

Βιοχημική αξιολόγηση αθλητών και αθλητριών κλασικού αθλητισμού

Βασίλης Μούγιος, PhD, FECSS

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

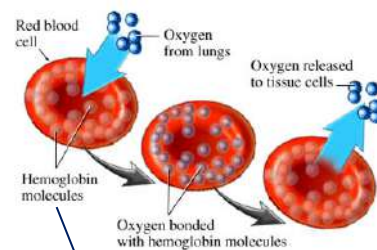
<http://mougios.webpages.auth.gr>

Στόχοι της βιοχημικής αξιολόγησης αθλητών/-ριών

- Η προστασία της υγείας
- Η αύξηση της απόδοσης

Τι περιλαμβάνει η βιοχημική αξιολόγηση; Κατάσταση σιδήρου

- **Αιμοσφαιρίνη:** Πρωτεΐνη των ερυθροκυττάρων, που προσλαμβάνει οξυγόνο στους πνεύμονες και το μεταφέρει στους ιστούς.



Περιέχουν σίδηρο

Κατάσταση σιδήρου

- **Αιμοσφαιρίνη:** Η ποσότητά της στο σώμα σχετίζεται με την αερόβια ικανότητα.
- **Αιματοκρίτης:** Το ποσοστό του συνολικού όγκου του αίματος που αποτελείται από ερυθροκύτταρα.

Χαμηλές τιμές αιμοσφαιρίνης και αιματοκρίτη σημαίνουν **αναιμία**, η οποία συνεπάγεται χαμηλή αερόβια ικανότητα.

Κατάσταση σιδήρου

- **Σίδηρος ορού:** Ο σίδηρος του αίματος εκτός των ερυθροκυττάρων.
- **Ολική σιδηροδεσμευτική ικανότητα (TIBC):** Η ποσότητα σιδήρου που μπορεί να μεταφέρει η τρανσφερίνη στον ορό.
- **Κορεσμός τρανσφερίνης** = $\text{Σίδηρος} / \text{TIBC} \times 100$ (πόσο κορεσμένο είναι το σύστημα μεταφοράς σιδήρου).

Κατάσταση σιδήρου

- **Φερίτινη:** Πρωτεΐνη που αποθηκεύει τον σίδηρο στους ιστούς.

Χαμηλές τιμές κορεσμού τρανσφερίνης και φερίτινης σημαίνουν **σιδηροπενία**.

Άτομα με σιδηροπενία χρειάζεται να **αυξήσουν την πρόσληψη σιδήρου** μέσω της διατροφής.

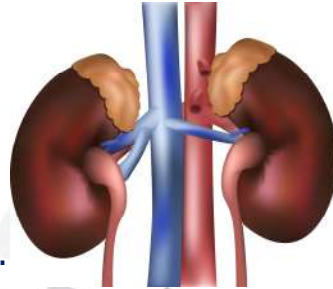
Κατάσταση υδατανθράκων

- Οι υδατάνθρακες του σώματος (μυϊκό γλυκογόνο, ηπατικό γλυκογόνο και γλυκόζη αίματος) είναι οι κύριες ενεργειακές πηγές για τις περισσότερες ασκήσεις.
- Η επάρκεια υδατανθράκων μετριέται με τη **γλυκόζη** του αίματος.

Χαμηλές τιμές γλυκόζης (υπογλυχαιμία) δείχνουν **έλλειψη υδατανθράκων**.

Κατάσταση πρωτεϊνών – νεφρική λειτουργία

- **Ουρία:** Προϊόν του μεταβολισμού των πρωτεϊνών.
- **Κρεατινίνη:** Προϊόν του μεταβολισμού της κρεατίνης.
- Και οι δυο αποβάλλονται από το αίμα στα ούρα μέσω των νεφρών.



Κατάσταση πρωτεϊνών – νεφρική λειτουργία

Υψηλές τιμές ουρίας
δηλώνουν υψηλή
πρόσληψη πρωτεϊνών ή
νεφρική δυσλειτουργία.

Υψηλές τιμές κρεατινίνης
δηλώνουν υψηλή
πρόσληψη κρεατίνης ή
νεφρική δυσλειτουργία.

Μέταλλα

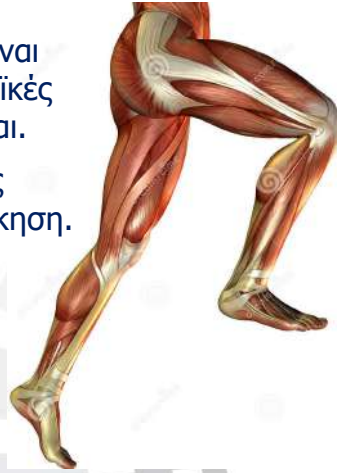
- Το **ασβέστιο** είναι σημαντικό για την οικοδόμηση και διατήρηση οστών και δοντιών.
- Ρυθμίζει αναρίθμητες βιολογικές διεργασίες, μεταξύ των οποίων η μετάδοση νευρικών σημάτων, η μυϊκή δραστηριότητα και η καρδιακή λειτουργία.
- Χαμηλό ασβέστιο μπορεί να προκαλέσει οστεοπόρωση και κράμπες.

Μέταλλα

- Το **μαγνήσιο** ρυθμίζει αναρίθμητες βιολογικές διεργασίες, μεταξύ των οποίων η παραγωγή ενέργειας από τη διάσπαση της ATP.
- Χαμηλό μαγνήσιο μπορεί να προκαλέσει μυϊκή αδυναμία και κράμπες.

Κατάσταση του μυϊκού συστήματος

- Η **κρεατινική κινάση** (CK ή CPK) είναι ένα ένζυμο που βγαίνει από τις μυϊκές ίνες στο αίμα όταν καταστρέφονται.
- Γι' αυτό χρησιμεύει ως δείκτης της **μυϊκής βλάβης** που προκαλεί η άσκηση.

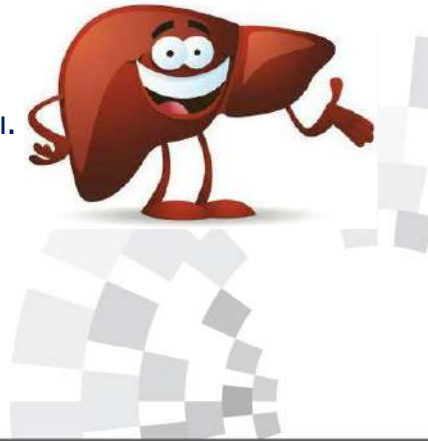


Κατάσταση του μυϊκού συστήματος

- Οι αθλητές/-ήτριες έχουν τιμές CK υψηλότερες από τον γενικό πληθυσμό, κάτι που δεν πρέπει να γεννά ανησυχία.
- Mougios V (2007). *Brit J Sports Med* 41: 674-678.
Διαστήματα αναφοράς CK για αθλητές/-ήτριες:
 - > Άντρες: 82-1083 U/L
 - > Γυναίκες: 47-513 U/L
- Αν μια τιμή CK είναι υπερβολικά υψηλή, συνιστάται μείωση της προπονητικής επιβάρυνσης.

Κατάσταση του ήπατος

- Η **γ-γλουταμιλοτρανσφεράση (γ-GT)** είναι ένα ένζυμο που βγαίνει από τα ηπατοκύτταρα στο αίμα όταν καταστρέφονται.
- Γι' αυτό χρησιμεύει ως δείκτης της ακεραιότητας του ήπατος.



Ισορροπία καταβολισμού-αναβολισμού

- **Μεταβολισμός** είναι το σύνολο των χημικών αντιδράσεων που συμβαίνουν σε ένα ζωντανό οργανισμό ή μέρος του.
- **Καταβολισμός** είναι το σύνολο των διασπαστικών αντιδράσεων, με κύριο αποτέλεσμα την παραγωγή ενέργειας.
- **Αναβολισμός** είναι το σύνολο των συνθετικών αντιδράσεων, με κύριο αποτέλεσμα τη σύνθεση συστατικών.

Ισορροπία καταβολισμού-αναβολισμού

- Χρειαζόμαστε μια ισορροπία μεταξύ καταβολισμού και αναβολισμού ή λίγο περισσότερο αναβολισμό από καταβολισμό, αλλά όχι περισσότερο καταβολισμό από αναβολισμό.
- Ένας δείκτης της ισορροπίας καταβολισμού-αναβολισμού είναι ο λόγος κορτιζόλης/τεστοστερόνης.

Κορτιζόλη

- Ορμόνη που ασκεί **καταβολική** δράση στον μυϊκό ιστό (μειώνει τη μάζα των μυϊκών πρωτεϊνών).
- Καταστέλλει το ανοσοποιητικό σύστημα.
- Για τους λόγους αυτούς, επιθυμούμε χαμηλές τιμές κορτιζόλης στο αίμα αθλητών/-ριών.

Τεστοστερόνη

- Ορμόνη που ασκεί **αναβολική** δράση στον μυϊκό ιστό (αυξάνει τη μάζα των μυϊκών πρωτεϊνών).
- Γι' αυτό επιθυμούμε υψηλές τιμές τεστοστερόνης στο αίμα αθλητών/-ριών.

Λόγος κορτιζόλης/τεστοστερόνης

- Είναι δείκτης της ισορροπίας μεταξύ καταβολικών και αναβολικών διεργασιών.
- Είναι δείκτης της υπέρβασης και του συνδρόμου υπερπροπόνησης.