

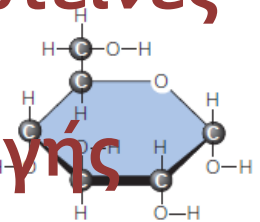


CEREALS

Υδατάνθρακες

- Είναι οργανικές ενώσεις
- Το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών ουσιών στη γη
- Αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας στον αερόβιο και αναερόβιο μεταβολισμό
- Έχουν πρωτεϊνοπροστατευτική δράση
- Μειώνουν τις ημερήσιες ανάγκες σε πρωτεΐνες
- Η γλυκόζη* αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής ATP στο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας
- $1\text{γρ}=4\text{kcal}$

FIGURE 3-1 Chemical Structure of Glucose



On paper, the structure of glucose has to be drawn flat, but in nature the five carbons and oxygen are roughly in a plane, with the H, OH, and CH₂OH extending out above and below it.

CEREALS

- Έχουν άμεση σχέση με τα λίπη
- Αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας του Ν.Σ.
- Βοηθούν στη συμβίωση διαφόρων μικροοργανισμών του Π.Σ.
- Σχηματίζουν ενώσεις με άλλες ουσίες απαραίτητες για τη ζωή (π.χ γλυκολιπίδια)
- Συμμετέχουν σε βιοχημικές μεταβολικές διεργασίες

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

Κατηγορία	Μέλη	Πηγή
Πολυσακχαρίτες	άμυλο, γλυκογόνο, φυτικές ίνες	Καρποί, δημητριακά, ψωμί, ρύζι, όσπρια, πατάτες, λαχανικά ζωικοί ιστοί, καρποί, φρούτα, όσπρια, λαχανικά κ.α
Δισακχαρίτες	σουκρόζη, λακτόζη, μαλτόζη	ζάχαρη, γάλα, γλυκαντικές ουσίες, διάσπαση αμύλου.
Μονοσακχαρίτες	γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη	διάσπαση αμύλου, φρούτα, μέλι, φρούτα, μέλι, γάλα

Πολυσακχαρίτες ή σύνθετοι υδατάνθρακες

CEREALS

- **Άμυλο** (αμυλόζη, αμυλοπηκτίνη και ανθεκτικό άμυλο) (μορφή αποθήκευσης στα φυτά)
- **Γλυκογόνο**
- **Φυτικές ή διαιτητικές ίνες**

Σύνθετοι υδατάνθρακες: ένωση πολλών σακχάρων

• Άμυλα

- Αποτελούνται από μακριές αλυσίδες πολλών δομικών μονάδων σακχάρου (γλυκόζης).
- Τα αμυλούχα τρόφιμα ενώ αποτελούνται από σάκχαρα δεν έχουν γλυκιά γεύση.

- Το άμυλο αποτελεί αποταμιευτικό πολυσακχαρίτη των φυτών, και διασπώμενο αποδίδει μόρια γλυκόζης, τα οποία το φυτό χρησιμοποιεί ως μόρια για την παραγωγή ενέργειας.
- Η ζελατινοποίηση, όπου ένα αιώρημα αμύλου όταν θερμανθεί σε νερό ορισμένης θερμοκρασίας (56-60 °C) το νερό εισδύει στα μόρια της αμυλόζης και της αμυλοπηκτίνης με αποτέλεσμα την απότομη αύξηση του ιξώδους και τη μετατροπή του αιωρήματος σε γέλη (gel).
- Το φαινόμενο αυτό έχει σημασία στην αρτοποιία, διότι κατά το ψήσιμο (ειδικότερα στα πρώτα στάδια του κλιβανισμού) το άμυλο ζελατινοποιείται.

Τροποποιημένο άμυλο CEREALS

- Δεν είναι γενετικά τροποποιημένο τρόφιμο.
- Προέρχεται από επεξεργασία του αρχικού αμύλου είτε με φυσικές είτε με ενζυματικές είτε με χημικές μεθόδους, με στόχο την αλλαγή των ιδιοτήτων της αρχικής πρώτης ύλης.
- Χρησιμοποιείται σχεδόν εξ ίσου με το αρχικό σε πολλές εφαρμογές, ως παράγοντας διόγκωσης, ως σταθεροποιητής ή γαλακτωματοποιητής. Χρησιμοποιείται, επίσης, σε φαρμακευτικά σκευάσματα ως έκδοχο, κυρίως σε δισκία ή ταμπλέτες, και ως παράγοντας δέσμευσης σε τύπους χαρτιού με ειδικές επικαλύψεις. [

CEREALS

Τρόφιμα που περιέχουν άμυλο

- Τροφές φυτικής προέλευσης που δεν περιέχουν υψηλά ποσοστά νερού.
- Πατάτα, το καρότο, το παντζάρι, το ρύζι, τα δημητριακά, ο αρακάς, καλμπόκι, το αλεύρι, το ψωμί και τα μακαρόνια.

- ✓ Καθοριστικό για τη δημιουργία αποθεμάτων γλυκόζης στο σώμα
- ✓ Ελέγχει έμμεσα και το επίπεδο γλυκόζης στο αίμα
- ✓ Αποτελεί το 4-5% του βάρους του ηπατικού ιστού
- ✓ Αποτελεί το 1-2% του βάρους του μυϊκού ιστού
- ✓ Κύριος αποθηκευτικός υδατάνθρακας

CEREALS

- ✓ Το αποθηκευμένο γλυκογόνο ανέρχεται στα 500-600γρ.
- ✓ Μείωση των αποθεμάτων του, αν δεν καταναλωθούν υδατάνθρακες για 14-18 ώρες.
- ✓ 10-15γρ. γλυκογόνου προέρχεται από ζωικά τρόφιμα.
- ✓ Ο οργανισμός συνθέτει γλυκογόνο με τη διαδικασία της γλυκονεογένεσης

Μυϊκός Ιστός – Μυϊκό γλυκογόνο

CEREALS

- ✓ Αποθηκεύει ~16γρ./κιλό μυϊκού ιστού
- ✓ Το απόθεμα αυτό εκτιμάται ~500γρ.
- ✓ 1γρ. γλυκογόνου ελευθερώνει 3,7 Kcal
- ✓ Με κάθε μόριο γλυκόζης που ενσωματώνεται στο γλυκογόνο, αποθηκεύονται και 2,7 γρ. νερού

Μυϊκός Ιστός – Μυϊκό γλυκογόνο

CEREALS

- ✓ Το σώμα αδυνατεί να χρησιμοποιήσει ολόκληρο το αποθεματικό μυϊκό γλυκογόνο, χρησιμοποιεί μόνο αυτό που είναι αποθηκευμένο στους ιστούς που συμμετέχουν ενεργά στην άσκηση
- ✓ Το μυϊκό γλυκογόνο δεν μπορεί να μετατραπεί ξανά σε γλυκόζη

Ηπατικός ιστός - Ηπατικό γλυκογόνο...

- ✓ Αποθηκεύει 90-144γρ.
- ✓ 1γρ. γλυκογόνου ελευθερώνει 3,7 Kcal
- ✓ Το ηπατικό γλυκογόνο αποτελεί μια δεύτερη πηγή ενέργειας (~370Kcal)

... Ηπατικός ιστός - Ηπατικό γλυκογόνο

CEREALS

- ✓ Δεν χρησιμοποιείται αποκλειστικά από το ήπαρ
- ✓ Μεταφέρεται στους νευρικούς ιστούς, στον εγκέφαλο, στα ερυθρά αιμοσφαίρια και σε διάφορους μυϊκούς ιστούς
- ✓ Η συμμετοχή του ηπατικού γλυκογόνου διαφοροποιείται σε σχέση με την ένταση της άσκησης

Φυτικές ή διαιτητικές ίνες ...

CEREALS

- ✓ Υδατανθρακικοί πολυσακχαρίτες που βρίσκονται στα φυτικά κυτταρικά τοιχώματα
- ✓ Βρώσιμο τμήμα των φυτικών τροφίμων
- ✓ Είναι ανθεκτικές στα πεπτικά ένζυμα
- ✓ Αφήνουν ορισμένα υπολείμματα στην πεπτική οδό
- ✓ Το αποτέλεσμα είναι πως οι ίνες δε μπορούν να δώσουν ενέργεια στον οργανισμό όπως οι άλλοι υδατάνθρακες αλλά διέρχονται από το παχύ έντερο χωρίς να υποστούν μεταβολισμό.

CEREALS

✓ Διαλυτές ίνες

- ✓ Κόμμι, πηκτίνες, γλυκάνες
- ✓ Μεταβολίζονται στο παχύ έντερο
- ✓ Βρώμη, σίκαλη, φρούτα, όσπρια

✓ Αδιάλυτες ίνες

- ✓ Κυτταρίνη, ημι-κυτταρίνη, λιγνίνη*
- ✓ Περνούν από τη γαστρεντερική οδό, χωρίς να υποστούν μεταβολισμό
- ✓ Λαχανικά, σιτάρι, δημητριακά

CEREALS

- ✓ Οι υδατοδιαλυτές ίνες είναι αυτές που καταναλώνονται σε μεγαλύτερο ποσοστό στην καθημερινή διατροφή. Πρόσφατα κατηγοριοποιήθηκαν με βάση το ιξώδες τους. Οι ιξώδεις ίνες, είναι υδατοδιαλυτές ίνες χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να σχηματίζουν ένα υγρό ή διάλυμα γέλης ή αυξάνουν σε πάχος όταν έρχονται σε επαφή με το νερό στο πεπτικό σύστημα.
- ✓ Οι μη διαλυτές ίνες, τα γνωστά πίτουρα, είναι τα δομικά συστατικά των κυτταρικών τοιχωμάτων των φυτών και οι ξεχωριστές τους ιδιότητες προάγουν την υγεία του οργανισμού με ποικίλους τρόπους.



Πηγές των φυτικών ινών

στα φρούτα (αχλάδια, μήλα, φράουλες, ροδάκινα, βερίκοκα, πορτοκάλια), στα λαχανικά (λάχανο, μαρούλι, αγκινάρες, κρεμμύδια, καλαμπόκι, ντομάτες, αρακάς, φασολάκια, μπρόκολο), στα όσπρια (φακές, ρεβίθια, φασόλια), καθώς και σε όλα τα προϊόντα δημητριακών ολικής αλέσεως (δημητριακά που περιέχουν πίτουρο, ψωμιά ολικής αλέσεως και πολύσπορα).

... Επίπεδο γλυκόζης στο αίμα ...

CEREALS

Οι διαλυτές φυτικές ίνες μπορούν να καθυστερήσουν την πέψη και την απορρόφηση των υδατανθράκων, περιορίζοντας έτσι την αύξηση των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα μετά το γεύμα (μεταγευματική γλυκαιμική αντίδραση) και της απόκρισης της ινσουλίνης. Η κατανάλωσή τους μπορεί να βοηθήσει τους πάσχοντες από διαβήτη να ρυθμίζουν καλύτερα τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα τους.

Τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες

- Ψωμί και δημητριακά
 - ❑ Μαύρο ρύζι, πληγούρι, δημητριακά πρωϊνού, ζυμαρικά, αμυλώδη λαχανικά
 - Φρούτα (μήλα, βερίκοκα, μπανάνες, αποξηραμένα φρούτα)
 - Λαχανικά (σπαράγγια, μπρόκολα, καρότα,μανιτάρια, ραπανάκια)

- Γάλα
 - αποβουτυρωμένο γάλα, γιαούρτι με φρούτα
- Κρέας και υποκατάστατα
 - Φασόλια, φακές, φάβα, ρεβίθια
- Αθλητικά ποτά (gatorade, gatorLode, ReLode, Power Gel, Power Bar κ.α)

TABLE
3-2

Sample Nutrients in Sugars and Other Foods

The indicated portion of any of these foods provides approximately 100 kcalories. Notice that—for a similar number of kcalories and grams of carbohydrate—milk, legumes, fruits, grains, and vegetables offer more of the other nutrients than do the sugars.

	Size of 100 kCal Portion	Carbohydrate (g)	Protein (g)	Calcium (mg)	Iron (mg)	Vitamin A (μ g)	Vitamin C (mg)
Foods							
Milk, 1% low-fat	1 c	12	8	300	0.1	144	2
Kidney beans	$\frac{1}{2}$ c	20	7	30	1.6	0	2
Apricots	6	24	2	30	1.1	554	22
Bread, whole wheat	$1\frac{1}{2}$ slices	20	4	30	1.9	0	0
Broccoli, cooked	2 c	20	12	188	2.2	696	148
Sugars							
Sugar, white	2 tbs	24	0	trace	trace	0	0
Molasses, blackstrap	$2\frac{1}{2}$ tbs	28	0	343	12.6	0	0.1
Cola beverage	1 c	26	0	6	trace	0	0
Honey	$1\frac{1}{2}$ tbs	26	trace	2	0.2	0	trace

Ομάδα 1: Γάλα και προϊόντα

Ένα ισοδύναμο γάλακτος περιέχει 12 γρ υδατάνθρακες, 8 γρ πρωτεΐνες και ποσότητα λίπους που ποικίλλει.

Γάλα αποβουτυρωμένο (0-3 γρ λίπους ανά ισοδύναμο)

• Αποβουτυρωμένο γάλα	1 φλιτζ
• Γάλα με 1 ή 1,5% λίπος	1 φλιτζ
• Γάλα σκόνη αποβουτυρωμένο	1/3 φλιτζ
• Γάλα εβαπορέ (χωρίς λίπος)	1/2 φλιτζ
• Γάλα σόγιας αποβουτυρωμένο	1 φλιτζ
• Γιαούρτι από αποβουτυρωμένο γάλα	180 γρ

CEREALS

Γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος (5 γρ λίπους ανά ισοδύναμο)

• Γάλα με 2% λίπος	1 φλιτζ
• Γιαούρτι από γάλα με 2% λίπος	180 γρ

Γάλα πλήρες (8 γρ λίπους ανά ισοδύναμο)

• Γάλα πλήρες	1 φλιτζ
• Γάλα εβαπορέ (κουτί)	1/2 φλιτζ
• Γάλα κατσίκας	1 φλιτζ
• Γιαούρτι	180 γρ
• Κεφίρ	1 φλιτζ

Ομάδα 2: Λαχανικά

Ένα ισοδύναμο λαχανικών αντιστοιχεί σε ½ φλιτζάνι του τσαγιού βρασμένα λαχανικά ή 1 φλιτζάνι ωμά λαχανικά (100 γρ) και περιέχει 5 γρ υδατάνθρακες, 2 γρ πρωτεΐνες, 25 θερμίδες και 1-4 γρ φυτικές ίνες.

Ομάδα 3: Φρούτα και χυμοί

Ένα ισοδύναμο αντιστοιχεί σε 15 γρ υδατάνθρακες και 60 θερμίδες. Τα γραμμάρια που αναφέρονται περιλαμβάνουν τη φλούδα και τα κουκούτσια.

ALS

Φρούτα

• Ανανάς	¾ φλιτζ	
• Αχλάδι	1 μικρό	110 γρ
• Βερίκοκκα	4 ολόκληρα	150 γρ
• Γκρέιπ φρουτ	½ μεγάλο	330 γρ
• Δαμάσκηνα	2 μέτρια	140 γρ
• Καρπούζι	1 φέτα	380 γρ
• Κεράσια	12 μεγάλα	85 γρ
• Μάνγκο	½ μικρό	160 γρ
• Μανταρίνι	2 μικρά	220 γρ
• Μήλο	1 μικρό	120 γρ
• Μούρα	¾ φλιτζ	

• Μπανάνα	½ μεγάλη ή 1 μικρή	120 γρ
• Νεκταρίνι	1 μέτριο	140 γρ
• Πεπόνι	¾ φλιτζ	280 γρ
• Πορτοκάλι	1 μικρό	180 γρ
• Ροδάκινο	1 μέτριο	110 γρ
• Σταφίδες	1 κ.σ.	
• Σταφύλια	17 ρώγες μικρές	85 γρ
• Φράουλες	10 μικρές ή 1 φλιτζ	

*Χυμοί (1 φλιτζάνι = 240 ml)

• Ανανά	½ φλιτζ
• Γκρέιπ φρουτ	½ φλιτζ
• Δαμάσκηνου	⅓ φλιτζ
• Μήλου	½ φλιτζ
• Πορτοκαλιού	½ φλιτζ
• Σταφυλιού	⅓ φλιτζ

Ομάδα 4: Ψωμί - Δημητριακά - Όσπρια - Αμυλούχα λαχανικά

Ένα ισοδύναμο περιέχει 15 γρ υδατάνθρακες, 3 γρ πρωτεΐνες, 0-1 γρ λίπος και 80 θερμίδες.

Οι τροφές στους παρακάτω πίνακες έχουν ένα ισοδύναμο υδατανθράκων, εκτός εάν αναφέρεται κάτι άλλο.

• Κουλούρι Θεσσαλονίκης	1/2
• Κράκερς μικρά στρογγυλά αλατισμένα	5
• Κρέπα (διάμετρος 20 cm)	1/2
• Κριτσίνια (μήκος 20 cm, διάμετρος 1,2 cm)	2
• Κριτσίνια (μήκος 10 cm, διάμετρος 1,2 cm)	4
• Κριτσίνια (μήκος 10 cm, διάμετρος 0,6 cm)	6
• Κρουτόν	1 φλιτζ
• Μάφιν (muffin)	1/2
• Μπισκότα τύπου cream crackers	2

• Τορτίγια αραβοσίτου ή σιταριού (διάμετρος 15 cm)	1
• Τορτίγια σιταριού (διάμετρος 25 cm)	1/3
• Τσιπς αραβοσίτου Doritos	25 γρ
• Φρυγανιές (μικρές)	2 τεμάχια

- Ψωμί λευκό (όλων των τύπων) 1 φέτα (30 γρ)
- Ψωμί πλήρες σίκαλης ή βρώμης 1 φέτα (30 γρ)
- Ψωμί τοστ 1 φέτα
- Ψωμάκια τύπου χάμπουργκερ 1/2 (30 γρ)
- Ψωμί χοτ ντογκ 1/2 (30 γρ)

CEREALS

Δημητριακά / Ρύζι

- Αλεύρι 3 κ.σ.
- Βρώμη 1/2 φλιτζ
- Kous kous 1/3 φλιτζ
- Κορν φλέικς 1/3 φλιτζ
- Μακαρόνια-κριθάρaki-χυλοπίτες (μαγειρεμένα) 1/3 φλιτζ
- Μούσλι 1/4 φλιτζ
- Πίτουρο σιταριού 3 κ.σ.
- Ποπ κορν (σε φούρνο μικροκυμάτων) 3 φλιτζ (έχουν και 2 ισοδύναμα λίπους)
- Ρύζι (μαγειρεμένο) άσπρο ή καστανό 1/3 φλιτζ

Λευλούχα λαχανικά

- | | |
|---|--|
| ▸ Αρακάς (μαγειρεμένος) | ½ φλιτζ |
| ▸ Γλυκοπατάτα (ψητή)
(μήκος 12,5 cm, διάμετρος 4 cm) | ½ μέτρια |
| ▸ Καλαμπόκι βραστό | ½ φλιτζ |
| ▸ Καλαμπόκι ολόκληρο | ½ μεγάλο (140 γρ) |
| ▸ Κάστανα | 4 μεγάλα, 6 μικρά |
| ▸ Πατάτες ψητές
με τη φλούδα | 1 μικρή μεγέθους αυγού (85 γρ)
ή ¼ μεγάλη |
| ▸ Πατάτα βραστή | ½ φλιτζ ή ½ μέτρια |
| ▸ Πατάτες πουρέ | ½ φλιτζ |
| ▸ Φασολάκια
(πράσινα με καρπό μαγειρεμένα) | ½ φλιτζ |

Όσπρια (περιέχουν και πρωτεΐνη ίση με ένα ισοδύναμο πολύ άπαχου κρέατος)

• Φάβα, ρεβίθια $\frac{1}{2}$ φλιτζ

• Φασόλια, φακές
(μαγειρεμένα, στραγγισμένα) $\frac{1}{2}$ φλιτζ

Φασόλια ξεφλουδιστά $\frac{1}{2}$ φλιτζ

• Ζάχαρη	1 κ.σ. ή 3 κ.γ.	1,0 ισοδ υδατ
• Ζελέ (όχι light)	$\frac{1}{2}$ φλιτζάνι	1,0 ισοδ υδατ
• Κέικ χωρίς γλάσο ζάχαρης	30 γρ	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Κρουασάν	$\frac{1}{2}$ (33 γρ)	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Μαρμελάδα	1 κ.σ. ή 3 κ.γ.	1,0 ισοδ υδατ
• Μέλι	1 κ.σ. ή 3 κ.γ.	1,0 ισοδ υδατ
• Μπισκότα γεμιστά	2 μικρά (20 γρ)	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Μπισκότα χωρίς ζάχαρη	3 μικρά ή 1 μεγάλο 25-30 γρ	1,0 ισοδ υδατ, 1,0-2,0 ισοδ λίπ
• Μπράουνι (Brownie)	1 μικρό	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Ντόνατ (doughnut) απλό	50 γρ	1,5 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ
• Ντόνατ (doughnut) με γλάσο ζάχαρης	9,5 cm μήκος (60 γρ)	2,0 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ
• Παγωτό	$\frac{1}{2}$ φλιτζ	1,0 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ
• Παγωτό light	$\frac{1}{2}$ φλιτζ	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Παγωτό 0%+0%	$\frac{1}{2}$ φλιτζ	1,0 ισοδ υδατ
• Πατατάκια	15 κομμάτια (25 γρ)	1,0 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ
• Πατάτες τηγανντές	8 μεγέθους δακτύλου ή 16 λεπτές	1,0 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ
• Πατάτες Ω γκρατέν (au gratin)	$\frac{1}{2}$ φλιτζ	1,0 ισοδ υδατ, 1,0 ισοδ λίπ
• Σιρόπι	1 κ.σ. ή 3 κ.γ.	1,0 ισοδ υδατ
• Σορμπέ	$\frac{1}{2}$ φλιτζ	2,0 ισοδ υδατ
• Ταμπλέτες γλυκόζης B/D 5 γρ	3 (15 γρ)	1,0 ισοδ υδατ
• Τάρτα φρούτων γεμιστή εμπορίου	$\frac{1}{6}$ (διάμετρος 20 cm)	3,0 ισοδ υδατ, 2,0 ισοδ λίπ

Σάκχαρα και άμυλο: Σε ποια ποσότητα;

- Ιατρικό Ινστιτούτο (Institute of Medicine) συνιστά η λήψη των υδατανθράκων (αμύλου και σακχάρων), να αξιολογείται με δύο τρόπους:
 - ✓ με την επαρκή πρόσληψη (Adequate Intake (AI) και
 - ✓ το αποδεκτό εύρος κατανομής των μακροθρεπτικών συστατικών (Acceptable Macronutrient Distribution Range (AMDR), το οποίο αναφέρεται στην ενέργεια των θρεπτικών συστατικών.
 - ✓ Το Ιατρικό Ινστιτούτο δεν έχει καθορίσει το ανώτατο επίπεδο ανεκτής πρόσληψης (Tolerable Upper Intake Level (UL) για τους υδατάνθρακες.

CEREALS

- Η επαρκής πρόσληψη (AI) είναι η ελάχιστη ποσότητα σακχάρων και αμύλου που χρειάζεται να παίρνει ο οργανισμός καθημερινά, ώστε η γλυκόζη του αίματος να επαρκεί για τη σωστή λειτουργία του εγκεφάλου.
- Για άτομα άνω του ενός έτους, συστήνεται η λήψη τουλάχιστον 130 γραμμαρίων υδατανθράκων ή 520 kcal ή το 25% των θερμίδων σε μια διατροφή 2000 kcal.
- Σε περίπτωση εγκυμοσύνης και θηλασμού οι ανάγκες αυξάνουν και η επαρκής πρόσληψη (AI) αυξάνεται στα 175 και στα 210 γραμμάρια αντίστοιχα.

Γλυκαιμικός δείκτης

CEREALS

Πίνακας 4.5 Ο γλυκαιμικός δείκτης συγκεκριμένων τροφίμων

Ο γλυκαιμικός δείκτης είναι ένα μέτρο του ρυθμού πέψης και απορρόφησης των τροφών που περιέχουν υδατάνθρακες και του συνακόλουθου αποτελέσματος στα επίπεδα γλυκόζης αίματος. Η βάση είναι το 100 και στηρίζεται στην πρόσληψη γλυκόζης από το στόμα. Ωστόσο, ο γλυκαιμικός δείκτης μπορεί να ποικίλει από άτομο σε άτομο.

Υψηλός γλυκαιμικός δείκτης (>85)

Γλυκόζη
Σουκρόζη
Σιρόπι σφενδάμου
Σιρόπι καλαμποκιού
Μέλι
Καραμέλες
Νιφάδες καλαμποκιού
Καρότα
Κράκερ
Μελάσα
Πατάτες
Σταφίδες
Ψωμί λευκό, ολικής άλεσης
Αναψυκτικά με ζάχαρη
Αθλητικά ποτά με σάκχαρα
Power Ade
Gatorade
Αθλητικά ποτά με πολυμερή γλυκόζης
Gatorlode

Μεσαίος γλυκαιμικός δείκτης (60-85)

Δημητριακά πρωϊνού ολικής άλεσης
Μπανάνα
Ακτινίδια
Χυλός βρώμης
Χυμός πορτοκαλιού
Ζυμαρικά
Ρύζι
Ψωμί σικάλεως, ολικής άλεσης
Γλυκοπατάτες
Καλαμπόκι
Πατατάκια

Χαμηλός γλυκαιμικός δείκτης (<60)

Φρουκτόζη
Μήλο
Κεράσια
Φασόλια
Ρεβύθια
Φακές
Χουρμάδες
Σύκα
Ροδάκινα
Δαμάσκηνα
Παγωτό
Γάλα
Γιαούρτι

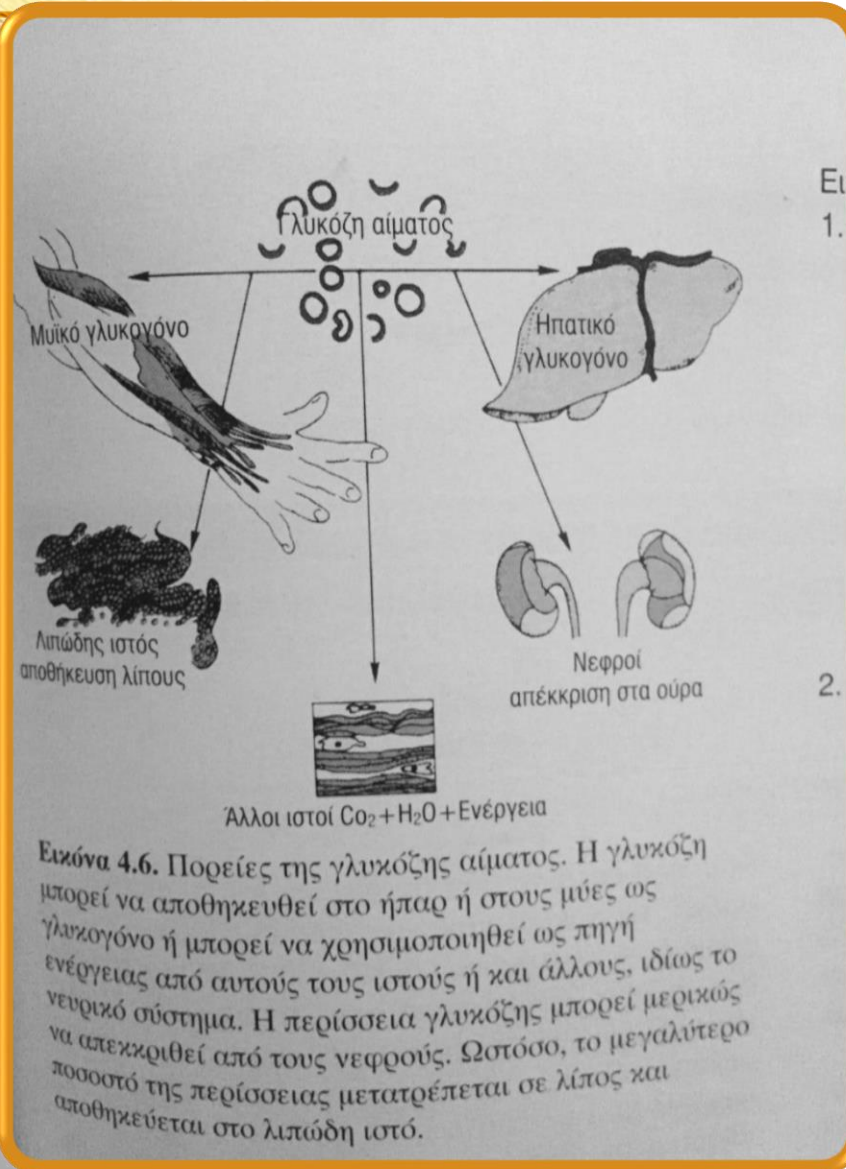
CEREALS



Τι γίνεται με την γλυκόζη του αίματος;

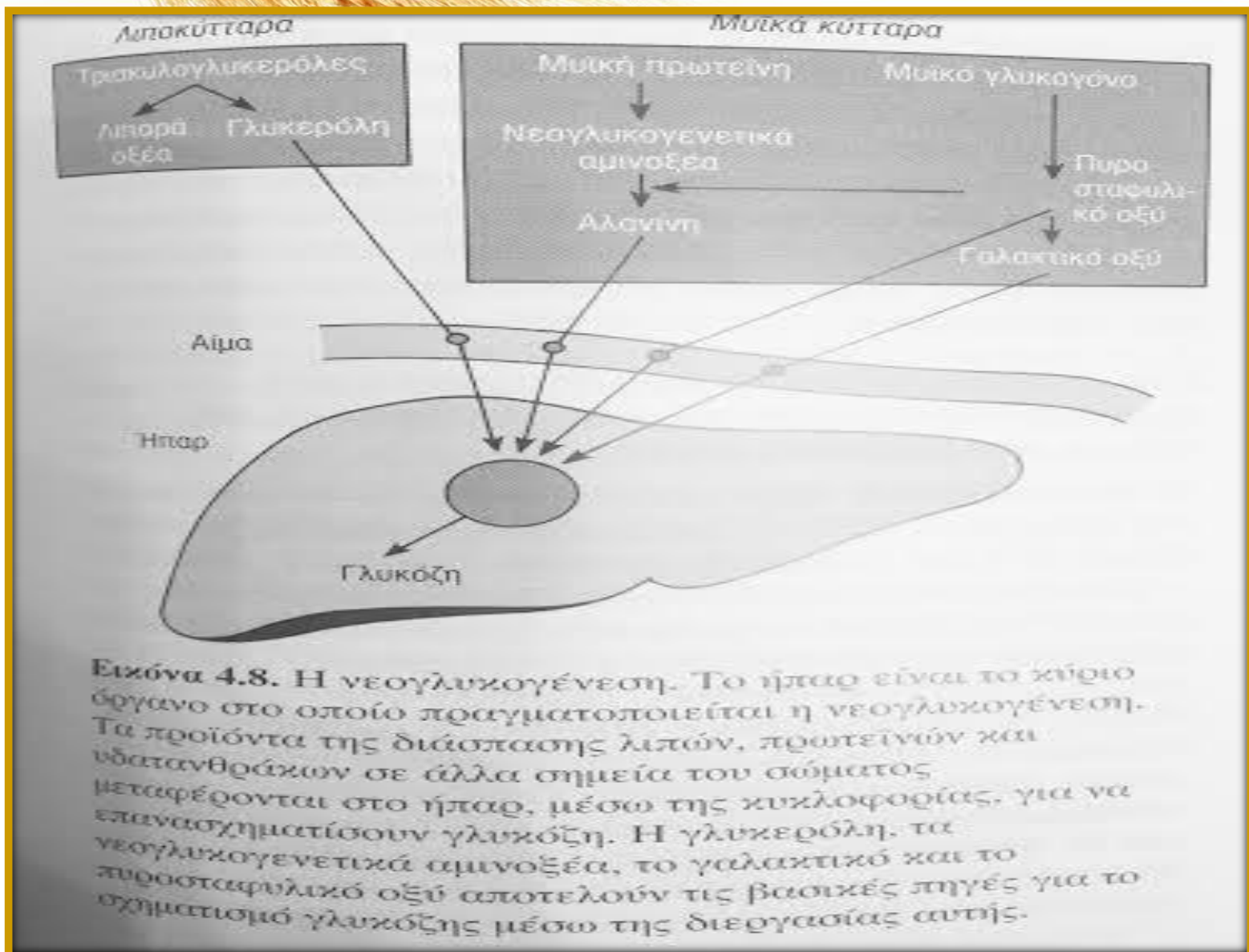
CEREALS

- Η άσκηση αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει

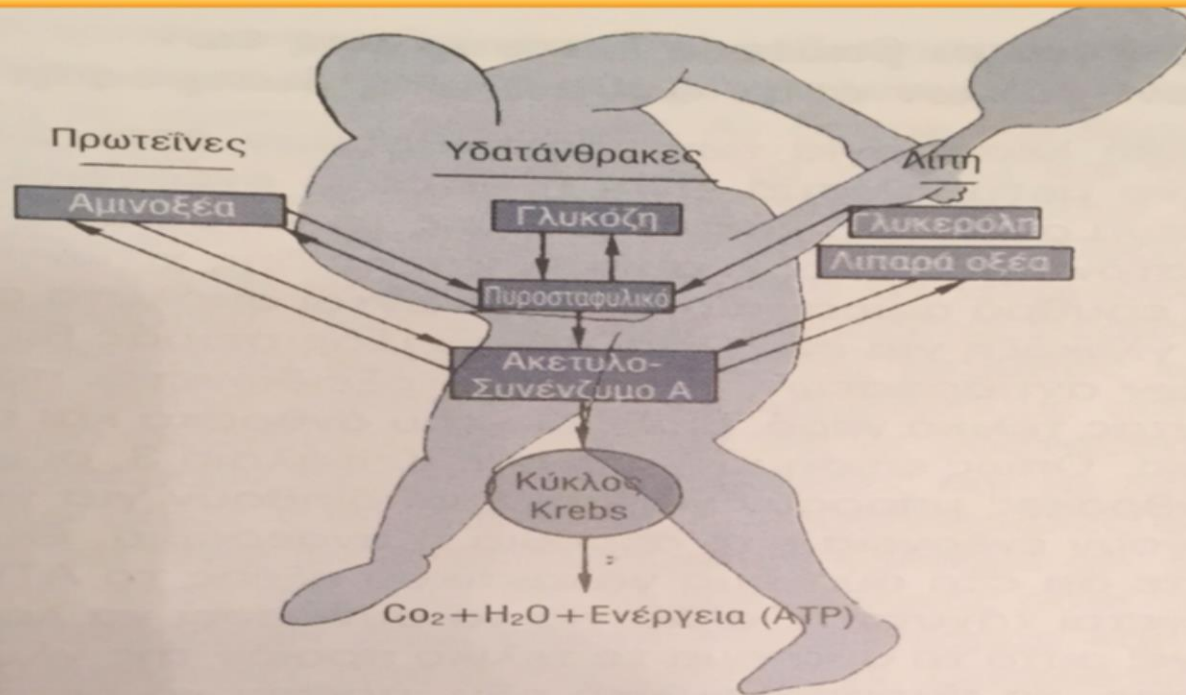


Μπορεί ο οργανισμός να συνθέσει υδατάνθρακες από άλλα θρεπτικά συστατικά;;;

CEREALS



Εικόνα 4.8. Η νεογλυκογένεση. Το ήπαρ είναι το κύριο όργανο στο οποίο πραγματοποιείται η νεογλυκογένεση. Τα προϊόντα της διάσπασης λιπών, πρωτεϊνών και υδατανθράκων σε άλλα σημεία του σώματος μεταφέρονται στο ήπαρ, μέσω της κυκλοφορίας, για να επανασχηματίσουν γλυκόζη. Η γλυκερόλη, τα νεογλυκογενετικά αμινοξέα, το γαλακτικό και το πυροσταφυλικό οξύ αποτελούν τις βασικές πηγές για το σχηματισμό γλυκόζης μέσω της διεργασίας αυτής.



Εικόνα 4.9. Αλληλοσυσχετισμοί ανάμεσα σε υδατάνθρακες, λίπη και πρωτεΐνες στον ανθρώπινο μεταβολισμό. Παρά το γεγονός ότι και τα τρία θρεπτικά συστατικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας, ωστόσο τις βασικές πηγές ενέργειας αποτελούν οι υδατάνθρακες και τα λίπη. Το πλεόνασμα υδατανθράκων μπορεί να μετατραπεί σε λίπος. Η δομή των υδατανθράκων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχηματισμό πρωτεϊνών, αλλά θα πρέπει να προστεθεί και άζωτο. Τα λίπη δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υδατανθράκων, γιατί το ακετυλο-συνένζυμο Α δεν μπορεί να μετατραπεί σε πυροσταφυλικό. Ωστόσο, η γλυκερόλη των λιπών μπορεί να παράγει μικρές ποσότητες υδατανθράκων. Τα λίπη μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως η βάση για τον σχηματισμό πρωτεϊνών, αλλά και πάλι θα πρέπει να προστεθεί άζωτο. Το πλεόνασμα αμινοξέων δεν μπορεί να αποθηκευτεί στο σώμα, αλλά μπορεί να μετατραπεί σε υδατάνθρακες ή λίπη.

Οι ανάγκες των αθλητών σε υδατάνθρακες είναι αυξημένες. Η ποσότητα καθορίζεται από τη μορφή, τη διάρκεια και την ένταση του αγωνίσματος ή της προπόνησης

Υπογλυκαιμία

Εξάντληση του
μυϊκού γλυκογόνου

Μπορούν να
επισπεύσουν την
κόπωση

Επίπεδα γλυκόζης
αίματος σε
φυσιολογικά
επίπεδα

Επίπεδα ηπατικού
γλυκογόνου σε
φυσιολογικά
επίπεδα

Επίπεδα μυϊκού
γλυκογόνου σε
φυσιολογικά
επίπεδα

Τύποι δραστηριοτήτων και υδατάνθρακες...


CEREALS

- 40% της ενέργειας σε καταστάσεις ηρεμίας
- Ελαφριά άσκηση το λίπος αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας
- Μέτρια ένταση \Rightarrow 50% Υδατ
- 70-80% της VO_{2max} υδατ προτιμώμενο
- Μέγιστη ένταση \Rightarrow Υδατ

- Οι υδατάνθρακες μπορούν να είναι η κύρια πηγή ενέργειας για τα έντονα αναερόβια αγωνίσματα που διαρκούν λιγότερο από ένα λεπτό και τα έντονα αερόβια που διαρκούν πάνω από μία ή δύο ώρες

Η χρήση των υδατανθράκων είναι ανάλογη με το επίπεδο της έντασης

CEREALS

- ❖ Όσο πιο έντονη είναι η άσκηση τόσο μεγαλύτερη η προσφορά των υδατανθράκων  σε πιο γρήγορη κόπωση
- ❖ Σημαντική η πρόσληψη σε αγωνίσματα που διαρκούν από 90-120 λεπτά.
- ❖ Σημαντικό ενεργειακό καύσιμο για αθλήματα μεγάλης διάρκειας με διαστήματα άσκησης μεγάλης έντασης (πχ ποδόσφαιρο)

- Δραστηριότητα σε υψηλό υψόμετρο, σε θερμό ή ψυχρό περιβάλλον, μπορεί να αυξήσει τα συμμετοχή των υδατανθράκων ως ενεργειακή πηγή



- Σε θερμό περιβάλλον, αν υπάρχει εγκλιματισμός, δεν υπάρχουν αρνητικές επιδράσεις στο ρυθμό οξείδωσης των υδατανθράκων

Γιατί οι υδατάνθρακες αποτελούν σημαντική πηγή για την άσκηση;;;

CEREALS

- Η μόνη ενεργειακή πηγή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναερόβια
 - Σύγκριση Y και Λ
- Το πιο αποτελεσματικό καύσιμο για το σύστημα οξυγόνου (1 lt O_2 , $Y=5,05$, $\Lambda=4,69$) (7% πιο αποτελεσματικό)
- Πιο γρήγορες και αποτελεσματικές μεταβολικοί οδοί (παράγουν ATP μέχρι και τρεις φορές πιο γρήγορα)

CEREALS

Η κύρια υδατανθρακική πηγή ενέργειας είναι το
μυϊκό γλυκογόνο
στη διάρκεια της άσκησης καθώς χρησιμοποιείται
το Μ.Γ, η γλυκόζη του αίματος μπορεί να εισέλθει
στους μύες και να οξειδωθεί
το συκώτι θα απελευθερώσει γλυκόζη για να
βοηθήσει στη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης
σταθερά και να προλάβει την υπογλυκαιμία

Κατά τη διάρκεια άσκησης μέτριας έντασης η χρήση
μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου συνεισφέρουν
ισόποσα στην οξείδωση των υδατανθράκων

- Όλα τα σωματική αποθέματα υδατανθράκων –γλυκόζη αίματος, ηπατικό και μυικό γλυκογόνο- είναι απαραίτητα για την παραγωγή ενέργειας κατά τη διάρκεια διαφόρων μορφών άσκησης.
- Κατάλληλη προπόνηση σε συνδυασμό με ικανοποιητική πρόσληψη υδατανθράκων αυξάνουν τις πιθανότητες επιτυχίας

Τι αποτελέσματα έχει προπόνηση αντοχής στο μεταβολισμό των υδατανθράκων

- Η άσκηση, δρα όπως και η ινσουλίνη, αυξάνει το ρυθμό μεταφοράς της γλυκόζης στο μυ κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά την άσκηση.
- Επιφέρει αλλαγές στο σώμα, στην σωματική απόδοση και στις ενεργειακές πηγές που χρησιμοποιούνται:
- Α. αύξηση της VO_{2max}
- Β. τα ένζυμα που μεταβολίζουν τους υδατάνθρακες στους μυς θα αυξηθούν (οξειδωτικά ένζυμα που σχετίζονται με τον κύκλο του krebs), πιο αποτελεσματική οξείδωση των Υ
- Β. στο μυ αποθηκεύεται μεγαλύτερη ποσότητα γλυκογόνου

CEREALS



ΠΡΟΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΓΕΥΜΑ

CEREALS

- Οι διατροφικές οδηγίες και οι πρακτικές που εφαρμόζονται στοχεύουν στην πρόληψη αλλά και αντιμετώπιση εκείνων των προβλημάτων που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της αθλητικής απόδοσης



Το διαιτολόγιο ενός αθλητή/τριας σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη

- ✓ Το φύλο
- ✓ Η ηλικία
- ✓ Το σωματικό βάρος
- ✓ Το τύπο της άσκησης
- ✓ Τη διάρκεια της άσκησης
- ✓ Την ένταση του αγωνίσματος
- ✓ Προηγούμενη διατροφική κατάσταση

Προαγωνιστικό γεύμα CEREALS

- Η προαγωνιστική περίοδος είναι το χρονικό διάστημα των 4 ωρών πριν την έναρξη του αγώνα. Χωρίζεται σε δύο υποπεριόδους:

- 2-4 ώρες πριν τον αγώνα
- 30-60 λεπτά πριν τον αγώνα (Hawley and Burke, 1997)



Σχεδιασμός προαγωνιστικού γεύματος

- Ώρα διεξαγωγής του αγώνα
- Τόπος διεξαγωγής του αγώνα
- Διαθέσιμος χρόνος για φαγητό
- Διατροφικές προτιμήσεις των αθλητών/τριών ή ιδιαίτερες συμπεριφορές
- Προβλήματα υγείας που σχετίζονται με τη διατροφή
- Παραδόσεις και συνήθειες συλλόγων
- Χώρος φαγητού



Σκοπός προαγωνιστικού γεύματος

CEREALS

- ⌚ Στη διατήρηση των αποθεμάτων του γλυκογόνου στους ασκούμενους μυς πριν και στη διάρκεια της άσκησης-αγώνα
- ⌚ Στη διατήρηση της γλυκόζης του αίματος σε σταθερά επίπεδα (αποφυγή υπογλυκαιμίας)
- ⌚ Την πρόληψη της αφυδάτωσης
- ⌚ Τη διατήρηση της ηλεκτρολυτικής ισορροπίας
- ⌚ Την αποφυγή γαστρεντερικών διαταραχών
- ⌚ Πρόληψη της πείνας

CEREALS

Σύσταση του προαγωνιστικού γεύματος



Προαγωνιστικό γεύμα και ενυδάτωση

- Πρόληψη αφυδάτωσης
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και πρόληψη αφυδάτωσης
- Ηλικία αθλητή
- Τεχνικές ενυδάτωσης
- Εφίδρωση και ηλεκτρολύτες
- 400-600ml νερό 2 ώρες πριν τον αγώνα



Πρωτεΐνες CEREALS

- ✓ >8% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης του γεύματος
- ✓ Πέψη και απορρόφηση
- ✓ Αύξηση του μεταβολισμού ηρεμίας και θερμορρύθμιση
- ✓ Καταβολισμός πρωτεϊνών και αφυδάτωση



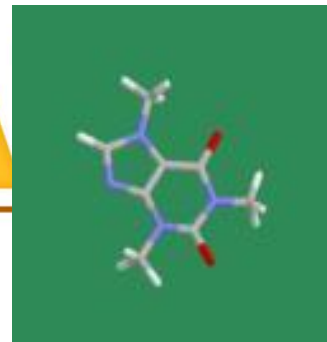
Λιπαρές ουσίες

CEREALS

- >15-18% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης του γεύματος
- Πέψη και απορρόφηση
- Τριακυλογλυκερόλες μέσης αλύσου
- Προπονημένοι και απροπόνητοι αθλητές
- Φόρτιση λίπους
- Γαστρεντρικές διαταραχές, ζάλη, ναυτία και εντερικές συστάσεις



Καφεΐνη CEREAL



- Αύξηση ετοιμότητας και χρόνου αντίδρασης. Βελτίωση απόδοσης σε αγωνίσματα δύναμης και ταχυτητας
- Αύξηση των επιπέδων των ε.λ.ο κατά την άσκηση. Αύξηση της επίδοσης σε αγωνίσματα αντοχής
- Εξοικονόμηση μυικού γλυκογόνου

- Διουρητική δράση
- Διέγερση του μεταβολισμού και θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Φόρτιση υδατανθράκων και καφεΐνη
- Ευαισθησία στην καφεΐνη
- 200-400mg ή 3mg/kg-15mg/kg
- Τουλάχιστον 1 ώρα πριν τον αγώνα

Υδατάνθρακες...



➤ 3-4 ώρες πριν τον αγώνα

- 4-5γρ υδατ/κιλ ΣΒ ή >200γρ Υδατ/γεύμα
- Φρούτα, χυμοί φρούτων και λαχανικών, ψωμί, ψημένες πατάτες, δημητριακά με γάλα χαμηλών λιπαρών, γιαούρτι χαμηλών λιπαρών, σάντουιτς με φυστικοβούτυρο, άπαχο κρέας, τυρί χαμηλών λιπαρών ή υδατανθρακούχα ποτά

➤ 2-3 ώρες πριν τον αγώνα

- Φρούτα, χυμοί φρούτων και λαχανικών, ψωμί, muffins, τυρί χαμηλών λιπαρών ή υδατανθρακούχα ποτά, γιαούρτι χαμηλών λιπαρών
- 2,5γρ υδατ/κιλ πριν την άσκηση και ρόφημα υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών στη διάρκεια

...Υδατάνθρακες...

CEREALS

- **1 ώρα πριν τον αγώνα**
 - **1-2γρ υδατ/κιλ ΣΒ**
 - Φρούτα, χυμοί φρούτων και λαχανικών, υδατανθρακούχα ποτά
 - Προσοχή στους αθλητές που έχουν προδιάθεση για αντιδραστική υπογλυκαιμία
 - 45 λεπτά πριν το αγώνα πρόσληψη γλυκόζης, φρουκτόζης ή μαλτοδεξτρίνης (μεγάλης διάρκειας άσκηση)
- 5-10 λεπτά πριν την άσκηση (μεγάλης διάρκειας άσκηση, 60-75% VO_2max), 50-60γρ πολυμερές της γλυκόζης σε διάλυμα 40-50%, η αντίδραση της ινσουλίνης στην πρόσληψη γλυκόζης καταστέλλεται, ενώ η έκκριση επινεφρίνης αυξάνεται
- **Φρουκτόζη πριν την άσκηση**
 - **Γαστρεντρικές διαταραχές**
 - **Μεταφορά στο ήπαρ (χρονοβόρος διαδικασία)**

Τύπος υδατανθράκων

CEREALS

✓ Γλυκαιμικός δείκτης

- Ο ρυθμός που το σάκχαρο του αίματος αυξάνεται και μειώνεται μετά την κατανάλωση μίας συγκεκριμένης τροφής
- Ο όρος δηλώνει τη μαθηματική έκφραση της υπεργλυκαιμίας, που προκύπτει όταν το υπό εξέταση τρόφιμο συγκριθεί με την υπεργλυκαιμία που προκαλεί η λήψη άσπρου ψωμιού, με την ίδια ποσότητα σακχάρων
- $\text{Γ.Δ} = (\text{επιφάνεια καμπύλης σακχάρου αίματος του υπό εξέταση τροφίμου} / \text{επιφάνεια καμπύλης σακχάρου αίματος του τροφίμου αναφοράς}) \times 100$
- Διακύμανση Γ.Δ

Γλυκαιμικός δείκτης

CEREALS

- Η κατανάλωση τροφών \uparrow γλυκαιμικό δείκτη
 - Επιταχύνει την εξάντληση του γλυκογόνου και μειώνει την αθλητική απόδοση:
 - α) γρήγορη απελευθέρωση ινσουλίνης (υπογλυκαιμία), β) διευκολύνει την εισροή γλυκόζης στους μύες γ) αναστέλλει τη λιπόλυση
- Η κατανάλωση τροφών \downarrow γλυκαιμικό δείκτη
 - Σταθερά επίπεδα στη γλυκόζη αίματος
 - Αύξηση της οξείδωσης των λιπών

CEREALS

- 72γρ corn flakes,
300ml γάλα 1,5%,
12γρ μαργαρίνη, 23γρ
απλή μαρμελάδα,
181ml
υδατανθρακούχο
ρόφημα
- 852 kcal
- 162γρ υδατάνθρακες
- 12γρ λίπος
- 23γρ πρωτεΐνη
- Γ.Δ=78 (Volever, 1986)

- 100γρ muesli, 300ml
γάλα 1,5%, 78γρ μήλο,
120γρ ροδάκινο, 149γρ
γιαούρτι άπαχο, 300ml
χυμός μήλο
- 855 kcal
- 162γρ υδατάνθρακες
- 11γρ λίπος
- 27γρ πρωτεΐνη
- Γ.Δ=44

Γλυκαιμικό φορτίο



Η κατανάλωση υδατανθράκων που έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη σε υπερβολικές ποσότητες μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην διέγερση της ινσουλίνης

- Το γλυκαιμικό φορτίο ενός τροφίμου υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τον γλυκαιμικό του δείκτη με την ποσότητα των υδατανθράκων σε γραμμάρια που παρέχονται από το τρόφιμο και διαιρώντας το αποτέλεσμα με το 100

- Π.χ μαυρομάτικα φασόλια ↓ Γ.Δ (43) (↑ Δ.Ι και Υ↑)
- Η κατανάλωση μεγάλης ποσότητας φασολιών σε ένα γεύμα μπορεί να έχει πολύ μεγάλη διεγερτική επίδραση στην ινσουλίνη σε σχέση με τα καρότα.
- Καρότα ↑ Γ.Δ: ενώ ο γλυκαιμικός τους δείκτης είναι 131%, το γλυκαιμικό φορτίο ενός καρότου (που περιέχει 4 γρ. Υ) είναι ίσο με 5. Για να εξισωθούν τα 50 γρ. Υδ στα οποία αναφέρεται ο Γ.Δ, θα πρέπει να καταναλωθούν γύρω στα 750 γρ. καρότων

CEREALS

Πηγή	Αντιπροσωπευτική Ποσότητα	Γλυκαιμικός Δείκτης	Γλυκαιμικό Φορτίο
Ζυμαρικά	140 γρ	59	2242
Μήλο	1	54	864
Μπρόκολο	160 γρ	50*	150

* υπολογίζεται από τον γλυκαιμικό δείκτη διαφόρων βρασμένων φασολιών

- Υπάρχουν αθλητές που παρουσιάζουν αρνητικές αντιδράσεις στην κατανάλωση υδατανθράκων 1 ώρα πριν την άσκηση:
- Παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση της οξείδωσης των υδατανθράκων και μείωση των επίπεδων γλυκόζης στα πρώτα στάδια της άσκησης, ενώ εμφανίζουν πρόωρη κόπωση και συμπτώματα υπογλυκαιμίας

Γιατί;

Οι λόγοι δεν είναι
σαφείς

- Η πρόσληψη μικρών ποσοτήτων υδατανθράκων (<50γρ Υ)
- Υπερβολική αυξημένη ευαισθησία στην ινσουλίνη
- Μια μειωμένη αντίρροπη ρύθμιση στο συμπαθητικό σύστημα
- Παρατηρείται συχνότερα κατά τη διάρκεια άσκησης χαμηλής ως μέτριας έντασης και όχι στη διάρκεια ασκήσεων υψηλής έντασης

CEREALS

- Τα συμπτώματα της υπογλυκαιμίας δεν παρατηρούνται σε όλους τους αθλητές με ευαισθησία στην κατανάλωση υδατανθράκων πριν την άσκηση
- Ίσως: η προπόνηση οδηγεί σε κάποια προσαρμογή η οποία επιτρέπει να συνεχίσουν την άσκηση παρά τα χαμηλά επίπεδα γλυκόζης

- Πειραματισμός από τον αθλητή για τον χρόνο πρόσληψης των υδατανθράκων (>70γρ).
- Υδατάνθρακες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη (αν και....)
- Χρήσιμο: στην προθέρμανση, σύντομα σετ υψηλής έντασης ώστε να ενεργοποιηθεί η ηπατική παραγωγή γλυκόζης
- Πρόσληψη υδατανθράκων στη διάρκεια της άσκησης

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ...



- ✓ Η μείωση της παρατεταμένης μυϊκής προσπάθειας οφείλεται στην μείωση των αποθεμάτων γλυκογόνου.
- ✓ Η καύση της γλυκόζης στο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας, κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα αυξάνει κατά 20 φορές, σε σχέση με την ηρεμία.

... ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΑΓΩΝΑ

- ✓ 55-60% \Rightarrow 70%
- ✓ Μοντέλα φόρτισης γλυκογόνου
- ✓ Σύνθεση υδατανθράκων
- ✓ Κατανάλωση γλυκόζης
- ✓ Κατανάλωση φρουκτόζης

"Modified Carbohydrate Loading"

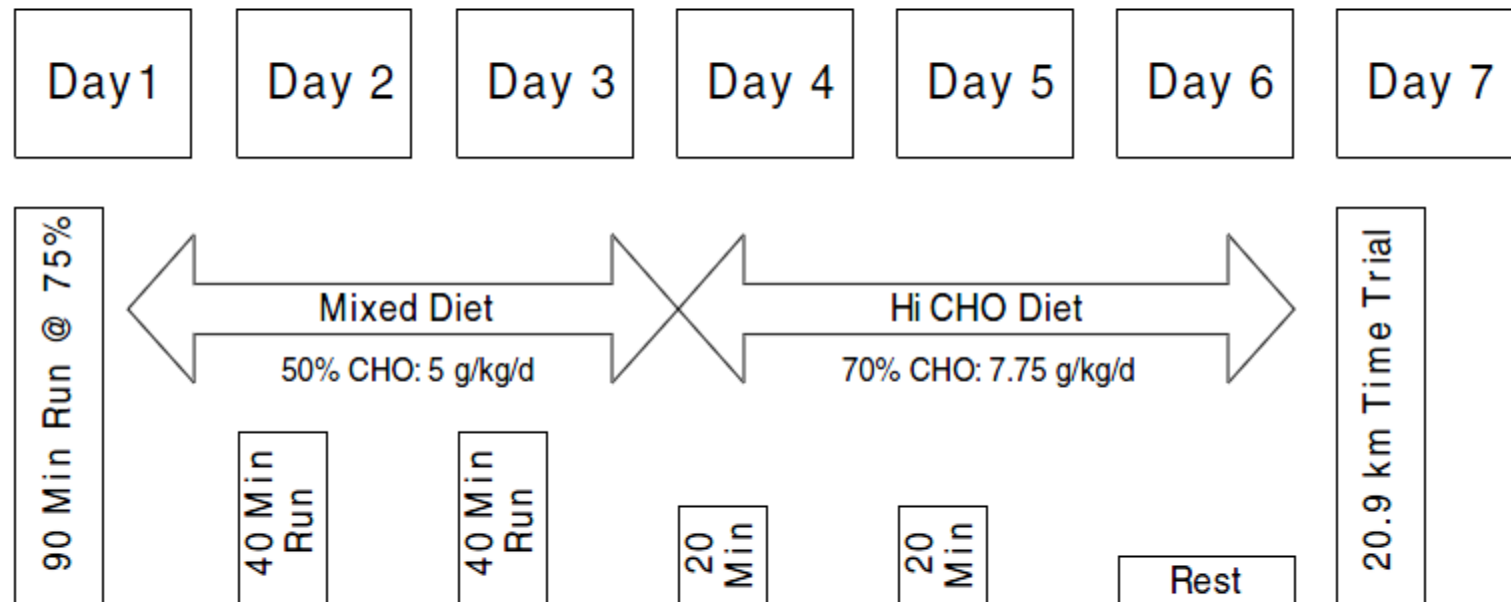


FIGURE 2.1 The modified carbohydrate loading strategy. (Adapted from Sherman, W.M. et al. Effect of exercise–diet manipulation on muscle glycogen and its subsequent utilization during performance. *Int. J. Sports Med.*, 2, 1981. With permission.)

Συνιστώμενη μέθοδος

- 1η μέρα: εξαντλητική άσκηση
- 2η μέρα: μικτή δίαιτα, μέσης περιεκτικότητας
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 3η μέρα: μικτή δίαιτα, μέσης περιεκτικότητας
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 4η μέρα: μικτή δίαιτα, μέσης περιεκτικότητας
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 5η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης
- 6η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
- 7η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
- 8η μέρα: Αγώνας

Πρωτότυπη, κλασσική μέθοδος

- 1η μέρα: εξαντλητική άσκηση
- 2η μέρα: δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 3η μέρα: δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 4η μέρα: δίαιτα πλούσια σε πρωτεΐνες/λίπη, φτωχή
σε υδατάνθρακες, περιορισμός της άσκησης
- 5η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης
- 6η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
- 7η μέρα: δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες,
περιορισμός της άσκησης ή ξεκούραση
- 8η μέρα: Αγώνας

Δίαιτα πλούσια σε υδατάνθρακες: 400-700 g ανά ημέρα, ανάλογα με το σωματικό βάρος. Το 70-80% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης θα πρέπει να είναι υδατάνθρακες.

Πίνακας 4.9 Ημερήσιο διαιτολόγιο για φόρτιση υδατανθράκων

Διαιτητικές πηγές λιπών, πρωτεϊνών και υδατανθράκων	Ποσότητα και θερμίδες	Γραμμάρια υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπών
Κρέας, ψάρια, πουλερικά, αυγά, τυρί. Επιλέξτε τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπη. Ψωμί και δημητριακά	180-240 g Θερμίδες: 330-440 10-20 μερίδες Θερμίδες: 800-1600	0 g υδατανθράκων* 42-56 g πρωτεϊνών 18-24 g λιπών 150-300 g υδατανθράκων 24-60 g πρωτεϊνών
Λαχανικά, υψηλής περιεκτικότητας σε Θερμίδες (π.χ. καλαμπόκι) Φρούτα	4 μερίδες Θερμίδες: 280 4 μερίδες Θερμίδες: 240	60 g υδατανθράκων 8 g πρωτεϊνών 60 g υδατανθράκων
Λίπη και έλαια	2-4 κουταλάκια του γλυκού Θερμίδες: 90-180	10-20 g λιπών
Γάλα αποβουτυρωμένο	2 μερίδες Θερμίδες: 180	24 g υδατανθράκων 16 g πρωτεϊνών
Επιδόρπια, γλυκά	2 μερίδες Θερμίδες: 700	102 g υδατανθράκων 6 g πρωτεϊνών 30 g λιπών
Αναψυκτικά	240-720 ml Θερμίδες: 80-240	20-60 g υδατανθράκων
Νερό	8 ποτήρια ή περισσότερο Θερμίδες: 0	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΘΕΡΜΙΔΕΣ	2700-3860	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ		
Υδατάνθρακες	416-606	65%
Πρωτεΐνες	96-146	15%
Λίπη	58-74	20%

Συμβουλευθείτε τον Πίνακα 4.2 για συγκεκριμένα τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες από κάθε μία από τις παραπάνω ομάδες

* Τα όσπρια ταξινομούνται επίσης στην ομάδα του κρέατος λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνες. Ωστόσο, είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπη και πλούσια σε υδατάνθρακες, οπότε αποτελούν μια καλή επιλογή γι' αυτή την ομάδα των τροφίμων. Η αντικατάσταση του κρέατος με όσπρια θα αυξήσει τη συνολική ποσότητα προσλαμβανομένων υδατανθράκων και την αντίστοιχη εκατοστιαία συμμετοχή τους στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη.

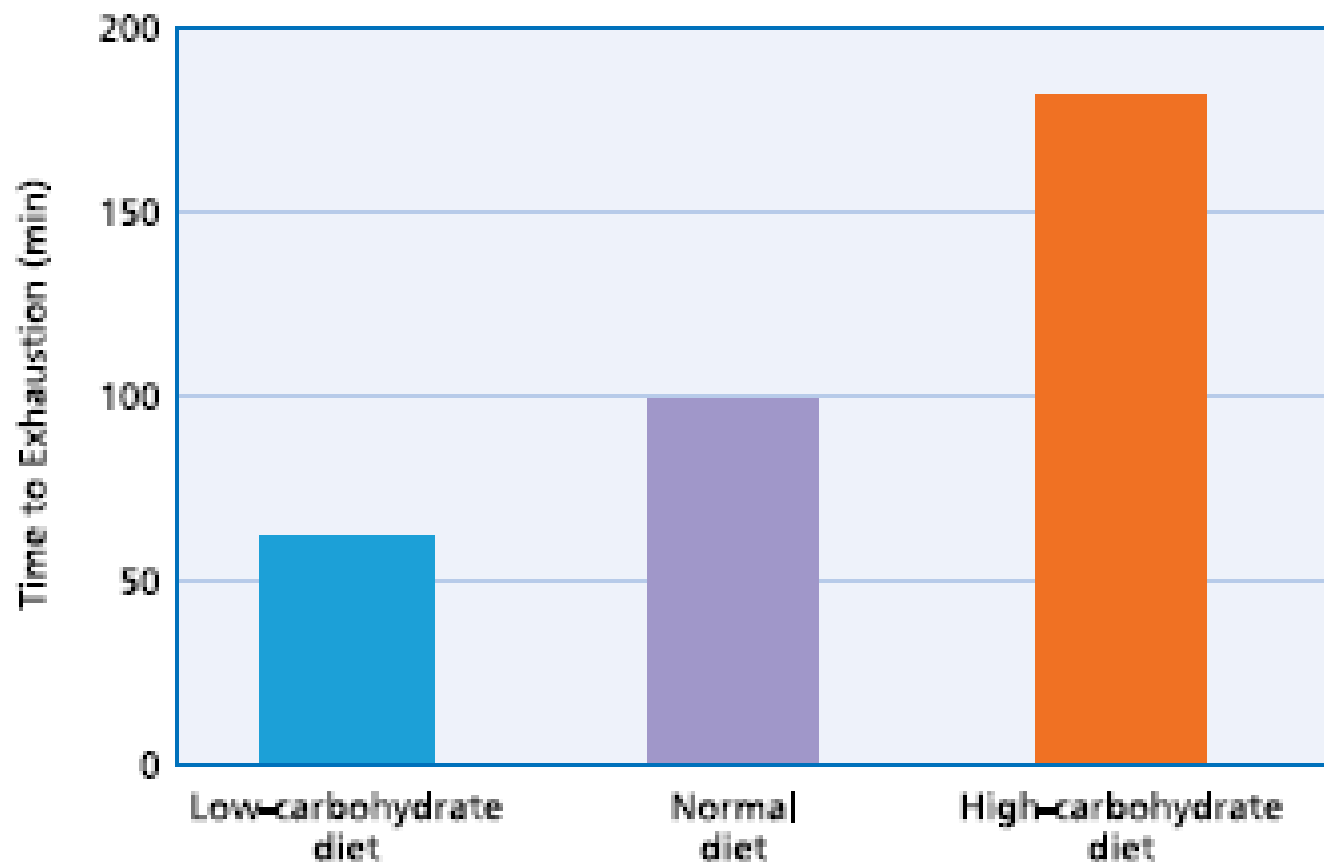
Η κατανάλωση ποτών πλούσιων σε υδατάνθρακες, όπως τα πολυμερή γλυκόζη, μπορεί να παρέχει σημαντικές ποσότητες υδατανθράκων. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να αντικαταστήσουν άλλα τρόφιμα, π.χ. τα επιδόρπια

Πηγή: M. Forgac, "Carbohydrate Loading: A Review" in Journal of the American Dietetic Association 75:42-5, 1979.

Μυϊκό γλυκογόνο και μορφή Δίαιτας

Δίαιτα	Περιεκτικότητα γλυκογόνου (γρ/100γρ. ιστού)	Χρόνος εξάντλησης
Μικτή	1,75	113,6 λ
↑ πρωτεΐνες και λίπος	0,63	56,9 λ
↑ υδατάνθρακες	3,31	166,5 λ

Endurance vs Carbohydrate Intake



© Infobase Publishing

FIGURE| 7.1 Consuming a high-carbohydrate diet increases the level of glycogen, or stored energy, in muscles, allowing people to exercise for longer periods. This graph illustrates the impact of carbohydrate intake on cycling endurance.

Κατανάλωση υδατανθράκων στη διάρκεια του αγώνα

Βελτίωση απόδοσης και αντοχής

Κάθε 1 ώρα άσκησης κατανάλωση 0,5-1γρ υδατ/κιλ ΣΒ

Ροφήματα και στερεά τρόφιμα

Τα αθλητικά ροφήματα πρέπει να περιέχουν 6-8% υδατάνθρακες

Αποφυγή κατανάλωσης φρουκτόζης και καφεΐνης (χρόνος διάρκεια αγώνα)

- ✓ Η μειωμένη ταχύτητα διαθεσιμότητας της φρουκτόζης στους μυϊκούς ιστούς οδηγεί :
 - Σε μείωση της μυϊκής αντοχής
 - Σε μείωση των μυϊκών αποθεμάτων σε γλυκογόνο
 - Τα διαλύματα που περιέχουν 6% φρουκτόζη προκαλούν πεπτικές δυσλειτουργίες

Πλεονεκτήματα κατανάλωσης υδατανθράκων

Το 17% της καταναλωμένης ενέργειας μπορεί να παρέχεται από εξωγενής πηγές

Εξοικονόμηση μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου

Ενυδάτωση του οργανισμού

Αύξηση της μυϊκής αντοχής, μεγιστοποίηση της απόδοσης

Πρόσληψη υδατανθράκων μετά τον αγώνα

- ✓ **Ο** ρυθμός αναπλήρωσης του μυϊκού γλυκογόνου μετά από προπόνηση ή αγώνα, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη σύνθεση και τη μορφή της διατροφής που καταναλώνεται στο χρόνο που παρεμβάλλεται μεταξύ των προπονήσεων ή των αγώνων, ενώ η αύξηση των αποθηκευμένου γλυκογόνου πραγματοποιείται στις μυϊκές ομάδες των οποίων τα αποθέματα έχουν μειωθεί.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπλήρωση των υδατανθράκων

- ✓ Περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες
- ✓ Εναλλαγή του διαιτολογίου
- ✓ Συχνότητα των γευμάτων
- ✓ Σύνθεση των υδατανθράκων
- ✓ Χρόνος κατανάλωσης

- ✓ Η συχνότητα κατανάλωσης επηρεάζει το ρυθμό αναπλήρωσης του μυϊκού γλυκογόνου
- ✓ Αντικρουόμενες έρευνες
- ✓ 2-3 γεύματα δίνουν καλύτερα αποτελέσματα από μικρά και πολλά γεύματα

Σύνθεση των υδατανθράκων

- ✓ Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ απλών και σύνθετων υδατανθράκων για τις πρώτες 24 ώρες
- ✓ Γλυκαιμικός δείκτης ↑
- ✓ Στερεό και υγρό γεύμα
- ✓ Περιορισμένες φυτικές ίνες
- ✓ Η παρουσία πρωτεϊνών μπορεί να προκαλέσει αύξηση του ρυθμού ανασύνθεσης του γλυκογόνου

Χρόνος κατανάλωσης

- ✓ Η αναπλήρωση των αποθεμάτων γλυκογόνου είναι σημαντικό να γίνει τα πρώτα 20 λ – 10 ώρες
- ✓ Για την ανασύνθεση του γλυκογόνου απαιτούνται 600γρ, υδατανθράκων, μπορούν να δοθούν ως εξής:
 - 50-100γρ/30λ μετά τον αγώνα.
 - 1,5-2γρ. πολυσακχαρίτη/2ώρες σε δύο δόσεις
 - 50γρ/2ώρες

Practical Recommendations for Manipulation of Carbohydrate Intake

Time Period	Carbohydrate	Comments
Daily Training	7–10 g·kg ⁻¹ ·day ⁻¹ (3.2–4.5 grams per pound)	Amount depends upon duration and intensity of daily training; may need to supplement
Carbohydrate Loading	5 g·kg ⁻¹ ·day ⁻¹ for 3 days, then 8 + g·kg ⁻¹ ·day ⁻¹ for 3 days (2.3 then 3.6+ grams per pound)	For prolonged events (>2 hours); depleting exercise bout followed by tapered training for 6 days
Pre-exercise Meal	1–2 g·kg ⁻¹ 1 to 2 hours before, or up to 4–5 g·kg ⁻¹ 3 to 4 hours before (0.45–0.90 or 1.8–2.3 grams per pound)	Consume familiar foods; time meal before exercise to insure complete digestion
During Exercise	0.5–1.0 g·kg ⁻¹ ·hour ⁻¹ (0.23–0.45 grams per pound)	For prolonged events (>2 hours); sports drinks up to 10% concentration; may consider mixed carbohydrate types (glucose and fructose)
After Exercise	0.75–1.5 g·kg ⁻¹ ·hour ⁻¹ (0.34–0.68 grams per pound)	Evaluate need for rapid replacement of muscle glycogen; small, frequent feedings beginning as soon as possible for 2 to 4 hours; may consider addition of amino acids or protein



CEREALS

CEREALS

S20 L. M. Burke et al.

Table II. Summary of guidelines for carbohydrate intake by athletes.

Situation		Carbohydrate targets	Comments on type and timing of carbohydrate intake
DAILY NEEDS FOR FUEL AND RECOVERY: <i>these general recommendations should be fine-tuned with individual consideration of total energy needs, specific training needs, and feedback from training performance</i>			
Light	<ul style="list-style-type: none"> Low-intensity or skill-based activities 	3–5 g · kg ⁻¹ of athlete's body mass per day	<ul style="list-style-type: none"> Timing of intake may be chosen to promote speedy refuelling, or to provide fuel intake around training sessions in the day. Otherwise, as long as total fuel needs are provided, the pattern of intake may simply be guided by convenience and individual choice Protein- and nutrient-rich carbohydrate foods or meal combinations will allow the athlete to meet other acute or chronic sports nutrition goals
Moderate	<ul style="list-style-type: none"> Moderate exercise programme (i.e. ~1 h · day⁻¹) 	5–7 g · kg ⁻¹ · day ⁻¹	
High	<ul style="list-style-type: none"> Endurance programme (e.g. moderate-to-high intensity exercise of 1–3 h · day⁻¹) 	6–10 g · kg ⁻¹ · day ⁻¹	
Very high	<ul style="list-style-type: none"> Extreme commitment (i.e. moderate-to-high intensity exercise of >4–5 h · day⁻¹) 	8–12 g · kg ⁻¹ · day ⁻¹	