



Ελληνική Εταιρεία Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης

Hellenic Society of Biochemistry
and Physiology of Exercise

Επιθεώρηση Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
3: 1-16, 2016

Reviews in Biochemistry and
Physiology of Exercise
3: 1-16, 2016

www.eevfa.gr/web/emag - ISSN 2407-960X

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ

Σιώπη Αικατερίνα

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού,
Θεσσαλονίκη*

Περίληψη

Οι καρδιαγγειακές παθήσεις αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Πληθώρα δεδομένων από προοπτικές επιδημιολογικές μελέτες τεκμηριώνουν την αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις. Η άσκηση και η αύξηση των επιπέδων της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας επιφέρουν σημαντικά δοσοεξαρτώμενα οφέλη στη μείωση της θνησιμότητας λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων. Από την άλλη πλευρά, η ενασχόληση με καθιστικές δραστηριότητες συσχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα ανεξάρτητα από τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Αυτό σημαίνει πως παράλληλα με την προώθηση της άσκησης θα πρέπει να γίνονται προσπάθειες και για τη μείωση των καθιστικών συμπεριφορών. Υπάρχει ένα μεγάλο εύρος κλινικών μελετών που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων άσκησης στην πρωτογενή, αλλά και τη δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, στεφανιαία νόσο, έμφραγμα του μυοκαρδίου, εγκεφαλικό επεισόδιο και διαβήτη. Παρόλα αυτά, παραμένουν αδιευκρίνιστες οι παράμετροι της άσκησης όσον αφορά το είδος, την ένταση και τη διάρκειά της, ώστε να επιτευχθεί η βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών. Πέρα από την άσκηση αντοχής, η υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση εφαρμόζεται πια σε υγιείς αλλά και ασθενείς με σημαντικά, ίσως και μεγαλύτερα, καρδιομεταβολικά οφέλη. Η άσκηση με αντιστάσεις συστήνεται συμπληρωματικά προς την άσκηση αντοχής για βελτιστοποίηση πολλών μεταβολικών και άλλων παραμέτρων. Μαζί με το συγκεκριμένο εύρος άσκησης για τη βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών, είναι ανάγκη να καθοριστούν και τα ανώτερα ασφαλή επίπεδα άσκησης, καθώς φαίνεται πως η υπερβολική άσκηση μπορεί να αυξάνει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο. Σε κάθε περίπτωση, τόσο τα υγιή άτομα όσο και οι ασθενείς με εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσο θα πρέπει να υποβάλλονται σε εξατομικευμένο έλεγχο κινδύνου και στις αντίστοιχες διαδικασίες προσυμπτωματικού ελέγχου, ώστε να λαμβάνουν έγκριση και τις απαραίτητες εξατομικευμένες συστάσεις για άσκηση. Βάσει των υπαρχόντων δεδομένων, διεθνείς και ευρωπαϊκές επιστημονικές εταιρείες έχουν εκδώσει κατευθυντήριες οδηγίες άσκησης για τη διαχείριση της καρδιαγγειακής υγείας στον γενικό πληθυσμό, σε άτομα με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και σε άτομα με εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσο. Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια ανασκόπηση των πιο σημαντικών και πρόσφατων δεδομένων που αφορούν το ρόλο της άσκησης στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων και συνοψίζει τις υπάρχουσες σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες.

Διεύθυνση αλληλογραφίας

Σιώπη Αικατερίνα

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Θέρμη 54124, Θεσσαλονίκη
e-mail: aikasiop@phed.auth.gr

1. Εισαγωγή

Οι καρδιαγγειακές παθήσεις αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως κατά τις τελευταίες δεκαετίες [26]. Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό πως η συστηματική άσκηση, μαζί με ένα κύριο αποτέλεσμα της, την αυξημένη καρδιοαναπνευστική ικανότητα, σχετίζονται με χαμηλά ποσοστά γενικής θνησιμότητας, αλλά και θνησιμότητας συγκεκριμένα λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων [22]. Η άσκηση είναι μια εύκολα διαθέσιμη παρέμβαση, με χαμηλό ή καθόλου κόστος, και σχετικά ελεύθερη από ανεπιθύμητες ενέργειες. Μπορεί να έχει επιδράσεις στη μείωση του κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα συγκρίσιμες με φαρμακευτικές παρεμβάσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά τη μείωση της συστολικής πίεσης και της χοληστερόλης LDL, αλλά και της ολικής χοληστερόλης [9]. Επιπλέον, σε σχέση με τις φαρμακευτικές παρεμβάσεις, η άσκηση μειώνει περαιτέρω τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα περιορίζοντας την παχυσαρκία και αυξάνοντας την καρδιοαναπνευστική ικανότητα [9,37].

Ανεξάρτητα από τη φυσική δραστηριότητα και την άσκηση, ο καθιστικός τρόπος ζωής είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων [55]. Καθιστικές δραστηριότητες θεωρούνται αυτές κατά τις οποίες δεν υπάρχει σημαντική αύξηση της ενεργειακής δαπάνης πάνω από το επίπεδο ηρεμίας, όπως όταν κάποιος κοιμάται ή παραμένει ξαπλωμένος ή καθιστός και οι περισσότερες δραστηριότητες που περιλαμβάνουν οθόνη (τηλεόραση, υπολογιστής κλπ.) [36]. Υπάρχει έτσι ανάγκη διαχωρισμού των όρων όσον αφορά τις στρατηγικές μείωσης του καρδιαγγειακού κινδύνου [18].

Η φυσική δραστηριότητα και η άσκηση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και στα δύο επίπεδα πρόληψης των καρδιαγγειακών παθήσεων, την πρωτογενή πρόληψη, η οποία αφορά την αποφυγή εμφάνισης της νόσου στον γενικό πληθυσμό, και τη δευτερογενή πρόληψη, δηλαδή την αναστροφή ή αναστολή των παθογόνων διεργασιών μετά την εμφάνισή τους [61]. Τα περισσότερα δεδομένα που αφορούν την άσκηση για την πρωτογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων προέρχονται από επιδημιολογικές μελέτες παρατήρησης. Το γεγονός αυτό είναι εύλογο, εάν αναλογιστεί κανείς τις μεγάλες πρακτικές δυσκολίες της εφαρμογής κλινικών μελετών πρωτογενούς πρόληψης όπως μέγεθος δείγματος και μακροχρόνια συμμόρφωση εθελοντών. Από την άλλη, οι κλινικές μελέτες είναι πιο εφικτές όσον αφορά τη δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων, αφότου δηλαδή έχει παρουσιαστεί η νόσος [56]. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν σημαντικές και πρόσφατες μεταanalύσεις, καθώς και επιλεγμένες επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες επάνω στο θέμα της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας για την πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων, ακολουθούμενες από τις πιο πρόσφατες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες. Για την αναζήτηση της βιβλιογραφίας χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων PubMed και η μηχανή αναζήτησης Google Scholar σε βάθος χρόνου την τελευταία δεκαετία, με έμφαση στην τελευταία πενταετία. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι άσκηση (exercise), φυσική δραστηριότητα (physical activity), καρδιαγγειακή νόσος (cardiovascular disease), παράγοντες κινδύνου (risk factors), πρωτογενής πρόληψη (primary prevention) και δευτερογενής πρόληψη (secondary prevention). Επιπλέον, διερευνήθηκαν οι βιβλιογραφικές αναφορές δημοσιευμένων πρωτότυπων εργασιών και ανασκοπήσεων για τον εντοπισμό κατάλληλων εργασιών.

2. Επιδημιολογικές μελέτες

Σε μια μελέτη ορόσημο του 1953, οι Morris και συν. παρατήρησαν πως οι ελεγκτές λεωφορείων και οι ταχυδρόμοι στο Λονδίνο εμφάνιζαν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά στεφανιαίας νόσου και συνολικής θνησιμότητας από τους οδηγούς λεωφορείων ή υπαλλήλους γραφείου, που είχαν καθιστικό επάγγελμα [31]. Έκτοτε, πληθώρα επιδημιολογικών και κλινικών μελετών έχουν επιβεβαιώσει τα σημαντικά οφέλη της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων.

Μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες, όπως η “Aerobics Center Longitudinal Study”, έχουν τεκμηριώσει τα σημαντικά δοσοεξαρτώμενα οφέλη της αύξησης των επιπέδων της

καρδιοαναπνευστικής ικανότητας μετά από άσκηση στη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων [21]. Στη συγκεκριμένη προοπτική μελέτη σε 14.345 άνδρες, οι συγγραφείς υπολόγισαν πως κάθε αύξηση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας κατά 1 MET (μεταβολικό ισοδύναμο) σχετίζεται με 19% χαμηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα [21]. Οι Lee και συν. παρακολούθησαν 55.137 άτομα από την ίδια προοπτική μελέτη για 15 κατά μέσο όρο χρόνια και δημοσίευσαν πρόσφατα πως το τρέξιμο με μέτρια ταχύτητα (< 8 km/h), έστω και για 5-10 λεπτά την ημέρα, συσχετίστηκε με σημαντική μείωση της θνησιμότητας λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων (45% χαμηλότερο σταθμισμένο κίνδυνο σε σχέση με αυτούς που δεν έτρεχαν, 50% χαμηλότερο για όσους έτρεχαν συστηματικά σε σχέση με αυτούς που δεν είχαν τρέξει ποτέ), χωρίς μάλιστα να παρατηρείται ξεκάθαρο επιπλέον όφελος με την αύξηση είτε της διάρκειας είτε της έντασης του τρεξίματος [20].

Πληθώρα δεδομένων πλέον τεκμηριώνουν την αντίστροφη σχέση μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις. Όσον αφορά όμως το είδος της φυσικής δραστηριότητας, τα δεδομένα είναι λιγότερο ξεκάθαρα. Σε μια μεγάλη μετανάλυση 23 πρόσφατων προοπτικών επιδημιολογικών μελετών (από το 2011 και μετά), που είχαν συνολικά περιλάβει πάνω από 790.000 αρχικά υγιείς ενήλικες, από τους οποίους περίπου 22.000 εμφάνισαν κάποια καρδιαγγειακή πάθηση στα 16, κατά μέσο όρο, χρόνια παρακολούθησης, οι συγγραφείς εξέτασαν το κατά πόσο το είδος της φυσικής δραστηριότητας (και συγκεκριμένα εάν πρόκειται για φυσική δραστηριότητα για αναψυχή κατά τον ελεύθερο χρόνο ή για φυσική δραστηριότητα στην εργασία) παίζει ρόλο στη μείωση του κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα [24]. Τα αποτελέσματα που παρουσίασαν υποδεικνύουν πως μέτρια και υψηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας για αναψυχή συσχετίζονται με μείωση του σχετικού κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (κατά 24% και 34%, αντίστοιχα, σε σχέση με τα χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας), ενώ υψηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας στη εργασία, όπως προκύπτει από μετανάλυση επτά μελετών, συσχετίζονται με ελαφρώς αυξημένο κίνδυνο (σχετικός κίνδυνος 1,24). Δεδομένων των πιθανών μεθοδολογικών σφαλμάτων που μπορεί να ενέχουν κάποιες από τις προοπτικές μελέτες, όπως το ότι η εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας μπορεί να έγινε μόνο μία φορά στην αρχή ή το ότι τα αποτελέσματα μπορεί να μη σταθμίστηκαν ως προς το ψυχολογικό στρες στην προσωπική και επαγγελματική ζωή, οι συγγραφείς προβάλλουν ως έναν πιθανό λόγο για τις παρατηρούμενες διαφορές το γεγονός ότι η φυσική δραστηριότητα στην εργασία διαρκεί συνήθως πολλές συνεχόμενες ώρες και περιλαμβάνει συγκεκριμένες επαναλαμβανόμενες κινήσεις, σήκωμα βάρους και άβολη στάση σώματος, ενώ αντίθετα η φυσική δραστηριότητα για αναψυχή έχει μικρότερη διάρκεια, δραστηριοποιεί πολλές μυϊκές ομάδες και αυξάνει την ενεργειακή δαπάνη και την καρδιακή παροχή.

2.1 Καθιστικές δραστηριότητες

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο καθιστικός τρόπος ζωής αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων [55]. Ενδεικτικά, άνδρες που ανέφεραν πως οδηγούσαν αυτοκίνητο >10 ώρες/εβδομάδα ή ξόδευαν > 23 ώρες/εβδομάδα για οδήγηση και παρακολούθηση τηλεόρασης εμφάνισαν 82% και 64% μεγαλύτερο κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά νοσήματα σε σχέση με αυτούς που ανέφεραν πως ξόδευαν < 4 και < 11 ώρες/εβδομάδα αντίστοιχα [55]. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι πως ο καθιστικός τρόπος ζωής θεωρείται πλέον ξεχωριστός και ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου από την έλλειψη άσκησης. Η χαμηλή φυσική δραστηριότητα και ο καθιστικός τρόπος ζωής παρουσίασαν ανεξάρτητη συσχέτιση με τον αυξημένο κίνδυνο για καρδιακή ανεπάρκεια σε 82.695 άνδρες που παρακολούθηθηκαν για 10 χρόνια [60]. Σε μια ανασκόπηση 19 προοπτικών μελετών, ο καθιστικός τρόπος ζωής συσχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα ανεξάρτητα από τα επίπεδα άσκησης [43]. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει πρόσφατη μελέτη στην οποία, σε 698 άτομα που παρακολούθηθηκαν με ειδική συσκευή καταγραφής κινήσεων/στάσης σώματος, ο χρόνος που κάποιοι είναι όρθιοι και όχι καθιστός ή σε κίνηση/βηματισμό και όχι καθιστός σχετίστηκε σημαντικά με βελτιωμένες παραμέτρους καρδιομεταβολικού κινδύνου (δείκτης μάζας

σώματος, γλυκόζη, τριγλυκερίδια, χοληστερόλη HDL) [13]. Δεδομένης λοιπόν της όλο και αυξανόμενης ενασχόλησης του πληθυσμού με καθιστικές δραστηριότητες, κρίνεται σκόπιμο, παράλληλα και ανεξάρτητα από τις παρεμβάσεις για αύξηση της φυσικής δραστηριότητας, να υπάρξουν παρεμβάσεις και γενικότερη κινητοποίηση του πληθυσμού για τη μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων [18].

3. Μεταanalύσεις και κλινικές μελέτες

Ένα μεγάλο εύρος κλινικών μελετών υποστηρίζει την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων άσκησης στην πρωτογενή, αλλά και τη δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων. Παρόλα αυτά, παραμένουν αδιευκρίνιστες οι παράμετροι της άσκησης όσον αφορά το είδος, την ένταση και τη διάρκειά της, ώστε να επιτευχθεί η βελτιστοποίηση αυτών των καρδιαγγειακών οφελών [56].

3.1 Πρωτογενής πρόληψη

Όπως αναφέρθηκε ήδη, μεγάλος αριθμός κλινικών μελετών έχουν τεκμηριώσει την θετική επίδραση της συστηματικής άσκησης/προπόνησης σε επιμέρους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Πρόσφατη μετανάλυση περιέλαβε 7 κλινικές δοκιμές σε ενήλικες με μεταβολικό σύνδρομο, αλλά όχι εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσο (206 συμμετέχοντες), οι οποίοι ακολούθησαν παρέμβαση άσκησης για τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες [37]. Οι συγγραφείς διερεύνησαν την επίδραση της άσκησης στις επιμέρους παραμέτρους του μεταβολικού συνδρόμου, κάθε μια από τις οποίες αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα. Συγκεκριμένα, βρέθηκε σημαντική μέση μείωση στην περιφέρεια μέσης (-3,4 cm), στη συστολική αρτηριακή πίεση (-7,1 mmHg) και στη διαστολική αρτηριακή πίεση (-5.2 mmHg), ενώ παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στη χοληστερόλη HDL (+0,06 mmol/L). Η μέση συγκέντρωση γλυκόζης πλάσματος και τριγλυκεριδίων δεν άλλαξαν σημαντικά. Αξίζει να σημειωθεί πως, πέρα από τις παραμέτρους του μεταβολικού συνδρόμου, η άσκηση (κατά μέσο όρο τρεις συνεδρίες αερόβιας άσκησης την εβδομάδα από 47,5 min για 16 εβδομάδες) βελτίωσε σημαντικά τρεις επιπλέον ανεξάρτητους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου: τη μέγιστη καρδιοαναπνευστική ικανότητα, η οποία αυξήθηκε κατά 19%, και τις χοληστερόλη LDL και ολική χοληστερόλη, οι οποίες παρουσίασαν σημαντική μείωση.

Επειδή η άσκηση επιφέρει τόσο οξείες επιδράσεις όσο και χρόνιες προσαρμογές στον μεταβολισμό και τα συστήματα του οργανισμού, οι πιθανοί μηχανισμοί μέσω των οποίων μειώνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα είναι πολλοί και σε μεγάλο βαθμό αδιερεύνητοι. Μεγάλη πρόσφατη μετανάλυση που περιέλαβε τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες από το 1965 έως το 2014 έδειξε πως η άσκηση προκαλεί σημαντική βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και κάποιων καρδιομεταβολικών δεικτών που έχουν να κάνουν με τον μεταβολισμό των λιπών και των λιποπρωτεϊνών (τριγλυκερίδια, χοληστερόλη HDL και απολιποπρωτεΐνη α1), με τη δυσανοχή στη γλυκόζη και την ινσουλινοαντίσταση (ινσουλίνη νηστείας, δείκτης ινσουλινοαντίστασης homeostatic model assessment HOMA και γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη), με τη συστηματική φλεγμονή (ιντερλευκίνη-18 και λεπτίνη) και με αιμοστατικούς παράγοντες (ινωδογόνο και αγγειοτενσίνη II) [25]. Οι συγγραφείς καταλήγουν πως οι παραπάνω επιδράσεις της άσκησης πιθανώς μεσολαβούν στην πρωτογενή πρόληψη της νοσηρότητας και θνησιμότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις. Επιπλέον, η άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση, βελτιώνει την αγγειακή και ενδοθηλιακή λειτουργία, συμβάλλει στη διατήρηση ενός υγιούς σωματικού βάρους, ευνοεί την ψυχολογική ευεξία και πιθανώς διευκολύνει ακόμα και τη διακοπή του καπνίσματος, παράγοντες που έχουν όλοι σχέση με την ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων [32].

Όστόσο, πέρα από την επίδραση της άσκησης σε επιμέρους παράγοντες κινδύνου, δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς η επίδρασή της στο συνολικό καρδιαγγειακό κίνδυνο, για παράδειγμα στο συνολικό προφίλ κινδύνου ή στην εμφάνιση καρδιαγγειακών συμβάντων. Σε πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση τύπου Cochrane [48], όπου διερευνήθηκαν τυχαιοποιημένες κλινικές

μελέτες οι οποίες συνέκριναν αερόβια προπόνηση ή προπόνηση με αντιστάσεις έναντι απουσία άσκησης σε άτομα με δύο ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (ή 10ετές σκορ κινδύνου Framingham $\geq 10\%$), οι συγγραφείς δεν μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν μετανάλυση στις τέσσερις κλινικές δοκιμές στις οποίες κατέληξε η ανασκόπηση, λόγω αυξημένης ετερογένειας. Το συμπέρασμά τους ήταν πως τα υπάρχοντα δεδομένα είναι πολύ περιορισμένα λόγω μικρού μεγέθους δείγματος, μικρής διάρκειας των παρεμβάσεων και αυξημένου κινδύνου μεθοδολογικών σφαλμάτων. Έτσι υπάρχει ανάγκη για περισσότερες κλινικές δοκιμές για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων άσκησης στη μείωση του συνολικού καρδιαγγειακού κινδύνου, πέρα από την επίδρασή τους σε επιμέρους παράγοντες κινδύνου [48].

3.2 Δευτερογενής πρόληψη

Μετανάλυση εννέα τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια έδειξε πως παρεμβάσεις άσκησης (επιβλεπόμενα προγράμματα διάρκειας τουλάχιστον 8 εβδομάδων) όχι μόνο δεν είναι επικίνδυνες, αλλά οδηγούν σε μείωση της θνησιμότητας και των εισαγωγών στο νοσοκομείο [42]. Σε ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου, μετανάλυση 34 κλινικών δοκιμών έδειξε πως η άσκηση κατά την αποκατάσταση μείωσε τον κίνδυνο επανεμφάνισης εμφράκτου, καθώς και τον κίνδυνο συνολικής και καρδιαγγειακής θνησιμότητας [19]. Στο ίδιο αποτέλεσμα, δηλαδή μείωση της συνολικής θνησιμότητας κι επιπλέον μείωση της εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων μετά από παρέμβαση άσκησης, κατέληξε και μετανάλυση 17 κλινικών δοκιμών σε ασθενείς με διαβήτη [17].

Σε μία πρόσφατη μεγάλη ανάλυση 16 επιμέρους μεταanalύσεων (συνολικά 305 κλινικές δοκιμές με 339.274 συμμετέχοντες) [33], οι συγγραφείς κατέληξαν στο ότι η μείωση της θνησιμότητας λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων μετά από παρεμβάσεις άσκησης δεν διέφερε από εκείνη που επιτυγχάνεται με τις καθιερωμένες φαρμακευτικές παρεμβάσεις για ασθενείς με στεφανιαία νόσο και ασθενείς με προδιαβήτη. Συγκεκριμένα, για ασθενείς με προηγούμενο εγκεφαλικό επεισόδιο, οι συγγραφείς υποστηρίζουν πως η άσκηση μπορεί να έχει ακόμη και καλύτερα αποτελέσματα από τη φαρμακευτική αγωγή [33].

Μια επισκόπηση έξι συστηματικών ανασκοπήσεων τύπου Cochrane (σύνολο 148 κλινικές δοκιμές και 97.486 ασθενείς) καταλήγει στο συμπέρασμα πως τα προγράμματα καρδιακής αποκατάστασης που βασίζονται στην άσκηση είναι ασφαλή και αποτελεσματικά για τη διαχείριση κλινικά σταθερών ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια, έμφραγμα του μυοκαρδίου και διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση [1]. Πιο συγκεκριμένα, σε σύγκριση με τη συνήθη αντιμετώπιση χωρίς άσκηση, τα προγράμματα αποκατάστασης με βάση την άσκηση φαίνεται να μειώνουν τις εισαγωγές στο νοσοκομείο και να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ασθενών με χαμηλό έως μέτριο κίνδυνο, ενώ αποδεικνύονται ασφαλή, χωρίς να αυξάνουν τη βραχυπρόθεσμη θνησιμότητα. Επιπλέον, υπάρχουν δεδομένα που υποστηρίζουν τη μείωση της συνολικής και καρδιαγγειακής θνησιμότητας σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο μετά από 12 ή περισσότερους μήνες παρακολούθησης [1].

Ελληνική μελέτη διερεύνησε την επίδραση επτά μηνών επιβλεπόμενου προγράμματος άσκησης, συγκριτικά με την απουσία άσκησης, σε 25 ασθενείς με στεφανιαία νόσο κι έδειξε πως η άσκηση βελτίωσε σημαντικά όχι μόνο την καρδιοαναπνευστική ικανότητα (+22%), αλλά και την ευαισθησία του αντανακλαστικού των τασεοϋποδοχέων (+21%), εμφανίζοντας επιπλέον σημαντική συσχέτιση μεταξύ των διαφόρων παραμέτρων του αυτόνομου και του καρδιοαναπνευστικού συστήματος [27]. Πέρα από τους παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς, μια άλλη ελληνική μελέτη προχώρησε και στην ανάλυση δεικτών ποιότητας ζωής και ψυχολογικών παραμέτρων, όπως η εσωτερική κινητοποίηση. Μετά από οκτώ μήνες παρέμβασης με α) συστηματική άσκηση/προπόνηση ή β) συστηματικό χορό (ελληνικοί παραδοσιακοί χοροί) ή γ) απουσία άσκησης σε 51 ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, οι δύο ομάδες που ασκήθηκαν παρουσίασαν σημαντική βελτίωση σε καρδιοαναπνευστικούς δείκτες (+34% και +32% στη

VO₂max αντίστοιχα) και δείκτες λειτουργικής ικανότητας και ποιότητας ζωής. Ενδιαφέρον έχει το ότι μόνο η ομάδα των παραδοσιακών χωρών παρουσίασε αύξηση στην εσωτερική κινητοποίηση (+26%) [14]. Συγκεκριμένα, σε ό,τι αφορά τη σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής και τη λειτουργική ικανότητα ασθενών με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου σε χαμηλό καρδιαγγειακό κίνδυνο, οι Ρείχοτο και συν. καταλήγουν πως υπάρχει σημαντική βελτίωση όταν το πρόγραμμα αποκατάστασης ξεκινά νωρίς, με επιβλεπόμενη σταδιακή προπόνηση κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, και συνεχίζεται με μη επιβλεπόμενη προπόνηση μετά το εξιτήριο [38]. Βελτίωση στην ποιότητα ζωής και τη λειτουργική κατάσταση μετά από πρόγραμμα αποκατάστασης με άσκηση επτά εβδομάδων παρουσίασε και μελέτη σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο με ήπια έως μέτρια δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας [47]. Σε ασθενείς που υπέστησαν καρδιοαναπνευστική ανάνηψη μετά από καρδιακή ανακοπή εκτός νοσοκομείου, συνεχές πρόγραμμα που περιλάμβανε άσκηση κατά την οξεία και στη συνέχεια χρόνια αποκατάσταση ωφέλησε σημαντικά παραμέτρους τόσο παθοφυσιολογικές όσο και κοινωνικής επανένταξης [50]. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης μελέτη κόστους-αποτελεσματικότητας σε ασθενείς με χωλότητα λόγω αορτολαγόνιας στένωσης, η οποία αναδεικνύει την πιθανότητα η επιβλεπόμενη άσκηση να αποτελεί πιο συμφέρουσα επιλογή, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα, σε σύγκριση με την τοποθέτηση stent [45].

4. Είδος άσκησης

Όσον αφορά το είδος της άσκησης για τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου, οι περισσότερες μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει άσκηση μέτριας έντασης. Παραμένει γενικά αδιευκρίνιστο το πώς διαφορετικοί τύποι άσκησης ή συνδυασμός τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκεκριμένα καρδιαγγειακά και μεταβολικά οφέλη.

Τα τελευταία χρόνια μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον έχει προκαλέσει η λεγόμενη υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (high-intensity interval training, HIIT), η οποία περιλαμβάνει μικρές περιόδους έντονης άσκησης εναλλασσόμενες με λιγότερο έντονες περιόδους ανάκαμψης κι έχει πλέον δοκιμαστεί, εκτός από αθλητές και υγιείς ενήλικες, σε άτομα με παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο, καρδιαγγειακές παθήσεις, υπέρταση και διαβήτη [16]. Έχει βρεθεί πως η HIIT βελτιώνει σημαντικά την καρδιοαναπνευστική ικανότητα, την ευαισθησία στην ινσουλίνη, τη συγκέντρωση χοληστερόλης HDL, την αρτηριακή πίεση, το σωματικό βάρος και τη σύσταση σώματος [16]. Προτείνεται λοιπόν ότι η HIIT μπορεί προσφέρει ίδια ή και μεγαλύτερα οφέλη σε σύγκριση με προπόνηση σταθερής μέτριας έντασης (moderate-intensity continuous training, MICT), μειώνοντας παράλληλα τον απαιτούμενο χρόνο άσκησης για συγκεκριμένα καρδιομεταβολικά οφέλη.

Σε πρόσφατη μετανάλυση [30], τόσο η MICT όσο και η HIIT, συγκρινόμενες με την απουσία άσκησης, οδήγησαν σε μεγάλη βελτίωση της μέγιστης καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (μέσες διαφορές VO₂max 4,9 και 5,5 mL kg⁻¹ m⁻¹ αντίστοιχα), η οποία, όπως έχει αναφερθεί, αποτελεί έναν από τους ισχυρότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα [30]. Ωστόσο, στη μεταξύ τους σύγκριση, η HIIT φάνηκε να βελτιώνει τη VO₂max σε ελαφρώς μεγαλύτερο βαθμό από την MICT (μέση διαφορά 1,2 mL kg⁻¹ m⁻¹, σε υγιείς νέους έως μέσης ηλικίας ενήλικες [30]). Το αποτέλεσμα αυτό το επιβεβαιώνει πρόσφατη μετανάλυση, που περιλάμβανε ασθενείς με ήδη εγκατεστημένη καρδιαγγειακή ή μεταβολική νόσο. Επιπλέον το επεκτείνει και σε δείκτες καρδιαγγειακής λειτουργίας (λειτουργία ενδοθηλίου, δείκτες οξειδωτικού στρες, φλεγμονής και ινσουλινοαντίστασης), καταλήγοντας στο συμπέρασμα πως η HIIT αποτελεί ισχυρότερο ερέθισμα από τη MICT για την ενίσχυση της αγγειακής λειτουργίας [44]. Σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια έπειτα από έμφραγμα του μυοκαρδίου, η HIIT βρέθηκε επίσης να υπερτερεί της MICT, βελτιώνοντας την εγγενή ικανότητα άντλησης του μυοκαρδίου [15,59]. Από την άλλη πλευρά, κλινική μελέτη σε 200 ασθενείς με στεφανιαία νόσο παρουσίασε παρόμοια βελτίωση στη VO₂max έπειτα από 12 εβδομάδες προγράμματος αποκατάστασης με HIIT ή MICT, (+23% και +20% αντίστοιχα) και στην περιφερειακή ενδοθηλιακή λειτουργία [5].

Ομοίως, μελέτη σε 22 ασθενείς με στεφανιαία νόσο εντοπίζει τη χρησιμότητα της χαμηλού όγκου ΗΙΠΤ, ως ασφαλούς εναλλακτικού προγράμματος καρδιακής αποκατάστασης, περισσότερο στην εξοικονόμηση χρόνου, μιας και κατά τα άλλα δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας ή της ενδοθηλιακής λειτουργίας σε σχέση με τη ΜΙCΤ [6]. Όσον αφορά τους ασθενείς με καρδιομεταβολικές νόσους, οι Levine και συν. [23] συστήνουν να είναι κλινικά σταθεροί, να έχει προηγηθεί ενασχόληση τους με συστηματική άσκηση μέτριας έντασης και να έχουν κατάλληλη επίβλεψη και παρακολούθηση κατά τη διάρκεια και μετά τις συνεδρίες ΗΙΠΤ.

Ένα άλλο είδος άσκησης, η άσκηση με αντιστάσεις, έχει μελετηθεί λιγότερο μόνη της και περισσότερο σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση στο πεδίο της μείωσης του καρδιαγγειακού κινδύνου. Δεδομένης της ευρέως αποδεδειγμένης αποτελεσματικότητας της αερόβιας άσκησης στη μείωση του καρδιομεταβολικού κινδύνου, η άσκηση με αντιστάσεις αντιμετωπίζεται κυρίως ως συμπληρωματικό στοιχείο της προπόνησης για καρδιαγγειακά οφέλη. Η άσκηση με αντιστάσεις φαίνεται να συμβάλλει εξίσου με την αερόβια άσκηση στη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ και στη βελτίωση του μεταβολισμού της γλυκόζης. Μάλιστα, σε διαβητικούς ασθενείς, ο συνδυασμός αερόβιας άσκησης και άσκησης με αντιστάσεις οδήγησε σε σημαντικά καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο σε σχέση με την εφαρμογή μόνο αερόβιας άσκησης [12]. Αν και, σε σύγκριση με την αερόβια άσκηση, η άσκηση με αντιστάσεις δε βελτιώνει τόσο τις καρδιαγγειακές παραμέτρους, αυξάνει τον βασικό μεταβολικό ρυθμό και προκαλεί πολύ μεγαλύτερες αλλαγές στη σύσταση σώματος απ' ό,τι η αερόβια άσκηση. Συγκριμένα, η άσκηση με αντιστάσεις οδηγεί σε σημαντική αύξηση της άλιπης μάζας σώματος, της μυϊκής δύναμης, και της οστικής πυκνότητας, ενώ συσχετίζεται με πρόληψη της αδυναμίας και αναπηρίας, καθώς και συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής ασθενών με καρδιαγγειακά νοσήματα [57]. Σε ασθενείς με εγκατεστημένη στεφανιαία νόσο (πλην καρδιακής ανεπάρκειας), οι συγγραφείς μετανάλυσης 12 κλινικών δοκιμών συμπεραίνουν πως ο συνδυασμός αερόβιας άσκησης και άσκησης με αντιστάσεις είναι πιο αποτελεσματικός στη βελτίωση της σύστασης σώματος, στην αύξηση της δύναμης και στην αύξηση της καρδιαγγειακής ικανότητας από πρόγραμμα που περιλαμβάνει μόνο αερόβια άσκηση, χωρίς να διακινδυνεύει την ασφάλεια ή τη συμμόρφωση με το πρόγραμμα αποκατάστασης [29].

Οι Bouchla και συν. αναφέρουν πως ο συνδυασμός αερόβιας διαλειμματικής προπόνησης και προπόνησης με αντιστάσεις έχει σημαντικότερες επιδράσεις στη μυϊκή δύναμη ασθενών με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια από ό,τι η αερόβια διαλειμματική προπόνηση από μόνη της, μετά από 12 εβδομάδες [3]. Στη συνέχεια, οι Georgantas και συν. (από την ίδια ερευνητική ομάδα) παρουσιάζουν δεδομένα από αντίστοιχη παρέμβαση σε 42 ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, όπου η προσθήκη προπόνησης με αντιστάσεις στην αερόβια διαλειμματική προπόνηση προσδίδει μεγαλύτερα οφέλη στην αναπνευστική και μεταβολική αποκατάσταση κατά το πρώτο λεπτό μετά από μέγιστο καρδιοαναπνευστικό τεστ σε σύγκριση με αντίστοιχης διάρκειας πρόγραμμα μόνο αερόβιας διαλειμματικής προπόνησης [10]. Μια πρόσφατη, επίσης ελληνική, μελέτη παρουσίασε σημαντική βελτίωση σε παραμέτρους, όπως η ικανότητα αορτικής διαστολής, η συστολική πίεση, η διαστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας και η ποιότητα ζωής, έπειτα από 12 εβδομάδες συνδυασμού ΗΙΠΤ με άσκηση με αντιστάσεις σε 72 ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια [4].

5. Ασφαλή επίπεδα άσκησης

Υπάρχουν δεδομένα, κυρίως από επαγγελματίες αθλητές, αλλά και από κάποια μοντέλα πειραματοζώων, πως η υπερβολική άσκηση μπορεί να έχει επιβλαβή αποτελέσματα στο καρδιαγγειακό σύστημα [11,35,56]. Σε ανασκόπησή τους, οι Duran και συν. [7] υποστηρίζουν πως υπάρχει ένα συγκεκριμένο εύρος άσκησης για τη βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών, η υπέρβαση του οποίου μπορεί να αυξάνει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο. Εξηγούν πως η άσκηση σε ακραία επίπεδα μπορεί να προκαλεί ενδοθηλιακή δυσλειτουργία παρόμοια με εκείνη που

παρατηρείται στην καρδιαγγειακή νόσο μέσω παρατεταμένης έκθεσης σε αυξημένα επίπεδα ελεύθερων ριζών οξυγόνου και σε χαμηλά επίπεδα νιτρικού οξειδίου. Συγκεκριμένα, σε ασθενείς με προηγούμενο έμφραγμα του μυοκαρδίου, η υπερβολική άσκηση (τρέξιμο > 7,1 km/ημέρα ή ζωηρό περπάτημα > 10,7 km/ημέρα) πιθανώς σχετίζεται με αύξηση της θνησιμότητας λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων [58].

Αν και τα ακριβή ανώτερα όρια άσκησης μένει να διερευνηθούν, ο γενικός εμπειρικός κανόνας του «μέτρον άριστον» βρίσκει εφαρμογή κατά πάσα πιθανότητα και στην περίπτωση της άσκησης για τη βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών. Σε κάθε περίπτωση, τόσο τα υγιή άτομα όσο και οι ασθενείς με εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσο θα πρέπει να υποβάλλονται σε εξέταση για τη διαστρωμάτωση κινδύνου και την αξιολόγηση της φυσικής/λειτουργικής κατάστασης, ώστε να λαμβάνουν έγκριση και τις απαραίτητες εξατομικευμένες συστάσεις για άσκηση [11,40,51]. Κλινική μελέτη σε 4.846 ασθενείς με στεφανιαία νόσο εξέτασε τον κίνδυνο καρδιαγγειακών συμβάντων σε κέντρα καρδιακής αποκατάστασης κατά τη διάρκεια προγραμμάτων άσκησης, βρίσκοντάς τον αρκετά χαμηλό και πιο συγκεκριμένα ένα συμβάν ανά 129.456 ώρες άσκησης μέτριας έντασης κι ένα συμβάν ανά 23.182 ώρες άσκησης υψηλής έντασης [46]. Οι συγγραφείς καταλήγουν πως, δεδομένων των σημαντικών καρδιαγγειακών οφελών που συνοδεύουν την άσκηση υψηλής έντασης, αυτή θα πρέπει να διερευνάται ως επιλογή και για τα άτομα με στεφανιαία νόσο. Θα πρέπει να τονιστεί πως η άσκηση είναι γενικά ασφαλής για το σύνολο των καρδιαγγειακών νοσημάτων και βασική συνιστώσα των ολοκληρωμένων προγραμμάτων αποκατάστασης/δευτερογενούς πρόληψης (class of recommendation I, level of evidence A), παρά τους όποιους περιορισμούς, όπως αποτυπώνεται στις παρακάτω κατευθυντήριες οδηγίες.

6. Κατευθυντήριες οδηγίες

Βάσει όλων των υπάρχοντων δεδομένων, μεγάλες ιατρικές κι επιστημονικές εταιρείες εκδίδουν κατευθυντήριες οδηγίες συστήνοντας συστηματική φυσική δραστηριότητα για την πρωτογενή και δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων. Το 2012 η Ευρωπαϊκή Εταιρεία Καρδιολογίας, στις συστάσεις της για την πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων στην κλινική πρακτική [39], αναφέρει πως οι υγιείς ενήλικες όλων των ηλικιών θα πρέπει να αφιερώνουν είτε 2,5-5 ώρες την εβδομάδα σε φυσικές δραστηριότητες ή προπόνηση αντοχής μέτριας τουλάχιστον έντασης είτε 1-2,5 ώρες την εβδομάδα σε έντονη άσκηση. Άτομα καθιστικού τύπου θα πρέπει να ενθαρρύνονται έντονα να ξεκινήσουν κάποιο πρόγραμμα άσκησης χαμηλής έντασης. Η φυσική δραστηριότητα ή προπόνηση αντοχής καλό είναι να πραγματοποιείται σε πολλαπλές συνεδρίες διάρκειας ≥ 10 min, οι οποίες να είναι ισόρροπα κατανεμημένες στην εβδομάδα, σε 4-5 ημέρες της. Όσον αφορά τους ασθενείς με προηγούμενο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, αορτοστεφανιαία παράκαμψη, διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση, σταθερή στηθάγχη ή σταθερή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, οι ευρωπαϊκές οδηγίες συστήνουν μέτρια προς έντονη προπόνηση αντοχής για ≥ 3 φορές την εβδομάδα και 30 min τη φορά. Οι ασθενείς καθιστικού τύπου θα πρέπει και πάλι να ενθαρρύνονται έντονα να ξεκινήσουν κάποιο πρόγραμμα άσκησης χαμηλής έντασης μετά από επαρκή έλεγχο για σχετιζόμενο με την άσκηση κίνδυνο [39].

Ομοίως, το 2013, η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία, σε σύμπραξη με το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας, στις οδηγίες τους για διαχείριση του τρόπου ζωής με σκοπό τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου, συστήνουν στους υγιείς ενήλικες εβδομαδιαίως 2,5 ώρες άσκησης μέτριας έντασης ή μία ώρα και 15 λεπτά έντονης άσκησης ή συνδυασμό των δυο. Η αερόβια άσκηση καλό είναι να διαρκεί ≥ 10 min τη φορά και να είναι κατά προτίμηση ισοκατανεμημένη μέσα στην εβδομάδα [8]. Τις ίδιες οδηγίες μεταφέρει στο κοινό και το υπουργείο υγείας των ΗΠΑ [41] και το εθνικό σύστημα υγείας της Σκωτίας στις οδηγίες του προς τους επαγγελματίες υγείας [34].

Η Ευρωπαϊκή Εταιρεία για την Καρδιαγγειακή Πρόληψη και Αποκατάσταση (European Association on Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, EACPR), υπό την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Καρδιολογίας, εξέδωσε το 2012 συγκεκριμένες οδηγίες όσον αφορά τα χαρακτηριστικά και τις λεπτομέρειες εφαρμογής της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης στη διαχείριση της καρδιαγγειακής υγείας στον γενικό πληθυσμό [52], σε άτομα με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου [53] και σε άτομα με καρδιαγγειακή νόσο [54].

6.1 Γενικός πληθυσμός

Αξιοποιώντας όλες τις προηγούμενες οδηγίες και την υπάρχουσα βιβλιογραφία, οι οδηγίες της EACPR για τον γενικό πληθυσμό περιλαμβάνουν ενασχόληση με ευχάριστες φυσικές δραστηριότητες που ενσωματώνονται στην καθημερινή ρουτίνα, τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας. Συγκεκριμένα, η φυσική δραστηριότητα ή άσκηση συστήνεται να περιλαμβάνει: 1) αερόβια προπόνηση με τη μορφή αερόβιας φυσικής δραστηριότητας μέτριας έντασης για τουλάχιστον 30 min, 5 ημέρες την εβδομάδα (για παράδειγμα ζωρό περπάτημα με εμφανή αύξηση της καρδιακής συχνότητας) ή έντονη αερόβια φυσική δραστηριότητα για τουλάχιστον 20 min, 3 ημέρες την εβδομάδα (για παράδειγμα τρέξιμο με σημαντική αύξηση της καρδιακής συχνότητας και λαχάνιασμα στην αναπνοή, ή συνδυασμό των δυο και 2) προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης, 2 φορές την εβδομάδα σε όλες τις κύριες μυϊκές ομάδες. Γίνεται επιπλέον αναφορά στο πώς πρέπει να πραγματοποιείται ο απαιτούμενος προσυμπτωματικός έλεγχος [2]. Στον **Πίνακα 1**, παρουσιάζονται οι συγκεκριμένες οδηγίες της EACPR, βασιζόμενες σε όλες τις προϋπάρχουσες οδηγίες, βάσει ηλικίας, είδους, έντασης και όγκου φυσικής δραστηριότητας, καθώς και αποτελεσμάτων των τεστ άσκησης.

6.2 Άτομα με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου

Γενικά, θα πρέπει να σημειωθεί πως απουσιάζει μια στέρεα βάση ισχυρών δεδομένων που να υποστηρίζουν τις παραπάνω ή οποιοσδήποτε άλλες συγκεκριμένες οδηγίες. Υπάρχει επομένως ανάγκη περισσότερων και μεγαλύτερων τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών, ώστε να προσδιοριστούν οι συγκεκριμένες παράμετροι της άσκησης για επίτευξη και βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών [56]. Όσον αφορά τα άτομα με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, η EACPR [53] παρουσιάζει συγκεκριμένες οδηγίες μόνο ως προς την πρόληψη και αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη και της υπέρτασης. Για τον διαβήτη, οι πιο πρόσφατες οδηγίες [28] προβλέπουν μέτρια με έντονη προπόνηση αντοχής (< 70% VO_2max για 150 min/εβδομάδα ή > 70% VO_2max για 90 min/εβδομάδα) και μέτριας έντασης προπόνηση δύναμης (8-10 επαναλήψεις, 3 σετ, 3 ημέρες/εβδομάδα). Για την υπέρταση [49] συστήνεται προπόνηση αντοχής (40-60% της εφεδρικής καρδιακής συχνότητας, HRR, για 30 min, 5 φορές/εβδομάδα ή 60-84% HRR για 20 min, 3 φορές/εβδομάδα ή συνδυασμός του, π.χ. 2 × 30 min μέτριας έντασης και 2 × 20 min υψηλής έντασης) και προπόνηση αντιστάσεων (8-10 επαναλήψεις που να οδηγούν σε σημαντική κόπωση, ≥ 1 σετ για 8-10 ασκήσεις, ≥ 2 μη διαδοχικές ημέρες/εβδομάδα).

6.3 Άτομα με καρδιαγγειακή νόσο

Η EACPR έχει εκδώσει οδηγίες άσκησης και για άτομα με εγκατεστημένες καρδιαγγειακές νόσους, όπως στεφανιαία νόσο ή χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, προϋποθέτοντας πως οι εκάστοτε ασθενείς είναι κλινικά σταθεροί και πως προηγείται εξατομικευμένη προσαρμογή του προγράμματος άσκησης στις ιδιαιτερότητες του καθενός [54]. Οι συστάσεις αυτές συνοψίζονται στους **Πίνακες 2 και 3**. Προς το παρόν, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα ώστε να δοθούν συγκεκριμένες οδηγίες ως προς τον τύπο, τη δόση και την ένταση της άσκησης σε άλλες μορφές καρδιαγγειακών νόσων, όπως συγγενείς καρδιοπάθειες, παθήσεις βαλβίδων καρδιάς, μυοκαρδιοπάθειες και παθήσεις των διαύλων ηλεκτρολυτών, ή σε ασθενείς με εμφυτευμένες συσκευές [54].

Πίνακας 1. Προτεινόμενα χαρακτηριστικά της φυσικής δραστηριότητας για οφέλη στην υγεία - Οδηγίες Ευρωπαϊκής Εταιρείας για την Καρδιαγγειακή Πρόληψη και Αποκατάσταση για τον γενικό πληθυσμό [52].

	Είδος δραστηριότητας	Συχνότητα (ημέρες/εβδομάδα)	Διάρκεια (min/ημέρα)	Ένταση	Όγκος
Νεαρά άτομα	Αερόβια	≥ 5	≥ 60	> 60-75% VO ₂ max ή 50-85% HRR	Ενεργειακή δαπάνη ≥ 1500 kcal/εβδομάδα
	Αντιστάσεων	≥ 2, όχι διαδοχικές ημέρες	≥ 30	40-60% 1RM	Ισοτονικά μηχανήματα ή ελεύθερα βάρη, 1-3 σετ, 6-8 επαναλήψεις, 5-8 ασκήσεις
Ενήλικες	Αερόβια	≥ 5	≥ 30	40-60% VO ₂ max ή 50-75% HRR	Ενεργειακή δαπάνη ≥ 1000 kcal/εβδομάδα
	Αντιστάσεων	≥ 2, όχι διαδοχικές ημέρες	≥ 30	40-60% 1RM	1-3 σετ, 8-12 επαναλήψεις, 8-10 ασκήσεις
Ηλικιωμένοι	Αερόβια	≥ 5	≥ 30	40-60% VO ₂ max ή 50-75% HRR	Ενεργειακή δαπάνη ≥ 1000 kcal/εβδομάδα
	Αντιστάσεων	≥ 2, όχι διαδοχικές ημέρες	≥ 30	40% 1RM	1-2 σετ, 10-15 επαναλήψεις, 8-10 ασκήσεις

HRR: εφεδρική καρδιακή συχνότητα.

Πίνακας 2. Εφαρμογή προπόνησης αντοχής σε ασθενείς με καρδιαγγειακές παθήσεις - Οδηγίες Ευρωπαϊκής Εταιρείας για την Καρδιαγγειακή Πρόληψη και Αποκατάσταση για ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα [54].

Στάδιο	Στόχος και ένταση	Διάρκεια	Συχνότητα
Αρχικό	Χαμηλή: 45-50% VO ₂ max 60% HRmax 40% HRR	Αρχικά 5 min και προοδευτικά έως 10 min	Ελάχιστη: 3-5 ημέρες/εβδομάδα Στόχος: καθημερινά
Βελτίωσης	Σταδιακή αύξηση της έντασης από χαμηλή σε μέτρια, αναλόγως με την ανεκτικότητα και την κλινική κατάσταση 50, 60, 70 (80)% VO ₂ max 65, 70, 75% HRmax 45, 50, 55, 60% HRR	Σταδιακή αύξηση της διάρκειας της άσκησης από 10 σε 20 (έως και 30-45) min	Ελάχιστη: 3-5 ημέρες/εβδομάδα Στόχος: ≥ 5 ημέρες/εβδομάδα
Διατήρησης	Μακροπρόθεσμη σταθεροποίηση της έντασης και της διάρκειας της άσκησης που επιτεύχθηκε στο στάδιο βελτίωσης, σταδιακή αύξηση της διάρκειας και της συχνότητας της άσκησης και έπειτα της έντασης	Σταδιακή αύξηση της διάρκειας της άσκησης από 20 σε 45 (έως και > 60) min, εάν είναι δυνατόν	Στόχος: τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας

HRmax: μέγιστη καρδιακή συχνότητα. HRR: εφεδρική καρδιακή συχνότητα.

Πίνακας 3. Εφαρμογή προπόνησης δύναμης σε ασθενείς με καρδιαγγειακές παθήσεις - Οδηγίες Ευρωπαϊκής Εταιρείας για την Καρδιαγγειακή Πρόληψη και Αποκατάσταση για ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα [54].

Στάδιο	Στόχος	Ένταση	Επαναλήψεις ανά μυϊκή ομάδα	Συχνότητα
Αρχικό	Εφαρμογή της άσκησης, βελτίωση αυτοαντίληψης και συντονισμού, εκμάθησης της σωστής εφαρμογής της άσκησης	< 30% 1RM	5-10	2-3 συνεδρίες άσκησης/εβδομάδα, 1-3 σετ τη φορά
Στάδιο βελτίωσης I	Βελτίωση της αερόβιας αντοχής και του συντονισμού	30-50% 1RM	10-15	2-3 συνεδρίες άσκησης/εβδομάδα, 1-3 σετ τη φορά
Στάδιο βελτίωσης II	Αύξηση της μυϊκής μάζας, βελτίωση του συντονισμού	40-60% 1RM (> 60% σε ορισμένους ασθενείς)	10-15	2-3 συνεδρίες άσκησης/εβδομάδα, 1-3 σετ τη φορά
Στάδιο βελτίωσης III	Αύξηση της μυϊκής δύναμης	60-80% 1RM (σε ορισμένους ασθενείς με καλή κλινική κατάσταση και βαριά σωματική εργασία ή σε αυτούς που επιστρέφουν σε ένα άθλημα)	8-10	2-3 συνεδρίες άσκησης/εβδομάδα, 1-3 σετ τη φορά

7. Συμπεράσματα

Υπάρχει πληθώρα δεδομένων από επιδημιολογικές, κλινικές μελέτες και μεταanalύσεις που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης στην πρόληψη, αλλά και αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών παθήσεων. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ακόμη πολλά κενά ως προς τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της άσκησης (είδος, ένταση, διάρκεια, όγκος, συχνότητα) για επίτευξη και βελτιστοποίηση των καρδιαγγειακών οφελών σε υγιή, αλλά και ασθενή άτομα, τα οποία μένει να διερευνηθούν με καλά σχεδιασμένες μελέτες. Η φυσική δραστηριότητα είναι η φθηνότερη και μια από τις αποτελεσματικότερες παρεμβάσεις για τη βελτίωση της καρδιαγγειακής κατάστασης, αλλά και γενικότερα της υγείας και ευρωστίας. Επομένως πρέπει αδιαμφισβήτητα να προωθείται από όσο το δυνατόν μικρότερη ηλικία. Παράλληλα, προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη μείωση των καθιστικών δραστηριοτήτων. Σε κάθε περίπτωση, δεδομένης της ισχυρής δόσοεξαρτώμενης σχέσης της φυσικής δραστηριότητας με τα καρδιομεταβολικά οφέλη, οποιαδήποτε αύξησή της είναι κέρδος.

Οικονομική υποστήριξη

Η συγγραφέας είναι υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών υπό το πρόγραμμα αριστείας ΙΚΥ-Siemens για μεταπτυχιακές σπουδές β' κύκλου στην Ελλάδα.

Σύγκρουση συμφερόντων

Η συγγραφέας δηλώνει ότι δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων.

Παραπομπές

1. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 12:CD011273, 2014.
2. Borjesson M, Urhausen A, Kouidi E, Dugmore D, Sharma S, Halle M, Heidbuchel H, Bjornstad HH, Gielen S, Mezzani A, et al. Cardiovascular evaluation of middle-aged/ senior individuals engaged in leisure-time sport activities: position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 18(3):446-458, 2011.
3. Bouchla A, Karatzanos E, Dimopoulos S, Tasoulis A, Agapitou V, Diakos N, Tseliou E, Terrovitis J, Nanas S. The addition of strength training to aerobic interval training: effects on muscle strength and body composition in CHF patients. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 31(1):47-51, 2011.
4. Chrysohoou C, Angelis A, Tsitsinakis G, Spetsioti S, Nasis I, Tsiachris D, Rapakoulias P, Pitsavos C, Koulouris NG, Vogiatzis I, et al. Cardiovascular effects of high-intensity interval aerobic training combined with strength exercise in patients with chronic heart failure. A randomized phase III clinical trial. *Int J Cardiol* 179:269-274, 2015.
5. Conraads VM, Pattyn N, De Maeyer C, Beckers PJ, Coeckelberghs E, Cornelissen VA, Denollet J, Frederix G, Goetschalckx K, Hoymans VY, et al. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *Int J Cardiol* 179:203-210, 2015.
6. Currie KD, Dubberley JB, McKelvie RS, MacDonald MJ. Low-volume, high-intensity interval training in patients with CAD. *Med Sci Sports Exerc* 45(8):1436-1442, 2013.
7. Durand MJ, Gutterman DD. Exercise and vascular function: how much is too much? *Can J Physiol Pharmacol* 92(7):551-557, 2014.
8. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Houston Miller N, Hubbard VS, Lee IM, Lichtenstein AH, Loria CM, Millen BE, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 63(25 Pt B):2960-2984, 2014.
9. Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucia A. Exercise is the real polypill. *Physiology (Bethesda)* 28(5):330-358, 2013.
10. Georgantas A, Dimopoulos S, Tasoulis A, Karatzanos E, Pantsios C, Agapitou V, Ntalianis A, Rooditis P, Terrovitis J, Nanas S. Beneficial effects of combined exercise training on early recovery cardiopulmonary exercise testing indices in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 34(6):378-385, 2014.
11. Goodman JM, Thomas SG, Burr J. Evidence-based risk assessment and recommendations for exercise testing and physical activity clearance in apparently healthy individuals. *Appl Physiol Nutr Metab* 36 Suppl 1:S14-32, 2011.
12. Hansen D, Dendale P, van Loon LJ, Meeusen R. The impact of training modalities on the clinical benefits of exercise intervention in patients with cardiovascular disease risk or type 2 diabetes mellitus. *Sports Med* 40(11):921-940, 2010.
13. Healy GN, Winkler EA, Owen N, Anuradha S, Dunstan DW. Replacing sitting time with standing or stepping: associations with cardio-metabolic risk biomarkers. *Eur Heart J* 36(39):2643-2649, 2015.
14. Kaltsatou AC, Kouidi EI, Anifanti MA, Douka SI, Deligiannis AP. Functional and psychosocial effects of either a traditional dancing or a formal exercising training program in patients with chronic heart failure: a comparative randomized controlled study. *Clin Rehabil* 28(2):128-138, 2014.
15. Kemi OJ, Wisloff U. High-intensity aerobic exercise training improves the heart in health and disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 30(1):2-11, 2010.
16. Kessler HS, Sisson SB, Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med* 42(6):489-509, 2012.
17. Kodama S, Tanaka S, Heianza Y, Fujihara K, Horikawa C, Shimano H, Saito K, Yamada N, Ohashi Y, Sone H. Association between physical activity and risk of all-cause mortality and cardiovascular disease in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 36(2):471-479, 2013.
18. Kohl HW, 3rd, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, Kahlmeier S, Lancet Physical Activity Series Working G. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet* 380(9838):294-305, 2012.

19. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J* 162(4):571-584 e572, 2011.
20. Lee DC, Pate RR, Lavie CJ, Sui X, Church TS, Blair SN. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol* 64(5):472-481, 2014.
21. Lee DC, Sui X, Artero EG, Lee IM, Church TS, McAuley PA, Stanford FC, Kohl HW, 3rd, Blair SN. Long-term effects of changes in cardiorespiratory fitness and body mass index on all-cause and cardiovascular disease mortality in men: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Circulation* 124(23):2483-2490, 2011.
22. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, Lancet Physical Activity Series Working G. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 380(9838):219-229, 2012.
23. Levinger I, Shaw CS, Stepto NK, Cassar S, McAinch AJ, Cheetham C, Maiorana AJ. What Doesn't Kill You Makes You Fitter: A Systematic Review of High-Intensity Interval Exercise for Patients with Cardiovascular and Metabolic Diseases. *Clin Med Insights Cardiol* 9:53-63, 2015.
24. Li J, Loerbroks A, Angerer P. Physical activity and risk of cardiovascular disease: what does the new epidemiological evidence show? *Curr Opin Cardiol* 28(5):575-583, 2013.
25. Lin X, Zhang X, Guo J, Roberts CK, McKenzie S, Wu WC, Liu S, Song Y. Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc* 4(7)2015.
26. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, Abraham J, Adair T, Aggarwal R, Ahn SY, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380(9859):2095-2128, 2012.
27. Mameletzi D, Kouidi E, Koutlianos N, Deligiannis A. Effects of long-term exercise training on cardiac baroreflex sensitivity in patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 25(3):217-227, 2011.
28. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, Philippides G, Rocchini A, Council on Clinical Cardiology AHA/ACC, Prevention C, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 119(25):3244-3262, 2009.
29. Marzolini S, Oh PI, Brooks D. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in individuals with coronary artery disease: a meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 19(1):81-94, 2012.
30. Milanovic Z, Sporis G, Weston M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Med* 45(10):1469-1481, 2015.
31. Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet* 265(6796):1111-1120; concl, 1953.
32. Mozaffarian D, Wilson PW, Kannel WB. Beyond established and novel risk factors: lifestyle risk factors for cardiovascular disease. *Circulation* 117(23):3031-3038, 2008.
33. Naci H, Ioannidis JP. Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study. *BMJ* 347:f5577, 2013.
34. NHS physical activity pathway, practitioners guidance. NHS Health Scotland. 2012. Available at: <http://www.healthscotland.com/uploads/documents/20387-PractitionerGuide.pdf>.
35. O'Keefe JH, Patil HR, Lavie CJ, Magalski A, Vogel RA, McCullough PA. Potential adverse cardiovascular effects from excessive endurance exercise. *Mayo Clin Proc* 87(6):587-595, 2012.
36. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev* 36(4):173-178, 2008.
37. Pattyn N, Cornelissen VA, Eshghi SR, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: a meta-analysis of controlled trials. *Sports Med* 43(2):121-133, 2013.
38. Peixoto TC, Begot I, Bolzan DW, Machado L, Reis MS, Papa V, Carvalho AC, Arena R, Gomes WJ, Guizilini S. Early exercise-based rehabilitation improves health-related quality of life and functional capacity after acute myocardial infarction: a randomized controlled trial. *Can J Cardiol* 31(3):308-313, 2015.
39. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M, Albus C, Benlian P, Boysen G, Cifkova R, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular

- Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J* 33(13):1635-1701, 2012.
40. Pescatello LS, American College of Sports Medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2014.
 41. Physical Activity Guidelines for Americans. Office of Disease Prevention and Health Promotion. U.S. Department of Health and Human Service. 2008. Available at: <http://www.health.gov/paguidelines>.
 42. Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ, ExTra MC. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 328(7433):189, 2004.
 43. Proper KI, Singh AS, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med* 40(2):174-182, 2011.
 44. Ramos JS, Dalleck LC, Tjonna AE, Beetham KS, Coombes JS. The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 45(5):679-692, 2015.
 45. Reynolds MR, Apruzzese P, Galper BZ, Murphy TP, Hirsch AT, Cutlip DE, Mohler ER, 3rd, Regensteiner JG, Cohen DJ. Cost-effectiveness of supervised exercise, stenting, and optimal medical care for claudication: results from the Claudication: Exercise Versus Endoluminal Revascularization (CLEVER) trial. *J Am Heart Assoc* 3(6):e001233, 2014.
 46. Rognmo O, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Molstad P, Myhr NE, Grimsmo J, Wisloff U. Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation* 126(12):1436-1440, 2012.
 47. Sadeghi M, Garakyaraghi M, Taghavi M, Khosravi M, Sarrafzadegan N, Roohafza H. The Impacts of Cardiac Rehabilitation Program on Exercise Capacity, Quality of Life, and Functional Status of Coronary Artery Disease Patients with Left Ventricular Dysfunction. *Rehabil Nurs* 40(5):305-309, 2015.
 48. Seron P, Lanas F, Pardo Hernandez H, Bonfill Cosp X. Exercise for people with high cardiovascular risk. *Cochrane Database Syst Rev* 8:CD009387, 2014.
 49. Sharman JE, Stowasser M. Australian association for exercise and sports science position statement on exercise and hypertension. *J Sci Med Sport* 12(2):252-257, 2009.
 50. Takahashi K, Sasanuma N, Itani Y, Tanaka T, Domen K, Masuyama T, Ohyanagi M, Suzuki K. Impact of early interventions by a cardiac rehabilitation team on the social rehabilitation of patients resuscitated from cardiogenic out-of-hospital cardiopulmonary arrest. *Intern Med* 54(2):133-139, 2015.
 51. Thomas SG, Goodman JM, Burr JF. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: established cardiovascular disease. *Appl Physiol Nutr Metab* 36 Suppl 1:S190-213, 2011.
 52. Vanhees L, De Sutter J, Gelada SN, Doyle F, Prescott E, Cornelissen V, Kouidi E, Dugmore D, Vanuzzo D, Borjesson M, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardiovascular health within the general population: recommendations from the EACPR (Part I). *Eur J Prev Cardiol* 19(4):670-686, 2012.
 53. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, Kouidi E, Niebauer J, Reiner Z, Cornelissen V, Adamopoulos S, Prescott E, Borjesson M, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II. *Eur J Prev Cardiol* 19(5):1005-1033, 2012.
 54. Vanhees L, Rauch B, Piepoli M, van Buuren F, Takken T, Borjesson M, Bjarnason-Wehrens B, Doherty P, Dugmore D, Halle M, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular disease (Part III). *Eur J Prev Cardiol* 19(6):1333-1356, 2012.
 55. Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc* 42(5):879-885, 2010.
 56. Wei X, Liu X, Rosenzweig A. What do we know about the cardiac benefits of exercise? *Trends Cardiovasc Med* 25(6):529-536, 2015.
 57. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, Gulanick M, Laing ST, Stewart KJ, American Heart Association Council on Clinical C, 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* 116(5):572-584, 2007.
 58. Williams PT, Thompson PD. Increased cardiovascular disease mortality associated with excessive exercise in heart attack survivors. *Mayo Clin Proc* 89(9):1187-1194, 2014.

59. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum O, Haram PM, Tjonna AE, Helgerud J, Slordahl SA, Lee SJ, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 115(24):3086-3094, 2007.
60. Young DR, Reynolds K, Sidell M, Brar S, Ghai NR, Sternfeld B, Jacobsen SJ, Slezak JM, Caan B, Quinn VP. Effects of physical activity and sedentary time on the risk of heart failure. *Circ Heart Fail* 7(1):21-27, 2014.
61. Τριχόπουλος Δ. *Προληπτική Ιατρική και Δημόσια Υγεία*. Αθήνα: Εκδόσεις "ΖΗΤΑ"; 2000.



Ελληνική Εταιρεία Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
Hellenic Society of Biochemistry
and Physiology of Exercise

Επιθεώρηση Βιοχημείας και
Φυσιολογίας της Άσκησης
3: 1-16, 2016

Reviews in Biochemistry and
Physiology of Exercise
3: 1-16, 2016

www.eevfa.gr/web/emag - ISSN 2407-960X

THE ROLE OF EXERCISE AND PHYSICAL ACTIVITY IN THE PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASE

Siopi, Aikaterina

*Aristotle University of Thessaloniki, Department of Physical Education and Sports Science,
Thessaloniki*

Abstract

Cardiovascular disease has been the leading cause of death worldwide in the last decades. Data from prospective epidemiological studies document the inverse association between physical activity and risk for cardiovascular disease. Exercise and increased levels of cardiorespiratory fitness exert significant dose-dependent effects on mortality due to cardiovascular disease. On the other hand, sedentary activities are associated with a higher risk for cardiovascular disease independent of physical activity levels. This means that, along with promoting exercise, efforts should be made to reduce sedentary behaviors. There is a wide range of clinical studies supporting the efficacy of exercise interventions in the primary and secondary prevention of cardiovascular disease in patients with chronic heart failure, coronary artery disease, myocardial infarction, stroke and diabetes. However, the parameters of exercise regarding the type, intensity and duration in order to maximize cardiovascular benefits are yet to be determined. Apart from endurance exercise, high-intensity interval training is applied, both in healthy individuals and patients, with significant and perhaps even greater cardiometabolic benefits. Resistance exercise is recommended in addition to endurance exercise to optimize many metabolic and other parameters. Along with the optimal exercise range to maximize cardiovascular benefits, it is also necessary to define the maximal safe levels of exercise, since it seems that excessive exercise may increase the cardiovascular risk. In any case, both healthy individuals and patients with established cardiovascular disease should undergo individualized risk assessment and the respective screening procedures to obtain approval and personalized recommendations for exercise. Based on the available data, international and European associations have issued exercise guidelines for the management of cardiovascular health in the general population, in individuals with cardiovascular risk factors and in people with established cardiovascular disease. This study is a review of the most important and recent data regarding the role of exercise in preventing cardiovascular disease and a summary of the existing relevant guidelines.

Address for correspondence

*Siopi, Aikaterina
Aristotle University of Thessaloniki
Department of Physical education & Sport Science
Thermi, 54124, Thessaloniki
e-mail: aikasiop@phed.auth.gr*