

«Τα οφέλη της Εργομετρικής Αξιολόγησης – Η Κατάλληλη Διατροφή και τα Επίπεδα Υδάτωσης σε Αθλητές Ποδηλασίας Αντοχής».



*Μπάρδης Κων/νος – Εργοφυσιολόγος
Διδάκτωρ Αθλητικής Διατροφής - Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου – Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας & Διατροφής
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Αρκάνσας των ΗΠΑ - Human Performance Lab*

Στη σημερινή Παρουσίαση...

- Τα οφέλη της εργομετρικής αξιολόγησης για τον αθλητή, το Διαιτολόγο & τον προπονητή
- Ο ρόλο των Υδατανθράκων στην αθλητική απόδοση.
- Τις 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 Των Επιπέδων Υδάτωσης
- Θα δώσουμε Πρακτικές συμβουλές διατροφής σε στερεά μορφή Υδατανθράκων & Πρακτικές συμβουλές Υδάτωσης για έναν επιτυχημένο αγώνα.

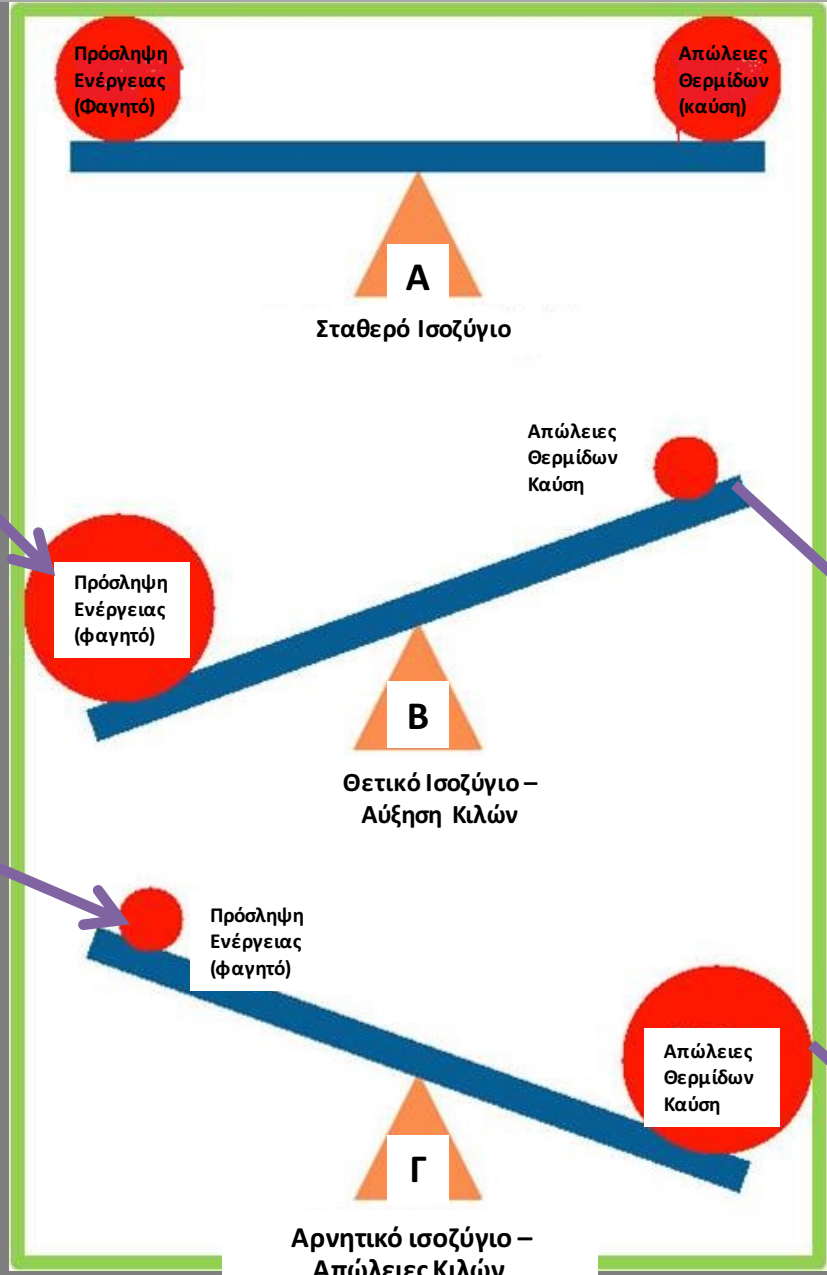
«Τα ευεργετικά οφέλη της φυσικής δραστηριότητας»

- Μειώνονται οι πιθανότητες εμφάνισης **καρδιαγγειακών νοσημάτων**.
- Μείωση του κινδύνου εμφάνισης του **διαβήτη**, της **υπέρτασης** και της **ανάπτυξης καρκίνου του παχέως εντέρου**.
- Έλεγχος κατάθλιψης και του **άγχους**, προάγοντας την ψυχολογική ευεξία και την ποιότητα ζωής.
- Συντήρηση υγιών οστών, μυών και αρθρώσεων.
- Μείωση εμφάνισης **οστεοπόρωσης**.
- Μείωση **ινσουλινοαντίστασης**.
- Έλεγχος **σωματικού βάρους**.



«Ο έλεγχος του σωματικού βάρους εξαρτάται από το ισοζύγιο ενέργειας »

Η προσλαμβανόμενη ενέργεια (τροφή)



Η αύξηση της προσλαμβανόμενης ενέργειας

Με χαμηλή φυσική δραστηριότητα (Μικρή καύση Θερμίδων)

Χαμηλή Πρόσληψη ενέργειας

Αυξημένη φυσική δραστηριότητα (Μεγάλη καύση Θερμίδων)

Συνεργασία

Αθλητικός
Διατροφολόγος
Σύνταξη Διαιτολογίου

Απαραίτητο Στοιχείο: Ένταση –
Το είδος και την διάρκεια της ΦΔ
& Στόχοι.

Προπονητής -
Γυμναστής

Μέθοδοι Αξιολόγησης
της Φυσικής
Δραστηριότητας

«Μέθοδοι μέτρησης της φυσικής δραστηριότητας»

- Αντικειμενικοί Μέθοδοι μέτρησης της φυσικής δραστηριότητας

1) Άμεση & Έμμεση Θερμιδομετρία (εργοσπιρομετρία)- Εργομετρικός Έλεγχος

2) Διπλά σημασμένο νερό

3) Καρδιοσυχνόμετρα –

4) Επιταχυνσιογράφοι

5) Βηματομετρητές ή βηματογράφοι

- Υποκειμενικοί μέθοδοι μέτρησης της φυσικής δραστηριότητας.

1) Ερωτηματολόγια - IPAQ

2) Ημερολόγια - Εγχειρίδιο του Ιστορικού των Φυσικών Δραστηριοτήτων
Compendium Physical Activity.

Έμμεση Θερμιδομετρία - Εργοσπιρόμετρο

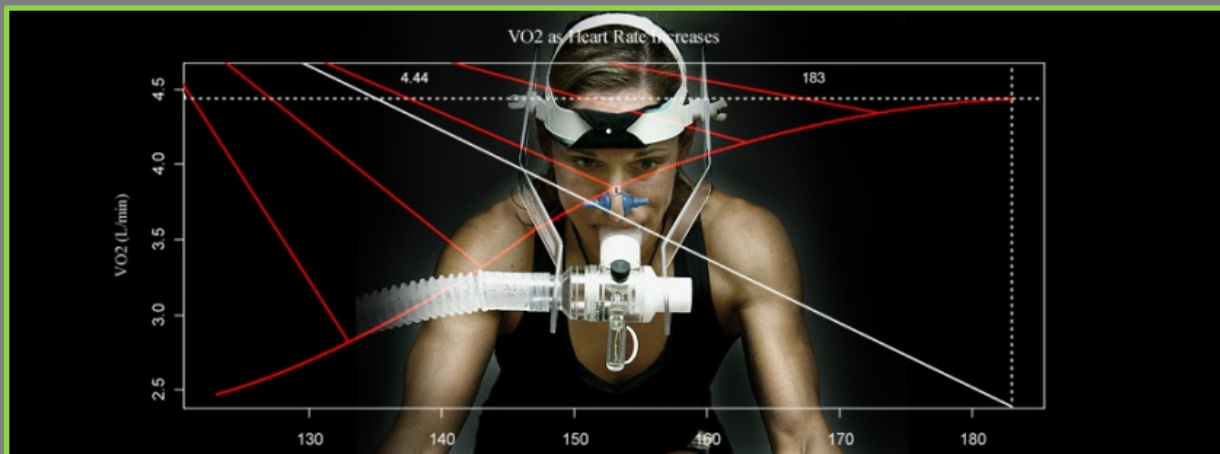
Respiratory Quotient (RQ)

Μεταβολική Ανταλλαγή Αερίων = RQ

$$RQ = VCO_2 / VO_2$$

$VCO_2 = 1.2$ λίτρα $VO_2 = 1.7$ λίτρα

Θα είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε με ακρίβεια την θερμική παραγωγή του σώματος!!! Το ενεργειακό κόστος διαφόρων δραστηριοτήτων (ενεργειακό υπόστρωμα).



Respiratory Quotient (RQ) Λιπιδίων

Η γενική εξίσωση της αντίδρασης αυτής είναι:



Όταν το λίπος μεταβολίζεται, απαιτείται περισσότερο οξυγόνο για να οξειδωθεί το λίπος σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

$$\text{Άρα το RQ} = 16\text{CO}_2 \div 23\text{O}_2 = 0,696$$

Γενικά η τιμή του RQ για τα λιπίδια θεωρείται ότι είναι 0,70.

Respiratory Quotient (RQ) Υδατανθράκων

Η γενική εξίσωση της αντίδρασης αυτής είναι:

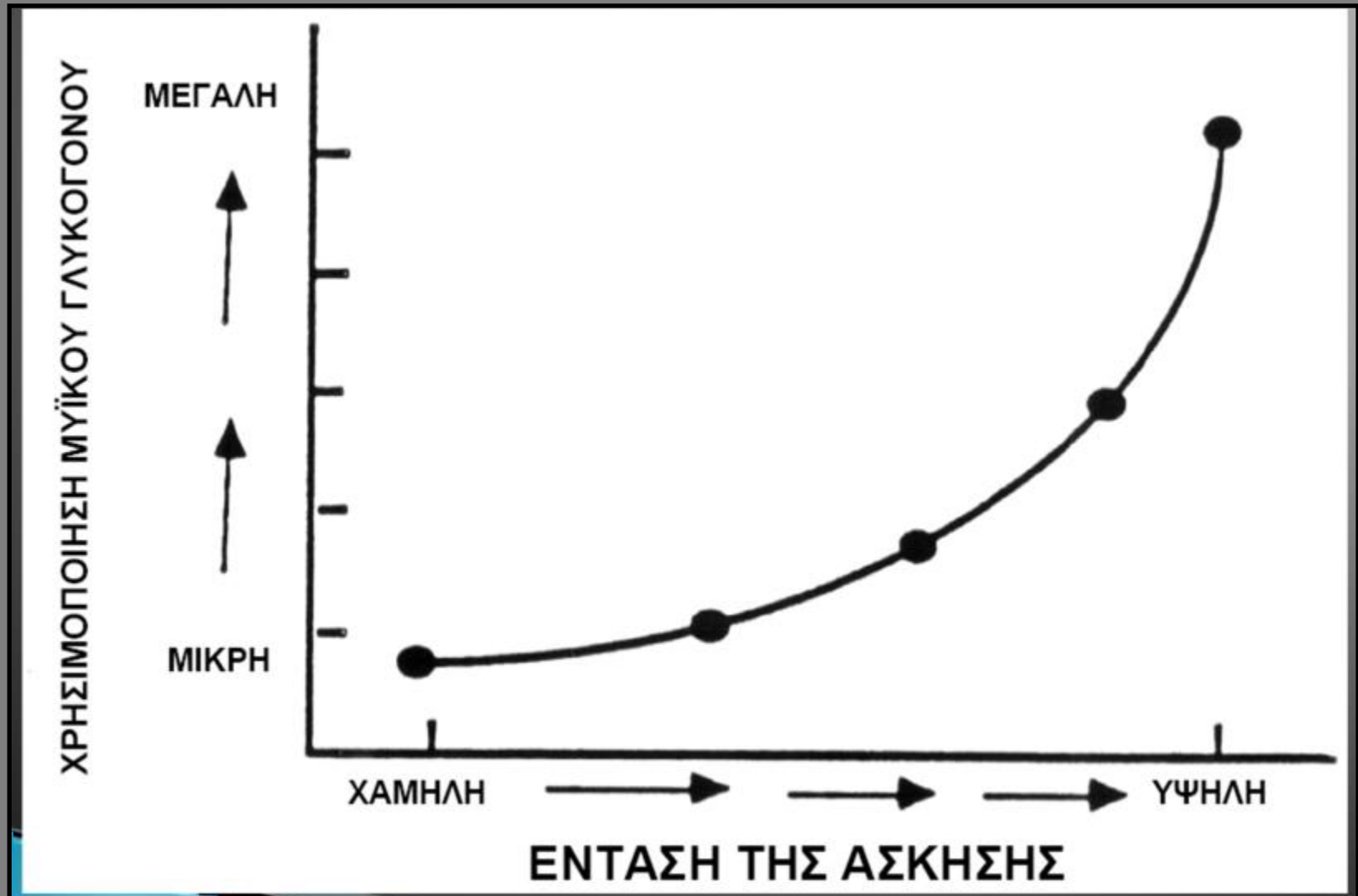


Όταν η ανταλλαγή αερίων είναι ισόποση (δηλαδή παράγονται τόσα μόρια διοξειδίου του άνθρακα όσα είναι και τα μόρια του οξυγόνου που καταναλώνονται), το RQ ισούται με την μονάδα

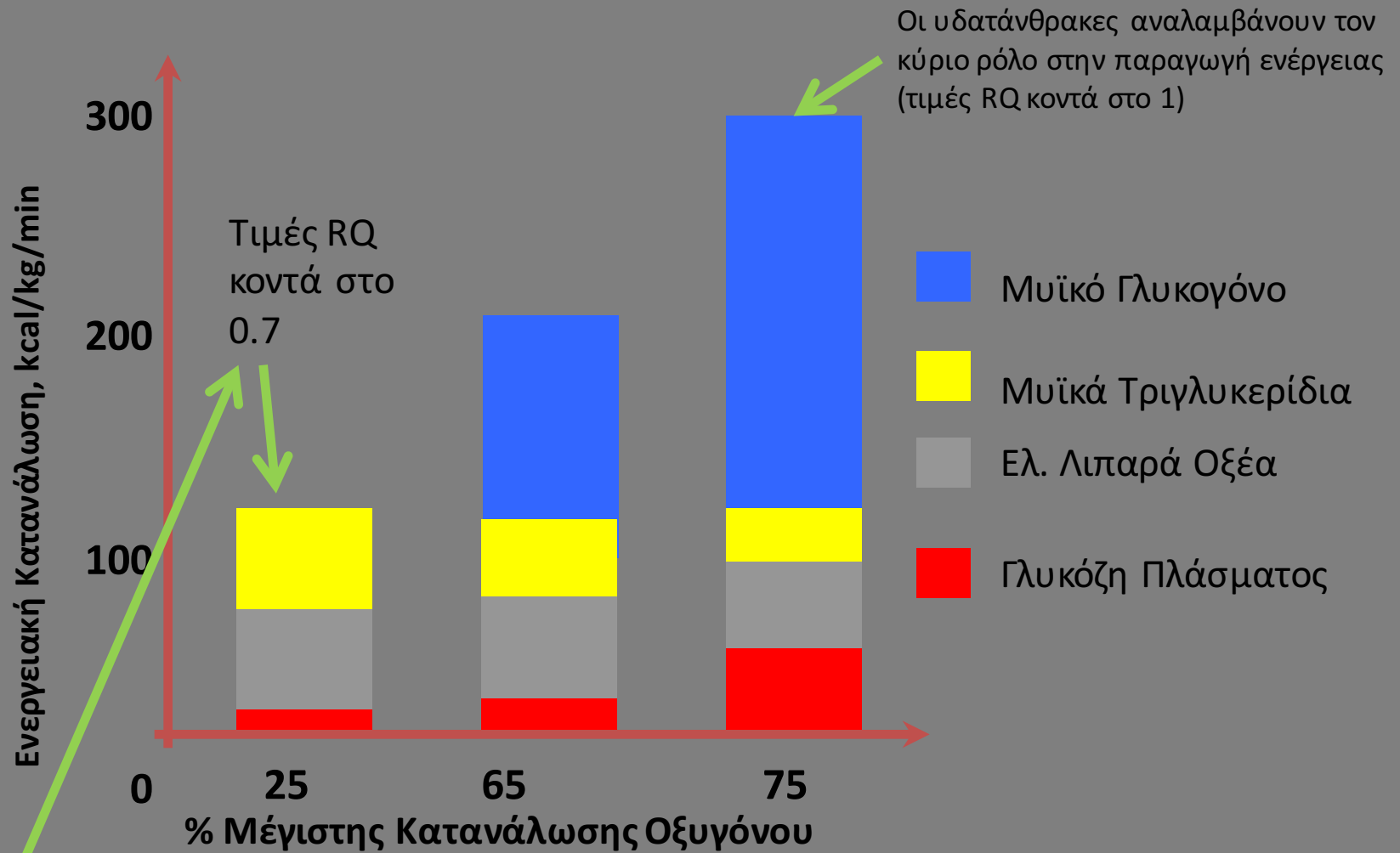
$$\text{Άρα το } RQ = 6\text{CO}_2 \div 6\text{O}_2 = 1,00$$

Αποκλειστική καύση υδατάνθρακες – Αναπνευστικό κατώφλι

Σχέση μεταξύ έντασης της άσκησης και της διάσπασης του μυϊκού γλυκογόνου



Ενεργειακές πηγές σε διαφορετικά επίπεδα έντασης άσκησης



VCO₂ λιγότερο σε σχέση με το VO₂

Έμμεση Θερμιδομετρία – Αυτόματο Εργοσπιρόμετρο

Παγκόσμιος Πρωταθλητής Ποδηλασίας
(Test έως την Εξάντληση)



Test Αυξανόμενης έντασης Στο
κυκλοεργόμετρο.

Κάθε 1 λεπτό αυξάνουμε 20 watt: Συνήθως
ξεκινάμε από τα 60 ή 80 ή 100 watt



Ο Εργοφυσιολόγος ακολουθεί ένα
αυστηρά προκαθορισμένο
πρωτόκολλο διαβαθμισμένης
αύξησης του φορτίου από πολύ
χαμηλή ένταση.

Σύγκριση

Δοκιμαζόμενων με
Υψηλή VS Χαμηλή
ΦΔ

Υπέρβαρος (Τεστ μέχρι RQ=1)



Test Αυξανόμενης έντασης
Στο δαπεδοεργόμετρο

Κάθε 2 λεπτά αυξάνουμε 2km/h στο
δαπεδοεργόμετρο. Συνήθως ξεκινάμε από τα 2
km/h ή 4km/h ή 6 km/h

Αποτελέσματα Δοκιμαζόμενου με Υψηλή Φυσική Δραστηριότητα

Όταν καταναλώνεται 1 λίτρο (L) Οξυγόνου παράγονται 4.68 έως 5,047 χιλιοθερμίδες (Kcal)
(θερμιδικές ισοδυναμίες σύμφωνα με τον Πίνακα του RQ)

Στάδιο	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Χρόνος (min):	0 - 2'	2 - 4'	4 - 6'	6 - 8'	8 - 10'	10 - 12'	12 - 14'	14 - 16'	16-18
Power Output (Watt)	100	140	180	220	260	300	340	380	420
Καρδιακοί Σφυγμοί:	102	115	124	140	149	157	166	180	189
VO ₂ (l/min)	1.5	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	4.0	4.2	4.3
VCO ₂ (l/min)	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	3.5	4.0	4.5	5.2
VO ₂ (ml/min.kg)	22.5	30.0	35.7	41.2	45.9	52.9	58.2	61.1	61.9
% VO ₂ max	34	46	54	63	70	81	89	93	97

Καύσης Θερμίδων Δοκιμαζόμενου με Υψηλή Φυσική Κατάσταση

Table								
Power Output	Καρδιακοί Σφυγμοί		%VO2 max	RQ	Υδατ. Καύση	Θερμίδες/ min	Λιπίδια Καύση	Θερμίδες/h
	Αρχή	Τέλος						
100watt	92	102	34	0.71	6%	7.4	94%	442
	Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων			
140watt	103	115	46	0.79	31.0%	9.9	69.0%	593
	Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων			
180watt	116	124	54	0.82	41.4%	11.8	58.6%	707
	Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων			
220watt	125	140	63	0.89	65.3%	13.6	34.7%	815
	Έντονη Z2				Αερόβια Ζώνη			
260watt	141	148	70	0.92	75.3%	15.2	24.7%	909
	Έντονη Z2				Αερόβια Ζώνη			
300watt	149	157	81	0.96	88.4%	17.4	11.6%	1047
	Έντονη Z2				Αερόβια Ζώνη			
340watt	158	166	89	1.00	100.0%	19.2	0.0%	1152
	Κατώφλι Z3				Τέμπο			
380watt	167	180	93	1.09	100.0%	20.2	0.0%	1209
	Αναερόβια Z4 Αγων. Ρυθμός				Ζώνη			
420watt	181	189	97	1.20	100.0%	20.6	0.0%	1238
	MAX				Ζώνη			

Καύσης Θερμίδων Δοκιμαζόμενου με Χαμηλή Φυσική Κατάσταση

Speed (km/h)	Καρδιακοί Σφυγμοί		%VO2 max	RQ	Υδατ.	Θερμίδες/ min	Λιπίδια	Θερμίδες/h
	Αρχή	Τέλος			Καύση		Καύση	
60 watt	92	115	33%	0.72	2.3%	10.5	97.7%	150
Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων				
100 watt	116	122	48%	0.78	27.4%	12.7	72.6%	250
Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων				
140 watt	123	145	58%	0.82	41.4	10.5	58.6	320
Αερόβια Ζώνη Z1				Ζώνη Καύσης Λιπιδίων				
180 watt	146	166	70%	0.92	75.3	12.7	24.7	440
				Έντονη Αερόβια Ζώνη Z2				
220 watt	167	168	86%	1.00	100%	10.5	0%	644
				Αναπνευστικό Κατώφλι Z3				

Σύγκριση - Αναερόβιου Κατωφλιού

RQ Δοκιμαζόμενου με Χαμηλή Φυσική Κατάσταση

RQ = 1

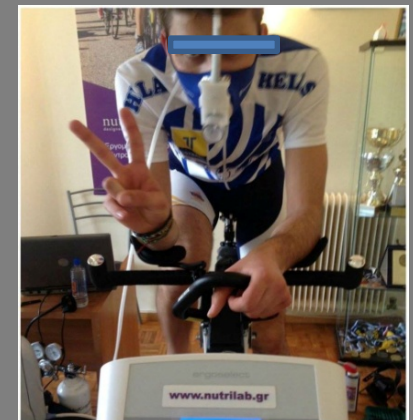
Στα 220 – Αναπνευστικό Κατώφλι
644 Θερμίδες & Στους 170 παλμούς



RQ Δοκιμαζόμενου με Υψηλή Φυσική Κατάσταση

RQ = 1

Στα 340 km – Αναπνευστικό Κατώφλι
1152 Θερμίδες & στους 166 παλμούς




Απαραίτητο εφόδιο για την Σύνταξη του Διαιτολογίου

Γνωρίζει το μεταβολισμό του δοκιμαζόμενου σε όλες τις εντάσεις της άσκησης καθώς και την ποσοστιαία καύση θερμίδων – Σε Λιπίδια και Υδατάνθρακες



Η Σύνταξη του Διαιτολογίου γίνεται με ακρίβεια.
Η χορηγούμενη ποσότητα υδατανθράκων πριν, κατά την διάρκεια και αμέσως μετά την φυσική δραστηριότητα θα είναι απόλυτα συγκεκριμένη.

Απαραίτητο εφόδιο για τους Προπονητές

- Εύρεση Καρδιακών Ζωνών (Αερόβια – Αναερόβιο Σύστημα)
- Καρδιοαναπνευστικοί Δείκτες Αθλητές – (VO_2max - εξαρτάται από κληρονομικούς παράγοντες) –  Αναπνευστικό – Γαλακτικό Κατώφλι) εξειδικευμένα προπονητικά προγράμματα.

Men							
Age	Low	Fair	Avg	Good	High	Athletic	Elite
20-29	<38	39-43	44-51	52-56	57-62	63-69	70+
30-39	<34	35-39	40-47	48-51	52-57	58-64	65+
40-49	<30	31-35	36-43	44-47	48-53	54-60	61+
50-59	<25	26-31	32-39	40-43	44-48	49-55	56+
60-69	<21	22-26	27-35	36-39	40-44	45-49	50+
70+	<17	18-21	22-30	31-34	35-39	40-44	45+

Women							
Age	Low	Fair	Avg	Good	High	Athletic	Elite
20-29	<28	29-34	35-43	44-48	49-53	54-59	60+
30-39	<27	28-33	34-41	42-47	48-52	53-58	59+
40-49	<25	26-31	32-40	41-45	46-50	51-56	57+
50-65	<21	22-28	29-36	37-41	42-45	46-49	50+
66+	<18	19-24	25-32	33-37	38-41	42-46	47+

Εργομετρικές Εξετάσεις

- Μέτρηση της συγκέντρωσης του γαλακτικού οξέος στο αίμα (~12 αιμοληψίες)
- Μέτρηση της μέγιστης συγκέντρωσης του γαλακτικού οξέος στο αίμα.
- Προσδιορισμός ζωνών προπόνησης – Ζώνες καύσης λιπιδίων-Υδατανθράκων
- Αναερόβιο κατώφλι – Γαλακτικό Κατώφλι
- Αναπνευστικό κατώφλι.
- Θερμιδομετρία - Αριθμός καύσης θερμίδων ανά λεπτό (Kcal/min) και ανά ώρα (Kcal/h).
- Εντοπισμός της καταλληλότερης ποδηλατικής ταχύτητας, παραγωγής ισχύος(watt) και καρδιακών σφυγμών για τη μεγιστοποίηση καύσης λιπαρών οξέων.
- Αναπνευστικό πηλίκο (RQ).
- Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (ml/min/kg, l/min).
- Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα (beats/min).
- Γραφήματα Καρδιακών σφυγμών με %VO₂max
- Γραφήματα Καρδιακών σφυγμών με αναπνευστικό πηλίκο
- Ποσοστό VO₂max στο κατώφλι.
- Watt στο κατώφλι
- Μέγιστη παραγωγή Ισχύος
- Watt/kg
- Μέτρηση με εργοσπιρόμετρο Breath by Breath
- Πλήρως ρυθμιζόμενο Αγωνιστικό – Επαγγελματικό – Ποδήλατο (Ρύθμιση Ανάλογα με το σωματότυπο του αθλητή με ακρίβεια χιλιοστού).

Τέσσερα στάδια εργαστηριακών μετρήσεων

- Ανθρωπομετρία και αξιολόγηση σύστασης σώματος:

•Βάρος, Ύψος ,Δείκτης μάζας σώματος (BMI), εκτίμηση βασικού μεταβολικού ρυθμού (BMR), περιμέτρους(ισχία-μέση-λαιμός) προσδιορισμός ποσοστού λίπους (3 διαφορετικοί μέθοδοι αξιολόγησης), ποσοστό μυϊκής μάζας, ποσοστό ολικών σωματικών υγρών και εύρεση φυσιολογικών ορίων.- Γραφήματα Αξιολόγησης – Πίνακες Φυσιολογικών Ορίων.

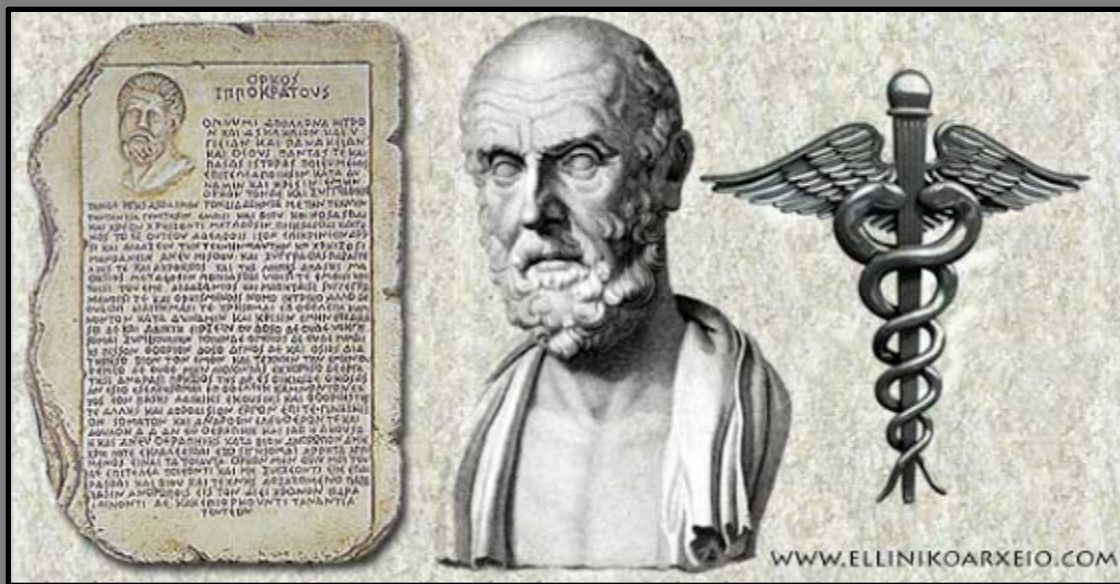
- Τεστ Ευλυγισίας:

- Τεστ Δυναμομέτρησης Χειρός:

Κατάλληλη Διατροφή

2^ο Σκέλος της Σημερινής Παρουσίασης





«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

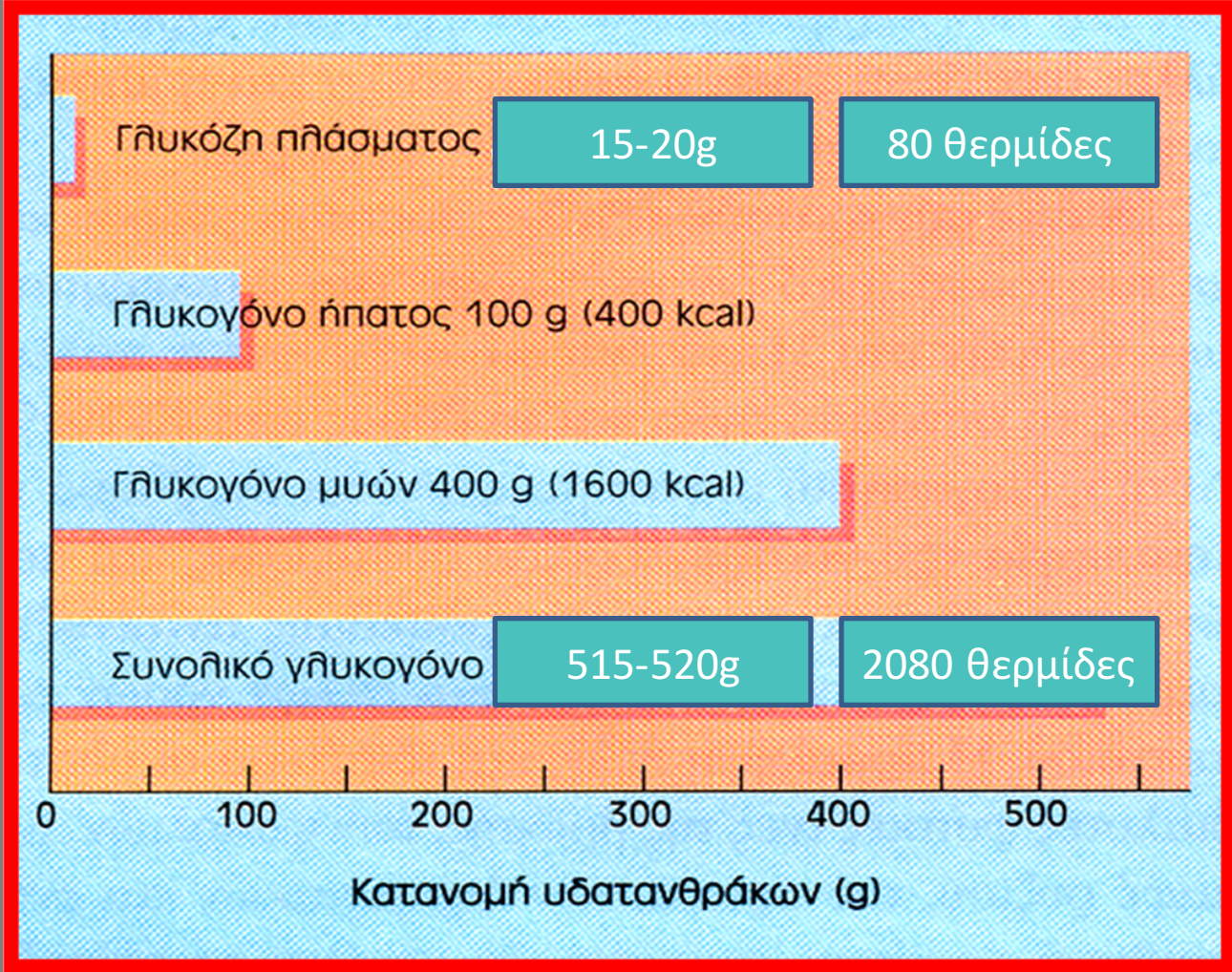
Φυσιολογικά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου:
80-120mmol/kg μυϊκού ιστού

Εναλλακτικοί όροι:

Υδατανθράκωση
Υπερπλήρωση γλυκογόνου

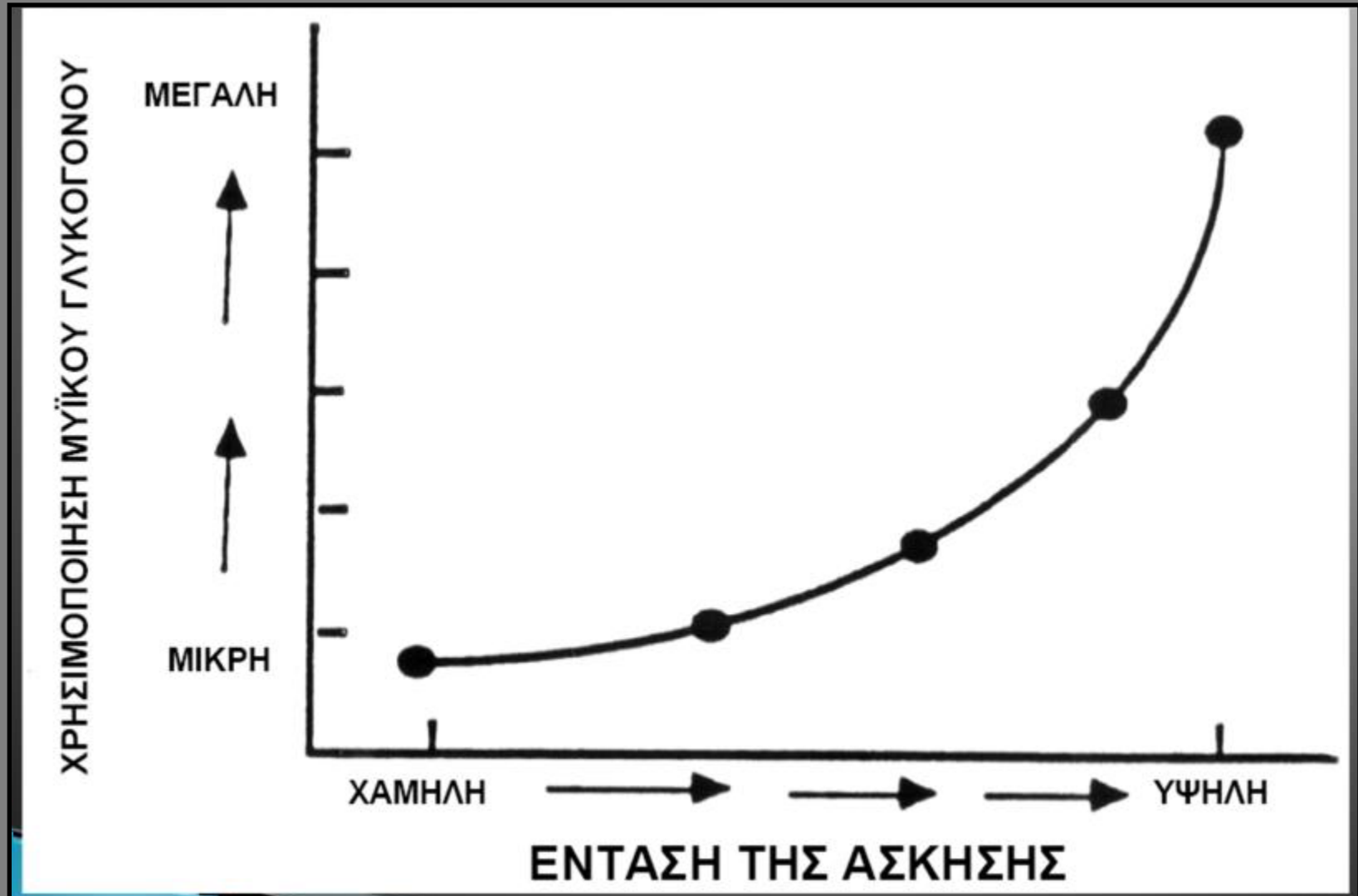
Φυσιολογικά αποθέματα....

Κυκλοφορία στο αίμα μόνο...



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

Σχέση μεταξύ έντασης της άσκησης και της διάσπασης του μυϊκού γλυκογόνου



Φόρτιση υδατανθράκων ΠΩΣ ???



Σημασία Αποθεμάτων Μυϊκού Γλυκογόνου. Πρωτόκολλα Φόρτισης Υδατανθράκων

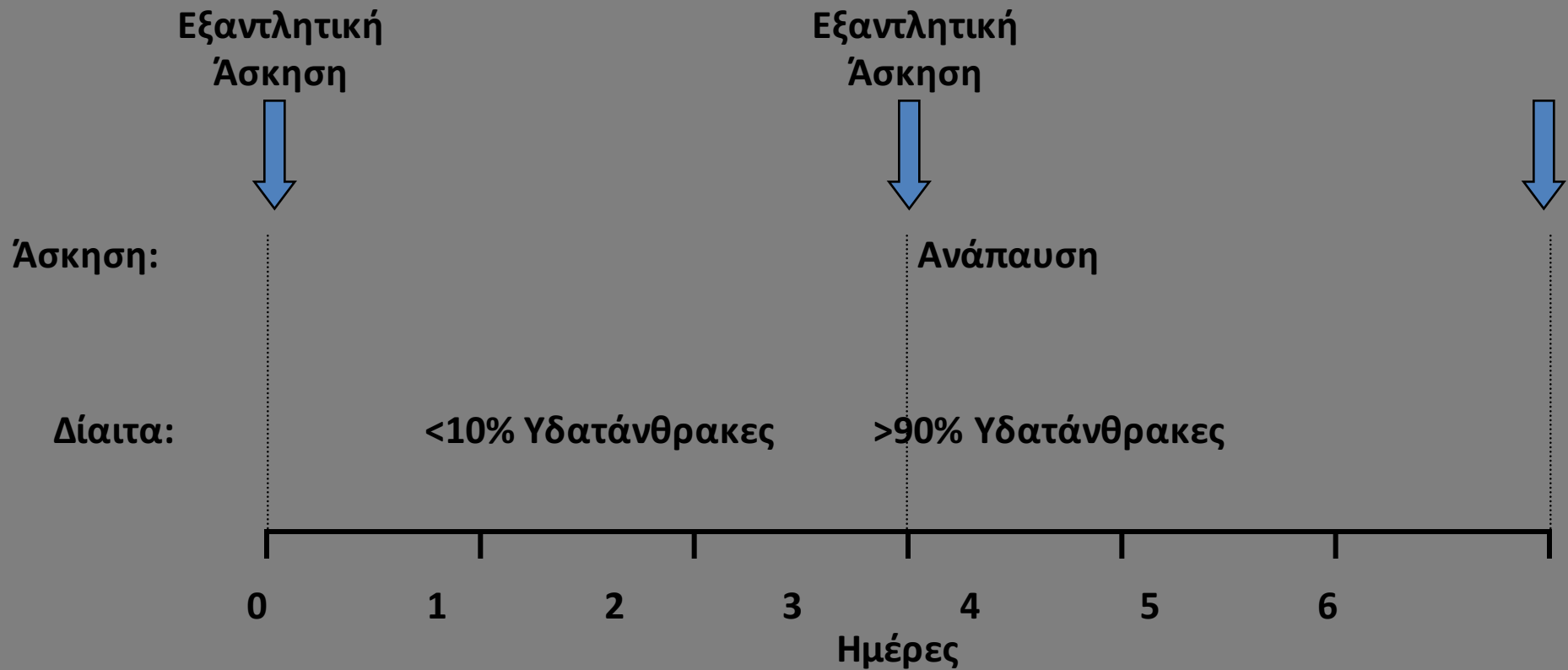
- *Κλασσικό (Σκανδιναβικό) Πρωτόκολλο*

- *Τροποποιημένο Πρωτόκολλο*

- *Πρωτόκολλο Μίας ημέρας*



Κλασικό (σκανδιναβικό) πρωτόκολλο

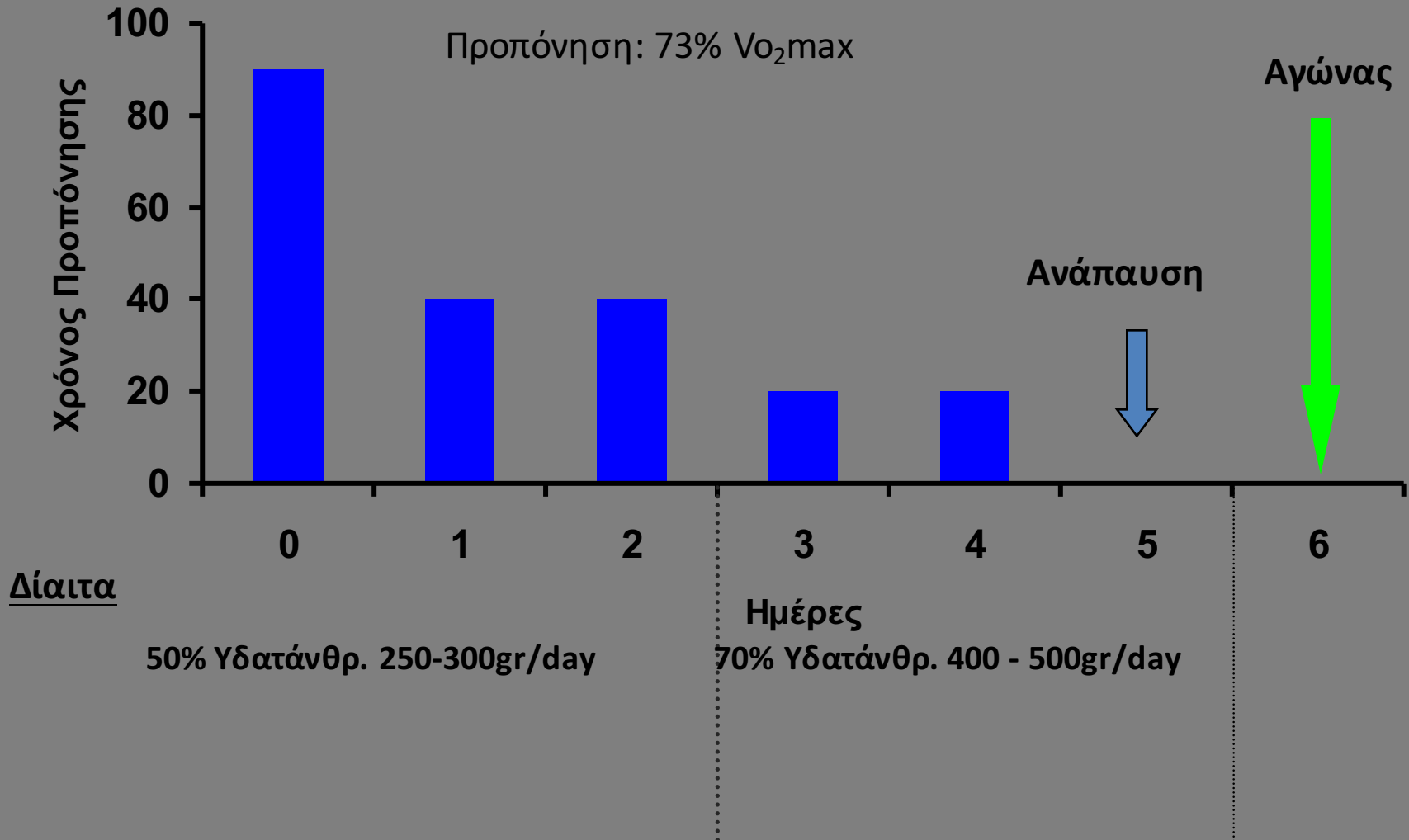


Μειονεκτήματα κλασσικού Πρωτοκόλλου Φόρτισης

- 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

ΠΡΩΙ	Cho(gr)	Pro(gr)	Fat(gr)	Kcal
1 ποτήρι γάλα 2%	12	8	5	120
2 μπισκότα	15	3	1	80
1 φέτα ψωμί με 1κσ μέλι	30	3	1	140
ΔΕΚΑΤΙΑΝΟ				
Τοστ (1 φέτα τυρί, 1 γαλοπούλα	30	13	7	235
ΜΕΣΗΜΕΡΙΑΝΟ				
3 φλ μακαρόνια με 3 κσ τυρί	135	34	9	800
1 φλ μαρούλι + 1 κσ λάδι	5	2	5	70
90 g τόνο νερού		21	9	165
ΑΠΟΓΕΥΜΑΤΙΝΟ				
2 φέτες ψωμί με 1 κσ μέλι	45	6	2	220
1 μήλο	15			60
ΒΡΑΔΙΝΟ				
3 φλ μακαρόνια με 3 κσ τυρί	135	34	9	800
1φέτα γαλοπούλα +1 αυγό		10	6	90
ΠΡΟ ΥΠΝΟΥ				
1 ποτήρι γάλα 2%	12	8	5	120
1 φέτα ψωμί με 1κσ μαρμελάδα	30	3	1	140
ΣΥΝΟΛΟ	464	145	60	3.040

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).

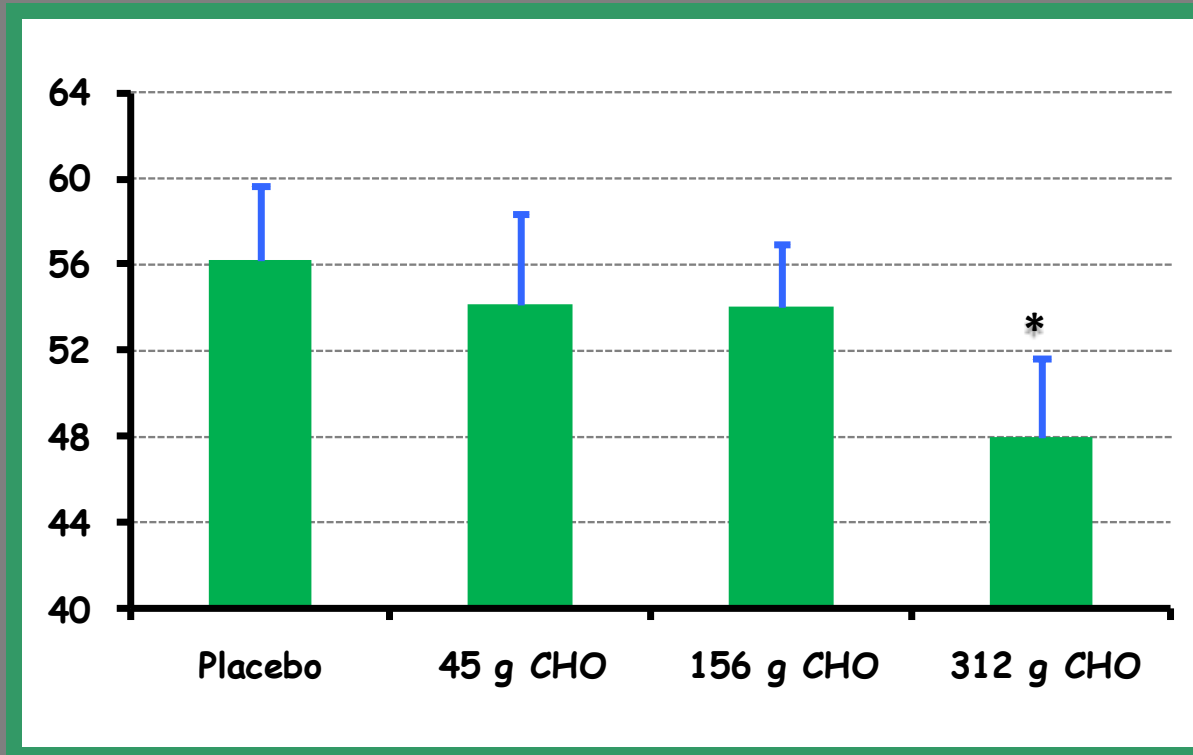


Προαγωνιστικό Γεύμα

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



! "#\$%& ' () (*), # (\$-. / *) + 0 1 2 3 ' (*) 4 0 3 5 "%) 6 +) 0 + 5 + \$ (5 (, "%) 4 1 6 3) 1 \$ + 6 ()
. + \$ + 6 7 # & ' () 8 2 + \$ + 6 , 5 7 . & 6) "% 6 + -) ' 9 "\$ - . 7) 4 " : 7 # (

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
Ε.Ε.Λ. (15.00)	

Είναι μεσημεριανό περίπου 500 θερμίδων (ή 600 αν θεωρήσουμε οτι έχουμε βάλει 1κουτ γλ ελαιόλαδο που είναι περίπου 135) + 1 ποτήρι χυμό (από τρία πορτοκάλια) = 180 θερμίδες

Απαιτούμενη ποσότητα υδατανθράκων κατά την διάρκεια του αγώνα?



Μέγιστος ρυθμός οξειδωσης 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.

Μικρές ποσότητες γλυκόζης?



Η κατανάλωση μικρών ποσοτήτων γλυκόζης κατά την διάρκεια παρατεταμένης άσκησης οδηγεί σε διατήρηση ή και αύξηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Φυσικά δεν είναι απαραίτητο να καταναλωθεί μόνο γλυκόζη αλλά και άλλοι υδατάνθρακες , όπως ζακχαρόζη , πολυμερή γλυκόζης ή και μίγματα διαφόρων υδατανθράκων, χωρίς να επηρεάζεται το συνολικό γλυκαιμικό αποτέλεσμα.

Παραδείγματα - Ποσότητες Τροφής

Κάθε 45'-1ώρα άσκηση.... 1/1/2 Μπάρα δημητριακών 1/1/2 μπανάνα 1/1/2 φέτα με ψωμί) και μέλι (1κσ) & βούτυρο (2κγ), 3-5 αποξηραμένα δαμάσκηνα , 3-5 αποξηραμένα σύκα , 1Gel Υδατανθράκων

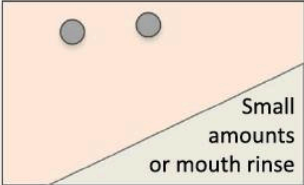
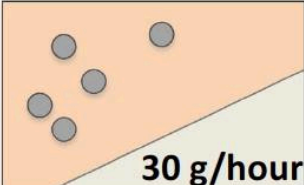
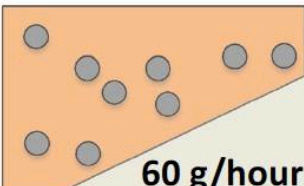
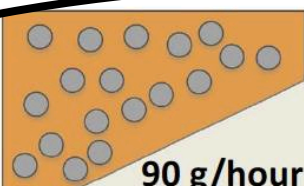
Fig. 1 The new carbohydrate intake guidelines. Carbohydrate intake recommendations during exercise depend on the duration of exercise. In general, carbohydrate intake recommendations increase with increasing duration. The type of carbohydrate may also vary as well as recommendations for nutritional training. 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
2–3 hours		Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours		ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

Νεότερες μελέτες όμως έδειξαν ότι η οξείδωση μπορεί να ξεπεράσει αυτές τις τιμές (μέχρι και 105 g / h), όταν καταναλώνονται πολλαπλές μορφές μεταφορέων υδατανθράκων (π.χ. γλυκόζης και φρουκτόζης). Αυτό πετυχαίνεται διότι οι επιστημονικές μελέτες έχουν ανακαλύψει ότι το λεπτό έντερο έχει πολλούς μεταφορείς για διαφορετικούς τύπους υδατανθράκων. Η γλυκόζη μπορεί να πάρει τη μορφή της μαλτοδεξτρίνης (πολυμερή γλυκόζης) ή της δεξτρόζης. Αρα λοιπόν ένα αθλητικό συμπλήρωμα το οποίο περιέχει ένα μίγμα από μαλτοδεξτρίνη, δεξτρόζη και φρουκτόζη θα αποτελεί μια πολύ καλή επιλογή για ένα αγώνισμα που ξεπερνάει τις 2.5 ώρες σε διάρκεια.

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.

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.

Γεύμα Αποκατάστασης.

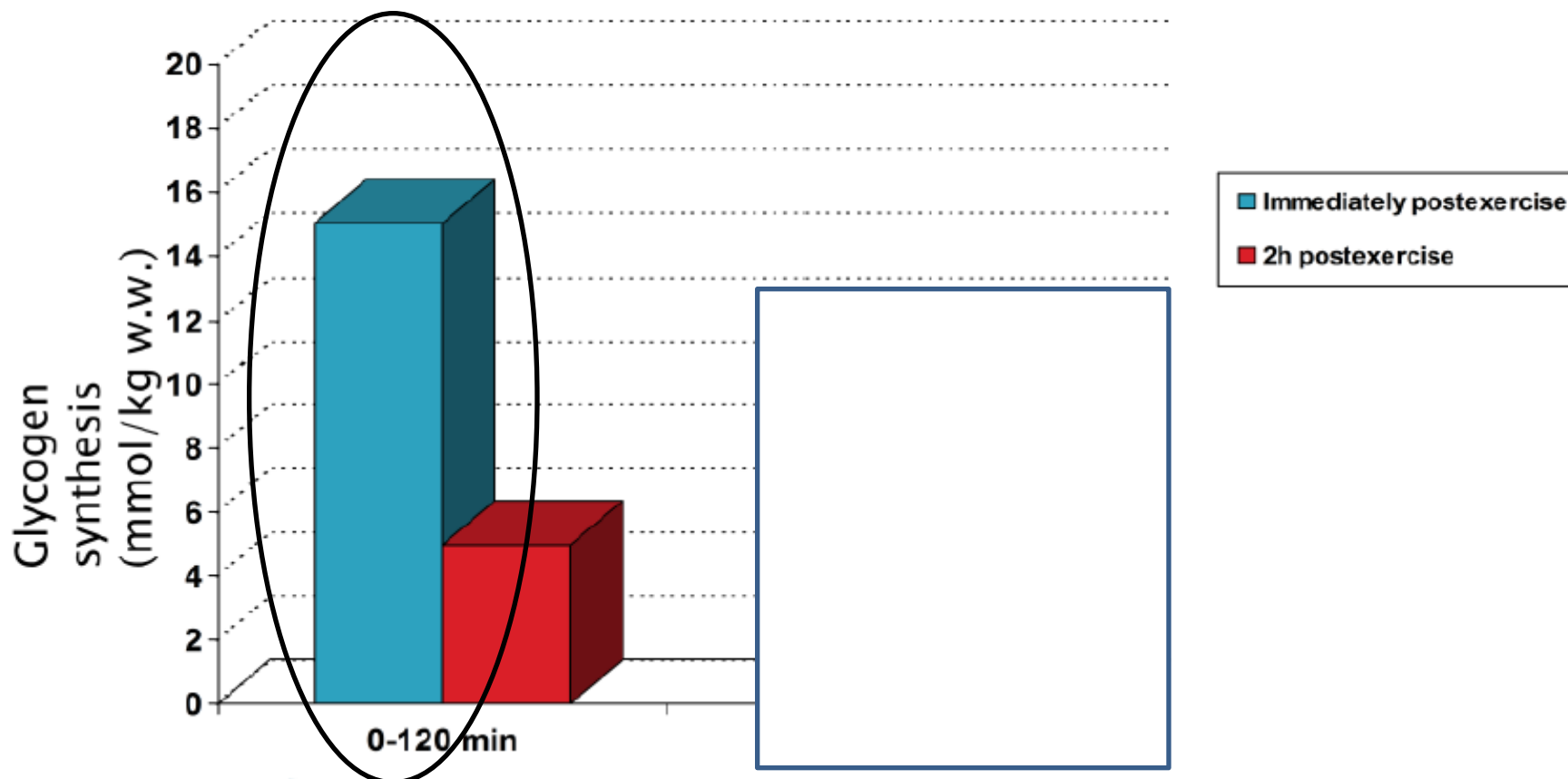
Μηχανισμοί Υπερπλήρωσης του Μυϊκού Γλυκογόνου Μετά την Άσκηση

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

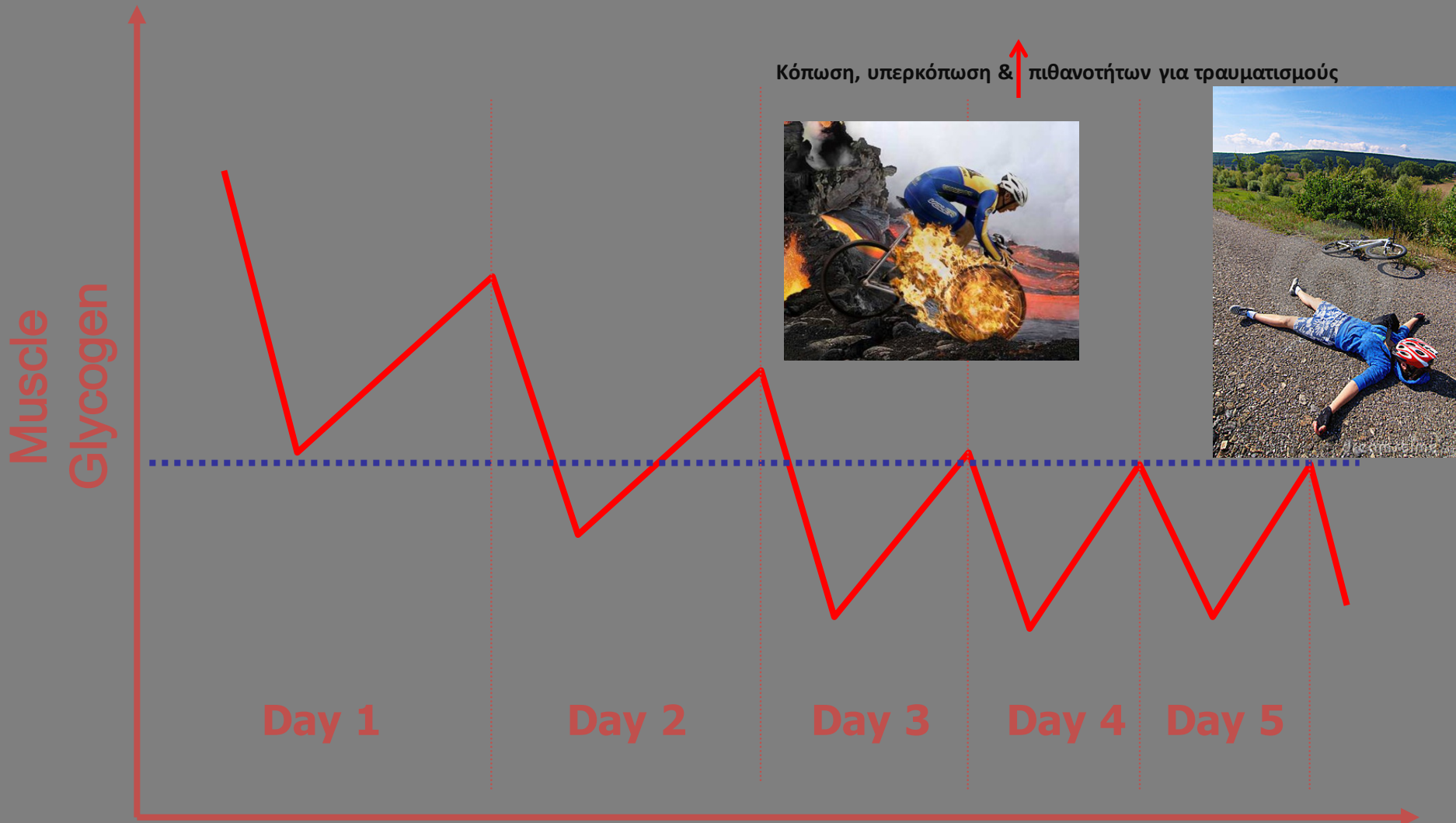
Αύξηση ενεργότητας συνθάσης γλυκογόνου

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.

Κόπωση λόγω της σταδιακής μείωσης των αποθεμάτων γλυκογόνου



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

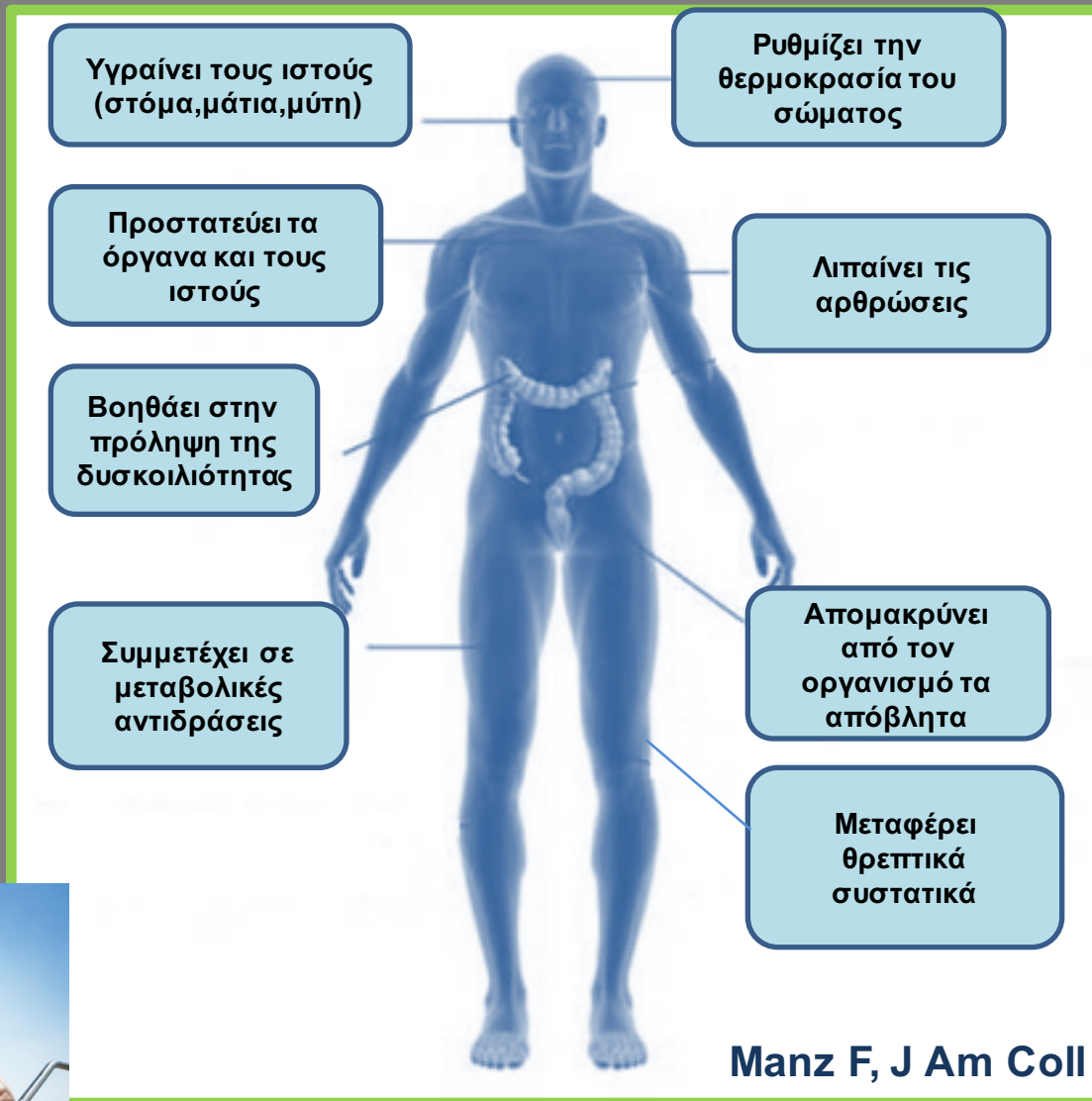
Τρίτο Σκέλος

Έλεγχος Επιπέδων Υδάτωσης



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

Λειτουργίες του νερού στον οργανισμό



Manz F, J Am Coll Nutr. 2007

Αρνητικό Ισοζύγιο νερού – Αφυδάτωση – Απόδοση - Πιθανότητες
Εμφάνισης Ασθενειών

Μη
Αναπλήρω
ση Υγρών



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

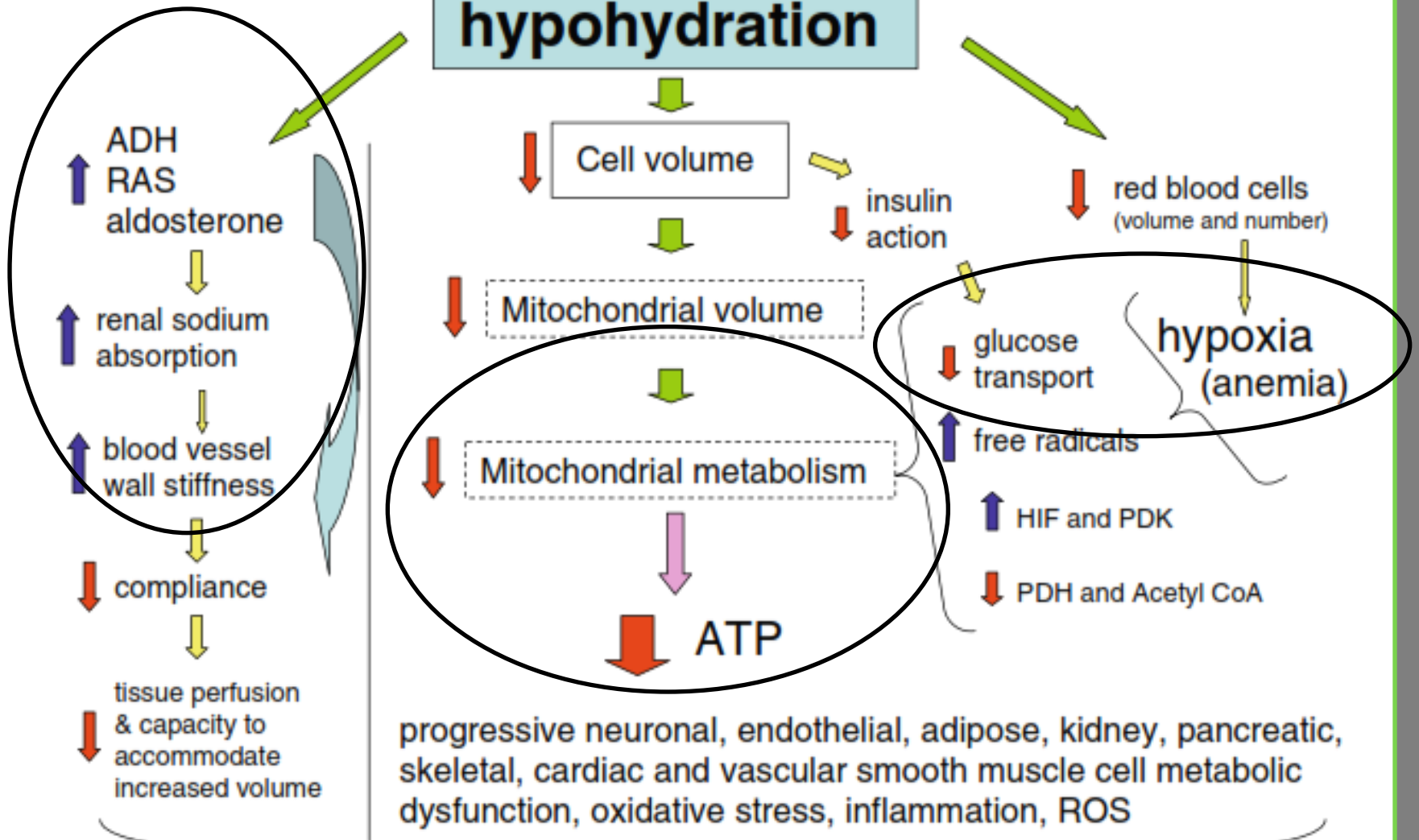
LAWRENCE E. ARMSTRONG,¹ EVAN C. JOHNSON,² AMY L. MCKENZIE,¹ LINDSAY A. ELLIS,¹ AND KEITH H. WILLIAMSON³

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 υπερπροστάσεων αλλά και σε αγώνες με επαναλαμβανόμενα ανηφορικά επίπεδα τύπου circuit σε ζεστό περιβάλλον, καταδεικνύουν 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).

Επιστημονικές Μελέτες Απρίλιος 2015

hypohydration



HYPERTENSION, Obesity, Diabetes, Cancer, and Alzheimer's

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

Καλά ενυδατωμένος

1

2

+1 έως -1% Σωματικού βάρους

3

4

-1 έως -3 % Σωματικού βάρους

5

6

-3 έως -5% Σωματικού βάρους

7

8

> -5% Σωματικού βάρους

*Χρώμα Πρώτων
Πρωινών ούρων,
Armstrong Scale*

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

ΤΑ ΧΑΡΑΧΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ «ΙΔΑΝΙΚΟΥ» ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΠΟΤΟΥ!!!



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

POSITION STAND

Exercise and Fluid Replacement

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

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

- Θερμοκρασία: 15-22 °C.
- Ευχάριστη γεύση.
- Συνιστάται η προσθήκη **CHO** : 4-8% (g/100 ml) και κατά προτίμηση απλοί (γλυκόζη ή σουκρόζη)
- Προσθήκη **Na⁺** : 0,5-0,7 g/l H₂O. Για να αποφύγουμε τις κράμπες

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.

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.

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.

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?



**KEEP
CALM
AND
FOCUS ON
PRIORITIES**



Στόχοι

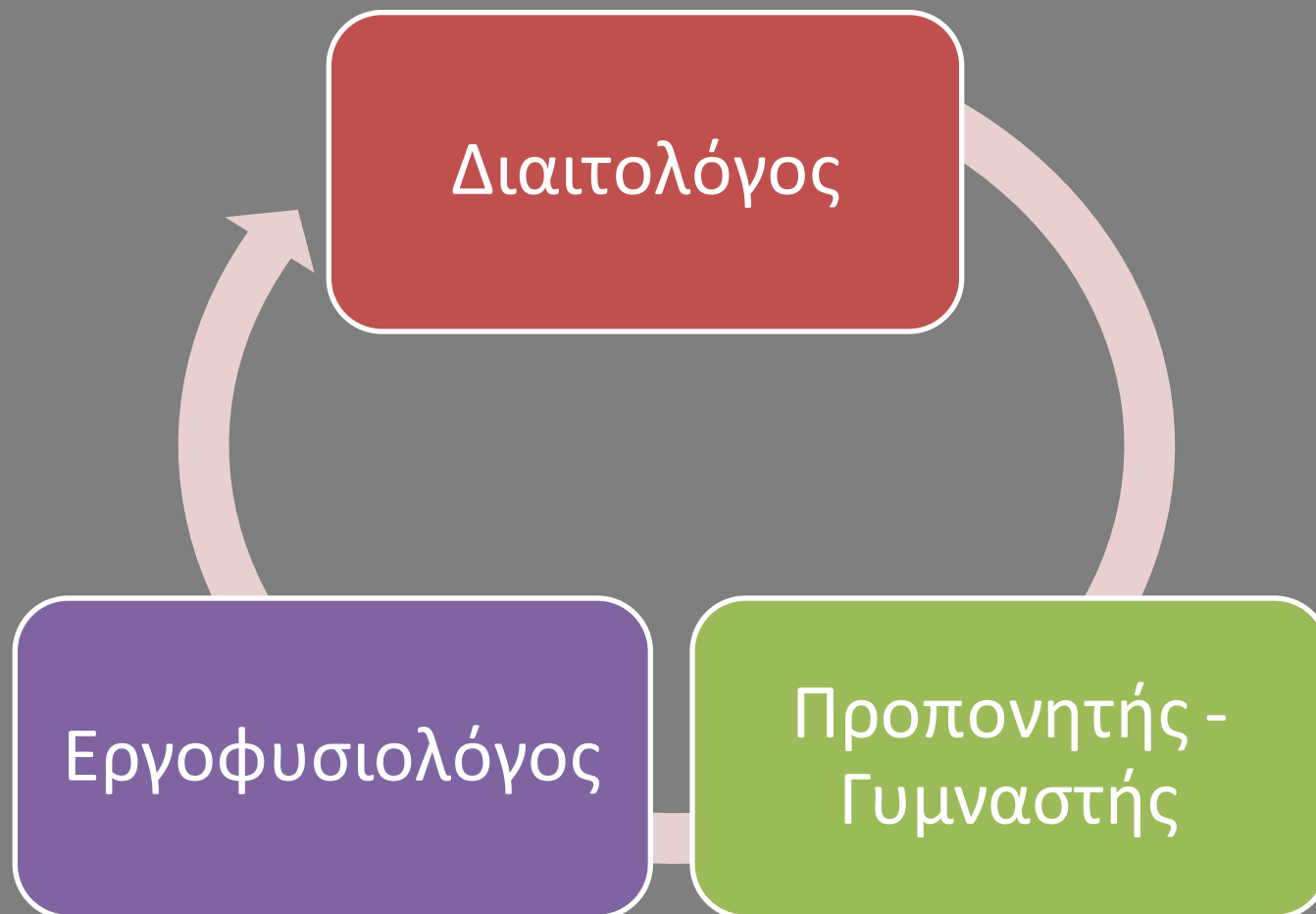
Μεγιστοποίηση αποθεμάτων μυϊκού γλυκογόνου

Μεγιστοποίηση αποθεμάτων ηπατικού γλυκογόνου

Διατήρηση επιπέδων γλυκόζης κατά την άσκηση

Διατήρηση βέλτιστων επιπέδων υδάτωσης

Για Υψηλούς Στόχους: Η Συνεργασία φέρνει το Επιθυμητό
Αποτέλεσμα



«The survival of the fittest»

Gunar Erikssen, 2001

Ευχαριστώ πολύ για την Προσοχή σας!!!



www.nutrilab.gr