

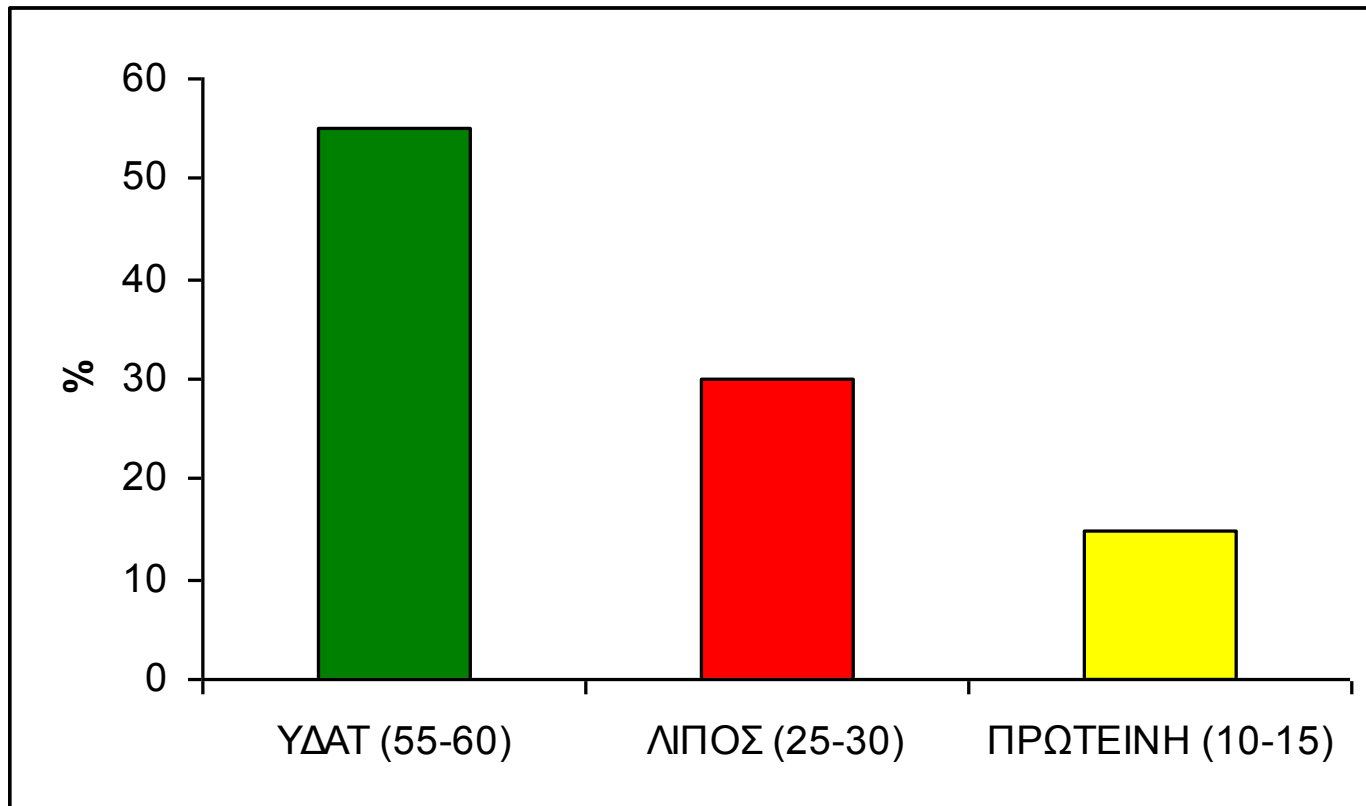
Γεύματα Αθλητών

Θανάσης Τζιαμούρτας, Ph.D.
Καθηγητής Βιοχημείας της Άσκησης

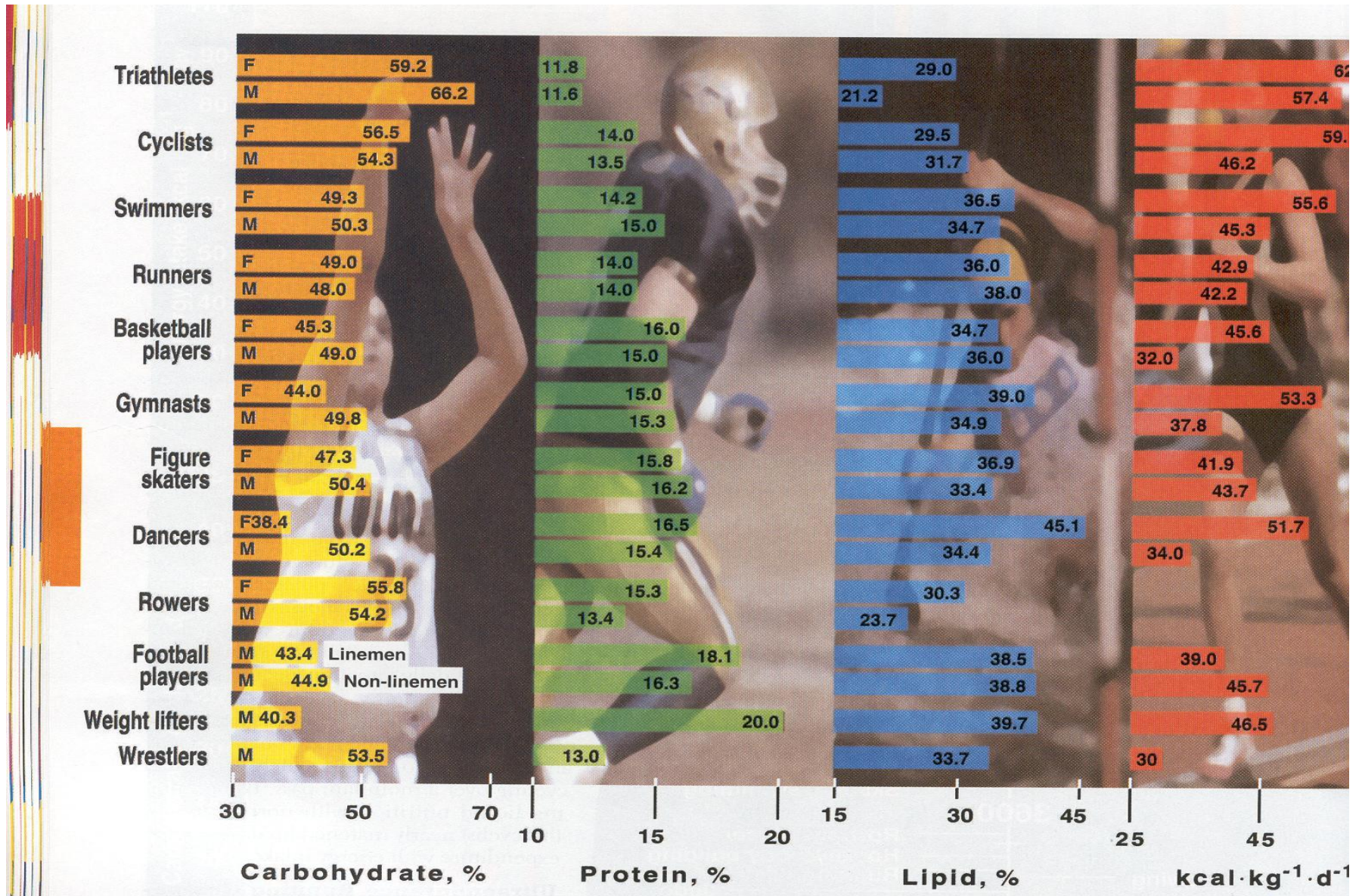
Σκοπός

- Σκοπός του συγκεκριμένου μαθήματος είναι να παρουσιάσει μερικές αρχές που έχουν σχέση με το γεύμα του αθλητή τόσο πριν από ένα αγώνα αλλά και μετά το τέλος αυτού.

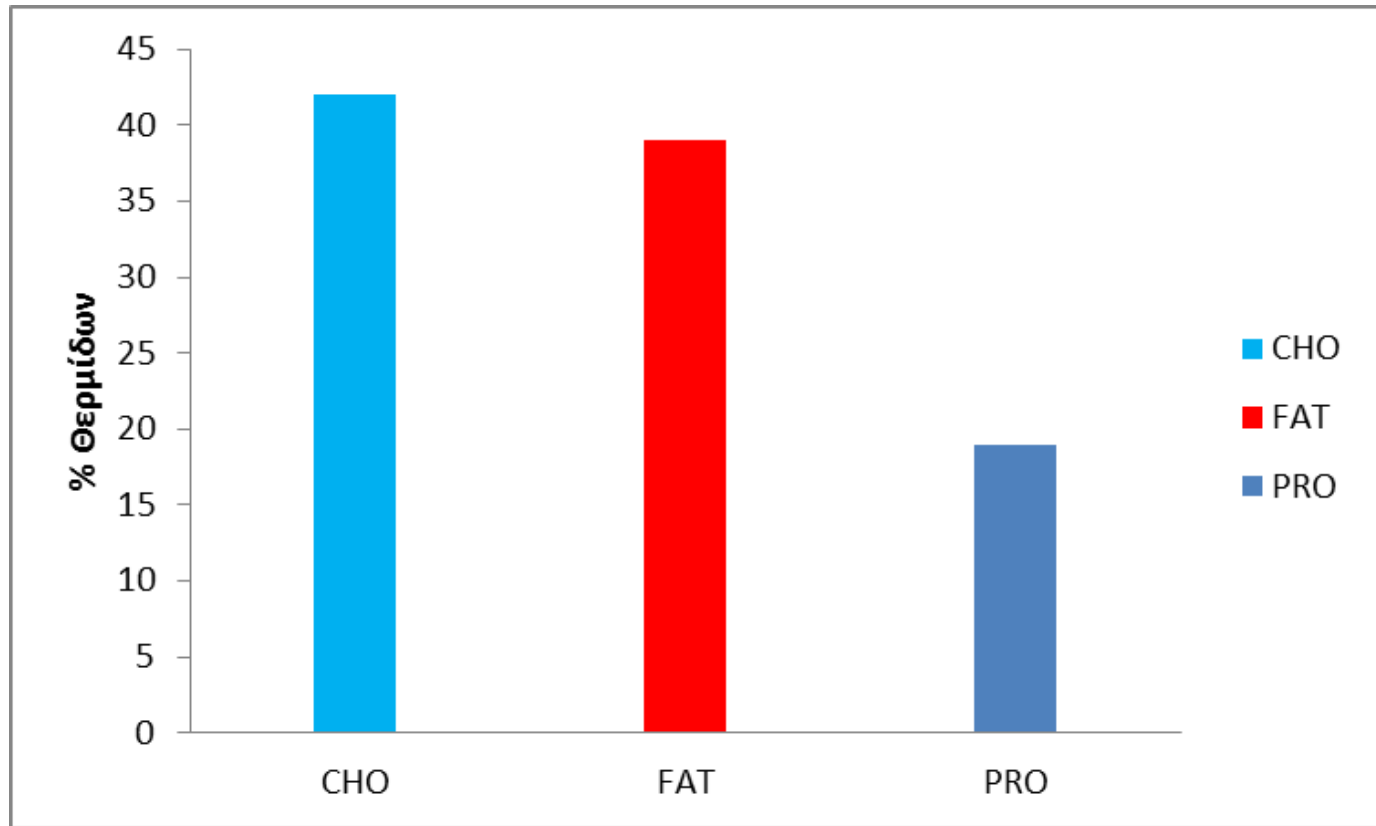
% Πρόσληψη Ημερήσιας Ενέργειας



Διατροφικές συνήθειες αθλητών



Αθλητές Ρίψεων και Αντοχής



- Η **διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης** σε φυσιολογικά επίπεδα κατά τη διάρκεια της άσκησης αποτελεί κυρίαρχο σκοπό κατά τη διάρκεια της άσκησης.
- Τα **αποθέματα μυϊκού γλυκογόνου** αποτελούν το σημαντικότερο παράγοντα όσον αφορά την απόδοση όταν η ένταση της άσκησης είναι μεταξύ 65-85% της VO_{2max} .
- Η επαναλαμβανόμενη άσκηση (συχνή προπόνηση) οδηγεί σε μείωση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου.

- Επομένως, αυτό που έχει σημασία είναι:
 1. να βρεθούν τρόποι υπερπλήρωσης του μυϊκού γλυκογόνου πριν από την άσκηση και μειωμένης χρησιμοποίησης της γλυκόζης κατά τη διάρκεια της άσκησης (προαγωνιστικό γεύμα) και
 2. Να βρεθεί μία αποτελεσματική διατροφική προσέγγιση για τη γρήγορη αναπλήρωση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου μετά την άσκηση (μεταγωνιστικό γεύμα).

- Διατροφή πριν από αγώνα
- Διατροφή κατά τη διάρκεια του αγώνα
- Διατροφή μετά το τέλος του αγώνα



Διατροφή πριν από αγώνα

- Υπερπλήρωση αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου
- Πρόσληψη ΥΔΑΤ 3-4 ώρες πριν από την άσκηση
- Πρόσληψη ΥΔΑΤ <1 ώρα πριν από την άσκηση
- Πρόσληψη υγρών πριν από την άσκηση



Διατροφή πριν από αγώνα

Υδατάνθρακες

- Η διατροφή με **υδατάνθρακες** αποτελεί μέχρι στιγμής τον καλύτερο τρόπο **υπερπλήρωσης των αποθηκών μυϊκού γλυκογόνου** πριν από ένα αγώνα.
- Βελτίωση απόδοσης (χρόνου τερματισμού) κατά 2-3% σε αθλήματα > 90 λεπτών



Προαγωνιστικό γεύμα

- Μέχρι τώρα έχουν γίνει πολλές έρευνες προσπαθώντας να βρουν έναν αποτελεσματικό τρόπο διατροφής που θα οδηγήσει σε καλύτερες αποδόσεις.
- Η ερώτηση που γεννάται είναι: Τι είναι προτιμότερο να καταναλώνει κανείς **πριν** από ένα αγώνα περισσότερο **λίπος** ή περισσότερους **υδατάνθρακες**;

Διατροφή με πολλά λιπαρά πριν από ένα αγώνα;

- Όταν ακολουθείται μία διατροφική προσέγγιση με αυξημένη πρόσληψη λίπους (Long Term Fat Diet, LTFD) τα επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου είναι μικρότερα συγκριτικά με μία διατροφή η οποία αποτελείται από πολλούς υδατάνθρακες.
- Ωστόσο, η αυξημένη πρόσληψη λίπους μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη χρησιμοποίηση λίπους κατά τη διάρκεια της άσκησης και έτσι μπορεί να υπάρξει εφεδρεία στις αποθήκες μυϊκού γλυκογόνου.
- Έχοντας υπ' όψιν τα παραπάνω γεννούνται 2 ερωτήσεις.



Ερωτήσεις

1. Μπορεί η **ένταση** της άσκησης να διατηρηθεί σε υψηλά επίπεδα όταν ακολουθείται μία διατροφή με αυξημένη πρόσληψη λίπους;
2. Ποια είναι τα **λιπίδια** τα οποία παρουσιάζουν αυξημένη οξειδωση κατά τη διάρκεια υπομέγιστης άσκησης όταν ακολουθείται LTFD;

Ένταση άσκησης και LTFD

Duration (d)	Diet Content		Work Intensity (% of $\dot{V}O_{2max}$)	Performance (min)	Reference
	Fat (E%)	CHO (E%)			
14	59	30	50	270 ± 0	Pruett et al. (32)
14	9	87	50	262 ± 6	
14	59	30	70	164 ± 21	
14	9	87	70	193 ± 13*	
28	85	2	64	151 ± 25	Phiney et al. (30)
7	29	57	62	147 ± 13	
28	43	42	TT ¹	192 W	Simonsen et al. (38)
28	17	70	TT	207 W*	
14	67	7	60	80 ± 8*	Lambert et al. (25)
14	12	74	60	43 ± 7	
49	62	21	69	65 ± 7	Helge et al. (14)
49	20	65	69	102 ± 5*	
28	62	21	72	79 ± 8	Helge et al. (16)
20	20	65	72	79 ± 15	
28	55	36	71	46 ± 5	Pogliaghi et al. (31)
28	15	74	71	48 ± 5	
15	69	19	TT ²	63 ± 5	Goedecke et al. (10)
15	30	53	TT	66 ± 7	
28	41	44	80 ³	53 ± 5*	Hoppeler et al. (18)
28	18	67	80	44 ± 4	
28	44	41	80 ⁴	47 ± 11	Horvath et al. (19)
28	33	52	80	48 ± 13	
28 ⁵	55 ^a	30	75-80	112 ± 3	Lukaski et al. (26)
28	48 ^b	37	75-80	121 ± 5*	
28	30	55	75-80	127 ± 4*	
49	62	21	69	71 ± 5	
49	20	65	69	100 ± 8*	(Author's unpublished data)

¹ Three rowing time trials over 2500 m separated by 8 min. Performance was measured as average power output.

² 150-min exercise at 70% $\dot{V}O_{2max}$ followed by a 40-km time trial.

³ Running on treadmill.

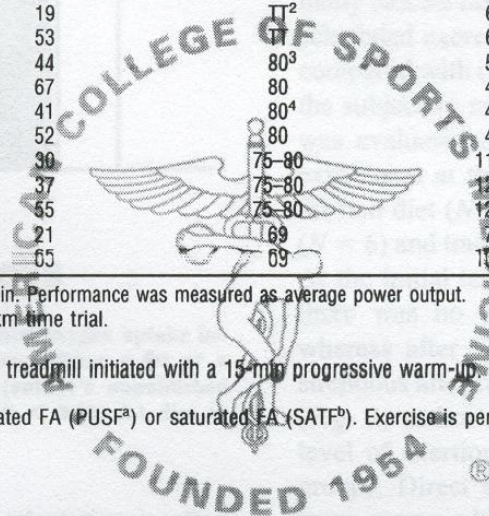
⁴ Subjects included male and female runners. Run on treadmill initiated with a 15-min progressive warm-up.

⁵ Only three subjects included in study.

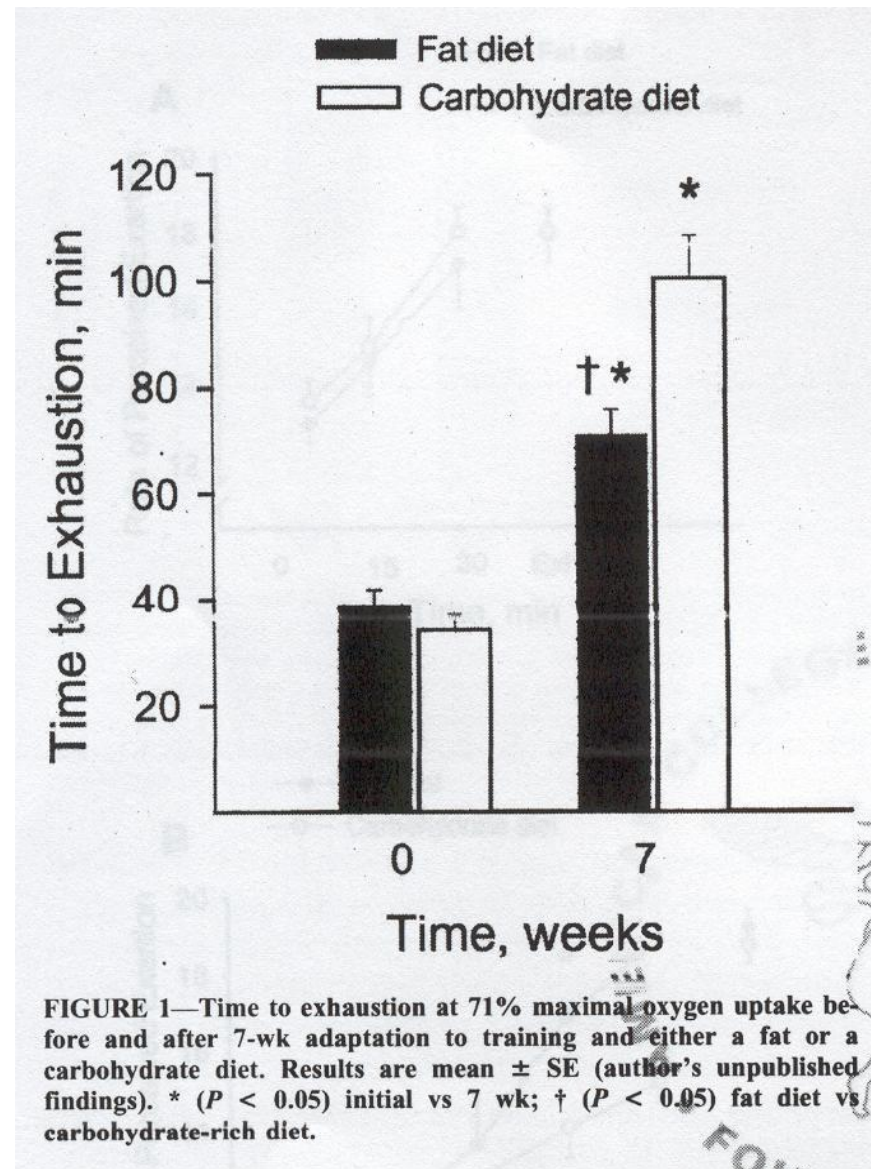
The two fat diets contained a majority of polyunsaturated FA (PUSF^a) or saturated FA (SATF^b). Exercise is performed as bicycle exercise if not specified.

* ($P < 0.05$) different from other diet.

CHO, carbohydrate. Data are mean ± SEM.



- LTFD (>10 ημέρες) δεν αυξάνουν την απόδοση συγκριτικά με δίαιτα στην οποία προσλαμβάνονται αρκετοί υδατάνθρακες.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί και να μειωθεί η απόδοση.



LTFD και ψυχοσωματική κόπωση

- Ο Septo και οι συνεργάτες του βρήκαν πως ελίτ αθλητές μπορούν να προπονηθούν με υψηλή ένταση αλλά με μεγαλύτερη πνευματική προσπάθεια.
- Σε LTFD παρουσιάζεται μεγαλύτερη συγκέντρωση κατεχολαμινών και καρδιακής συχνότητας όταν πραγματοποιούνται υπομέγιστες προσπάθειες, υποδεικνύοντας ότι υπάρχει αυξημένη επίδραση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος.
- Η διατροφή με πολλούς υδατάνθρακες αυξάνει τη δραστηριότητα του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος.

LTFD και ψυχοσωματική κόπωση

- Κάτω από υπομέγιστες συνθήκες άσκησης παρουσιάζεται μεγαλύτερη υποκειμενική αίσθηση της κόπωσης (RPE) όταν ακολουθείται LTFD.

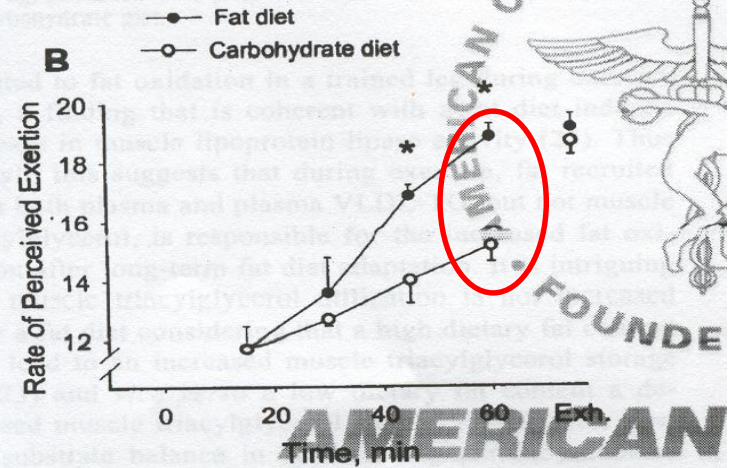
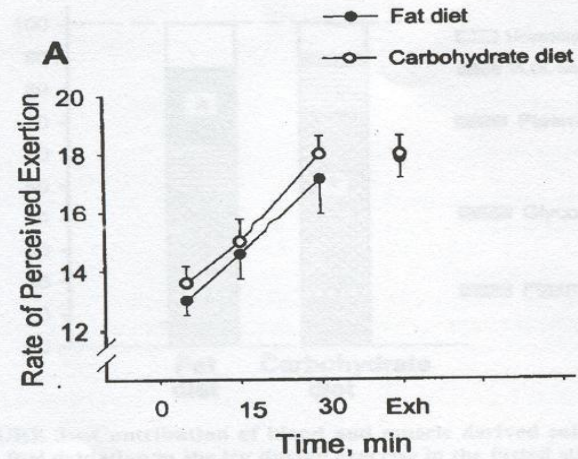


FIGURE 2—Rate of perceived exertion (Borg Scale) during submaximal exercise until exhaustion before (A) and after 7 wk (B) adaptation to training and either a fat or a carbohydrate diet. Results are mean \pm SE (author's unpublished findings). Exh, exhaustion; * ($P < 0.05$) fat vs carbohydrate.

Ένταση άσκησης και LTFD

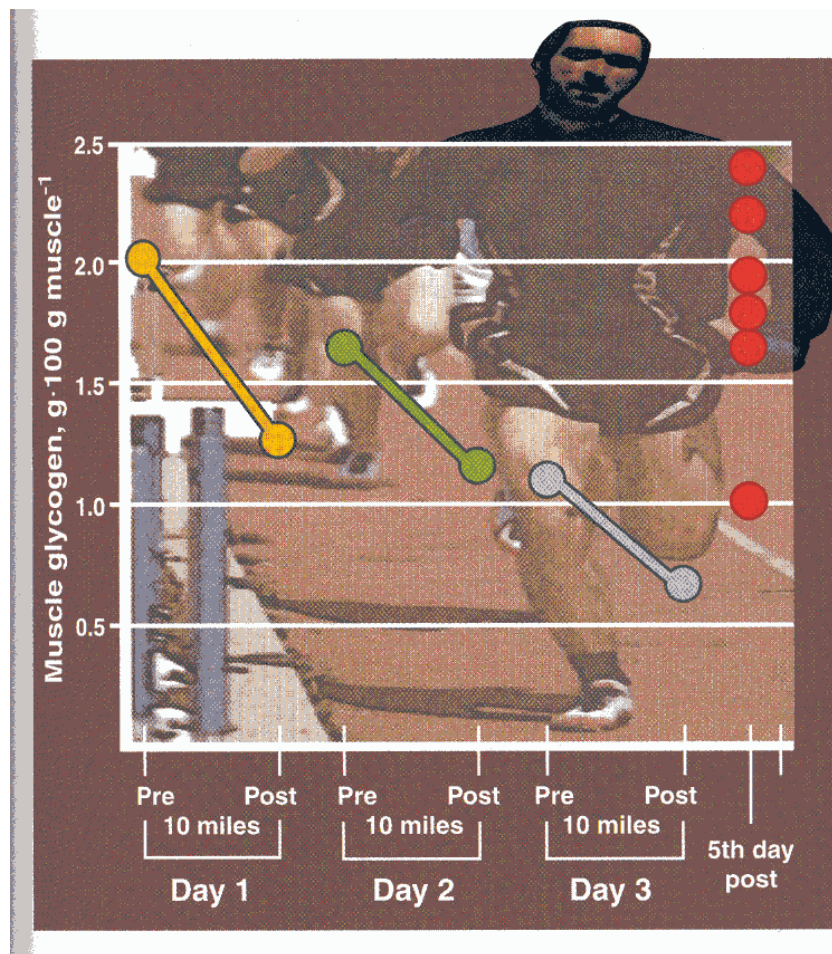
- Με LTFD δε μπορεί να στηριχτεί κανείς μόνο στην καρδιακή συχνότητα για να προσδιορίσει την ένταση σε υπομέγιστες προσπάθειες αλλά θα πρέπει να στηριχτεί σε περισσότερα αντικειμενικά κριτήρια όπως η πρόσληψη οξυγόνου (VO_2).
- Αυτή τη στιγμή οι LTFD δε μπορούν να προταθούν σαν τρόπο βελτίωσης της επίδοσης σε αερόβια αθλήματα.
- **Μειονεκτήματα:** Μεγαλύτερη ψυχοσωματική κόπωση, γαστροεντερικά προβλήματα, τάσης για υπνηλία, πιθανή αύξηση της συγκέντρωσης των λιπιδίων του αίματος

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

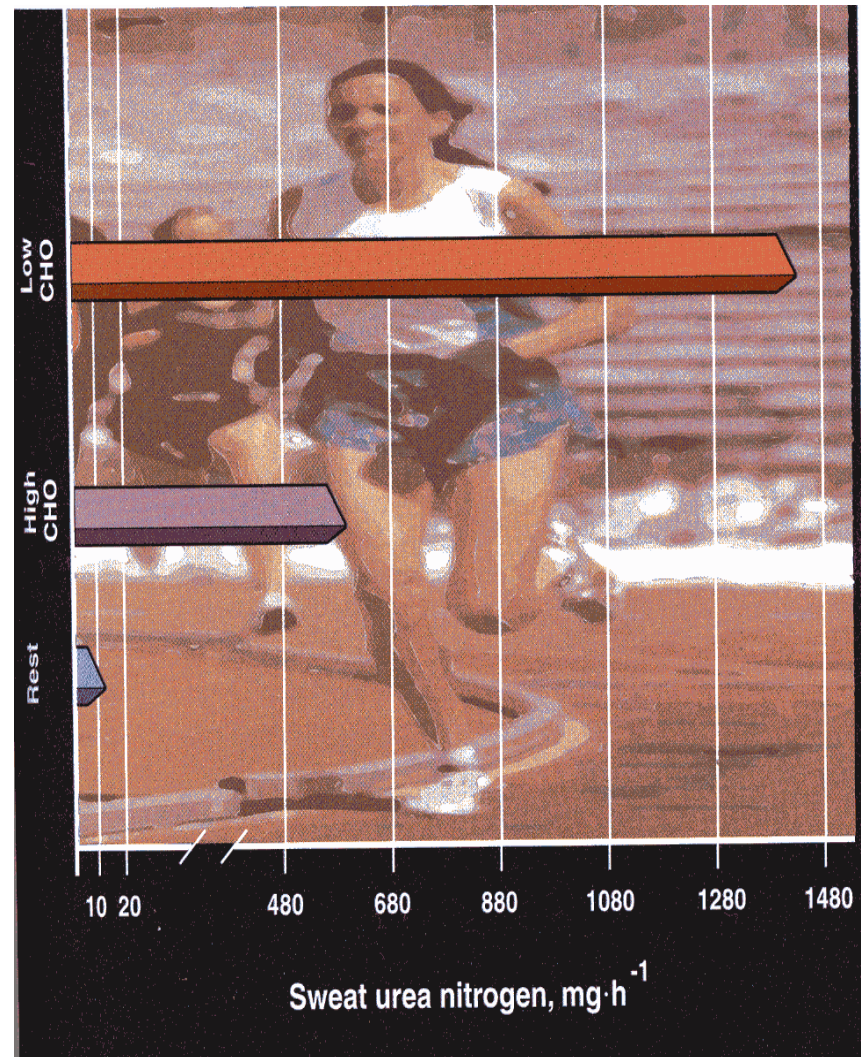


Υδατάνθρακες και Υπερπροπόνηση

- Η συνεχής άσκηση οδηγεί σε μείωση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου.
- Πολλές έρευνες υποδεικνύουν πως τόσο η υπερπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου όσο και η πρόσληψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια της άσκησης μειώνουν τα επίπεδα στρες στον οργανισμό.



- Η αύξηση των επιπέδων μυϊκού γλυκογόνου προλαμβάνει τη διάσπαση πρωτεΐνης. Τα αμινοξέα της πρωτεΐνης χρησιμοποιούνται για δημιουργία γλυκόζης (γλυκονεογένεση) η οποία θα χρησιμοποιηθεί από το ΚΝΣ.
- Με υπερπλήρωση μυϊκού γλυκογόνου έχουμε λιγότερο στρες και καλύτερη αποκατάσταση.



Διατροφή με υδατάνθρακες

- Η διατροφή με υδατάνθρακες αποτελεί μέχρι στιγμής τον καλύτερο τρόπο υπερπλήρωσης των αποθηκών μυϊκού γλυκογόνου πριν από ένα αγώνα.
- Έχουν αναπτυχθεί δύο μέθοδοι υπερπλήρωσης των αποθεμάτων:
 1. η κλασσική και
 2. η νεότερη

Κλασική μέθοδος υπερπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου

Table 11.1. Two-Stage Dietary Plan For Increasing Muscle Glycogen Storage

Stage 1 — Depletion

Day 1: Exhausting exercise performed to deplete muscle glycogen in specific muscles.

Days 2, 3, 4: Low-carbohydrate food intake (high percentage of protein and lipid in the daily diet).

Stage 2 — Carbohydrate loading

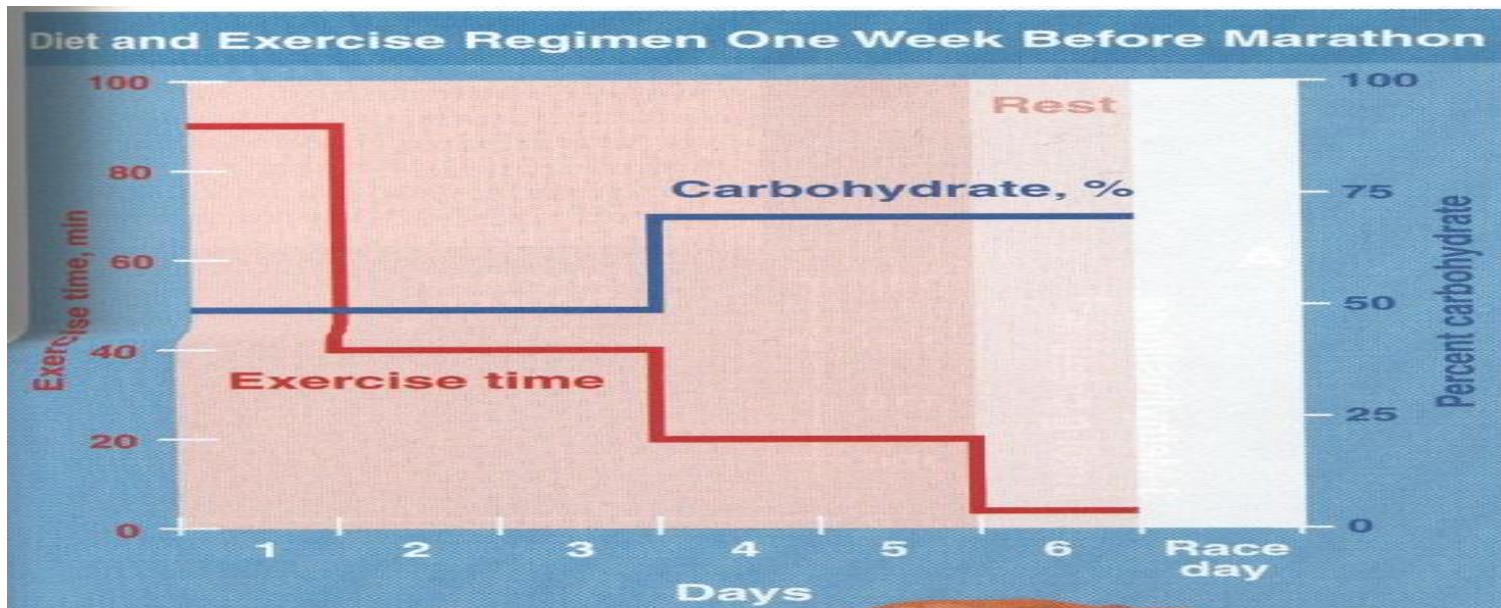
Days 5, 6, 7: High-carbohydrate food intake (normal percentage of protein in the daily diet).

Competition Day

Follow high-carbohydrate pre-competition meal.

- Η κλασική μέθοδος ξεκινάει μία εβδομάδα πριν από ένα αγώνα και τις τρεις πρώτες ημέρες χαρακτηρίζεται από μειωμένη πρόσληψη CHO και αυξημένη πρόσληψη λιπών και πρωτεΐνης.
- Οι επόμενες τρεις ημέρες χαρακτηρίζονται από αύξηση στην πρόσληψη υδατανθράκων.
- Οι τρεις πρώτες ημέρες λειτουργούν σαν τρόπος αδειάσματος των αποθηκών μυϊκού γλυκογόνου για να είναι περισσότερο εύκολη η αναπλήρωση των αποθεμάτων του. Η τελευταία ημέρα πριν τον αγώνα χαρακτηρίζεται σαν ημέρα ξεκούρασης.

Νεότερη μέθοδος υπερπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου

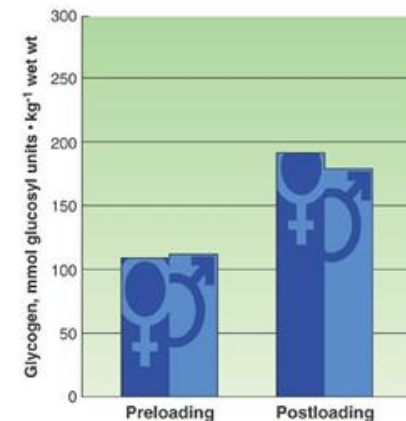


- Η νεότερη μέθοδος ξεκινάει μία εβδομάδα πριν από τον αγώνα και χαρακτηρίζεται από την κανονική πρόσληψη ΥΔΑΤ για τις τρεις πρώτες ημέρες.
- Οι επόμενες τρεις ημέρες χαρακτηρίζονται από αύξηση στην πρόσληψη υδατανθράκων.
- Ακόμα, υπάρχει σταδιακή μείωση του χρόνου άσκησης μέχρι την τελευταία ημέρα πριν από τον αγώνα όπου χαρακτηρίζεται σαν ημέρα ξεκούρασης.



Θετικά και αρνητικά της μεθόδου υπερπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου

- Δεν είναι ξεκάθαρο εάν είναι τόσο αποτελεσματική όσον αφορά την αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου στις **γυναίκες**.
- Επέρχεται αύξηση του σωματικού βάρους εξαιτίας της **κατακράτησης υγρών** (3 γραμμάρια νερού κατακρατούνται με κάθε γραμμάριο γλυκογόνου που αποθηκεύεται).
- Η μεγαλύτερη αποθήκευση νερού στο μυ μπορεί να λειτουργήσει θετικά εάν η αποδόμηση του νερού χρησιμοποιηθεί καλύτερη **θερμορύθμιση**.



Copyright © 2009 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

Copyright © 2009 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

Άλλοι τρόποι υπερπλήρωσης μυϊκού γλυκογόνου

- Υψηλή πρόσληψη ΥΔΑΤ (88% E) για έξι ημέρες χωρίς να μειωθεί καθόλου η ένταση της προπόνησης ή να προηγηθεί η άσκηση μείωσης των αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου (Coyle et al. 2001)
- Άσκηση υψηλής έντασης, μικρής χρονικής διάρκειας (π.χ. 30 λεπτά, 85-90% VO_{2max}) η οποία ακολουθείται από 1 ημέρα υψηλής πρόσληψης ΥΔΑΤ (10.5 γρ/Kg ΣΒ/ημέρα) υπερπληρώνει τα αποθέματα μυϊκού γλυκογόνου σε 24 ώρες (Fairchild et al. 2002)
- **Low fiber**



Υπερπλήρωση 1 ημέρας (10.5 γρ/kg ΣΒ) – ξεκούραση

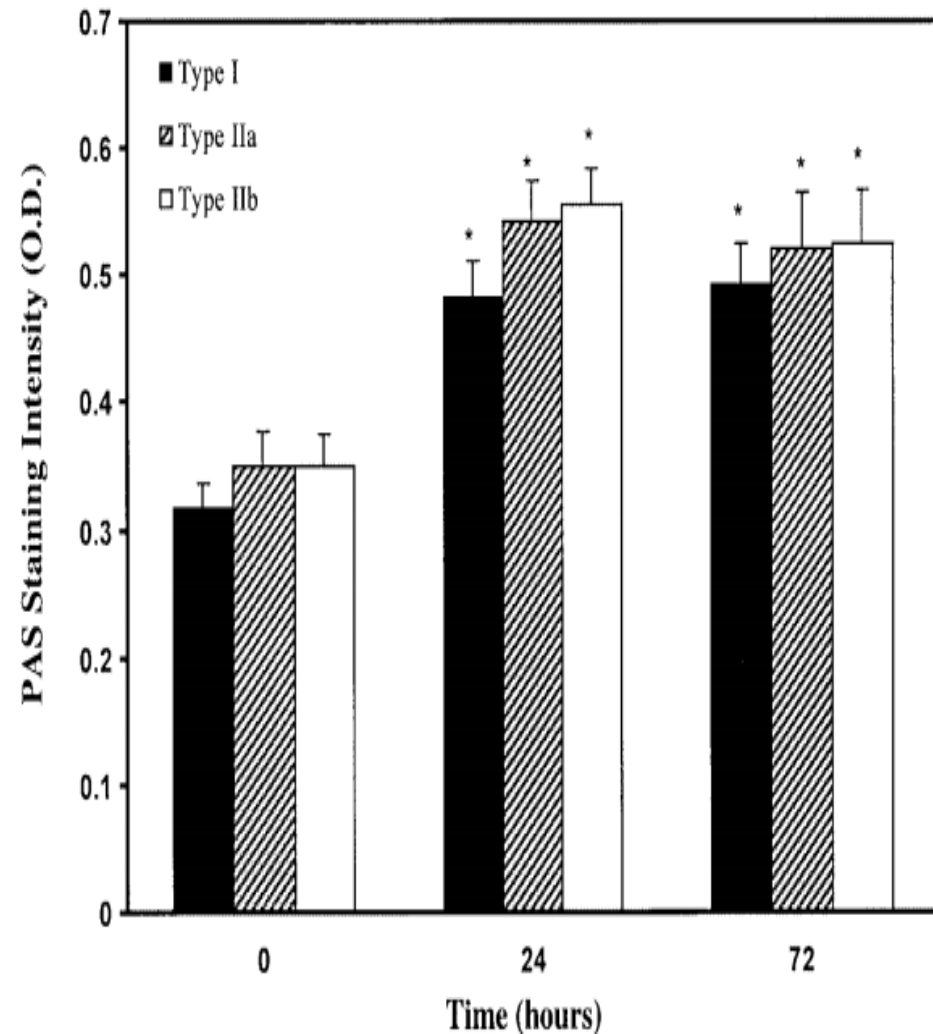
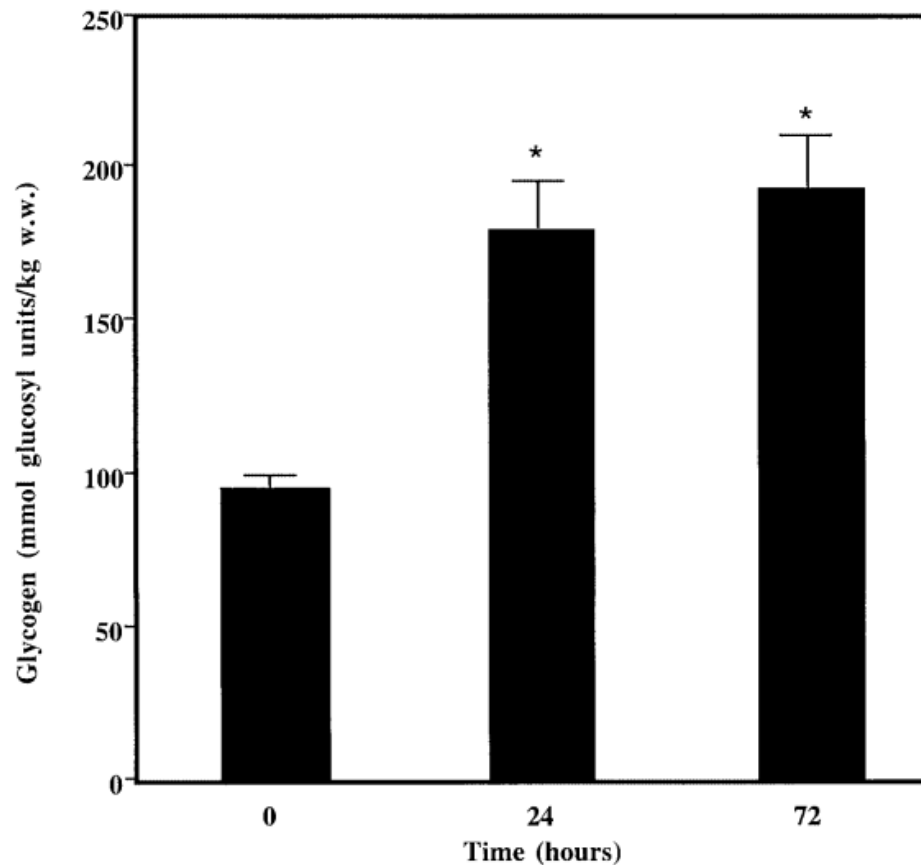


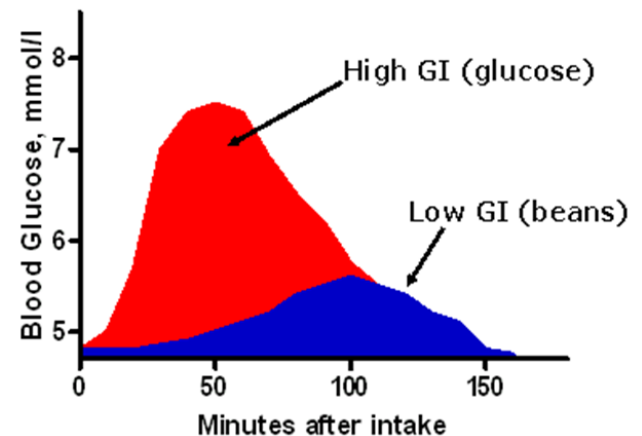
Fig. 1. Muscle glycogen concentration pre-loading, and 24 and 72 hours after the initiation of post-carbohydrate loading. The values shown are expressed as mean and SEM. ($n=8$). *Significant difference from pre-loading value ($P < 0.05$)

Πρόσληψη ΥΔΑΤ 3-4 ώρες πριν από την άσκηση

- 200-300 γρ ΥΔΑΤ
- Βελτίωση του χρόνου απόδοσης
- Ευκολοχώνευτα, χωρίς να δημιουργούν εντεροστομαχικά (ΕΣ) προβλήματα
- Χαμηλός Vs. Υψηλός γλυκαιμικός δείκτης




Glycemic Index



Πρόσληψη ΥΔΑΤ <1 ώρα πριν από την
άσκηση


Υδατάνθρακες χαμηλού και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη

Breakfast – choose traditional porridge or muesli instead of corn flakes or puffed rice cereals



LOW **HIGH**


Lunch – choose a wholegrain bread instead of wholemeal or white breads*



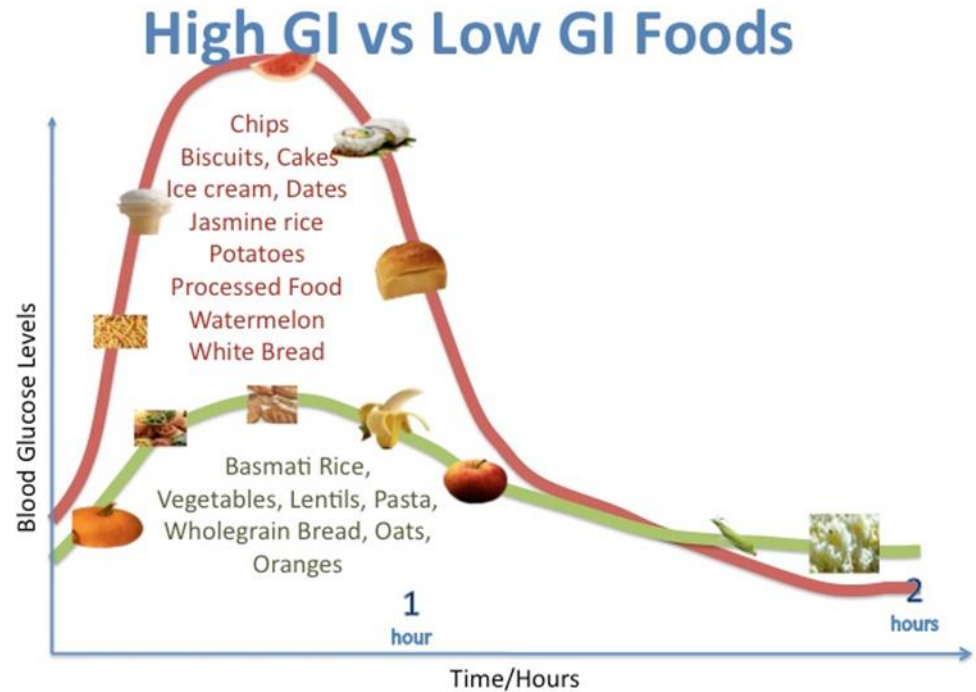
LOW **HIGH**

*Note exception: lower GI varieties.

Dinner – choose Basmati, Doongara or Moolgiri rice instead of Jasmine rice

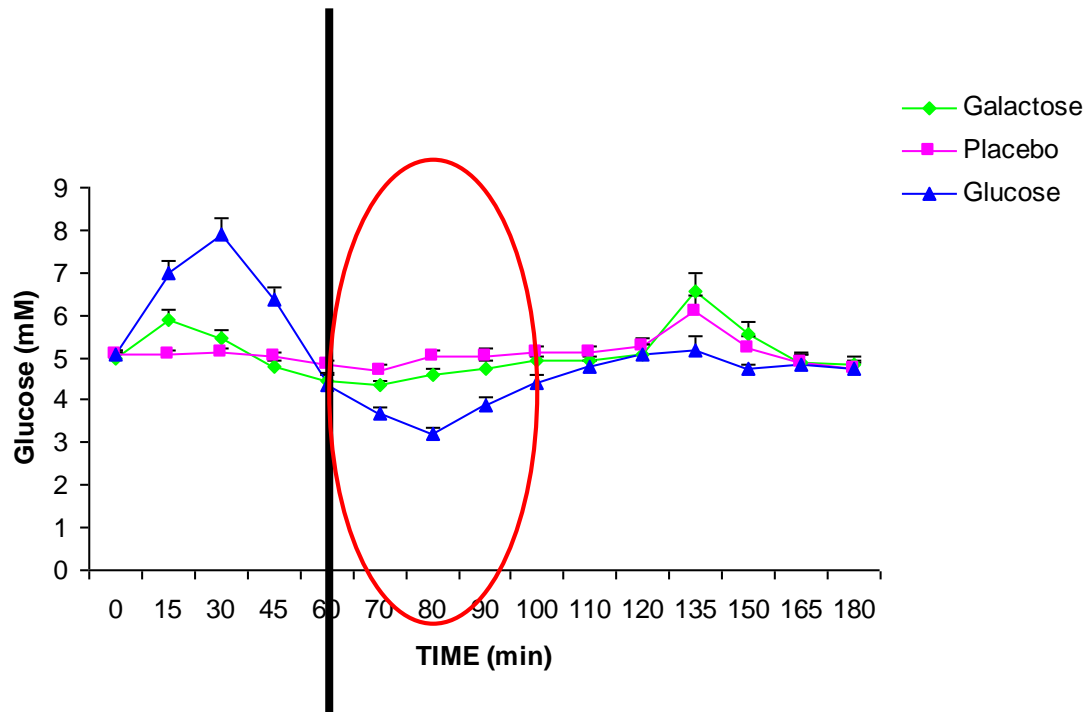


LOW **HIGH**



Graph adapted from: www.eisymbol.com (University of Sydney). Images from Microsoft Clipart.

Αντιδραστική υπογλυκαιμία



Πρόσληψη υγρών πριν από την άσκηση

- Η αφυδάτωση μπορεί να επηρεάσει την απόδοση
- 400-600 mL υγρών 2 ώρες πριν από την έναρξη του αγώνα
 - Καλή ενυδάτωση
 - Χρόνος για ούρηση
 - Αντιστάθμιση στη δυσκολία πρόσληψης κατά τη διάρκεια του αγώνα

Διατροφή κατά τη διάρκεια του αγώνα

- Πρόσληψη ΥΔΑΤ
- Πρόσληψη υγρών

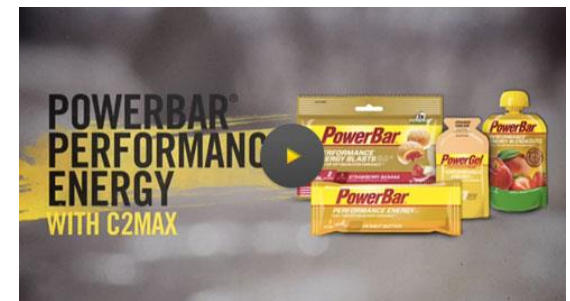


Αγωνιστικό γεύμα

- Η πρόσληψη **60 γραμμαρίων** υδατανθράκων για **κάθε ώρα άσκησης** μακράς χρονικής διάρκειας με υψηλή ένταση ή άσκησης με επαναλαμβανόμενες έντονες ασκήσεις μπορεί να βελτιώσει την απόδοση.

Πρόσληψη ΥΔΑΤ

- **Οξείδωση** ΥΔΑΤ κατά την άσκηση 1.0 – 1.1 γρ/λεπτό
- Πρόσληψη **60 – 70 γραμ/ώρα ΥΔΑΤ** για κάθε ώρα άσκησης (1 λίτρο ισοτονικού ροφήματος ή 1 ή 1.5 ενεργειακή μπάρα)
- Υψηλότερη μπορεί να δημιουργήσει **ΕΣ προβλήματα**
- Πρόσληψη **50 – 60 γραμ/ώρα ΥΔΑΤ** για κάθε ώρα άσκησης σε θερμό και υγρό περιβάλλον
- Χαμηλότερη μπορεί να επιφέρει **χαμηλότερη παροχή** ΥΔΑΤ προς το μυ
- Υψηλότερη (ισοτόνικά + μπάρες) μπορεί να δημιουργήσει ΕΣ προβλήματα χωρίς να αυξάνεται η πρόσληψη ΥΔΑΤ



Αγωνιστικό γεύμα

- Η εξωγενής πρόσληψη υδατανθράκων ωφελεί επειδή:
 1. Το μυϊκό γλυκογόνο λειτουργεί ως **εφεδρεία** κυρίως σε μυϊκές ίνες τύπου I.
 2. Διατηρεί τα **επίπεδα γλυκόζης σε κανονικά επίπεδα** (πρόληψη πονοκεφάλων, ναυτίας κλ.π.).
 3. Παρέχει γλυκόζη προς το **τέλος της άσκησης**.



- Η πρόσληψη γλυκόζης προς το τέλος της έντονης άσκησης (~80% VO₂ max) επαναφέρει τα επίπεδα της γλυκόζης προς το φυσιολογικό με αποτέλεσμα να μπορεί να συνεχιστεί η άσκηση.

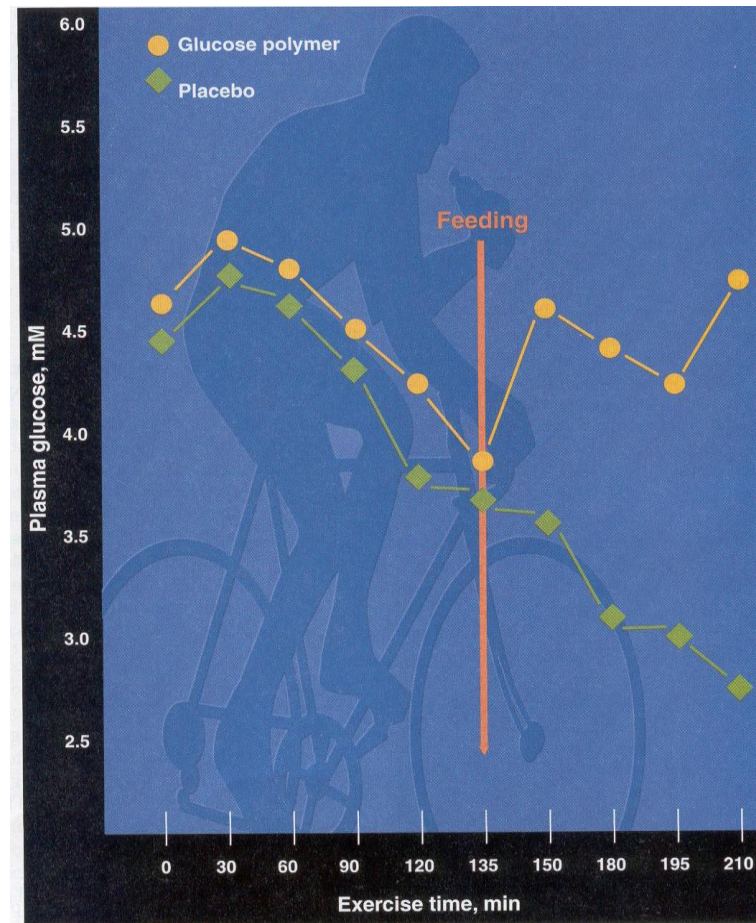


Figure 7.16

Average plasma glucose concentration during prolonged high-intensity aerobic exercise when subjects consumed a placebo or glucose polymer (3 g per kg body mass in a 50% solution). (Modified from Coggan, A.R., and Coyle, E.F.: Metabolism and performance following carbohydrate ingestion late in exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 21:59, 1989.)

Πρόσληψη υγρών

- Έχει υπολογιστεί σε αγώνα τριάθλου (Ironman) ότι η απώλεια υγρών είναι:
 - ❖ 940 mL/ώρα σε ιδρώτα
 - ❖ 41 mL/ώρα σε ούρα
 - ❖ 88 mL/ώρα κατά την άδηλη αναπνοή

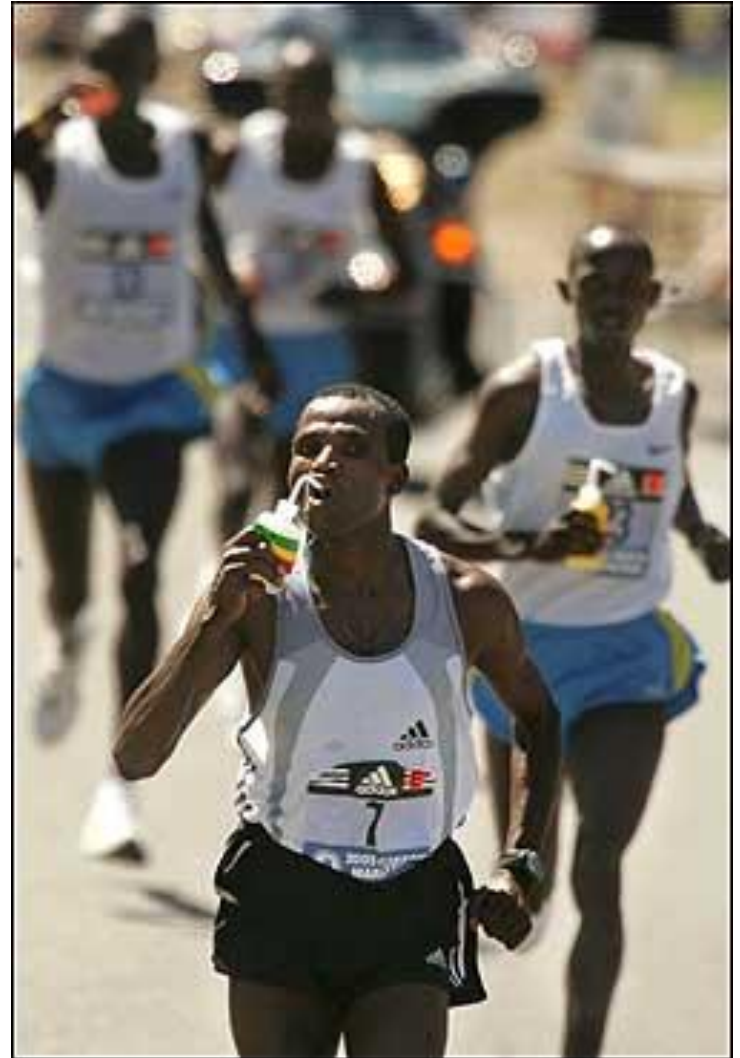
Πρόσληψη υγρών

- Όσο περισσότερα υγρά στο στομάχι τόσο μικρότερη η απορρόφηση
- Πρέπει να περιέχει ΥΔΑΤ
- Όσο μεγαλύτερη η συγκέντρωση των ΥΔΑΤ τόσο μικρότερη η απορρόφηση
- Θερμοκρασία
- 5-8%
- Πρόληψη μείωσης του σωματικού βάρους (<1%)
- Πρέπει να περιέχει Νάτριο (10-30 mmol/L) για την πρόληψη υπονατριαιμίας

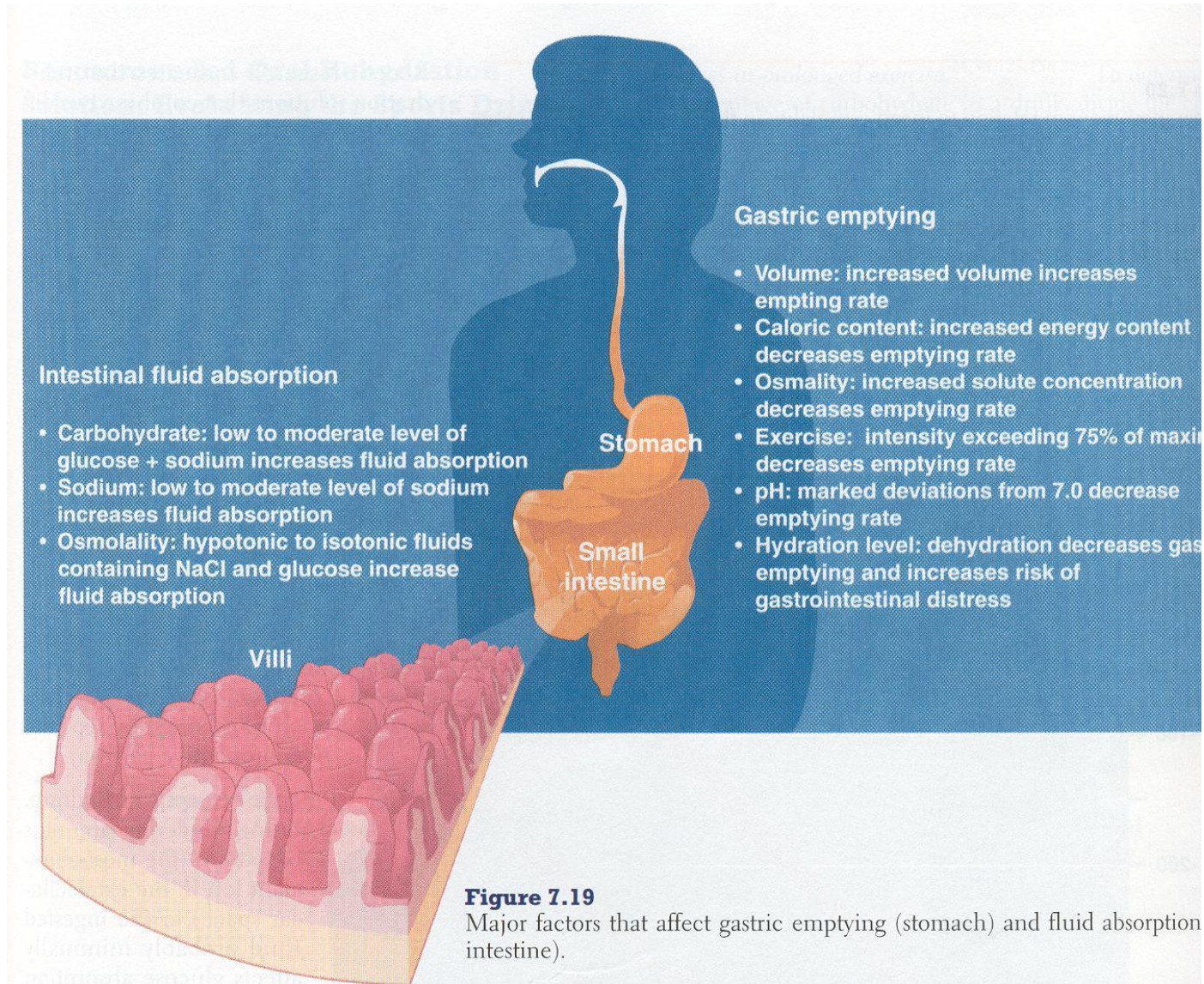


Το ιδανικό ρόφημα

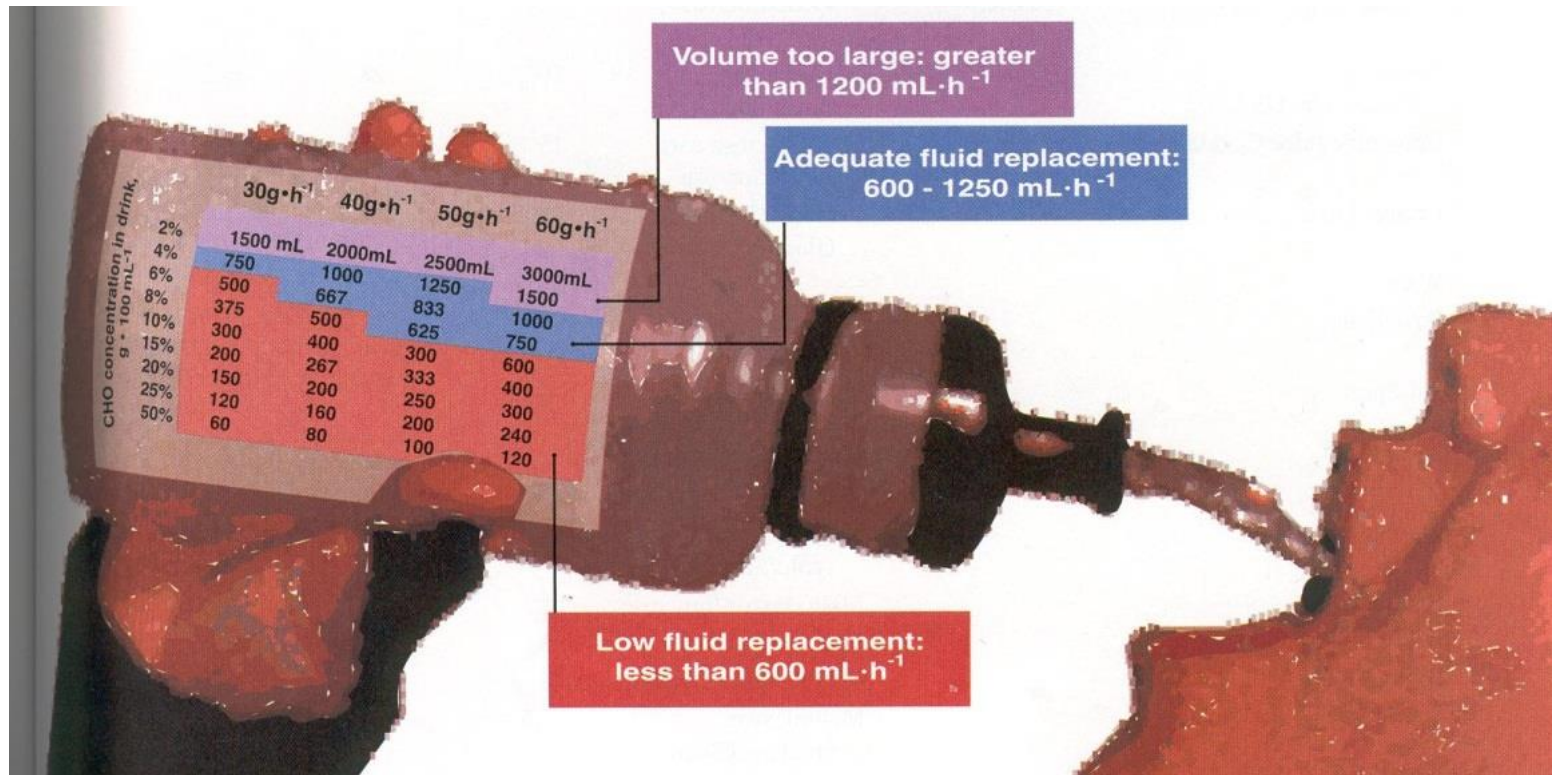
1. Καλή γεύση
2. Γρήγορη απορρόφηση
3. Λίγη ή καθόλου ενόχληση του γαστροεντερικού σωλήνα
4. Πιθανότητα αύξησης της απόδοσης



Παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση υγρών



Πόση ποσότητα υγρών πρέπει να προσλαμβάνεται



Πόση ποσότητα υγρών και CHO πρέπει να προσλαμβάνεται

Practical Recommendations for Fluid and Carbohydrate Replacement During Exercise⁴⁶

- Monitor dehydration rate from changes in body weight. Require urination before postexercise body weight determination. Each pound of weight loss corresponds to 450 mL (15 fluid oz) of dehydration.
- Drink fluids at the same rate as their estimated depletion (or at least drink at a rate close to 80% of the sweating rate) during prolonged exercise accompanied by cardiovascular stress, high metabolic heat, and dehydration.
- The endurance athlete can meet both carbohydrate (30 to 60 g per hour) and fluid requirements by drinking during each hour between 625 to 1250 mL (average about 250 mL each 15 minutes) of a beverage containing 4 to 8% carbohydrate.

Λήψη Υγρών

- Πρόσληψη νατρίου ($>50\text{mmol/L}$)
- Υπονατριαιμία (Αργοί αθλητές με υψηλή πρόσληψη νερού)

Μεταγωνιστικό γεύμα

- Ο ρυθμός αναπλήρωσης αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου με πρόσληψη CHO υπολογίζεται στο **5-7% ανά ώρα**. Επομένως, **24 ώρες για πλήρη αναπλήρωση**
- **8-10 γρ/kg ΣΒ/ημέρα**
- ΥΔΑΤ με μέτριο ή υψηλό γλυκαιμικό δείκτη



Μεταγωνιστικό γεύμα

- Η **άμεση πρόσληψη** υδατανθράκων οδηγεί σε γρήγορη αναδόμηση του μυϊκού γλυκογόνου.
- Η αναπλήρωση γίνεται γρηγορότερα με **πολλά και μικρά** παρά με δύο κύρια γεύματα.
- 1.2 με 1.5 γραμμάρια CHO ανά κιλό ΣΒ ανά ώρα οδηγεί σε μεγιστοποίηση της αναδόμησης του μυϊκού γλυκογόνου (Iny J.L. 2001).
- Η **μυϊκή βλάβη** (πιάσιμο μετά από μαραθώνιο) μειώνει το ρυθμό αναπλήρωσης του μυϊκού γλυκογόνου
- **Συμπληρωματική λήψη αμινοξέων** με ΥΔΑΤ για γρηγορότερη αποκατάσταση



Μεταγωνιστικό γεύμα και πρωτεΐνη

- Ενυδάτωση
- Αναπλήρωση υδατανθράκων
- Αναπλήρωση/αποκατάσταση «κατεστραμμένων πρωτεϊνών»
- Αναδιαμόρφωση συστατών πρωτεϊνών

Μεταγωνιστικό γεύμα και πρωτεΐνη

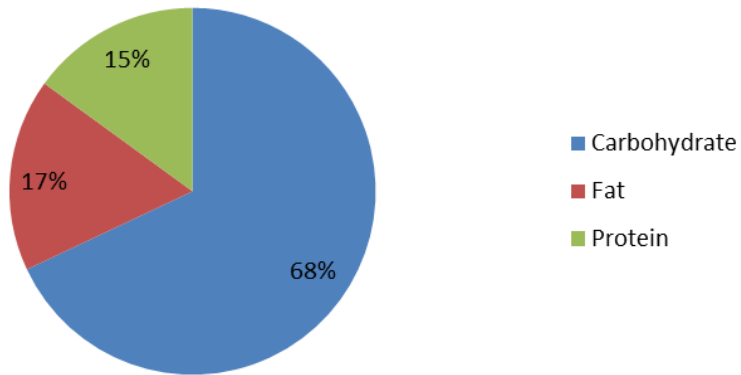
- Τροφή σε υγρή μορφή
 - Γάλα
 - Σοκολατούχο γάλα
 - Γάλα με άλλη γεύση

Τροφή σε υγρή μορφή

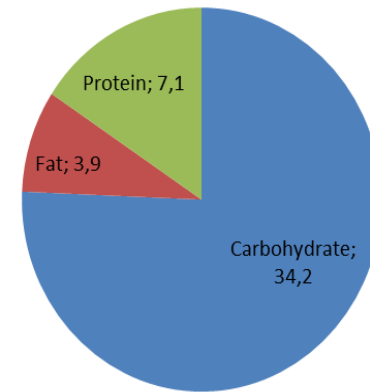
- Συνδυασμός υδατανθράκων και πρωτεΐνης που μπορεί να αυξήσει την άλιπη σωματική μάζα (Phillips 2009)
- Ίδια ή καλύτερη ενυδάτωση σε σχέση με το νερό ή τα ισοτονικά υγρά (Shirreffs 2007; Watson 2008)
- Βελτίωση απόδοσης σε επικείμενη άσκηση (Karp 2006; Thomas 2009)

Κομμάτι Πίτσας (~90 γρ)

% Θρεπτικών στοιχείων



Γραμμάρια θρεπτικών στοιχείων

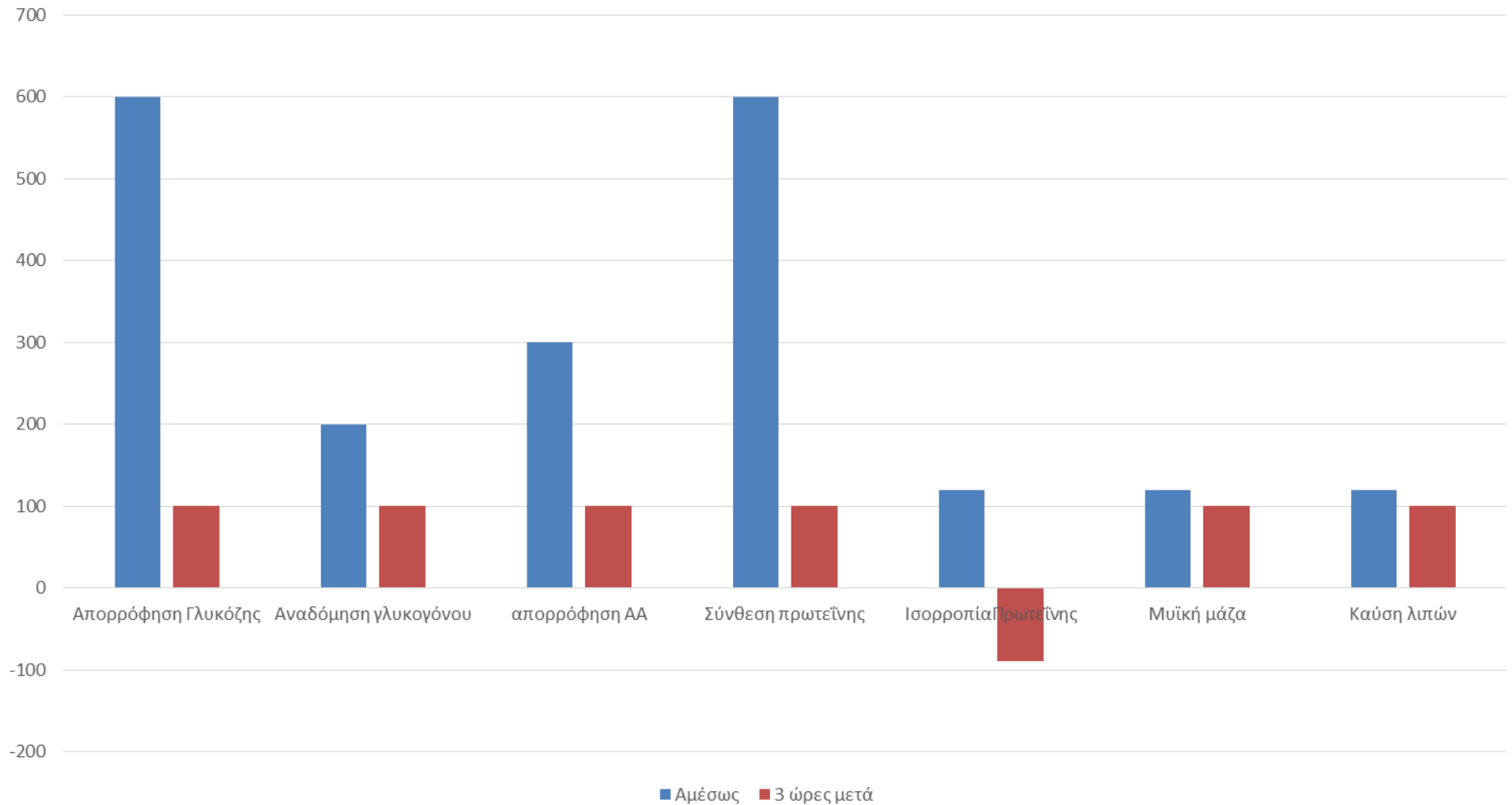


Αποξηραμένα φρούτα



- Μικρότερος όγκος εξαιτίας της απομάκρυνσης υγρών
- Μία κούπα σταφύλια = 104 θερμίδες
- Μία κούπα σταφίδες = 434 θερμίδες

Επίδραση χρονικής πρόσληψης μεταγωνιστικού γεύματος



Λήψη Υγρών



- Πρόσληψη 150% υγρών σε σχέση με αυτών που χάθηκαν κατά τη διάρκεια της άσκησης (*Shirreffs & Sawka, 2011*)



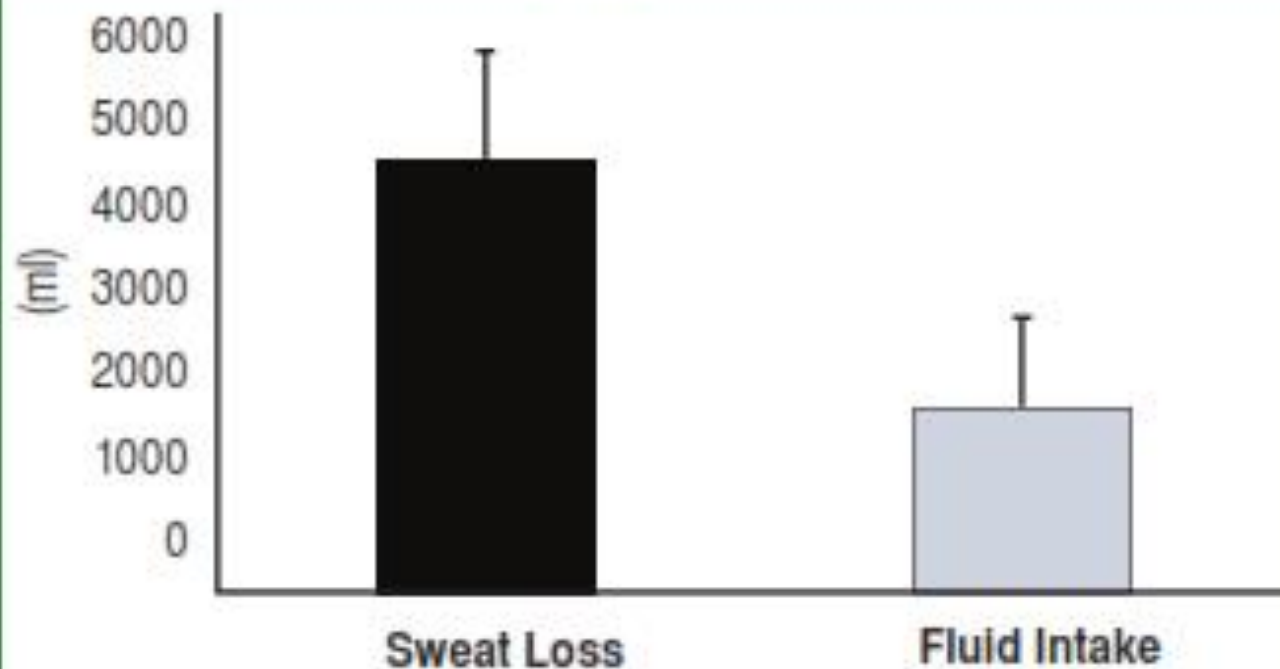
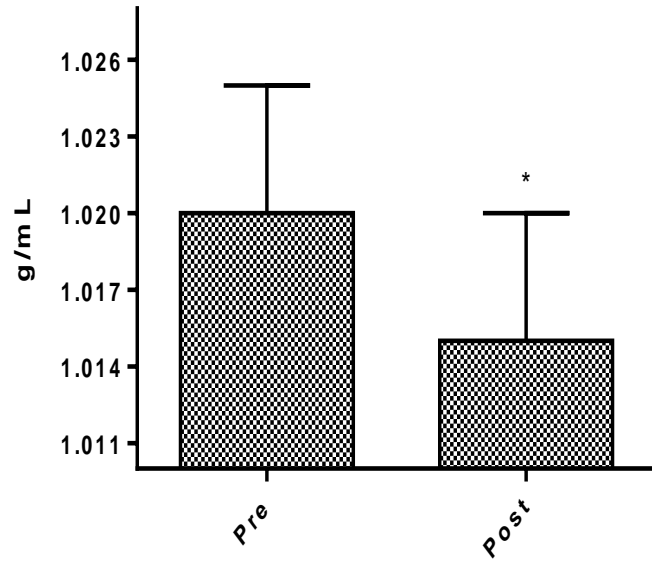


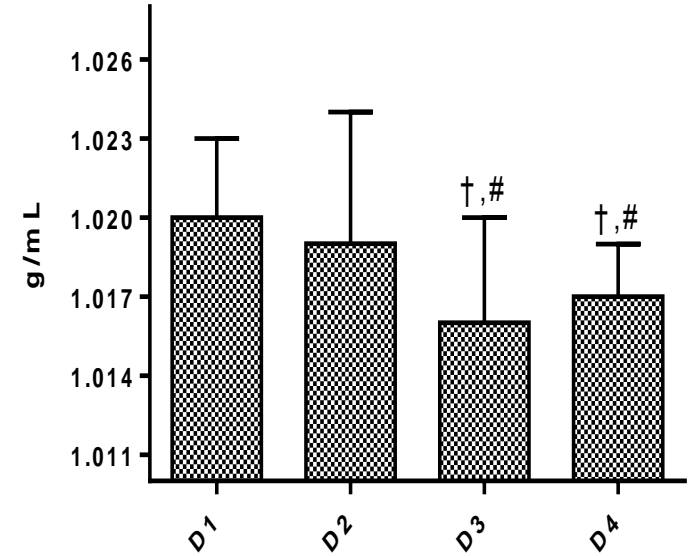
Figure 2. Fluid balance in professional soccer players (mean \pm SD; n = 17) resulting in 3.4% dehydration. Adapted from Aragón-Vargas et al., *Eur. J. Sports. Sci.* 9(5):269-276; 2009.

USG (A, B) responses and number of dehydrated players (C) before (D1 and D2) and following (D3 and D4) a brief lecture on hydration

A

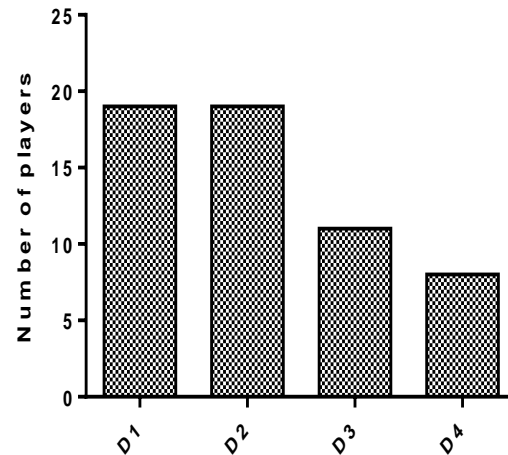


B

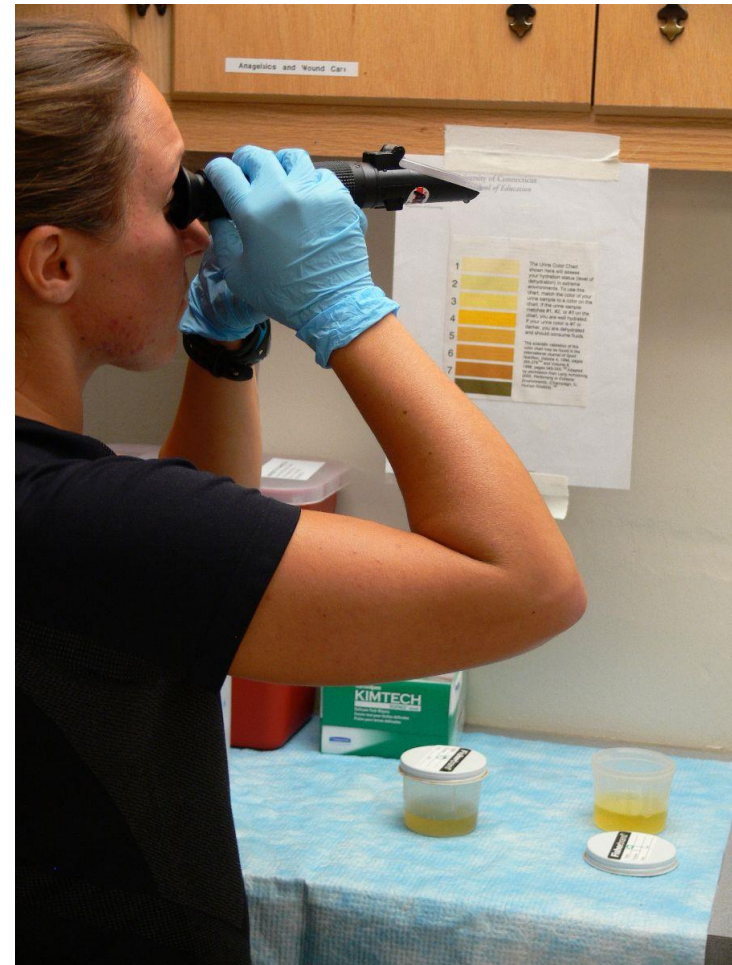


*Significantly different from Pre ($P < 0.05$);
†Significantly different from Day 1 ($P < 0.05$);
#Significantly different from Day 2 ($P < 0.05$).

C



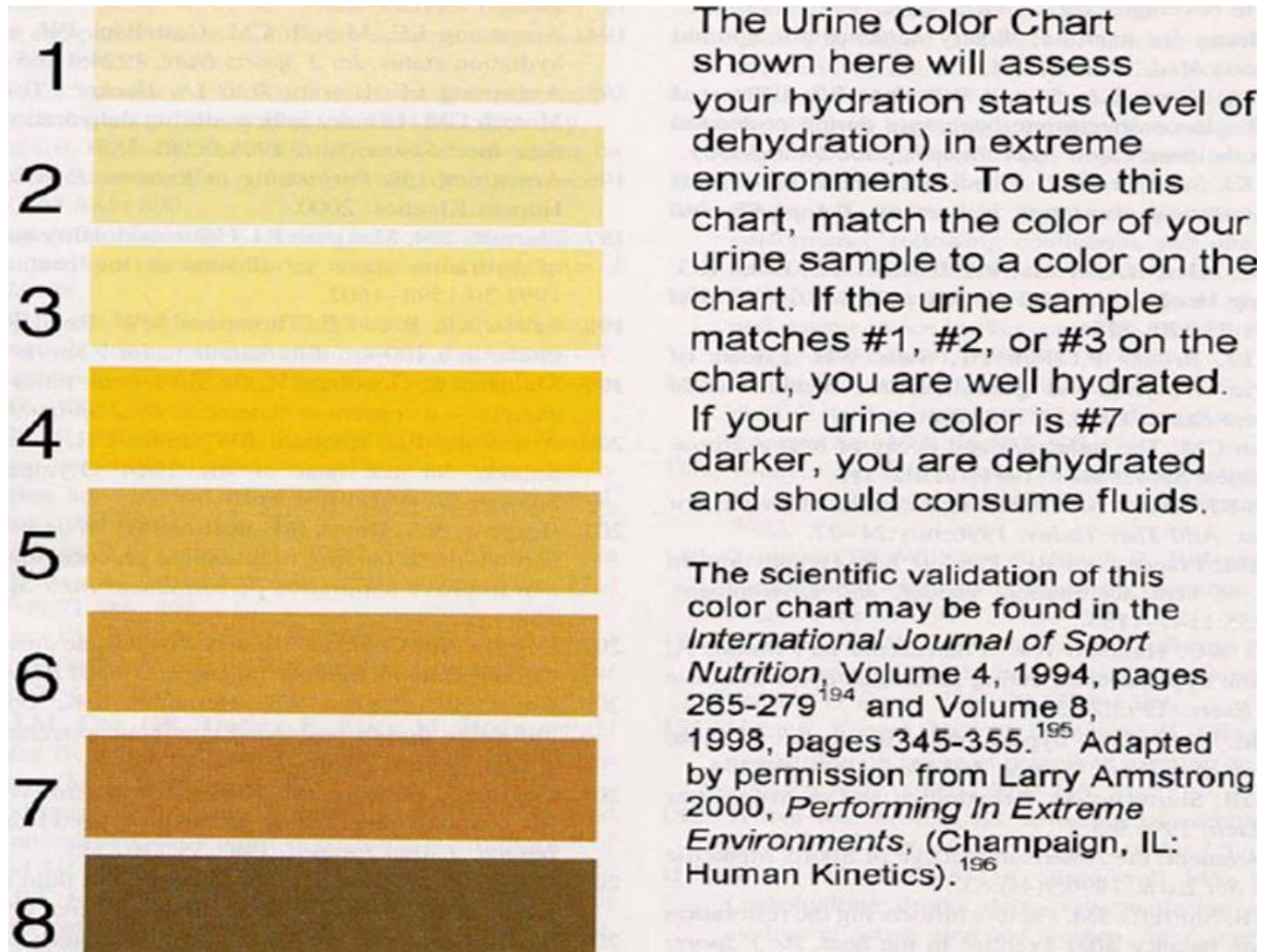
Διαθλασίμετρο



Ζύγισμα



Εικόνα Ούρων



The Urine Color Chart shown here will assess your hydration status (level of dehydration) in extreme environments. To use this chart, match the color of your urine sample to a color on the chart. If the urine sample matches #1, #2, or #3 on the chart, you are well hydrated. If your urine color is #7 or darker, you are dehydrated and should consume fluids.

The scientific validation of this color chart may be found in the *International Journal of Sport Nutrition*, Volume 4, 1994, pages 265-279¹⁹⁴ and Volume 8, 1998, pages 345-355.¹⁹⁵ Adapted by permission from Larry Armstrong 2000, *Performing In Extreme Environments*, (Champaign, IL: Human Kinetics).¹⁹⁶

Μερίδες


Αμυλούχα

Πόσο είναι 1 μερίδα...

	=		30 γραμ.		=		30 γραμ.
Ψωμί 1 φέτα		1 κινητό τηλέφωνο		Δημητριακά πρωινού 1/2 φλιτζάνι		Μία σφιχτή γροθιά	
	=		80 γραμ.		=	10 τεμ.	
Πατάτα		Ποντίκι υπολογιστή		Πατάτες τηγανιτές			
	=		80 γραμ.		=		80 γραμ.
Ρύζι 1/2 φλιτζάνι		Μία σφιχτή γροθιά		Ζυμαρικά 1/2 φλιτζάνι		Μία σφιχτή γροθιά	

Κρέας & Όσπρια

Πόσο είναι 1 μερίδα...

			=		90 γραμ.		
Μοσχάρι		Κοτόπουλο		Το μέσα μέρος της παλάμης			
	=		90 γραμ.		=		90 γραμ.
Ψάρι		Το μέσα μέρος της παλάμης		2 Καλαμάκια		2 Οδοντόβουρτσες	
	=	1 τεμ.	45 gr.		=		200 γραμ.
Αυγό				Ξερά Φασόλια, Φακές, Φασσολάδα 1 φλιτζάνι		Μία καλαρή γροθιά	

Μερίδες

Λίπη

Πόσο είναι 1 μερίδα...

 =  1 κουταλιά σούπας  15 ml

 =  2 κουταλάκια γλυκού  10 γραμ.

 =  12 τεμ.  25 γραμ.

 =  1 λάμπα  70 γραμ.

Ελαιόλαδο

Μαργαρίνη

Αμύδαλα
1/4 φλιτζανιού

Παγωτό κωνάκι

Φρούτα & Λαχανικά

Πόσο είναι 1 μερίδα...

 =   150 γραμ.

 =  12 τεμ.  25 γραμ.

Πορτοκάλι
1 μέτριο

Μία σφιχτή γροθιά

Σταφύλια
1/2 φλιτζάνι

 =   80 γραμ.

 =   280 γραμ.

Μπανάνα

1/2 μπανάνα