

POSITION STATEMENT ADA, CANADA, ACSM 2016 NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE



Μακρυλλός Μιχάλης

Κλινικός Διαιτολόγος - Διατροφολόγος MSc

Πτυχιούχος Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών

Master of Science (MedSci) : Sports Nutrition

Πρόεδρος της Ομάδας Ειδικών Αθλητικής Διατροφής του Παν
Συλλόγου Διαιτολόγων - Διατροφολόγων

Μέλος της Ελεγκτικής Επιτροπής του ΠΣΔΔ

ΑΛΚΟΟΛ



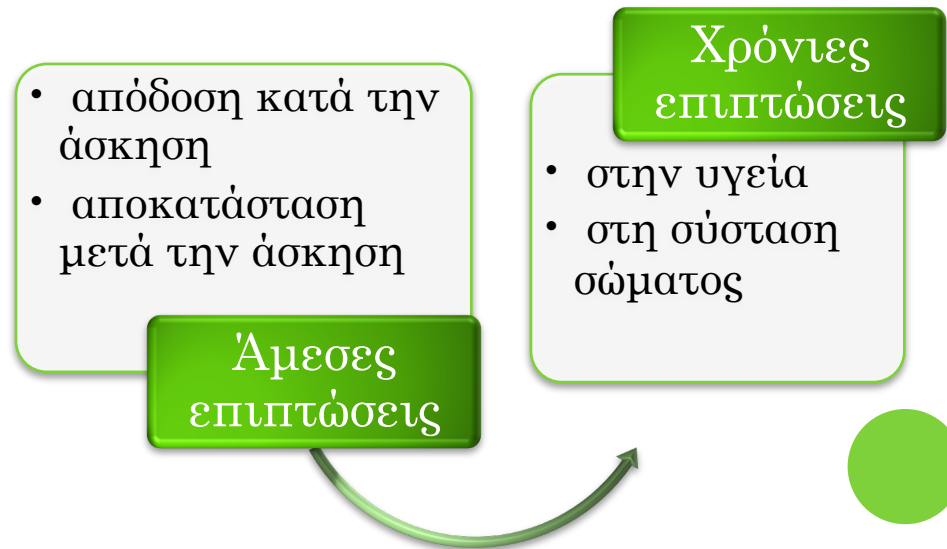
- Η κατανάλωση αλκοόλ μπορεί να αποτελεί μέρος μιας σωστής διατροφής και των κοινωνικών συναναστροφών
- πρόβλημα δημιουργεί η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ (“binge drinking” → κυρίως σε ομαδικά αθλήματα)



ΑΛΚΟΟΛ



- Η κατανάλωση αλκοόλ μπορεί να αποτελεί μέρος μιας σωστής διατροφής και των κοινωνικών συναναστροφών
- πρόβλημα δημιουργεί η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ (“binge drinking” → κυρίως σε ομαδικά αθλήματα)



ΑΛΚΟΟΛ



- Η κατανάλωση αλκοόλ μπορεί να αποτελεί μέρος μιας σωστής διατροφής και των κοινωνικών συναναστροφών
- πρόβλημα δημιουργεί η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ (“binge drinking” → κυρίως σε ομαδικά αθλήματα)

Αύξηση της μη προγραμματισμένης κατανάλωσης φαγητού

Καταστολή της οξειδωσης των λιπιδίων

Φορτίο θερμίδων (7kcal/g αλκοόλης)

- απόδοση κατά την άσκηση
- αποκατάσταση μετά την άσκηση

Άμεσες επιπτώσεις

Χρόνιες επιπτώσεις

- στην υγεία
- στη σύσταση σώματος

Αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ



Πριν & κατά την άσκηση

Αρνητική επίδραση σε:

- * Μεταβολισμό
- * Θερμορύθμιση
- * Δεξιότητες/ συγκέντρωση

Μετά την άσκηση

- * Αναστολή της αποθήκευσης του γλυκογόνου
- * Καθυστέρηση της αναπλήρωσης των υγρών λόγω της ανασταλτικής επίδρασης στην αντιδιουρητική ορμόνη
- * Καταστολή της αναβολικής επίδρασης της άσκησης στους σκελετικούς μύες (διαταραχή προσαρμογής, αποκατάστασης, απόδοσης)

Συμπερασματικά

Οι αθλητές μπορούν, εφόσον το επιθυμούν, να καταναλώνουν αλκοόλ σύμφωνα με τις **συστάσεις για το ευρύ κοινό (20g/day male – 10g/day female) και τους κανόνες της ομάδας.**

ΩΣΤΟΣΟ

αυτό θα πρέπει να **περιορίζεται ή να αποφεύγεται** κατά την **μεταπροπονητική περίοδο** όπου τα θέματα **αποκατάστασης και επιδιόρθωσης τραυματισμών αποτελούν προτεραιότητα.**

ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Επιρροή της άσκησης/προπόνησης:

υπερλειτουργία μεταβολικών μονοπατιών συμμετοχής
μικροθρεπτικών

- προπόνηση: μυϊκές βιοχημικές προσαρμογές
↑ ανάγκες μικροθρεπτικών
- συστηματική άσκηση: κινητοποιημένος μεταβολισμός
απώλεια μικροθρεπτικών



ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

➤ Ανάγκη επαρκούς πρόσληψης μικροθρεπτικών μέσω διατροφής

➤ Όφελος πολυβιταμινούχου συμπληρώματος σε αθλητές με:

↓ πρόσληψη ενέργειας

↓ Σ.Β. απότομα

“φτωχή” διατροφή

παρουσία κλινικής αιτίας

➤ Χρήση συμπληρωμάτων μικροθρεπτικών υπό επαρκή διατροφή :

ΚΑΜΙΑ βελτίωση στην αθλητική απόδοση!



στο προσκήνιο: Fe , Ca , βιτ D, αντιοξειδωτικά



Position Statement, 2009 & 2016

ΣΙΔΗΡΟΣ

Κυριότερος Ρόλος :

συμμετοχή στην οξειδωτική/αερόβια παραγωγή ενέργειας

1. αιμοσφαιρίνη/μυοσφαιρίνη
2. ένζυμα οξειδωτικής παραγωγής ενέργειας (π.χ. δευδρογονάση)
3. πρωτεΐνες αναπνευστικής αλυσίδας (π.χ. κυτοχρώματα)



Λειτουργικός σίδηρος : % του ολικού σιδήρου σώματος χρησιμοποιούμενο στη μεταφορά/χρήση οξυγόνου για παραγωγή ενέργειας

Bothwell et al. 1979

Έλλειψη σιδήρου: η πιο διαδεδομένη διατροφική έλλειψη παγκοσμίως

ΗΠΑ: 3-5% προεμμηνοπαυσιακών γυναικών έλλειψη σιδήρου με αναιμία (IDA)

16% προεμμηνοπαυσιακών γυναικών έλλειψη σιδήρου χωρίς αναιμία (IDNA)

Cogswell et al. 2009

ΣΙΔΗΡΟΣ

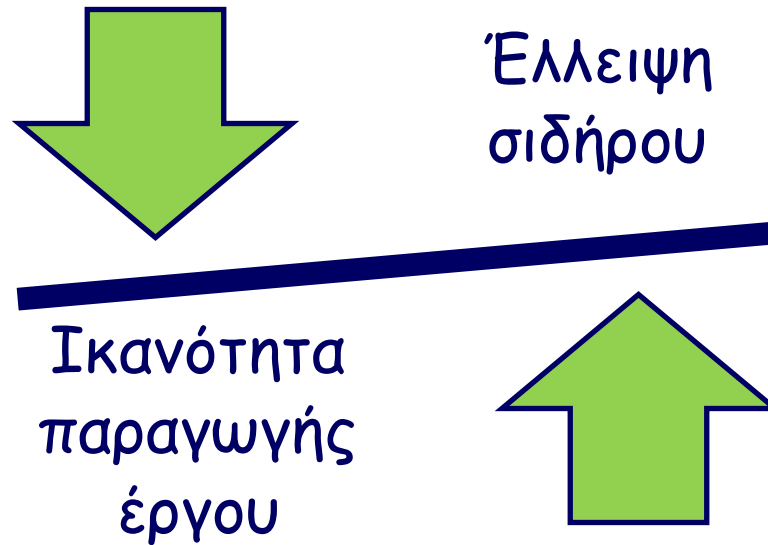
Έλλειψη σιδήρου: διαδεδομένη σε αθλητές κυρίως γυναίκες, έφηβες, δρομείς μεγάλων αποστάσεων, φυτοφάγους (Άντρες > 8mg/ Γυναίκες > 18mg) - στόχος >80% RDAs

Πιθανοί αιτίες μειωμένων επιπέδων σιδήρου:

- ανεπαρκής πρόσληψη ενέργειας (~6mg Fe/1000kcal)
- φυτοφαγική διατροφή
- περίοδοι ταχείας ανάπτυξης (παιδιά, έφηβοι)
- προπόνηση σε υψόμετρο (↑ παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων)
- αυξημένες απώλειες σιδήρου σε ούρα, κόπρανα, ιδρώτα
- έμμηνος ρύση
- αιμόλυση ή τραύμα
- αιμοδοσία

ΣΙΔΗΡΟΣ

Έντονο βιβλιογραφικό ενδιαφέρον :



...επιρροή στην αθλητική απόδοση?

Έλλειψη σιδήρου, με ή χωρίς αναιμία: ενδεχόμενη παρεμπόδιση
μυϊκής λειτουργίας & ικανότητας παραγωγής έργου ↔
↓ αθλητικής απόδοσης

ΣΙΔΗΡΟΣ

Αναιμία (anaemia): $Hgb < 12 \text{ gr/dL}$ - αδιευκρίνιστη αιτία

Κατηγοριοποίηση "έλλειψης σιδήρου":

❖ Σιδηροπενική Αναιμία (IDA):

$Hgb < 12 \text{ gr/dL}$ & ↓ ένας τουλάχιστον δείκτης επιπέδων σιδήρου



φερριτίνη ορού, σίδηρος ορού, κορεσμός
τρανσφερίνης, υποδοχέας τρανσφερίνης ορού, πρωτοπορφυρίνη
ερυθροκυττάρων, μέσος αιμοσφαιρικός όγκος

❖ Έλλειψη σιδήρου χωρίς αναιμία (IDNA):

φυσιολογική Hgb & ↓ ένας τουλάχιστον δείκτης επιπέδων σιδήρου



ΣΙΔΗΡΟΣ

➤ Αθλητές με ID: βελτίωση στα επίπεδα σιδήρου & αθλητικής απόδοσης κατόπιν συμπληρωματικής χορήγησης Fe

Μηχανισμός= ↑ πρόσληψη οξυγόνου, ↓ καρδιακής συχνότητας, ↓ [γαλακτικό]

➤ Αθλητές με IDNA: πιθανό όφελος κατόπιν συμπληρωματικής χορήγησης Fe

Μηχανισμός= ↑ περιφερικών οξειδωτικών ενζύμων

➤ Προτεινόμενη δοσολογία : 100 mg FeSO₄ για 4-6 εβδομάδες

2016

Αθλητές με IDA: πόσιμο συμπλήρωμα Fe
διατροφική παρέμβαση
αποφυγή ενεργειών απώλειας σιδήρου (π.χ. αιμοδοσία)

Αθλητές με IDNA: διατροφική παρέμβαση (αιμικό, μη-αιμικό Fe & βιτ C)
συμπλήρωμα Fe κατόπιν εργαστηριακού ελέγχου



Νεότερα 2016...

Εψιδίνη

- νέος αξιόπιστος δείκτης επιπέδων Fe
- πεπτίδιο (παραγωγή: ήπαρ)
- ανεπηρέαστη από φλεγμονή ($\neq s\text{Fer}$)
- αρνητικός ρυθμιστής ομοιόστασης Fe



Συμπερασματικά

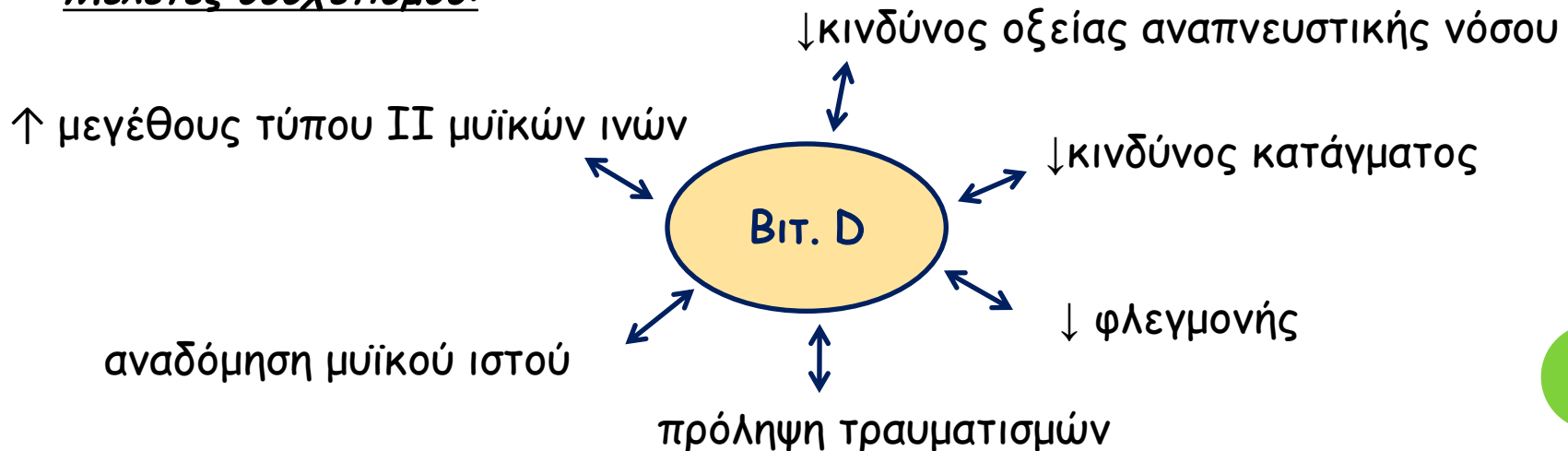
- Διατήρηση επαρκών επιπέδων Fe (διατροφή/ συμπλήρωμα):
βελτίωση αθλητικής απόδοσης
- Απαραίτητος αρχικός έλεγχος επιπέδων Fe
- Αξιολόγηση της ανάγκης για συμπληρωματική παρέμβαση
(αλόγιστη & αναίτια χρήση συμπληρώματος ≠ εργογόνο)
- Απαραίτητες επιπρόσθετες έρευνες: δείκτες έλλειψης σιδήρου & προτεινόμενη επαρκής πρόσληψη σε αθλητές

ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

Κυριότερος Ρόλος :

- ✓ ρύθμιση απορρόφησης & μεταβολισμού ασβεστίου & φωσφόρου
- ✓ διατήρηση οστικής υγείας
- ✓ συμμετοχή στη μεταβολική λειτουργία του σκελετικού μυ (τεράστιο βιβλιογραφικό ενδιαφέρον ↔ αθλητική απόδοση ??)

Μελέτες συσχέτισμού:



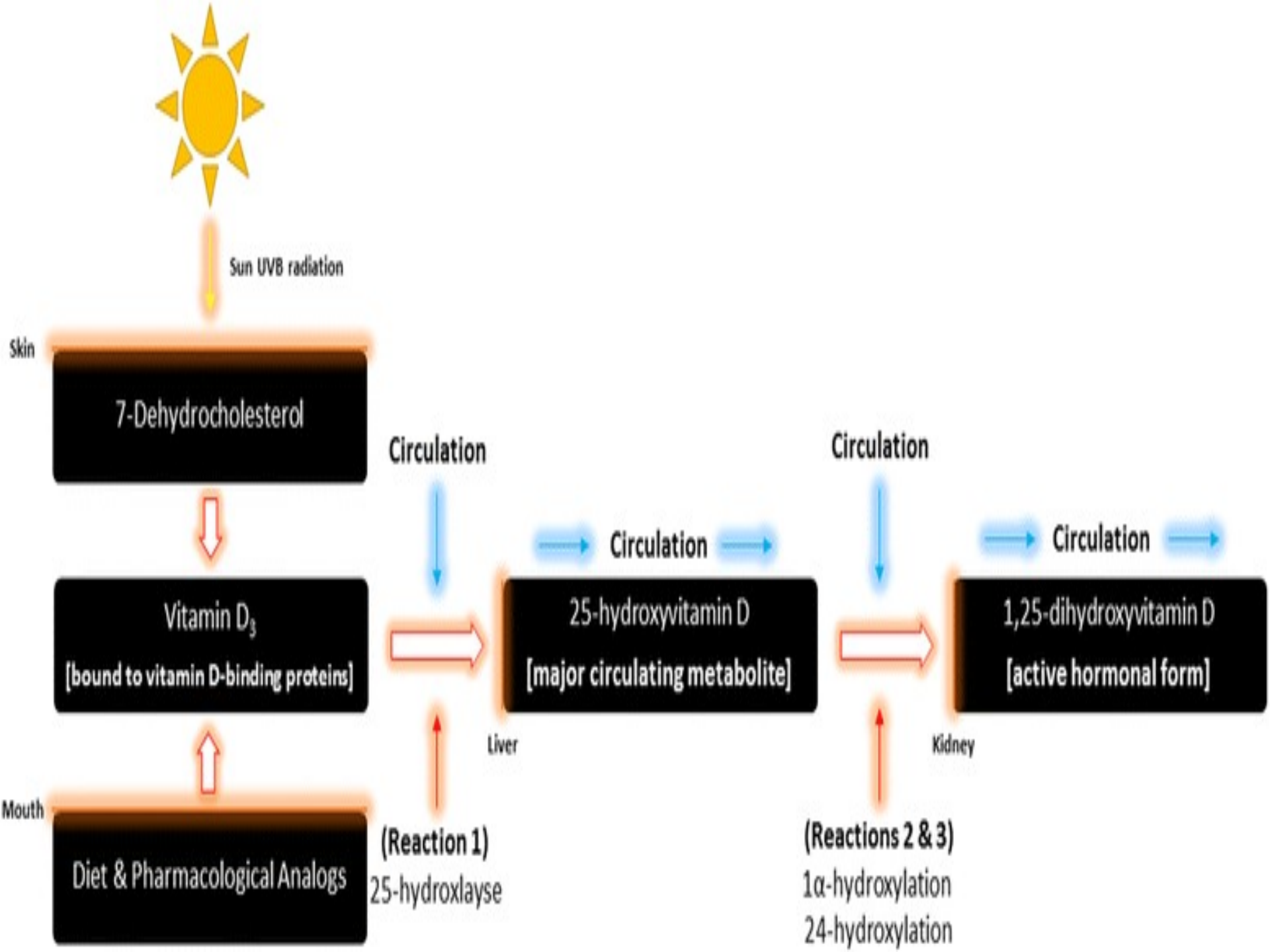
ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

Αθλητική απόδοση και βιταμίνη D (Cannell et al. 2009)

- ✓ Παραγωγή βιταμίνης D μέσω υπεριώδους φωτός ⇄
- ↑ αθλητικής απόδοσης σε αθλητές με έλλειψη βιτ. D
- ✓ Εποχική βελτίωση αθλητικής απόδοσης (ανάλογα με τα επίπεδα 25(OH)D)
- ✓ Βιτ. D ⇄ ↑ αριθμό και μέγεθος μυϊκών ινών τύπου II

- παράγεται κυρίως στο **δέρμα** υπό την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας (90%) - 1,25(OH)₂D₃ προορμόνη : **χοληκαλσιφερόλη ή βιταμίνη D₃ προ-ορμόνη**
- Είναι βιολογικά αδρανής και χρειάζεται να μετατραπεί στο ήπαρ και στα νεφρά (υδροξυλίωση) στην ενεργή της μορφή **(καλσιτριόλη – ενεργός ορμόνη)**
- 10% της βιταμίνης D προσλαμβάνεται από τροφές που είναι πλούσιες σε ‘καλά’ λιπαρά όπως ο **σολομός, ο μπακαλιάρος και ο τόνος, αυγό, βούτυρο, εμπλουτισμένα τρόφιμα**
- >1 δισεκατομμύριο άνθρωποι παρουσιάζουν έλλειψη βιταμίνης D. Από αυτούς το 36-70% των νέων παρουσιάζει έλλειψη βιταμίνης D. Η έλλειψη αυτή παρατηρείται και σε αθλητές





ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

IOM (Institute of Medicine)

Ανεπάρκεια 25(OH)D: 30-50 nmol/L

Έλλειψη 25(OH)D < 30 nmol/L

Παράγοντες κινδύνου ανεπάρκειας/έλλειψης βιτ D σε αθλητές:

- γεωγραφικό πλάτος κατοικίας > 35^η παράλληλο
- προπόνηση/αγώνας σε κλειστούς χώρους
- σκουρόχρωμο δέρμα αθλητή
- προπόνηση νωρίς το πρωί/αργά το βράδυ (↓UVB)
- προστασία από UVB μέσω ρουχισμού, εξοπλισμού, αντηλιακού



ΒΙΤΑΜΙΝΗ D

Συμπερασματικά

- Αναγκαία η συμπληρωματική χορήγηση βιτ. D > RDA (RDA=600 IU) και/ή επαρκής ηλιακή έκθεση: διατήρηση επαρκών επιπέδων στο αίμα αθλητών
- Βιτ D αίματος= 80-100 ή 80-125 nmol/L στόχος αθλητή στην έναρξη προπονήσεων
- Πρόωρη αξιολόγηση επιπέδων, διόρθωση ελλείψεων ≠ καμία ΕΡΓΟΓΟΝΟΣ βοήθεια άνευ αιτίας
- Απαραίτητες επιπρόσθετες έρευνες
- Αθλητές με τραύμα, σε υπερπροπόνηση, με μυϊκούς πόνους ή χαμηλή έκθεση σε UVB:ανάγκη αξιολόγησης & παρέμβασης

ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Κυριότερος Ρόλος :

- ο συμμετοχή στην ανάπτυξη (παιδιά, έφηβοι)
- ο διατήρηση / επισκευή οστίτη ιστού
- ο ρύθμιση μυϊκής ανακατασκευής
- ο συμμετοχή στη νευρική μεταβίβαση σήματος
- ο συμμετοχή στην πήξη αίματος
- ο Συμμετοχή στη μυϊκή συστολή

Σε αθλητές...



ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Αθλητές: μελέτες μεγιστοποίηση αθλητικής απόδοσης **ΑΜΕΣΑ** σε περίπτωση έλλειψης και μετά από χορήγησή του

Ca : όχι πολλές μελέτες συσχετισμού με αθλητική απόδοση

- ✓ πλήρης αξιολόγηση διατροφικών συνηθειών αθλητών : καθορισμός συμπληρώματος Ca
- ✓ Σύσταση 2016: 1500 mg Ca & 1500-2000 IU βιτ. D την ημέρα σε αθλητές με ↓ Ενεργειακή πρόσληψη ή διαταραχές έμμηνου ρήσεως

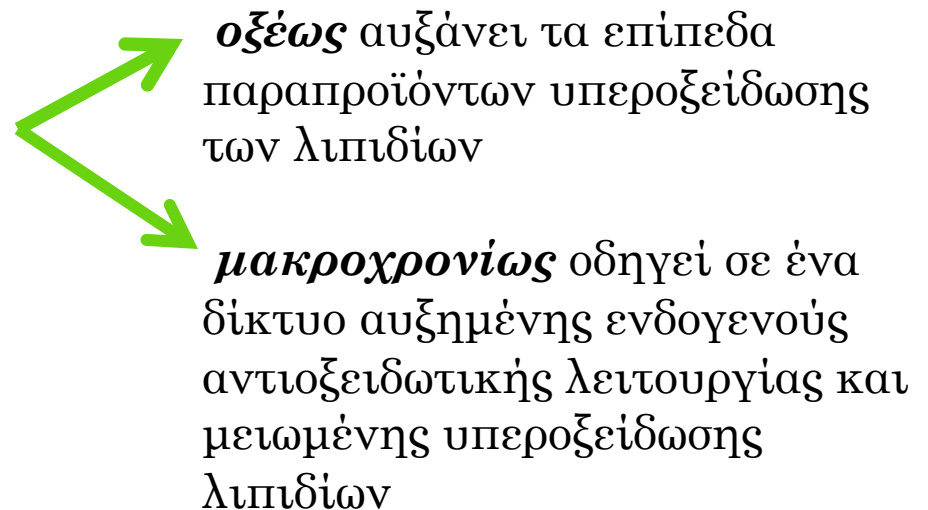
400-800 IU/μέρα (2009)

Position Statement, 2016

ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

- προστασία των κυτταρικών μεμβρανών από την οξειδωτική βλάβη
- κατά την άσκηση η κατανάλωση οξυγόνου μπορεί να αυξηθεί 10-15 φορές
→ συνεχές οξειδωτικό στρες στα κύτταρα

η άσκηση



ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

- ο προστασία των κυτταρικών μεμβρανών από την οξειδωτική βλάβη
- ο κατά την άσκηση η κατανάλωση οξυγόνου μπορεί να αυξηθεί 10-15 φορές
→ συνεχές οξειδωτικό στρες στα κύτταρα



η άσκηση

οξέως αυξάνει τα επίπεδα παραπροϊόντων υπεροξειδωσης των λιπιδίων

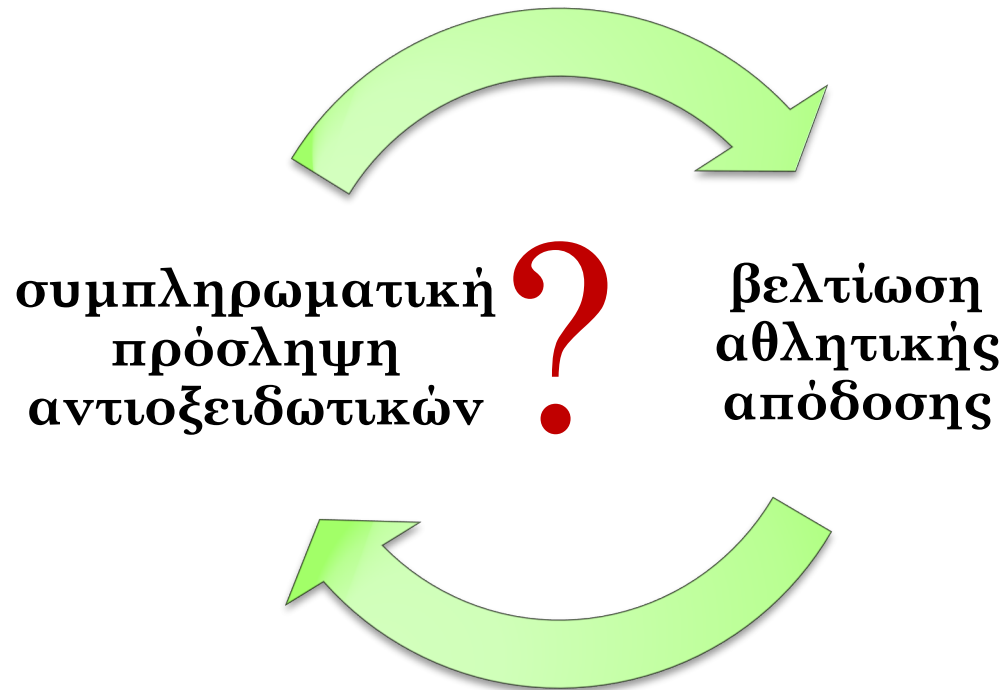
μακροχρονίως οδηγεί σε ένα δίκτυο αυξημένης ενδογενούς αντιοξειδωτικής λειτουργίας και μειωμένης υπεροξειδωσης λιπιδίων

συμπληρωματική πρόσληψη
αντιοξειδωτικών **ΟΦΕΛΟΣ ?**



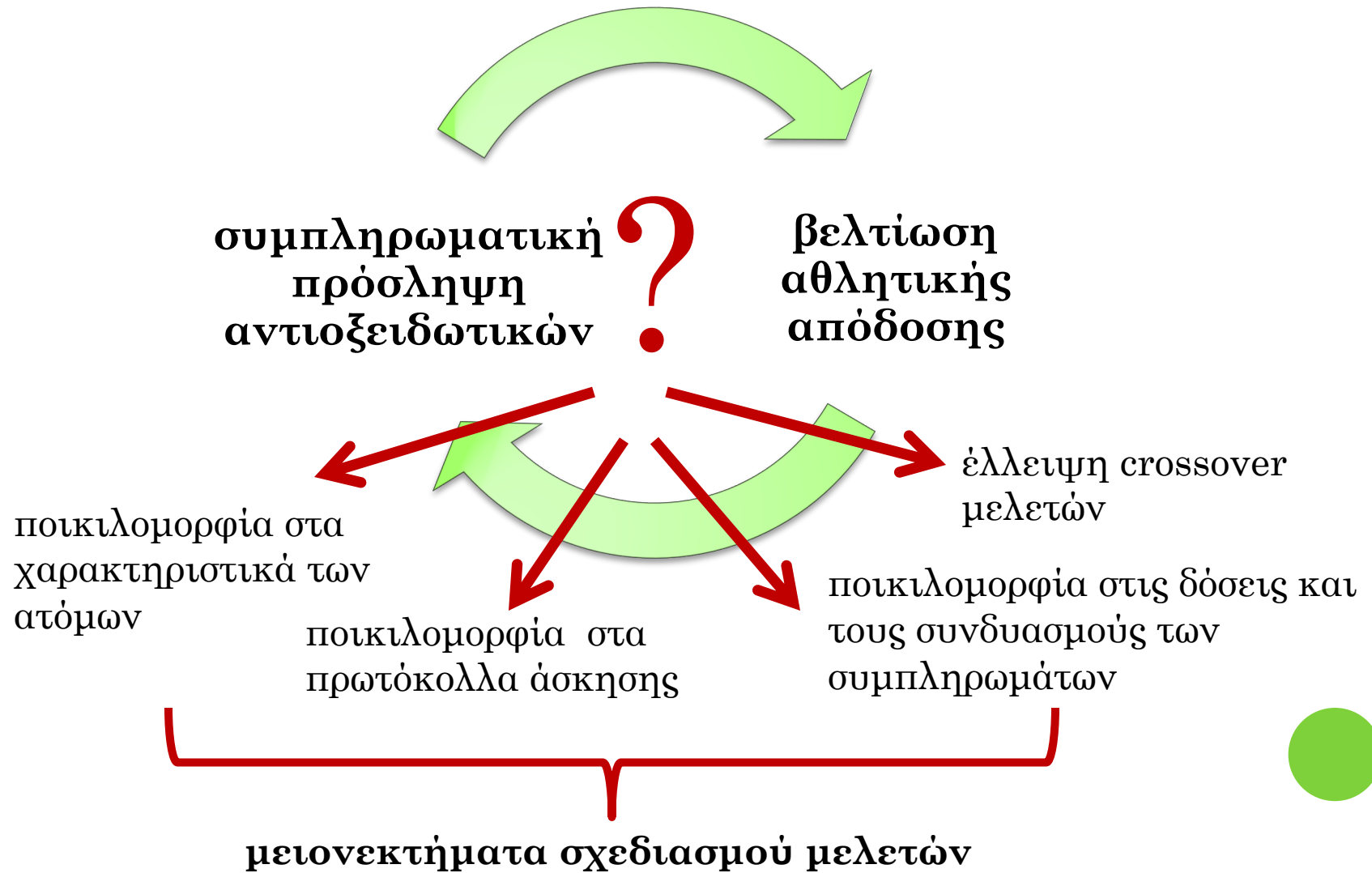
ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

- Μη επαρκής βιβλιογραφία για τη σχέση



ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

- Μη επαρκής βιβλιογραφία για τη σχέση



ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

Συμπερασματικά (1)

- Η ασφαλέστερη και αποτελεσματικότερη στρατηγική είναι η κατανάλωση μιας **ισορροπημένης διατροφής** που περιέχει τρόφιμα πλούσια σε αντιοξειδωτικά
- **Μη επαρκής βιβλιογραφική** υποστήριξη της συμπληρωματικής πρόσληψης αντιοξειδωτικών ως μέσο πρόληψης του οξειδωτικού στρες επαγόμενου από την άσκηση
- Σε περίπτωση συμπληρωματικής πρόσληψης από αθλητές **ΟΧΙ** πάνω από **Tolerable Upper Intake Level**
 - ➔ Πιθανή προ-οξειδωτική δράση

ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

Συμπερασματικά (2)

Αθλητές με κίνδυνο
φτωχής πρόσληψης
αντιοξειδωτικών

Μειωμένη ενεργειακή
πρόσληψη

Μακροχρόνια διατροφή
χαμηλή σε λίπος

Περιορισμένη πρόσληψη φρούτων,
λαχανικών και ολικής άλεσης τροφίμων

ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ (1)

1.

- Η συμπληρωματική πρόσληψη βιταμινών και ιχνοστοιχείων δεν βελτιώνει την αθλητική απόδοση σε περίπτωση μη υπάρχουσας έλλειψης

2.

- προσοχή στην συμπληρωματική πρόσληψη όταν καλύπτονται οι ανάγκες από την διατροφή (κίνδυνος τοξικότητας)

3.

- αξιολόγηση της πρόσληψης μικρο-θρεπτικών συστατικών & του διατροφικού προτύπου (εκτενές διατροφικό ιστορικό, σημεία & συμπτώματα τυχόν ανεπαρκειών με έμφαση σε Fe, vitD, Ca και αντιοξειδωτικά)



2^ο ΜΕΡΟΣ

Αθλητική Διατροφή

Στρατηγικές βελτιστοποίησης απόδοσης
& αποκατάστασης



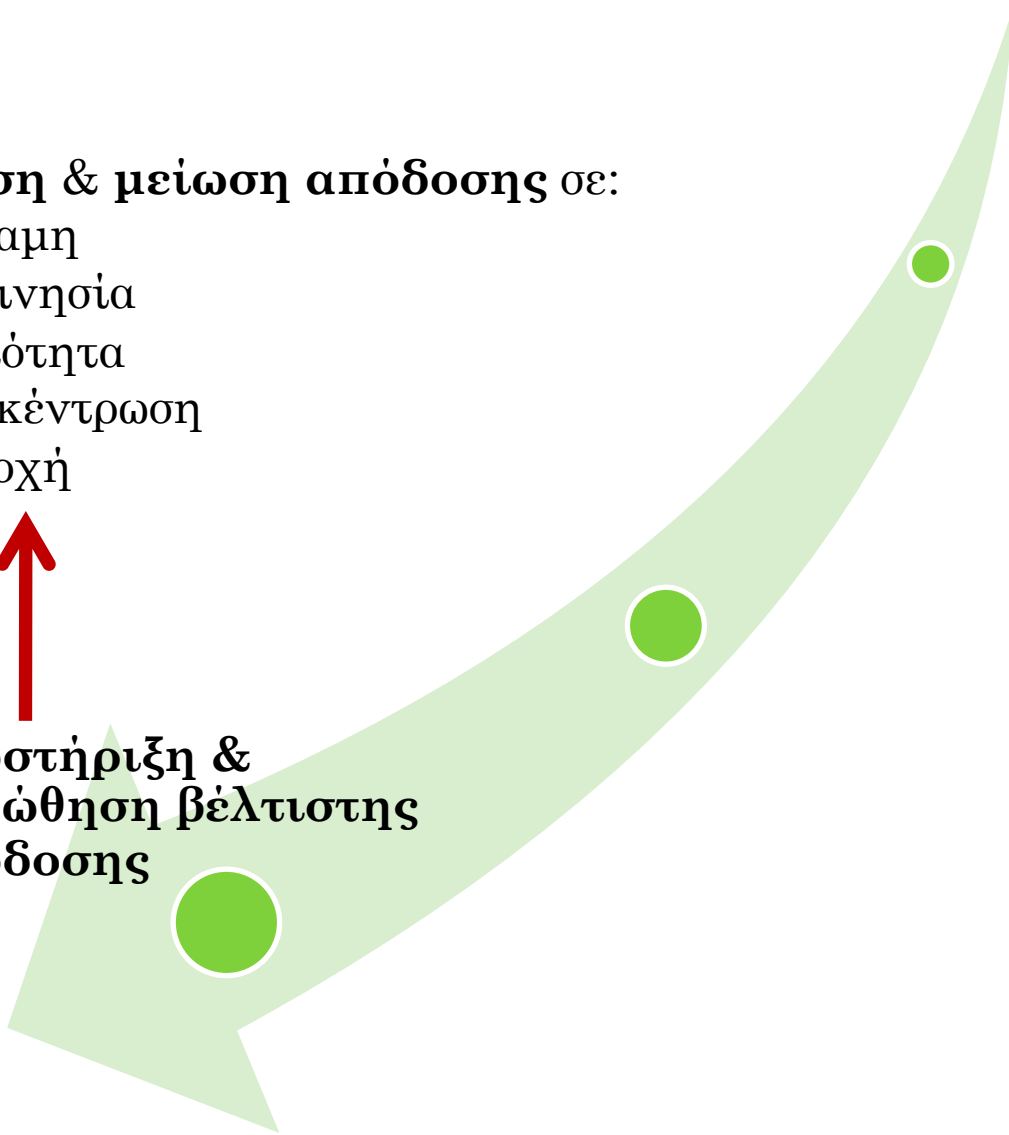
Στόχοι προ- αγωνιστικού, αγωνιστικού & γεύματος αποκατάστασης

κόπωση & μείωση απόδοσης σε:

- ✓ δύναμη
- ✓ ευκινησία
- ✓ δεξιότητα
- ✓ συγκέντρωση
- ✓ αντοχή



υποστήριξη & προώθηση βέλτιστης απόδοσης



Στόχοι προ- αγωνιστικού, αγωνιστικού & γεύματος αποκατάστασης

κόπωση & μείωση απόδοσης σε:

- ✓ δύναμη
- ✓ ευκινησία
- ✓ δεξιότητα
- ✓ συγκέντρωση



υποστήριξη & προώθηση βέλτιστης απόδοσης

αφυδάτωση, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, εξάντληση του γλυκογόνου, υπογλυκαιμία, γαστρεντερικές διαταραχές, διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας

Στόχοι προ- αγωνιστικού, αγωνιστικού & γεύματος αποκατάστασης

κόπωση & μείωση απόδοσης σε:

- ✓ δύναμη
- ✓ ευκινησία
- ✓ δεξιότητα
- ✓ συγκέντρωση



υποστήριξη & προώθηση βέλτιστης απόδοσης

αποφυγή αισθήματος πείνας ή γαστρεντερικής δυσφορίας

αφυδάτωση, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, εξάντληση του γλυκογόνου, υπογλυκαιμία, γαστρεντερικές διαταραχές, διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας

Στόχοι προ- αγωνιστικού, αγωνιστικού & γεύματος αποκατάστασης

κόπωση & μείωση απόδοσης σε:

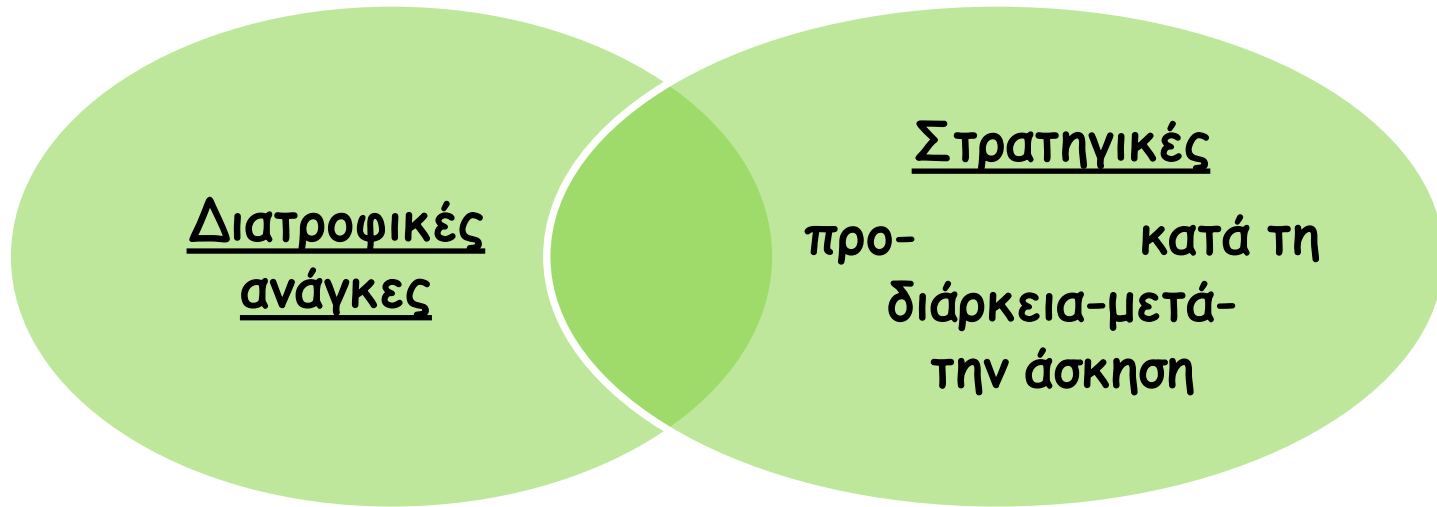
- ✓ δύναμη
- ✓ ευκινησία
- ✓ δεξιότητα
- ✓ συγκέντρωση

↑
υποστήριξη &
προώθηση βέλτιστης
απόδοσης

υγεία & περαιτέρω
προσαρμογή στην
άσκηση ιδιαίτερα
στην περίπτωση
αθλημάτων που
διαρκούν μέρες ή
εβδομάδες

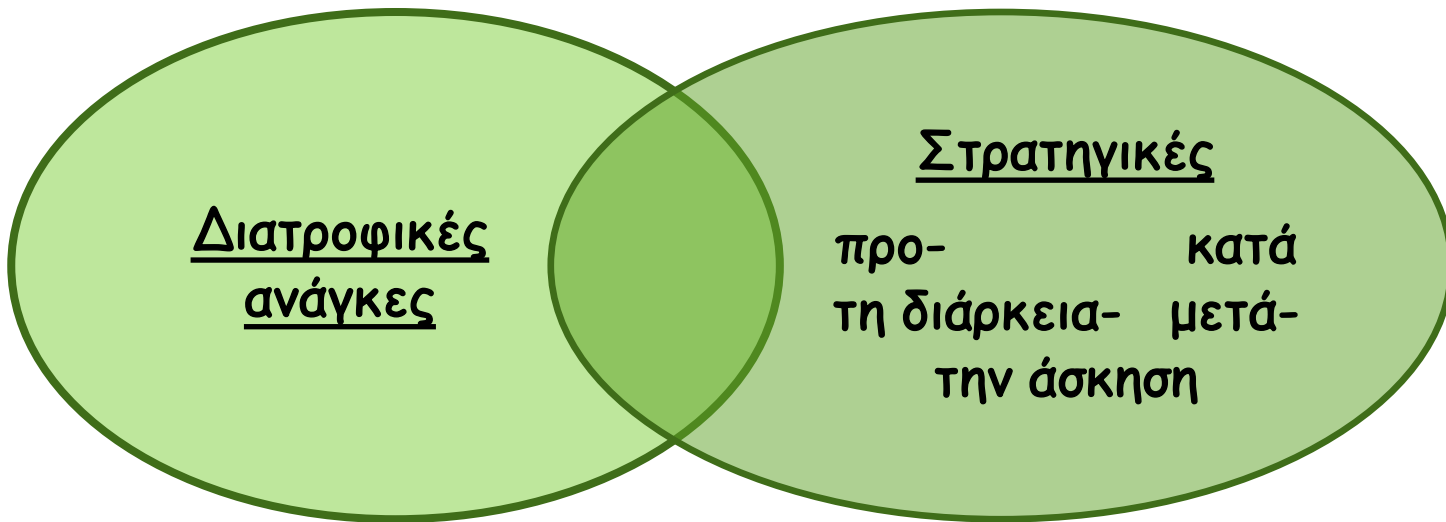
αποφυγή αισθήματος πείνας ή
γαστρεντερικής δυσφορίας

αφυδάτωση, ηλεκτρολυτικές
διαταραχές, εξάντληση του
γλυκογόνου, υπογλυκαιμία,
γαστρεντερικές διαταραχές,
διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας



- τύπος, ένταση & διάρκεια άσκησης
- περιβάλλον
- προηγούμενη άσκηση
- όρεξη
- ατομικές αποκρίσεις (ιδιοσυγκρασία)
- προτιμήσεις
- κανόνες αγώνων
- διαθεσιμότητα θρεπτικής υποστήριξης





- τύπος, ένταση & διάρκεια άσκησης
- περιβάλλον
- προηγούμενη άσκηση
- όρεξη
- ατομικές αποκρίσεις (ιδιοσυγκρασία)
- προτιμήσεις

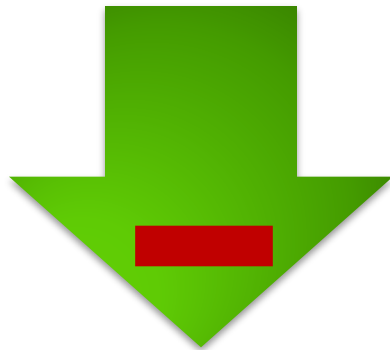
- κανόνες αγώνων
- διαθεσιμότητα θρεπτικής υποστήριξης

Οποιαδήποτε πρακτική απαιτεί

- πειραματισμό & εξοικείωση από τον αθλητή
 - γνώση των τροφίμων, δημιουργικότητα, πρακτική εμπειρία από τον διαιτολόγο

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

- Σωστή ενυδάτωση → υγεία, απόδοση στην άσκηση

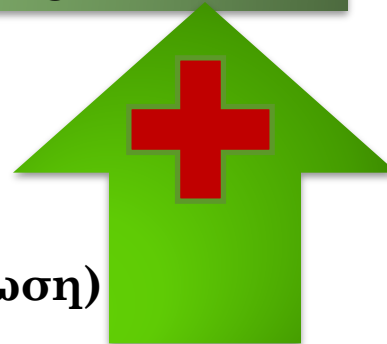


υγρά
νερό τροφών
νερό μεταβολισμού

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΝΕΡΟΥ



ούρα
νερό κοπράνων
πνεύμονες (εκπνεόμενος αέρας)



δέρμα (άδηλος αναπνοή ή εφίδρωση)

→ αυξάνει σημαντικά στην άσκηση & σε θερμό περιβάλλον
με σκοπό τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

θερμότητα παραγόμενη από την άσκηση



μείωση όγκου πλάσματος μέσω αυξημένης εφίδρωσης

καρδιαγγειακή καταπόνηση

αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος

διαταραγμένη μεταβολική λειτουργία & λειτουργία του ΚΝΣ

αυξημένη χρήση του γλυκογόνου

Θερμοκρασία
πυρήνα του
σώματος
>40° C

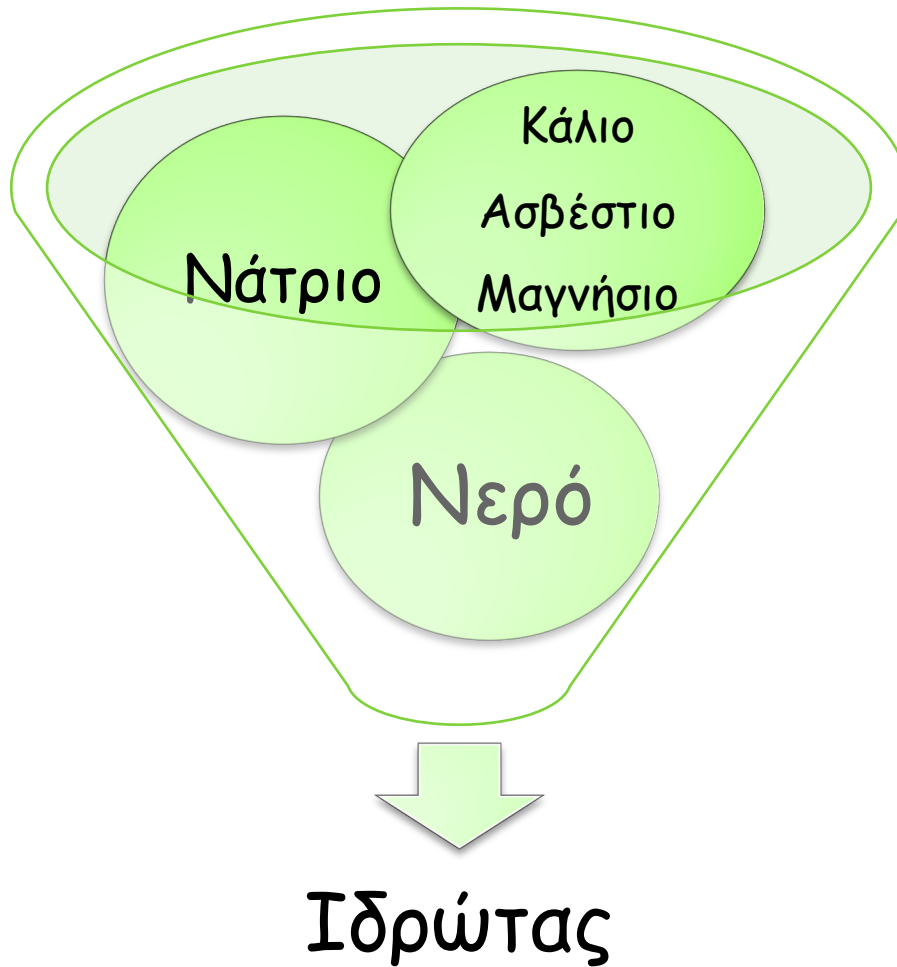


Αφυδάτωση

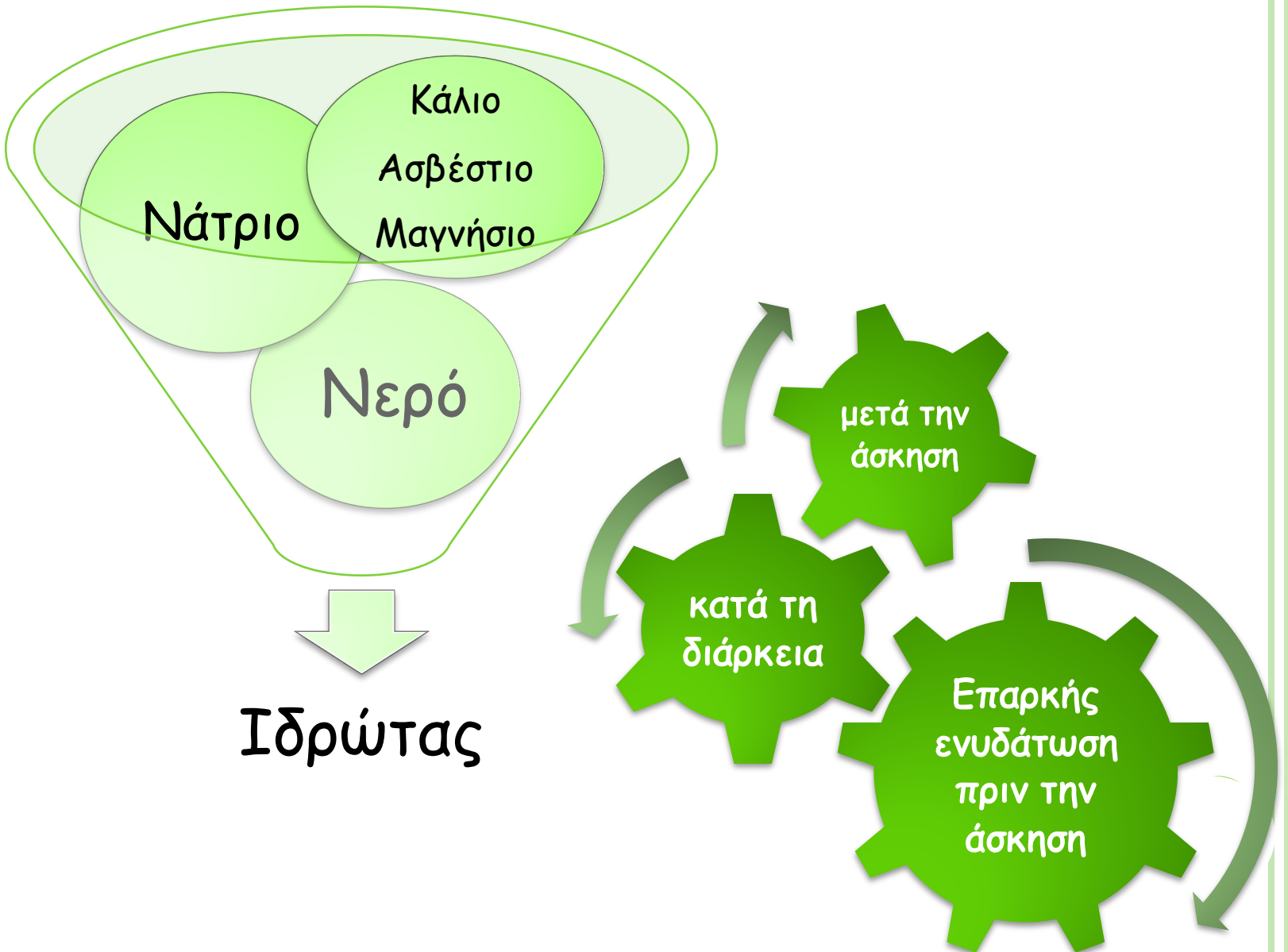


Αυξημένος
κίνδυνος
θερμοπληξίας
(απειλητική για
τη ζωή)

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

- απώλειες υγρών $> \dot{\eta} = 2\%$ ΣΒ μπορούν να επηρεάσουν τη γνωστική λειτουργία και την απόδοση της αερόβιας άσκησης (ιδιαίτερα σε θερμό περιβάλλον)
- απώλειες υγρών 3%-5% ΣΒ οδηγούν σε μείωση της απόδοσης σε αναερόβια, υψηλής έντασης άσκηση, σε αθλήματα που απαιτούν ειδικές δεξιότητες καθώς και σε αερόβια άσκηση σε δροσερό περιβάλλον
- πιο σοβαρή αφυδάτωση (απώλεια υγρών 6-10% ΣΒ) οδηγεί σε μείωση της αντοχής στην άσκηση, της καρδιακής παροχής, της εφίδρωσης και της ροής του αίματος



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ



1

Έλεγχος μέσω αλλαγής
του βάρους:

πρωινή απώλεια
(πριν & μετά την
κένωση)

2

Ειδικό βάρος ούρων :

<1020 (<1025)

Ενδεικτικό
ενυδάτωσης

3

Οσμωτικότητα ούρων:

>900 (mosmol /kg)

Αντανακλά αφυδάτωση

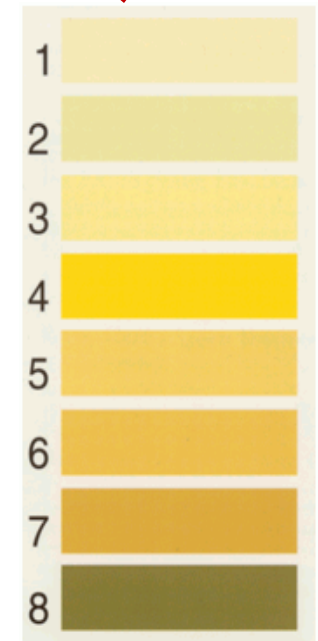
<700 (mosmol /kg)

Αντανακλά ενυδάτωση

Ενεργειακή Ισορροπία

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Κατάσταση	% Αλλαγής Σωματικού Βάρους	Χρώμα Ούρων	Ειδικό Βάρος Ούρων (USG)
Φυσιολογική Υδάτωση	+1 με -1	1 ή 2	<1.010
Μικρή Αφυδάτωση	-1 με -3	3 ή 4	1.010-1.020
Σημαντική Αφυδάτωση	-3 με -5	5 ή 6	1.021-1.030
Σοβαρή Αφυδάτωση	>5	>6	> 1.030



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- 2-4 h πριν την άσκηση: 5-10ml υγρά /kg ΣΒ (~2-4ml/lb) ώστε το χρώμα των ούρων να είναι ανοιχτό κίτρινο και να υπάρχει επαρκής χρόνος για ούρηση

2

- Το νάτριο που καταναλώνεται προ- άσκησης (από υγρά και τρόφιμα) φαίνεται να συμβάλλει στην κατακράτηση υγρών

3

- Η υπερυδάτωση με γλυκερόλη αυξάνει την ολική ποσότητα νερού στον οργανισμό και πιθανώς αυξάνει τον όγκο του πλάσματος



ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- 2-4 h πριν την άσκηση: 5-10ml υγρά /kg ΣΒ (~2-4ml/lb) ώστε το χρώμα των ούρων να είναι ανοιχτό κίτρινο και να υπάρχει επαρκής χρόνος για ούρηση

2

- Το νάτριο που καταναλώνεται προ- άσκησης (από υγρά και τρόφιμα) φαίνεται να συμβάλλει στην κατακράτηση υγρών.

3

- Η υπερυδάτωση με ~~...~~ αυξάνει την ολική ποσότητα νερού στον οργανισμό ~~...~~ αυξάνει τον όγκο του πλάσματος

**ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ
ΤΗΝ World Anti-
Doping Agency**

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

1.

- Ο ρυθμός εφίδρωσης ποικίλει από 0,3-2,4 L/h ανάλογα με την ένταση της άσκησης, τη διάρκεια, το fitness, τον εγκλιματισμό, το υψόμετρο και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες (πχ θερμότητα και υγρασία)

2.

- Επαρκής λήψη υγρών κατά την άσκηση για αναπλήρωση των υγρών που χάνονται μέσω εφίδρωσης (όχι απώλεια πάνω από το 2% ΣΒ)
- Προβλήματα διαθεσιμότητας ή ευκαιρίας για λήψη υγρών

3.

- μέτρηση ΣΒ πριν και μετά την άσκηση για προσδιορισμό των απωλειών εφίδρωσης και τον καθορισμό των στρατηγικών ενυδάτωσης
- 1 kg απώλειας ΣΒ αντανακλά περίπου 1L απώλειας μέσω εφίδρωσης (σε περιπτώσεις στις οποίες δεν υπάρχουν άλλοι παράγοντες που να μεταβάλλουν το σωματικό βάρος κατά την άσκηση)

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

4.

- Πλάνο λήψης υγρών: 0,4-0,8 L/h (2.5 - 5 ml/ kg κάθε 20 min)
- Προσαρμογή ανάλογα με την **ανοχή και εμπειρία του αθλητή**, την **ευκαιρία κατανάλωσης υγρών**, οφέλη κατανάλωσης και άλλων θρεπτικών συστατικών , πχ **υδατανθράκων σε υγρή μορφή μετά την πρώτη ώρα άσκησης**

5.

- Η κατανάλωση κρύων ροφημάτων (0,5° C) βοηθά **στη μείωση της θερμοκρασίας του πυρήνα** συμβάλλοντας στην αύξηση της απόδοσης.
- Η ύπαρξη γεύσης στα ροφήματα **αυξάνει την αποδοχή** και την ηθελημένη πρόσληψη υγρών από τους αθλητές.

6.

- Κίνδυνος **υπερυδάτωσης** σε ερασιτέχνες αθλητές... κίνδυνος **υπονατριαιμίας** (νάτριο πλάσματος **<135 mmol/L**)
- Επιδεινώνεται επί **έντονης απώλειας νατρίου με τον ιδρώτα** ενώ η **αναπλήρωση** εμπεριέχει ροφήματα χαμηλά σε **νάτριο**
- Επιδεινώνεται **επί υψηλής πρόσληψης υγρών** τις ώρες ή μέρες που έπονται της άσκησης.

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

7.

- Μεγαλύτερος κίνδυνος υπερυδάτωσης και υπονατριαιμίας: σε ερασιτέχνες αθλητές & στις γυναίκες
- Συμπτώματα υπονατριαιμίας ($<130 \text{ mmol/L}$): φούσκωμα, δύσπνοια, πρόσληψη βάρους, ναυτία, έμετο, πονοκέφαλο, σύγχυση, παραλήρημα, επιληπτικές κρίσεις, αναπνευστική δυσχέρεια, απώλεια συνείδησης, με κίνδυνο θανάτου (εάν δεν θεραπευτεί)

8.

- κίνδυνος αφυδάτωσης και υπερνατριαιμίας  υπερυδάτωσης & υπονατριαιμίας 

9.

- το νάτριο πρέπει να ληφθεί όταν έχουμε μεγάλες απώλειες μέσω του ιδρώτα (πχ αθλητές με ιδρώτα $>1,2\text{L/h}$, αλμυρό ιδρώτα ή παρατεταμένη άσκηση που ξεπερνάει τις 2 ώρες σε διάρκεια $110 \text{ mg} - 165 \text{ mg} / 240 \text{ ml}$)

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

10.

- η μέση συγκέντρωση **νατρίου στον ιδρώτα είναι $\sim 1\text{g/L}$** (50mmol/L) και είναι υπότονο σε σύγκριση με την συγκέντρωση νατρίου στο πλάσμα

11.

- **αίσθημα της δίψας : αντανακλά αλλαγές ωσμωτικότητας στο πλάσμα και είναι καλός δείκτης της ανάγκης λήψης υγρών αλλά όχι της αφυδάτωσης**
- προσοχή σε μεγαλύτερης ηλικίας αθλητές ... ενθάρρυνση για λήψη υγρών κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση (με την πάροδο της ηλικίας μειώνεται το αίσθημα της δίψας)

12.

- **σκελετικές μυϊκές κράμπες** (τυπικά προέρχονται από μυϊκή κόπωση) **μπορεί όμως να συνδέονται με αφυδάτωση και ηλεκτρολυτικές διαταραχές**
- Μπορούν να συμβούν σε αθλητές ανεξαρτήτου τύπου αθλήματος και περιβαλλοντικών συνθηκών (**μεγαλύτερος κίνδυνος για αθλητές με μεγάλη εφίδρωση, εφίδρωση πλούσια σε νάτριο, μη εγκλιματισμός στη θερμότητα και στο περιβάλλον**)

ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1.

- μετά το πέρας της άσκησης, κατά την φάση της αποκατάστασης υπάρχει ανάγκη αναπλήρωσης των υγρών

2.

- στρατηγικές ενυδάτωσης = κατανάλωση νερού & νατρίου με σταδιακό ρυθμό ώστε να περιορίζεται η διούρηση
- η παρουσία του νατρίου συμβάλλει στην κατακράτηση των υγρών, ιδιαίτερα του εξωκυττάριου (συμπεριλαμβανομένου του όγκου πλάσματος)
- συμβουλευτική για πρόσληψη νατρίου μετά την άσκηση ιδίως σε αθλητές με μεγάλη απώλεια

3.

- επαρκής ενυδάτωση κατά τη φάση της αποκατάστασης: 125-150% των απωλειών (δηλ. 1,25-1,5 L υγρά / 1 kg απώλειας ΣΒ)
- αποφυγή κατανάλωσης αλκοόλ λόγω της διουρητικής του δράσης
- φαίνεται να είναι αποδεκτή μία μέτρια κατανάλωση καφεΐνης (<180mg)



GUIDELINES

- Υδατάνθρακες: απαραίτητο καύσιμο για το **μυϊκό** και το **Κεντρικό Νευρικό Σύστημα**
- Η διαθεσιμότητα τους μειώνεται σε άσκηση **παρατεταμένη** υψηλής έντασης **συνεχόμενη** ή **διαλειμματική**
- Η **εξάντληση του μυϊκού γλυκογόνου** συνδέεται με κόπωση και **μείωση της έντασης** σε παρατεταμένη άσκηση
- Μη επαρκής πρόσληψη υδατανθράκων για το ΚΝΣ διαταράσσει παράγοντες όπως ρυθμός, αντίληψη της κόπωσης, ικανότητες & συγκέντρωση



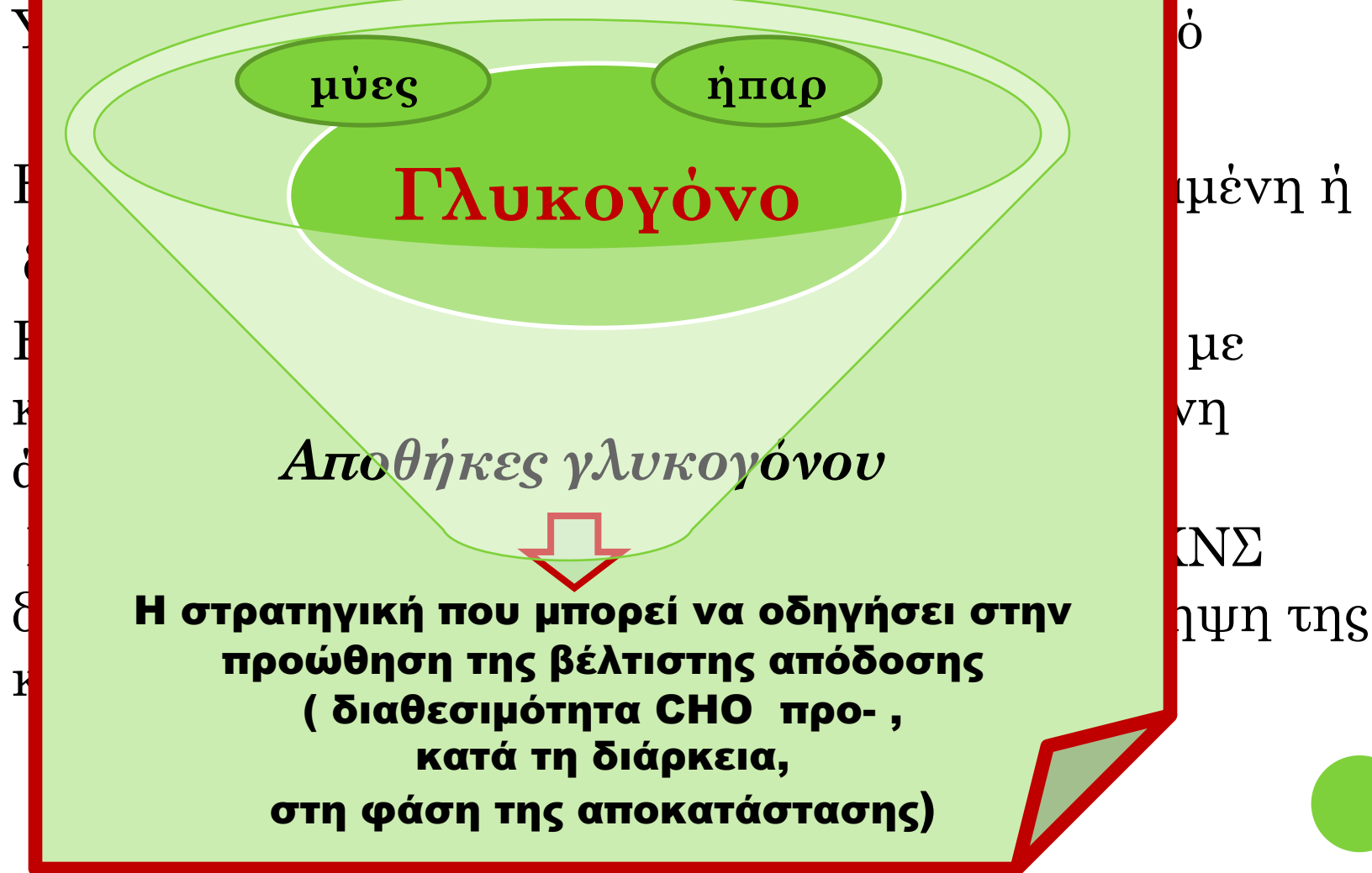
GUIDELINES

○ Υ

○ Η

○ Η

○ Δ



ό

μένη ή

με

νη

ΩΝΣ

ηψη της



ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΠΑΡΚΕΣ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ

Acute Feeding Strategies	Time of exercise	Carbohydrate targets	Comments
General fueling up	<90 min άσκηση	7-12g/kg/24h as for daily fuel needs	Athletes may choose carbohydrate – rich sources that are low in fiber / residue and easily consumed to ensure that fuel targets are met, and to meet goals for gut comfort or lighter “ racing weight”
Carbohydrate loading	>90min παρατεταμένη συνεχόμενη/ διαλειμματική άσκηση	36- 48h of 10-12 g/kg body weight/ 24h	

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΠΑΡΚΕΣ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ

Acute Feeding Strategies	Time of exercise	Carbohydrate targets	Comments
General fueling up	<90 min άσκηση	7-12g/kg/24h as for daily fuel needs	Athletes may choose carbohydrate – rich sources that are low in fiber / residue and easily consumed to ensure that fuel targets are met, and to meet goals for gut comfort or lighter “ racing weight”
Carbohydrate loading	>90min παρατεταμένη/ διαλειμματική άσκηση	36- 48h of 10-12 g/kg body weight/ 24h	

CARBOHYDRATE LOADING - ΦΟΡΤΙΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

Διαιτητική πρακτική με στόχο την αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα φυσιολογικά πριν από έναν μεγάλης διάρκειας και υψηλής έντασης αγώνα

Εναλλακτικοί ορισμοί:
υδατανθράκωση, υπερπλήρωση γλυκογόνου

**ΚΛΑΣΙΚΟ-
ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΟ**
Bergstrom et al, Acta
Physiol. Scand, 1967

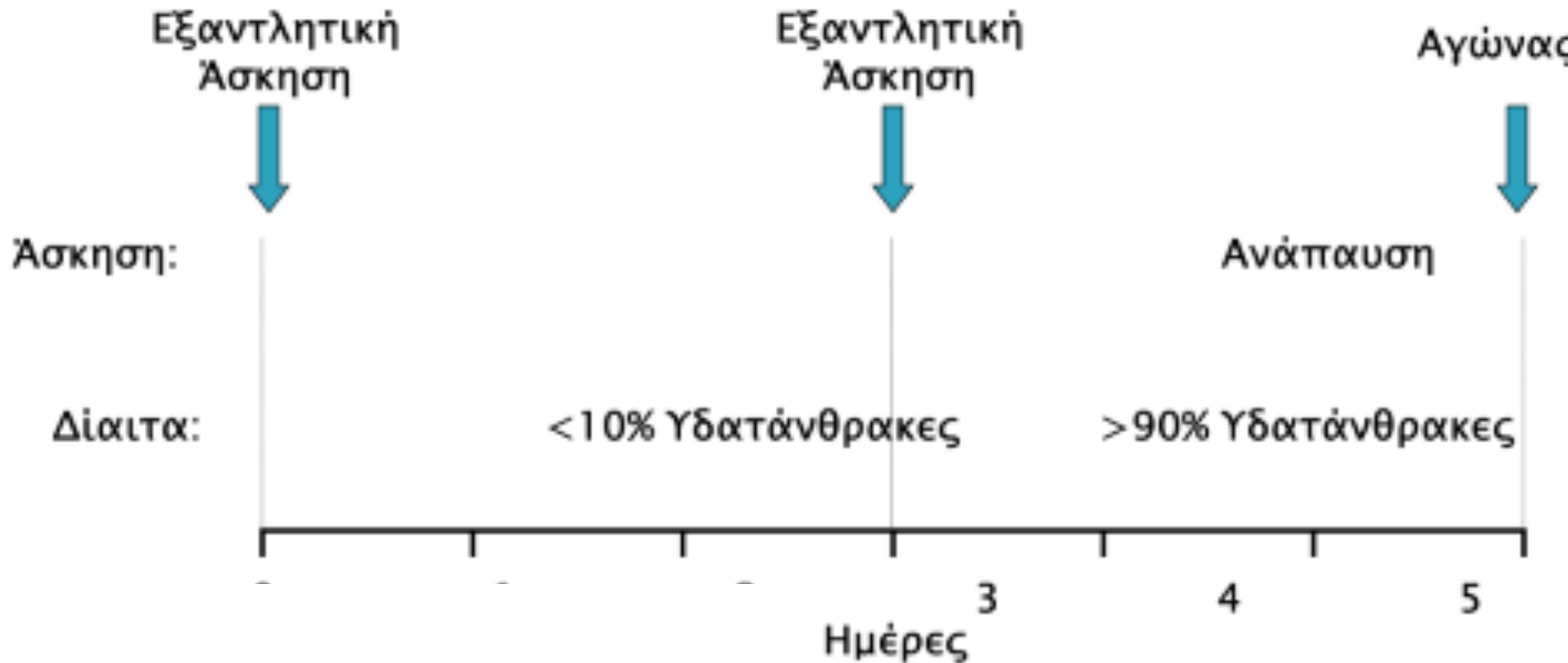
ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
Sherman et al, Int. J
Sports Med, 1981

ΜΟΝΟΗΜΕΡΟ

ΑΥΞΗΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΜΥΪΚΟΥ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

- Έρευνες αναφέρουν ότι η περιεκτικότητα ενός μυ σε γλυκογόνο μπορεί να αυξηθεί κατά 200-300% πάνω από το φυσιολογικό και η περιεκτικότητα του ήπατος σε γλυκογόνο κατά 200%
- Υψηλά επίπεδα για 3 μέρες σε έναν ξεκούραστο αθλητή - είναι σημαντικό ο αθλητής να ξεκουραστεί για περίπου 2 μέρες πριν από τον αγώνα
- Φυσιολογική περιεκτικότητα μυών σε γλυκογόνο
:1.5g-1.75g glycogen /100g μύος = 8.34mmol/ 100g
μύος = 80mmol glycogen/kg μυϊκού ιστού
- Η αύξηση του μυϊκού γλυκογόνου είναι μεγάλη μετά από ταυτόχρονη λήψη κρεατίνης (GLUT4)

ΚΛΑΣΙΚΟ-ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ



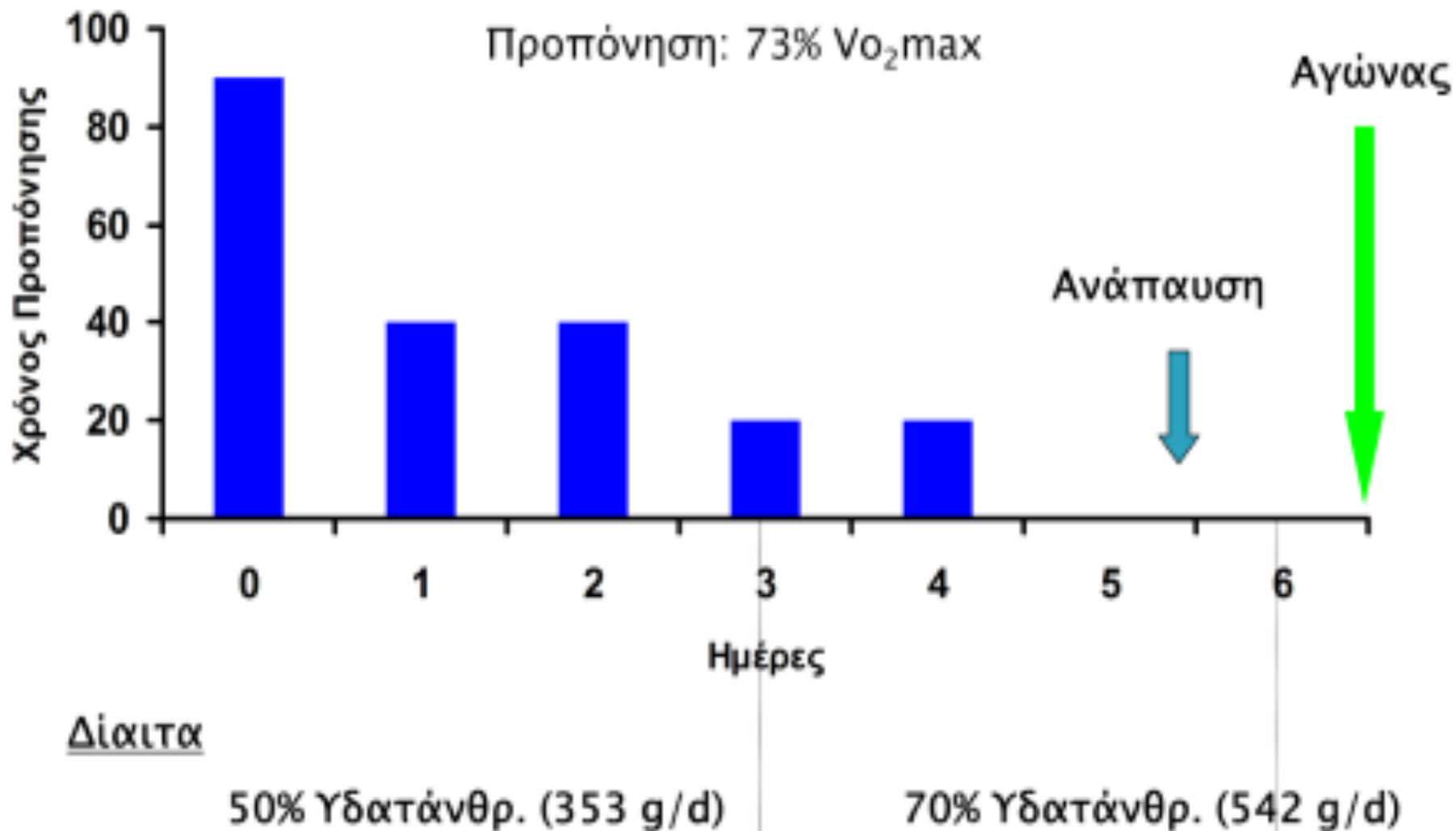
Μειονεκτήματα Κλασικού Πρωτοκόλλου Φόρτισης

Η σύσταση της διαίτας και στις δύο φάσεις δεν είναι πρακτικά δυνατόν να επιτευχθεί με κοινά τρόφιμα

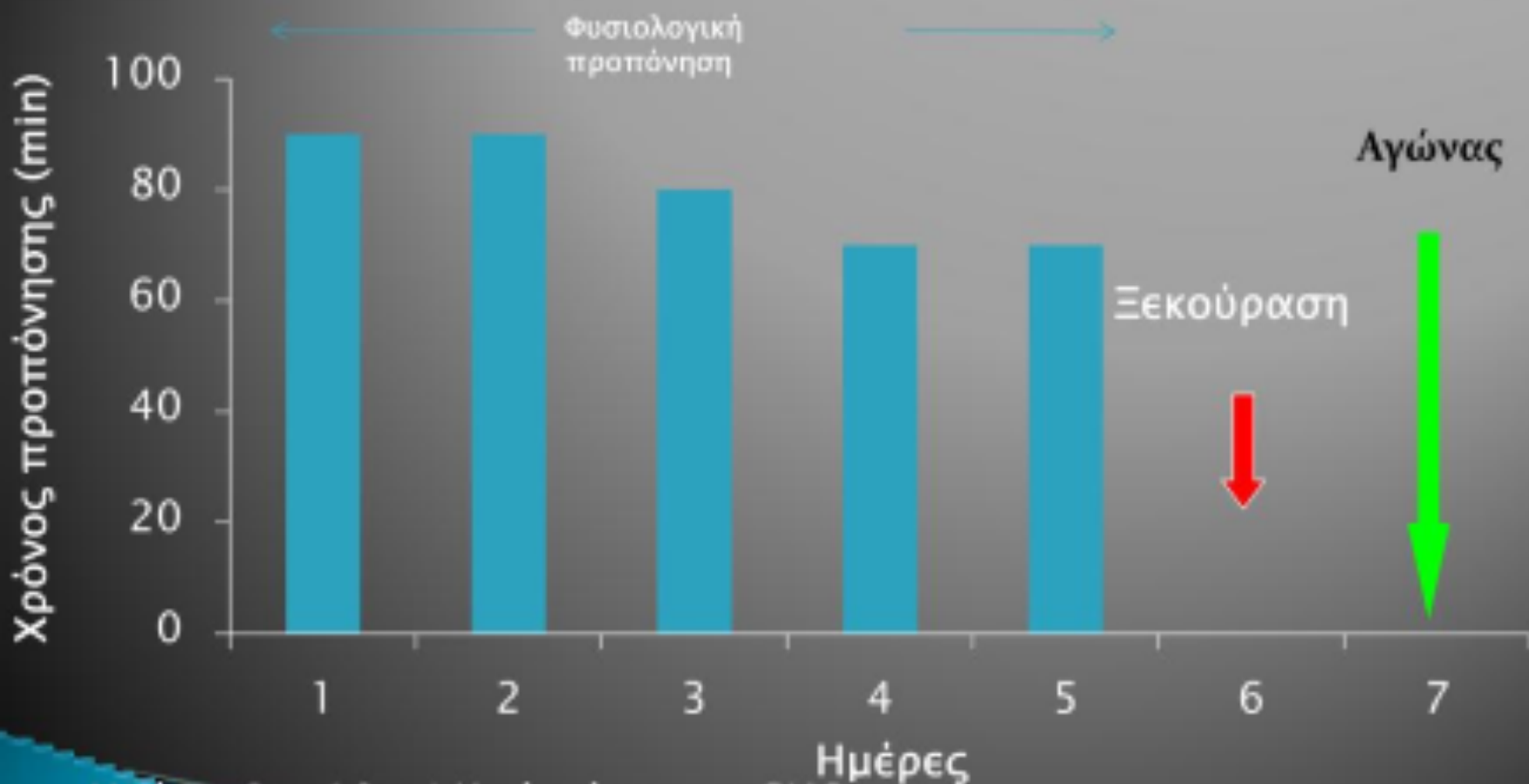
Η εξαντλητική άσκηση μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς και μικροτραυματισμούς που μπορούν να βλάψουν τη διαδικασία αναπλήρωσης του γλυκογόνου

Ο αυστηρός περιορισμός της κατανάλωσης υδατανθράκων σε συνδυασμό με την εξαντλητική άσκηση μπορούν να προκαλέσουν συμπτώματα υπογλυκαιμίας (αδυναμία, κόπωση, ευερεθιστότητα)

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ



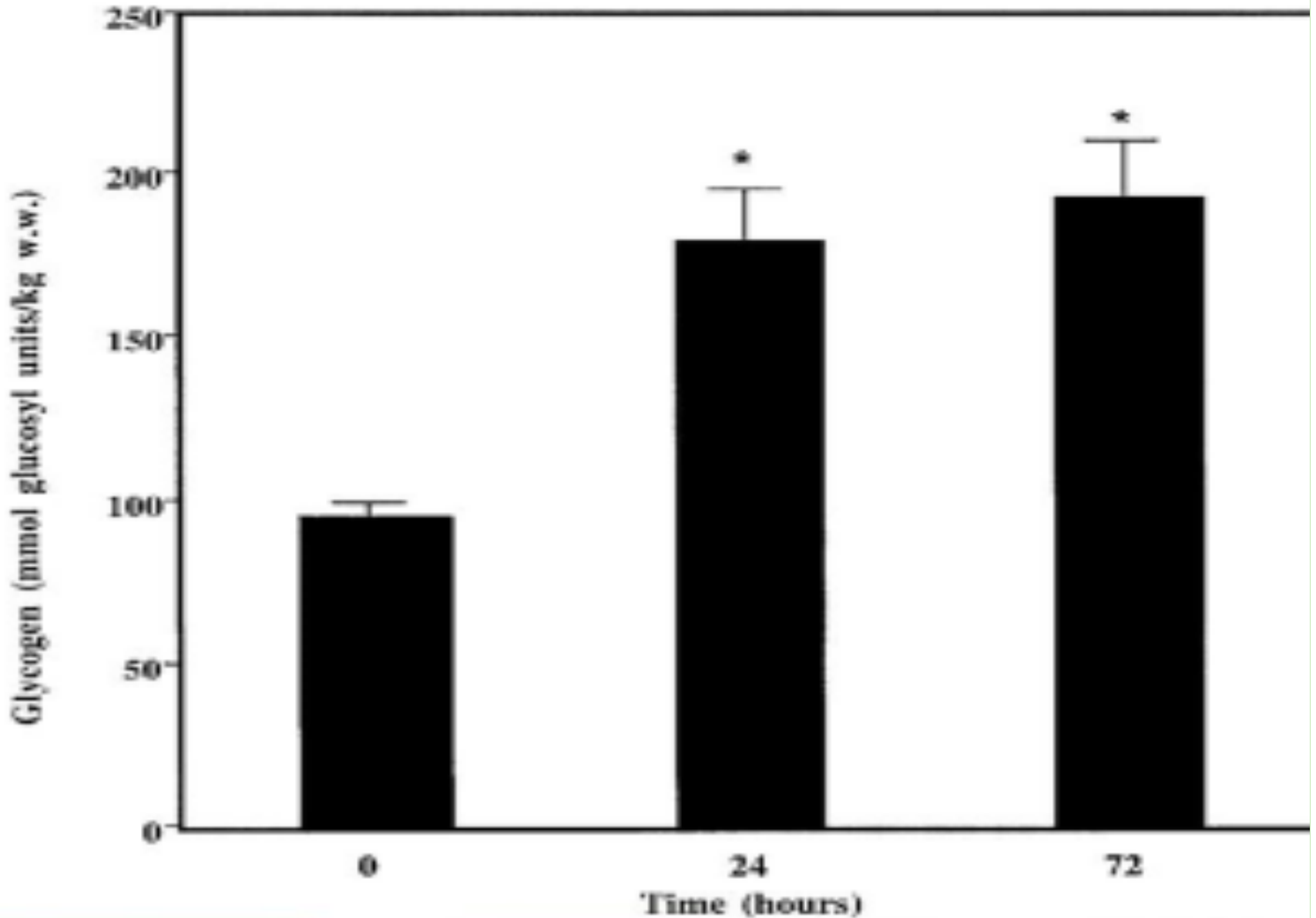
ΜΟΝΟΗΜΕΡΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ



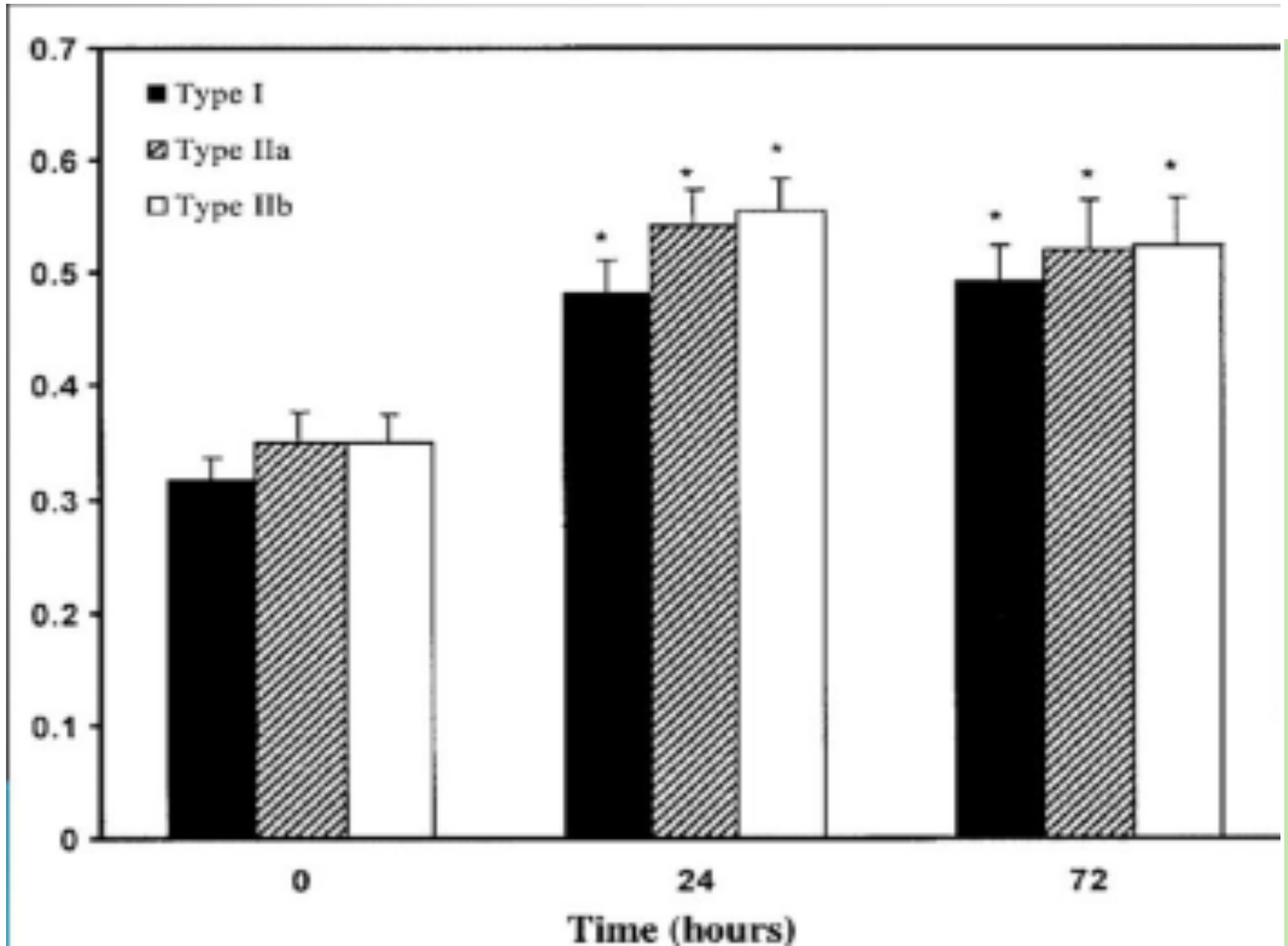
Ημέρα 6^η : 10g / Kg body mass CHO.
Υψηλού γλυκαιμικού δείκτη

(Bussau V. et al.2002)

Μονοήμερο Πρωτόκολλο Φόρτισης



Μονοήμερο Πρωτόκολλο Φόρτισης



ΣΕ ΠΟΙΑ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ ΟΜΩΣ
ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ Η
ΦΟΡΤΙΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ?



Η ευεργετική επίδραση της υδατανθράκωσης εμφανίζεται σε αγωνίσματα >1h (συνεχόμενα και διαλειμματικά) όπως αποδεικνύουν έρευνες που έχουν γίνει με τεστ μέχρι εξάντλησης ή μέσω time-trial. Η βελτίωση στην απόδοση εστιάζεται κυρίως στα τελευταία στάδια της άσκησης κατά τα οποία και η μείωση της έντασης είναι αισθητά μικρότερη.



Η ευεργετική επίδραση της υδατανθράκωσης εμφανίζεται σε αγωνίσματα >1h (συνεχόμενα και διαλειμματικά) όπως αποδεικνύουν έρευνες που έχουν γίνει με τεστ μέχρι εξάντλησης ή μέσω time-trial. Η βελτίωση στην απόδοση εστιάζεται κυρίως στα τελευταία στάδια της άσκησης κατά τα οποία και η μείωση της έντασης είναι αισθητά μικρότερη.

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

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΠΑΡΚΕΣ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ

Acute Feeding Strategies	Time of exercise	Carbohydrate targets
Pre- event fueling	Before exercise >60 min	1- 4 g/kg consumed 1- 4 h before exercise

Comments

ο χρόνος, η ποσότητα, και ο τύπος των υδατανθρακούχων τροφίμων και ροφημάτων θα πρέπει να καλύπτουν τις **ανάγκες του αγώνα** καθώς και τις **ατομικές προτιμήσεις** και προηγούμενες εμπειρίες του αθλητή

- Επιλογές πλούσιες σε **λίπος/ πρωτεΐνη/ φυτικές ίνες** ίσως θα πρέπει να αποφευχθούν για να μειωθεί ο κίνδυνος **γαστρεντερικών προβλημάτων** κατά τη διάρκεια του αγώνα/ προπόνησης
- Εναλλακτική υπακαταστάτων γεύματος (σε υγρή μορφή) σε περιπτώσεις που απαιτείται πιο γρήγορη απορρόφηση

Επιλογές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη ίσως αποτελούν καλή πηγή καυσίμου για καταστάσεις **όπου οι υδατάνθρακες δεν μπορούν να καταναλωθούν κατά τη διάρκεια του αγώνα**

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Τουλάχιστον 1-4 g/kg υδατάνθρακες στο γεύμα πριν την άσκηση (1-4 h pre exercise)
- Στο γεύμα να συμπεριλαμβάνεται & πηγή πρωτεΐνης

2

- Γεύματα πλούσια σε υδατάνθρακες με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη: δεν προκαλούν απότομη αύξηση των επιπέδων ινσουλίνης και παρέχουν για πιο παρατεταμένο χρονικό διάστημα γλυκόζη κατά την άσκηση



ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

- Τουλάχιστον 1-4 g/kg υδατάνθρακες στο γεύμα πριν την άσκηση
- Στο γεύμα να συμπεριλαμβάνεται & πηγή πρωτεΐνης

Evidence Analysis Library question

#11: In adults athletes, what affect does consuming high or low glycemic meals or foods have on training-related metabolic responses and exercise performance?

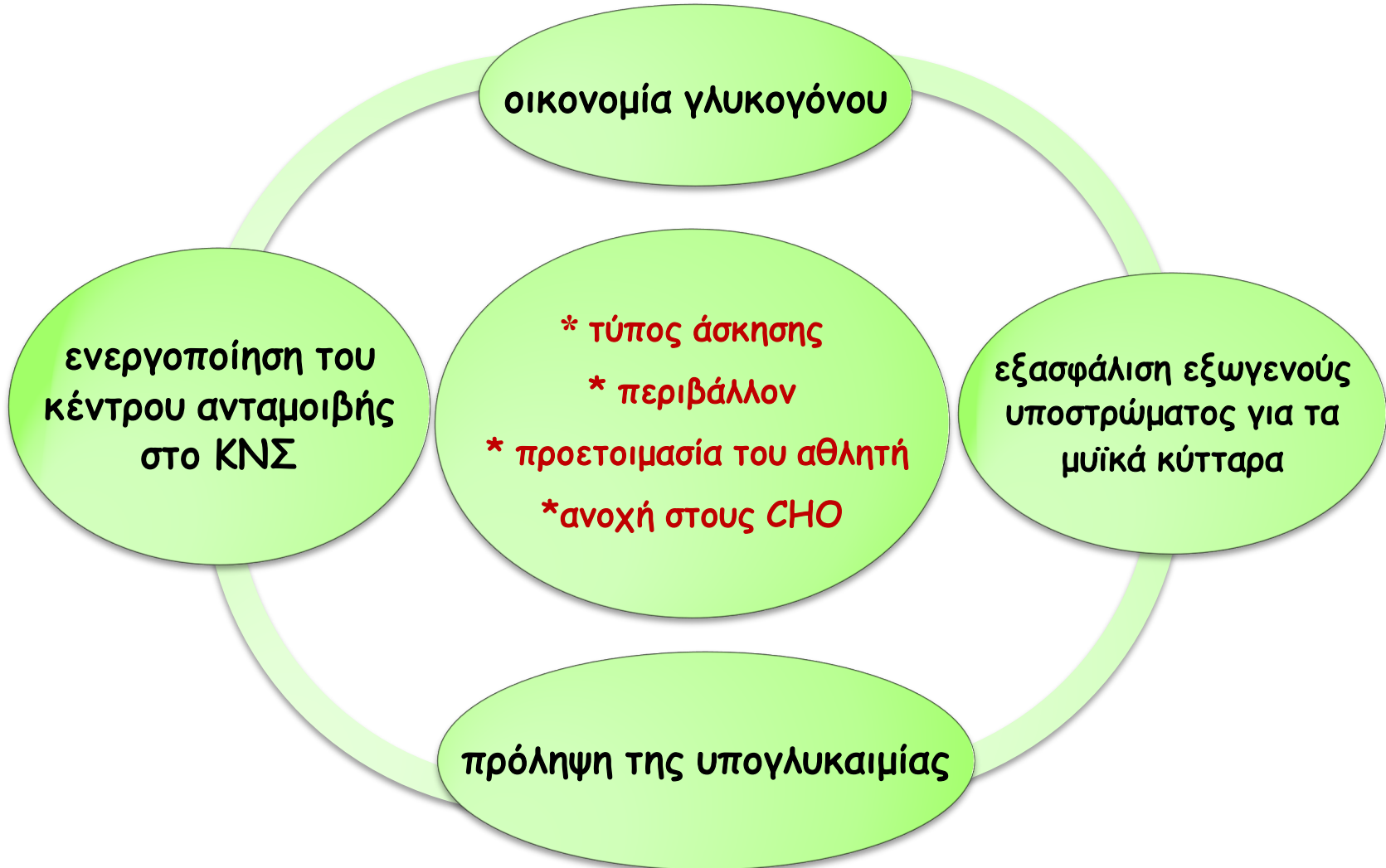
Conclusion and evidence grade

In the majority of studies examined, **neither glycemic index nor glycemic load** affected endurance performance nor metabolic responses **when conditions were matched for carbohydrate and energy.**

GRADE I - GOOD

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ



ΤΥΠΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ CHO	ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ CHO
σύντομης διάρκειας	<45'	Δεν απαιτείται	-
παρατεταμένη υψηλής έντασης	45-75'	Μικρές ποσότητες, συμπεριλαμβάνοντας και το mouth rinse	<ul style="list-style-type: none"> • ποικιλία υδατανθρακούχων ποτών και αθλητικών προϊόντων που μπορούν εύκολα να καταναλωθούν • η συχνή επαφή με CHO στο στόμα και στην στοματική κοιλότητα μπορεί να ενεργοποιήσει περιοχές του εγκεφάλου και του ΚΝΣ
άσκηση αντοχής συμπεριλαμβάνοντας "stop and start" αθλήματα	1- 2,5 h	30-60g/h	<ul style="list-style-type: none"> • παροχή καυσίμου για τους μύες προς αναπλήρωση των ενδογενών αποθεμάτων • η κατανάλωση προϊόντων και ποτών ποικίλλει ανάλογα με τους κανόνες και τη φύση των αθλημάτων • ποικιλία επιλογών & ειδικών αθλητικών προϊόντων σε υγρή ή στερεή μορφή • εξατομίκευση ώστε ο αθλητής να βρει το πλάνο που ταιριάζει στις ανάγκες, στόχους και ανοχές του (ανάγκες υδάτωσης & αποφυγή γαστρεντερικής δυσφορίας)

ΤΥΠΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ CHO	ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ CHO
υπερ - αντοχής	>2,5 -3h	>90g/h	<ul style="list-style-type: none">• υψηλότερες προσλήψεις υδατανθράκων συνδέονται με καλύτερη απόδοση• νέα προϊόντα που περιέχουν μίγματα γλυκόζης- φρουκτόζης (multiple transportable carbohydrates) συμβάλλουν σε υψηλότερο ρυθμό οξείδωσης των εξωγενώς χορηγούμενων υδατανθράκων που καταναλώνονται κατά την άσκηση



GUIDELINES FOR CARBOHYDRATE INTAKE

ΤΥΠΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ CHO	ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟ ΤΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ CHO
Evidence Analysis Library question		Conclusion and evidence grade	
<p>#9: In adults athletes, what is the optimal blend of carbohydrates for maximal carbohydrate oxidation during exercise?</p>		<p>Based on the limited evidence available, carbohydrate oxidation was greater in carbohydrate conditions (glucose and glucose + fructose) compared with water placebo, but no differences between the two carbohydrate blends tested were observed in male cyclists. Exogenous carbohydrate oxidation was greater in the glucose + fructose condition vs glucose only in a single condition</p> <p>GRADE III- limited</p>	

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Η αναπλήρωση του γλυκογόνου είναι ένας από τους στόχους της αποκατάστασης μετά την άσκηση (ιδιαίτερα σημαντικό εάν ακολουθεί και δεύτερος αγώνας)

2

- ο ρυθμός ανασύνθεσης του γλυκογόνου είναι μόνο ~5% την ώρα, συνεπώς προτείνεται άμεση πρόσληψη μετά την άσκηση: ~1-1,2g/kg/h κατά τις πρώτες 4-6 ώρες για μέγιστο όφελος στην αποκατάσταση
- Δεδομένης της ενεργειακής και υδατανθρακικής επάρκειας καθώς και της επίτευξης των διατροφικών στόχων τα γεύματα και τα σνακ μπορούν να ποικίλλουν σύμφωνα με τις προτιμήσεις του αθλητή

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Η αναπλήρωση του γλυκογόνου είναι ένας από τους στόχους της αποκατάστασης μετά την άσκηση (ιδιαίτερα σημαντικό εάν ακολουθεί και δεύτερος αγώνας)

2

- ο ρυθμός ανασύνθεσης του γλυκογόνου είναι μόνο ~5% την ώρα, συνεπώς προτείνεται άμεση πρόσληψη μετά την άσκηση: ~1-1,2g/kg/h κατά τις πρώτες 4-6 ώρες για μέγιστο όφελος στην αποκατάσταση
- Δεδομένου της επάρκειας στη συνολική ενέργεια και τους υδατάνθρακες καθώς και της επίτευξης των διατροφικών στόχων τα γεύματα και τα σνακ μπορούν να ποικίλλουν σύμφωνα με τις προτιμήσεις του αθλητή

Acute Feeding Strategies	Time	Carbohydrate targets	Comments
Speedy refueling	<8h recovery between 2 fuel-demanding sessions	1-1,2 g/kg/h for the first 4h then resume daily fuel needs	<ul style="list-style-type: none">• There may be benefits in consuming small, regular snacks• Carbohydrate - rich foods and drink may help to ensure that fuel targets are met.



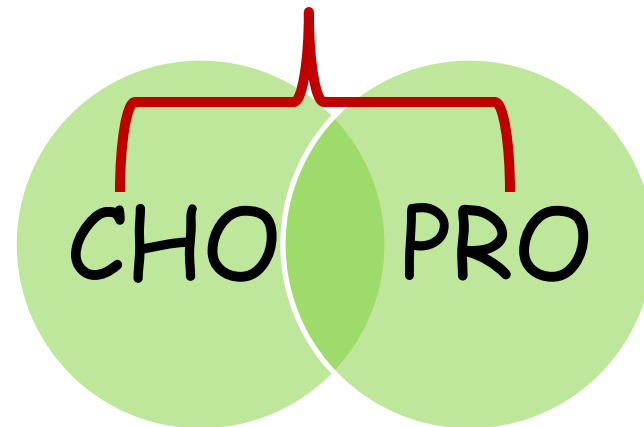
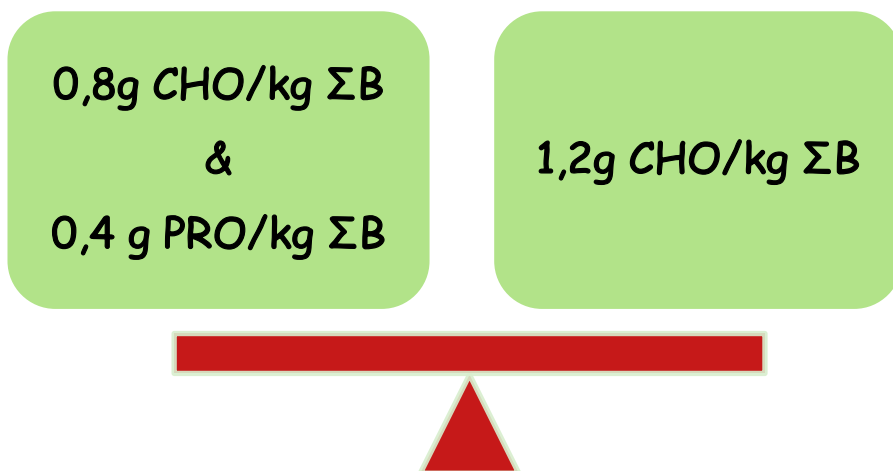


ΠΡΩΤΕΙΝΗ

τρόφιμα, ροφήματα, συμπληρώματα

Η πρόσληψη πρωτεΐνης αμέσως μετά την άσκηση:

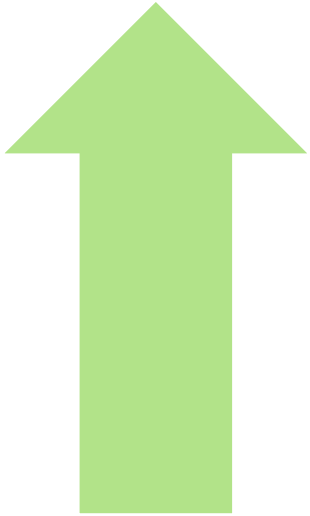
- φαίνεται να μην επηρεάζει την αναπλήρωση του γλυκογόνου



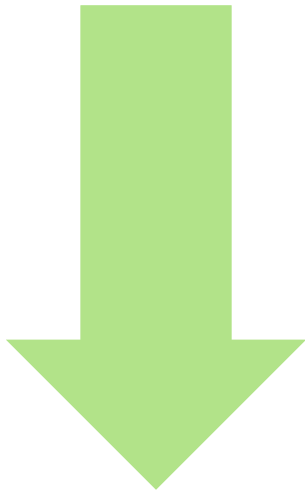
- προωθεί την πρωτεϊνοσύνθεση (κυρίως μετά από άσκηση δύναμης και αντοχής)



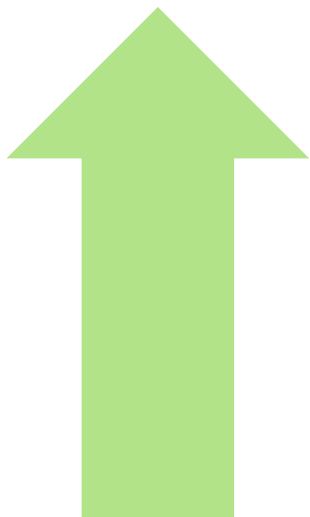
ΠΡΩΤΕΙΝΗ



Υπάρχουν κάποιες μελέτες που δείχνουν ότι:
50-100g πρωτεΐνης κατά τη φάση της αποκατάστασης
οδηγούν σε πιο γρήγορη ανάκτηση της στατικής και
δυναμικής ισχύος



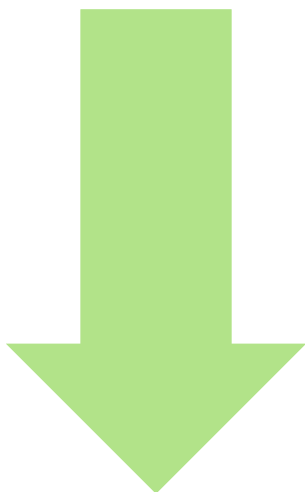
ΠΡΩΤΕΙΝΗ



Υπάρχουν
50-100g
οδηγούν
δυναμικής

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΜΕΛΕΤΩΝ**
προσοχή στο τι
δίνεται ως placebo
στο control group

ήτι:
κατάστασης
κής και



Δεν υπάρχουν επαρκείς καλά σχεδιασμένες
μελέτες που να υποστηρίζουν ότι η συμπληρωματική
πρόσληψη πρωτεΐνης άμεσα βελτιώνει την αθλητική
απόδοση



ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Evidence Analysis Library question

#5 : In adults athletes, what is the effect of consuming carbohydrate and protein together on carbohydrate- and protein- specific metabolic responses during recovery?

Conclusion and evidence grade

CHO&PRO vs CHO alone resulted

1. in no difference in the rate of muscle glycogen synthesis
2. improved net protein balance post-exercise
3. in inclusive effect on creatine kinase levels

GRADE I – GOOD



ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Evidence Analysis Library question

#5 : In adults athletes, what is the effect of consuming carbohydrate and protein together on strength and “sprint power” during recovery?

Conclusion and evidence grade

CHO&PRO vs CHO alone resulted in **no clear** influence on subsequent strength or sprint power

GRADE II – FAIR



ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Evidence Analysis Library question

#5 : In adults athletes, what is the effect of consuming carbohydrate and protein together on exercise performance during recovery?

Conclusion and evidence grade

CHO&PRO vs CHO alone resulted

1. in accelerated recovery of static force and dynamic power production
2. more repetitions performed subsequent to intense resistance training

GRADE II – FAIR



ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΠΡΙΝ & ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

1

- Μικρότερη η επίδραση της στις αναβολικές πορείες συγκριτικά με την πρόσληψη αμέσως μετά την άσκηση
- Ωστόσο, αναλόγως της προπόνησης φαίνεται να βελτιώνει τη μυϊκή αποκατάσταση

2

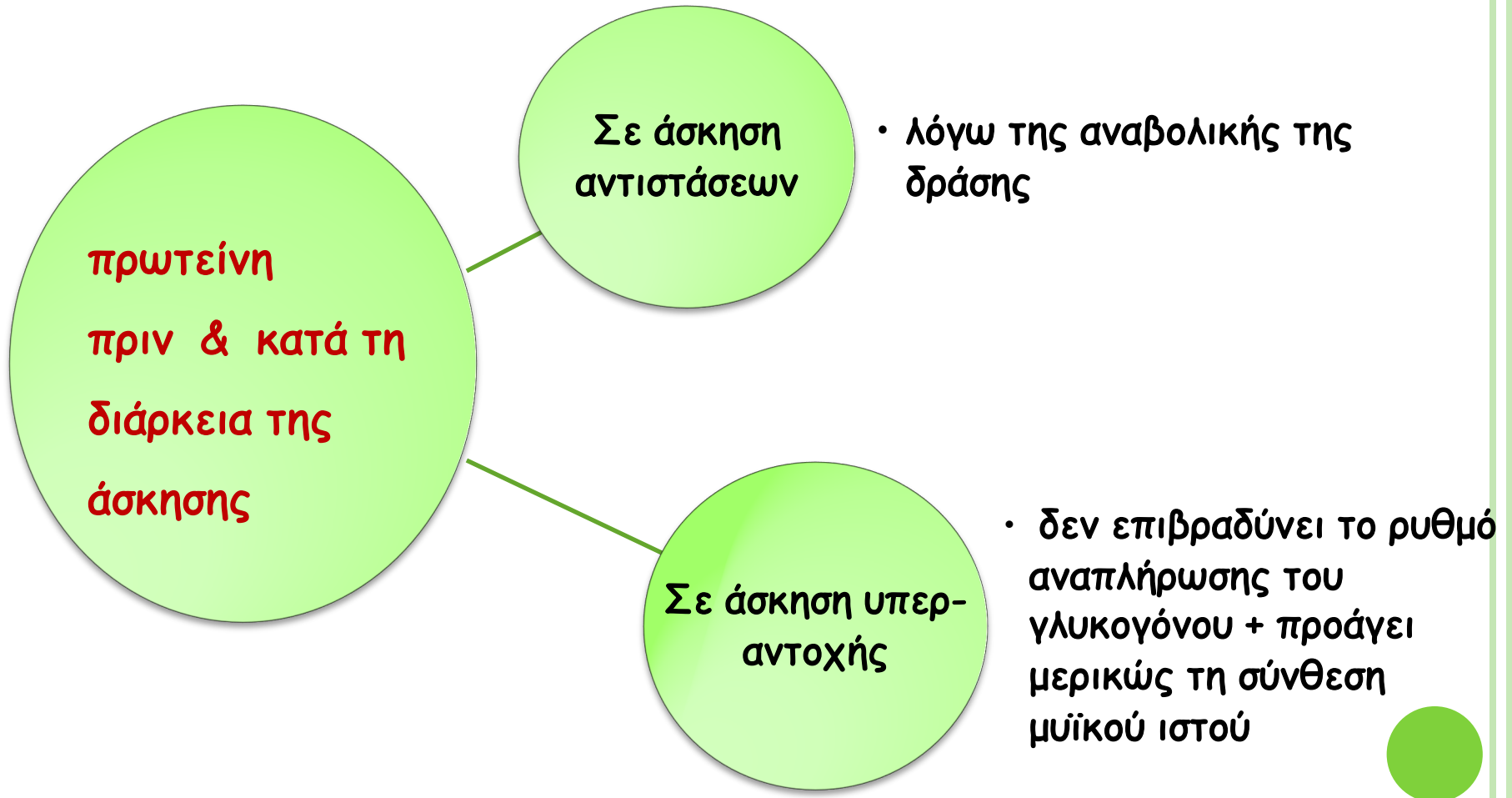
- Συνδυασμός πρωτεΐνης & υδατανθράκων κατά τη διάρκεια 2h διαλειμματικού τύπου άσκησης με αντιστάσεις, φαίνεται να εγείρει την πρωτεϊνοσύνθεση κατά τη διάρκεια της άσκησης και να παρατείνει το παράθυρο των μεταβολικών προσαρμογών σε προσπάθειες άσκησης υπερ-αντοχής

3

- Σε προσπάθειες υπεραντοχής παρατείνει το παράθυρο των μεταβολικών προσαρμογών αφού δεν επηρεάζει τον ρυθμό επαναπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου

ΠΡΩΤΕΙΝΗ

ΠΡΙΝ & ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ





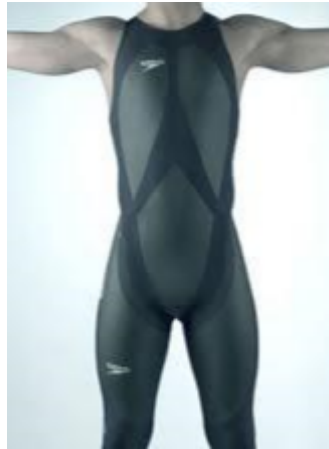
ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ

& ΕΡΓΟΓΟΝΑ
ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ



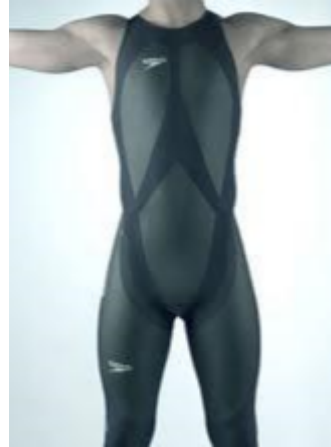
ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

- Μηχανικά
- Ψυχολογικά
- «Φυσιολογικά»
- Διατροφικά
- Φαρμακολογικά



ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

- Μηχανικά
- Ψυχολογικά
- «Φυσιολογικά»



- Διατροφικά

- Φαρμακολογικά



Κατηγορία	Παραδείγματα	Χρήση	Ανησυχίες
Sports Foods	Αθλητικά ποτά Αθλητικές μπάρες Αθλητικά είδη Ζαχαροπλαστικής Αθλητικά gel Συμπληρώματα: ✓ ηλεκτρολυτών ✓ πρωτεϊνών Υποκατάστατα γεύματος σε υγρή μορφή	Πρακτικές επιλογές με σκοπό την επίτευξη των διατροφικών στόχων κυρίως όταν: ❖ η πρόσβαση και οι ευκαιρίες κατανάλωσης είναι δύσκολες ❖ υπάρχουν γαστρεντερικές ανησυχίες	<input type="checkbox"/> κόστος <input type="checkbox"/> ίσως η χρήση να μην είναι σε όλες τις περιπτώσεις απαραίτητη <input type="checkbox"/> χρήση μη κατάλληλου πρωτοκόλλου
Medical Supplements	Συμπλήρωμα Fe Συμπλήρωμα Ca Συμπλήρωμα Vit D Πολυβιταμίνες Ω-3 λιπαρά οξέα	Πρόληψη ή θεραπεία διατροφικών ανεπαρειών υπό την επίβλεψη γιατρού/ διαιτολόγου	<input type="checkbox"/> λαμβάνονται αυτοβούλως χωρίς ιατρική παρακολούθηση

Κατηγορία	Παραδείγματα	Χρήση	Ανησυχίες
Sports Foods	Αθλητικά ποτά Αθλητικές μπάρες Αθλητικά είδη Ζαχαροπλαστικής Αθλητικά gel Συμπληρώματα: ✓ ηλεκτρολυτών ✓ πρωτεϊνών Υποκατάστατα γεύματος σε υγρή μορφή	Πρακτικές επιλογές με σκοπό την επίτευξη των διατροφικών στόχων κυρίως όταν: ❖ η πρόσβαση και οι ευκαιρίες κατανάλωσης είναι δύσκολες ❖ υπάρχουν γαστρεντερικές ανησυχίες	<input type="checkbox"/> κόστος <input type="checkbox"/> ίσως η χρήση να μην είναι σε όλες τις περιπτώσεις απαραίτητη <input type="checkbox"/> χρήση μη κατάλληλου πρωτοκόλλου
Medical Supplements	Συμπλήρωμα Fe Συμπλήρωμα Ca Συμπλήρωμα Vit D Πολυβιταμίνες Ω-3 λιπαρά οξέα	Πρόληψη ή θεραπεία διατροφικών ανεπαρειών υπό την επίβλεψη γιατρού/ διαιτολόγου	<input type="checkbox"/> λαμβάνονται αυτοβούλως χωρίς ιατρική παρακολούθηση

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Κρεατίνη	<p>Βελτιώνει την απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης με μικρές περιόδους αποκατάστασης</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Αυξάνει την κρεατίνη και την φωσφοκρεατίνη ❖ ίσως να ενισχύει την γλυκογονοσύνθεση & την άμεση επίδραση στη μυϊκή πρωτεϊνοσύνθεση 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Συνδέεται με άμεση πρόσληψη βάρους (0,6 - 1 kg), το οποίο ίσως να είναι πρόβλημα σε κάποια αθλήματα <input type="checkbox"/> γαστρεντερική δυσφορία <input type="checkbox"/> κάποια προϊόντα ίσως να μην περιέχουν την κατάλληλη ποσότητα ή μορφή κρεατίνης
Διττανθρακικό Νάτριο	<p>Βελτιώνει την απόδοση που διαφορετικά θα είχε περιοριστεί λόγω οξεοβασικών διαταραχών που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ υψηλής έντασης 1-7 λεπτά ➢ επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης sprints ➢ ικανότητα υψηλής έντασης "sprint" κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής 	<p>όταν λαμβάνεται ως οξεία δόση πριν την άσκηση αυξάνει την εξωκυττάρια ρυθμιστική ικανότητα</p>	<p>Ίσως προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές που μπορεί να μειώσει την απόδοση παρά να την ωφελήσει</p>

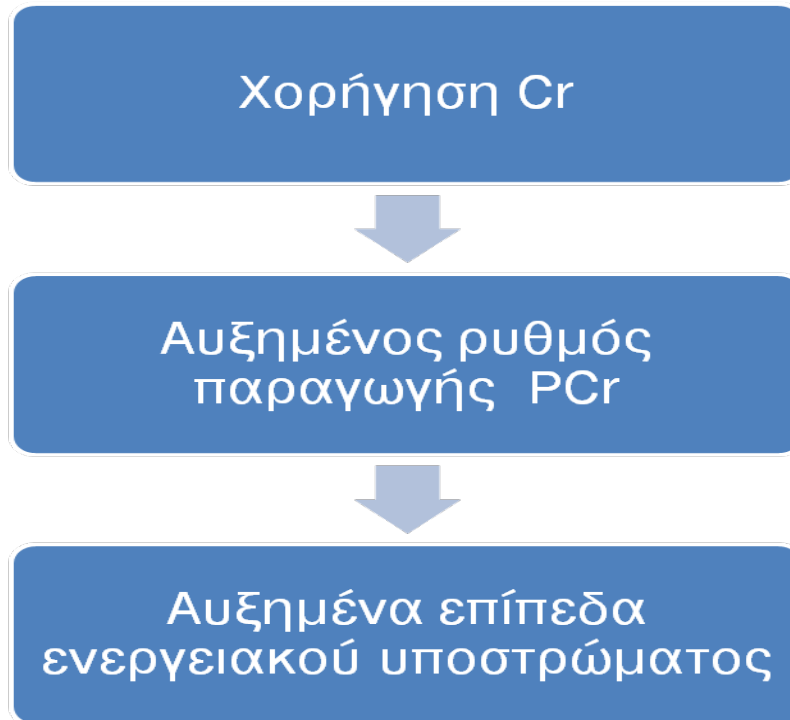
ΚΡΕΑΤΙΝΗ

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



ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Μηχανισμός Δράσης



ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Μηχανισμός Δράσης

3 Επιπλέον Θεωρίες

- 1) Βοηθά στην ανασύνθεση της φωσφοκρεατίνης κατά την ξεκούραση
- 2) Βοηθά στην παραγωγή ATP κατά τη γλυκόλυση αυξάνοντας την δράση της φωσφοφρουκτοκινάσης ή εξουδετερώνοντας τα H^+
- 3) Μεγαλύτερη ανασύνθεση μυϊκού γλυκογόνου σε πρωτόκολλα φόρτισης CHO με ταυτόχρονη λήψης της (διέγερση δραστηριότητας Glut - 4)



Ergogenic effects of creatine in sports and rehabilitation.

Hespe P 1, Derave W.

Subcell Biochem, 2007;46:245-59

An additional effect of creatine supplementation, mostly when combined with training, is enhanced muscle glycogen accumulation and glucose transporter (GLUT4) expression

Thus, creatine may also be beneficial in sport competition and training characterized by daily glycogen depletion



ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Πρωτόκολλα Χορήγησης

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



**Μορφή
Άσκησης/Άθλημα**

Διάρκεια 10 - 30sec.
Μέγιστη ένταση

Παρενέργειες

Έντονη κατακράτηση υγρών
Υπερβολική χορήγηση (>30g/day) για μήνες
μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο ήπαρ
και στους νεφρούς

ΚΡΕΑΤΙΝΗ

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



Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Κρεατίνη	Βελτιώνει την απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης με μικρές περιόδους αποκατάστασης	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Αυξάνει την κρεατίνη και την φωσφοκρεατίνη ❖ ίσως να ενισχύει την γλυκογονοσύνθεση & την άμεση επίδραση στη μυϊκή πρωτεινοσύνθεση 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Συνδέεται με άμεση πρόσληψη βάρους (0,6 - 1 kg), το οποίο ίσως να είναι πρόβλημα σε κάποια αθλήματα <input type="checkbox"/> γαστρεντερική δυσφορία <input type="checkbox"/> κάποια προϊόντα ίσως να μην περιέχουν την κατάλληλη ποσότητα ή μορφή κρεατίνης
Διττανθρακικό Νάτριο	<p>Βελτιώνει την απόδοση που διαφορετικά θα είχε περιοριστεί λόγω οξεοβασικών διαταραχών που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ υψηλής έντασης 1-7 λεπτά ➤ επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης sprints ➤ ικανότητα υψηλής έντασης "sprint" κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής 	όταν λαμβάνεται ως οξεία δόση πριν την άσκηση αυξάνει την εξωκυττάρια ρυθμιστική ικανότητα	Ίσως προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές που μπορεί να μειώσει την απόδοση παρά να την ωφελήσει

ΔΙΤΤΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ



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

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



ΔΙΤΤΑΝΑΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

Μηχανισμός Δράσης

Αύξηση Διττανθρακικών
στο αίμα



Δέσμευση H^+



Εμποδίζει τη μείωση
του PH



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

Συμπληρώματα
με εργογόνο
δράση

Εργογόνος Δράση

Μηχανισμός δράσης

Ανησυχίες
αναφορικά με τη
χρήση

Καφεΐνη

- ✓ Μειώνει την αντιλαμβανόμενη κόπωση
- ✓ επιτρέπει ώστε η άσκηση να διατηρείται στη βέλτιστη ένταση/ απόδοση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα

- ✓ ανταγωνιστής αδενοσίνης με επιδράσεις σε πολλούς στόχους συμπεριλαμβανομένου του ΚΝΣ
- ✓ προωθεί την απελευθέρωση Ca^{2+} από το σαρκοπλασματικό δίκτυο
- ✓ Οξειδωση λιπαρών οξέων (glucogen sparing)

- ❑ ανεπιθύμητες δράσεις (πχ τρόμος, ανησυχία, αυξημένος καρδιακός ρυθμός)
- ❑ τοξική δράση όταν καταναλώνονται σε πολύ υψηλές δόσεις
- ❑ National Collegiate Athletic Association: απαγόρευση πρόσληψης πολύ υψηλών δόσεων που προκαλούν επίπεδα καφεΐνης ούρων $>15\mu\text{g/ml}$
- ❑ Καποια προϊόντα δεν αναγράφουν τη δόση καφεΐνης ή περιέχουν άλλα διεγερτικά

ΚΑΦΕΙΝΗ

- Η κατανάλωση καφεΐνης είναι ευρέως διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο και στους αθλητές όλων των αθλημάτων (μέση κατανάλωση 2-6 mg/kg βάρους/ημέρα ή 150-400 mg /ημέρα).
- χρόνος ημιζωής κυμαίνεται από 2,5 έως και 10 ώρες, ανάλογα με το άτομο (μέγιστη συγκέντρωση 60 min post)
- λόγω **λιποδιαλυτότητας περνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό**
- Δοσολογία: 3-6 mg/kg βάρους **1 ώρα πριν την άσκηση**
- C_{Caffeine} ελαττώνεται κατά 50%-75% 3-6 ώρες post πρόσληψης



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



ΚΑΦΕΙΝΗ

Θεωρίες για το μηχανισμό δράσης

1. Αυξημένη κινητοποίηση του ενδοκυτταρικού Ca - μυϊκή συστολή (αθλήματα δύναμης)
2. Αυξημένη οξείδωση ελεύθερων λιπαρών οξέων (glucogen sparing) (αθλήματα αντοχής)
3. Ανταγωνιστής των υποδοχέων αδενosίνης - διέγερση Κ.Ν.Σ (επικρατέστερη θεωρία: ρύθμιση κεντρικής νευρικής κόπωσης - μειωμένη αντίληψη πόνου) - αθλήματα (αντοχής και δύναμης)



<p>Ποσότητα</p>	<p><u>Πριν τον αγώνα:</u> 3 - 6mg/kg σωματικού βάρους (60 min pre)</p> <p><u>Κατά τη διάρκεια του αγώνα</u> 0,75 - 2mg/kg σωματικού βάρους during game</p>
<p>Χρονική Διάρκεια</p>	<p>Δεν απαιτεί φόρτιση ή συντήρηση, παρά μόνο χορήγηση την ημέρα του αγώνα. Παρόλα αυτά για τη μέγιστη εργογόνο δράση της θα πρέπει ο αθλητής να μην καταναλώσει καφεΐνη για τουλάχιστον 7 μέρες πριν την χορήγησή της.</p>
<p>Πότε</p>	<p>Όχι περισσότερα από 60min πριν τον αγώνα</p>
<p>Μορφή Άσκησης / Άθλημα</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. >5min Αθλήματα Αντοχής (υπομέγιστη ένταση) 2. 30 και 60 min - αθλήματα υψηλής έντασης 3. Αθλήματα δύναμης
<p>Παρενέργειες</p>	<p>Τρέμουλο, Αϋπνία, Γαστρεντερικές Διαταραχές Αποχή από την κατανάλωσή της για 7 μέρες, μπορεί να προκαλέσει πονοκεφάλους σε αθλητές που συνηθίζουν να την καταναλώνουν (ροφήματα)</p>



Αυξημένη διούρηση-αφυδάτωση (δεν συμβαίνει όταν ακολουθεί άσκηση)

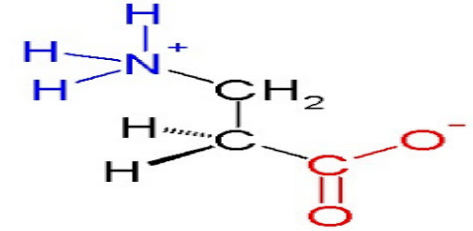
Τοξική δράση όταν η πρόσληψη καφεΐνης είναι $>20\text{mg/kg}$ βάρους

Σε δόσεις $>2000\text{mg}$: ναυτία, εμετός, ταχυκαρδία, υπέρταση, αρρυθμία



Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Β- αλανίνη	<p>Βελτιώνει την απόδοση που διαφορετικά θα είχε περιοριστεί λόγω οξεοβασικών διαταραχών που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ στοχεύει σε υψηλής έντασης άσκηση που διαρκεί 60-240 sec ➤ ίσως να βελτιώνει την ικανότητα της προπόνησης 	<p>Όταν λαμβάνεται σε ένα χρόνο πρωτόκολλο, επιτυγχάνει αύξηση στη μυϊκή καρνοσίνη (ενδοκυτταρικό buffer)</p>	<p>Κάποια προϊόντα με γρήγορη απορρόφηση ίσως προκαλούν παραισθησία (πχ αίσθημα καύσου)</p>
Νιτρικές ενώσεις	<p>Βελτιώνει την αντοχή στην άσκηση και την οικονομία. Βελτιώνει την απόδοση σε άσκηση αντοχής σε όχι elite αθλητές</p>	<p>Αυξάνει τις συγκεντρώσεις νιτρικού στο πλάσμα με σκοπό την αύξηση του νιτρικού οξειδίου η οποία επιφέρει διάφορες αγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις που μειώνουν το κόστος οξυγόνου κατά την άσκηση</p>	<p>Κατανάλωση σε συμπυκνωμένες πηγές τροφίμων (χυμός από παντζάρι ίσως προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία και αλλοίωση του χρωματισμού των ούρων Η αποτελεσματικότητα φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές</p>

B - ΑΛΑΝΙΝΗ



β-alanine

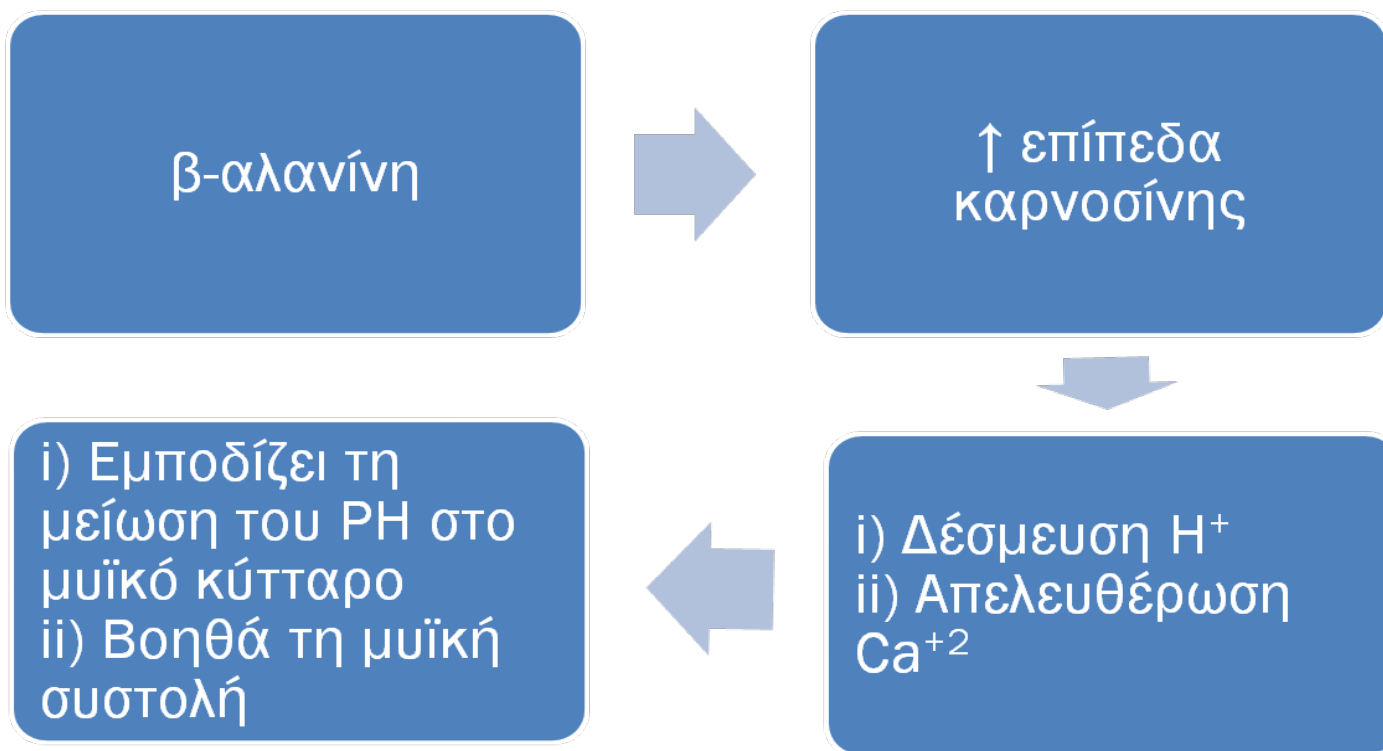
- Αμινοξύ μη απαραίτητο, το οποίο υπάρχει στη φύση και προσλαμβάνεται μέσω της διατροφής, αλλά ταυτόχρονα συντίθεται και οργανικά
- Η λήψη συμπληρώματος *β*-alanine αυξάνει τα επίπεδα καρνοσίνης στο κυτταρόπλασμα των μυϊκών κυττάρων
- Καρνοσίνη = διπεπτίδιο = *β*-alanine + L-ιστιδίνη

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

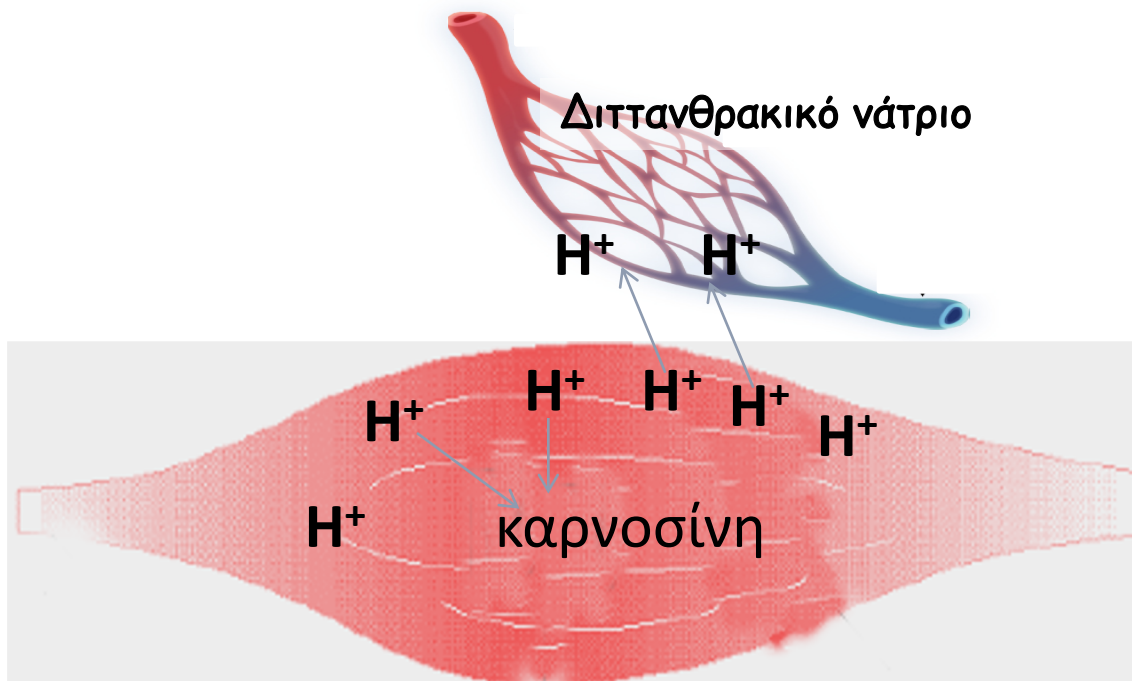


B - ΑΛΑΝΙΝΗ

Μηχανισμός Δράσης



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



«εξουδετέρωση» των ιόντων ενδοκυτταρικά ή έξω-κυτταρικά

Σπριντ και αθλήματα με υψηλές αναερόβιες απαιτήσεις: κύριος

μηχανισμός παραγωγής ενέργειας η αναερόβια γλυκόλυση →

Αύξηση συγκέντρωσης γαλακτικού

στους μύες : 1 mmol/kg
στην ηρεμία σε 30 mmol/kg
στο αίμα : 0,7 mmol/kg
στην ηρεμία σε 14 mmol/kg

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

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

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

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
<p>Β- αλανίνη</p>	<p>Βελτιώνει την απόδοση που διαφορετικά θα είχε περιοριστεί λόγω οξεοβασικών διαταραχών που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ στοχεύει σε υψηλής έντασης άσκηση που διαρκεί 60-240 sec ➤ ίσως να βελτιώνει την ικανότητα της προπόνησης 	<p>Όταν λαμβάνεται σε ένα χρόνο πρωτόκολλο, επιτυγχάνει αύξηση στη μυϊκή καρνοσίνη (ενδοκυτταρικό buffer)</p>	<p>Κάποια προϊόντα με γρήγορη απορρόφηση ίσως προκαλούν παραισθησία (πχ αίσθημα καύσου)</p>
<p>Νιτρικές ενώσεις</p>	<p>Βελτιώνει την αντοχή στην άσκηση και την δρομική οικονομία.</p> <p>Βελτιώνει την απόδοση σε άσκηση αντοχής όχι σε elite αθλητές</p>	<p>Αυξάνει τις συγκεντρώσεις νιτρικού στο πλάσμα με σκοπό την αύξηση του νιτρικού οξειδίου η οποία επιφέρει διάφορες αγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις που μειώνουν το κόστος οξυγόνου κατά την άσκηση</p>	<p>Κατανάλωση σε συμπυκνωμένες πηγές τροφίμων (χυμός από παντζάρι ίσως προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία και αλλοίωση του χρωματισμού των ούρων</p> <p>Η αποτελεσματικότητα φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές</p>

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΤΟΝ ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΝΙΤΡΙΚΟ ΟΞΕΙΔΙΟ (NO)



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	mg/100g
Καρότο	92-195
Μαρούλι	12-267
Σπανάκι	24-741
Λάχανο	26-125
Παντζάρι	110

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Δράσεις NO

- Μείωση τόνου μυικών ινών - αγγείων (αγγειοδιαστολή, αυξημένη αιματική ροή)
- Μεταφορά *glucose* στους μύες
- Διαχείριση **Ca** στο σαρκοπλασματικό δίκτυο - αύξηση δύναμης

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



ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

**αύξηση χρόνου έως την
εξάντληση κατά 12%-16%
στο 85% VO_{2max}**

Δράσεις NO

- ✓ Μείωση κόστους O_2 στα μιτοχόνδρια (2%-7%) - οικονομία χρήσης O_2 "δρομική οικονομία"
- ✓ Επανα - οξυγόνωση μυών
- ✓ Μειωμένη χρήση P-Cr, αυξημένη ανασύνθεση P-Cr σε υποξία

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



ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Συνήθης πρόσληψη (από λαχανικά)

70-220 mg/ημέρα

Συμπλήρωμα

6.4 mg /kg/ημέρα - 12.8 mg /kg/ημέρα

2 δόσεις/ημέρα, ανά 12 ώρες

Διάρκεια χορήγησης

3-15 ημέρες



μέγιστη συγκέντρωση στο πλάσμα
1-2 ώρες post λήψης

επίπεδα σταθερά υψηλά
10-12 ώρες



Normal Beetroot juice

0,5 λίτρο περιέχει 322.4 mg

Concentrated juice:

70ml δόση περιέχει 400mg

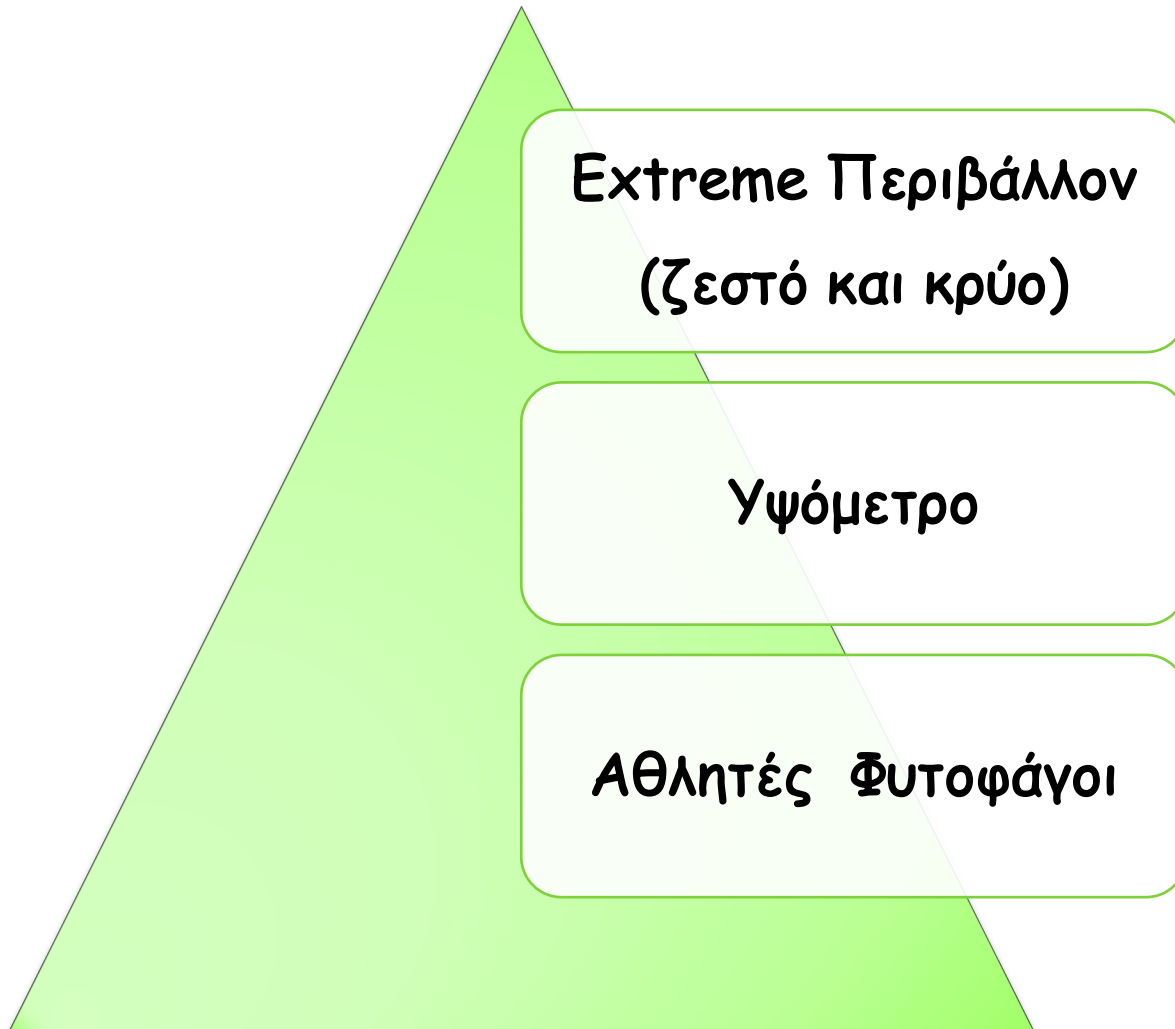
τοξικότητα
μεθαιμοσφαιριναιμία

3^ο ΜΕΡΟΣ

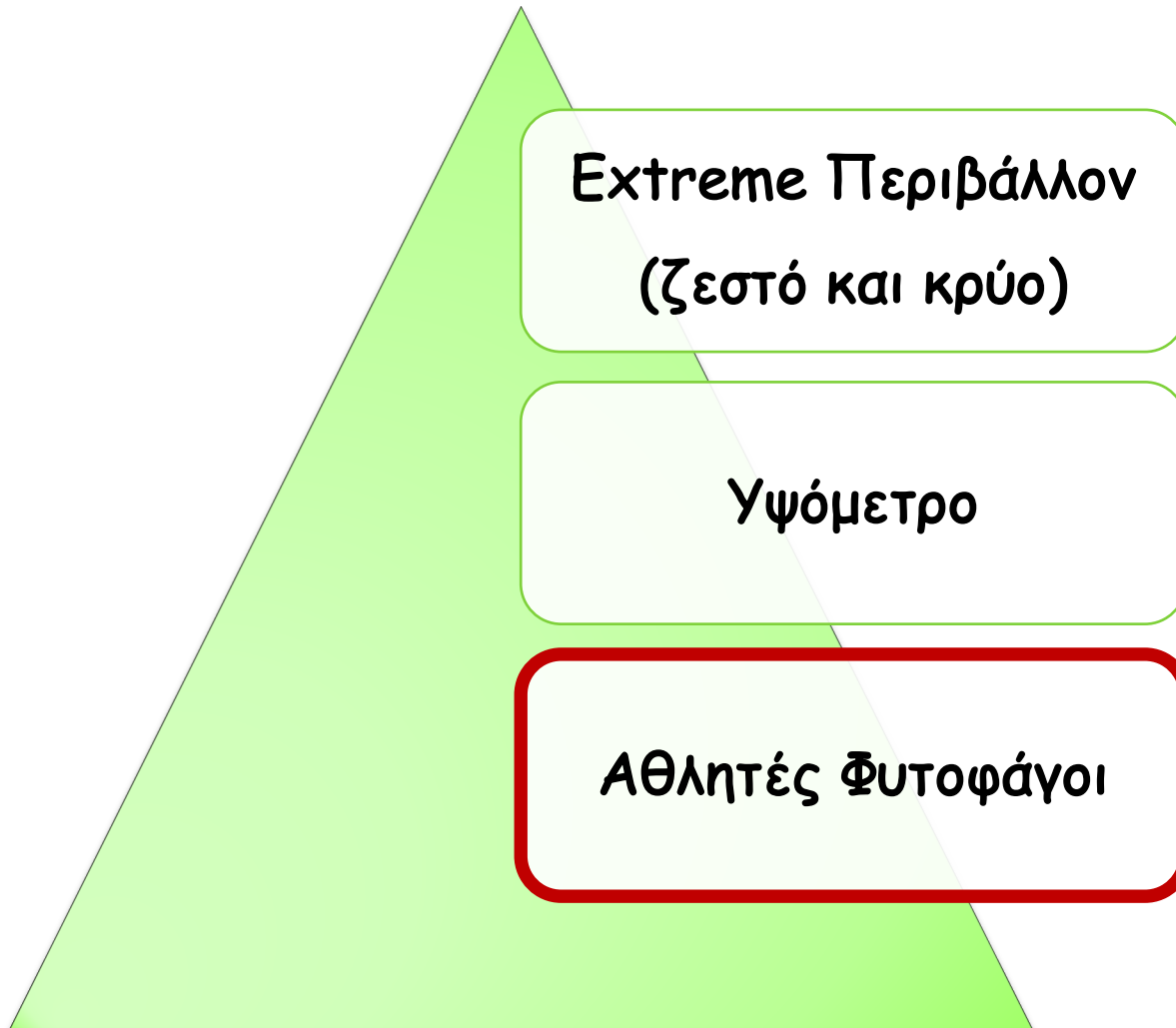
ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ
&
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ



ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ



ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ



ΑΘΛΗΤΕΣ ΦΥΤΟΦΑΓΟΙ

Εθνικοί λόγοι

Θρησκευτικοί
Λόγοι

Φιλοσοφικές
Αντιλήψεις
για την Υγεία

Αποστροφές έναντι
τροφίμων

Οικονομικοί
Περιορισμοί

Απόκρυψη
Διατροφικών
Διαταραχών



ΑΘΛΗΤΕΣ ΦΥΤΟΦΑΓΟΙ

- Υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, ξηρών καρπών, προϊόντων σόγιας, φυτοχημικών & αντιοξειδωτικών

Διατροφική Επάρκεια

- Ενέργεια, πρωτεΐνη, λίπος, σίδηρο, ψευδάργυρο, B12, ασβέστιο, ω3 λιπαρά οξέα και χαμηλή πρόσληψη κρεατίνης και καρνοσίνης

Διατροφικές Ανησυχίες

- αυξημένος κίνδυνος για χαμηλότερη οστική πυκνότητα & κατάγματα
- δυσκολία πρόσβασης στο αντίστοιχο φαγητό σε κάποιες περιπτώσεις: ταξίδια, εστιατόρια, αγώνες κλπ

Κίνδυνοι και Δυσκολίες

ΑΘΛΗΤΕΣ ΦΥΤΟΦΑΓΟΙ

- Υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, ξηρών καρπών, προϊόντων σόγιας, φυτοχημικών & αντιοξειδωτικών

Διατροφική Επάρκεια

- Ενέργεια, πρωτεΐνη, λίπος, σίδηρο, ψευδάργυρο, Β12, ασβέστιο, ω3 λιπαρά οξέα και χαμηλή πρόσληψη κρεατίνης και καρνοσίνης

Διατροφικές Ανησυχίες

- αυξημένος κίνδυνος για χαμηλότερη οστική πυκνότητα & κατάγματα
- δυσκολία πρόσβασης στο αντίστοιχο φαγητό σε κάποιες περιπτώσεις: ταξίδια, εστιατόρια, αγώνες κλπ

Κίνδυνοι και Δυσκολίες

✓ **μη γνωστή η επίδραση της χρόνιας φυτοφαγικής διατροφής στην αθλητική απόδοση σε αθλητές**

ΑΘΛΗΤΕΣ ΦΥΤΟΦΑΓΟΙ

- Υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, ξηρών καρπών, προϊόντων σόγιας, φυτοχημικών & αντιοξειδωτικών

Διατροφική Επάρκεια

- Ενέργεια, πρωτεΐνη, λίπος, σίδηρο, ψευδάργυρο, B12, ασβέστιο, ω3 λιπαρά οξέα και χαμηλή πρόσληψη κρεατίνης και καρνοσίνης

Διατροφικές Ανησυχίες

- αυξημένος κίνδυνος για χαμηλότερη οστική πυκνότητα & κατάγματα
- δυσκολία πρόσβασης στο αντίστοιχο φαγητό σε κάποιες περιπτώσεις: ταξίδια, εστιατόρια, αγώνες κλπ

Κίνδυνοι και Δυσκολίες

- ✓ μη γνωστή η επίδραση της χρόνιας φυτοφαγικής διατροφής στην αθλητική απόδοση σε αθλητές
- ✓ **αναγκαία η ολοκληρωμένη διατροφική αξιολόγηση**

ΑΘΛΗΤΕΣ ΦΥΤΟΦΑΓΟΙ

- Υψηλή πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, προϊόντων ολικής άλεσης, ξηρών καρπών, προϊόντων σόγιας, φυτοχημικών & αντιοξειδωτικών

Διατροφική Επάρκεια

- Ενέργεια, πρωτεΐνη, λίπος, σίδηρο, ψευδάργυρο, Β12, ασβέστιο, ω3 λιπαρά οξέα και χαμηλή πρόσληψη κρεατίνης και καρνοσίνης

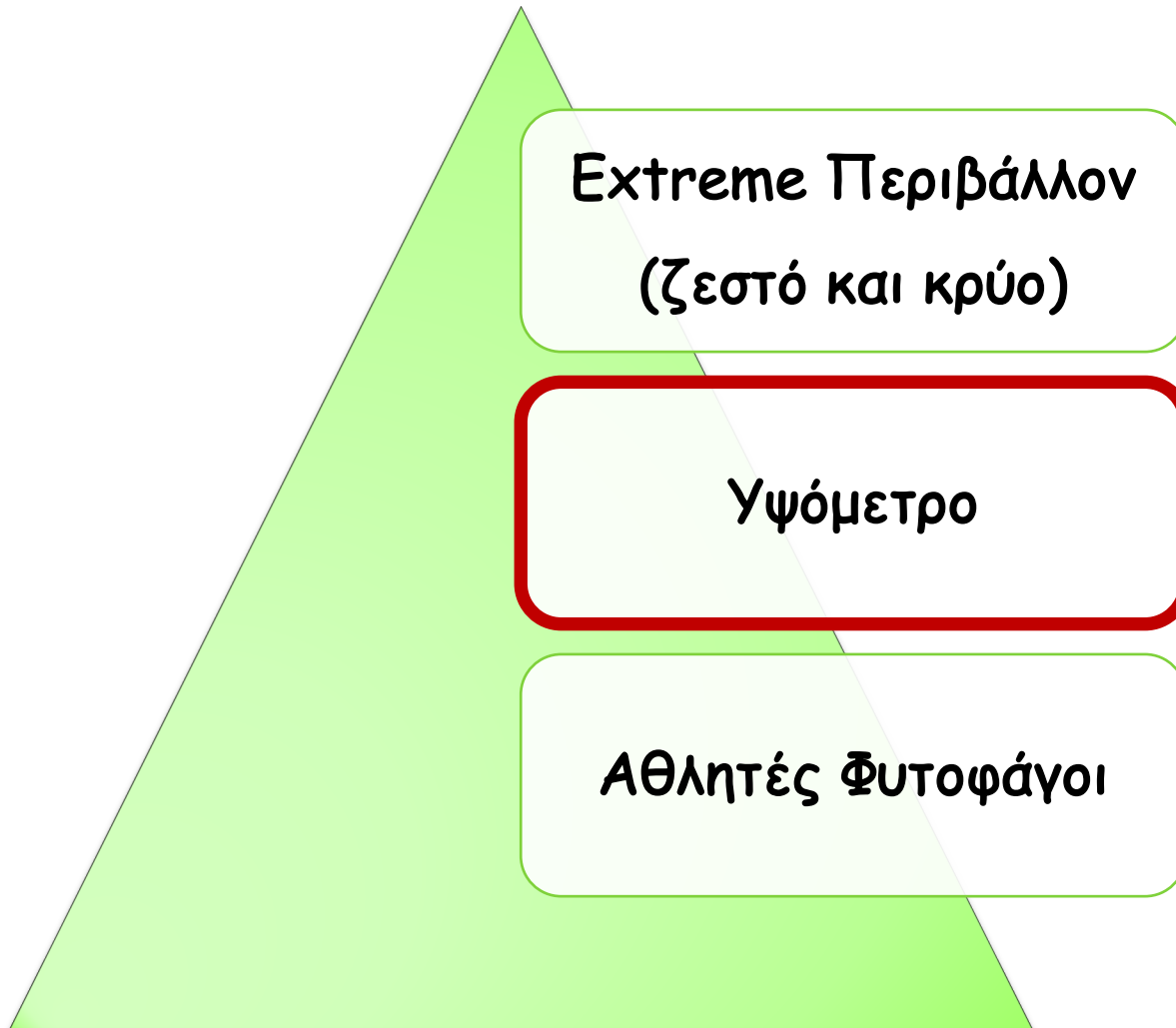
Διατροφικές Ανησυχίες

- αυξημένος κίνδυνος για χαμηλότερη οστική πυκνότητα & κατάγματα
- δυσκολία πρόσβασης στο αντίστοιχο φαγητό σε κάποιες περιπτώσεις: ταξίδια, εστιατόρια, αγώνες κλπ

Κίνδυνοι και Δυσκολίες

- ✓ μη γνωστή η επίδραση της χρόνιας φυτοφαγικής διατροφής στην αθλητική απόδοση σε αθλητές
- ✓ αναγκαία η ολοκληρωμένη διατροφική αξιολόγηση
- ✓ **διατροφική εκπαίδευση για κάλυψη των αναγκών της άσκησης**

ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ



ΥΨΟΜΕΤΡΟ

- έκθεση σε $>2000\text{m}$ ($>6600\text{ft}$)
- αύξηση των ερυθροκυττάρων (αυξημένη ερυθροποίηση)



μεγαλύτερη ποσότητα μεταφοράς οξυγόνου



βελτίωση της αθλητικής απόδοσης

Αρχική έκθεση

- μείωση του όγκου πλάσματος με αντίστοιχη αύξηση στη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης



Προσαρμογή

- αύξηση στην ποσότητα των ερυθροκυττάρων και τον όγκο του αίματος με αποτέλεσμα την αυξημένη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου



ΥΨΟΜΕΤΡΟ

1

- Η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε Fe, με ή χωρίς συμπλήρωμα Fe, πριν και κατά τη διάρκεια της έκθεσης σε υψόμετρο >2000m ίσως να απαιτείται

2

- Έκθεση σε υψηλό υψόμετρο ίσως αυξάνει τον κίνδυνο διαταραχών, λοίμωξης και μη βέλτιστης προσαρμογής στην άσκηση, εξαιτίας της άμεσης επίδρασης συνθηκών υποξίας, μη προσαρμοσμένης έντασης προπόνησης, διακοπτόμενου ύπνου και αυξημένης έκθεσης στην UV ακτινοβολία

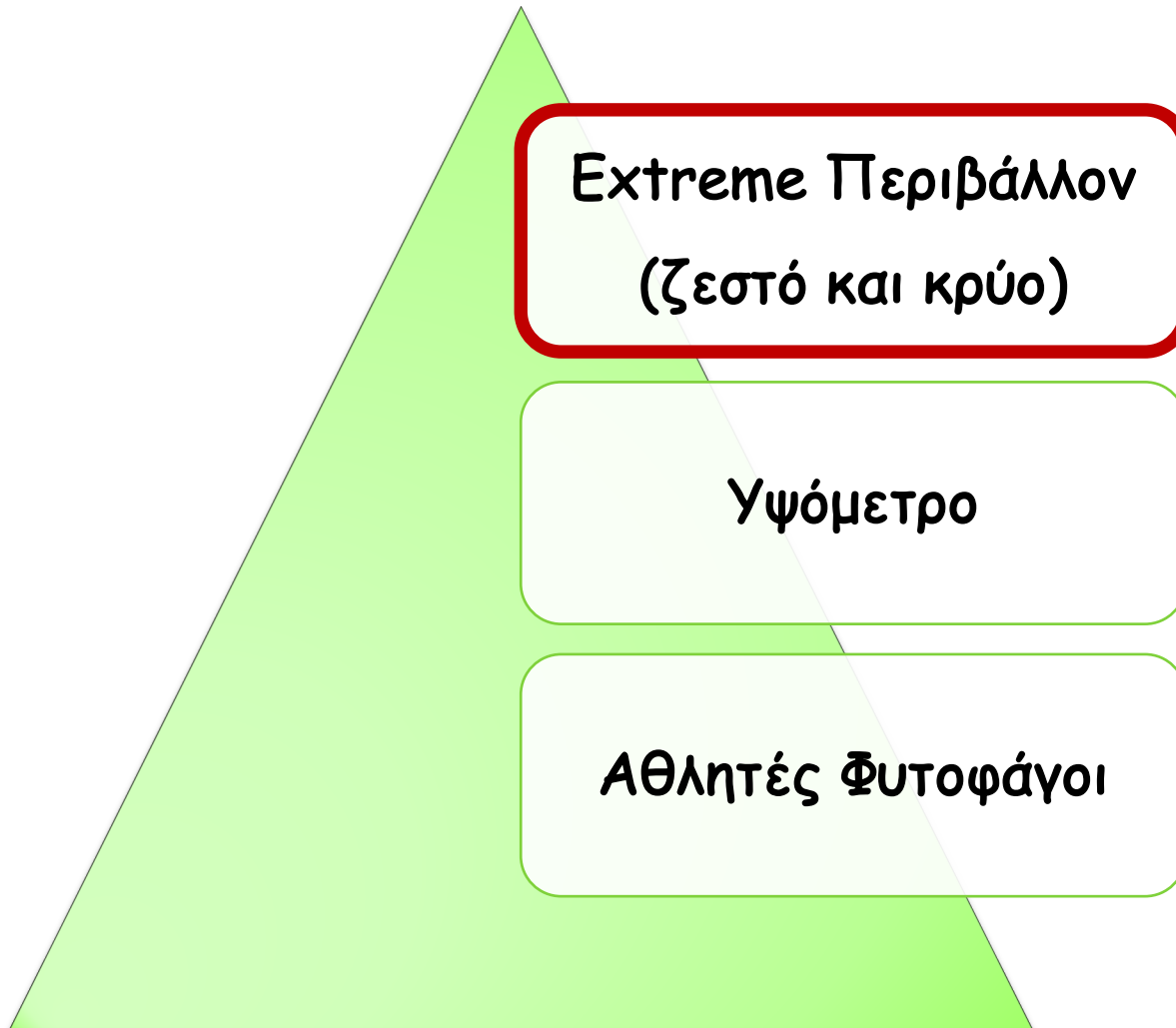
3

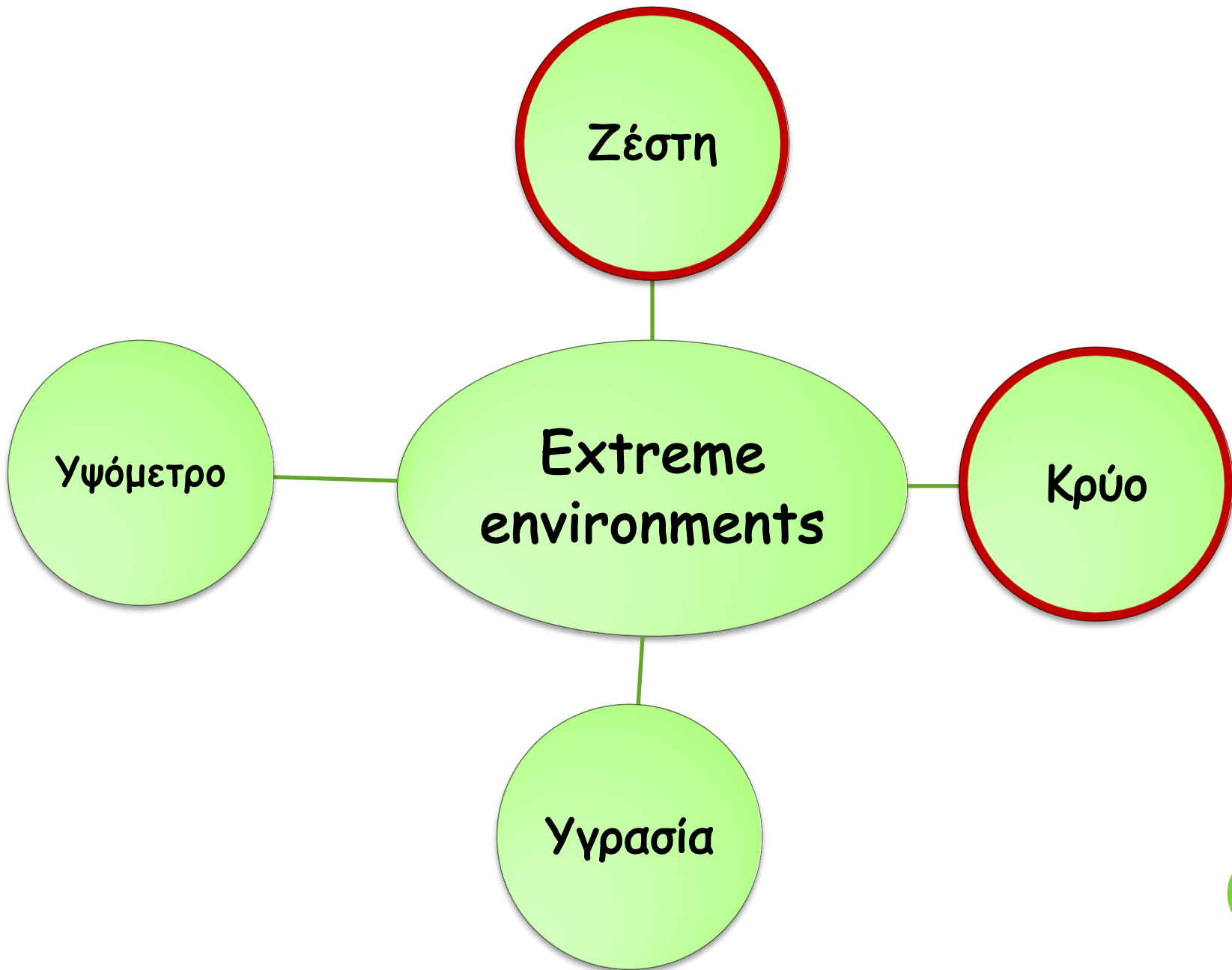
- Κατάλληλη διατροφή με επάρκεια σε: ενέργεια, υδατάνθρακες, πρωτεΐνη, υγρά, σίδηρος και αντιοξειδωτικά

4

- Αυξημένος κίνδυνος αφυδάτωσης (αρχική διούρηση, αυξημένος αερισμός, ιδρώτας λόγω άσκησης): 4-5 L υγρά/έλεγχος της υδάτωσης από τον αθλητή για τον καθορισμό των απαιτήσεων σε υγρά

ΕΙΔΙΚΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΣΚΗΣΗΣ





ΑΚΡΑΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

ΘΕΡΜΟΥΥΘΜΙΣΗ

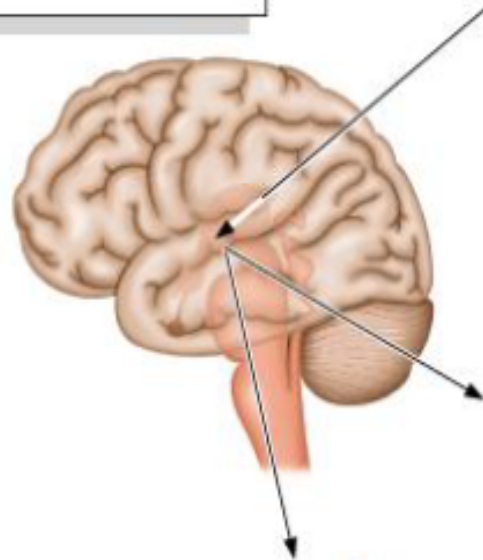
« Φυσιολογική λειτουργία που επιτρέπει στον οργανισμό να διατηρεί μια ισορροπία ανάμεσα στην παραγωγή και την αποβολή της θερμότητας, έτσι ώστε να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία του σώματος, όταν η περιβαλλοντική θερμοκρασία είναι διαφορετική.»



Υποθάλαμος και Υπερθερμία

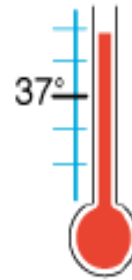
2

Impulses go to hypothalamus.



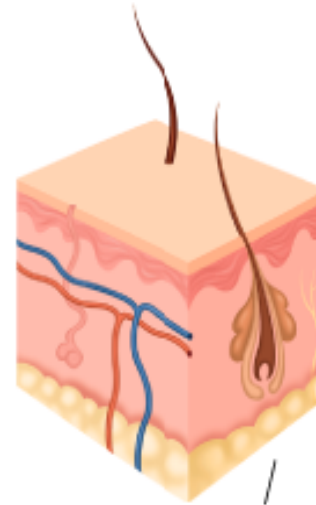
1

Increased blood and internal temperature



3

Vasodilation occurs in skin blood vessels so more heat is lost across the skin.



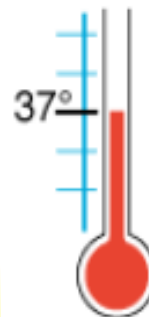
4

Sweat glands become more active, increasing evaporative heat loss.



5

Body temperature decreases.



Υποθάλαμος και Υποθερμία

2

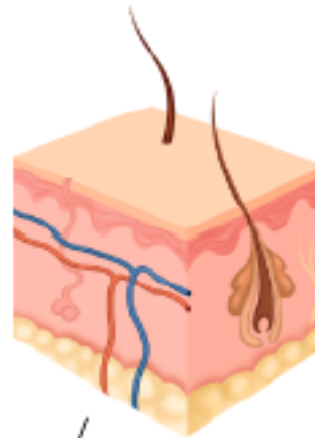
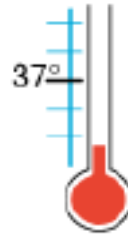
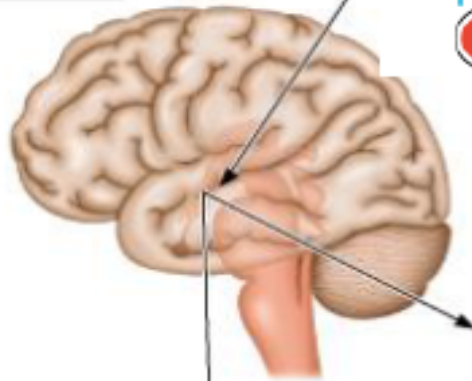
Impulses go to hypothalamus.

1

Decreased blood and/or skin temperature

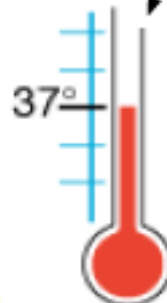
3

Vasoconstriction occurs in skin blood vessels so less heat is lost to the environment.



4

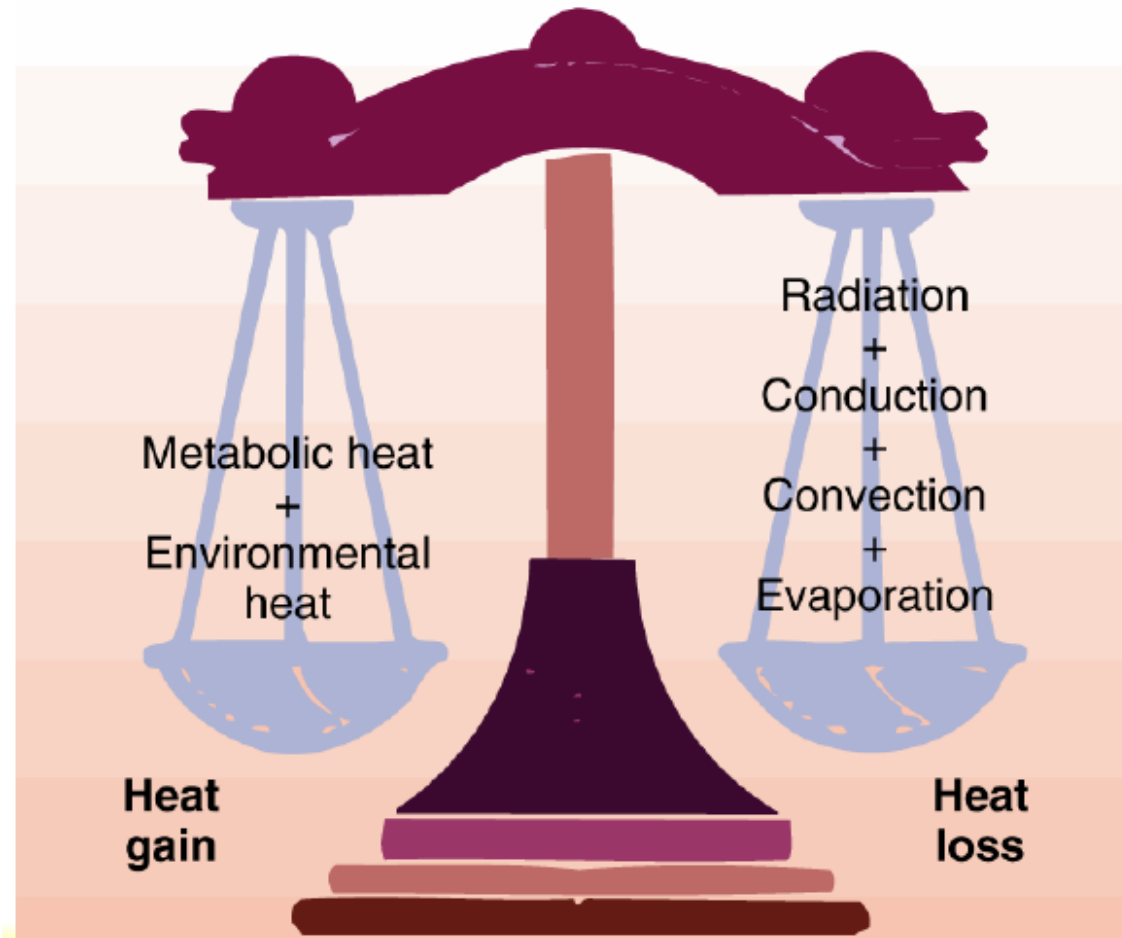
Skeletal muscles are activated, causing shivering, which increases metabolism and generates heat.



5

Body temperature increases.

Θερμική Ισορροπία



Αποβολή Θερμότητας από το δέρμα

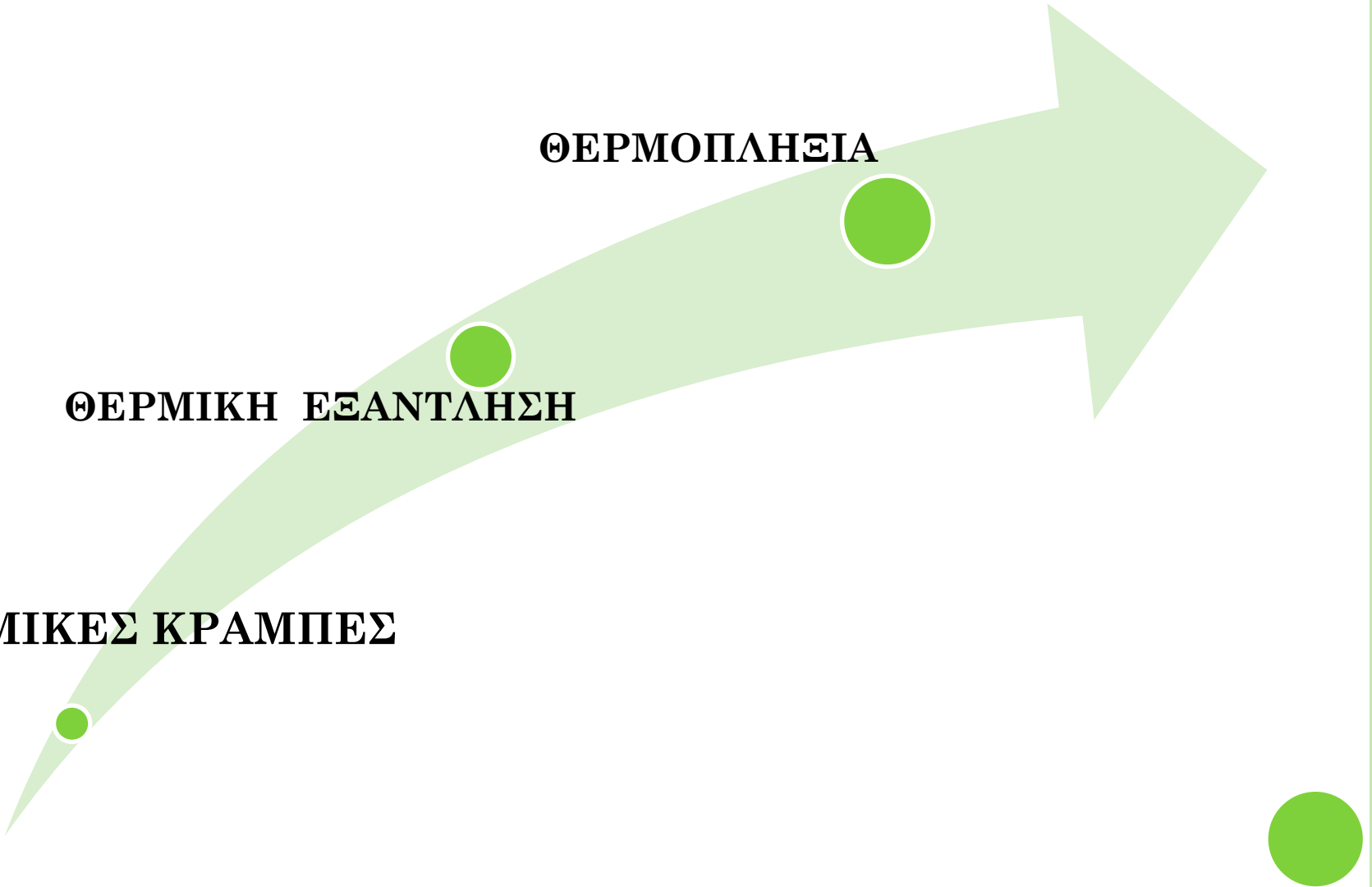


ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ

ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΡΑΜΠΕΣ



ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ

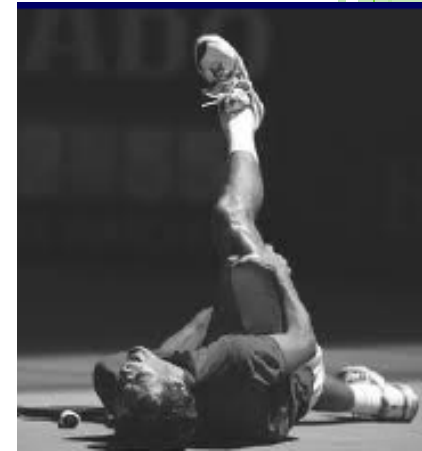
ΘΕΡΜΙΚΗ ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ/ ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΡΑΜΠΕΣ

Ακούσια μυϊκή συστολή σε μύες ή μυϊκές ομάδες που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια μιας άσκησης

Προκαλούνται κυρίως από ανισορροπία ηλεκτρολυτών

Αποκατάσταση ηλεκτρολυτών



ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΘΕΡΜΟΠΛΗΘΙΑ

ΘΕΡΜΙΚΗ ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ/ ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΡΑΜΠΕΣ

Έντονη μείωση του όγκου πλάσματος και κατά συνέπεια καρδιαγγειακή επιβάρυνση
Θερμοκρασία $< 39,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Μεταφορά σε δροσερό περιβάλλον και αναπλήρωση υγρών
Χαρακτηρίζονται από γρήγορο και αδύνατο καρδιακό παλμό, τάση για λιποθυμία, έντονη εφίδρωση

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΘΕΡΜΟΠΛΗΞΙΑ

Ανικανότητα του υποθαλάμου να ρυθμίσει τη θερμοκρασία. ΕΠΕΙΓΟΝ ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ
Θερμοκρασία πυρήνα, τυπικά $> 40^{\circ}\text{C}$

ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΠΟΘΥΜΙΑ/ ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ

Έλλειψη προσανατολισμού, νευρομυϊκής προσαρμογής, παραλήρημα και σπασμοί
Απειλητικό για τη ζωή

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΡΑΜΠΕΣ



ΘΕΡΜΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1

- σε μεγαλύτερο κίνδυνο: αθλητές αγωνισμάτων μεγάλης διάρκειας σε θερμό περιβάλλον (αγώνας τένις, μαραθώνιος) & αθλητές με βαρύ ρουχισμό (ποδοσφαιριστές στην Αμερική κλπ)

2

- στρατηγικές με σκοπό τη μείωση της υψηλής θερμοκρασίας του δέρματος & επαύξησης της εξάτμισης ιδρώτα, χωρίς αφυδάτωση

3

- τακτικός έλεγχος των αθλητών με κίνδυνο θερμικών διαταραχών, εγκλιματισμός, εξατομικευμένο πλάνο υδάτωσης, συχνός έλεγχος υδάτωσης, καλή υδάτωση κατά την έναρξη της άσκησης, κατανάλωση κρύων υγρών κατά την άσκηση, πιθανή ένταξη πηγών ηλεκτρολυτών

ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

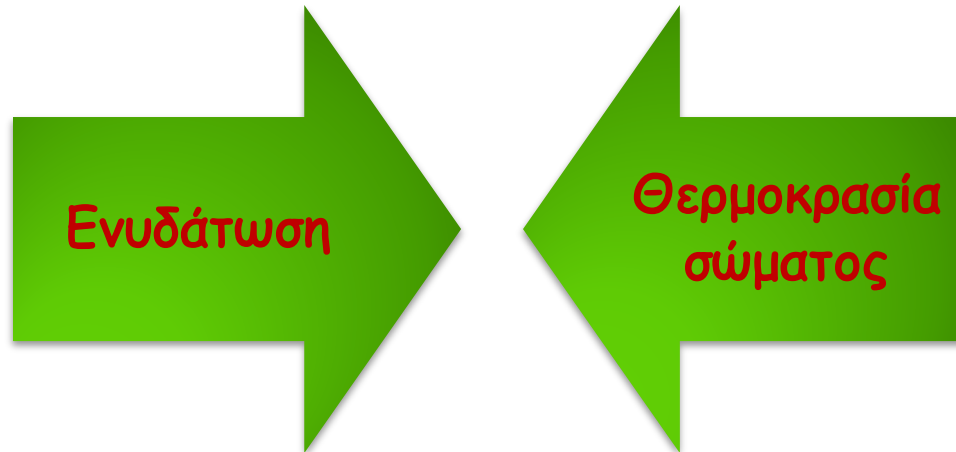
- αθλητές αντοχής (Nordic skiers) , free style ski
- απότομες περιβαλλοντικές αλλαγές σε αγώνες (από ζεστό σε κρύο περιβάλλον πχ τρίαθλο)



ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- ο αθλητές αντοχής (Nordic skiers) , free style ski
- απότομες περιβαλλοντικές αλλαγές σε αγώνες (από ζεστό σε κρύο περιβάλλον πχ τρίαθλο)

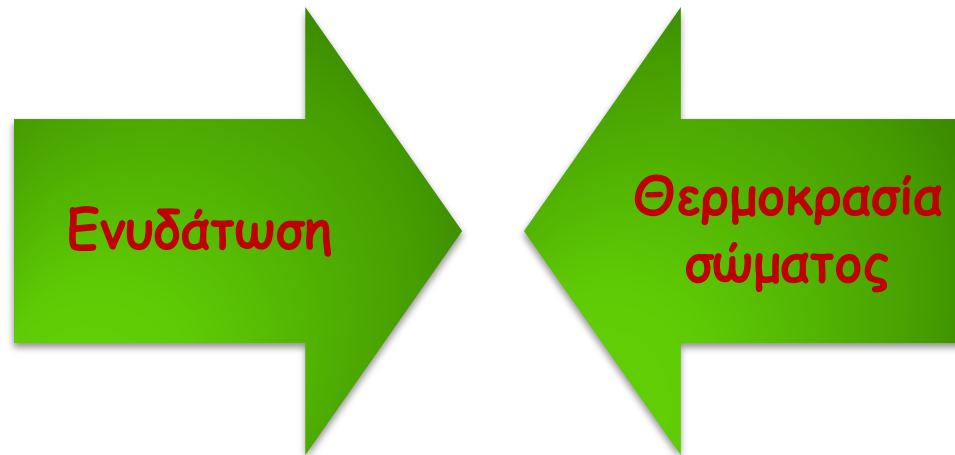
κυριότερες ανησυχίες



ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- αθλητές αντοχής (Nordic skiers) , free style ski
- απότομες περιβαλλοντικές αλλαγές σε αγώνες (από ζεστό σε κρύο περιβάλλον πχ τρίαθλο)

κυριότερες ανησυχίες



- Θερμογένεση λόγω άσκησης
- Κατάλληλος ρουχισμός



ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1

- σε μεγαλύτερο κίνδυνο: αθλητές πιο μικρόσωμοι και αδύνατοι λόγω της αυξημένης θερμογένεσης που απαιτείται και της μειωμένης μόνωσης από το χαμηλότερο σωματικό λίπος

2

- μεταβολικά οι ενεργειακές απαιτήσεις από υδατάνθρακες αυξημένες (ιδίως εάν υπάρχει τρέμουλο)

3

- αυξημένος κίνδυνος αφυδάτωσης

ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1

- σε μεγαλύτερο κίνδυνο: αθλητές πιο μικρόσωμοι και αδύνατοι λόγω της αυξημένης θερμογένεσης που απαιτείται και της μειωμένης μόνωσης από το χαμηλότερο σωματικό λίπος

2

- μεταβολικά οι ενεργειακές απαιτήσεις από υδατάνθρακες αυξημένες (ιδίως εάν υπάρχει τρέμουλο)

3

- αυξημένος κίνδυνος αφυδάτωσης

ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



ΨΥΧΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

4

- αφυδάτωση 2-3% ΣΒ λιγότερο επιζήμια στην απόδοση αντοχής συγκριτικά με το ζεστό περιβάλλον

5

- πιο επιβαρυντικό στην προπόνηση συγκριτικά με τον αγώνα (λόγω μεγαλύτερης διάρκειας & λόγω πιθανής αναβολής του αγώνα σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών)

6

- τακτική παρακολούθηση της πρόσληψης **ενέργειας, μακροθρεπτικών συστατικών & υγρών**
- παρακολούθηση αλλαγών στο ΣΒ και την κατάσταση υδάτωσης ιδιαίτερα επί εναλλαγής θερμού-ψυχρού περιβάλλοντος

7

- εκπαίδευση των αθλητών για την τροποποίηση της πρόσληψης **ενέργειας & CHO**, για στρατηγικές αποκατάστασης με σκοπό τη βέλτιστη προσαρμογή και διατήρηση της υγείας
- πρακτικές συμβουλές για την προετοιμασία και την επιλογή των κατάλληλων τροφίμων και υγρών

ROLES OF SPORTS DIETITIAN



Sports Nutrition & Advice



Σας ευχαριστώ πολύ

Μακρυλλός Μιχάλης

Κλινικός Διαιτολόγος - Διατροφολόγος, MSc

Πτυχιούχος Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών

Master of Science (MedSci): Sports Nutrition

Πρόεδρος της Ομάδας Ειδικών Αθλητικής Διατροφής

του ΠΣΔΔ

