



ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΥΘΟΙ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Γ.Π. ΝΑΣΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αθλητική απόδοση επηρεάζεται από πληθώρα παραγόντων, όπως βιολογικοί, ψυχολογικοί, περιβαλλοντικοί και άλλοι. Αναφορικά με τους βιολογικούς παράγοντες ο γονότυπος θέτει τα όρια της βιολογικής απόδοσης, ενώ τα χαρακτηριστικά του ασκησιογενούς ερεθίσματος και το περιβάλλον επηρεάζουν την απόδοση του οργανισμού. Στους περιβαλλοντικούς παράγοντες ανήκει και η διατροφή, η οποία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην απόδοση, ειδικά σε υψηλού επιπέδου αθλητές. Σκοπός του άρθρου αυτού είναι να παρουσιάσει και να συζητήσει ορισμένα ζητήματα που αφορούν στη σχέση της διατροφής με την αθλητική απόδοση.

ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ

Ο ρόλος της διατροφής στην αθλητική απόδοση διερευνάται εντατικά τις τελευταίες 3 με 4 δεκαετίες. Με την εισαγωγή της μυϊκής βιοψίας στην αθλητική επιστήμη, στα μέσα της δεκαετίας του 1960, έγινε γνωστό ότι τα υψηλά επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου στους εργαζόμενους μύες πριν από την άσκηση σχετίζονται με βελτιωμένη αθλητική απόδοση (Karlsson and Saltin, 1971). Οι Karlsson and Saltin (1971) ζήτησαν από τους εθελοντές της έρευνάς τους να εκτελέσουν αγώνα δρόμου 30 χιλιομέτρων σε τρεις διαφορετικές συνθήκες: με χαμηλή, μέτρια και υψηλή περιεκτικότητα μυϊκού γλυκογόνου πριν τον αγώνα. Η περιεκτικότητα των μυϊκών αποθεμάτων σε γλυκογόνο επετεύχθη με τρεις διαφορετικές δίαιτες: χαμηλής, μέτριας και υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν ότι τα αυξημένα επίπεδα προ-ασκησιακού μυϊκού γλυκογόνου σχετίζονται με την καλύτερη επίδοση στα 30 χιλιόμετρα, ενώ τα μειωμένα επίπεδα μυϊκού γλυκογόνου σχετίζονται με την χειρότερη επίδοση στο συγκεκριμένο αγώνα αντοχής (Karlsson and Saltin, 1971).

Πληθώρα μεταγενέστερων ερευνών επιβεβαίωσε τα παραπάνω ευρήματα, τα οποία αποτελούν παγιωμένη αντίληψη στην αθλητική διατροφή, ότι δηλαδή η αυξημένη περιεκτικότητα των εργαζομένων μυών σε γλυκογόνο προ-ασκησιακά έχει ως αποτέλεσμα καλύτερη επίδοση σε αγωνίσματα αντοχής. Η ενίσχυση των αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου πριν από την άσκηση επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση δίαιτας, υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες (55-65% της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης). Μία τέτοια δίαιτα θα πρέπει να περιλαμβάνει δημητριακά, ψωμί, αμυλώδη λαχανικά (φασόλια, αρακάς, πατάτες), φρούτα και λαχανικά.

Το ερώτημα που τίθεται είναι εάν ο αθλητής χρειάζεται να καταναλώνει διαφορετικά τρόφιμα από έναν μη αθλητή. Η απάντηση στο ερώτημα είναι ότι δεν υφίσταται τέτοια ανάγκη. Εφόσον ο αθλητής καλύπτει τις ενεργειακές του ανάγκες, καθώς και τις ανάγκες σε μακρο-

και μικροθρεπτικά συστατικά καθημερινά, δεν υπάρχει λόγος να έχει εξειδικευμένη διαίτα, τουλάχιστον στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Εκείνο που χρειάζεται είναι να καταναλώνει ο αθλητής μεγαλύτερες ποσότητες, ώστε να εξασφαλίζει την ισορροπία μεταξύ των αναγκαίων και των δαπανώμενων θερμίδων ημερησίως.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ

Όπως προκύπτει από την παραπάνω ενότητα, η κατανάλωση των υδατανθράκων είναι πολύ σημαντική για την προπόνηση και τον αγώνα. Αναφορικά με το προ-ασκησιακό γεύμα, τούτο πρέπει να λαμβάνεται 3-4 ώρες πριν την αθλητική προσπάθεια, να είναι σχετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπη και φυτικές ίνες και να αποτελείται από τις συνηθισμένες για τον αθλητή/την αθλήτρια τροφές.

Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η κατανάλωση υδατανθράκων μαζί με νερό (αθλητικά ροφήματα) μπορεί να έχει ευεργετικό ρόλο στην απόδοση. Οι μηχανισμοί δράσης των χορηγούμενων υδατανθράκων είναι: α) η διατήρηση της φυσιολογικής συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα και συνεπώς του ρυθμού οξειδωσης των υδατανθράκων, β) η εξοικονόμηση του μυϊκού γλυκογόνου και γ) η πιθανή ευεργετική επίδραση των υδατανθράκων στις λειτουργίες του κεντρικού νευρικού συστήματος. Το συνιστώμενο πλάνο για την κατανάλωση των εξωγενώς χορηγούμενων υδατανθράκων σε ψυχρό και θερμο-ουδέτερο περιβάλλον είναι: 300-500ml ελάχιστα λεπτά πριν την έναρξη της άσκησης και 150ml περίπου κάθε 15-20 λεπτά κατά τη διάρκεια αυτής. Η συγκέντρωση των υδατανθράκων στο διάλυμα μπορεί να είναι 6-8% (δηλαδή 60-80 γραμμάρια ανά 1 λίτρο νερού).

Από τη βιβλιογραφία φαίνεται ότι δεν είναι απαραίτητη η αναπλήρωση των ηλεκτρολυτών, ακόμη και σε θερμό περιβάλλον, όταν η άσκηση έχει διάρκεια μέχρι 4 ώρες περίπου. Προϋπόθεση είναι βέβαια ότι το προ-ασκησιακό γεύμα είναι ελαφρώς αλατισμένο.

Οι αποθήκες των υδατανθράκων στο σώμα του αθλητή είναι περιορισμένες. Οι μύες περιέχουν 400-500 γραμμάρια, το συκώτι περίπου 30-40 γραμμάρια, ενώ 20 γραμμάρια βρίσκονται στο αίμα με τη μορφή γλυκόζης. Ασφαλώς, η μείωση του μυϊκού γλυκογόνου κάτω από ένα όριο είναι ο περιοριστικός παράγοντας της απόδοσης σε προπονήσεις και αγωνίσματα αντοχής. Η αναπλήρωση των υδατανθράκων μέσω της τροφής, αμέσως μετά την άσκηση, είναι ο κρίσιμος παράγοντας που βοηθά στην ταχύτερη αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου μετά την ασκησιογενή εξάντλησή του. Οι Ivy και συν. (1988) υπέβαλαν τους εθελοντές σε εξαντλητική για τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου άσκηση και τους χορήγησαν υδατάνθρακες είτε αμέσως μετά το τέλος της άσκησης (0 hr), είτε στις 2 ώρες της αποκατάστασης (2 hrs). Στις 2 ώρες της αποκατάστασης, ο

ρυθμός ανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου ήταν πάνω από 3 φορές μεγαλύτερος όταν οι ασκούμενοι πήραν υδατάνθρακες με το πέρας της άσκησης σε σχέση με τη συνθήκη που άφησαν να περάσουν 2 ώρες. Στις 4 ώρες της αποκατάστασης, ο ρυθμός ανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου εξακολουθούσε να είναι υψηλότερος στην πρώτη (0 hr) σε σχέση με τη δεύτερη πειραματική συνθήκη (2 hrs).

Από την παραπάνω και από άλλες μελέτες προκύπτει ότι η κατανάλωση υδατανθράκων τις πρώτες ώρες (0-4 ώρες) μετά την αθλητική προσπάθεια είναι το κρίσιμο στοιχείο για την ταχεία αναπλήρωση του μυϊκού γλυκογόνου (Ivy et al. 1988, Ivy et al. 2002). Σ' αυτό το χρονικό διάστημα, οι αθλητές θα πρέπει να καταναλώνουν 1,5 γραμμάρια υδατανθράκων ανά κιλό σωματικού βάρους κάθε 2ωρο (Ivy et al. 2002). Φαίνεται επίσης ότι η κατανάλωση πρωτεϊνών μαζί με τους υδατάνθρακες, όταν αυτοί λαμβάνονται σε πόσιμη μορφή, μπορεί να επιταχύνει το ρυθμό ανασύνθεσης του μυϊκού γλυκογόνου σε σχέση με τη συνθήκη κατά την οποία καταναλώνονται μόνο υδατάνθρακες (Ivy et al. 2002).

ΜΠΟΡΕΙ Η ΗΠΙΑ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΝΑ ΕΠΗΡΕΑΣΕΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ;

Από διάφορες μελέτες είναι γνωστό ότι η αφυδάτωση εξαιτίας της εφίδρωσης επηρεάζει αρνητικά την απόδοση (για ανασκόπηση βλέπετε Νάσσης και Γελαδάς, 2005). Ενδεικτικά, η μείωση του σωματικού βάρους κατά 4% εξαιτίας της εφίδρωσης σχετίζεται με μείωση της απόδοσης κατά 20-30%. Η μείωση αυτή σχετίζεται πιθανώς με μείωση της καρδιακής παροχής και συνεπώς της παροχέτευσης των εργαζομένων μυών με οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά (Nassis and Geladas, 2002). Νεότερες μελέτες δείχνουν ότι η αφυδάτωση ενδέχεται να μειώσει σημαντικά και την αιμάτωση του εγκεφάλου. Σε τέτοια περίπτωση μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά οι λειτουργίες του κεντρικού νευρικού συστήματος (Nybo, 2003). Φαίνεται επίσης, ότι υπό τέτοιες συνθήκες αυξάνεται η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης και χειροτερεύει η απόδοση σε δοκιμασίες εστίασης της προσοχής. Οι αλλαγές αυτές συμβαίνουν ακόμη και σε ήπια αφυδάτωση, δηλαδή 1-2% μείωση του σωματικού βάρους (Νάσσης, 2005).

ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΡΟΦΗΜΑΤΑ ΜΕ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ Η ΣΚΕΤΟ ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ;

Το ερώτημα αυτό έχει τεθεί από αρκετές μελέτες. Το βέβαιο είναι ότι και οι δύο στρατηγικές ενυδάτωσης μπορούν να αναχαιτίσουν την ασκησιογενή αφυδάτωση. Εκείνο που φαίνεται από τη βιβλιογραφία είναι ότι η κατανάλωση

υδατανθράκων και ηλεκτρολυτών σε διάλυμα νερού μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτερο ρυθμό αναπλήρωσης των υγρών στο σώμα σε σχέση με την κατανάλωση σκέτου νερού. Επιπλέον, φαίνεται ότι οι αθλητές καταναλώνουν συνολικά μεγαλύτερο όγκο υγρών όταν πίνουν αθλητικά ποτά παρά όταν πίνουν νερό (Νάσσης και Γελαδάς, 1996). Αυτό έχει να κάνει με την καλύτερη γεύση που έχουν τα αθλητικά ροφήματα. Σε κάθε περίπτωση πάντως πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η προσωπική προτίμηση του αθλητή.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Υπάρχει η γενική αντίληψη ότι η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής είναι αρκετά δημοφιλής ανάμεσα στους αθλητές. Δεν υπάρχουν επαρκή στατιστικά στοιχεία για το εν λόγω ζήτημα σε Έλληνες αθλητές, αν και έχουν δημοσιευτεί αντίστοιχα δεδομένα για άλλους πληθυσμούς. Ενδεικτικά, σε μία έρευνα με 1.600 περίπου διεθνείς αθλητές από τη Νορβηγία (Sundgot-Borgen et al. 2003), 50-55% εξ αυτών δήλωσαν ότι ελάμβαναν συμπληρώματα διατροφής (με μέταλλα, ιχνοστοιχεία, βιταμίνες, κρεατίνη, πρωτεΐνες κ.λπ.). Άξιο αναφοράς είναι ότι το ποσοστό αυτό δεν διέφερε από εκείνο του γενικού πληθυσμού. Επιπλέον, μικρότερο ποσοστό των υψηλού επιπέδου αθλητριών αυτού του δείγματος ελάμβαναν συμπληρώματα διατροφής σε σχέση με τις αθλήτριες χαμηλότερου επιπέδου. Η σημαντικότερη αιτία λήψης των συμπληρωμάτων ήταν, σύμφωνα με αυτούς τους αθλητές, η αντίληψη ότι χρειαζόνταν τα σκευάσματα ως συμπλήρωμα της διατροφής τους (Sundgot-Borgen et al. 2003).

Είναι άραγε απαραίτητο να λαμβάνουν οι αθλητές συμπληρώματα διατροφής; Από τη βιβλιογραφία φαίνεται ότι η κατανάλωση τέτοιων συμπληρωμάτων από αθλητές, με επάρκεια σε θερμίδες και θρεπτικά συστατικά, δεν βελτιώνει την απόδοση. Εάν, όμως, ο αθλητής ακολουθεί υποθερμιδική δίαιτα μπορεί να χρειάζεται συμπληρώματα διατροφής που περιέχουν βιταμίνες.

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΚΑΙ ΜΥΪΚΟΣ ΑΝΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

Αρκετοί αθλητές καταναλώνουν, κυρίως με εξωγενώς χορηγούμενα σκευάσματα, πρωτεΐνες σε ποσότητες μεγαλύτερες από τις ημερήσιες ανάγκες που είναι 1,2-1,7 γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους σε αθλητές αθλημάτων δύναμης και ισχύος και 1,2-1,4 γραμμάρια ανά κιλό σωματικού βάρους σε αθλητές αντοχής. Ο λόγος αυτής της συμπεριφοράς είναι η πεποίθηση των αθλητών ότι με αυτό τον τρόπο θα μεγιστοποιήσουν την αύξηση της μυϊκής μάζας. Ποια είναι όμως η αλήθεια; Καταρχήν, θα πρέπει να τονιστεί ότι η μεγιστοποίηση του μυϊκού αναβολισμού επιτυγχάνεται με το συνδυασμό της κατάλληλης προπόνησης

μυϊκής ενδυνάμωσης και της διατροφής. Αναφορικά με τη διατροφή, το πρώτο στοιχείο είναι η θερμοιδική πρόσληψη, η οποία θα πρέπει να ισούται ή και να ξεπερνά κατά τι τις ενεργειακές ανάγκες. Σε συνθήκες όπου εξασφαλίζεται τουλάχιστον η ημερήσια ενεργειακή ισορροπία, η κατανάλωση πρωτεϊνών μπορεί πράγματι να επηρεάσει την ασκησιογενή μυϊκή υπερτροφία.

Πότε πρέπει να καταναλώνονται τα αμινοξέα και οι πρωτεΐνες για να είναι αποτελεσματική η χρήση τους; Από τα νεότερα δεδομένα φαίνεται ότι η κατανάλωση αμινοξέων αμέσως πριν την έναρξη της άσκησης έχει ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση του ρυθμού της πρωτεϊνοσύνθεσης στο μυ μετα-ασκησιακά (Borsheim et al. 2002).

ΚΡΕΑΤΙΝΗ ΚΑΙ ΚΑΦΕΪΝΗ ΒΕΛΤΙΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ;

Κρεατίνη

Η κρεατίνη είναι ένα φυσικό συστατικό, το οποίο βρίσκεται στο κρέας και στο ψάρι σε συγκέντρωση 3-7 γραμμάρια ανά κιλό (Tipton et al. 2007). Η πρώτη μελέτη των Harris et al. (1992) έδειξε ότι η κατανάλωση κρεατίνης για λίγες ημέρες μπορεί να αυξήσει το περιεχόμενο των μυών σε κρεατίνη. Από την πρώτη αυτή μελέτη έχει δημοσιευτεί πληθώρα ερευνών, που εξετάζει την επίδραση της εξωγενούς χορήγησης κρεατίνης στην απόδοση, κυρίως στις αναερόβιες προσπάθειες, στη μυϊκή δύναμη και στην ισχύ. Τα αποτελέσματα από καλά σχεδιασμένες μελέτες δείχνουν ότι η χορήγηση κρεατίνης μπορεί να βελτιώσει την παραγόμενη ισχύ, όταν η άσκηση είναι στο κυκλοεργόμετρο και συνίσταται από μέγιστες επαναλαμβανόμενες προσπάθειες 10-30 δευτερολέπων με ανάπαυλα 1-2 λεπτά. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι δεν βρίσκουν όλες οι έρευνες ευεργετικά αποτελέσματα της κρεατίνης στην αθλητική απόδοση (Terjung et al. 2000). Από τη βιβλιογραφία προκύπτει ότι η ευεργετική επίδραση της εξωγενούς κατανάλωσης κρεατίνης στην απόδοση είναι περισσότερο εμφανής στους χορτοφάγους αθλητές. Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι καμία μελέτη δεν αναφέρει αρνητική επίδραση της χορήγησης κρεατίνης στην απόδοση.

Αναφορικά με τη μυϊκή δύναμη, φαίνεται ότι η χορήγηση κρεατίνης μπορεί να μεγιστοποιήσει την αύξηση στην άλιπη σωματική μάζα και συνεπώς στην παραγόμενη δύναμη, ως αποτέλεσμα της προπόνησης μυϊκής ενδυνάμωσης (Volek et al. 1997). Ο φυσιολογικός μηχανισμός της αναβολικής δράσης της κρεατίνης δεν είναι ξεκάθαρος. Εκείνο που είναι όμως ξεκάθαρο είναι η αύξηση του σωματικού βάρους μέσα σε 1-2 εβδομάδες με την κατανάλωση κρεατίνης, η οποία οφείλεται στην αύξηση του ενδοκυττάριου υγρού. Μια τέτοια προσαρμογή μπορεί να είναι ανεπιθύμητη, ειδικά

σε αθλήματα που έχει μεγάλη σημασία η σχέση παραγόμενης ισχύος προς σωματικό βάρος (δρόμοι ταχύτητας, πετοσφαίριση κ.λπ.).

Η κλασική συνταγογραφία για την κατανάλωση κρεατίνης από αθλητές είναι 15-20 γραμμάρια την ημέρα για 4-7 ημέρες (περίοδος φόρτισης) και ακολούθως 2-5 γραμμάρια την ημέρα (περίοδος συντήρησης, Tipton et al. 2007). Η κατανάλωση κρεατίνης μαζί με αθλητικά ροφήματα που περιέχουν υδατάνθρακες, αμινοξέα και πρωτεΐνες μετά την άσκηση φαίνεται ότι οδηγεί σε αυξημένο ρυθμό εισόδου της κρεατίνης στο μυϊκό κύτταρο, λόγω της δράσης της ινσουλίνης (Steenge et al. 2000). Αν και δεν έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία μέχρι σήμερα αρνητικές συνέπειες της εξωγενούς χορήγησης κρεατίνης στην υγεία των αθλητών, η κατανάλωσή της καλό είναι να γίνεται με σύνεση.

Καφεΐνη

Από το 2004, η κατανάλωση καφεΐνης από τους αθλητές έπαψε να είναι στη λίστα των απαγορευμένων ουσιών και μεθόδων της World Anti Doping Agency (WADA). Η καφεΐνη εμπεριέχεται στον καφέ, το τσάι, τη σοκολάτα και άλλα σκευάσματα. Το εν λόγω συστατικό χρησιμοποιείται τόσο από αθλητές αερόβιων, όσο και αναερόβιων αθλημάτων. Στα αγωνίσματα αντοχής η χορήγηση καφεΐνης μπορεί να βελτιώσει την απόδοση μέσω της προαγωγής της οξείδωσης των λιπών και συνεπώς της εξοικονόμησης μυϊκού γλυκογόνου. Στις αναερόβιες αθλητικές προσπάθειες, η κατανάλωση καφεΐνης μπορεί να βελτιώσει την απόδοση, κυρίως μέσω της διέγερσης του κεντρικού νευρικού συστήματος (Tipton et al. 2007). Η δοσοεξαρτώμενη βελτίωση της απόδοσης υπόκειται σε ατομική διακύμανση. Έτσι, οι χρήστες καφεΐνης φαίνεται ότι χρειάζονται μεγαλύτερη δόση για να επιτύχουν τον ίδιο βαθμό διέγερσης σε σχέση με τους μη χρήστες καφεΐνης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. Νάσσης Γ. Η διατροφή στις αθλοπαιδιές: κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας. Φυσική Αγωγή & Αθλητισμός 2005; 58:25-39.
2. Νάσσης Γ, Γελαδάς Ν. Ασκησιογενής υπερθερμία και αφυδάτωση: παράγοντες κόπωσης και πρακτικές συμβουλές πρόληψης αυτών. Ιατρική 2005; 87:115-123.

3. Νάσσης Γ, Γελαδάς Ν. Αναπλήρωση υγρών και υδατανθράκων κατά την άσκηση: περιοριστικοί παράγοντες-πρακτικές εφαρμογές. Κινησιολογία 1996; 1:140-159.

Διεθνής

1. Borsheim E, Tipton KD, Wolf SE and Wolfe RR. Essential amino acids and muscle protein recovery from resistance exercise. American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism 2002; 283:E648-E657.
2. Harris RC, Soderlund K, Hultman E. Elevation of creatin in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. Clinical Science 1992; 83:367-374.
3. Ivy JL, Goforth HW, Damon BM, McCauley TR, Parsons EC, Price TB. Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. Journal of Applied Physiology 2002; 93:1337-1344.
4. Ivy JL, Katz AL, Cutler CL, Sherman WM, Coyle EF. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. Journal of Applied Physiology 1988; 64:1480-1485.
5. Karlsson I, Saltin B. Diet, muscle glycogen, and endurance performance. Journal of Applied Physiology 1971; 31:203-206.
6. Nassis GP, Geladas ND. Cardiac output decline in prolonged dynamic exercise is affected by the exercise mode. Pflugers Archive-European Journal of Physiology 2002; 445:398-404.
7. Nybo L. CNS fatigue and prolonged exercise: effect of glucose supplementation. Medicine and Science in Sports and Exercise 2003; 35:589-594.
8. Steenge GR, Simpson EJ, Greenhaff PL. Protein- and carbohydrate-induced augmentation of whole body creatine retention in humans. Journal of Applied Physiology 2000; 89:1165-1171.
9. Sundgot-Borgen J, Berglund B, Torsteveit MK. Nutritional supplements in Norwegian elite athletes-impact of international ranking and advisors. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 2003; 13:138-144.
10. Terjung RL, Clarkson P, Eichner ER, Greenhaff PL, Hespel P, Israel RG, et al. American College of Sports Medicine roundtable: The physiological and health effects of oral creatine supplementation. Medicine and Science in Sports and Exercise 2000; 32:706-717.
11. Tipton KD, Jeukendrup AE, Hespel P. Nutrition for the sprinter. Journal of Sports Science 2007; 25: S5-S15.
12. Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, Boetes M, Incledon T, Clark KL, et al (1997). Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. Journal of the American Dietetics Association 1997; 97:765-770.