

1

Εισαγωγή

Edward K. Chung

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες και χρήσιμες μη επεμβατικές διαγνωστικές δοκιμασίες στην κλινική εκτίμηση και αντιμετώπιση ασθενών με πιθανή ή με γνωστή καρδιαγγειακή νόσο, ιδιαίτερα στεφανιαία νόσο (ΣΝ/CAD). Επίσης, η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης αποτελεί ένα χρήσιμο μέσο στον ομαδικό έλεγχο υγιών ατόμων που θεωρούνται ότι βρίσκονται σε κίνδυνο για την ανάπτυξη ΣΝ.

Αρχικά, η δοκιμασία Master δύο βαθμίδων (σκαλοπατιών) ήταν πολύ δημοφιλής, αλλά κατά τη διάρκεια των τριών προηγούμενων δεκαετιών σταδιακά αντικαταστάθηκε από τη δοκιμασία του κυλιόμενου τάπητα, κυρίως λόγω χαμηλής ευαισθησίας και ύπαρξης πολλών ψευδώς αρνητικών αποτελεσμάτων με τη δοκιμασία Master. Στις ΗΠΑ, η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης διεξάγεται στα περισσότερα ιατρικά ιδρύματα καθώς και στο ιατρείο πολλών ιδιωτών ιατρών με έναν μηχανοκίνητο κυλιόμενο τάπητα. Ωστόσο, στις Ευρωπαϊκές χώρες, όπου το ποδήλατο

2 Εγχειρίδιο για τη δοκιμασία κόπωσης

αποτελεί μέρος της καθημερινής ζωής, η δοκιμασία ΗΚΓ κόπωσης με ποδήλατο αποτελεί την πιο δημοφιλή μέθοδο. Προς το παρόν, έχουν αναπτυχθεί πρωτόκολλα πολλών βαθμίδων ΗΚΓ κόπωσης από πολλούς ερευνητές, χρησιμοποιώντας κυλιόμενο τάπητα (βλ. Κεφ. 5).

Προσφάτως, συχνά χρησιμοποιούνται οι φαρμακευτικές δοκιμασίες κόπωσης όπως με διπυριδαμόλη και δοβουταμίνη για ασθενείς που δεν μπορούν να διεξάγουν σωστά τη δοκιμασία κόπωσης στον τάπητα (βλ. Κεφ. 8). Ακόμα η ηχοκαρδιογραφική κόπωση έχει αναχθεί σε ένα πολύτιμο μη επεμβατικό διαγνωστικό μέσο λόγω της σημαντικής της συνεισφοράς στη διαγνωστική/θεραπευτική προσέγγιση ποικίλων καρδιαγγειακών διαταραχών (βλ. Κεφ. 7).

Η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης χρησιμοποιείται κυρίως για την εκτίμηση της αιτιολογίας του θωρακικού άλγους και για την πρόμνη ανίχνευση της ΣΝ. Επιπρόσθετα, η δοκιμασία κόπωσης μπορεί να παράσχει χρήσιμες πληροφορίες για τη λειτουργική ικανότητα των ασθενών με ΣΝ καθώς και για την αποτελεσματικότητα της φαρμακευτικής και της χειρουργικής θεραπείας. Ακόμα, η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης είναι χρήσιμη πριν την ενασχό-

ληση κάποιου ατόμου με προγράμματα άσκησης ή με αθλητισμό (βλ. Κεφ. 17).

Η χαμηλής βαθμίδος δοκιμασία κόπωσης συνιστάται ιδιαίτερα σε καρδιοπαθείς που μόλις έχουν αναρρώσει από πρόσφατο έμφραγμα μυοκαρδίου (ΜΙ/ΕΜ). Στους ασθενείς με πρόσφατο ΕΜ, τα αποτελέσματα της χαμηλής βαθμίδος δοκιμασίας μπορούν να αναλυθούν προσεκτικά μαζί με όλες τις διαθέσιμες κλινικές πληροφορίες ώστε να εκτιμηθούν επακριβώς οι διάφοροι παράμετροι για την καλύτερη θεραπευτική προσέγγιση (βλ. Κεφ. 5 και 9). Στα σύγχρονα ιατρικά κέντρα, η δοκιμασία κόπωσης πραγματοποιείται σε επιλεγμένους ασθενείς σε συνδυασμό με απεικόνιση του μυοκαρδίου ιδιαίτερα όταν αναμένονται ψευδώς αρνητικά ή ψευδώς θετικά αποτελέσματα (βλ. Κεφ. 6, 13 και 14). Η απεικόνιση της αιμάτωσης του μυοκαρδίου είναι πολύ χρήσιμη διαγνωστική μέθοδος όταν τα αποτελέσματα της ΗΚΓ δοκιμασίας κόπωσης είναι διφορούμενα (βλ. Κεφ. 6, 13 και 14).

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

Η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης έχει δύο κύριους ρόλους:

1. Να προσδιορίσει το εάν η στεφανιαία κυκλοφορία (εφεδρεία) είναι ικανή για να αυξήσει τον εφοδιασμό του μυοκαρδίου σε οξυγόνο σε περιπτώσεις αυξημένων αναγκών. Κατά τη διάρκεια της φυσικής αύξησης οι απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε οξυγόνο αυξάνονται με την αύξηση της συστολικής πίεσεως, την συσταλτικότητα και την καρδιακή συχνότητα.
2. Να εκτιμήσει την ικανότητα για άσκηση. Ο καθοριστικός παράγοντας για την ικανότητα για άσκηση είναι η ικανότητα της καρδιάς να αυξάνει την καρδιακή παροχή, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει αναιμία, πνευμονοπάθεια, ή διαταραχές του νευρικού και του περιφερικού αγγειακού συστήματος.

Η καρδιά αποσπά περίπου το 70% του οξυγόνου από κάθε μονάδα αίματος που αιματώνει μυοκάρδιο στην ηρεμία, συνεπώς η απελευθέρωση του οξυγόνου δεν μπορεί να αυξηθεί σημαντικά με την αύξηση της απόσπασής του. Για πρακτικούς λόγους, ο μεταβολισμός του μυοκαρδίου θεωρείται εξολοκλήρου αερόβιος: η στεφανιαία ροή θα πρέπει να αυξηθεί ώστε να αυξηθεί η οξυγόνωση του μυοκαρδίου. Έτσι στους υγιείς, η ροή στα στεφανιαία αγγεία αυξάνεται ευθέως ανάλογα με

τις αυξημένες απαιτήσεις του μυοκαρδίου για οξυγόνο.

Στους ασθενείς με ΣΝ, η στεφανιαία ροή δεν αυξάνεται αρκετά ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου για οξυγόνο, οδηγώντας έτσι σε ισχαιμία του μυοκαρδίου. Η ισχαιμία του μυοκαρδίου μπορεί να εκδηλωθεί με στηθάγχη, αλλαγές στο S-T και T, κοιλιακή δυσλειτουργία, ποικίλες καρδιακές αρρυθμίες καθώς και με συνδυασμούς όλων αυτών. Στην ηρεμία, η οξυγόνωση του μυοκαρδίου μπορεί να μην ελαττώνεται σημαντικά ώστε να προκαλέσει ισχαιμία ακόμα και σε ασθενείς με ΣΝ.

Η φυσική άσκηση οδηγεί σε αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου από το μυοκάρδιο μέσω της αυξημένης καρδιακής συχνότητας, της ενδομυοκαρδιακής τάσης και της ταχύτητας της συστολής του μυοκαρδίου. Η επιτάχυνση της καρδιακής συχνότητας συνδυάζεται με ανάλογη γραμμική αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου από το μυοκάρδιο. Έτσι, η καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της άσκησης αποτελεί μια χρήσιμη παράμετρο για τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε οξυγόνο. Κατά τη διάρκεια της άσκησης η μέτρηση της καρδιακής συχνότητας και της συστολικής πίεσεως μπορούν να αποτελέσουν έναν πρακτικό δείκτη των απαιτήσεων του μυοκαρδίου για οξυγόνο.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Όπως θα συζητηθεί λεπτομερέστερα στο Κεφ. 2, η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης απαιτεί έναν αριθμό προφυλάξεων. Όλες οι δοκιμασίες θα πρέπει να γίνονται κατόπιν συστάσεως ιατρού. Όταν το εργαστήριο αποδέχεται τη σύσταση, τότε η δοκιμασία σχεδιάζεται σαν μια εκλεκτική διαδικασία για τους εξωτερικούς όπως και για τους εσωτερικούς ασθενείς.

Στους ασθενείς που θα υποβληθούν σε δοκιμασία κόπωσης θα πρέπει να δίνονται οι ακόλουθες οδηγίες:

- Διεξαγωγή της ΗΚΓ δοκιμασίας κόπωσης ύστερα από ολονύκτια νηστεία ή τουλάχιστον δύο ώρες μετά από ένα ελαφρύ γεύμα.
- Ελαφρύς ρουχισμός.

Πριν την διεξαγωγή της δοκιμασίας από τον ασθενή θα πρέπει να ακολουθηθούν οι παρακάτω διαδικασίες:

- Ο ασθενής θα πρέπει παρουσία του ιατρού να υπογράψει δήλωση συγκατάθεσης πριν τη δοκιμασία. Αυτό αποτελεί ένα σημαντικό ιατρονομικό βήμα (βλ. Κεφ. 20).

- Λήψη ενός συντόμου (ενίοτε πλήρους) ιστορικού και διεξαγωγή κλινικής εξέτασης για το εάν ο ασθενής είναι κατάλληλος για τη δοκιμασία.
- Εξετάστε προσεκτικά κάθε ένδειξη ή αντένδειξη για τη διεξαγωγή της δοκιμασίας (βλ. Κεφ. 3 και 4).
- Ελέγξτε εάν ο ασθενής λαμβάνει κάποιο φάρμακο (π.χ. δακτυλίτιδα, β αποκλειστές, αναστολείς ασβεστίου κλπ.) το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει την ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης (βλ. Κεφ. 14).

Οι προφυλάξεις που θα πρέπει να ληφθούν πριν τη δοκιμασία περιλαμβάνουν:

- Διατήρηση της θερμοκρασίας του εργαστηρίου μεταξύ 20 και 24 °C και της υγρασίας μεταξύ 40% έως 60%.
- Επιστημάνετε στον ασθενή να ακολουθήσει σοβαρά όλη τη διαδικασία της δοκιμασίας.
- Βάλτε τον ασθενή να ξαπλώσει αναπαυτικά σε ύπτια θέση για τουλάχιστον 5 έως 10 λεπτά πριν την πραγματοποίηση της δοκιμασίας.
- Εκτελέστε ΗΚΓ ώστε να αποκλειστεί η παρουσία κάποιου οξέως καρδιολογικού (π.χ. οξύ ΕΜ, ασταθής στηθάγχη κλπ.) ή κάποιας αντένδειξης. Είναι

υποχρεωτική η διεξαγωγή ΗΚΓ προ και μετά την ολοκλήρωση της δοκιμασίας ώστε να γίνει σύγκριση.

- Η δοκιμασία θα πρέπει να διεξάγεται κάτω από την επίβλεψη ενός ιατρού που είναι γνώστης όλων των παραμέτρων της δοκιμασίας, συμπεριλαμβανομένων της διεξαγωγής και της ερμηνείας. Σε μερικά ιατρικά κέντρα, η δοκιμασία γίνεται κάτω από την επίβλεψη εξειδικευμένων νοσηλευτριών με την καθοδήγηση καρδιολόγου.
- Κρατήστε όλα τα εφόδια έτοιμα για τη φαρμακευτική δοκιμασία κόπωσης (βλ. Κεφ. 8).

Η δοκιμασία θα πρέπει να διακοπεί εφόσον προκύψει κάποιο από τα παρακάτω:

- Ο ασθενής ζητά να διακοπεί η δοκιμασία.
- Ο ασθενής αναπτύσσει σημαντικά συμπτώματα (π.χ. στηθάγχη, ζάλη, δύσπνοια κλπ.) υπόταση, κυάνωση, βραδυκαρδία ή άλλες σοβαρές καρδιακές αρρυθμίες ή αξιοσημείωτες αλλαγές στο διάστημα S-T.

Όποιος διεξάγει τη δοκιμασία, θα πρέπει να είναι έτοιμος και για επείγουσες καταστάσεις:

- Έχετε όλα τα εφόδια για CPR στο εργαστήριο, συμπεριλαμβανομένου του απινιδωτή και των φαρμάκων για τα επείγοντα καρδιολογικά προβλήματα.
- Αντιμετωπίστε άμεσα κάθε σημαντικό σύμπτωμα, τις καρδιακές αρρυθμίες και κάθε άλλη έμμεση επιπλοκή.

Το νοσηλευτικό και το ιατρικό προσωπικό του εργαστηρίου θα πρέπει να ελέγχει σε καθημερινή βάση όλα τα εφόδια των επειγόντων ώστε να είναι ασφαλής η άμεση αντιμετώπιση κάθε σοβαρής επιπλοκής. Παράλληλα, όλοι οι ιατροί και οι βοηθοί που εργάζονται στο εργαστήριο κόπωσης θα πρέπει να είναι ικανοί για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε καρδιοαναπνευστικής επιπλοκής (βλ. Κεφ. 12 και 16).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Μέθοδοι της άσκησης (Κεφ. 5)

ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης. Η ΗΚΓ δοκιμασία κόπωσης με μηχανοκίνητο κυλιόμενο τάπητα αποτελεί την πιο συχνή χρησιμοποιούμενη δοκιμασία στις ΗΠΑ.
Φαρμακευτικές δοκιμασίες κόπωσης ή φόρτισης. Δοκι-