

# Βελτιστοποιώντας την καύση λίπο αερόβια άσκηση

Δες επίσης : Μεγάλη ψηφοφορία ξεκίνησε για το Best Running Application 2014  
[αποτελέσματα](#)

Σκοπός της αερόβιας άσκησης στο *bodybuilding*, πέρα βελτίωση της γενικής φυσικής κατάστασης είναι η μεγί της χρήσης του σωματικού λίπους ως πηγής καυσίμου, τη διάρκεια της αερόβιας, είτε κατά τη διάρκεια των α ακολουθούν.

Ο ανθρώπινος οργανισμός χρησιμοποιεί ως καύσιμά του κατά κύριο λόγο υδατά είτε ασκείται, είτε βρίσκεται εν ηρεμία. Τα καύσιμα αυτά καίγονται ταυτόχρονα,

συνεισφορά του κάθε καυσίμου εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως:

- τα χαρακτηριστικά της αερόβιας άσκησης (είδος, ένταση, διάρκεια)
- τη διατροφή, ειδικά γύρω από τις ώρες της άσκησης
- την τρέχουσα φυσική κατάσταση (αρχάριος, προχωρημένος)
- περιβαλλοντικούς (ζέστη, κρύο) και φυλετικούς παράγοντες (άνδρας, γυναίκα)

Πολύ γενικά, ως "αερόβια άσκηση" ορίζεται η άσκηση εκείνη η οποία αυξάνει ή του οξυγόνου από τον οργανισμό. Στο bodybuilding είναι διαδεδομένα δύο "πρω αερόβιας άσκησης, α) αυτή που γίνεται με σταθερή και μέτρια ένταση (π.χ. γρή ένα διάδρομο), και β) αυτή που γίνεται με "διαλειμματική" ένταση (High Intensi Training, HIIT, π.χ. τρέξιμο για 1 λεπτό ακολουθούμενο από περπάτημα για 1 λε πρωτόκολλο έχει τα υπέρ και τα κατά του. Η σημαντικότερη διαφορά μεταξύ τω πρωτοκόλλων αυτών είναι ίσως ο τρόπος με τον οποίο καίγεται λίπος σε κάθε π αερόβια μέτριας έντασης περισσότερο λίπος καίγεται την ώρα εκτέλεσης της αε αερόβια τύπου HIIT περισσότερο λίπος καίγεται τις ώρες που ακολουθούν. Παρέ (24ωρο) αποτέλεσμα είναι περίπου ίδιο και στις δύο περιπτώσεις, με ενδεχόμεν καρδιαγγειακά οφέλη στην περίπτωση της HIIT. Επί του παρόντος, θα ασχοληθ περιπτωση της αερόβιας μέτριας έντασης η οποία είναι η απλούστερη και πιο με βιβλιογραφία: μας ενδιαφέρει καθαρά το να μεγιστοποιήσουμε την καύση του λ ώρες που κάνουμε την αερόβια άσκηση και μόνο τότε.

## **B. Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου + χτύποι καρδιάς**

«Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου» (VO2 max) είναι η μέγιστη ποσότητα εισπνεόμε λίτρα) η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον οργανισμό και αντικατοπτρίζει επίπεδο της φυσικής κατάστασης. Το ποσοστό του VO2 max το οποίο χρησιμοπο συγκεκριμένη χρονική στιγμή μπορούμε να το συσχετίσουμε με τους παλμούς τ μέσω της εξίσωσης:

$$\%MHR = 0.64 \times \%VO2 \text{ Max} + 37$$

όπου %MHR είναι το ποσοστό των μέγιστων καρδιακών παλμών (maximum heart rate) δίνεται εμπειρικά από την προσεγγιστική εξίσωση:

$$MHR = 220 - \text{ηλικία}$$

Π.χ. ένας άνδρας 30 ετών, έχει  $MHR = 220 - 30 = 190$ . Για να ασκηθεί στο 45% πρέπει σύμφωνα με την εξίσωση η καρδιά του να χτυπάει με το 66% των μέγισ δηλαδή με περίπου 125 παλμούς το λεπτό, ενώ για το 65% VO2 max: 79% των

παλμών, δηλαδή 149 παλμούς.

Ακολουθεί πίνακας με τις τυπικότερες των περιπτώσεων:

### Γ. Διαθέσιμα **Υποστρώματα**

Οι υδατάνθρακες είναι αποθηκευμένοι στο σώμα μας (μυς και συκώτι) με τη μορφή γλυκογόνου. Το συκώτι συνήθως μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι και 100 γρ. γλυκογόνου ενώ οι μύες τυπικά μπορούν να περιέχουν περίπου 400 γρ. γλυκογόνου (1600 kcal) ανά άτομο, αλλά η ποσότητα αυτή μπορεί να ποικίλει από 50 γρ. (μετά από εξουθενώση) έως και 900 γρ. (σε έναν αρκετά μυώδη και "υδατανθρακωμένο" αθλητή), δηλαδή 1600 kcal. Το λίπος από την άλλη είναι αποθηκευμένο κατά κύριο λόγο στον λεγόμενον υποδόριο λίπος (υποδόριο λίπος), αλλά υπάρχει και κάποια ποσότητα λίπους (~300 γρ.), τα ενδομυϊκά τριγλυκερίδια (IntraMuscular TriAcylGlycerols, IMTG), συν βέβαια ό,τι κυκλοφορεί (τριγλυκερίδια, λιπαρά οξέα) στο πλάσμα του αίματος.

Κατά τη διάρκεια της άσκησης, όλα τα διαθέσιμα καύσιμα κινητοποιούνται από το σώμα για χρήση, κυρίως μέσα στον μυ, με προτεραιότητα η οποία εξαρτάται από πηγή καυσίμου. Το γλυκογόνο πριν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο πρέπει να τεμαχιστεί σε τεμάχια κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν πρέπει από τριγλυκερίδια να κινηθούν ως τεμάχια λιπαρών οξέων (μια διαδικασία η οποία ονομάζεται λιπόλυση). Σε κατάπαυση αλλά και κατά την αερόβια άσκηση χαμηλής και μέσης έντασης, το κύριο λιπαρό καύσιμο είναι μακράς αλυσίδας (long-chain fatty acids, LCFA).

#### Γ.1. Καίμε **μυϊκή μάζα όταν κάνουμε αερόβια;**

Εκτός από υδατάνθρακες και λίπη, καίμε άραγε και πρωτεΐνες/αμινοξέα; Και αν ναι, πού προέρχονται τα τελευταία, από την τροφή ή από τους μυς μας; Τα ερωτήματα έρχονται στο παρελθόν. Παρόλο που όντως τα αμινοξέα/πρωτεΐνες αποτελούν και καύσιμο κατά τη διάρκεια της αερόβιας άσκησης (κυρίως τα αμινοξέα διακλαδισμένα (branched-chain amino acids, BCAA) και ειδικότερα το αμινοξύ λευκίνη), μετρήματα δείχνουν ότι υπό τυπικές συνθήκες (διάρκεια αερόβιας άσκησης 45-90 λεπτά στο ~65% VO<sub>2</sub> max), η συνεισφορά των αμινοξέων δεν ξεπερνάει στους άνδρες το 6% κατά μέσο όρο, το ποσοστό είναι ακόμα μικρότερο (~2%). Η συνεισφορά αυτή μπορεί να αυξηθεί με την αύξηση του βαθμού υποσύνθεσης αφυδάτωσης, γι'αυτό χρειάζεται να είμαστε καλά ενυδατωμένοι κατά την καύση των αμινοξέων αυξάνεται όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση, αλλά και η διάρκεια της αερόβιας. Πάντως, ακόμα και υπό τέτοιες συνθήκες και μετά από πολύωρη άσκηση των αμινοξέων ως πηγή ενέργειας δεν ξεπερνάει το 10%. Η συνεισφορά των αμινοξέων μειώνεται όσο ο ασκούμενος βελτιώνει τη φυσική του κατάσταση, πράγμα που συμβαίνει γενικές γραμμές, η ποσότητα των αμινοξέων που καίγεται είναι ελάχιστη, και η μείωση των αμινοξέων από τη μυϊκή μας μάζα αμελητέα.

Για να αναφέρουμε ένα παράδειγμα με αριθμούς, μια τυπική αερόβια που ξοδεύει θερμίδες θα κάψει 10-40 θερμίδες από αμινοξέα BCAA, δηλαδή απαιτούνται μόλις αμινοξέων BCAA, τα οποία θα μπορούσαν να καλυφθούν εύκολα από μισό με 1 whey λίγο πριν ξεκινήσει η αερόβια. Αλλά ακόμα και αν δεν καταναλωθεί πρωτεΐνη αερόβια, πάντοτε υπάρχουν ελεύθερα αμινοξέα στο αίμα από προηγούμενα γεύματα αυτά απέχουν πολλές ώρες από την αερόβια, τα οποία θα μπορούσαν να καλύψουν ενεργειακές αυτές ανάγκες χωρίς να μπει μπροστά διαδικασία καταστροφής της

## Γ.2. Επίδραση της έντασης και διάρκειας της άσκησης

Ας δούμε λοιπόν πώς μπορούμε να μεγιστοποιήσουμε την καύση λίπους κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης. Ως ένταση της αερόβιας άσκησης εννοούμε συνήθως το ποσοστό ή αλλιώς τους παλμούς της καρδιάς μας (μεγαλύτερη ένταση = περισσότεροι καρδιακοί παλμοί στους οποίους ασκούμε. Μετρήσεις στο γενικό πληθυσμό έχουν δείξει ότι η μέγιστη καύση καύσιμου γίνεται μέγιστη κοντά στο 45% της έντασης (45% VO<sub>2</sub> max), ενώ η καλύτερη φυσική κατάσταση το μέγιστο μετατοπίζεται κοντά στο 65% της έντασης (65% VO<sub>2</sub> max). Σε μεγαλύτερες εντάσεις από αυτές, ο οργανισμός στρέφεται προς τον υδατάνθρακα ως πηγή ενέργειας, ενώ η συνεισφορά του λίπους σε απόλυτους αριθμούς (και προσαρμοστικό ποσοστό) μειώνεται (διάγραμμα τροποποιημένο από):

Στη μέγιστη ένταση (εδώ 65% VO<sub>2</sub> max), λίπος και υδατάνθρακας συνεισφέρουν 50% στο συνολικό καύσιμο, και από το λίπος, η μισή περίπου ποσότητα (δηλαδή 25% του συνολικού καυσίμου) προέρχεται από το υποδόριο λίπος. Ο λόγος για τον οποίο η καύση του λίπους για εντάσεις >65% δεν είναι πλήρως κατανοητός. Παρόλα αυτά φαίνεται να έχει αποδοθεί στη μειωμένη ροή αίματος στις υποδόριες περιοχές που μειώνει την ταχύτητα εξόδου των λιπαρών οξέων από τον αδipικό ιστό προεπιλεγμένα προκαλεί σταθεροποίηση ή ακόμα και μείωση της συγκέντρωσης λιπαρών οξέων στο πλάσμα, και άρα και σε απόλυτη μείωση της ποσότητας λιπαρών οξέων που φτάνουν στους μυς. Με πολύ απλά λόγια, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα λιπαρά οξέα κινούνται γρηγορότερα από ότι απελευθερώνονται στο αίμα από τα τριγλυκερίδια.

Ένας άλλος πιθανός λόγος είναι η μειωμένη απόκριση σε υψηλές εντάσεις του εγκεφάλου, το οποίο μεταφέρει τα λιπαρά οξέα μέσα στα μιτοχόνδρια για να καούν. Αυτό συμβαίνει με λιπαρά οξέα μεγάλης αλυσίδας. Τα λιπαρά οξέα μέσης αλυσίδας (τα οποία προέρχονται από διάσπαση των τριγλυκεριδίων μέσης αλυσίδας, των γνωστών MCT (medium chain triglycerides) δεν χρειάζονται το ένζυμο αυτό για να μπουν μέσα στα μιτοχόνδρια και άρα «καίγονται» εύκολα. Ενδεχομένως, διατροφή πλούσια σε MCT να μπορεί να αυξήσει λίγο την καύση λίπους που καίγεται σε υψηλές εντάσεις, αν και πάλι δεν είναι απολύτως ξεκάθαρο αν θα έχει προέλθει τελικά από το λίπος του σώματός μας.

Από το διάγραμμα φαίνεται ότι μέγιστος τυπικός ρυθμός καύσης λίπους κατά τη

είναι λίγο μεγαλύτερος από μισό γραμμάριο ανά λεπτό (~0.6 g/min). Συνήθεις 0.2-0.6 g/min, αν και όπως φαίνεται στο διάγραμμα οι διαφορές στην καύση λίπ παραπάνω ή λίγο παρακάτω από το VO2 max είναι μικρές (0.5 – 0.6 g/min σε ε max), πράγμα το οποίο σημαίνει ότι είναι περιττό κανείς να μετράει με πολύ μεγ χτύπους της καρδιάς στους οποίους καίει μέγιστο λίπος. Χονδρικά, αερόβια που θα κάψει 20-60 γραμμάρια λίπους την ώρα της εκτέλεσής της.

Η διάρκεια της αερόβιας άσκησης επίσης καθορίζει το είδος του καυσίμου που χι Μελέτες έχουν δείξει ότι το λίπος χρησιμοποιείται περισσότερο όσο αυξάνεται η άσκησης, ενδεχομένως λόγω της μείωσης των αποθηκών γλυκογόνου. Υπό τέτο έχουν μετρηθεί αρκετά μεγαλύτεροι ρυθμοί καύσης λίπους (1.0-1.5 g/min), παρ δεν αφορά τόσο τους bodybuilders, διότι οι τιμές αναφέρονται σε πολύωρο τρέξ μαραθωνοδρόμοι κάνουν.

### Γ.3. Επίδραση **γενικής (24ωρης) διαίτας**

Καίει η αερόβια περισσότερο λίπος αν γίνεται σε περίοδο γράμμωσης από ότι σε Δίαιτες υπερβολικά αυξημένες σε υδατάνθρακες (τυπικά δίαιτες "όγκου") μειώνω λίπους κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης, όμως και πάλι η εφαρμογή στο body πιθανώς αμελητέα. Συγκεκριμένα, μια μελέτη που έγινε σε ποδηλάτες έδειξε ότι καθημερινής δύωρης ποδηλασίας στο 70% του VO2 max με ταυτόχρονη υπερπ/ υδατάνθρακες (900 γρ/ημέρα ή 88% των θερμίδων) μείωσε κατά 27% την καύ διάρκεια της άσκησης. Η τυπική διατροφή ενός bodybuilder σπάνια θα περιείχε υδατάνθρακες, όπως επίσης και το 2ωρο ποδήλατο την ημέρα σπάνια θα αποτελ πρακτική στο bodybuilding. Ενδεχομένως λοιπόν, η πραγματική διαφορά της κα ώρα της αερόβιας άσκησης π.χ. μεταξύ περιόδου όγκου και περιόδου γράμμωστ πολύ μικρή και άνευ σημασίας.

Κατ'αντιστοιχία, δίαιτες υπερβολικά αυξημένες σε λίπος (και άρα χαμηλές σε υδ αυξάνουν τη χρήση λίπους κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης λόγω αυξημένης ενζύμων που οξειδώνουν τα λιπαρά οξέα, παρόλο που η αύξηση αυτή χρειάζεται χρόνο για να λάβει χώρα από την αντίστοιχη περίπτωση της διαίτας αυξημένης ι

### Γ.4. Επίδραση **διατροφής πριν κατά και μετά την άσκηση**

Λήψη υδατάνθρακα πριν ή κατά την αερόβια άσκηση μειώνει εν γένει την χρησι καύσιμο και αυτό συμβαίνει σε αρκετά μεγάλο εύρος εντάσεων VO2 max. Μελέτ διαπιστώσει ότι λήψη 50-100 γρ υδατάνθρακα τις ώρες πριν ή κατά τη διάρκεια σταματάει την λιπόλυση και μειώνει την καύση των λιπαρών οξέων κατά 30-40% κυρίως σε χαμηλές και μέτριες εντάσεις μόνο και ειδικότερα σε αρχάριους ή μέτ ανθρώπους. Σε υψηλότερες εντάσεις και σε ανθρώπους με καλή φυσική κατάστ αυτό αμβλύνεται σημαντικά και σε κάποιες μελέτες μάλιστα δεν έχει παρατηρηθ

χρήση λίπους ως καύσιμο, με (ή χωρίς) τη χορήγηση υδατάνθρακα πριν ή κατά αερόβιας για τουλάχιστον τα πρώτα 120 λεπτά συνεχόμενης αερόβιας άσκησης. περίπτωση, το να αποφύγει κανείς υδατάνθρακες τις ώρες πριν την αερόβια μέτ διαπιστωμένα οδηγεί σε αυξημένη καύση λίπους κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Ακόμα και μετά το τέλος της άσκησης, η καύση του λίπους παραμένει σε υψηλά τουλάχιστον 3 ώρες ειδικά στους άντρες και το φαινόμενο είναι πιο έντονο εάν η τροφή (ειδικά υδατάνθρακες και λίπος) στο χρονικό αυτό διάστημα. Η ένταση φαίνεται να αυξάνει περισσότερο την μεταπροπονητική καύση λίπους, εάν και ει συγκρίνουμε ισοενεργειακές αερόβιες.

#### Γ.5. Επίδραση **τρέχουσας φυσικής κατάστασης**

Η ποσότητα του λίπους η οποία χρησιμοποιείται ως καύσιμο είναι ανάλογη της φυσικής κατάστασης. Όταν συγκρίθηκε το λίπος που έκαιγαν δύο ομάδες ανθρώπων, η μία με άλλη με υψηλή φυσική κατάσταση, βρέθηκε ότι η ομάδα με υψηλή φυσική κατάσταση περισσότερο λίπος σε μεγαλύτερο VO<sub>2</sub> max. Η διαφορά αυτή δεν οφείλεται σε διαφορετική παραγωγή λιπαρών οξέων από τις διάφορες πηγές (λιπόλυση), αλλά οφείλεται κυρίως στην αυξημένη ενεργοποίηση του ενζύμου CPT-1, το οποίο όπως αναφέρθηκε είναι η μεταφορά των λιπαρών οξέων μέσα στο μιτοχόνδριο όπου και αυτά καίγονται πιθανός παράγοντας είναι η αυξημένη χρήση ενδοκυτταρικού λίπους ως πηγής ενέργειας βελτιώνεται η φυσική κατάσταση. Αυτό συμβαίνει πιθανώς λόγω του ότι ο οργανισμός καιρό "μαθαίνει" να αυξάνει τις αποθήκες αυτές και να τις χρησιμοποιεί πιο αποδοτικά.

#### Γ.6. Επίδραση **είδους άσκησης**

Όταν συγκρίνεται το περπάτημα/τρέξιμο με την ποδηλασία στην ίδια ανάλογη ένταση, το περπάτημα/τρέξιμο καίει περίπου 30% περισσότερο λίπος (0.65 έναντι 0.47 kcal/λεπτό, αντίστοιχα) από ότι η ποδηλασία (καθώς και περισσότερες θερμίδες συνολικά). Πιθανότατα είναι ότι στην ποδηλασία χρησιμοποιείται κυρίως μόνο το κάτω μέρος του σώματος αντίθεση με το περπάτημα/τρέξιμο το οποίο κινητοποιεί όλο το σώμα και άρα περπάτημα/τρέξιμο ομάδες. Πάντως, κατανάλωση υδατάνθρακα την ώρα της αερόβιας εκμηδενίζει τις διαφορές των δύο διαφορετικών τρόπων αερόβιας.

#### Γ.7. Επίδραση **καφεΐνης**

Η καφεΐνη είναι ίσως το πιο μελετημένο συμπαθομιμητικό διεγερτικό, παρόλα αυτά υπάρχουν ερωτήματα για τον ακριβή τρόπο δράσης της κατά την ώρα της άσκησης. Πρέπει να διαχωριστεί η επίδραση της καφεΐνης από την επίδραση του καφέ, και αποτελεί μίγμα πάρα πολλών ουσιών, κάθε μία εκ των οποίων μπορεί να έχει διαφορετική επίδραση. Μελέτες μέχρι στιγμής έχουν δείξει ότι η καφεΐνη αυξάνει τη λιπόλυση, αλλά όχι απαραίτητα την χρήση αυτών των λιπαρών οξέων ως καύσιμα. Η καφεΐνη επίσης

αίσθημα της κόπωσης κατά την αερόβια άσκηση, πράγμα που μας επιτρέπει να μασκούμαστε περισσότερη ώρα (και ενδεχομένως σε μεγαλύτερη ένταση). Αυτό ο τρόπος να βοηθήσει να καίμε περισσότερο λίπος καθώς ο λόγος για τον οποίο μετου λίπους ως καυσίμου από εντάσεις μεγαλύτερες του  $\sim 65\%$   $VO_2$  max, είναι η ταχύτητα λιπόλυσης σε σχέση με την καύση των λιπαρών οξέων. Η καφεΐνη επε λιπόλυση, επιτρέπει πιθανώς το να καίμε αυξημένο λίπος και σε ακόμα μεγαλύτε (>65% του  $VO_2$  max). Επειδή όμως μεγαλύτερες εντάσεις και μεγαλύτερη διάρ μεγαλύτερη κατανάλωση θερμίδων, η καφεΐνη τελικά μπορεί με έμμεσο τρόπο ν αυξημένη καύση λίπους, παρόλο που η ίδια δεν έχει αυτή την ιδιότητα. Θα είναι κάποιον που ξεκινάει αερόβια και κάνει σε τυχαία ένταση και μέχρι να κουραστε κάποιον ο οποίος ξεκινάει και κάνει με προκαθορισμένη ένταση και προκαθορισ διάστημα.

### Γ.8. Επίδραση φύλου

Αν και εδώ η σύγκριση δεν έχει κάποια μεταβλητή την οποία μπορούμε να επηρ (τουλάχιστον όχι εύκολα), αξίζει να αναφερθεί ότι οι γυναίκες έχουν αναλογικά ικανότητες χρήσης λίπους ως καυσίμου σε σχέση με τους άντρες, και αυτό το κ υψηλότερη ένταση ( $VO_2$  max). Ο λόγος πιθανώς είναι το αυξημένο ποσοστό λίπ περισσότερο διαθέσιμο καύσιμο) κατά μέσο όρο σε σύγκριση με τον ανδρικό πλι

### Γ.9. Επίδραση θερμοκρασίας

Αντίθετα ίσως από τις τυπικές αντιλήψεις, αυξημένη θερμοκρασία σώματος οδη καύση λίπους και μεγαλύτερη καύση υδατάνθρακα προερχόμενος κυρίως από τ γλυκογόνο. Το ίδιο συμβαίνει και κατόπιν έκθεσης σε αρκετά χαμηλές θερμοκρ παρατηρείται αύξηση χρήσης του ηπατικού γλυκογόνου.

### Συμπεράσματα

Το πόσο λίπος μπορούμε να κάψουμε κατά τη διάρκεια αερόβιας μέτριας ένταση διάφορους παράγοντες, μέρος των οποίων είναι κατανοητοί και τους οποίους μ βελτιστοποιήσουμε. Η κινητοποίηση λίπους (λιπόλυση) και η καύση του αποτελε σημαντικά στάδια τα οποία πρέπει να βελτιστοποιήσουμε και αυτό το καταφέρν

- Οι καρδιακοί παλμοί μας κατά τη διάρκεια της άσκησης αντιστοιχούν σε εντάσ  $VO_2$  max.
- Έχει προηγηθεί νηστεία αρκετών ωρών ή γεύμα χωρίς υδατάνθρακες και λίποι
- Ακολουθεί νηστεία ή γεύμα χωρίς υδατάνθρακες και λίπος.

- Η διάρκεια της αερόβιας έχει μεγάλη διάρκεια, τυπικά πάνω από 30 λεπτά.
- Προτιμηθεί το γρήγορο περπάτημα ή τρέξιμο από το ποδήλατο.
- Η αερόβια δεν γίνεται υπό πολύ ζεστές ή υπό πολύ κρύες συνθήκες.

#### Προτάσεις/Πραγματικά σεμινάρια

Ας δούμε πώς μπορούμε να μεταφράσουμε στην πράξη τα ανωτέρω συμπεράσματα «κλειδί» στη μέγιστη καύση λίπους με αερόβια μέτριας έντασης είναι η ελεγχόμενη από τις ώρες της αερόβιας. Η συμμετοχή της μυϊκής μάζας είναι πολύ μικρή και μπορεί να αντιμετωπιστεί με λήψη μικρής ποσότητας πρωτεΐνης. Μία πρότασή μας δημιουργία βέλτιστου περιβάλλοντος για καύση λίπους κατά την αερόβια είναι η

- Πρωινό ξύπνημα (πολύωρη αστία λόγω ύπνου)
- Κατάποση 2,5-10 γρ αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας (BCAA) (αμέσως πριν την αερόβια μαζί με νερό, με σκοπό την κάλυψη των αναμινοξέα κατά την επερχόμενη άσκηση και την ενυδάτωση του οργανισμού.
- Προαιρετική κατάποση καφεΐνης, ειδικά εάν δεν έχει προκαθοριστεί η διάρκεια άσκησης. Τυπική (ασφαλής) ημερήσια δοσολογία: 1-3 mg ανά κιλό βάρους.
- 45-90 λεπτά αερόβια μέτριας έντασης σε διάδρομο. Η διάρκεια αυτή είναι επαρκτικής πλευράς, αλλά και διότι αποτελεί μια μέση λύση που μεγιστοποιεί την προτού η καύση των αμινοξέων αρχίσει να συμμετέχει έντονα.
- Μετά το τέλος της αερόβιας: Νερό + ηλεκτρολύτες. Δεν τρώμε για μία ώρα με αφήσουμε την καύση του λίπους να συνεχιστεί.
- Μία ώρα μετά την αερόβια: πρωτεϊνικό ρόφημα ή γεύμα (χωρίς υδατάνθρακες σκοπό να περιορίσουμε την καύση των αμινοξέων η οποία όσο δεν τρώμε αυξαν υδατάνθρακα επιτρέπει τη διατήρηση στις καύσεις του λίπους, και η απουσία λίγ καύση του λίπους από τις αποθήκες του σώματός μας, όχι από την τροφή.
- Δύο με τρεις ώρες μετά την αερόβια: συνεχίζουμε τα κανονικά μας γεύματα (ε υδατάνθρακας πλέον επιτρέπεται).

Σε περίπτωση που η αερόβια γίνεται απόγευμα (χωρίς βάρη), το περιβάλλον «αι δημιουργηθεί αν το τελευταίο στερεό γεύμα πριν την προπόνηση (π.χ. 2 ώρες π δεν περιέχει ούτε υδατάνθρακα, ούτε λίπος για τους λόγους που αναφέρθηκαν ι μια τέτοια περίπτωση, δεν είναι αναγκαία η κατάποση BCAA/EAA και/η whey λίγ



καθώς θα υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα αμινοξέα από την πέψη του τελευταίου γ

Σε περίπτωση που η αερόβια γίνει μαζί (μετά) τα βάρη, τότε μπορούμε να θεωρήσουμε περιβάλλον «ασιτίας» έχει ήδη δημιουργηθεί από τα βάρη και δεν χρειάζεται και διατροφική προσέγγιση. Αν το άθροισμα όμως βάρη+αερόβια παίρνει πολλή ώρα (λεπτά), τότε είναι χρήσιμο 0,5-1 scoop whey να παρεμβληθεί μεταξύ βαρών και αντιμετώπιση του καταβολισμού, ειδικά αν αυτό γίνεται σε περίοδο γράμμωσης.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Achten J, Jeukendrup AE, «Optimizing fat oxidation through exercise and diet», *Nutrition*
2. Jeukendrup AE, «Modulation of carbohydrate and fat utilization by diet, exercise and env  
Soc Trans 2003, 31:1270-3.
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Aerobic\\_exercise](http://en.wikipedia.org/wiki/Aerobic_exercise)
4. Melanson EL, Sharp TA, Seagle HM, Horton TJ, Donahoo WT, Grunwald GK, Hamilton  
exercise intensity on 24-h energy expenditure and nutrient oxidation.» *J Appl Physiol*. 200
5. Saris WH, Schrauwen P. «Substrate oxidation differences between high- and low-intensity  
compensated over 24 hours in obese men.» *Int J Obes Relat Metab Disord*. June; 28 (6): 7
6. [http://en.wikipedia.org/wiki/VO2\\_max](http://en.wikipedia.org/wiki/VO2_max)
7. Swain DP, Abernathy KS, Smith CS, Lee SJ, Bunn SA. «Target heart rates for the develop  
cardiorespiratory fitness.», *Med Sci Sports Exerc*. 1994 Jan;26(1):112-6.
8. Tarnopolsky, M. «Protein requirements for endurance athletes», *Nutrition*. 2004 Jul-Aug;2
9. Edwards HT, Margaria, R, Dill DB. «Metabolic rate, blood sugar and the utilization of car  
*Physiol* 1934, 108, 203-9.
0. Coyle EF, Jeukendrup AE, Oseto MC, Hodgkinson BJ, Zderic TW. «Low-fat diet alters in  
and reduces lipolysis and fat oxidation during exercise.», *Am J Physiol Endocrinol Metab*  
Mar;280(3):E391-8.
1. Coyle EF, Jeukendrup AE, Wagenmakers AJ, Saris WH. «Fatty acid oxidation is directly r  
carbohydrate metabolism during exercise.», *Am J Physiol*. 1997 Aug;273(2 Pt 1):E268-75
2. Horowitz JF, Mora-Rodriguez R, Byerley LO, Coyle EF. «Lipolytic suppression following  
ingestion limits fat oxidation during exercise.», *Am J Physiol*. 1997 Oct;273(4 Pt 1):E768
3. Achten J, Jeukendrup AE. «Maximal fat oxidation during exercise in trained men.», *Int J*  
Nov;24(8):603-8.
4. Coyle EF, Coggan AR, Hemmert MK, Ivy JL. «Muscle glycogen utilization during prolon  
exercise when fed carbohydrate». *J. Appl. Physiol*. 1986;6:165-172.
5. Coyle EF, Hagberg JM, Hurley BF, Martin WH, Ehsani AA, Holloszy JO. «Carbohydrate:  
strenuous exercise can delay fatigue.» *J. Appl. Physiol*. 59: 429-433, 1983.
6. Malatesta D, Werlen C, Bulfaro S, Chenevière X, Borrani F., «Effect of high-intensity inte  
oxidation during postexercise recovery», *Med Sci Sports Exerc*. 2009 Feb;41(2):364-74.
7. Henderson GC, Fattor JA, Horning MA, Faghihnia N, Johnson ML, Mau TL, Luke-Zeitou  
«Lipolysis and fatty acid metabolism in men and women during the postexercise recovery  
2007 Nov 1;584(Pt 3):963-81.
8. Kuo CC, Fattor JA, Henderson GC, Brooks GA, «Lipid oxidation in fit young adults durin  
recovery», *J Appl Physiol*. 2005 Jul;99(1):349-56.
9. Arkinstall MJ, Bruce CR, Nikolopoulos V, Gamham AP, Hawley JA. Effect of carbohydra  
metabolism during running and cycling. *J Appl Physiol* 2001;91:2125.
0. Graham TE, Battram DS, Dela F, El-Sohemy A, Thong FS. «Does caffeine alter muscle ca  
metabolism during exercise?», *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008 Dec;33(6):1311-8.
1. Graham TE, Helge JW, MacLean DA, Kiens B, Richter EA. «Caffeine ingestion does not  
fat metabolism in human skeletal muscle during exercise», *J Physiol*. 2000 Dec 15;529 Pt