

ΑΡΘΡΟ ΣΥΝΤΑΞΗΣ**Δοκιμασία Κοπώσεως – Πρωτόκολλο Bruce**

Η ηλεκτροκαρδιογραφική (ΗΚΓ) δοκιμασία κοπώσεως αποτελεί την πιο απλή και αναίμακτη διαγνωστική μέθοδο για την ανίχνευση και παρακολούθηση της ισχαιμίας του μυοκαρδίου οφειλόμενης κυρίως σε στεφανιαία νόσο. Ως δοκιμασία κοπώσεως ορίζεται, η εκτέλεση ελεγχόμενης σωματικής άσκησης από τον εξεταζόμενο και η συνεχής ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση αυτού σε οθόνη κατά τη διάρκεια της εξέτασης και μετά το τέλος αυτής.^{1,2}

Ως γνωστό κατά την άσκηση, ο καρδιακός μυς υφίσταται μεταβολή όλων των φυσιολογικών παραμέτρων λόγω των αυξημένων αναγκών σε οξυγόνο με αποτέλεσμα την πρόκληση ισχαιμικών αλλοιώσεων στο Η.Κ.Γ και συμπτωμάτων στον εξεταζόμενο, τα οποία δεν θα ήταν δυνατόν να παρατηρηθούν στη καθημερινή κλινική πρακτική, όπου οι ασθενείς με στεφανιαία νόσο εξετάζονται συνήθως σε ηρεμία.¹⁻⁶ Όμως, το διαγνωστικό αποτέλεσμα της κόπωσης δεν στηρίζεται μόνο στην αξιολόγηση αυτών των αλλαγών αλλά αντιθέτως συνεκτιμώνται και άλλα ευρήματα, όπως η απάντηση της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης στην άσκηση και ο βαθμός ανοχής στην κόπωση (κακή ανοχή-καλή ανοχή).⁷⁻⁹

Υπάρχουν διάφορα είδη δοκιμασίας κοπώσεως, τα οποία επιλέγονται ανάλογα με τη γενική κατάσταση υγείας του εξεταζομένου ή και άλλες συνοδές παθήσεις. Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη εξέταση είναι η σταδιακή δοκιμασία άσκησης (graded exercise test) με το πρωτόκολλο Bruce κατά την οποία ο εξεταζόμενος βαδίζει σε ένα μηχανικά κυλιόμενο τάπητα, όπου το φορτίο έργου αυξάνεται κατά βαθμίδες (στάδια κόπωσης), μέχρι να επιτευχθεί η μέγιστη προβλεπόμενη καρδιακή συχνότητα.¹⁻⁶

Το υπολογιζόμενο φορτίο έργου εκφράζεται σε MET(s) (metabolic equivalent), που παριστά το κόστος σε ενέργεια της δραστηριότητας σε πολλαπλάσια της κατανάλωσης οξυγόνου στην ηρεμία. Η κατανάλωση ενέργειας στην ηρεμία (1MET) είναι περίπου ίση με την πρόσληψη οξυγόνου 3,5ml/kg/min. Ένα φυσιολογικό άτομο μπορεί να επιτύχει 10 MET και άνω, αναλόγως της ηλικίας και της φυσικής κατάστασης.¹⁻⁶

Η μέγιστη προβλεπόμενη καρδιακή συχνότητα υπολογίζεται με την αφαίρεση της ηλικίας σε έτη από τον αριθμό 220. Παρότι, η εξέταση πρέπει να ολοκληρώνεται, όταν επιτευχθεί το 100% της αναμενόμενης για την ηλικία καρδιακής συχνότητας, εντούτοις, σε πολλά εργαστήρια η

δοκιμασία διακόπτεται, όταν έχει επιτευχθεί το 85% της προβλεπόμενης μέγιστης καρδιακής συχνότητας (υπομέγιστη δοκιμασία κοπώσεως ως προς την επιτευχθείσα καρδιακή συχνότητα). Η εμφάνιση αρρυθμιών, έκτακτων κοιλιακών συστολών, κοιλιακής ταχυκαρδίας ή άλλων συμπτωμάτων λόγω της προκαλούμενης ισχαιμίας του μυοκαρδίου, όπως στηθάγχη, δύσπνοια αποτελούν τις συνηθέστερες αιτίες διακοπής της εξέτασης.¹⁻⁶

Απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της δοκιμασίας κοπώσεως είναι η καταγραφή Η.Κ.Γ και η λήψη ζωτικών σημείων σε κατάσταση ηρεμίας (resting stage). Η εξέταση αρχίζει με βάδιση του εξεταζόμενου σε οριζόντια επιφάνεια του κυλιόμενου τάπητα (κλίση 0, στάδιο 1) και συνεχίζεται με προοδευτική αύξηση της κλίσης και της ταχύτητάς του ανά διαστήματα 3 min και την ταυτόχρονη Η.Κ.Γ παρακολούθηση προεπιλεγμένων απαγωγών σε οθόνη. Κάθε αλλαγή της ταχύτητας και της κλίσης του τάπητα σηματοδοτεί ένα στάδιο κόπωσης, έξι το σύνολο, μέχρι το στάδιο της αποκατάστασης (recovery period), όπου ολοκληρώνεται η εξέταση. Κατά τη διάρκεια της κόπωσης μετράται η αρτηριακή πίεση κάθε 3 min, ενώ στο τέλος καταγράφεται Η.Κ.Γ 12 απαγωγών μέχρι την επαναφορά σε κατάσταση ηρεμίας. Στο στάδιο της αποκατάστασης η αρτηριακή πίεση μετράται στα 2,4 και 6 min.¹⁻⁶

Ο συνολικός χρόνος διάρκειας της εξέτασης κυμαίνεται από 6 έως 12min και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η ηλικία, το φύλο, η φυσική κατάσταση, κ.ά. Παρότι, ο ιδανικός χρόνος για την ολοκλήρωση της κόπωσης είναι τα 12 min, η εξέταση θεωρείται ικανοποιητική, όταν ο εξεταζόμενος έχει συμπληρώσει 9 min χωρίς παθολογικά ευρήματα.¹⁻⁶ Η δοκιμασία κόπωσης μπορεί να είναι, είτε θετική ή παθολογική, που σημαίνει εμφάνιση μιας ή περισσότερων εκδηλώσεων ισχαιμίας και ενδεικτικών Η.Κ.Γ μεταβολών, είτε αρνητική ή φυσιολογική.

Τα άτομα που πρόκειται να υποβληθούν σε δοκιμασία κόπωσης θα πρέπει να μην έχουν γευματίσει δύο ώρες προ της εξέτασης, να φορούν κατάλληλα υποδήματα για έντονο περπάτημα και το σημαντικότερο, να έχουν διακόψει τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής που επηρεάζει το αποτέλεσμα της εξέτασης, (β-αναστολείς, ανταγωνιστές ασβεστίου, νιτρώδη), κατόπιν συνεννόησης με το θεράποντα ιατρό. Η διαγνωστική αυτή μέθοδος εφαρμόζεται σε:^{1,6}

1. Σε άτομα υψηλού κινδύνου λόγω προδιαθεσικών παραγόντων κινδύνου, όπως είναι το κάπνισμα, η παχυσαρκία, η αύξηση της χοληστερίνης και των τριγλυκεριδίων, ο σακχαρώδης διαβήτης, το κληρονομικό ιστορικό, το άγχος και η υπέρταση.
2. Σε ασθενείς με πόνο κατά την προσπάθεια αλλά φυσιολογικό Η.Κ.Γ.
3. Στην εκτίμηση του βαθμού ισχαιμίας λόγω στένωσης των στεφανιαίων αρτηριών.

4. Στην παρακολούθηση ασθενών με ιστορικό εμφράγματος και αγγειοπλαστικής ή αορτοστεφανιαίας παράκαμψης.
5. Στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπευτικής αγωγής που λαμβάνουν οι ασθενείς με στεφανιαία νόσο.
6. Στην παρακολούθηση ασταθούς υπέρτασης.
7. Στη εκτίμηση ασθενών με αρρυθμίες, καρδιακή ανεπάρκεια και βαλβιδικές παθήσεις.
8. Στην αξιολόγηση ατόμων που ασκούν ή πρόκειται να ασκήσουν ορισμένο επάγγελμα π.χ. πιλότου, κ.ά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Στεφανάδης Χρ. Παθήσεις της καρδιάς. Εκδ. Πασχαλίδης, Αθήνα, 2005.
2. Miller TD. Exercise treadmill test: estimating cardiovascular prognosis. *Cleve Clin J Med.* 2008;75(6):424-30.
3. Raxwall V., Shetler K., Morise A., Do D., Myers J., Atwood JE., Froelicher VF. Simple treadmill score to diagnose coronary disease. *Chest.* 2001;119(6):1933-40.
4. Evans CH., Harris G., Mendold V., Ellestad MH. A basic approach to the interpretation of the exercise test. *Prim Care.* 2001;28(1):73-98.
5. Lear SA., Brozic A., Myers JN., Ignaszewski A. Exercise stress testing. An overview of current guidelines. *Sports Med.* 1999;27(5):285-312
6. Διαδυκτιακή σελίδα: www.incardiology.gr Πρόσβαση 18-1-09
7. Le VV., Mitiku T., Sungar G., Myers J., Froelicher V. The blood pressure response to dynamic exercise testing: a systematic review. *Prog Cardiovasc Dis.* 2008;51(2):135-60.
8. Diwan SK., Jaiswal N., Wanjari AK., Mahajan SN. Blood pressure response to treadmill testing among medical graduates: the right time to intervene. *Indian Heart J.* 2005;57(3):237-40.
9. Navare SM., Thompson PD. Acute cardiovascular response to exercise and its implications for exercise testing. *J Nucl Cardiol.* 2003;10(5):521-8.

Πολυκανδριώτη Μ.

Καθηγήτρια Εφαρμογών, Νοσηλευτική Α, ΤΕΙ, Αθήνας