

## Άσκηση με βάση την καρδιακή συχνότητα

Η μέτρηση της καρδιακής συχνότητας (HR) είναι ένα εύκολο και σχετικά ανέξοδο εργαλείο για την σύσταση αερόβιων προγραμμάτων άσκησης. Στην αποκατάσταση ατόμων με καρδιακά – αναπνευστικά ή μεταβολικά νοσήματα, η επιβάρυνση του καρδιοαναπνευστικού συστήματος και η ενεργοποίηση του μεταβολισμού αντικατοπτρίζεται στην HR. Έχουν εξάλλου διαμορφωθεί συγκεκριμένες οδηγίες για την διαμόρφωση προγραμμάτων άσκησης με βάση την HR για τη βελτίωση της υγείας και της φυσικής κατάστασης.

Η δοκιμασία σταδιακά αυξανόμενης έντασης είναι χρήσιμη για να υπολογιστεί η μέγιστη αερόβια ισχύς (ταχύτητα όπου μεγιστοποιείται η πρόσληψη οξυγόνου- $VO_{2max}$ ), η μέγιστη HR ( $HR_{max}$ ) και η HR που αντιστοιχεί σε διάφορα επίπεδα ισχύος. Η δοκιμασία αυτή μπορεί να γίνει σε έναν εργομετρικό χώρο ή σε υπαίθριο χώρο (πχ. το παλίνδρομο τρέξιμο). Από την ίδια δοκιμασία μπορεί να εκτιμηθεί και η  $VO_{2max}$  με αρκετή ακρίβεια. Η  $HR_{max}$  εξαρτάται κυρίως από την ηλικία και η ισχύς που την αντιπροσωπεύει (μέγιστη αερόβια ισχύς) δείχνει την ένταση της άσκησης όπου μεγιστοποιείται ο αερόβιος μεταβολισμός. Από τη σχέση της HR με την ισχύ προσδιορίζεται η επιβάρυνση της καρδιάς που προκύπτει για την αύξηση της ισχύος. Μετριέται για παράδειγμα η ταχύτητα και αντιστοιχίζεται στο ποσοστό (%) της  $HR_{max}$ . Η προπόνηση καθοδηγείται έτσι ανάλογα με το επίπεδο, την πάθηση και το στόχο του ασκούμενου. Με παρόμοια δοκιμασία σταδιακής επιβάρυνσης (δοκιμασία Conconi) μπορεί να προσδιοριστεί η ένταση που ενεργοποιείται ο αναερόβιος μεταβολισμός στην άσκηση (το αναερόβιο κατώφλι-AnT). Στη δοκιμασία αυτή υπολογίζεται το σημείο όπου η HR αρχίζει να αυξάνεται πιο αργά σε σχέση με την ένταση της άσκησης (σημείο καμπής HR-HRDP). Η τιμή της ταχύτητας στο HRDP είναι πολύ κοντά στο αναερόβιο κατώφλι που αποτελεί ακόμα καλύτερο δείκτη της επιβάρυνσης του οργανισμού από την %  $HR_{max}$ .

Η HR μπορεί να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες για την κόπωση που προκαλείται όταν ασκούμεστε σε ένα σταθερό επίπεδο έντασης. Σε εντάσεις κάτω από το AnT η HR αυξάνεται με πολύ αργό ρυθμό σε σχέση με το χρόνο. Η επιβάρυνση του οργανισμού μπορεί να εντοπιστεί μετά την σταθεροποίηση της HR, 3-5 λεπτά περίπου μετά την έναρξη της άσκησης. Η άσκηση λίγο πάνω από το AnT (αυξάνει την HR περίπου 10-20 παλμούς/λεπτό μετά από 30 λεπτά άσκησης και επομένως χαρακτηρίζεται ως μέτριας έντασης. Η έντονη άσκηση (κοντά στη  $VO_{2max}$ ) επίσης αυξάνει την HR μέχρι το μέγιστο σε περίπου 20-30 λεπτά. Τέλος στη μέγιστη αερόβια άσκηση ( $VO_{2max}$ ) η  $HR_{max}$  προσεγγίζεται σε λιγότερο από 10 λεπτά όπου επέρχεται εξάντληση. Από το ρυθμό που αυξάνεται η HR μπορεί να εκτιμηθεί επομένως η ένταση και ο χρόνος εξάντλησης στην άσκηση.

Για εντάσεις πάνω από την μέγιστη αερόβια ισχύ δεν είναι σωστό να χρησιμοποιούμε την HR κατά τη διάρκεια της άσκησης αλλά άλλους δείκτες (όπως ποσοστό της μέγιστης ταχύτητας ή της μέγιστης παραγωγής γαλακτικού οξέος). Στην διαλειμματική άσκηση μπορούμε όμως να χρησιμοποιήσουμε τον ρυθμό αποκατάστασης της HR μετά το τέλος κάθε επανάληψης ακόμα και αν είναι πολύ έντονη. Ο ρυθμός που μειώνεται η HR μετά την άσκηση είναι ένας δείκτης της ικανότητας αποκατάστασης των ενεργειακών αποθεμάτων και κόπωσης του οργανισμού. Η διάρκεια της ξεκούρασης θα πρέπει να προσαρμόζεται ώστε να εξασφαλίζει την μείωση της HR κατά 20-50 παλμούς/ λεπτό σε σχέση με το τέλος

της έντονης προσπάθειας. Καθυστέρηση επαναφοράς της HR κατά τη διάρκεια των επαναλήψεων της άσκησης υποδηλώνει συσσώρευση μεταβολιτών που επιταχύνει την κόπωση.

Για να μετρήσουμε την HR μπορούμε να ψηλαφίσουμε τον καρωτιδικό ή τον κερκιδικό σφυγμό τοποθετώντας τα τρία μεσαία δάκτυλα στην καρωτιδική ή κερκιδική αρτηρία αντίστοιχα. Η HR της άσκησης εκτιμάται με τον τρόπο αυτό μετρώντας τον αριθμό των παλμών για 10 sec κατά την άσκηση ή αμέσως μετά την άσκηση, πολλαπλασιάζοντας με το 6. Επίσης μπορεί να γίνει η χρήση τηλεμετρικών παλμογράφων (καρδιοσυχνόμετρα) που διαπιστώνουν μεταβολές της HR μέσα σε λίγα sec και συλλέγουν δεδομένα σε ειδικό πρόγραμμα ανάλυσης της καρδιακής δραστηριότητας. Με τους σύγχρονους παλμογράφους και τη χρήση βηματομετρητή ή GPS μπορεί να προσδιοριστεί η σχέση της HR με την ταχύτητα και το κατώφλι της HR αποδίδοντας τις απαραίτητες επιβαρύνσεις και προσαρμογές της προπόνησης.

Ένταση άσκησης	Περιγραφή	Προσδιορισμός βάσης HR	Πρόγραμμα	Αγωνίσματα	Στόχος άσκησης
Αερόβιο κατώφλι (AeT)	Άσκηση που ενεργοποιείται ο αερόβιος μεταβολισμός και βελτιώνεται η αερόβια αντοχή	80% HRDP (επιβράδυνση HR)	30-60 min (και παραπάνω για αθλητές αντοχής)	Μεγάλης διάρκειας αντοχή (2-3 h)	-Βελτίωση μεταβολισμού λιπών, αιματολογικών, μυϊκή αντοχή, - Καρδιοδυναμικά ωφέλη -Βελτίωση σωματικής σύστασης
Αναερόβιο κατώφλι (AnT)	Μεγαλύτερη συμμετοχή αερόβιου που βελτιώνει περισσότερο τις αερόβιες προσαρμογές	HRDP	1-5 x 10-20 min (5-10 min διάλειμμα)	Μέτριας διάρκειας αντοχή (30-60 min)	-Μεγιστοποίηση μεταβολισμού λιπών, -Βελτίωση καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας και μυϊκής αντοχής -Βελτίωση σωματικής σύστασης
Μέγιστη αερόβια άσκηση (VO <sub>2max</sub> )	Μέγιστη ενεργοποίηση αερόβιου -μικρή ενεργοποίηση αναερόβιου συστήματος	HR <sub>max</sub>	8 x 2 min (2 min διάλειμμα)	Μικρής διάρκειας αντοχή (<10 min)	- Μεγιστοποίηση μεταβολισμού λιπών και υδατανθράκων, καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας, και μυϊκής αντοχή -Βελτίωση σωματικής σύστασης
130-150% VO <sub>2max</sub>	Μικρή ενεργοποίηση αερόβιου -μεγάλη ενεργοποίηση αναερόβιου συστήματος	130-150 ταχύτητας στη HR <sub>max</sub>	6 x 30 sec (10 min διάλειμμα)	Σπριντ, 60-400 μέτρα	- Μεγιστοποίηση αναερόβιου μεταβολισμού, αύξηση μυϊκής αντοχής και ταχύτητας -Βελτίωση σωματικής σύστασης