

Οργάνωση και Σχεδιασμός των Προγραμμάτων Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης στην Καρδιακή Ανεπάρκεια

Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Φυσικοθεραπείας:
Ομάδα Εργασίας για την Πρόληψη και την Αποκατάσταση
των Καρδιοαγγειακών και Αναπνευστικών Παθήσεων

Γεώργιος Παπαθανασίου¹, Νικόλαος Τσάμης²

¹ Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Φυσικοθεραπείας ΤΕΙ Αθήνας

² Φυσικοθεραπευτής, Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο

Επικοινωνία: Γιώργος Παπαθανασίου, Προύσσης 22, Νέα Σμύρνη, Αθήνα 17123

Email: gpara@teiath.gr

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ

Σύμφωνα με την Καρδιολογική Εταιρεία της Νέας Υόρκης (NYHA), οι ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια (ΚΑ) ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες (I-IV), ανάλογα με την σωματική τους ικανότητα και τους όποιους περιορισμούς ή τα συμπτώματα τους (Πίνακας 1).¹ Επίσης, η μετρούμενη πραγματική μέγιστη πρόσληψη O₂ (VO₂peak) κατά την καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης μαζί με τη μετρούμενη πρόσληψη O₂ στο αναερόβιο κατώφλι (VO₂ στο AT) χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση των ασθενών με ΚΑ σε τέσσερις λειτουργικές κατηγορίες (Πίνακας 2).^{2,3} Η πραγματική VO₂peak αποτελεί άριστο δείκτη της καρδιοαγγειακής λειτουργικής ικανότητας των ασθε-

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός των προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια είναι η υποστήριξη της αναπνευστικής λειτουργίας, ο περιορισμός της δύσπνοιας, ο σχεδιασμός και η παρακολούθηση κατά την εκτέλεση της άσκησης, η βελτίωση της καρδιοαγγειακής ικανότητας και η προαγωγή συνολικά της φυσικής κατάστασης του ασθενούς. Προϋπόθεση για την ένταξη του ασθενούς σε πρόγραμμα αποκατάστασης είναι η ταξινόμηση της λειτουργικής του ικανότητας με βάση θεσπισμένα και κοινά παραδεκτά κριτήρια. Το πρόγραμμα χωρίζεται σε τρία κυρίως στάδια, εντός και εκτός νοσοκομείου, και περιλαμβάνει την αναπνευστική φυσικοθεραπεία και τη ρύθμιση επιμέρους παραμέτρων, όπως ο τύπος, η ένταση, η διάρκεια και η συχνότητα της αεροβικής εκγύμνασης και των ασκήσεων ενδυνάμωσης. Τα προγράμματα αποκατάστασης αποτελούν απαραίτητο τμήμα της συνολικής αντιμετώπισης της χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας, οδηγούν σε καλύτερη ποιότητα ζωής, σε σημαντική μείωση της νοσηρότητας και της επανεισαγωγής στο νοσοκομείο, με αντίστοιχη ελάττωση του κόστους θεραπείας και πιθανώς να αυξάνουν το ποσοστό επιβίωσης των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια.

Λέξεις κλειδιά: Άσκηση, Καρδιακή Ανεπάρκεια, Καρδιοαγγειακή Φυσικοθεραπεία

τών με ΚΑ^{4,5} και είναι σημαντικός προγνωστικός δείκτης μελλοντικής επιβίωσης, ενώ αποτελεί και ένδειξη - κριτήριο για τον προσδιορισμό των υποψήφιων ασθενών προς μεταμόσχευση καρδιάς.

Ειδικότερα, όταν η VO₂peak είναι ≤14mlO₂/kg/min τίθεται σχετική ένδειξη για μεταμόσχευση καρδιάς, με πρόγνωση επιβίωσης ενός έτους μικρότερη του 50%, ενώ VO₂peak ≤10mlO₂/kg/min αποτελεί απόλυτη

The Organizing and Planning of Physiotherapeutic Rehabilitation Programmes in Heart Failure

Georgios Papathanasiou¹, Nikolaos Tsamis²

¹ Associate Professor, Physiotherapy Department, T.E.I. of Athens

² Physiotherapist, Onassis Cardiosurgery Center

Hellenic Scientific Society of Physical Therapy: Task Force for the Prevention and Rehabilitation of Cardiovascular and Pulmonary Diseases

Correspondence: Georgios Papathanasiou, Proussis 22, Nea Smirni, Athens 17123, Greece

Email: gpapa@teiath.gr

ABSTRACT

The primary goals of cardiac rehabilitation in heart failure are the respiratory physical therapy and the physical training of heart failure patients based on an individualised exercise program in order to decrease dyspnoea, enhance cardiorespiratory and muscular fitness and increase total physical capacity. Exercise prescription must define the appropriate modes, intensity, duration, frequency and rate of progress of the aerobic and resistance training. Structured and long term exercise programs must be an essential part of the overall clinical care of chronic heart failure syndrome, since they reduce morbidity and hospitalisation, with a corresponding saving in treatment costs, and significantly improve quality of life heart failure patients.

Key words: Cardiac Rehabilitation, Exercise, Heart Failure, Physical Training

μα.⁹ Παρόλα αυτά, είναι δύσκολο να συνταγογραφηθεί ένα αυστηρά καθορισμένο πρόγραμμα άσκησης για ασθενείς με ΚΑ, λόγω της πολυπλοκής και ευμετάβλητης κατάστασης του συνδρόμου.^{10,11}

Η πλειονότητα των ασθενών με χρόνια ΚΑ που συμμετέχουν σε πρόγραμμα αποκατάστασης είναι σταθεροποιημένοι ασθενείς (κατηγορίας II-III κατά ΝΥΗΑ) με λειτουργική ικανότητα >3METs*, με VO₂peak 11-19mlO₂/kg/min και κλάσμα εξώθησης 20-40%.^{2,9}

* MET: μεταβολικό ισοδύναμο της σωματικής προσπάθειας (1 MET = 3,5mlO₂/kg/min)

Όλοι οι υπό ένταξη σε πρόγραμμα αποκατάστασης ασθενείς με ΚΑ υποβάλλονται σε καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης με βάση τροποποιημένα πρωτόκολλα ήπιας και προοδευτικά αυξανόμενης έντασης, με ικανή διάρκεια, ώστε να προκύπτουν πλήρεις οργανικές απαντήσεις.^{2,3,5} Ιδιαίτερη σημασία έχει ο ακριβής προσδιορισμός της ασφαλούς μέγιστης καρδιακής συχνότητας (ΚΣmax) και της πραγματικής VO₂peak (direct gas exchange measurements), διότι στους ασθενείς με ΚΑ η VO₂peak υπερεκτιμάται όταν αξιολογείται έμμεσα με βάση τη διάρκεια της δοκιμασίας κοπώσεως.³ Τα τροποποιημένα κατά Naughton ή κατά Bruce πρωτόκολλα δοκιμασιών κόπωσης επιλέγονται συνήθως για τους ασθενείς που πρόκειται να ενταχθούν σε πρόγραμμα συνεχούς αερόβιας άσκησης,¹² ενώ για τη συμμετοχή σε

ένδειξη για μεταμόσχευση καρδιάς λόγω της εξαιρετικά κακής πρόγνωσης για επιβίωση ενός έτους.³ Αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση των β-αναστολέων κατατάσσει τους ασθενείς σε ευνοϊκότερη προγνωστικά ομάδα σε σύγκριση με ασθενείς που δεν λαμβάνουν β-αναστολείς, παρά τις παρόμοιες τιμές της VO₂peak.⁶ Επίσης, οι γυναίκες εμφανίζουν συνήθως μικρότερες τιμές VO₂peak σε σύγκριση με τους άνδρες της ίδιας λειτουργικής κατηγορίας κατά ΝΥΗΑ, πιθανώς λόγω της μικρότερης μυϊκής τους μάζας.⁷ Τα τελευταία χρόνια κερδίζει συνεχώς έδαφος η ταξινόμηση των ασθενών με ΚΑ σε 4 «στάδια», Α έως D, σύμφωνα με τα κριτήρια που έχει θεσπίσει το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας (ACC) και η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (ΑΗΑ) (Πίνακας 3).⁸

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στα προγράμματα αποκατάστασης μπορούν να ενταχθούν, μετά από προσεκτική επιλογή, οι καρδιοπαθείς με σταθεροποιημένη χρόνια ΚΑ (Πίνακες 4-5). Ο σχεδιασμός του προγράμματος (Πίνακας 6) στηρίζεται κυρίως στην κατάσταση του ασθενούς, στα συμπτώματα και τις καρδιοαγγειακές του απαντήσεις κατά την άσκηση και στη λειτουργική του ταξινόμηση με βάση την καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης. Η έμφαση δίνεται στην αποκατάσταση της αερόβιας κυρίως ικανότητας αλλά και της μυϊκής δύναμης, χωρίς όμως να φορτίζεται υπέρμετρα το κυκλοφορικό σύστη-

Πίνακας 1. Λειτουργική ταξινόμηση των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια σύμφωνα με την Καρδιολογική Εταιρεία της Νέας Υόρκης (NYHA), (τροποποιημένος από European Society of Cardiology 2005).¹

Κατηγορία I	Καρδιοπαθείς χωρίς περιορισμό στη σωματική τους δραστηριότητα. Η συνήθης σωματική δραστηριότητα δεν επιφέρει κόπωση, δύσπνοια ή πρήξιμο πέλμων.
Κατηγορία II	Καρδιοπαθείς με ήπιο περιορισμό σωματικής δραστηριότητας. Σε ηρεμία δεν περιτηρούνται συμπτώματα, αλλά η συνήθης σωματική δραστηριότητα επιφέρει κόπωση, δύσπνοια ή πρήξιμο πέλμων.
Κατηγορία III	Καρδιοπαθείς με σημαντικό περιορισμό σωματικής δραστηριότητας. Σε ηρεμία δεν περιτηρούνται συμπτώματα, αλλά η μικρότερη της συνήθους σωματική δραστηριότητα επιφέρει κόπωση, δύσπνοια ή πρήξιμο πέλμων.
Κατηγορία IV	Οι ασθενείς δεν είναι ικανοί να εκπλήξουν οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα χωρίς δυσφορία και συμπτώματα, τα οποία πλέον εμφανίζονται και σε ηρεμία.

Πίνακας 2. Ταξινόμηση των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια με βάση την VO₂peak και την VO₂ στο AT.²

Κατηγορία	VO ₂ peak (mlO ₂ /kg/min)	VO ₂ στο AT (mlO ₂ /kg/min)
A	> 20	>14
B	16-20	11-14
Γ	10-15	8-11
Δ	<10	<8

* VO₂peak: μέγιστη πρόσληψη O₂. ** VO₂ στο AT: πρόσληψη O₂ στο αναερόβιο κατώφλι

Πίνακας 3. Ταξινόμηση των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια σύμφωνα με το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας και την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία.⁸

Στάδιο A: Ασθενείς με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης ΚΑ. Στοιχο ασθενείς αυτούς δεν έχει διαγνωστεί δομική καρδιακή βλάβη ούτε κλινικά συμπτώματα ή συμπτώματα ΚΑ, αλλά υπάρχουν επιθήκες ή παράγοντες κινδύνου οι οποίοι προσηλώνουν έντονα με τη μέλλοντική εμφάνιση ΚΑ.
Στάδιο B: Ασθενείς με διαγνωσμένη δομική καρδιακή βλάβη, η οποία συσχετίζεται έντονα με τη μέλλοντική εμφάνιση ΚΑ, αλλά οι οποίοι δεν έχουν κλινικά συμπτώματα ή συμπτώματα ΚΑ.
Στάδιο Γ: Ασθενείς με διαγνωσμένη δομική καρδιακή βλάβη και με κλινικά συμπτώματα ή συμπτώματα ΚΑ.
Στάδιο Δ: Ασθενείς με προχωρημένη δομική καρδιακή βλάβη και με ιστορικό ΚΑ τέταρτου σταδίου, η οποία αποτελεί εξειδικευμένες θεραπευτικές επιλογές.

πρόγραμμα διαλειμματικής αερόβιας άσκησης επιλέγεται η δοκιμασία αυξανόμενης επιβάρυνσης (steep ramp test) στο εργομετρικό ποδήλατο κατά Meyer.¹³ Κατά την πρόοδο του προγράμματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η εξάλεπτη δο-

κιμασία βάδισης (6 min walk test) ως μέσο λειτουργικής αξιολόγησης των απαντήσεων και των αποτελεσμάτων που επιφέρουν οι θεραπευτικές παρεμβάσεις. Για τον ίδιο σκοπό χρησιμοποιούνται και ειδικά ερωτηματολόγια, όπως της New

York Heart Association (NYHA), το «Chronic Heart Failure», το «Minnesota Living with Heart Failure», κ.α.^{14,15}

Τα περισσότερα προγράμματα που αναφέρονται σε δημοσιευμένες εργασίες διαρκούν συνήθως 8 έως 24 εβδομάδες. Ο τύπος της άσκησης περιλαμβάνει κυρίως αερόβια προγράμματα συνεχούς ή διαλειμματικής άσκησης, ενώ συχνά αναφέρονται και μικτά -κυκλικά προγράμματα αερόβιας εκγύμνασης και ασκήσεων ενδυνάμωσης. Η έντονη διαλειμματική άσκηση σε σύγκριση με τη μέτριας έντασης συνεχή αερόβια εκγύμναση,¹⁶ καθώς επίσης και η αερόβια άσκηση σε σύγκριση με την προπόνηση ενδυνάμωσης¹⁷ έχουν δείχθει πιο αποτελεσματικές στην αντιστροφή της αριστερής κοιλιακής αναδιαμόρφωσης και στην αύξηση της VO₂peak. Η ένταση της προσπάθειας σε προγράμματα συνεχούς άσκησης κυμαίνεται μεταξύ του 60-80% της ΚΣmax ή με βάση την VO₂peak μεταξύ 50-60% και σπανιότερα 70-80%.^{9,18,19} Όταν επιλέγεται ο διαλειμματικός τύπος άσκησης, η ένταση μπορεί να αυξηθεί μέχρι το 90% της ΚΣmax¹⁶ ή μέχρι το 70-80% του μέγιστου έργου φόρτισης (maximum short time exercise capacity, MSEC) όπως προκύπτει από το steep ramp test κατά Meyer.^{9,20} Σε αρκετές μελέτες, η περίοδος της συστηματικής και εντατικής άσκησης ακολουθείται από μεγάλες περιόδους (12 μήνες) ήπιας σωματικής δραστηριότητας για τη διατήρηση των ωφελιών που έχουν προκύψει.^{2,19,21,22}

Αποκατάσταση στο Νοσοκομείο - Στάδιο I

Το Στάδιο I αφορά στους ασθενείς με ΚΑ που έχουν ανάγκη νοσηλείας, αρχίζει αμέσως μετά την αιμοδυναμική τους σταθεροποίηση στη μονάδα εντατικής θεραπείας και συνεχίζεται στην πτέρυγα και το φυσικοθεραπευτήριο του νοσοκομείου. Μετά την έξοδο τους, οι ασθενείς συνεχίζουν την άσκηση στο νοσοκομείο μέχρι την ολοκλήρωση του σταδίου της προσαρμογής, για όσο καιρό κριθεί απαραίτητο από το θεράποντα ιατρό. Επίσης, στο Στάδιο I εντάσσονται για μικρό χρονικό διάστημα και οι σταθεροποιημένοι ασθενείς με χρόνια ΚΑ που δεν έχουν ανάγκη νοσηλείας, αλλά αποφασίζουν να συμμετέχουν σε οργανωμένο πρόγραμμα αποκατάστασης (σταδιακή προσαρμογή στην άσκηση).

Οι στόχοι του προγράμματος στο Στάδιο I περιλαμβάνουν την ενημέρωση σχετικά με τα οφέλη του προγράμματος αποκατάστασης, την πρόληψη και τον περιορισμό των συνεπειών της κατάκλισης, την αυτοεξυπηρέτηση και τη βελτίωση της κινητικότητας του ασθενούς μέσω της σταδιακής προσαρμογής του καρδιοαναπνευστικού και μυοσκελετικού συστήματος στην άσκηση. Βασικός σκοπός του προγράμματος είναι η επίτευξη ασφαλούς αντοχής και ικανότητας για άσκηση έντασης τουλάχιστον 3 METs. Ο σχεδιασμός του προγράμματος περιλαμβάνει τη ρύθμιση επιμέρους παραμέτρων, όπως ο τύπος, η ένταση, η διάρκεια και η συχνότητα της άσκησης (Πίνακας 7):

- Ο **τύπος** της άσκησης περιλαμβάνει απλές ενεργητικές κινήσεις σταδιακά αυξανόμενης τροχιάς,

Πίνακας 4. Κριτήρια ένταξης των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια σε πρόγραμμα αποκατάστασης. Κριτήρια έναρξης της συστηματικής άσκησης.⁹

Σταθερή κλινική εικόνα για 3 τουλάχιστον εβδομάδες
Ομιλία χωρίς δύσπνοια (αναπνευστική συχνότητα <30 αναπνοές/λεπτό)
Καρδιακή συχνότητα ηρεμίας <100-110 bpm
Υποκειμενική εκτίμηση της δυσκολίας κατά την άσκηση < της μέσης
Ακρόαση αναπνευστικών ρόγχων < 1/2 πνεύμονα
Καρδιακός δείκτης $\geq 21.1/\text{m}^2/\text{m}^2$
Κεντρική φλεβική πίεση <12mmHg

Πίνακας 5. Αντενδείξεις συμμετοχής ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια σε πρόγραμμα αποκατάστασης.⁹

Σχετικές Αντενδείξεις	Απόλυτες Αντενδείξεις
$\geq 1,8$ kg αύξηση βάρους τις προηγούμενες 1-3 ημέρες	Προοδευτική επιδείνωση της ικανότητας για άσκηση ή δύσπνοια τις τελευταίες 3-5 ημέρες
Συναξη ή διαλλειματική χορήγηση ντοπαμίνης	Ισχυρές διαταραχές σε ένταση άσκησης < 2 METs
Ελάττωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης κατά την άσκηση	Αρρυθμικός διαβήτης
Κατηγορία IV κατά NYHA	Οξεία λοίμωξη/φλεγμονή/πυρετός
Σύνθετος κοιλιακός αρρυθμίας σε ηρεμία και κατά την άσκηση	Πρόσφατη εμβολή
ΚΣ ηρεμίας ≥ 100 bpm	Θρομβοφλεβίτιδα
Προδιάγνον σοβαρό νόσημα	Ενταγές περικαρδίτιδα & μυοκαρδίτιδα
	Μέση ή σοβαρή αορτική στένωση
	Μη αποκατεστημένη χειρουργική στένωση ή ανεπάρκεια βαλβίδας/αν
	Πρόσφατο έμφραγμα μυοκαρδίου (7 εβδομάδων)
	Εμμένουση κολπικής μαρμαρυγής ή και άλλια σοβαρά προβλήματα καρδιακού ρυθμού
	Μη αντιρροπούμενη συμφορητική ΚΑ

διατάσεις και αερόβιες δραστηριότητες, όπως εργομετρικό ποδήλατο και βάρδια. Η άσκηση στο στάδιο αυτό είναι διαλλειματική.

- Η **ένταση** της άσκησης κυμαίνεται μεταξύ 1-3 METs. Η ΚΣ κατά την άσκηση δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 20 bpm πάνω από την ΚΣ ηρεμίας. Με βάση την κλίμακα Borg (6 έως 20) η υποκειμενική εκτίμηση της δυσκολίας κατά την άσκηση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 11 (ήπια δυσκο-

λία).^{10,18}

- Η **διάρκεια** της άσκησης αρχικά κυμαίνεται μεταξύ 3-5 λεπτών και προοδευτικά φθάνει τα 15 λεπτά.
- Η **συχνότητα** της άσκησης στη μονάδα εντατικής θεραπείας είναι 3-4 φορές την ημέρα, ενώ στην πτέρυγα ή στο φυσικοθεραπευτήριο 1-2 φορές την ημέρα.^{10,15,18} Η άσκηση τερματίζεται αμέσως εάν εμφανισθεί πτώση της αρτηριακής πίεσης μεγαλύτερη των 10-20mmHg, αύξηση της ΚΣ μεγαλύτερη των

Πίνακας 6. Καρδιακή Ανεπάρκεια: Περίγραμμα του Προγράμματος Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης.

<p>Στάδιο I: Προσαρμογή στην Άσκηση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Νοσηλεία (εάν κριθεί απαραίτητο) - Εκπαίδευση των ασθενών στα σπίτι • Άσκηση στο νοσοκομείο υπό ιατρική και φυσικοθεραπευτική επίβλεψη • Διάρκεια 3-5 εβδομάδες • Στόχος VO_2peak: 3 METs
<p>Στάδιο II: Βελτίωση της Καρδιοαγγειακής Ικανότητας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Άσκηση στο τμήμα φυσικοθεραπείας του νοσοκομείου υπό επίβλεψη • Διάρκεια 3-4 μήνες • Στόχος VO_2peak: 5-6 METs
<p>Στάδιο III: Πρόγραμμα Δυναμικής Βελτίωσης</p> <ul style="list-style-type: none"> • Δυναμική βελτίωση συνολικά της φυσικής κατάστασης του ασθενούς • Άσκηση σε κέντρο αποκατάστασης εκτός νοσοκομείου • Διάρκεια 3-6 μήνες • Στόχος VO_2peak: ≥ 8 METs
<p>Δια Βίου Άσκηση</p> <p>Διατήρηση των αποτελεσμάτων και των ωφελειών που έχουν προκύψει</p> <p>Δια βίου συμμετοχή σε ομαδικά προγράμματα ή ελεύθερη άσκηση</p>

20-30bpm από την ΚΣηρεμία, στηθάγχη, δυσρυθμία, δύσπνοια, έντονη εξάντληση και άλλα συμπτώματα που υποδηλώνουν την επιδείνωση της κλινικής κατάστασης του ασθενούς (Πίνακας 8).^{9,18,23} Πριν την έξοδο από το νοσοκομείο, δίνονται οι απαραίτητες οδηγίες στον ασθενή, ο οποίος ενημερώνεται και εκπαιδεύεται στην αντιμετώπιση των πιθανών περιορισμών στις καθημερινές του δραστηριότητες.

Αποκατάσταση στο Νοσοκομείο - Στάδιο II

Στο Στάδιο II συνεχίζουν όλοι οι ασθενείς με ΚΑ που έχουν ολοκληρώσει με επιτυχία το προηγούμενο στάδιο προσαρμογής και έχουν επίτευξη ασφαλή ικανότητα άσκησης με ένταση 3-4 METs. Μπορούν, επίσης, να συμμετέχουν οι ασθενείς

με σταθεροποιημένη χρόνια ΚΑ οι οποίοι δεν χρήζουν νοσηλείας και μπορούν να ασκούνται με ασφάλεια σε ένταση έργου ≥ 4 METs.

Οι συμμετέχοντες ασκούνται ως εξωτερικοί ασθενείς σε οργανωμένο τμήμα αποκατάστασης του νοσοκομείου, ενώ παρακολουθούνται από εξειδικευμένη στην ΚΑ ομάδα επιστημόνων (καρδιολόγος, φυσικοθεραπευτής, νοσηλεύτρια, διαιτολόγος, ψυχολόγος).^{22,23,24,25} Η συνεχής επίβλεψη των ασθενών είναι επιβεβλημένη, καθώς εκτός από την ευμετάβλητη κλινική τους κατάσταση είναι πιθανή η εμφάνιση συμπτωμάτων όπως υπόταση, έντονη κόπωση και εξάντληση, επιδείνωση της δύσπνοιας, στηθάγχη, οίδημα, ξαφνική αύξηση του σωματικού βάρους και σοβαρές κοιλιακές δυσρυθμίες, συμπτώματα που υποδεικνύουν σαφή επιδείνωση της πα-

θολογίας της ΚΑ.^{22,26} Προκειμένου δε για ασθενείς υψηλού κινδύνου, με κλάσμα εξώθησης $< 40\%$ και ικανότητα άσκησης < 5 METs, συνίσταται η χρήση τηλεμετρίας και η συνεχής παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης, της ΚΣ και του ηλεκτροκαρδιογραφήματος κατά τις πρώτες 18 - 24 συνεδρίες, ενώ η κλινική τους παρακολούθηση υπερβαίνει τους τρεις μήνες.²⁵

Η επιτυχία αλλά και η ασφάλεια του προγράμματος διασφαλίζονται με την προσεκτική αξιολόγηση του ασθενούς και τη συνεχή παρακολούθησή του σε όλη τη διάρκεια της αποκατάστασης. Ιδιαίτερη προσοχή, πριν την έναρξη κάθε συνεδρίας, δίνεται στην ακρόαση των πνευμόνων και της καρδιάς, στην επισκόπηση του σώματος ώστε να εντοπισθούν πιθανά περιφερικά οίδημα, στη μέτρηση του σωματικού βάρους, καθώς και στην αξιολόγηση της ΚΣ, του καρδιακού ρυθμού και της αρτηριακής πίεσης. Κατά την άσκηση, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συνεχή παρακολούθηση της ΚΣ, του καρδιακού ρυθμού, της αρτηριακής πίεσης και στα συμπτώματα του ασθενούς. Μετά το τέλος της συνεδρίας απαιτείται προσεκτική ακρόαση των πνευμόνων και της καρδιάς.^{9,25}

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος στο Στάδιο II περιλαμβάνουν την αύξηση της σωματικής δραστηριότητας, τη βελτίωση της καρδιοαγγειακής και μυϊκής λειτουργίας, τον περιορισμό της δύσπνοιας και της εύκολης σωματικής κόπωσης και την ενημέρωση και ψυχολογική στήριξη του ασθενούς. Βασικός σκοπός είναι η επίτευξη ασφαλούς αντοχής και ικανότητας για άσκηση έντασης 5-6 METs και η βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς. Οι παράμετροι του προγράμματος

κατά την ελεγχόμενη αυτή φάση της αποκατάστασης (Στάδιο II) είναι οι ακόλουθοι:

• **Τύπος της Άσκησης:** Συστήνονται ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις, calisthenics και διατάσεις κατά την προθέρμανση και συνδυασμός calisthenics με αερόβιες δραστηριότητες κατά τη δυναμική φάση της συνεδρίας.^{2,27} Κατά το Στάδιο II, η άσκηση στο εργομετρικό ποδήλατο με ισχύ μέχρι τα 50-75Watts (4-5 METs για άτομα 80kg) αποτελεί το ιδανικό μέσο εκγύμνασης για τους περισσότερους ασθενείς με ΚΑ, ιδιαίτερα όταν επιλέγεται η εφαρμογή της διαλλειματικής μεθόδου. Εναλλακτικά, συστήνεται άσκηση σε δαπεδοεργόμετρο με ταχύτητα έως 6-7km/h (4-5 METs). Άλλες δημοφιλείς ελεύθερες δραστηριότητες, όπως το τρέξιμο ή η έντονη ποδηλασία σε εξωτερικούς χώρους, δεν θεω-

ρούνται ασφαλείς για τους ασθενείς με χρόνια ΚΑ διότι κατά τη διάρκειά τους παρατηρούνται καρδιοαγγειακές και μεταβολικές αντιδράσεις που αντιστοιχούν με άσκηση στο εργομετρικό ποδήλατο ισχύος 80-150 Watts.⁹

• Αρχικά, οι ασθενείς με μειωμένη λειτουργική ικανότητα και περιορισμένη αντοχή δεν μπορούν να ασκούνται συνεχώς για ικανό χρονικό διάστημα και για αυτό προτιμάται η διαλλειματική μέθοδος άσκησης, ενώ αργότερα επιλέγεται η συνεχής.^{25,28} Αν και στη πλειοψηφία των αναφερομένων στη βιβλιογραφία προγραμμάτων χρησιμοποιείται η αερόβια συνεχής άσκηση, έχειδειχθεί ότι η έντονη αερόβια διαλλειματική εκγύμναση επιφέρει εντονότερο περιφερικό μυϊκό ερεθισμό και πιο γρήγορη βελτίωση της VO_{2peak} και του αναπνευστικού

αναερόβιου κατωφλίου, χωρίς υπέρμετρη φόρτιση της καρδιάς, σε σύγκριση με τα κλασικά προγράμματα αερόβιας συνεχούς άσκησης.^{2,9,13,16}

• **Ένταση της Άσκησης:** Κατά το Στάδιο II, η ένταση της προσπάθειας σε αερόβια προγράμματα συνεχούς άσκησης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 40-70% της VO_{2peak} και 50-70% της ΚΣεφεδρείας.^{2,11,20,22,29} Σε προγράμματα διαλλειματικής άσκησης στο δαπεδοεργόμετρο η ένταση της άσκησης μπορεί να φθάσει μέχρι και το 90% της ΚΣmax για 3-5min, ακολουθούμενη όμως από ολιγόλεπτα διαλείμματα όπου ο ασθενής βαδίζει με αρκετά χαμηλότερη ένταση (60% της ΚΣmax).¹⁶ Με βάση την υποκειμενική εκτίμηση δυσκολίας της άσκησης (εικοσάβαθμη κλίμακα Borg, 6 to 20 Borg scale), η ένταση της άσκησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 13 (μάλλον δύ-

Πίνακας 7. Καρδιακή Ανεπάρκεια. Πρόγραμμα δραστηριοτήτων κατά το Στάδιο I της αποκατάστασης μέσα στο νοσοκομείο.

Επίπεδο Προόδου	Δραστηριότητες
1	Ανάπαυση στο κρεβάτι, χορήγηση O_2 , συνεχής ή διαλλειματική θετική πίεση αεραγωγών (CPAP ή BiPAP)
2	Ανάπαυση στο κρεβάτι, αναπνευστική φυσικοθεραπεία, συχνές αλλαγές θέσης του σώματος, τεχνικές χαλάρωσης
3	Ανάπαυση στο κρεβάτι, ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις, εκγύμναση εισπνευστικών μυών
4	Κάθισμα στη καρέκλα, αυτοεξυπηρέτηση, ήπιες ασκήσεις ευλυγισίας και αντίστασης
5	Αυτοεξυπηρέτηση - ελεύθερες δραστηριότητες στο δωμάτιο
6	Κίνηση και ελεύθερες δραστηριότητες στο χολ - διάδρομο
7	Φυσικοθεραπευτήριο: ασκήσεις προθέρμανσης, άσκηση σε σταθερό ποδήλατο: ± 2 METs, 2-7min, 2 συνεδρίες/ημέρα
8	Φυσικοθεραπευτήριο: προθέρμανση, άσκηση σε σταθερό ποδήλατο: + 2-3 METs, 3-10min, 2 συνεδρίες/ημέρα, διατάσεις, ήπιες ασκήσεις ενδυνάμωσης
9	Φυσικοθεραπευτήριο: προθέρμανση, άσκηση σε σταθερό ποδήλατο: + 3-4 METs, 5-15min 2 συνεδρίες/ημέρα, διατάσεις, ήπιες ασκήσεις ενδυνάμωσης. Ανέβασμα - κατέβασμα σκάλας. Εκπαίδευση και διαχείριση των πιθανών περιορισμών στις καθημερινές δραστηριότητες
10	Έξοδος του ασθενή από το νοσοκομείο. Έναρξη και συμμετοχή στο Στάδιο II του προγράμματος αποκατάστασης

σκολη).^{2,20} Η δύσπνοια κατά την άσκηση δεν πρέπει να ξεπερνά το +2 (μάλλον δύσκολη) στην κλασική κλίμακα δύσπνοιας (0 έως 4), ενώ στη δεκάβαθμη κλίμακα δύσπνοιας κατά Borg πρέπει να είναι μικρότερη από 3 (μέση).^{10,18,26}

Η ένταση της σωματικής προσπάθειας στους ασθενείς με ΚΑ είναι προτιμότερο να παρακολουθείται και να ελέγχεται με βάση κυρίως τη μέγιστη ασφαλή ικανότητα και αντοχή τους στην άσκηση και σε καμία περίπτωση μόνο με βάση την καρδιακή τους συχνότητα ή την υποκειμενική εκτίμηση της δυσκολίας της άσκησης. Η ένταση της άσκησης θα πρέπει να καθορίζεται με μεγάλη προσοχή, ώστε να μην οδηγεί σε μυοκαρδιακή ισχαιμία, μείωση του κλάσματος εξώθησης, πίεση ενσφύνωσης των πνευμονικών τριχοειδών >20mmHg και χωρίς να υπερβαίνει το ΑΤ (Πίνακας 8).

Στο εργομετρικό ποδήλατο συστήνονται αερόβια προγράμματα δια-

Κατά την άσκηση ασθενών με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, ο έλεγχος της έντασης της προσπάθειας με βάση την ΚΣ δεν είναι τόσο αξιόπιστος, ούτε απόλυτα ασφαλής, διότι η χρονότροπη απάντηση της καρδιάς είναι μη φυσιολογική.^{11,20,26,28} Ιδιαίτερα δε σε παράλληλη λήψη β-αναστολέων, η ΚΣ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από μόνη της ως μέτρο ελέγχου της έντασης της άσκησης.^{11,20}

λειμματικής άσκησης, με κύκλο άσκησης/χαλάρωσης 30s/60s και ένταση άσκησης 50-60% του MSEC, όπως αυτή προσδιορίζεται με το

Πίνακας 8. Καρδιακή ανεπάρκεια: κριτήρια τροποποίησης ή διακοπής του προγράμματος αποκατάστασης κατά τα Στάδια II και III.^{9,18}

Κριτήρια Τροποποίησης ή Διακοπής της Άσκησης
Δύσπνοια > 3 στη 10βαθμη κλίμακα Borg
Κόπωση ≥ 14 στη 20βαθμη κλίμακα Borg
Αναπνευστική συχνότητα κατά την άσκηση > 40 αναπνοές/λεπτό
Ακρόαση τρίτου καρδιακού τόνου
Σημαντική αύξηση δεύτερου καρδιακού τόνου
Αύξηση αναπνευστικών ρόγχων
Μικρή αρτηριακή διαφορά (ΣΑΠ - ΔΑΠ <10mmHg)
Ελάττωση ΚΣ >10bpm ή και μείωση ΣΑΠ >10mmHg κατά την άσκηση
Αυξημένες υπερκοιλιακές ή κοιλιακές έκτοπες κατά την άσκηση
Αύξηση >10mmHg της μέσης πνευμονικής αρτηριακής πίεσης
Αύξηση ή μείωση >6mmHg της κεντρικής φλεβικής πίεσης
Κυάνωση, ζάλη, σπρόγγυλα κ.α.
<small>* ΣΑΠ: Συστολική αρτηριακή πίεση, **ΔΑΠ: Διαστολική αρτηριακή πίεση</small>

κατά Meyer steep ramp test. Κατά τη χαλάρωση, ο ασθενής συνεχίζει να ασκείται, αλλά με πολύ χαμηλή όμως ένταση (10-15Watts). Η εναλλαγή αυτή μπορεί να επαναληφθεί 10 φορές σε συνεδρία διάρκειας 15 λεπτών. Στο δαπεδοεργόμετρο, ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει διαλειμματική άσκηση με κύκλο 60s/60s, και προοδευτικά κύκλο άσκησης 2-10 λεπτών με περιόδους ανάπαυσης 1-2 λεπτών.^{29,13} Ενδεικτικά, προτείνεται κύκλος άσκησης 60s με ταχύτητα 2,4mph προς χαμηλότερης έντασης άσκηση 60s με ταχύτητα 0,9 mph.¹³

• **Διάρκεια και Συχνότητα της Άσκησης:** Στους ασθενείς με ΚΑ η διάρκεια και η συχνότητα της άσκησης καθορίζονται από την κλινική εικόνα και τη φυσική τους κατάσταση. Στους ασθενείς με λειτουργική ικανότητα 3-4 METs (Στάδιο I) η άσκηση μια με δύο φορές την ημέρα διάρκειας 15 λεπτών κρίνεται ικανοποιητική, ενώ σε ασθενείς με αντοχή στην άσκηση 5-6 METs (Στάδιο II) συστήνεται άσκηση 3-

5 φορές την εβδομάδα, διάρκειας 20-40 λεπτά ανά συνεδρία.^{9,30} Αρχικά, η συνολική διάρκεια της συνεδρίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 10 έως 20 λεπτά (διαλειμματική άσκηση). Προοδευτικά, η διάρκεια της συνεδρίας επιμηκύνεται και συνήθως συστήνεται συνεχής αερόβια άσκηση για 15-20 λεπτά κατά τη δυναμική φάση, ενώ δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό της προθέρμανσης και της αποθεραπείας (ήπια ένταση και διάρκεια 8-12 λεπτά). Ο σωστός σχεδιασμός της προθέρμανσης αποτρέπει υποτασικές και ισχαιμικές διαταραχές, ενώ η αποθεραπεία αποτρέπει την εμφάνιση αρρυθμιών.^{11,26,28}

Η συνολική διάρκεια του προγράμματος στο Στάδιο II μπορεί να φθάσει έως και τους 3 - 4 μήνες. Συνήθως, μετά τον πρώτο μήνα παρατηρούνται τα αρχικά οφέλη στην αερόβια ικανότητα, ενώ η βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς κορυφώνεται κατά την 16η -26η εβδομάδα εφαρμογής του προγράμματος (Στάδιο III).^{29,19,20,27,31}

Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία στην Καρδιακή Ανεπάρκεια

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και συμπληρώνει το πρωτόκολλο θεραπείας κατά τη διάρκεια των Σταδίων I και II. Στόχος της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας είναι η αύξηση της δύναμης και της αντοχής των αναπνευστικών μυών, η μείωση της αναπνευστικής συχνότητας, η βελτίωση της ικανότητας για άσκηση με λιγότερη δύσπνοια και η πρόληψη ή ο περιορισμός πνευμονικών επιπλοκών, όπως η ατελεκτασία.²⁵ Απαραίτητη προς τούτο είναι η αμιγής άσκηση των εισπνευστικών μυών που συνήθως γίνεται μέσω του «Threshold», το οποίο είναι φορητή συσκευή εισπνευστικής μυϊκής εξάσκησης που ασκεί πίεση αντίστασης κατά την εισπνοή. Στους ασθενείς με ΚΑ, η εφαρμογή του «Threshold» συστήνεται 3-5 φορές την εβδομάδα, για 20-30 λεπτά ανά συνεδρία, σε ένταση 15-60% της μέγιστης εισπνευστικής πίεσης και για διάστημα 2-3 μηνών.^{9,21} Το πρόγραμμα εμπλουτίζεται και με την εξάσκηση των εκπνευστικών μυών (ασκήσεις κοιλιακών με ταυτόχρονη εκπνοή),³² ενώ σε ορισμένα κέντρα αποκατάστασης εφαρμόζεται με επιτυχία και η μέθοδος Yoga με ελεγχόμενη συχνότητα εισπνοής - εκπνοής και αναπνευστική συχνότητα 15, 10 ή 6 αναπνοές το λεπτό.^{9,21}

Αποκατάσταση στο Νοσοκομείο - Στάδιο III

Οι ασθενείς που έχουν ολοκληρώσει με επιτυχία το πρόγραμμα αποκατάστασης κατά τα πρώτα Στάδια (I και II) διάρκειας τουλάχιστον 3-4 μηνών, χωρίς την εμφάνιση επιδει-

νούμενων συμπτωμάτων κατά την άσκηση, χωρίς σοβαρές ηλεκτροκαρδιογραφικές διαταραχές και αρρυθμίες και είναι φαρμακευτικά ρυθμισμένοι, μπορούν να συνεχίσουν το πρόγραμμα αποκατάστασης.^{9,26} Απαραίτητη προς τούτο προϋπόθεση είναι η επίτευξη ασφαλούς ικανότητας για άσκηση έντασης >5-6 METs, με βάση την καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κοπώσεως.^{9,29}

Κύριος στόχος του Σταδίου III είναι η περαιτέρω δυναμική βελτίωση της καρδιαγγειακής ικανότητας και της φυσικής κατάστασης, ενώ και μετά την ολοκλήρωσή του η συνεχιζόμενη συστηματική άσκηση σκοπεύει στη διατήρηση των αποτελεσμάτων που έχουν επιτευχθεί. Η εγκατάλειψη της άσκησης οδηγεί στη γρήγορη απώλεια των ωφελειών που είχαν προκύψει, μέσα στους επόμενους έξι μόλις μήνες αποχής από κάθε συστηματική σωματική δραστηριότητα.^{33,34}

Το πρόγραμμα αποκατάστασης διεξάγεται σε ειδικευμένα εξωνοσοκομειακά κέντρα με συνεχή όμως ιατρική παρακολούθηση. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του Σταδίου III, οι ασθενείς μπορούν να ασκούνται ανεξάρτητα, κατ' οίκον ή σε ελεύθερους χώρους. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται συχνή επικοινωνία με το θεράποντα ιατρό, ενώ μπορεί να εφαρμοστεί και διατηλεφωνική ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθηση ή αξιολόγηση της ΚΣ μέσω ηλεκτρονικών φορητών συσκευών χειρός και του ενεργειακού κόστους με ποδόμετρα βάδισης.^{35,36} Οι παράμετροι του προγράμματος κατά την περίοδο αυτή διαμορφώνονται ως ακολούθως:

• **Τύπος της άσκησης:** Συστήνονται αερόβιες δραστηριότητες, συνεχούς

τύπου, σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης μέσης έντασης.³⁷ Προτιμάται η γρήγορη βάδιση ή άσκηση στο εργομετρικό ποδήλατο. Η ποδηλασία σε οριζόντιο έδαφος, με ταχύτητα μέχρι 12-13 km/h (4-5 περίπου METs) και σε ήπιες περιβαλλοντικές συνθήκες μπορεί να δοθεί μόνο σε ασθενείς που είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα κλινικά σταθεροί και έχουν καλή σχετική αντοχή στην άσκηση (>7 METs).⁹ Οι ασθενείς με χρόνια ΚΑ και διαστολική - συστολική δυσλειτουργία πρέπει να αποφεύγουν την κολύμβηση, μιας και οι ιδιαιτερότητες της άσκησης στο νερό (πχ. βύθιση της κεφαλής και αύξηση της υδροστατικής πίεσης) οδηγούν σε σημαντική φόρτιση όγκου της καρδιάς και αύξηση της πίεσης ενσφήνωσης των πνευμονικών τριχοειδών.⁹

• **Ένταση:** Η ένταση της άσκησης (συνεχής τύπος) στα τελευταία αυτά στάδια κυμαίνεται μεταξύ 60-80% της VO_{2peak} ή 60-80% της ΚΣεφεδρείας.^{18,21,29} Αρκετοί ερευνητές συστήνουν προγράμματα διαλλειματικής εκγύμνασης με κύκλο άσκησης/χαλάρωσης 15s/60s και 10s/60s και ένταση κατά την προσπάθεια 70-80% του μέγιστου έργου φόρτισης (MSEC).⁹ Ειδικότερα, η Myer προτείνει κύκλο άσκησης/χαλάρωσης 15s/60s με ένταση 70% του MSEC και 10s/60s με ένταση 80% του MSEC, με την χαλάρωση να εκτελείτε σε χαμηλή ένταση (15 Watts).³⁸ Ανάλογα με τον κύκλο άσκησης/χαλάρωσης που επιλέγεται, η εναλλαγή αυτή μπορεί να επαναληφθεί 10-12 φορές σε συνεδρία διάρκειας 15 λεπτών.^{9,38}

• **Η διάρκεια** της συνεδρίας κυμαίνεται μεταξύ 30-50 λεπτών, η συ-

χνότητα της άσκησης είναι 3-5 την εβδομάδα, ενώ προτείνεται στους ασθενείς η δια βίου άσκηση.

Μυϊκή Ενδυνάμωση στην Καρδιακή Ανεπάρκεια

Σε ασθενείς με χρόνια ΚΑ δεν έχουν ορισθεί ακριβείς οδηγίες για την εφαρμογή προγράμματος ενδυνάμωσης.^{2,20,26,39} Η ESC προτείνει την εκτέλεση ρυθμικών ασκήσεων ενδυνάμωσης, για κάθε πλευρά ξεχωριστά, σε μικρές σχετικά μυϊκές ομάδες, με μικρή διάρκεια φόρτισης και αριθμό επαναλήψεων και κύκλο άσκησης προς ανάπαυση ίσο με 1:2.⁹ Ο ρυθμικός χαρακτήρας των ασκήσεων, η μονόπλευρη ενεργοποίηση του άνω ή του κάτω άκρου και η επιστράτευση μιας κατά προτίμηση μυϊκής ομάδας ανά δραστηριότητα διασφαλίζουν την προοδευτική ενδυνάμωση του σώματος, χωρίς την παρουσία ανεπιθύμητων καρδιοαγγειακών απαντήσεων και υπέρμετρων φορτίσεων, όπως η αύ-

ξηση των ολικών περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων, η μεγάλη αύξηση του διπλού γινόμενου και η πτώση του κλάσματος εξώθησης της αριστερής κοιλίας.²

Ασθενείς με χρόνια ΚΑ χαμηλού κινδύνου, κατηγορία I-II κατά ΝΥΗΑ, υπό συνεχή ιατρική επίβλεψη και θεραπεία, με μέση προς καλή λειτουργία της αριστερής κοιλίας, χωρίς στηθάγχη και χωρίς ισχαιμικές ηλεκτροκαρδιογραφικές διαταραχές μπορούν να συμμετέχουν σε ήπιο πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Απαραίτητη προς τούτο προϋπόθεση αποτελεί η αερόβια εκγύμναση των ασθενών για διάστημα τουλάχιστον 2-3 μηνών και η επίτευξη αερόβιας ικανότητας και αντοχής στην άσκηση μεγαλύτερης των 5-6 METs (τέλος Σταδίου II - Στάδιο III).²⁶ Συνιστήνεται η άσκηση 6-8 μυϊκών ομάδων, με 1-2 set των 10 επαναλήψεων το πολύ, σε ένταση μικρότερη από το 60% της μέγιστης εκούσιας συστολής, με ικανά μεσοδιαστήματα ανάπαυσης.⁴⁰ Επίσης, σε αυτήν την κατηγορία ασθενών, τελούν υπό

διερεύνηση και εφαρμόζονται κυκλικά προγράμματα άσκησης που εναλλάσσουν την αερόβια εκγύμναση με ασκήσεις ενδυνάμωσης.⁴¹ Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι τα τελευταία χρόνια η εφαρμογή νευρομυϊκού ηλεκτρικού ερεθισμού σε ασθενείς με ΚΑ φαίνεται να βελτιώνει τη μυϊκή^{42,43} και την ενδοθλιακή λειτουργία⁴⁴ και να αυξάνει την ικανότητα άσκησης.^{42,43}

Συντομογραφίες - Επεξηγήσεις

ΑΗΑ: Αμερικανική καρδιολογική εταιρεία
ΑΤ: αναπνευστικό ισοδύναμο του αναερόβιου κατωφλίου

ΚΑ: καρδιακή ανεπάρκεια

ΚΣ: καρδιακή συχνότητα (bpm: παλμοί ανά λεπτό)

ΚΣmax: μέγιστη καρδιακή συχνότητα

ΚΣεφεδρείας = ΚΣmax - ΚΣηρεμίας

Ο στόχος της ΚΣ κατά την άσκηση με βάση την ΚΣ εφεδρείας προκύπτει από τον τύπο: Στόχος ΚΣ = (ΚΣmax - ΚΣηρεμίας) x ένταση της άσκησης + ΚΣηρεμίας

MET: μεταβολικό ισοδύναμο της σωματικής προσπάθειας (1 MET = 3,5mlO₂/kg/min)

ΝΥΗΑ: καρδιολογική εταιρεία Νέας Υόρκης

VO₂: πρόσληψη O₂

VO_{2peak}: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. European Society of Cardiology. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. *Eur Heart J* 2005; 26:1115-1140.
2. Kavanagh T. Chronic Heart Failure. In *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation: Cardiac Rehabilitation Resource Manual, USA: Human Kinetics, 2006; pp.141-147.*
3. Myers J, Madhavan R. Exercise testing with gas exchange analysis. In Balady G. *Exercise in secondary prevention and cardiac rehabilitation. Cardiology Clinics* 2001; 19(3): 433-445.
4. Smart N, Haluska B, Leano R, et al. Determination of functional capacity in patients with chronic heart failure: Role of filling pressure and systolic and diastolic function. *Am Heart J* 2005; 149:152-158.
5. Νανάς Σ. Καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κοπώσεως και προγράμματα καρδιοαναπνευστικής αποκατάστασης. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη ΑΕ, 2006; pp. 1-103.
6. O'Neill JO, Young JB, Pothier CE, Lauer MS. Peak oxygen consumption as a predictor of death in patients with heart failure receiving beta-blockers. *Circulation* 2005; 111:2313-2318.
7. Tyni-Lenne R, Gordon A, Europe E, et al. Exercise-based rehabilitation improves skeletal muscle capacity, exercise tolerance, and quality of life in both women and men with chronic heart failure. *J of Card Fail* 1998; 4:9-17.
8. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, et al. ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: *Circulation* 2005; 112:1825-1852.
9. European Society of Cardiology, Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. *Eur Heart J* 2001; 22:125-135.
10. Cahalin L. Heart Failure. *Physical Therapy* 1996; 76:516-533.
11. Pasternak R. *Comprehensive Rehabilitation of Patients with Cardiovascular Disease.* In Braunwald et al (eds). *Heart Disease.* Philadelphia: W.B. Saunders Co, 2005; pp.1097.
12. Keteyian S, Brawner C, Shainer J. Exercise testing and training of patients with heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *J CardioPulmon Rehab* 1997; 17:19-28.

13. Meyer K, Samek L, Schwaibold M, et al. Interval training in patients with severe chronic heart failure: Analysis and recommendations for exercise procedures. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29:306-312.
14. Radford M, Arnold JM, Bennett S, et al. Key data elements and definitions for measuring the clinical management and outcomes of patients with chronic heart failure. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical data standards. *J Am Coll Card* 2005; 46:1179-1207.
15. Kosiborod M, Soto GE, Jones PG, et al. Identifying heart failure patients at high risk for near-term cardiovascular events with serial health status assessments. *Circulation* 2007; 115:1975-1981.
16. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients. *Circulation* 2007; 115:3086-3094.
17. Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, et al. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients. *J Am Coll Card* 2007; 49:2329-2336.
18. Cahalin L. Cardiac Muscle Dysfunction. In Hillegas E, Sadowski S. *Essentials of Cardio-pulmonary Physical Therapy*. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 2001; pp.106-180.
19. Coats AJS. Exercise and heart failure, in Balady G. *Exercise in secondary prevention and cardiac rehabilitation*. *Cardiology Clinics* 2001; 19:517-524.
20. Pina I, Aptein C, Balady G, et al. Exercise and heart failure. A statement from the American Heart Association committee on exercise, rehabilitation and prevention. *Circulation* 2003; 107:1210-1225.
21. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary prevention Programs*. U.S.A.: Human Kinetics, 2004; pp.151-157.
22. Colonna P, Sorino M, D' Agostino C, et al. Non pharmacologic care of heart failure. *Am J Cardiol* 2003; 91(suppl): 41f - 50f.
23. Fletcher G, Balady G, Froelicher V, et al: Exercise standards for testing and training. A Statement from the AHA. *Circulation* 2001; 104:1694-1740.
24. Capomolla, Febo O, Ceresa M, et al. Cost / utility ratio in chronic heart failure: comparison between heart failure management program delivered by day-hospital and usual care. *J Am Coll Card* 2002; 40:1259-1266.
25. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary prevention Programs*. U.S.A.: Human Kinetics, 1999, pp.150-154.
26. Braith R. Exercise training in patients with CHF and heart transplant recipients. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:5367-5378.
27. European Heart Failure Training Group: Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. *Eur Heart J* 1998; 19:466-475.
28. Hanson P. Exercise testing and training in patients with chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26:527-537.
29. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006; pp.193-194.
30. Willenheimer R, Erhardt L, Cline C, et al. Exercise training in heart failure improves quality of life and exercise capacity. *Eur Heart J* 1998; 19:774-781.
31. Kavanagh T, Myers M, Baigrie R, et al. Quality of life and cardiorespiratory function in chronic heart failure: Effects of 12 months aerobic training. *Heart* 1996; 76:42-49.
32. Mancini D, Henson D La Manca J, Donchez L, Levine S. Benefit of selective respiratory muscle training on exercise capacity in patients with chronic congestive heart failure. *Circulation* 1995; 91:320-329.
33. Wielenga R, Coats A, Mosterd W, Huisveld A. The role of exercise training in chronic heart failure. *Heart* 1997; 78:431-436.
34. Willenheimer R, Rydberg E, Cline C, et al. Effects on quality of life, symptoms and daily activity 6 months after termination of an exercise training program in heart failure patients. *Int J Cardiology* 2001; 77:25-31.
35. Smart N, Haluska B, Jeffriess L, Marwick T. Predictors of sustained response to exercise training in patients with chronic heart failure: A telemonitoring study. *Am Heart J* 2005; 150:1240-1247.
36. Whellan D, O' Connor C. The state of exercise training: A need for action. *Am Heart J* 2002; 144:1-3.
37. Oka R, De Marco T, Haskell W, Botvinick E, Dae M, Bolen K, et al. Impact of a home-based walking and resistance training programme on quality of life in patients with heart failure. *Am J Cardiol* 2000; 85:365-369.
38. Meyer K, Samek L, Schwaibold M, Westbrook S, Hajric R, Lehmann M et al. Physical responses to different modes of interval exercise in patients with chronic heart failure- application to exercise training. *Eur Heart J* 1996; 17:1040-1047.
39. Williams MA, Haskell WA, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 Update. A scientific statement from the American Heart Association, council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity and metabolism. *Circulation* 2007; 116:572-584.
40. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister E, et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11:352-361.
41. Green D, Watts K, Maiorana A, O'Driscoll G. A comparison of ambulatory oxygen consumption during circuit training and aerobic exercise in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil* 2001; 21:167-174.
42. Harris S, LeMaitre JP, Mackenzie G, et al. A randomized study of home-based electrical stimulation of the legs and conventional bicycle exercise training for the patients with chronic heart failure. *Eur Heart J* 2003; 24:871-878.
43. Nuhr MJ, Pette D, Berger R, et al. Beneficial effects of chronic low frequency stimulation of thigh muscles in patients with advanced chronic heart failure. *Eur Heart J* 2004; 24:136-143.
44. Karavidas AI, Raisakis KG, Parisi JT, et al. Functional electrical stimulation improves endothelial function and reduces peripheral immune responses in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006; 13:592-597.