

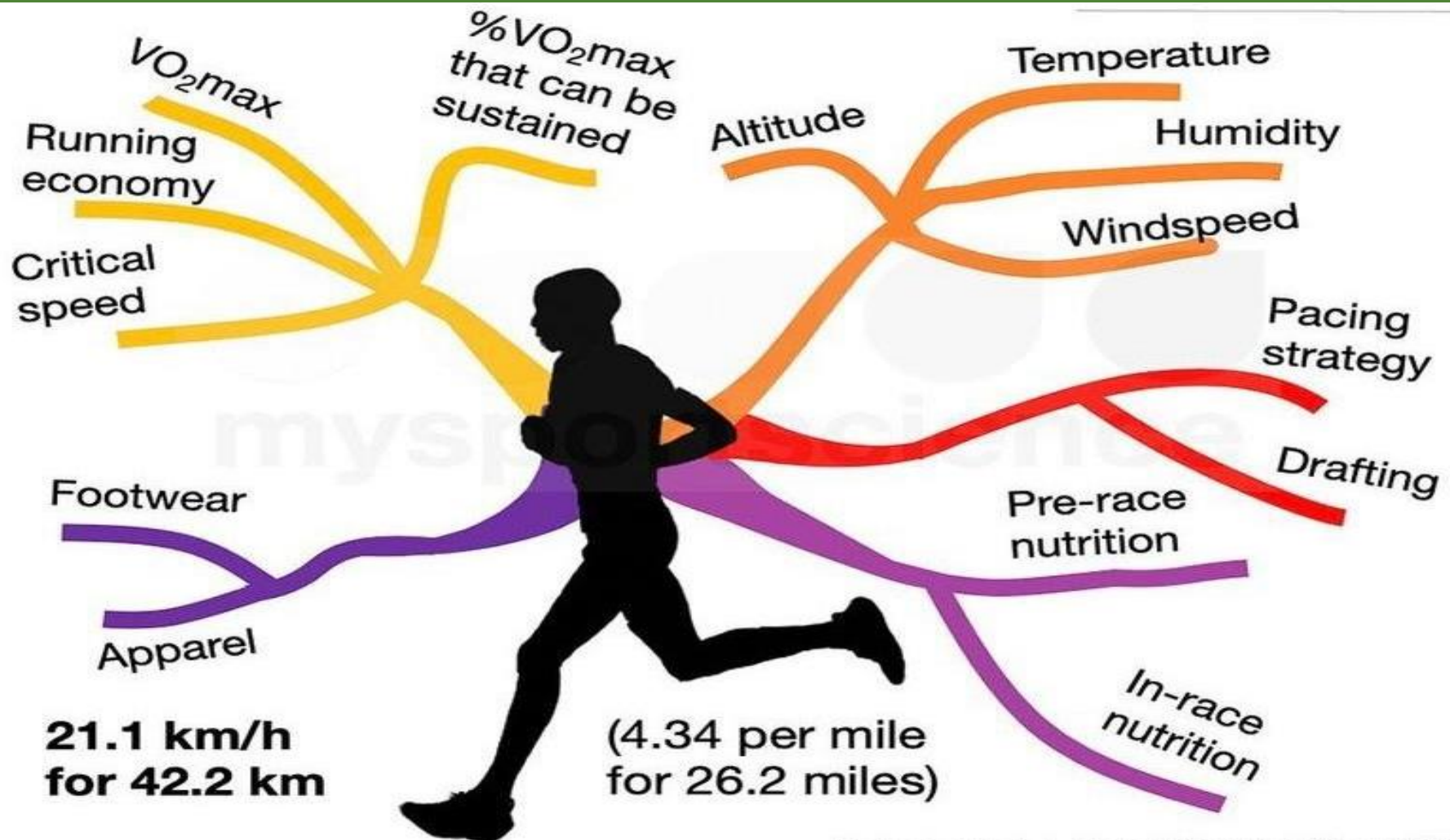


Επιστήμη Αθλητικής Διατροφής Κατά την διάρκεια Γεύματα

Εισήγηση: Βενιαμάκης Ε.,



Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση



Τι χρειάζεται να λάβετε υπ' όψη κατά άσκηση

Σε όλα τα αθλήματα
με περισσότερη έμφαση στον μαραθώνιο

1°

2°

3°

4°

Adequate fuel

- ✓ Enough carbohydrate stored in muscle
- ✓ Enough carbohydrate stored in the liver
- ✓ Enough carbohydrate supply during the marathon
- ✓ Train the gut

Adequate hydration

- ✓ preventing dehydration throughout the marathon (especially important in hot conditions)
- ✓ also preventing overhydration.
- ✓ Electrolytes are less important but sodium can help absorption

Minimise the risk of GI problems

- ✓ Be mindful what you eat the days leading up to the marathon
- ✓ Be mindful of what you eat for breakfast
- ✓ Be mindful of what you take during the marathon

Supplements that may help

- ✓ Few supplements can help
- ✓ Caffeine can be very effective but effects must be tested



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΝΥΔΑΤΩΣΗ



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΝΥΔΑΤΩΣΗ



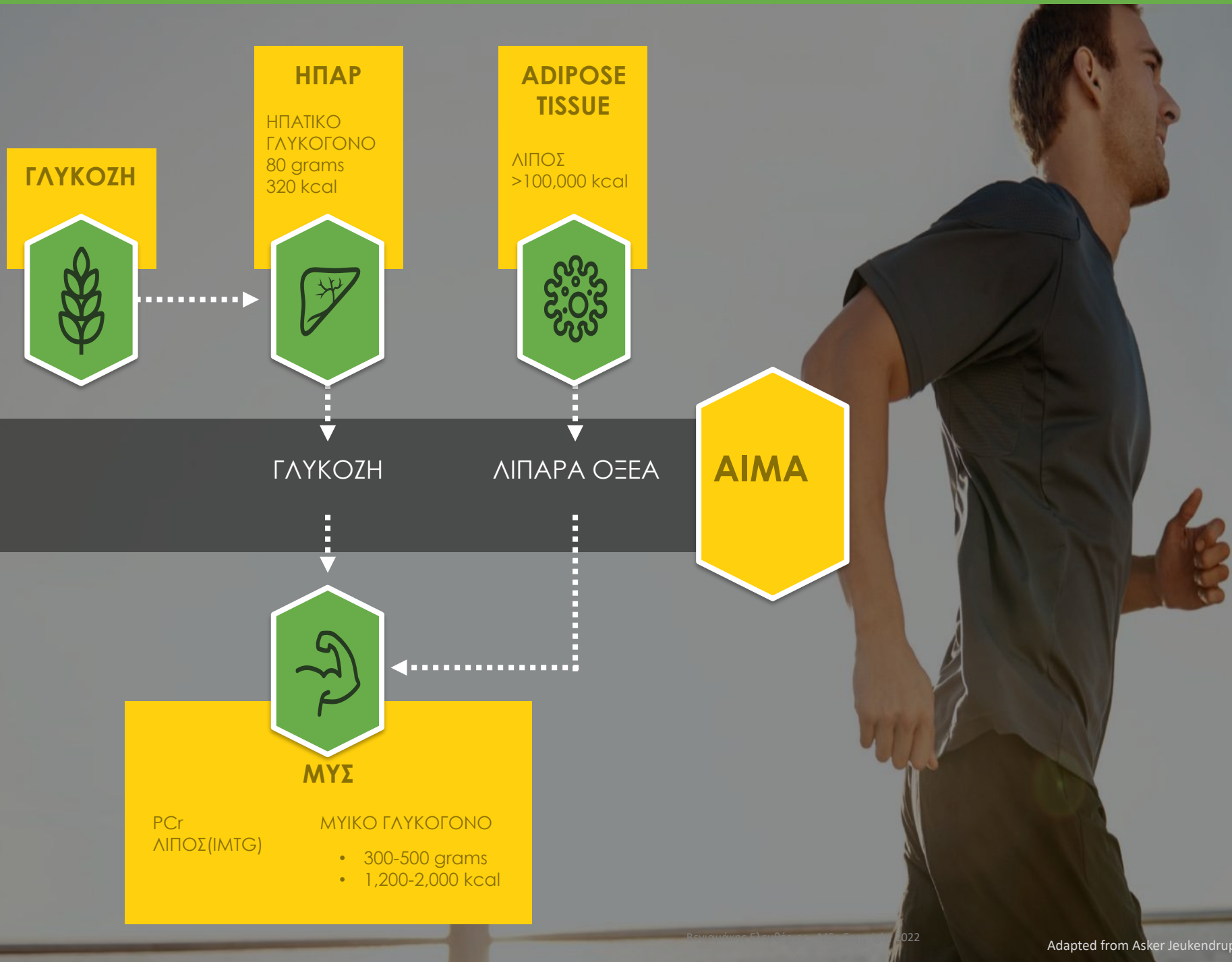
ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΜΗΧΑΝΗ

- ✓ ΛΙΠΟΣ = ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΝΤΟΧΗΣ
- ✓ CHO = ΚΑΥΣΙΜΟ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ
- ✓ PCr = ΓΡΗΓΟΡΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ



ΜΗΧΑΝΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

- ✓ ΈΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ



Cho για Απόδοση

Κατά : Gatorade

Total CHO = ~40 g/h

1^η Περίοδο

2^η Περίοδο

3^η Περίοδο

4^η Περίοδο

Πριν



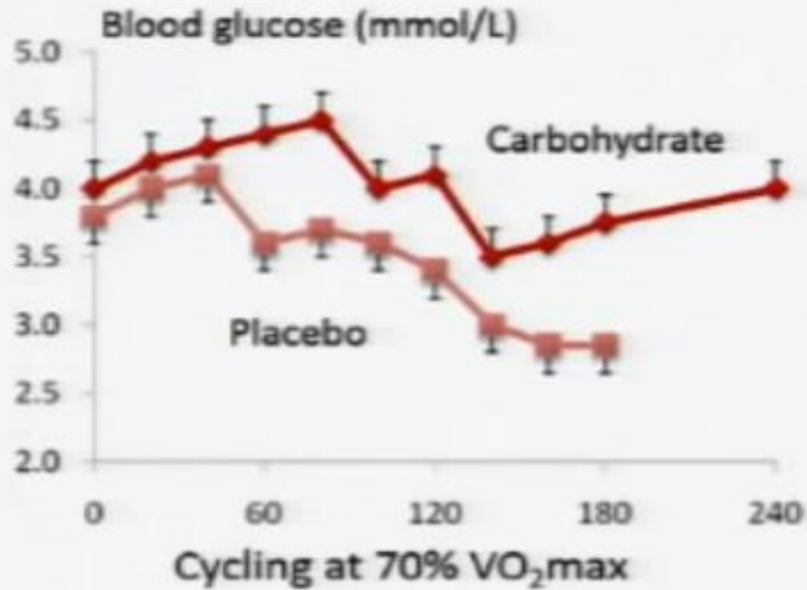
Μετά

20 γραμ. υδατάνθρακα

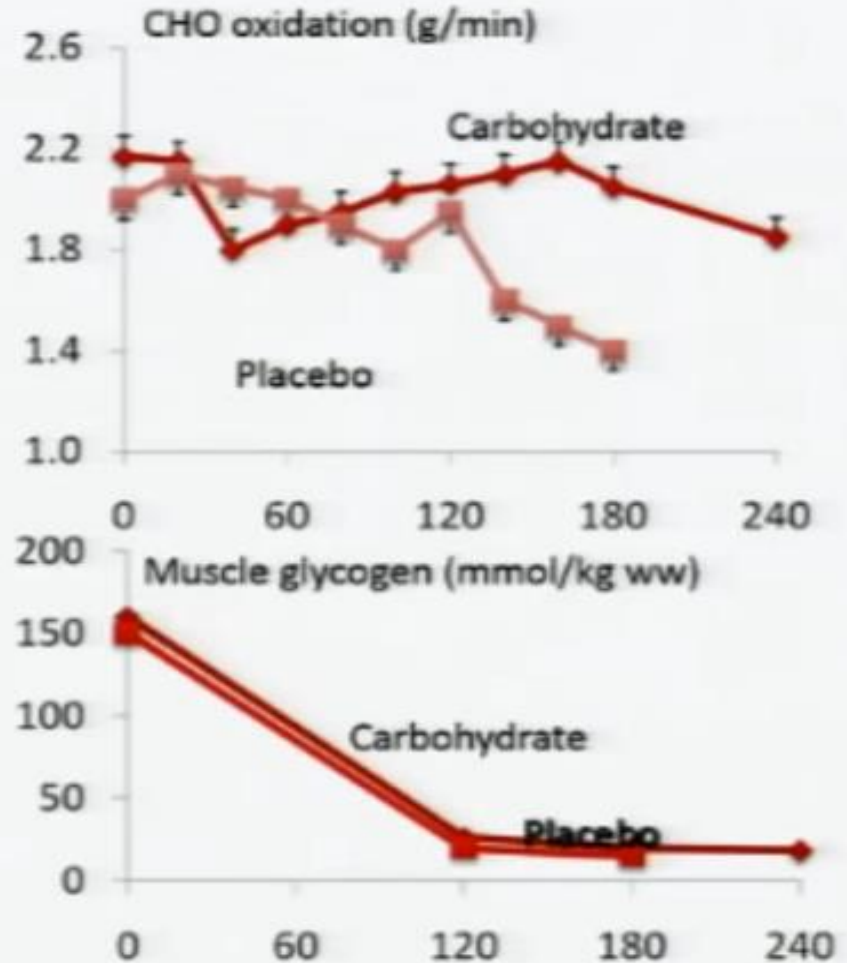
- ✓ Γρηγορότερα 20 m sprint
- ✓ Ψηλότερα jump height
- ✓ Γρηγορότερα, more accurate motor skills
- ✓ Ψηλότερα sustained muscle force



Λήψη Cho κατά την άσκηση



Coyle et al. J Appl Physiol. 61:165-172, 1986

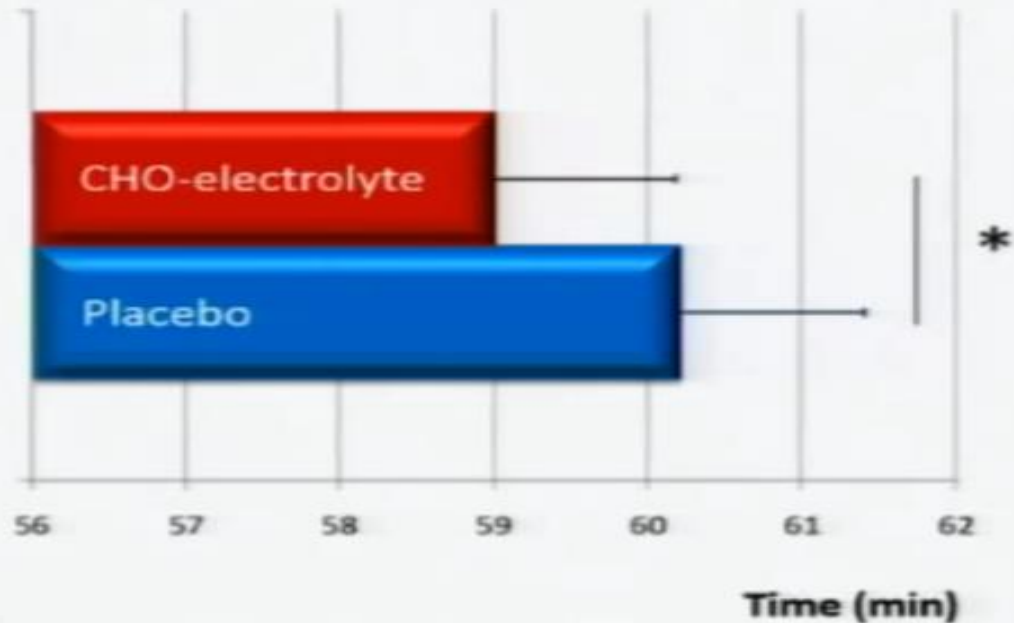




Λήψη Cho κατά την άσκηση

Effect of CHO feeding during cycling on "40 km" time trial performance

Jeukendrup et al *Int J Sports Med* 18(2): 125-129, 1997



Carter et al *Pflugers Arch* 446:211-9, 2003
Below et al. *MSSE* 27:200-210, 1995
Anantaraman et al *Int J Sports Med*. 16:461-465, 1995
el-Sayed et al *J Sports Sci*. 15:223-230, 1997

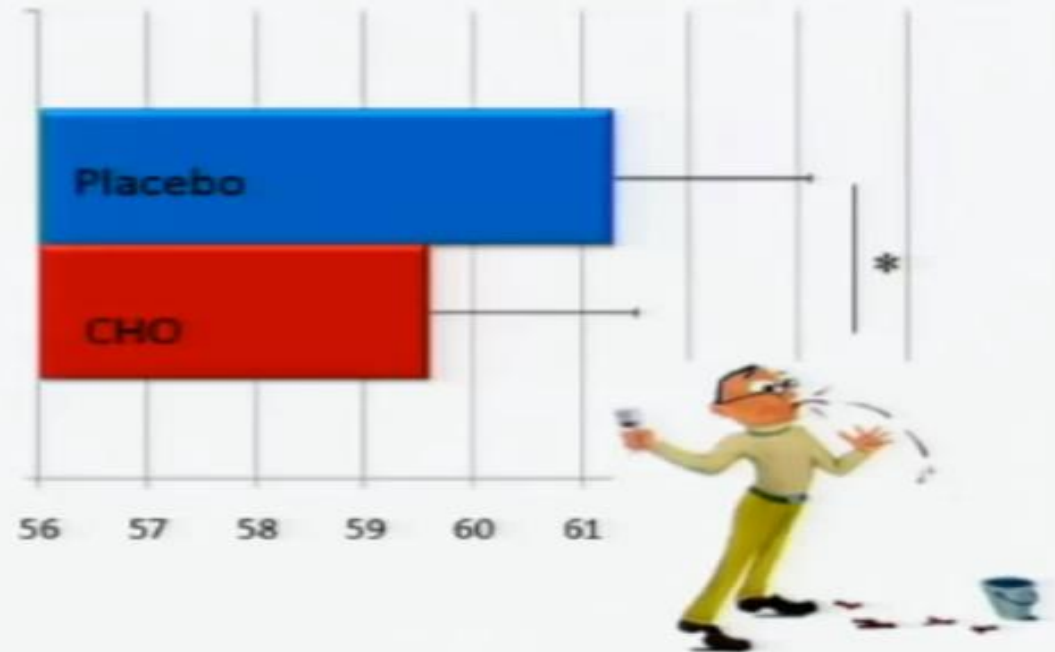


Επίδραση ξεπλύματος διαλύματος στο στόμα χωρίς λήψη

CHO Mouth-rinse and 40 km TT Performance

Carter et al, MSSE 36(12): 2107-2111, 2004

- 9 trained subjects
- Two 40 km TT's
 - CHO mouth-rinse
 - PLA mouth-rinse
- Carbohydrate was a non-sweet maltodextrin
- Rinse Protocol: 5 sec rinse around mouth every 12.5% of the TT

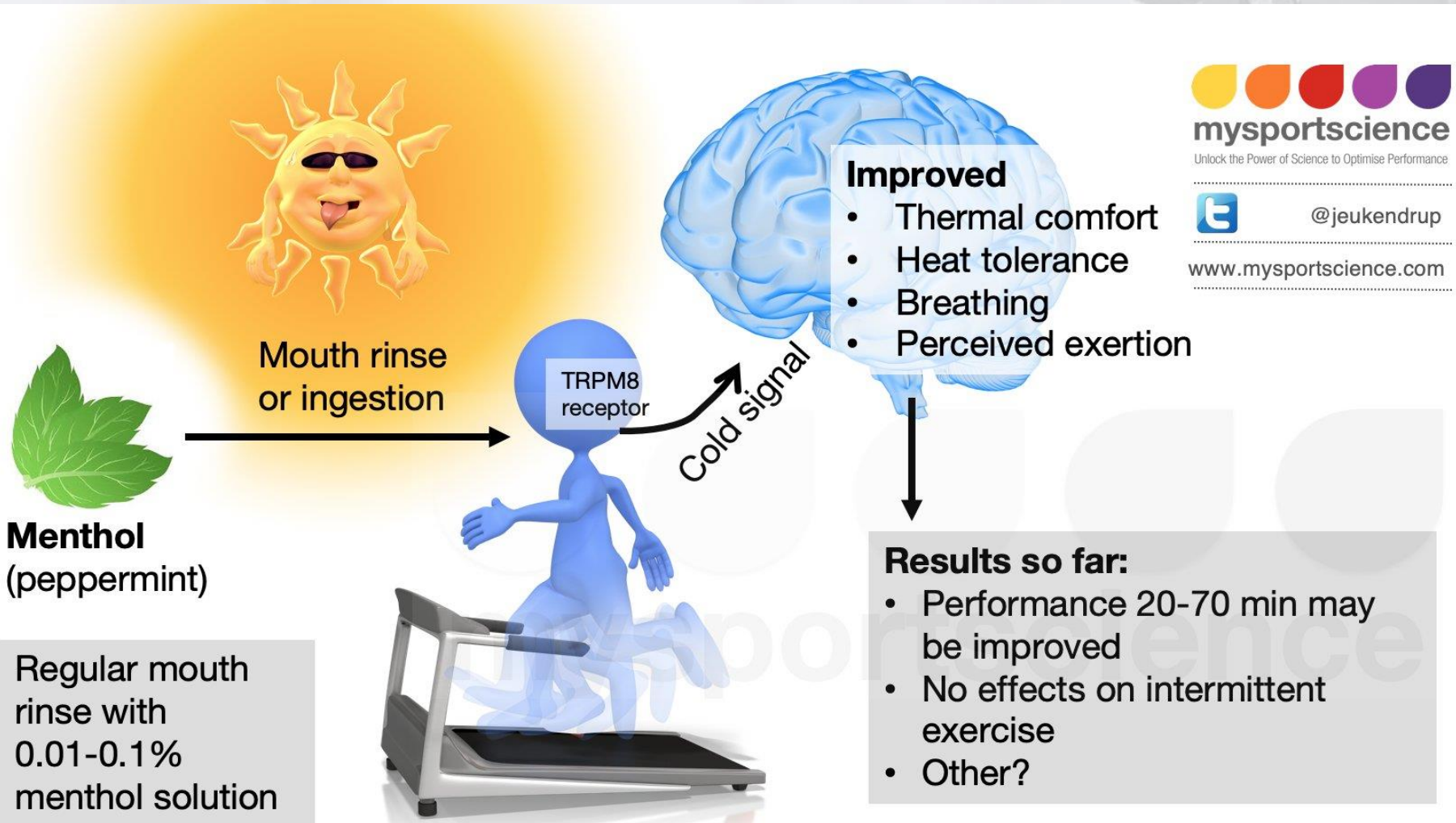


Data are mean $\pm$ SEM (n = 9).

* Indicates significant difference from PLA, $P < 0.005$



Επίδραση ξεπλύματος διαλύματος στο στόμα χωρίς λήψη




mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance

 @jeukendrup

www.mysportscience.com



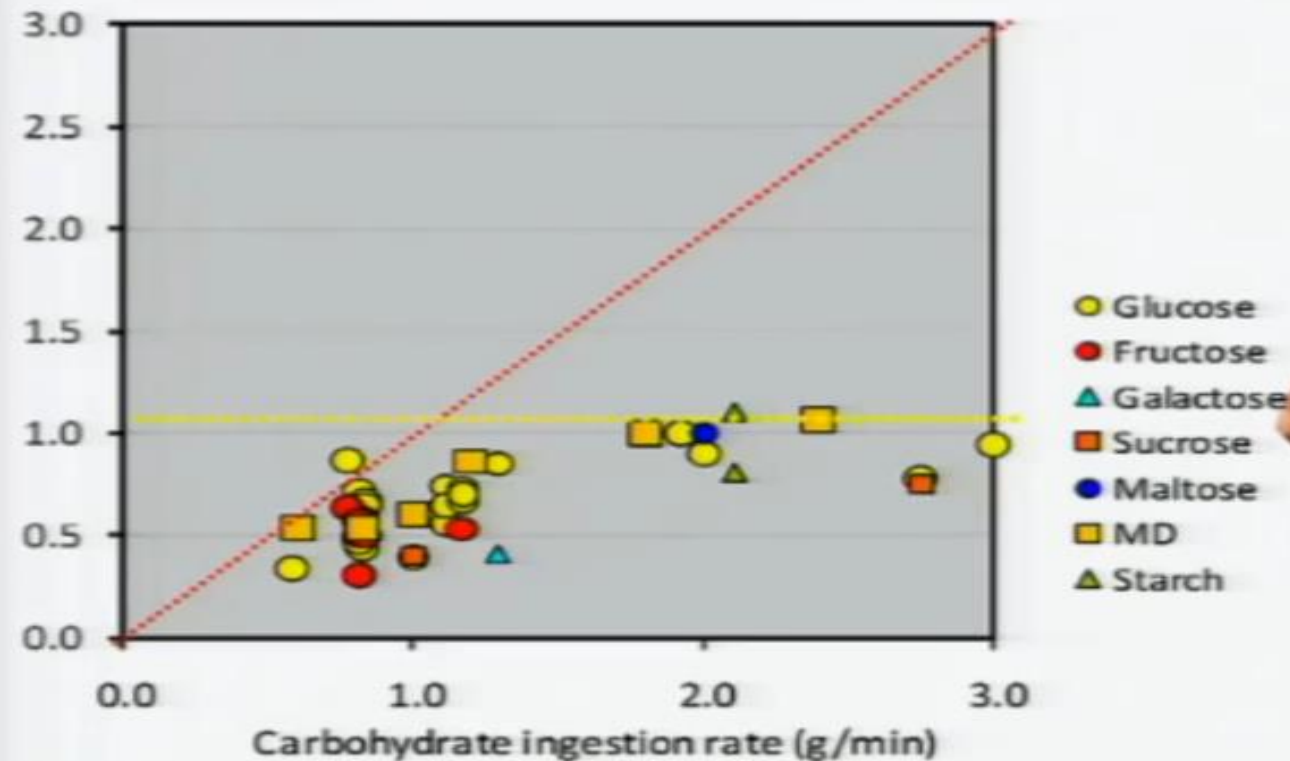
Οξείδωση Cho

Oxidation of ingested carbohydrate



Jeukendrup and Jentjens, Sports Med 29(6): 407-424, 2000

Exogenous carbohydrate
Oxidation rate (g/min)





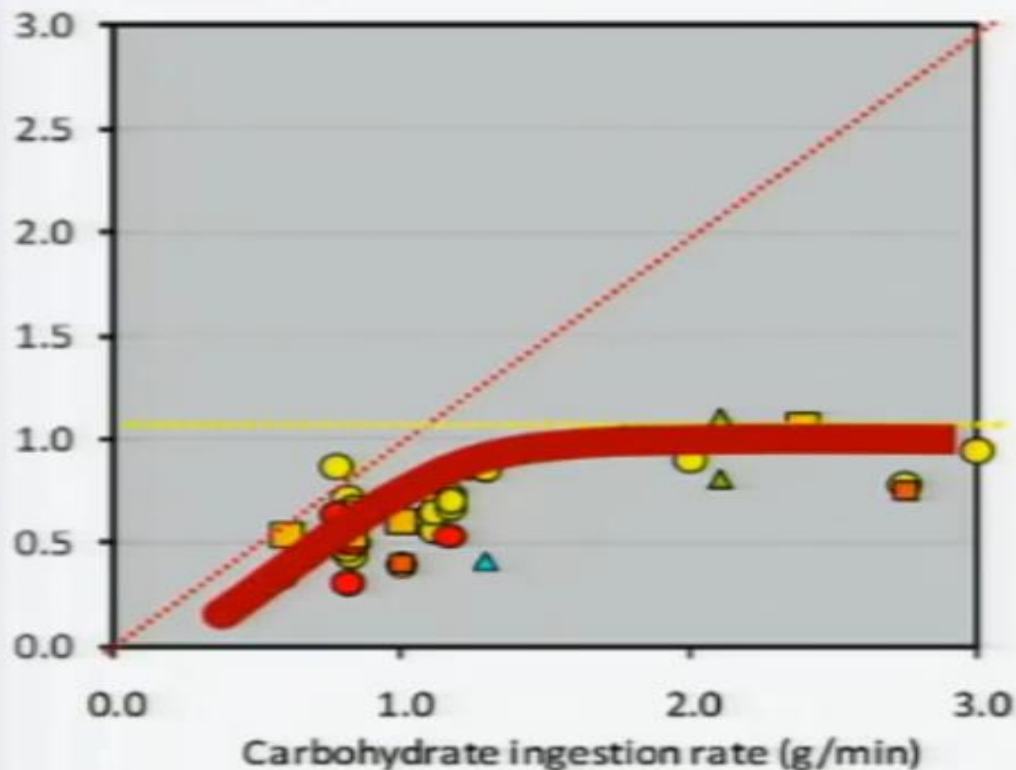
Οξείδωση Cho

Oxidation of ingested carbohydrate



Jeukendrup and Jentjens, Sports Med 29(6): 407-424, 2000

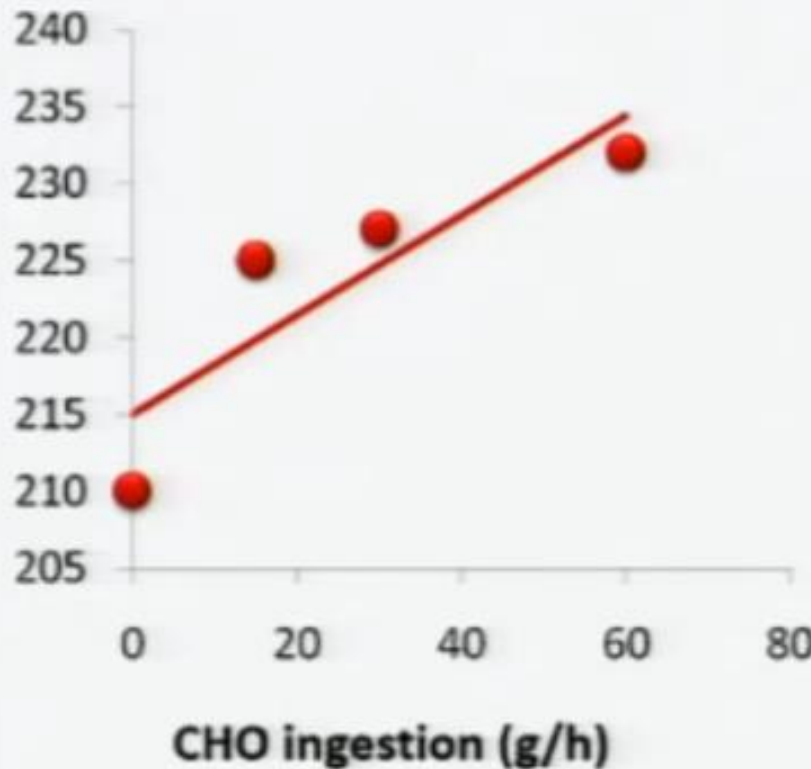
Exogenous carbohydrate
Oxidation rate (g/min)



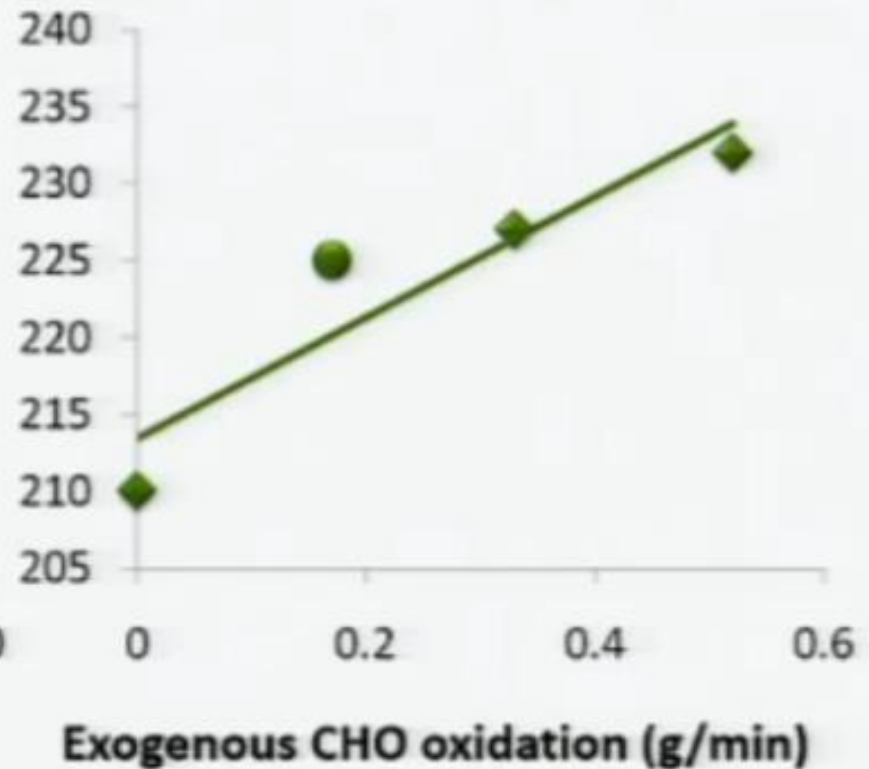


Επίδραση δόσης Cho και απόδοση

Performance (Power in W)



Performance (Power in W)

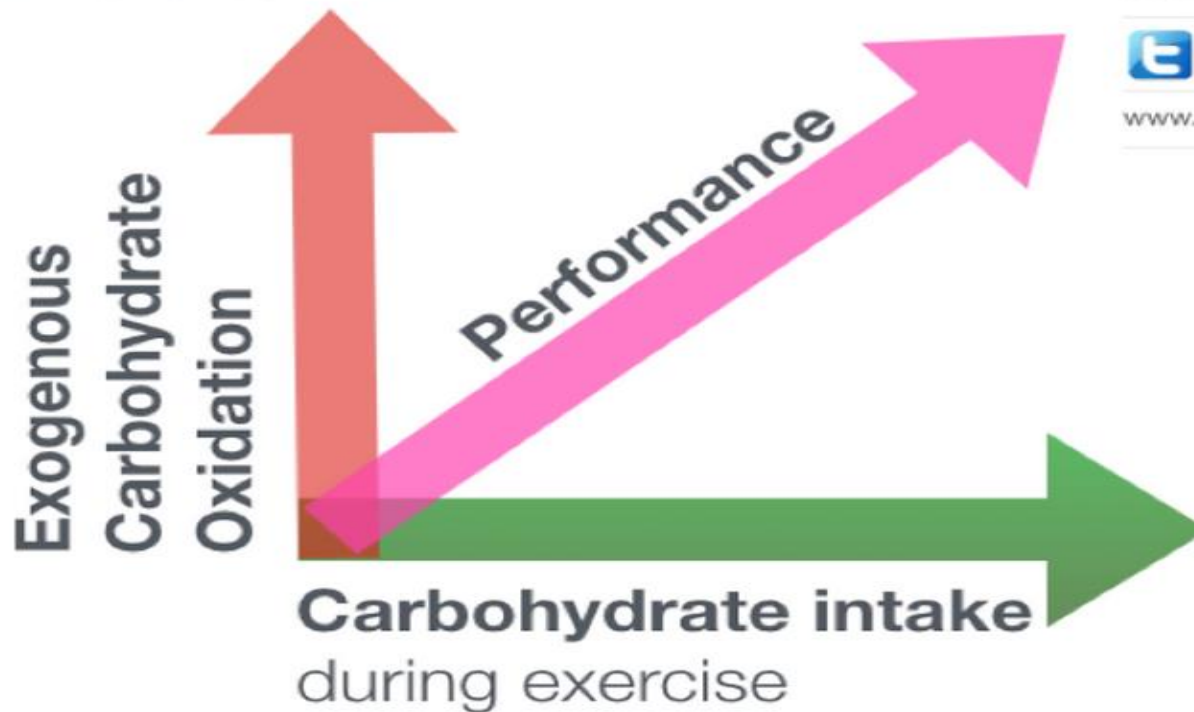




Επίδραση δόσης Cho και απόδοση

Dose response relationship

Exercise >2h

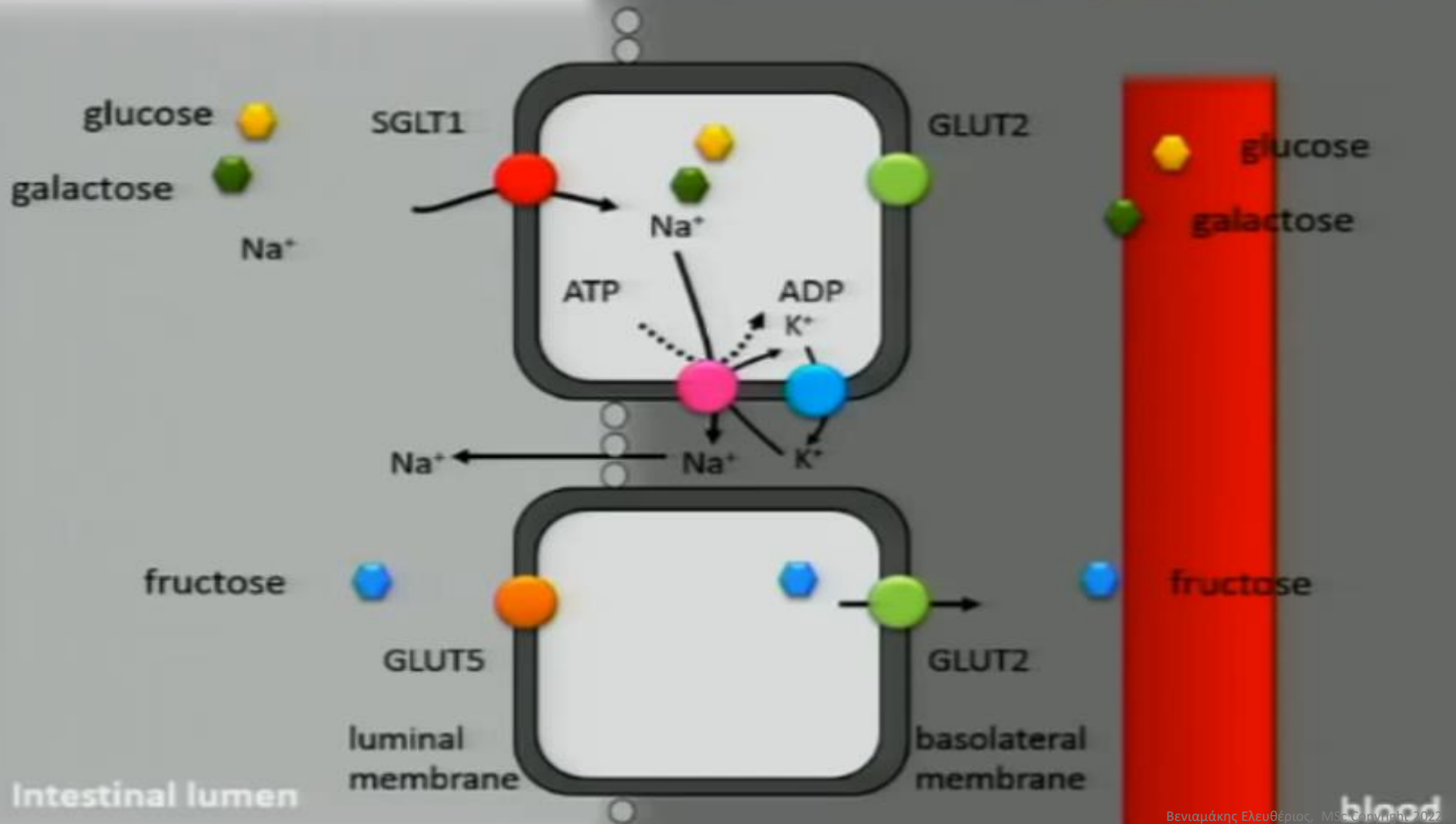


@jeukendrup

www.mysportscience.com



Απορρόφηση Cho





Μέγιστη οξείδωση από διαφορετικούς τύπος Cho

Jentjens et al. J Appl Physiol 96: 1277-1284, 2004

Jentjens et al. J Appl Physiol 96: 11285-1291, 2004

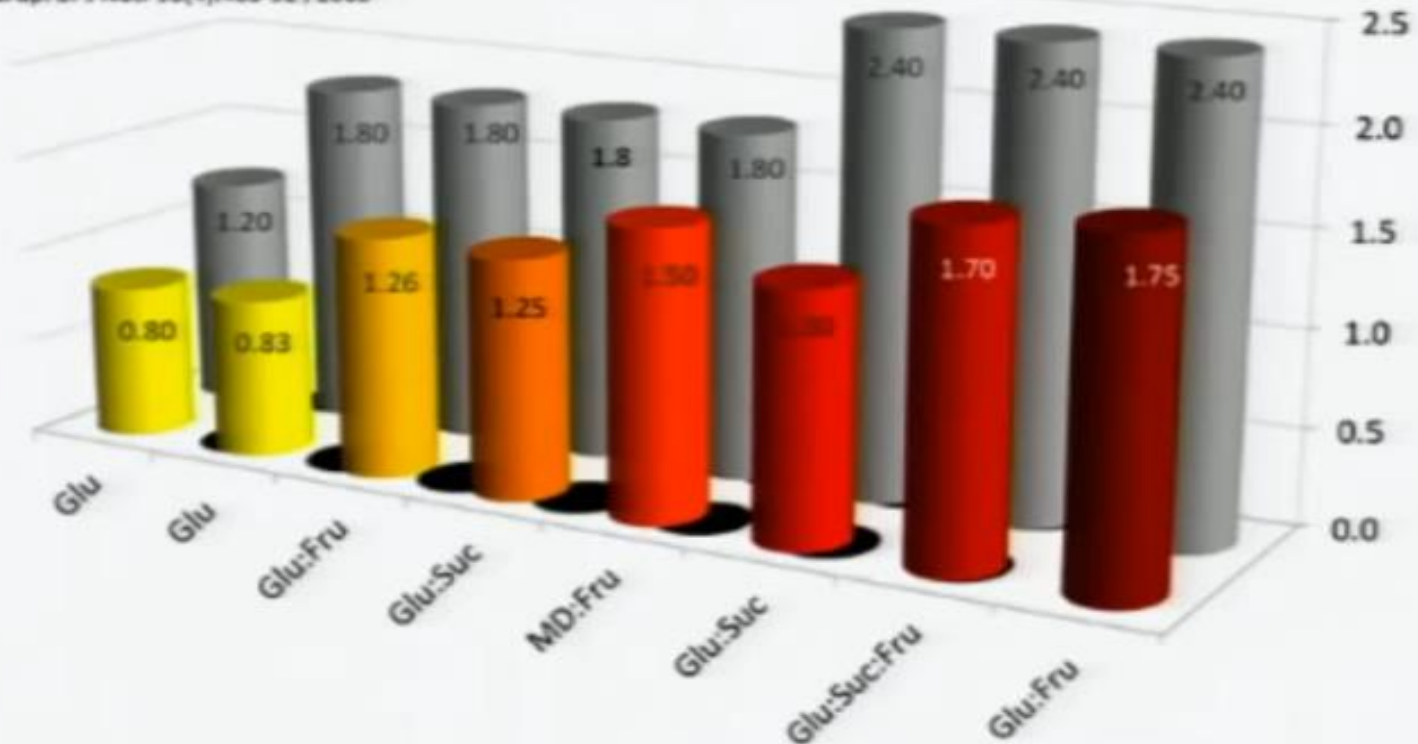
Jentjens et al. Med Sci Sports Exerc 36: 1551-1558, 2004

Wallis et al. Med Sci Sports Exerc 37(3): 426-432, 2005

Jentjens et al. Metabolism, 54: 610-618, 2005

Jentjens and Jeukendrup. Br J Nutr 93(4):485-92, 2005

Carbohydrate ingestion rate (g/min)



Exogenous carbohydrate oxidation (g/min)



Καλύτερη απόδοση με ανάμιξη διαφορετικών τύπων Cho

Better performance with carb blends



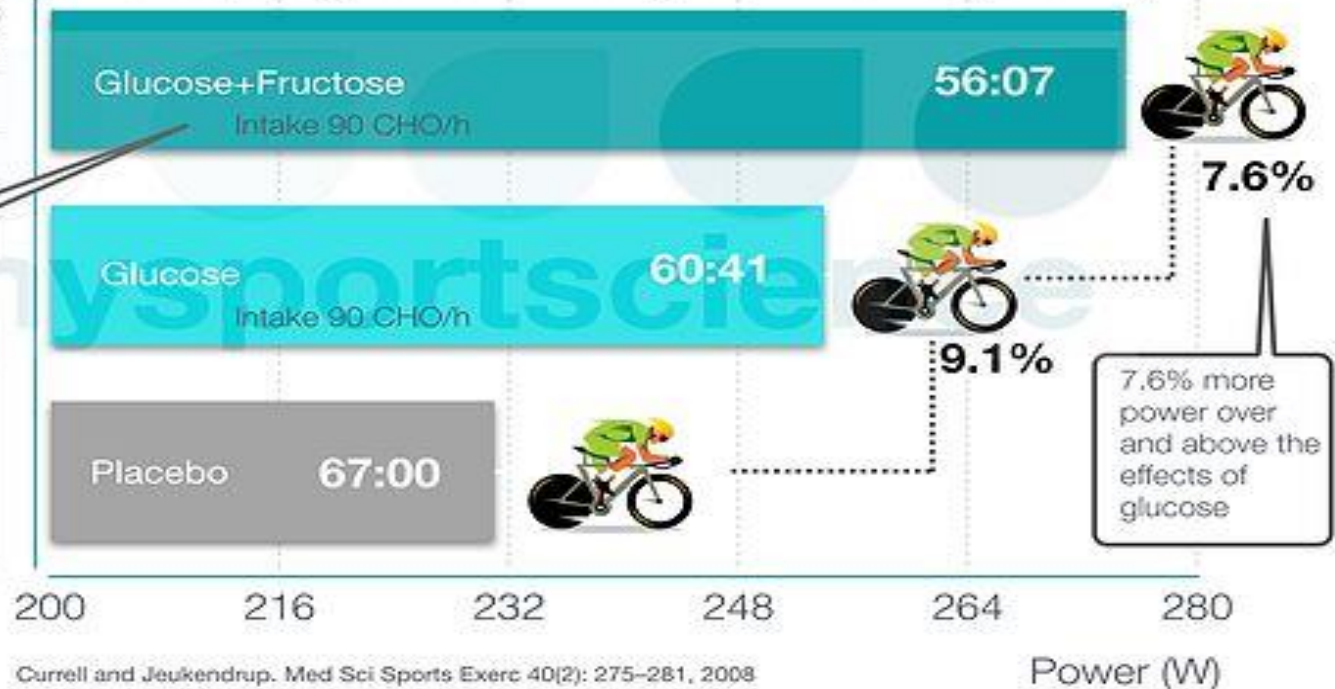
@jeukendrup

www.mysportscience.com

Carbohydrate during exercise improves endurance performance (>2.5h).

glucose:fructose mixes improve performance even more

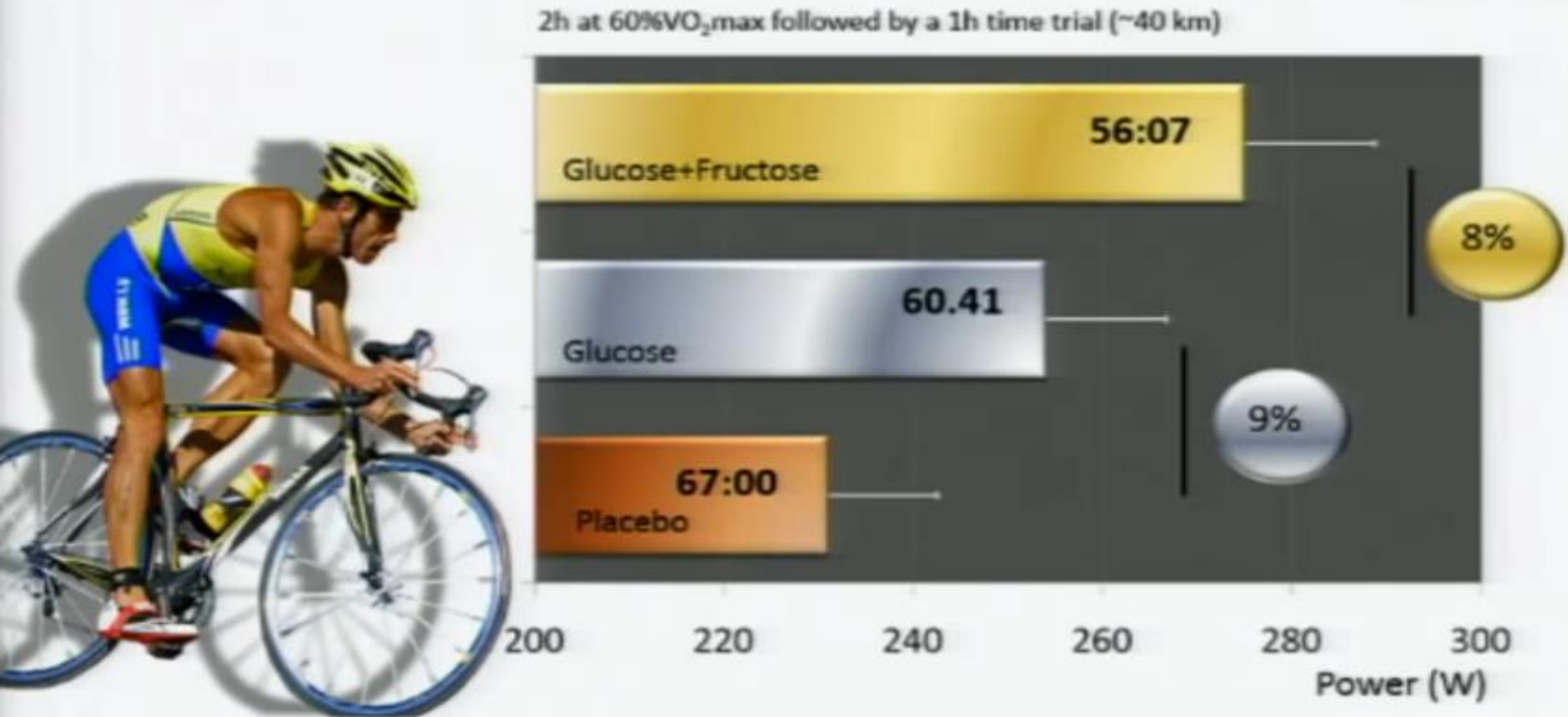
2h at 60%VO₂max followed by a 1h time trial (~40 km)





Απόδοση με γλυκόζη και φρουκτόζη αντί μόνο γλυκόζη

Currell and Jeukendrup. Med Sci Sports Exerc 40(2): 275–281, 2008





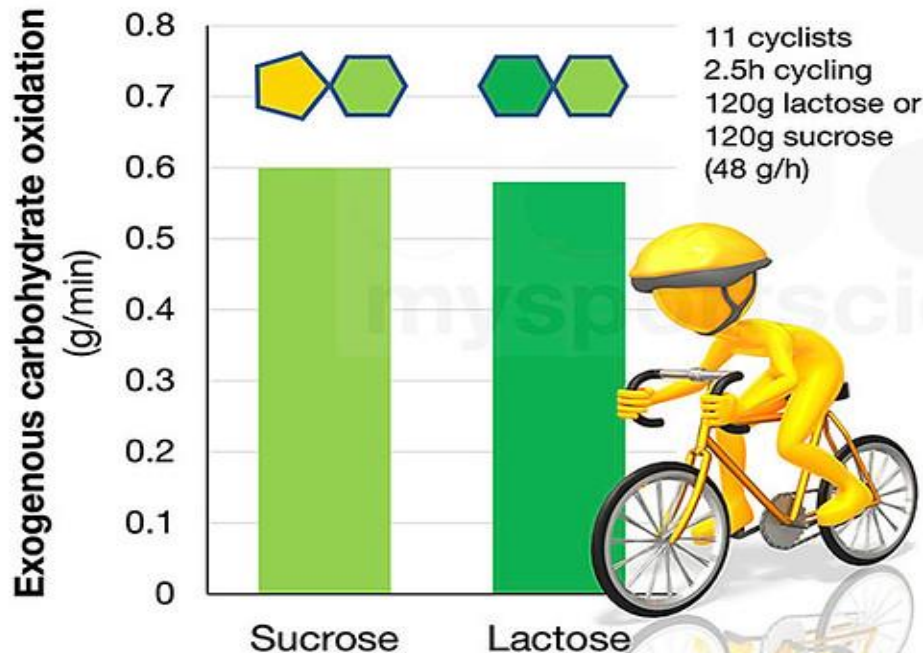
Λακτόζη ως καύσιμο

Lactose as a carbohydrate source during exercise



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Odell et al Med Sci Sports Exerc. 52(12):2663-72, 2020

Sources of lactose (g/100g)

Milk	5.0
Yogurt	4.5-6.0
Ice cream	3.3-6.0
Whey protein concentrate	3.5

Sucrose



Fructose

Glucose

Lactose



Galactose

Glucose

Lactose is an alternative energy source during exercise with oxidation rates, similar to sucrose (at least when ingested at moderate rates)



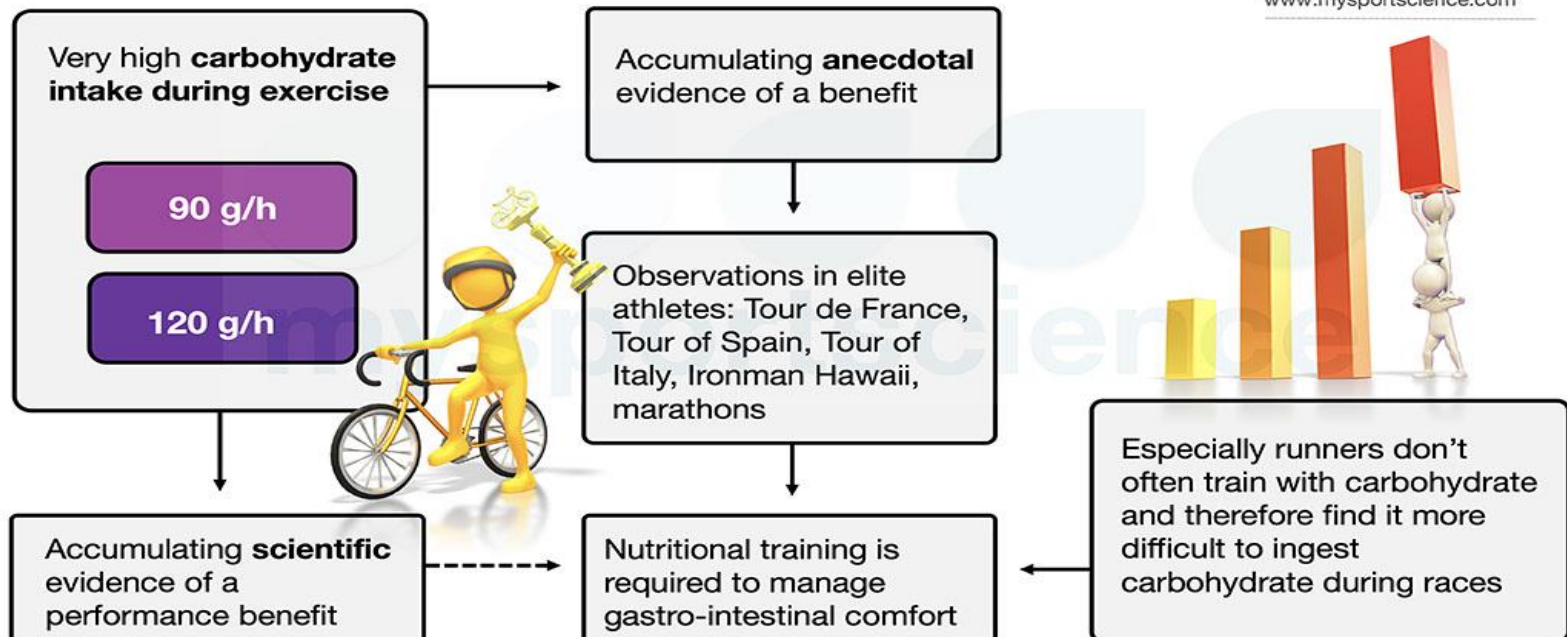
Είναι δυνατόν η λήψη 120γρ Cho

A case for higher carbohydrate intake during long races



@jeukendrup

www.mysportscience.com





Είναι δυνατόν η λήψη 120γρ Cho

120g carbohydrate per hour during mountain marathon running: is it possible?

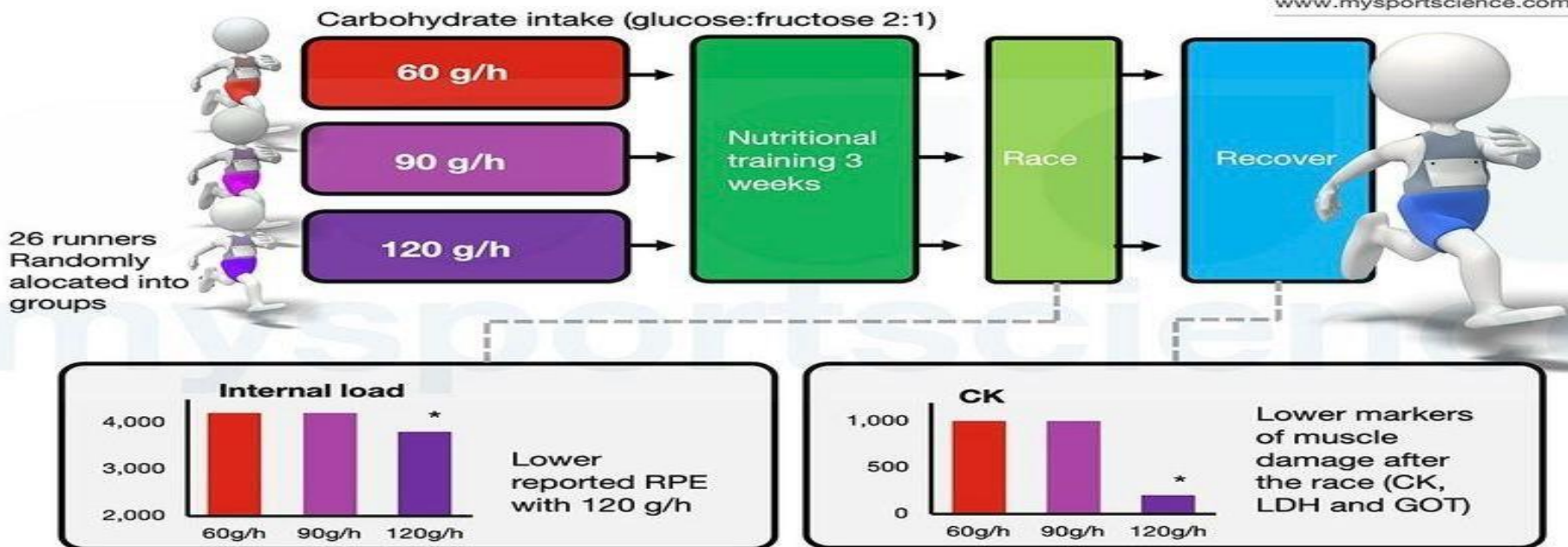
Viribay et al Nutrients 2020

mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Most important findings:

1

It IS possible to ingest 120g/h, even in runners

2

Nutritional training is needed

3

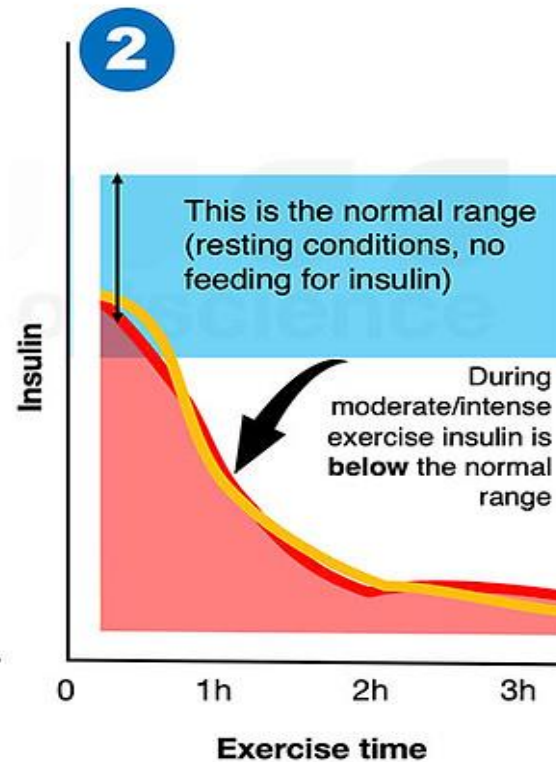
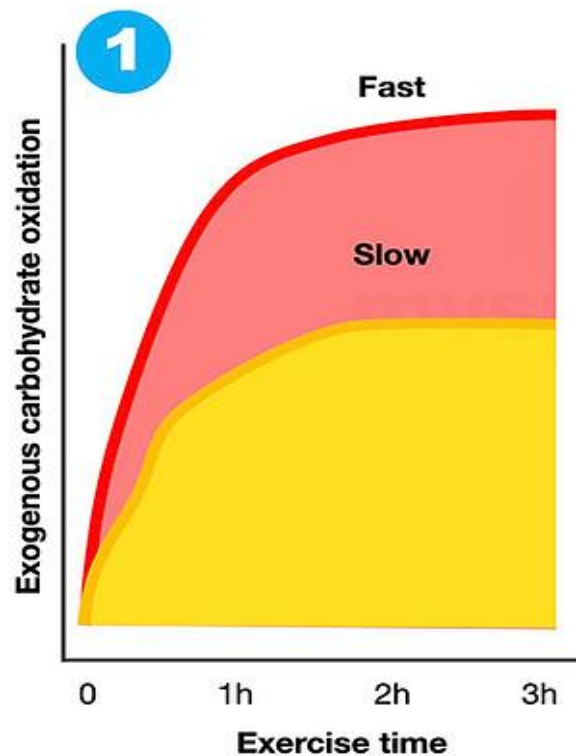
There appear to be advantages of 120 g/h in terms of muscle damage and internal load

Βελτιστοποίηση Αθλητικής Απόδοσης | Copyright 2022



Γρήγοροι και αργοί υδατάνθρακες

Fast and slow carbs



Same amount of carbohydrate ingested: slow or fast carbohydrate

Most of the fast carbohydrate is oxidized

More of the slow carbohydrate remains in stomach or intestine

Increased risk of gastro-intestinal problems

Exercise reduces insulin to **very** low levels even with carbohydrate feeding. There is **NO spike in insulin or blood glucose**



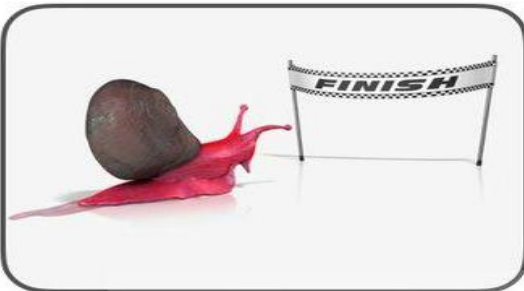
Γρήγοροι και αργοί υδατάνθρακες

Slower and faster carbohydrates



@jeukendrup

www.mysportscience.com



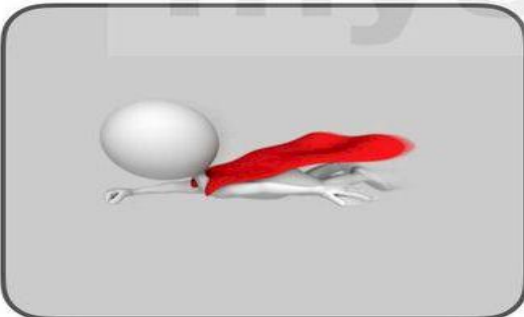
**Slowly used
carbohydrates
(up to 0.6 g/min)**

- Fructose
- Galactose
- Isomaltulose
- Trehalose
- Amylose (from starch breakdown)



**Rapidly used
carbohydrates
(up to 1 g/min)**

- Glucose
- Sucrose
- Maltose
- Maltodextrins
- Amylopectin



**Very rapidly used
carbohydrate mixes
(>1 g/min)**

- Glucose and fructose
(with at least 60g/h from glucose)
- Maltodextrin and fructose
(with at least 60g/h from maltodextrin)
- Glucose, sucrose and fructose
(with at least 60g/h from glucose and sucrose)



~60
g/h

Γρήγορης Οξείδωσης
Υδατάνθρακες

~30
g/h

Αργής Οξείδωσης
Υδατάνθρακες



Γλυκόζη



Σουκρόζη



Μαλτοδεξτρίνη



Αμυλοπεπτίνη



Φρουκτόζη



Γαλακτόζη



Αμυλόζη



Γιατί οι πιο μικρόσωμοι αθλητές ευνοούνται καλύτερα στην πρόσληψη Cho

Smaller athletes benefit more from relatively high carbohydrate intake

mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Smaller athlete

Lower energy expenditure

Lower relative contribution of exogenous carbohydrate

Same high carbohydrate intake during exercise (exogenous carbohydrate)

Higher energy expenditure

Greater relative contribution of exogenous carbohydrate

Larger athlete

Advantage lighter runner?

Exogenous CHO oxidation is limited

Exogenous CHO oxidation is independent of body weight

Exogenous CHO oxidation is linked to performance (higher rates are better)



Same absolute contribution of exogenous carbohydrate

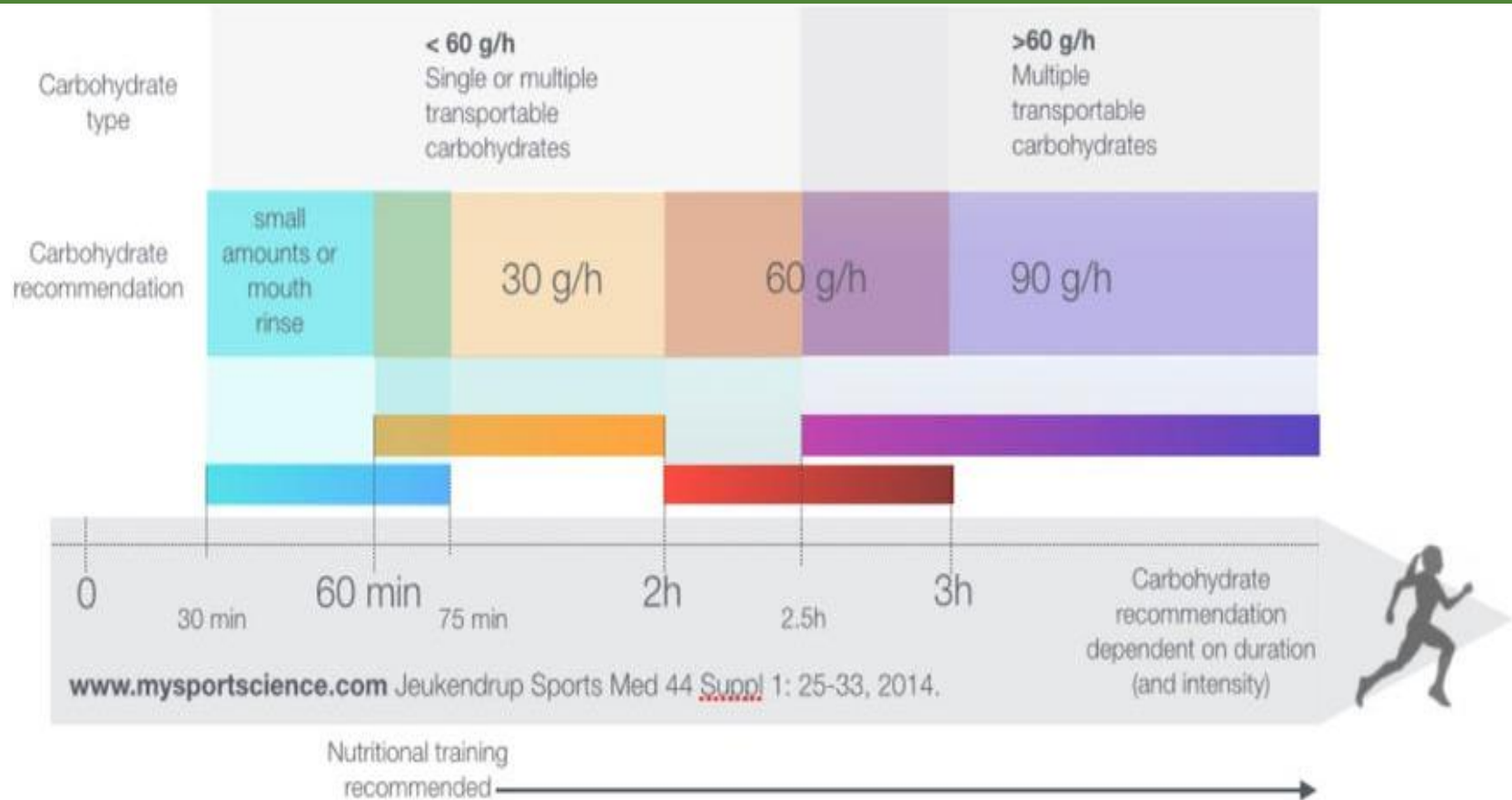


Επιλογή υδατάνθρακα

Event	Carbohydrate required for optimal performance and minimizing negative energy balance	Recommended intake	Carbohydrate type	Glu	Glu+Fru
<30 min	No CHO required	*	*	*	*
30-75 min	Very small amounts	Mouth rinse	Most forms of CHO	●	●
1-2h	Small amounts	Up to 30 g/h	Most forms of CHO	●	●
2-3h	Moderate amounts	Up to 60 g/h	CHO that are rapidly oxidized (glucose, MD)	○	●
>2.5h	Large amounts	Up to 90 g/h	Only multiple transportable CHO		●



Κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις



Γενικές Συστάσεις CHO ανάλογα με τη διάρκεια του αθλήματος

Διάρκεια	Συνιστώμενη πρόσληψη
<45 min	Δε χρειάζεται
45-75 min	Μικρή ποσότητα
1-2,5 h	30-60 gr
2,5 h	Μέχρι 90 gr



Προτεινόμενοι Υδατάνθρακες για Βέλτιστη Απόδοση

3-4 ώρες Πριν
1-4 g/kg

1 ώρα Πριν
~25 g

Κατά
30-60 g/h

≥ 60 min duration
Performance goal

Μετά
1.0-1.2 g/kg

< ~8 h until next training or competition

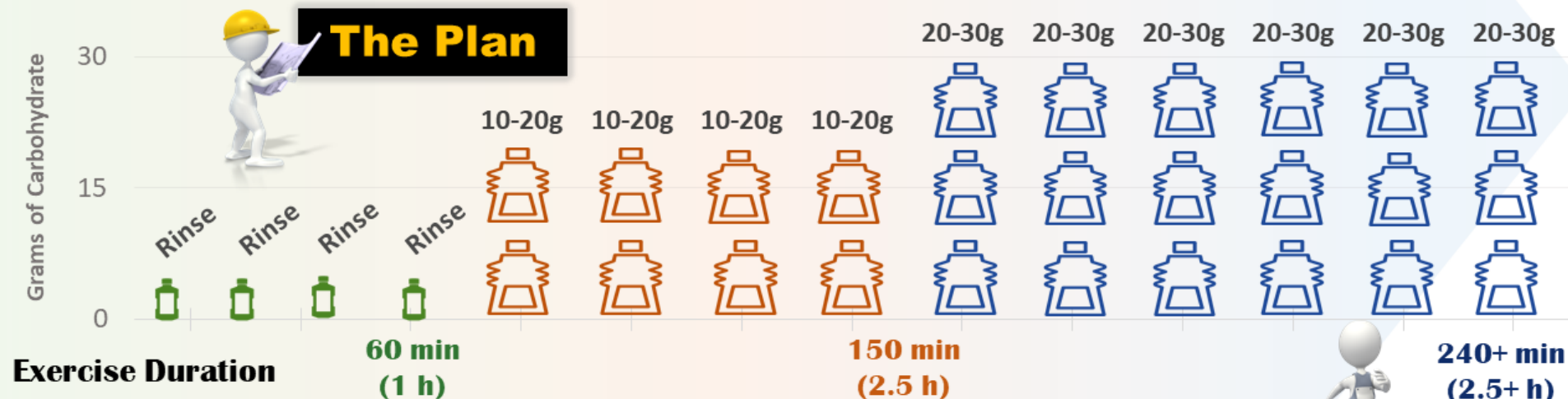


Συνιστώμενη πρόσληψη Cho κατά την διάρκεια της άσκησης

Recommended Carbohydrate Intake During Exercise And an Example Intra-Exercise Intake Plan

Exercise Duration	≤ 60 min	1 h – 2.5 h	> 2.5 h
CHO Intake	None needed	10-20g every 15-20 mins (30-60 grams per hour)	20-30g every 15-20 mins (60-90 grams per hour)
CHO Type	Consume small amounts or mouth rinse every 10-15 min for “all out” activity	Consume single or multiple types of (i.e. transportable) CHO	Consume multiple types of (i.e. transportable) CHO

★ *Suggestions are dependent on exercise goal, duration, & intensity*



REFERENCES:

Casazza et al. (2018). Energy Availability, Macronutrient Intake, and Nutritional Supplementation for Improving Exercise Performance in Endurance Athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 17(6), pp.215-223.

Thomas et al. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), pp.501-528.

MORE INFO:

Designed by Adam Virgile

Learn more here:

<https://blog.shakebot.co/> @shakebotapp



Συστάσεις Υδατανθράκων



Ομαδικά Αθλήματα

Να θυμάστε

- ✓ Ποσότητα
- ✓ Τύπος
- ✓ Διάρκεια

30-60 g/h

(≥ 1h)



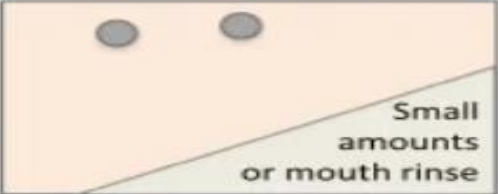
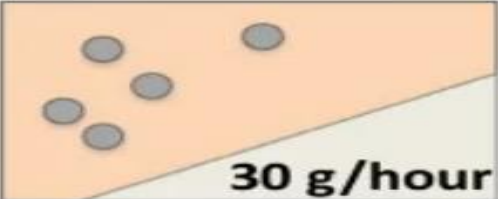
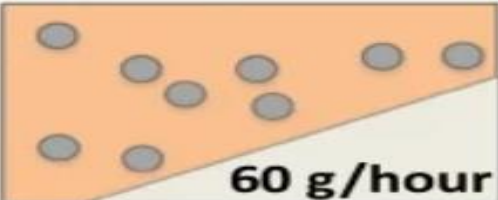
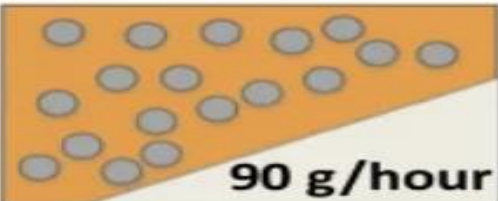
Αθλήματα Αντοχής

Up to 90 g/h

(≥ 2.5h)



Κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις

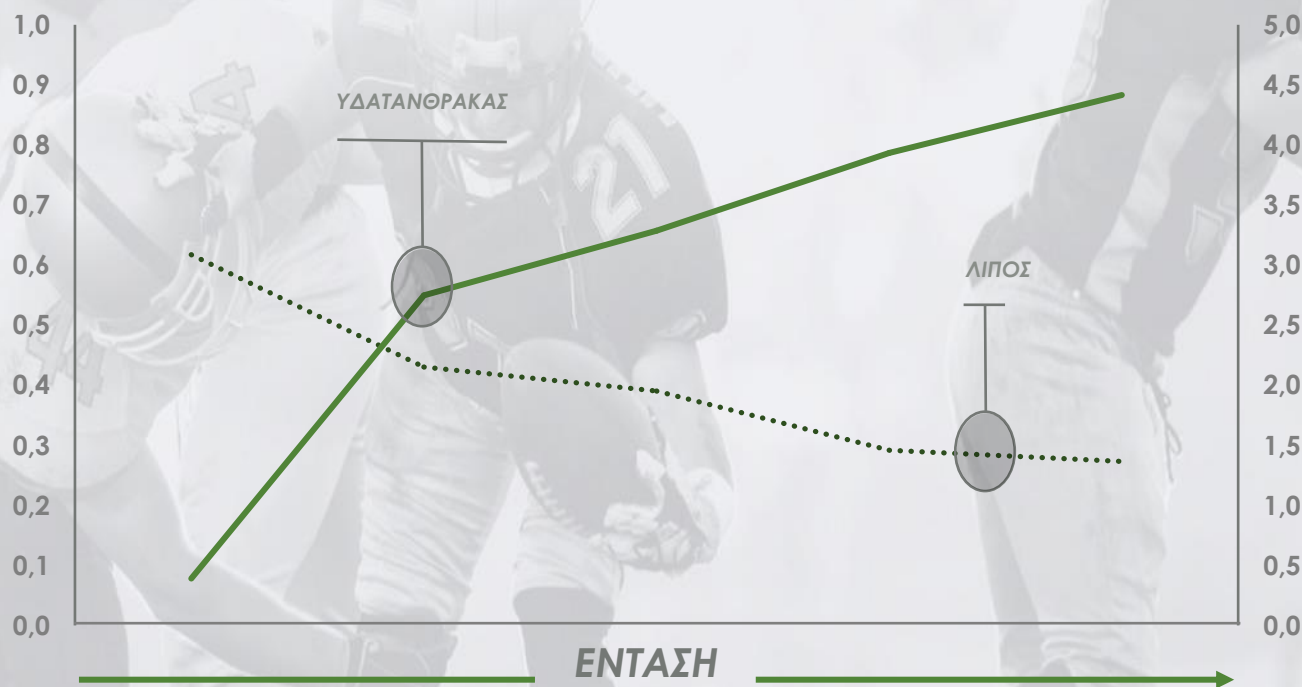
Duration of exercise	Amount of carbohydrate needed	Recommended type of carbohydrate	Additional recommendation
30–75 minutes	 Small amounts or mouth rinse	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
1–2 hours	 30 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
2–3 hours	 60 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours	 90 g/hour	ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential



Όσο **η ένταση** αυξάνετε, ο Cho χρησιμοποιείτε
για **ενέργεια** και το **λίπος** μειώνεται



ΛΙΠΟΣ
(g/min)



Cho
(g/min)



Τι είναι το FatMax.

What is FatMax?



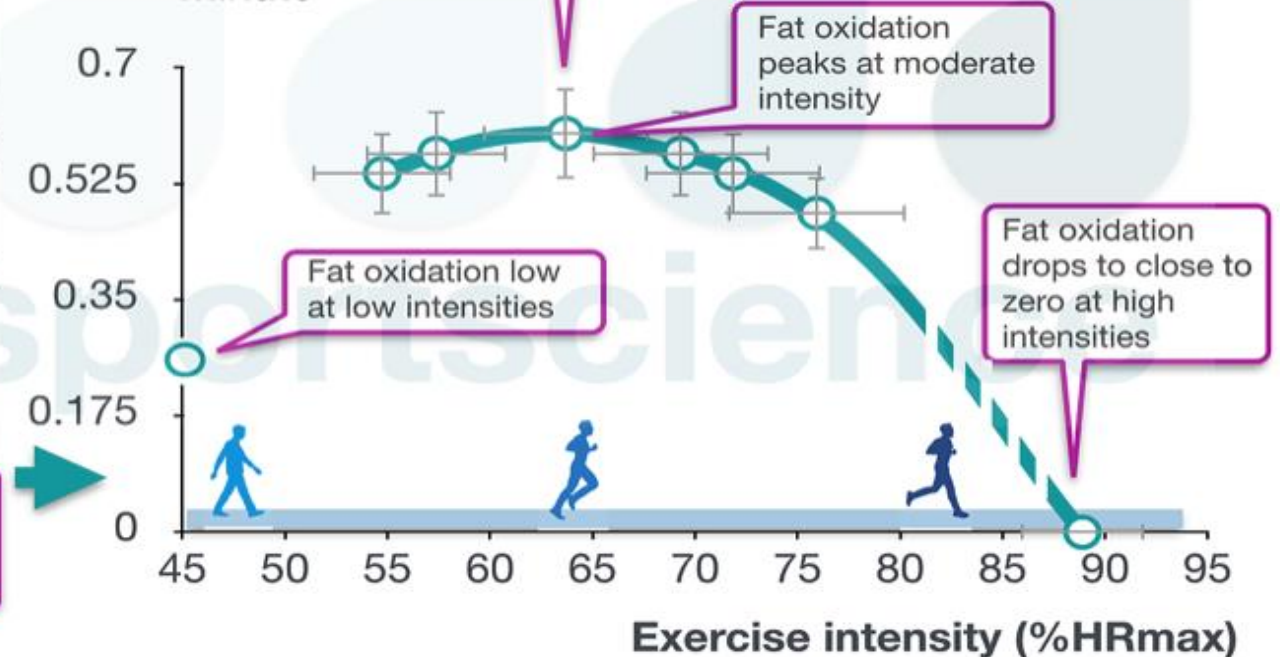
Oxygen uptake (O_2) and carbon dioxide production (CO_2)

From this carbohydrate and fat oxidation are calculated and graph constructed

Fat oxidation in grams per minute

FatMax

The exercise intensity at which fat oxidation peaks



mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Ζώνη Καύσης Λίπους



Finding your fat burning zone

Examples of “fat burning curves” of 6 individuals

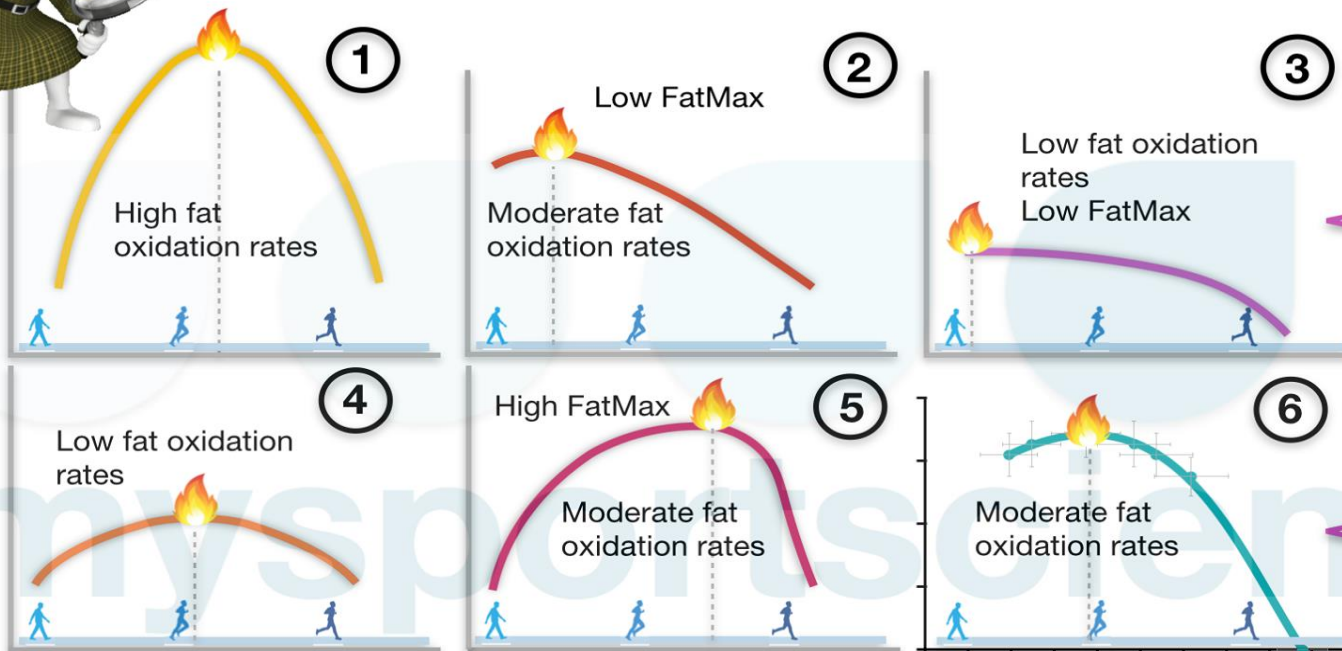
mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com

Fat oxidation (g/min)



Even when all variables are controlled there is **large variation** in fat oxidation between individuals

General advice about fat burning zones is impossible

Exercise intensity (%HRmax)



Διαφορές σε Γυναίκες και Άντρες

No major differences in substrate use between men and women during prolonged exercise

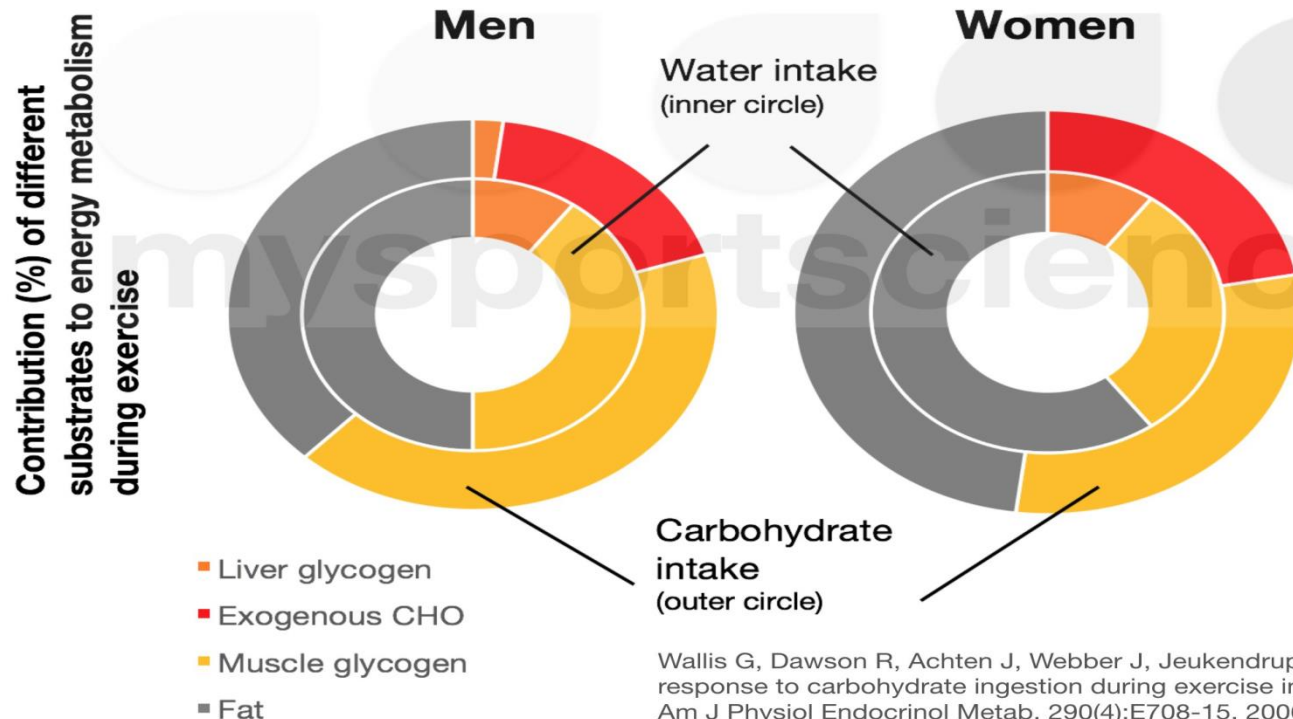
With (outer circle) or without (inner circle) carbohydrate feeding

mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Wallis G, Dawson R, Achten J, Webber J, Jeukendrup AE. Metabolic response to carbohydrate ingestion during exercise in males and females. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 290(4):E708-15, 2006.

Βενιαμάνης Ελευθέριος, MSc Copyright 2022



Μπορούν οι γυναίκες να ξεπεράσουν τους άντρες σε αθλήματα αντοχής;



Favors men



Aerobic capacity and maximal oxygen uptake - higher haemoglobin and haematocrit



Lower levels of **body fat** and larger **muscle mass** than females



Higher **power to weight** ratio



15-20 times higher **testosterone** levels with effects on recovery and muscle mass



Favors women



Reduced **muscle fatiguability** after ultra-endurance exercise



Females have more **Type I** ('slow twitch' or oxidative) **muscle** fibres than males.



More even running speed in endurance events, resulting in **better pacing**



Slightly better at using **fat as a fuel**

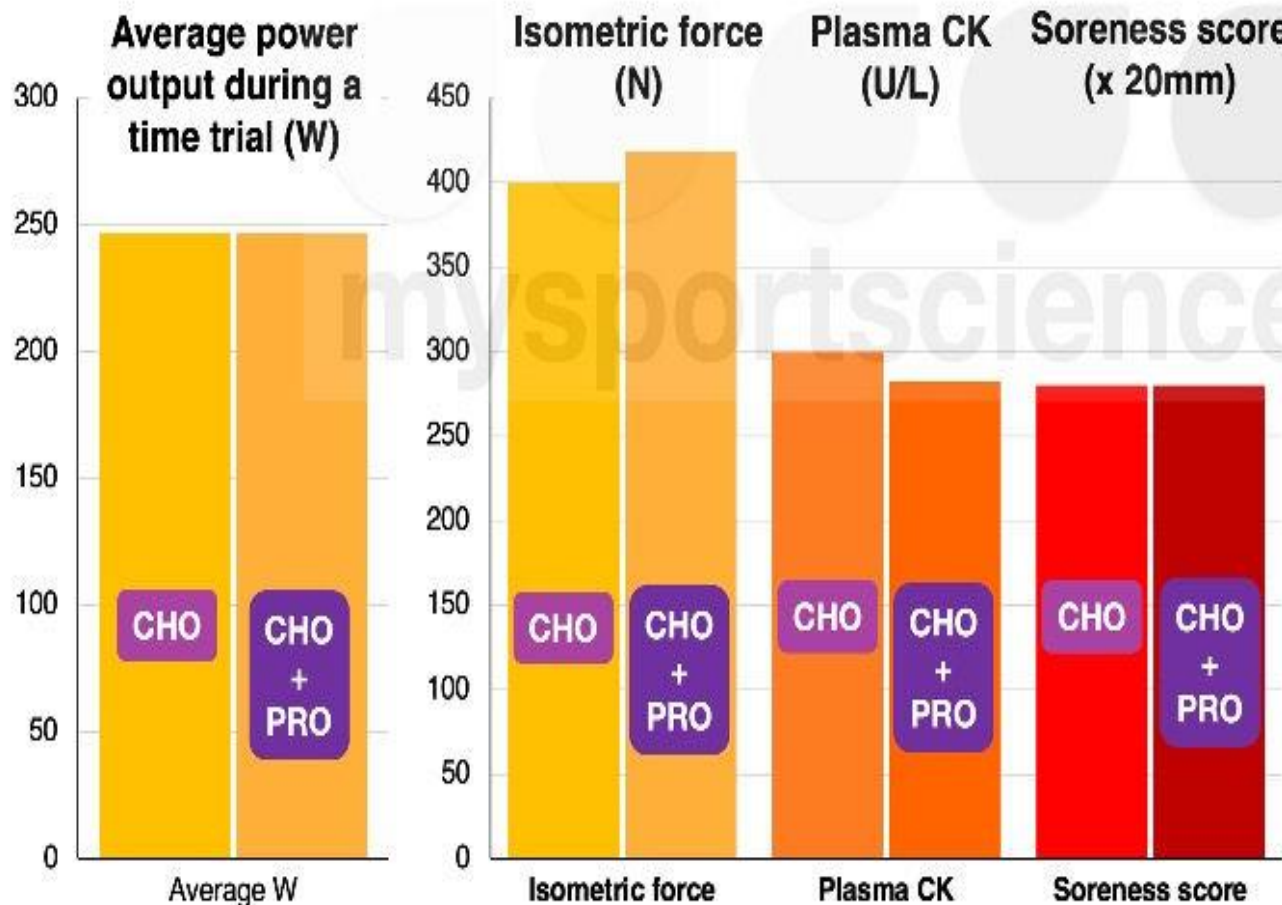
The gap is getting smaller but will women soon outperform men?



Υδατάνθρακες κυρίως καύσιμο
για την μυϊκή σύσπαση



Υδατανθρακακούχα και Πρωτεϊνούχα ποτά κατά την διάρκεια της Άσκησης



www.mysportscience.com

- Counterbalanced, cross-over, double blind study
- 2h exercise at 55%VO₂max + a time trial

CHO 65g/h carbohydrate

CHO + PRO 65 g/h carbohydrate + 19 g/h protein hydrolysate

CONCLUSION:
Adding protein to a carbohydrate drink has no effect on endurance performance or recovery in the 24h after



7 βήματα για την πρόληψη γαστρεντερικών κατά την άσκηση

- make training with carbohydrate part of your routine (at least once a week)

- Avoid high fat and high protein foods day before

- Avoid milk products day before

- Avoid fiber rich foods days before

- Train your race nutrition

7 steps towards preventing gastro-intestinal problems during exercise



- Avoid aspirin and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) such as ibuprofen.

- Avoid dehydration

- Avoid high fructose foods (foods with mostly fructose)

de Oliveira, E. P., Burini, R. C., Jeukendrup, A. 2014. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. Sports Med 44 Suppl 1: S79-85.



Για Αποφυγή Γαστρεντερικών διαταραχών



Επιλέξτε τροφές περιορίζοντας τα τρόφιμα πλούσια σε φυτικές ίνες, τα πικάντικα τρόφιμα, τις βαριές πρωτεΐνες και τα λιπαρά τρόφιμα.



Αφήστε αρκετό χρόνο μεταξύ του φαγητού και της άσκησης – πειραματιστείτε με διαφορετικά χρονικά παράθυρα



Τρώτε οικεία φαγητά που γνωρίζετε ότι δεν θα ενοχλήσουν το στομάχι σας (π.χ. δημητριακά χαμηλής περιεκτικότητας σε ίνες με γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, σάλτσα μήλου, γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά, ψωμί ή κουλούρια και μαρμελάδα ή μπανάνες)



Μείνετε σε μικρές μερίδες υδατανθράκων που χωνεύονται εύκολα, όπως ψωμί, ζυμαρικά και ρύζι. Τα υγρά γεύματα είναι γενικά καλά ανεκτά και αδειάζουν το έντερο πιο γρήγορα από τα στερεά τρόφιμα (π.χ. ανάμειξη γάλακτος, μπανάνα, άλλα φρούτα).



Τα αθλητικά ποτά είναι επίσης γενικά καλά ανεκτά, ειδικά την ώρα πριν την προπόνηση, καθώς βγαίνουν στο λεπτό έντερο νωρίτερα και απορροφώνται πιο γρήγορα.



Τροφές που χρησιμοποιούν και συνήθως έχουν μαζί τους οι αθλητές είτε τρώνε όταν σταματάνε για διάλειμμα:

Τσέρκι (αλμυρό βοειδη κρέας σε στύλ μπέικον) , Αλατισμένα αμύγδαλα (αυτά είναι ιδιαίτερα ωραία για τους ηλεκτρολύτες) , Πατατάκια, Πατατάκια καλαμποκιού, Γαριδάκια (cheezies), Ηλιόσποροι (χωρίς κελύφη), Συσκευασμένα τυριά, Αποξηραμένα βερίκοκα (επίσης πραγματικά καλό για βιταμίνες και μέταλλα) , αποξηραμένα φρούτα, Μπανάνες , Άλλα φρούτα (κατά προτίμηση σε φέτες) , Φραγκοστάφυλα (ράβδους βρώμης), Μπάρες βώμης (granola bars) , Μπαρες δημητριακών (Cereal bars), Ζαχαρωτά (Haribo αρκουδάκια), Μπισκότα από βρώμη και σταφίδες, Μπισκότα βρώμης και σοκολατένια πατατάκια , Muffins , Ντόνατς , Τάρτες (portarts)

Όταν σταματούν για διάλειμμα:

Cheesecake , Κέικ καρότου, Κέικ φρούτων , Muffins , Ζυμαρικά, Κρακεράκια και τυρί, Πατατάκια, Ζεστές πατάτες φούρνου, Χάμπουργκερ, Κρουασάν κοτόπουλου / σάντουιτς, Κοτόπουλο Αυγόφετες, Hash brown, Κομμάτι πίτσα, Μπουρίτο, Ζυμαρικά, Πατάτες πουρέ, Ρύζι Σούπα κοτόπουλου, Σούπες ζυμαρικών, Παγωτό, ομελέτα με φέτα τοστ

Ποτά:

Παγωμένο τσάϊ (γλυκό), Ποτά τύπου κόλα, Πορτοκαλάδα, 100%, χυμό πορτοκαλιού σουρομένο, Χυμός μήλου, Καφές, Τσάι,



Άσκηση



Οργανώστε τις ποσότητες τους τύπου και τους χρόνους στα 3 περιστατικά



Υπολογίστε και εντάξτε την ποσότητα υγρών σύμφωνα με τις συστάσεις και τις ατομικές απαιτήσεις του κάθε αθλητή στα περιστατικά



Βρείτε πρακτικές λύσεις και συνδυασμό τροφίμων που να καλύπτουν τις ανάγκες των αθλητών κατά την άσκηση