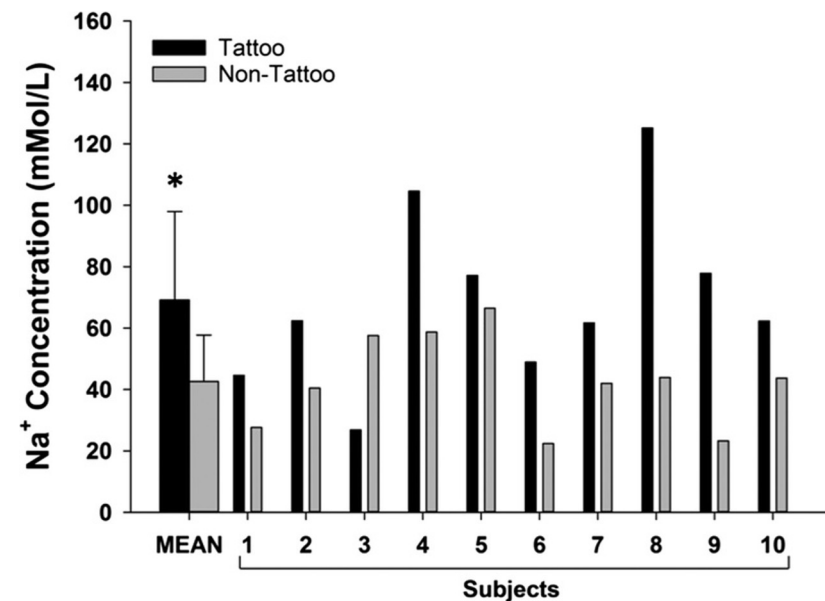


- Η έκχυση της βαφής, κατά την εκτέλεση του τατουάζ, γίνεται στο χόριο, στη δεύτερη κύρια στιβάδα του δέρματος, που βρίσκεται κάτω από την επιδερμίδα.
- Σε αυτήν την περιοχή βρίσκονται οι ιδρωτοποιοί αδένες και γι'αυτό ενδέχεται να επέλθουν δυσμενείς επιπτώσεις στη λειτουργία τους.

Tattoos, Ρυθμός Εφίδρωσης & Απέκκριση Νατρίου



The bars on the left represent **mean sweat rates** ($\pm$ SD) from tattooed and nontattooed skin following pilocarpine iontophoresis. The * indicates that the sweat rate was significantly lower for tattooed vs contralateral nontattooed skin, $P = 0.001$. The thinner bars to the right represent the individual responses from each of the 10 subjects.



The bars on the left represent **mean sweat [Na⁺]** ($\pm$ SD) from tattooed and nontattooed skin following pilocarpine iontophoresis. The * indicates that the sweat [Na⁺] was significantly higher for tattooed vs contralateral nontattooed skin, $P = 0.02$. The thinner bars to the right represent the individual responses from each of the 10 subjects.



Ευ Δια...
Τροφήν

ΕΘΝΙΚΟΣ
ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΣ
ΟΔΗΓΟΣ

Σύγκριση ελληνικών τυριών με βάση την περιεκτικότητά τους σε Να

Ελληνικά τυριά – Είδος τυριού ¹	Λιπαρά (γραμ./100 γραμ.)	Νάτριο (mg/100 γραμ.)	Ασβέστιο (mg/100 γραμ.)
Ανθότυρο	13,6-16,9	116-251	184-238
Γραβιέρα	32,4-32,5	461-473	891-1.129
Καλαθάκι Λήμνου	19,5	645	255
Κασέρι	21,4-30,7	485-511	893-1.004
Κεφαλογραβιέρα	26,7-33,8	425-863	927-1.114
Κεφαλοτύρι	18,5-33,4	409-864	1.031-1.476
Λαδοτύρι Μυτιλήνης	32,3	606	1.156
Μανούρι	42,6-51,9	281-484	99-109
Μετσοβόνη	29	636	813
Μυζήθρα	9,1-16,3	179-409	180-543
Τελεμές	21,7-25,4	550-652	254-329
Φέτα	21,1-25,3	493-596	471-980

Τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε Κάλιο

DRI: 4700mg /d



140γρ **Μπανάνα** (1
μέτρια μπανάνα) → **500**
mg K (11% των
ημερησίων
αναγκών)



100γρ **Αβοκάντο**
→ **485** mg K



100γρ **Γλυκοπατάτα**
(ψητή)
→ **230** mg K



1 **πορτοκάλι** (200γρ)
→ **360** mg K (8% των
ημερησίων αναγκών)



30γρ **αποξηραμένοι**
χουρμάδες
→ **200** mg K



30γρ **αποξηραμένα**
σύκα
→ **205** mg K



1 φλιτζάνι **φασόλια**
λευκά
→ **1190** mg K (39% των
ημερησίων αναγκών)



1 φλιτζάνι **γάλα**
αγελαδινό
→ **345** mg K

USDA, FoodData Central

Τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε Μαγνήσιο

DRI:

Για ενήλικες γυναίκες: **310-320 mg/d**

Για ενήλικες άνδρες: **400-420 mg/d**



30γρ
κολοκυθόσποροι →
160 mg Mg
(37% των ημερησίων
αναγκών)



1 φλιτζάνι φασόλια
λευκά
→ **126 mg Mg**
(28% των ημερησίων
αναγκών)



30γρ Λιναρόσπορος
→ **115 mg Mg** (27% των
ημερησίων αναγκών)



1 φλιτζάνι κινόα
→ **118.4 mg Mg**
(28% των ημερησίων
αναγκών)



100γρ Σπανάκι →
79 mg Mg

USDA, FoodData Central

Τακτικές πρόληψης εμφάνισης μυϊκών κραμπών

- ❖ Συχνές διατακτικές ασκήσεις με ιδιαίτερη έμφαση στους μυς που είναι πιο επιρρεπείς στην εμφάνιση κραμπών.
- ❖ Διατροφή πλούσια σε υδατάνθρακες και ηλεκτρολύτες κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας πριν από έναν αγώνα.
- ❖ Επαρκής κατανάλωση υγρών-αθλητικών ποτών την ημέρα πριν τον αγώνα.
- ❖ Αποφυγή κατανάλωσης διεγερτικών ουσιών.
- ❖ Μείωση της έντασης και της διάρκειας της άσκηση (εάν αυτή κρίνεται απαραίτητη).

Χοληνεργική κνίδωση λόγω αυξημένης εφίδρωσης

- Το εξάνθημα συνήθως αναπτύσσεται όταν το άτομο ιδρώνει περισσότερο από το συνηθισμένο.
- Οι ιδρωτοποιοί αδένες του σώματος φράζουν. Η υπερβολική εφίδρωση μπορεί να κάνει ένα μέρος του ιδρώτα να συσσωρευτεί κάτω από το δέρμα και ακόμα και να διαρρέει σε εξωτερικούς ιστούς.
- Ο παγιδευμένος ιδρώτας προκαλεί διαρροή φλεγμονωδών στοιχείων, ερεθισμό του δέρματος και κνησμό και δημιουργείται το χαρακτηριστικό εξάνθημα.

Dermatology 2001; 204 : 173-178

Exp Dermatol. 2019 Dec;28(12):1416-1421.

Μια μέρα πριν τον αγώνα για βελτιστοποίηση της ενυδάτωσης...

- Προσθήκη άλατος στα τρόφιμα και αποφυγή ανάλατων τροφίμων.
- Κατανάλωση τροφίμων πλούσια σε Κάλιο (π.χ. μπανάνα, αποξηραμένα φρούτα, πορτοκάλι κ.α.).
- Μία μέτρια μπανάνα μπορεί παρέχει περίπου 500mg K (11% Συνιστώμενης Ημερήσιας Πρόσληψης)
- Επιλογή χυμών και smoothies τα οποία μπορούν να ενισχύσουν την πρόσληψη υγρών, υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών.

Πρακτικές Συμβουλές

Μία ημέρα πριν από τον αγώνα, ο αθλητής είναι σημαντικό να φροντίσει τα επίπεδα ενυδάτωσής του πίνοντας **2-2,5L υγρά**. Επίσης, επιλογή τροφίμων υψηλών σε **Na** (αλατισμένα τρόφιμα) και **K** (μπανάνα, αποξηραμένα φρούτα κ.α.)

Συστήνεται επίσης κατανάλωσης τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, χυμοί, smoothies

Στο προ-αγωνιστικό γεύμα συνιστάται η κατανάλωση τουλάχιστον **300-500ml υγρών**, 4h πριν την άσκηση (**5-10 ml/kg**)

Κατά τη διάρκεια της άσκησης: **Αποφυγή >2% απώλειας ΣΒ** & αναπλήρωση υγρών με **0.4-0.8 L/ώρα**

Επιλογή ποτού με **CHO : 4-8% (g/100 ml)**, **Na⁺: 20-30 mmol/L** και **K⁺ : 2-5 mmol/L**

Σε περιπτώσεις που η **πρόσβαση στα υγρά είναι περιορισμένη**: Προσομοίωση των συνθηκών αγώνα και **σχεδιασμός συγκεκριμένου πλάνου** για κάλυψη των αναγκών σε υγρά

Για αναπλήρωση υγρών μετά από την άσκηση: Πρόσληψη **1,5L για κάθε Kg ΣΒ** που έχει χαθεί κατά την άσκηση

Στόχοι



Εργομετρικός Έλεγχος - Φυσική Κατάσταση - Ζώνες Προπόνησης - Προπονητής

Μεγιστοποίηση αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου

Μεγιστοποίηση αποθεμάτων ηπατικού γλυκογόνου

Διατήρηση επιπέδων γλυκόζης κατά την άσκηση

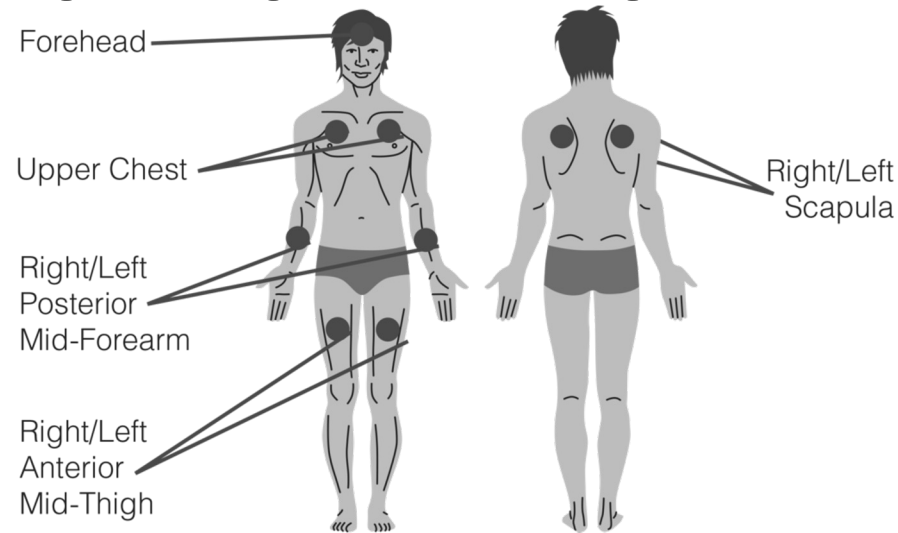
Διατήρηση βέλτιστων επιπέδων υδάτωσης

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

Patches -

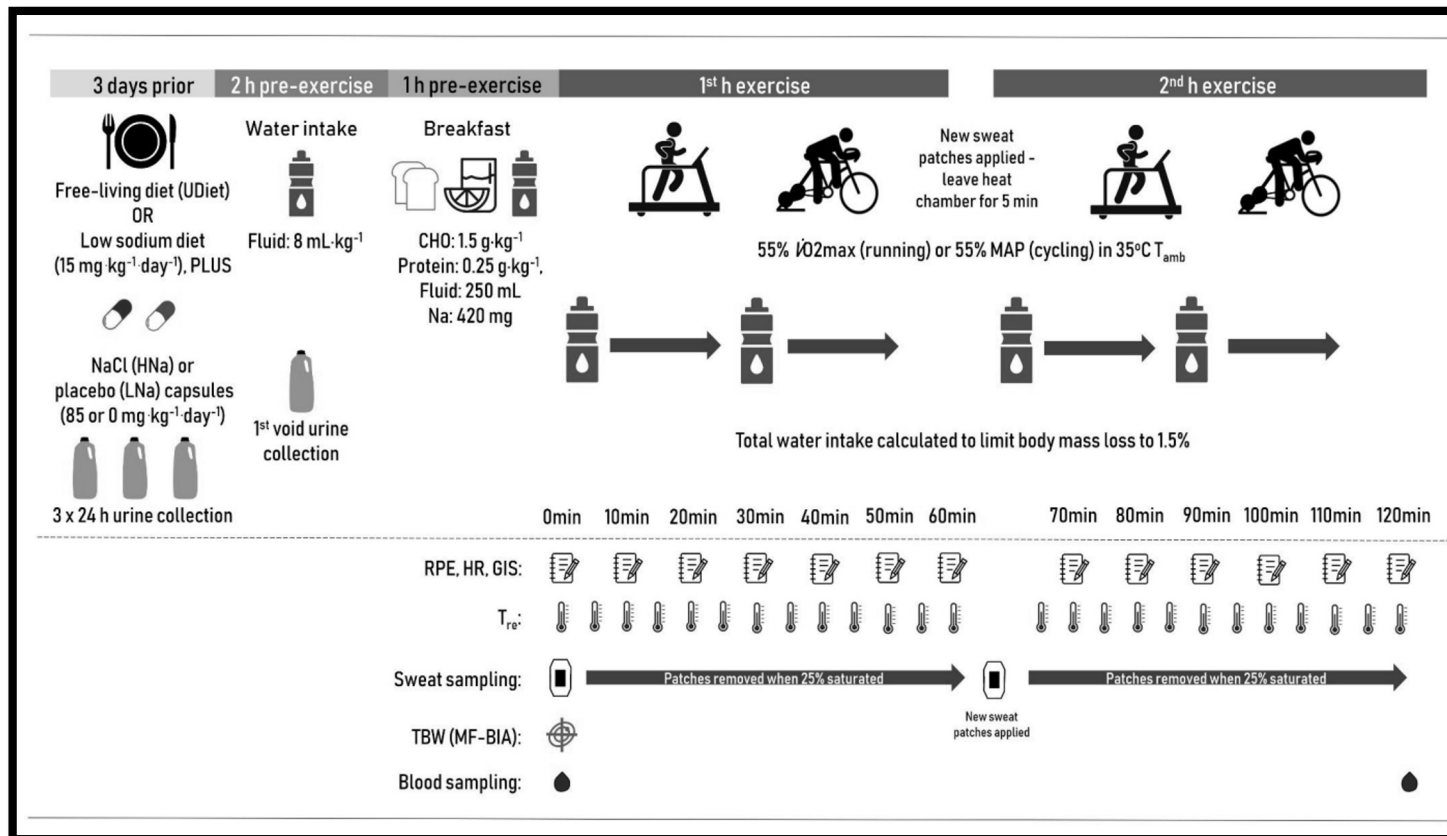


Live- Μέτρηση Σύστασης Ηλεκτρολυτών στην Εφίδρωση κατά τη διάρκεια της άσκησης



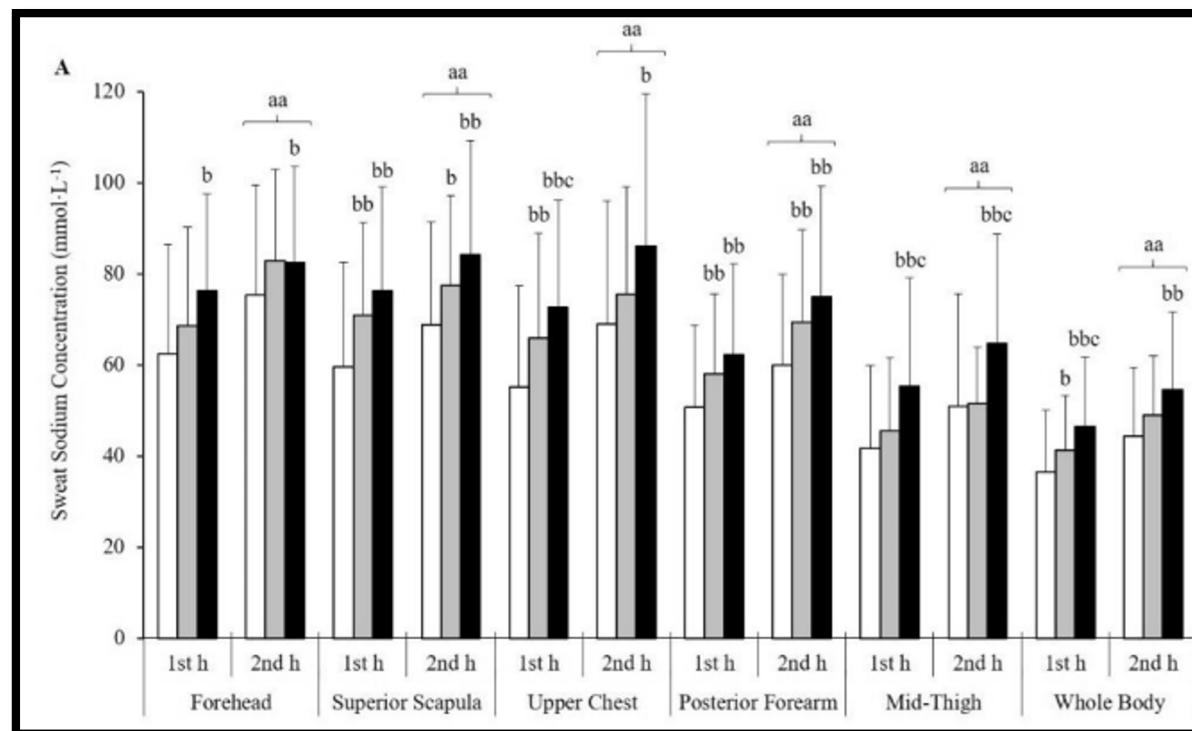
στο δεξιό πρόσθιο μέσο του μηρού,
☒ - στο δεξιό οπίσθιο μέσο αντιβράχιο,
☒ - στο αριστερό οπίσθιο μέσο αντιβράχιο,
☒ - στο άνω μέρος του θώρακα,
☒ - στη δεξιά ωμοπλάτη,
☒ - στην αριστερή ωμοπλάτη και στο μέτωπο.

ΠΩΣ Η ΔΙΑΙΤΑ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΝΑΤΡΙΟΥ ΣΤΟΝ ΙΔΡΩΤΑ;



McCubbin, Alan J et al.,2019

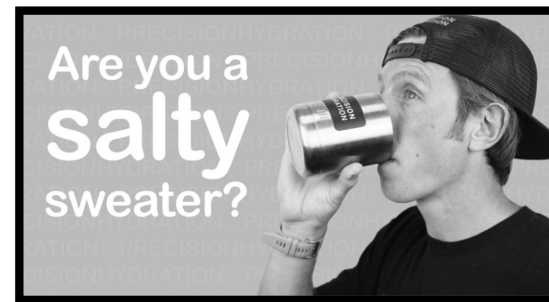
Η δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο συσχετίζεται με υψηλότερη συγκέντρωση νατρίου στον ιδρώτα.



McCubbin, Alan J et al., 2019

ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ.....

- Οι συγκεντρώσεις νατρίου στον ιδρώτα ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των ατόμων, ακόμη και μέσα στο ίδιο άτομο σε διαφορετικές περιστάσεις.
- Ο ρυθμός εφίδρωσης και **η ποσότητα νατρίου στη διατροφή μπορούν να επηρεάσουν τη συγκέντρωση νατρίου στον ιδρώτα σε ένα άτομο.**



ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΙΔΡΩΤΑ

	Συγκέντρωση υγρών στο σώμα (ανά λίτρο)				
Ιχνοστοίχεια	Σύμβολο	Ατομικό Βάρος	Συνολική ποσότητα στο σώμα	Ποσότητα στο αίμα	Ποσότητα στον ιδρώτα
Ασβέστιο	Ca	40	1.5 kg	85-105 mg	0 – 40 mg
Χλωρίνη	Cl	35.5	75 g	3.4 – 3.9 g	0.7 – 1.2 g
Μαγνήσιο	Mg	24	25 g	16 – 30 mg	4 – 15 mg
Κάλιο	K	39	180 g	130-220 mg	160-320 mg
Φώσφορος	P	31	850 g	20 – 50 mg	3-6 mg
Νάτριο	Na	23	65 g	3.0 – 3.5 g	0.46-1.84 g

Μεγάλη ποσότητα των υγρών στο σώμα & σχετικά μικρές απώλειες.

Η συγκέντρωση των ηλεκτρολυτών είναι μικρότερη στον ιδρώτα σε σχέση με το αίμα.

Ο ρυθμός απώλειας του νερού είναι μεγαλύτερος από αυτών των ηλεκτρολυτών.

- Το συμπέρασμα από του πίνακα δείχνει ότι η αφυδάτωση έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση των ποδηλατών. Οι περισσότερες μελέτες καταδεικνύουν ότι ποσοστά αφυδάτωσης γύρω από το 1.5%-2.2% οδηγούν σε αυξημένη κόπωση, μειωμένη απόδοση και καρδιοαναπνευστική καταπόνηση. Συνεπώς, η κατάλληλη ενυδάτωση είναι κρίσιμη για τη βελτίωση των επιδόσεων και την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στην ποδηλατική αντοχή.

***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 μπουκαλιών στο φούρνο μικροκυμάτων.
- Προσοχή στα μπουκάλια με τη σήμανση ,  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

American College Sports Medicine_ Sports Nutrition Guidelines, 2009

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

Διαιτολόγος

Εργοφυσιολόγος

Προπονητής -
Γυμναστής



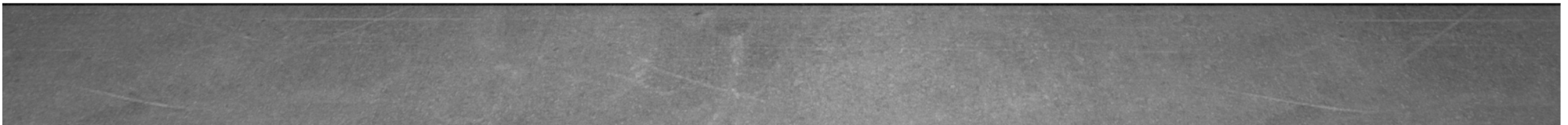
Τι είναι τα εργογόνα βοηθήματα; (ergogenic aid)

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

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

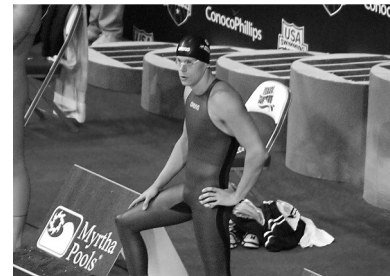
Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά συμπληρώματα διατροφής, που ισχυρίζονται ότι βελτιώνουν την αθλητική απόδοση.

- Για ορισμένα μόνο από αυτά υπάρχουν σαφή ερευνητικά δεδομένα που αποδεικνύουν την παραπάνω δράση.
- Ανάμεσα στα εργογόνα βοηθήματα υπάρχουν και ουσίες που η χρήσης 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

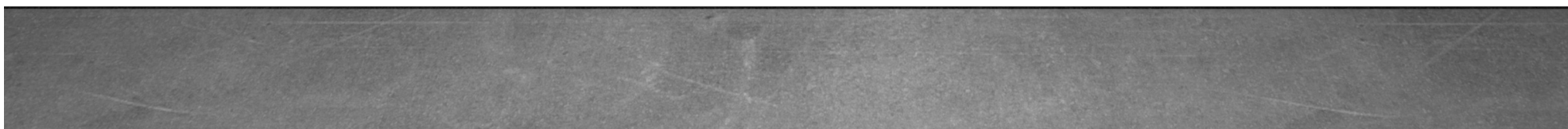
2022



**WORLD
ANTI-DOPING
AGENCY**

play true

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



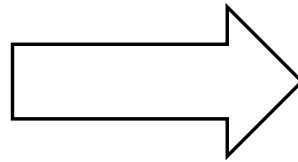
////////////////////

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.

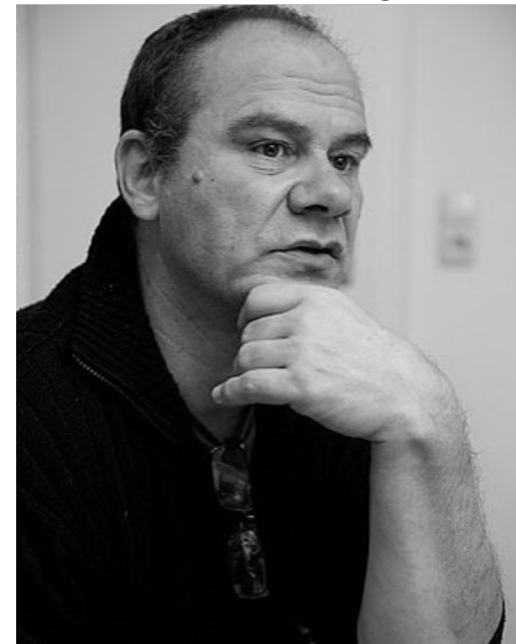
Heidi Krieger



Συστηματική & χρόνια
λήψη αναβολικών
στεροειδών



Andreas Krieger

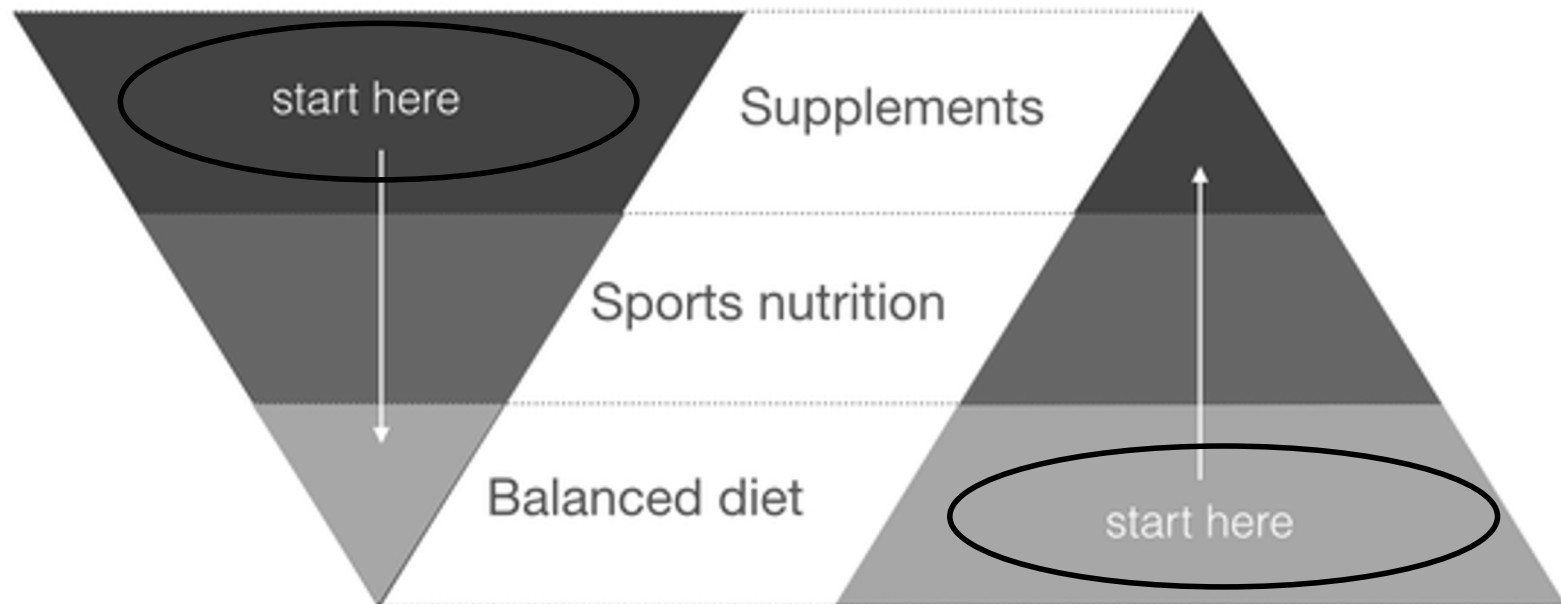


Η συστηματική λήψη στεροειδών ορμονών προκάλεσε προβλήματα χημείας του σώματος και άρχισε να εμφανίζει χαρακτηριστικά του ανδρικού φύλου. Ως τρανς άνδρας, ο Κρίγκερ υποβλήθηκε στη συνέχεια σε χειρουργική επέμβαση επιβεβαίωσης φύλου μιάς και πλέον το ανδρικό φύλο του «ταίριαζε» περισσότερο

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?

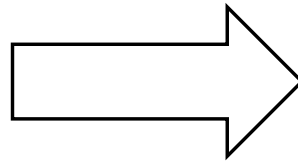
////////////////////

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.

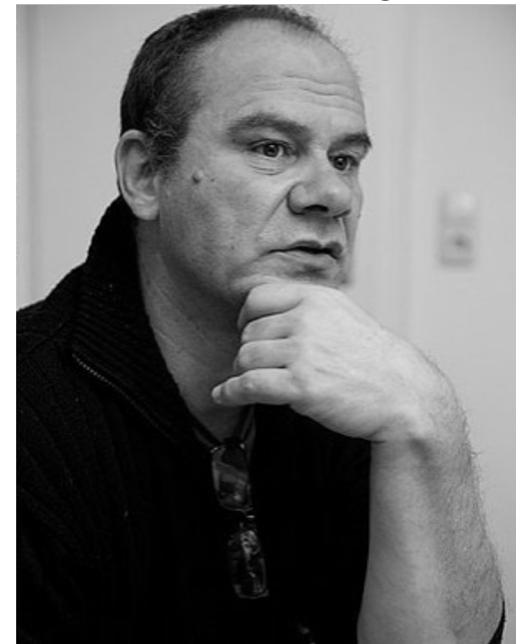
Heidi Krieger



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 μιάς 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 ^a</i>	<i>Evidence</i>
Creatine	Improves performance of repeated bouts of high-intensity exercise with short recovery periods • Direct effect on competition performance • Enhanced capacity for training	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) ¹⁴³
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 ²⁺ 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) ¹⁴⁴ Tarnopolsky (2010) ¹⁴³ Burke and colleagues (2013) ¹⁴⁵

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**

Συνοψίζοντας...

<i>Specific performance supplements</i>	<i>Ergogenic effects</i>	<i>Physiological effects/mechanism of ergogenic effect</i>	<i>Concerns regarding use ^a</i>	<i>Evidence</i>
Sodium bicarbonate	Improves performance of events that would otherwise be limited by acid-base disturbances associated with high rates of anaerobic glycolysis • High intensity events of 1-7 minutes • Repeated high-intensity sprints • Capacity for high-intensity "sprint" during endurance exercise	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) ¹⁴⁶
β -alanine	Improves performance of events that would otherwise be limited by acid-base disturbances associated with high rates of anaerobic glycolysis • Mostly targeted at high-intensity exercise lasting 60-240 seconds • May enhance training capacity	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) ¹⁴⁷
Nitrate	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 ₂ 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) ¹⁴⁸

ACSM (2016) Position Statement



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

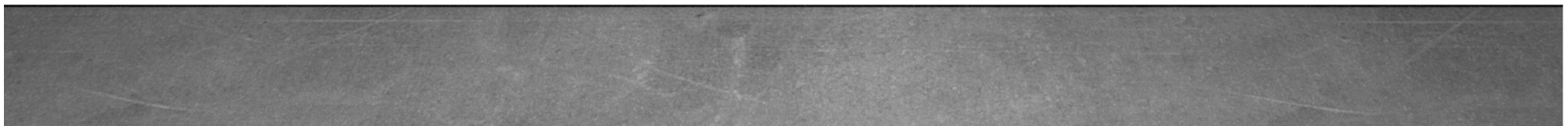


το μηχανισμό δράσης, το πρωτόκολλο χορήγησης, την επίδραση στην αθλητική απόδοση καθώς και επιπλέον προβληματισμούς και πιθανές παρενέργειες από τη χρήση συμπληρωμάτων

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. ^{58 59}
Mechanism	Supplementation increases muscle creatine stores, augmenting the rate of PCr resynthesis, thereby enhancing short-term, high-intensity exercise capacity ⁶⁰ 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 ⁶¹ Maintenance phase: 3–5 g/day (single dose) for the duration of the supplementation period ⁶² Note: concurrent consumption with a mixed protein/CHO source (~50 g of protein and CHO) may enhance muscle creatine uptake via insulin stimulation. ¹⁰
Performance Impact	Enhanced maximum isometric strength ⁶³ and the acute performance of single and repeated bouts of high-intensity exercise (<150 s duration); most pronounced effects evident during tasks <30 s ^{13 61} Chronic training adaptations include lean mass gains and improvements to muscular strength and power. ^{58 59} Less common: enhanced endurance performance resulting from increased/improved protein synthesis, glycogen storage and thermoregulation ^{64 65} Potential anti-inflammatory and antioxidant effects are noted. ⁶⁶
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. ⁶⁷ A potential 1–2 kg BM increase after creatine loading (primarily as a result of water retention ^{66 68}) 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 (NO_3^-) is a popular supplement that has been commonly investigated to assess any benefits for prolonged submaximal exercise ⁶⁹ and high-intensity, intermittent, short-duration efforts. ^{70 71}
Mechanism	Enhances nitric oxide (NO) bioavailability via the NO_3^- -nitrite-NO pathway, playing an important role in the modulation of skeletal muscle function ⁷² Nitrate augments exercise performance via an enhanced function of type II muscle fibres ⁷³ ; 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 VO_2 heterogeneities. ⁷⁴
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 NO_3^- bolus of 5–9 mmol (310–560 mg). ⁷⁵ Prolonged periods of NO_3^- intake (>3 days) also appear beneficial to performance ^{70 76} and may be a positive strategy for highly trained athletes, where performance gains from NO_3^- supplementation appear harder to obtain. ⁷⁷
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. ^{73 78} Supplementation is proposed to enhance type II muscle fibre function, ⁷³ resulting in the improvement (3%–5%) of high-intensity, intermittent, team-sport exercise of 12–40 min in duration. ^{70 71} Evidence is equivocal for any benefit to exercise tasks lasting <12 min. ^{76 79}
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)). ⁸⁰ Performance gains appear harder to obtain in highly trained athletes. ⁷⁷

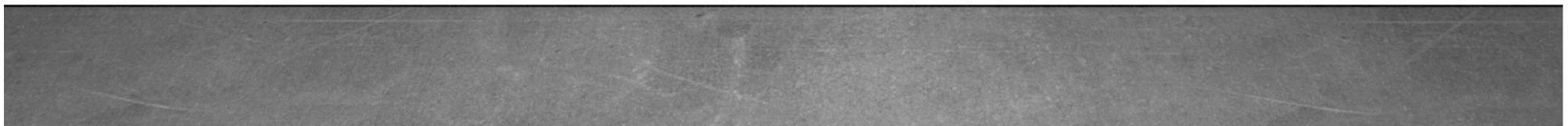
(IOC. BJSM.2018)



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 HCO_3^- concentrations ^{81 88} The resultant pH gradient between the intracellular and extracellular environments leads to efflux of H^+ and La^- from the exercising muscle. ^{88 89}
Protocol of use	Single acute NaHCO_3 dose of 0.2–0.4 g/kg BM, consumed 60–150 min prior to exercise ^{90 91} 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 ⁹² Serial loading with 3–4 smaller doses per day for 2–4 consecutive days prior to an event ^{93–95}
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 ⁹⁰
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) ⁹⁶ Use of sodium citrate as an alternative ⁹⁷ Split dose or stacking strategies ^{93–95} 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 ⁸¹ Chronic, daily supplementation of Beta-alanine increases skeletal muscle carnosine content. ⁸²
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 ⁸²
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 ^{82–84}
Further considerations and potential side effects	A positive correlation between the magnitude of muscle carnosine change and performance benefit remains to be established. ⁸² Large interindividual variations in muscle carnosine synthesis have been reported. ⁸⁵ The supplement effectiveness appears harder to realise in well-trained athletes. ⁸⁶ There is a need for further investigation to establish the practical use in various sport-specific situations. ^{82 87} Possible negative side effects include skin rashes and/or transient paraesthesia.

(IOC. BJSM.2018)

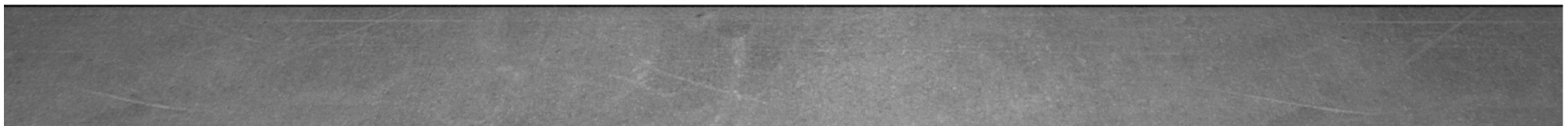


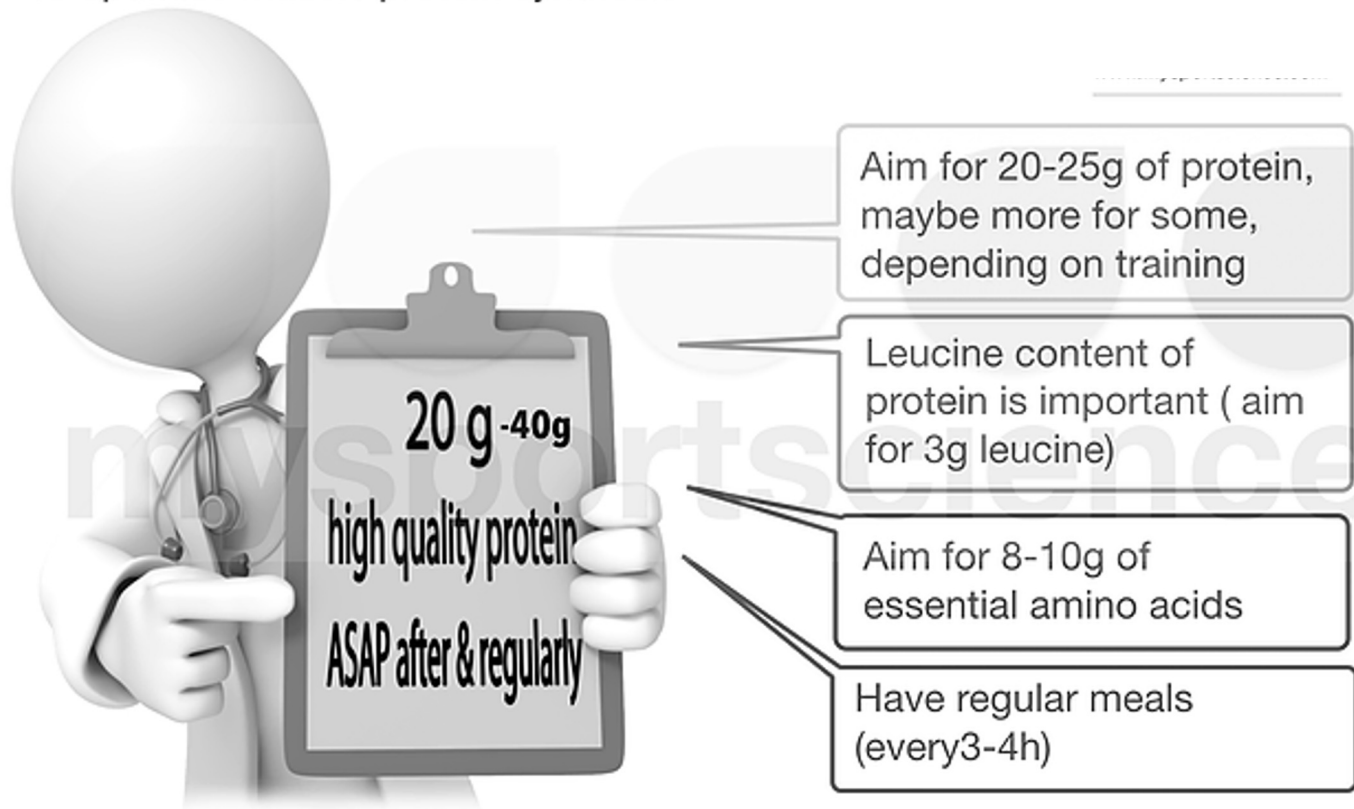


Table 3 Summary of categorization of dietary supplements based on available literature

Category	Muscle building supplements	Performance enhancement
I. Strong Evidence to Support Efficacy and Apparently Safe	• HMB • Creatine monohydrate • Essential amino acids (EAA) • Protein	• β-alanine • Caffeine • Carbohydrate • Creatine Monohydrate • Sodium Bicarbonate • Sodium Phosphate • Water and Sports Drinks
II. Limited or Mixed Evidence to Support Efficacy	• Adenosine-5'-Triphosphate (ATP) • Branched-chain amino acids (BCAA) • Phosphatidic acid	• L-Alanyl-L-Glutamate • Arachidonic acid • Branched-chain amino acids (BCAA) • Citrulline • Essential amino acids (EAA) • Glycerol • HMB • Nitrates • Post-exercise carbohydrate and protein • Quercetin • Taurine
III. Little to No Evidence to Support Efficacy and/or Safety	• Agmatine sulfate • Alpha-ketoglutarate • Arginine • Boron • Chromium • Conjugated linoleic acids (CLA) • D-Aspartic acid • Ecdysterones • Fenugreek extract • Gamma oryzanol (Ferulic acid) • Glutamine • Growth-hormone releasing peptides and Secretagogues • Isoflavones • Ornithine-alpha-ketoglutarate • Prohormones • Sulfo-polysaccharides • <i>Tribulus terrestris</i> • Vanadyl sulfate • Zinc-magnesium aspartate	• Arginine • Carnitine • Glutamine • Inosine • Medium-chain triglycerides (MCT) • Ribose

Protein post exercise

To optimise muscle protein synthesis



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



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



mysportscience



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

Λαμβάνοντας υπόψη τις διατομικές
διαφορές!!



*Ευχαριστώ πολύ για
την προσοχή σας!!!*

