

ΕΝΟΤΗΤΑ I

Εκτίμηση Υγείας και Αξιολόγηση Κινδύνου

PAUL D. THOMPSON, MD, FACSM, FACC



Οφέλη και κίνδυνοι που συνδέονται με τη φυσική δραστηριότητα

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να δώσει τρέχουσες πληροφορίες σχετικά με τα οφέλη και τους κινδύνους της φυσικής δραστηριότητας και/ή της άσκησης. Για λόγους σαφήνειας, στο κεφάλαιο αυτό δίνονται οι ορισμοί για τους όρους-κλειδιά που χρησιμοποιούνται σε όλο το βιβλίο και αφορούν τη φυσική δραστηριότητα και την ευρωστία. Επιπλέον πληροφορίες που αφορούν εξειδικευμένες ασθένειες, αναπηρίες ή πρόβληματα υγείας επεξηγούνται στο πλαίσιο του κάθε κεφαλαίου όπου αναφέρονται. Η φυσική δραστηριότητα εξακολουθεί να διαδραματίζει ολοένα σημαντικότερο ρόλο στην πρόληψη και τη θεραπεία πολλών χρόνιων νοσημάτων, παθήσεων καθώς και των παραγόντων κινδύνου τους. Για το λόγο αυτό, το *Κεφάλαιο 1* επικεντρώνεται στην προοπτική δημόσιας υγείας που αποτελεί τη βάση για τις ισχύουσες σήμερα συστάσεις για τη φυσική δραστηριότητα.^{3,18,23,37,56} Το *Κεφάλαιο 1* ολοκληρώνεται με οδηγίες για τη μείωση της συχνότητας και της σοβαρότητας των επιπλοκών που σχετίζονται με την άσκηση για προγράμματα πρωτογενούς και δευτερογενούς πρόληψης.

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΣΤΙΑ

Οι όροι φυσική δραστηριότητα (physical activity) και άσκηση (exercise) συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, αλλά δεν είναι συνώνυμοι. Ως *φυσική δραστηριότητα* ορίζεται οποιαδήποτε σωματική κίνηση που προκαλείται από τη συστολή των σκελετικών μυών και έχει ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση των θερμιδικών αναγκών σε σχέση με την ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας.^{8,43} *Άσκηση* είναι μια μορφή φυσικής δραστηριότητας αποτελούμενη από σχεδιασμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη σωματική κίνηση που γίνεται με σκοπό τη βελτίωση και/ή τη διατήρηση ενός ή περισσότερων συστατικών στοιχείων της

ευρωστίας. Η *ευρωστία* (physical fitness) ορίζεται ως ένα σύνολο ιδιοτήτων ή χαρακτηριστικών που τα άτομα διαθέτουν ή αποκτούν και σχετίζονται με την ικανότητά τους να εκτελούν φυσική δραστηριότητα. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνήθως διακρίνονται στα σχετιζόμενα με την υγεία και στα σχετιζόμενα με τις δεξιότητες συστατικά στοιχεία της ευρωστίας (βλέπε Πλαίσιο 1.1).

Πέρα από τον ορισμό της φυσικής δραστηριότητας, της άσκησης και της ευρωστίας, είναι σημαντικό να καθορίσουμε με σαφήνεια την ευρεία ποικιλία των εντάσεων (intensities) που συνδέονται με τη φυσική δραστηριότητα. Στις μεθόδους ποσοτικού προσδιορισμού της σχετικής έντασης της φυσικής δραστηριότητας περιλαμβάνονται η εξακρίβωση του ποσοστού της εφεδρείας πρόσληψης οξυγόνου ($\dot{V}O_2R$), της εφεδρείας καρδιακής συχνότητας (HRR), της πρόσληψης οξυγόνου ($\dot{V}O_2$), της καρδιακής συχνότητας (HR) ή του μεταβολικού ισοδύναμου (MET) (βλέπε Πλαίσιο 7.2). Η κάθε μία από αυτές τις μεθόδους για την περιγραφή της έντασης της φυσικής δραστηριότη-

ΠΛΑΙΣΙΟ 1.1

Σχετιζόμενα με την υγεία και σχετιζόμενα με τις δεξιότητες συστατικά στοιχεία της ευρωστίας

ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ

- Καρδιαγγειακή αντοχή: Η ικανότητα του κυκλοφορικού και του αναπνευστικού συστήματος να παρέχουν οξυγόνο κατά τη διάρκεια συνεχιζόμενης φυσικής δραστηριότητας.
- Σύσταση σώματος: Οι σχετικές ποσότητες μυών, λίπους, οστών και άλλων ζωτικών μερών του σώματος.
- Μυϊκή δύναμη: Η ικανότητα των μυών να ασκούν δύναμη.
- Μυϊκή αντοχή: Η ικανότητα των μυών να συνεχίζουν να αποδίδουν χωρίς να κουράζονται.
- Ευλυγισία: Το εύρος κίνησης για το οποίο είναι ικανή μια άρθρωση.

ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ

- Ευκινησία: Η ικανότητα αλλαγής στάσης του σώματος στο χώρο με ταχύτητα και ακρίβεια.
- Συντονισμός: Η ικανότητα χρησιμοποίησης των αισθήσεων, όπως της όρασης και της ακοής, μαζί με μέρη του σώματος για την εκτέλεση κινήσεων ομαλά και με ακρίβεια.
- Ισορροπία: Η διατήρηση σταθερής θέσης είτε όταν είμαστε ακίνητοι είτε όταν είμαστε σε κίνηση.
- Ισχύς: Η ικανότητα ή ο ρυθμός εκτέλεσης εργασιών.
- Χρόνος αντίδρασης: Ο χρόνος που παρέρχεται μεταξύ της διέγερσης από ένα ερέθισμα και της έναρξης της αντίδρασης σε αυτό.
- Ταχύτητα: Η ικανότητα εκτέλεσης μιας κίνησης μέσα σε σύντομο χρόνο.

Προσαρμοσμένο από (43, 55). Διαθέσιμο από http://www.fitness.gov/digest_mar2000.htm

τας έχει πλεονεκτήματα και περιορισμούς. Παρότι η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου αποφασίζεται από τον επαγγελματία γυμναστή, κλινικό ή μη, το Κεφάλαιο 7 δίνει τη μεθοδολογία και κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή της.

Το MET αποτελεί ένα χρήσιμο, βολικό και προτυποποιημένο τρόπο περιγραφής της απόλυτης έντασης ποικίλων φυσικών δραστηριοτήτων. Ως ελαφρά φυσική δραστηριότητα ορίζεται εκείνη που απαιτεί <3 MET, ως μέτρια εκείνη που απαιτεί $3 < 6$ MET και ως έντονη ή υψηλής έντασης εκείνη που απαιτεί ≥ 6 MET.⁴² Ο Πίνακας 1.1 δίνει συγκεκριμένα παραδείγματα δραστηριοτήτων σε MET για κάθε κατηγορία έντασης. Λίστα με πλήρη απαρίθμηση των φυσικών δραστηριοτήτων και των αντίστοιχων υπολογισμών ενεργειακής δαπάνης μπορεί να βρει κανείς στο συνοδευτικό βιβλίο των Οδηγιών, *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Seventh Edition*.⁵⁰

Η αερόβια ικανότητα συνήθως μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία.^{14, 37} Για το λόγο αυτό, όταν άτομα μεγαλύτερης και νεότερης ηλικίας ασκούνται στο ίδιο απόλυτο επίπεδο MET, η σχετική ένταση άσκησης (π.χ. $\% \dot{V}O_{2max}$) συνήθως είναι διαφορετική. Με άλλα λόγια, τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας θα ασκούνται με μεγαλύτερο ποσοστό $\dot{V}O_{2max}$ από ό,τι τα νεότερα άτομα που εκτελούν την ίδια άσκηση (βλέπε Κεφάλαιο 8). Ωστόσο, τα σωματικά δραστήρια άτομα μεγαλύτερης ηλικίας είναι δυνατό να έχουν αερόβιες ικανότητες συγκρίσιμες ή μεγαλύτερες από αυτές νεότερων ατόμων που διάγουν καθιστική ζωή. Ο Πίνακας 1.2 δείχνει τις κατά προσέγγιση σχέσεις μεταξύ των σχετικών και απόλυτων εντάσεων άσκησης για ποικίλα επίπεδα φυσικής κατάστασης που κυμαίνονται από 6 έως 12 MET.

ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Πριν από μια 25ετία περίπου, η Αμερικανική Αθλητιατρική Εταιρεία (American College of Sports Medicine, ACSM), σε συνεργασία με τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών των ΗΠΑ (US Centers for Disease Control and Prevention, CDC),⁴⁰ το Υπουργείο Υγείας⁵⁵ και τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας (National Institutes of Health, NIH),⁴⁴ εξέδωσε δημοσιεύματα για τη φυσική δραστηριότητα και την υγεία που αποτελούν ορόσημα για το χώρο. Οι εκδόσεις αυτές εφιστούσαν την προσοχή στα οφέλη υγείας της τακτικής φυσικής δραστηριότητας που δεν ανταποκρινόταν στα παραδοσιακά κριτήρια για τη βελτίωση των επιπέδων της ευρωστίας (π.χ. <20 λεπτά • συνεδρία⁻¹ μέτριας μάλλον παρά υψηλής έντασης).

Σημαντικός στόχος αυτών των αναφορών ήταν να διασαφηνιστούν για τους επαγγελματίες της δημόσιας υγείας, της άσκησης για

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1. Τιμές Μεταβολικών Ισοδυνάμων (METs) κοινών φυσικών δραστηριοτήτων που ταξινομούνται ως χαμηλής, μέτριας ή υψηλής έντασης

| Ελαφράς έντασης (<3 MET) | Μέτριας έντασης (3-<6 MET) | Υψηλής έντασης (≥6 MET) |
|---|---|---|
| Περπάτημα | Περπάτημα | Περπάτημα, τζόκινγκ και τρέξιμο |
| Αργό περπάτημα μέσα στο σπίτι, σε κάποιο κατάστημα ή στο γραφείο = 2,0 ^a | Περπάτημα 3,0 μίλια • ώρα ⁻¹ = 3,0 ^a | Περπάτημα με πάρα πολύ ζωηρό ρυθμό (4,5 μίλια • ώρα ⁻¹) = 6,3 ^a |
| Στο σπίτι και στη δουλειά | Περπάτημα με πολύ ζωηρό ρυθμό (4 μίλια • ώρα ⁻¹) = 5,0 ^a | Περπάτημα/πεζοπορία με μέτριο ρυθμό και με καθόλου ή ελαφριά εξάρτηση (<4,5 κιλά) = 7,0 |
| Καθιστή θέση – χρήση υπολογιστή στο γραφείο, χρήση ελαφρών εργαλείων χειρός = 1,5 | Στο σπίτι και στη δουλειά | Πεζοπορία σε απότομο έδαφος με εξάρτηση βάρους 4,5-19 κιλών = 7,5-9,0 |
| Εκτέλεση σε όρθια θέση ελαφριάς εργασίας, όπως στρώσιμο κρεβατιού, πλύσιμο πιάτων, σιδέρωμα, μαγείρεμα ή εργασία υπαλλήλου καταστήματος = 2,0-2,5 | Καθάρισμα, βαριά εργασία – πλύσιμο παραθύρων, αυτοκινητού, γκαράζ = 3,0 | Τζόκινγκ με ρυθμό 5 μιλίων • ώρα ⁻¹ = 8,0 ^a |
| Ελεύθερος χρόνος και σπορ | Σκούπισμα πατωμάτων ή χαλιών, ηλεκτρική σκούπα, σφουγγάρισμα = 3,0-3,5 | Τζόκινγκ με ρυθμό 6 μιλίων • ώρα ⁻¹ = 10,0 ^a |
| Καλλιτεχνικές δραστηριότητες και κατασκευές με τα χέρια, χαρτιά = 1,5 | Ξυλουργικές εργασίες – γενικές = 3,6 | Τρέξιμο με ρυθμό 7 μιλίων • ώρα ⁻¹ = 11,5 ^a |
| Μπιλιάρδο = 2,5 | Μεταφορά και στοιβαγμά ξύλων = 5,5 | Στο σπίτι και στη δουλειά |
| Βαρκάδα – με μηχανοκίνητο σκάφος = 2,5 | Κούρεμα γκαζόν – με χειροκίνητη μηχανή = 5,5 | Φτυάρισμα άμμου, κάρβουνου κ.λπ. = 7,0 |
| Κροκέ = 2,5 | Ελεύθερος χρόνος και σπορ | Μεταφορά βαριών φορτίων, όπως τούβλων = 7,5 |
| Βελάκια σε στόχο = 2,5 | Μπάντμιντον – για ψυχαγωγία = 4,5 | Βαριές αγροτικές εργασίες, όπως δεμάτιασμα = 8,0 |
| Ψάρεμα – σε καθιστή θέση = 2,5 | Μπάσκετ – σουτάριασμα = 4,5 | Φτυάρισμα, άνοιγμα αυλακιών = 8,5 |
| Παίξιμο των περισσότερων μουσικών οργάνων = 2,0-2,5 | | Ελεύθερος χρόνος και σπορ |
| | Χορός – αργός = 3,0, γρήγορος = 4,5 | Ποδηλασία σε επίπεδο έδαφος – ελαφριά προσπάθεια (10-12 μίλια • ώρα ⁻¹) = 6,0 |
| | | Παιχνίδι μπάσκετ = 8,0 |

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1. Τιμές Μεταβολικών Ισοδυνάμων (METs) κοινών φυσικών δραστηριοτήτων που ταξινομούνται ως χαμηλής, μέτριας ή υψηλής έντασης (Συνέχεια)

| Ελαφράς έντασης (<3 MET) | Μέτριας έντασης (3-<6 MET) | Υψηλής έντασης (≥6 MET) |
|--------------------------|---|---|
| | Ψάρεμα από όχθη και περπάτημα = 4,0 | Ποδηλασία σε επίπεδο έδαφος – μέτρια προσπάθεια (12-14 μίλια • ώρα ⁻¹) = 8, σε γρήγορο ρυθμό (14-16 μίλια • ώρα ⁻¹) = 10 |
| | Γκολφ – περπάτημα με κουβά-λημα μπαστούνιων = 4,3 | Σκι αντοχής (cross-country) – αργό (2,5 μίλια • ώρα ⁻¹) = 7,0, γρήγορο (5,0-7,0 μίλια • ώρα ⁻¹) = 9,0 |
| | Ιστιοπλοΐα, σέρφινγκ = 3,0 | Ποδόσφαιρο – χαλαρό = 7,0 ανταγωνιστικό = 10,0 Κολύμβηση – χαλαρή = 6,0 ^β Κολύμβηση – μέτριας/υψηλής έντασης = 8-11 ^β |
| | Πινγκ-πονγκ = 4,0 | Τένις, μονός αγώνας = 8,0 |
| | Τένις, διπλός αγώνας = 5,0 | Βόλεϊ – ανταγωνιστικό, σε γυμναστήριο ή παραλία = 8,0 |
| | Βόλεϊ – μη ανταγωνιστικό = 3,0-4,0 | |

^αΣε επίπεδη, σκληρή επιφάνεια.

^βΟι τιμές των MET μπορούν να ποικίλουν σημαντικά από άτομο σε άτομο κατά τη διάρκεια της κολύμβησης ως αποτέλεσμα των διαφορετικών τύπων κολύμβησης και επιπέδων δεξιοτήτων.

1 μίλι = 1.600 μέτρα

Προσαρμοσμένο από (1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2. Κατηγοριοποίηση της έντασης της φυσικής δραστηριότητας

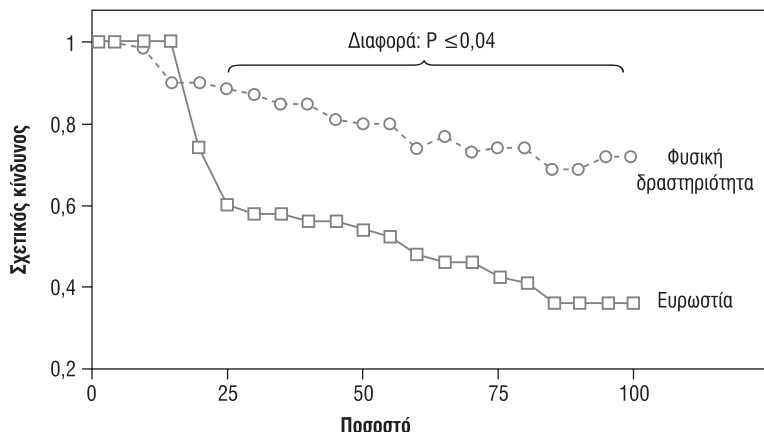
| Ένταση | Σχετική ένταση | | Όρια απόλυτης έντασης (MET) για όλα τα επίπεδα φυσικής κατάστασης | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| | VO ₂ R (%) | Μέγιστος HR (%) | 12 MET | 10 MET | 8 MET | 6 MET |
| | HRR (%) | HR (%) | VO _{2max} | VO _{2max} | VO _{2max} | VO _{2max} |
| Πολύ ελαφριά | <20 | <50 | <3,2 | <2,8 | <2,4 | <2,0 |
| Ελαφριά | 20-<40 | 50-<64 | 3,2-<5,4 | 2,8-<4,6 | 2,4-<3,8 | 2,0-<3,1 |
| Μέτρια | 40-<60 | 64-<77 | 5,4-<7,6 | 4,6-<6,4 | 3,8-<5,2 | 3,1-<4,1 |
| Υψηλή | 60-<85 | 77-<94 | 7,6-<10,3 | 6,4-<8,7 | 5,2-<7,0 | 4,1-<5,3 |
| Πολύ υψηλή | 85-<100 | 94-<100 | 10,3-<12 | 8,7-<10 | 7,0-<8 | 5,3-<6 |
| Μέγιστη | 100 | 100 | 12 | 10 | 8 | 6 |

HR: καρδιακός ρυθμός/καρδιακή συχνότητα, HRR: εφεδρικός καρδιακός ρυθμός, MET: μεταβολικό ισοδύναμο (1 MET = 3,5 mL • kg⁻¹ • λεπτό⁻¹), VO_{2max}: μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου ανά λεπτό, VO_{2R}: εφεδρική πρόσληψη οξυγόνου. Προσαρμοσμένο από (18, 24, 55).

υγεία/ευρωστία, της κλινικής άσκησης και της φροντίδας υγείας η ποσότητα και η ένταση της φυσικής δραστηριότητας που απαιτούνται για να βελτιωθεί η υγεία, να μειωθεί η επιρρέπεια στις ασθένειες (νοσηρότητα) και να ελαττωθεί η πρόωρη θνησιμότητα.^{40,41,55} Επιπλέον, οι εν λόγω αναφορές τεκμηριώναν τη σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της υγείας (δηλαδή, κάποια δραστηριότητα είναι καλύτερη από καθόλου, και η περισσότερη δραστηριότητα, μέχρις ενός σημείου, είναι καλύτερη από τη λιγότερη). Ο Williams⁶⁴ διενέργησε μετα-ανάλυση 23 μακροχρόνιων δημογραφικών μελετών ειδικών ως προς το φύλο και ανέφερε ποικίλα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας ή ευρωστίας που αντιστοιχούσαν σε 1.325.004 ανθρωπο-έτη παρακολούθησης και απέδειξε σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας ή της ευρωστίας και των κινδύνων στεφανιαίας νόσου (CAD) και καρδιαγγειακών νοσημάτων (CVD) (Σχήμα 1.1). Είναι σαφές ότι η ποσοτικά περισσότερη φυσική δραστηριότητα ή τα υψηλότερα επίπεδα ευρωστίας συνεπάγονται πρόσθετα οφέλη υγείας. Ο Πίνακας 1.3 δείχνει πόσο ισχυρές είναι οι ενδείξεις υπέρ της συσχέτισης δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και πολυάριθμων εκβάσεων υγείας.

Πιο πρόσφατα, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση συγκάλεσε μια επιτροπή ειδικών, τη Συμβουλευτική Επιτροπή Κατευθυντήριων Οδηγιών για τη Φυσική Δραστηριότητα 2008 (2008 Physical Activity Guidelines Advisory Committee) για να ανακεφαλαιώσει τις επιστημονικές ενδείξεις για τη φυσική δραστηριότητα και την υγεία που έχουν δημοσιευτεί από το 1996 που εκδόθηκε η Αναφορά του Υπουργού Υγείας των ΗΠΑ.⁴² Η επιτροπή βρήκε πειστικές ενδείξεις σχετικά με τα οφέλη της φυσικής δραστηριότητας για την υγεία (περιγράφονται παρακάτω), καθώς επίσης και για την ύπαρξη σχέσης δόσης-απόκρισης για πολλές ασθένειες και προβλήματα υγείας.

Σχήμα 1.1. Υπολογιζόμενη καμπύλη δόσης-απόκρισης για το σχετικό κίνδυνο αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου (CVD) βάσει ποσοστών ευρωστίας και φυσικής δραστηριότητας δειγμάτων. Μελέτες σταθμισμένες με βάση ανθρωποέτη εμπειρίας. Χρησιμοποίηση με άδεια από (64) ■



ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3. Ενδείξεις σχέσης δόσης-απόκρισης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας και έκβασης υγείας

| Μεταβλητή | Ενδείξεις ύπαρξης αντίστροφης σχέσης δόσης-απόκρισης | Ισχύς ενδείξεων ^α |
|---|--|------------------------------|
| Θνησιμότητα από όλες τις αιτίες | Ναι | Ισχυρές |
| Καρδιοαναπνευστική υγεία | Ναι | Ισχυρές |
| Μεταβολική υγεία | Ναι | Μέτριες |
| Ισοζύγιο ενέργειας | | |
| Διατήρηση βάρους | Ανεπαρκή στοιχεία | Ασθενείς |
| Απώλεια βάρους | Ναι | Ισχυρές |
| Διατήρηση βάρους μετά από απώλεια βάρους | Ναι | Μέτριες |
| Κοιλιακή παχυσαρκία | Ναι | Μέτριες |
| Μυοσκελετική υγεία | | |
| Οστά | Ναι | Μέτριες |
| Αρθρώσεις | Ναι | Ισχυρές |
| Μύες | Ναι | Ισχυρές |
| Λειτουργική υγεία | Ναι | Μέτριες |
| Καρκίνος παχέος εντέρου και καρκίνος του μαστού | Ναι | Μέτριες |
| Ψυχική υγεία: | | |
| Κατάθλιψη και ψυχική δυσφορία | Ναι | Μέτριες |
| Ευεξία | | |
| Άγχος, νοητική υγεία και ύπνος | Ανεπαρκή στοιχεία | Ασθενείς |

^αΗ ισχύς των ενδείξεων ταξινομήθηκε ως εξής:
«Ισχυρές ενδείξεις» – Ισχυρές, σταθερές σε όλες τις μελέτες και όλους τους πληθυσμούς
«Ενδείξεις μέτριας ισχύος» – Μέτριες ή εύλογες, αρκετά σταθερές
«Ενδείξεις ασθενούς ισχύος» – Ασθενείς ή περιορισμένες, μη σταθερές από μελέτη σε μελέτη και από πληθυσμό σε πληθυσμό
Προσαρμοσμένο από (42).

Δύο σημαντικά συμπεράσματα της επιτροπής ειδικών τα οποία επηρέασαν την ανάπτυξη των συστάσεων που υπάρχουν στις *Οδηγίες* είναι τα εξής:

- Σημαντικά οφέλη υγείας μπορούν να επιτευχθούν με μέτρια ποσότητα φυσικής δραστηριότητας που εκτελείται τις περισσότερες, αν όχι όλες, τις ημέρες της εβδομάδας.
- Πρόσθετα οφέλη υγείας προκύπτουν από την ποσοτικά περισσότερη φυσική δραστηριότητα. Τα άτομα που ακολουθούν ένα πρό-

γραμμα τακτικής φυσικής δραστηριότητας μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας και/ή υψηλότερης έντασης είναι πιθανό να αποκομίζουν μεγαλύτερο όφελος από εκείνα που επιδίδονται σε ποσοτικά λιγότερη φυσική δραστηριότητα.

Το 1995, το CDC και η ACSM εξέδωσαν τη σύσταση «Κάθε Αμερικανός πρέπει να επιδίκεται συνολικά σε φυσική δραστηριότητα τουλάχιστον 30 λεπτών τις περισσότερες ημέρες της εβδομάδας και κατά προτίμηση όλες».⁴⁰ Σκοπός της σύστασης αυτής ήταν να βοηθήσει το κοινό να συνειδητοποιήσει τη σπουδαιότητα των οφελών υγείας της φυσικής δραστηριότητας μέτριας έντασης. Δυστυχώς, παρότι υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η φυσική αδράνεια κατά τον ελεύθερο χρόνο έχει μειωθεί,⁹ η καθιστική συμπεριφορά παραμένει μείζον πρόβλημα της δημόσιας υγείας. Ειδικότερα, μια πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι μόλις το 46% των ενηλίκων στις Ηνωμένες Πολιτείες ανταποκρινόταν στο ελάχιστο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας μέτριας έντασης για 30 λεπτά • ημέρα⁻¹ ≥ 5 ημέρες • εβδομάδα⁻¹ ή υψηλής έντασης για 20 λεπτά • ημέρα⁻¹ ≥ 3 ημέρες • εβδομάδα⁻¹ που συνέστησαν τα CDC και η ACSM.¹⁰

Όπως επισημάνθηκε παραπάνω, η αντίστροφη σχέση ανάμεσα στη φυσική δραστηριότητα και τις χρόνιες ασθένειες και την πρόωρη θνησιμότητα είναι πειστικά αποδεδειγμένη. Από το 1995 που εκδόθηκε η Αναφορά του Υπουργού Υγείας των ΗΠΑ,⁵⁵ αρκετές αναφορές έχουν συστήσει επίπεδα φυσικής δραστηριότητας υψηλότερα από τις ελάχιστες συστάσεις φυσικής δραστηριότητας του CDC και της ACSM.^{14,18,36,46,54} Αυτές οι οδηγίες και συστάσεις αναφέρονται κυρίως στην ποσότητα φυσικής δραστηριότητας που απαιτείται για πρόληψη της αύξησης βάρους και/ή της παχυσαρκίας και δεν πρέπει να θεωρούνται αλληλοσυγκρουόμενες. Με άλλα λόγια, η φυσική δραστηριότητα που είναι αρκετή για να μειώσει τον κίνδυνο ανάπτυξης χρόνιων νοσημάτων και να επιβραδύνει τη θνησιμότητα πιθανώς δεν αρκεί για να προλάβει ή να αναστρέψει την αύξηση βάρους και/ή την παχυσαρκία δεδομένου του τυπικού αμερικανικού τρόπου ζωής. Πιθανότατα απαιτείται περισσότερη φυσική δραστηριότητα από τα ελάχιστα συνιστώμενα επίπεδα για την αντιμετώπιση και/ή την πρόληψη της αύξησης βάρους και της παχυσαρκίας σε πολλά άτομα.

Από το 1995 που εκδόθηκε η αρχική σύσταση του CDC και της ACSM,⁴⁰ έχουν διεξαχθεί αρκετές επιδημιολογικές μελέτες μεγάλης κλίμακας που τεκμηριώνουν περαιτέρω τη σχέση δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και των καρδιαγγειακών νοσημάτων και της πρόωρης θνησιμότητας.^{29,31,39,45,51,66} Ως αποτέλεσμα της αύξησης της συνειδητοποίησης των δυσμενών επιδράσεων της καθιστικής ζωής στην υγεία και λόγω κάποιων σύγχυσης και παρερμηνείας των αρχικών συστάσεων για τη φυσική δραστηριότητα, η

ACSM και η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (American Heart Association, AHA) εξέδωσαν νέες συστάσεις για τη φυσική δραστηριότητα και την υγεία το 2007 (βλέπε Πλαίσιο 1.2).²³

Παρόμοιες συστάσεις έχουν γίνει στις ομοσπονδιακές κατευθυντήριες οδηγίες του 2008 για τη φυσική δραστηριότητα ([http://www.health.gov/PA guidelines](http://www.health.gov/PA_guidelines)) με βάση την Αναφορά της Συμβουλευτικής Επιτροπής Κατευθυντήριων Οδηγιών για τη Φυσική Δραστηριότητα του 2008⁴² (Βλέπε Πλαίσιο 1.3). Όσον αφορά την αερόβια φυσική δραστηριότητα για την προαγωγή της υγείας, η επιτροπή, αντί να συστήσει μια συγκεκριμένη συχνότητα δραστηριοτήτων την εβδομάδα, αποφάσισε ότι οι επιστημονικές ενδείξεις υποστήριζαν μια συνολική ποσότητα φυσικής δραστηριότητας την εβδομάδα.

ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ/Η ΑΣΚΗΣΗΣ

Συνεχίζουν διαρκώς να αυξάνονται οι ενδείξεις υπέρ της αντίστροφης σχέσης ανάμεσα στη φυσική δραστηριότητα και την πρόωρη θνησιμότητα, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τη στεφανιαία νόσο, την υπέρταση, τα εγκεφαλικά επεισόδια, την οστεοπόρωση, το σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, το μεταβολικό σύνδρομο, την παχυσαρκία, τον καρκίνο του παχέως εντέρου, τον καρκίνο του μαστού, την κατά-

ΠΛΑΙΣΙΟ 1.2

Οι βασικές συστάσεις ACSM-AHA για τη φυσική δραστηριότητα²³

- Όλοι οι υγιείς ενήλικες 18-65 ετών πρέπει να επιδιόχονται σε αερόβια φυσική δραστηριότητα μέτριας έντασης για τουλάχιστον 30 λεπτά 5 ημέρες • εβδομάδα⁻¹ ή αερόβια δραστηριότητα υψηλής έντασης για τουλάχιστον 20 λεπτά 3 ημέρες • εβδομάδα⁻¹.
- Για να καλυφθεί η σύσταση αυτή, μπορούν να γίνουν συνδυασμοί άσκησης μέτριας και υψηλής έντασης.
- Η αερόβια άσκηση μέτριας έντασης μπορεί να φτάσει αθροιστικά στο επιθυμητό ελάχιστο συνολικό διάστημα των 30 λεπτών με την εκτέλεση συνεδριών διάρκειας ≥ 10 λεπτών η καθεμία.
- Κάθε ενήλικας πρέπει να επιδιόχεται σε δραστηριότητες που διατηρούν ή αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη και αντοχή τουλάχιστον 2 ημέρες • εβδομάδα⁻¹.
- Λόγω της σχέσης δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της υγείας, τα άτομα που επιθυμούν περαιτέρω βελτίωση της ευρωστίας τους, μείωση του κινδύνου ανάπτυξης χρόνιων νοσημάτων και αναπηριών και/ή πρόληψη της αύξησης βάρους τους μπορούν να ωφεληθούν από την υπέρβαση των ελάχιστων συνιστώμενων ποσοτήτων φυσικής δραστηριότητας.

ACSM = Αμερικανική Αθλητιατρική Εταιρεία, AHA = Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία.

ΠΛΑΙΣΙΟ 1.3**Οι βασικές συστάσεις για τη φυσική δραστηριότητα από την Αναφορά της Επιτροπής Κατευθυντήριων Οδηγιών για τη Φυσική Δραστηριότητα⁵⁶**

- Για να προσποριστούν σημαντικά οφέλη υγείας, όλοι οι Αμερικανοί πρέπει να συμμετέχουν σε δραστηριότητες που δαπανούν ενέργεια ισοδύναμη με 150 λεπτά • εβδομάδα⁻¹ αερόβιας δραστηριότητας μέτριας έντασης, 75 λεπτά • εβδομάδα⁻¹ αερόβιας δραστηριότητας υψηλής έντασης, ή συνδυασμό και των δύο που συνεπάγεται ισοδυναμία ενέργειας με οποιαδήποτε από τις δύο αγωγές.
- Οι οδηγίες αυτές προσδιορίζουν περαιτέρω μια σχέση δόσης-απόκρισης, υποδεικνύοντας ότι επιτυγχάνονται πρόσθετα οφέλη υγείας με 300 ή περισσότερα λεπτά • εβδομάδα⁻¹ αερόβιας δραστηριότητας μέτριας έντασης, 150 ή περισσότερα λεπτά • εβδομάδα⁻¹ αερόβιας δραστηριότητας υψηλής έντασης, ή ισοδύναμο συνδυασμό αερόβιας δραστηριότητας μέτριας και υψηλής έντασης.

Οι ομοσπονδιακές οδηγίες του 2008 για τη φυσική δραστηριότητα συνιστούν επίσης την κατανομή της συνολικής ποσότητας φυσικής δραστηριότητας σε τακτικές συνεδρίες στη διάρκεια της εβδομάδας (π.χ. 30 λεπτά αερόβιας δραστηριότητας μέτριας έντασης 5 ημέρες • εβδομάδα⁻¹) για μείωση του κινδύνου μυοσκελετικών τραυματισμών.

θλιψη, τη λειτουργική υγεία, τις πτώσεις και τη νοητική λειτουργία.⁴² Για πολλά από αυτά τα νοσήματα και τις παθήσεις, υπάρχουν επίσης ισχυρές ενδείξεις σχέσης δόσης-απόκρισης (βλέπε Πίνακα 1.3). Οι ενδείξεις αυτές έχουν προκύψει από μελέτες βασισμένες σε εργαστηριακά ευρήματα, καθώς επίσης και από μεγάλης κλίμακας πληθυσμιακές μελέτες παρατήρησης.^{16,18,23,26,30,55,62}

Από την τελευταία έκδοση των Οδηγιών, οι πρόσθετες ενδείξεις που έχουν προκύψει έχουν ενισχύσει ακόμα περισσότερο την υποστήριξη αυτών των σχέσεων. Όπως δηλώθηκε στην πρόσφατα ενημερωμένη σύσταση της ACSM και της AHA για τη φυσική δραστηριότητα και την υγεία,²³ «από το 1995 που εκδόθηκε η σύσταση, αρκετές μεγάλης κλίμακας επιδημιολογικές μελέτες παρατήρησης, στις οποίες συμμετείχαν δεκάδες χιλιάδες άτομα, έχουν τεκμηριώσει με σαφήνεια την ύπαρξη σχέσης δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και του κινδύνου καρδιαγγειακών νοσημάτων και πρόωρης θνησιμότητας στους άνδρες και στις γυναίκες και σε άτομα ποικίλων εθνικών ομάδων»,^{29,31,38,45,51,66} Και η Συμβουλευτική Επιτροπή Κατευθυντήριων Οδηγιών για τη Φυσική Δραστηριότητα του 2008 κατέληξε σε παρόμοια συμπεράσματα επίσης.⁴² Είναι σημαντικό επίσης να σημειωθεί ότι η αερόβια ικανότητα (δηλαδή η καρδιοαναπνευστική ευρωστία [CRF]) σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με τον κίνδυνο πρόωρου θανάτου από όλα τα αίτια και ιδιαίτερα από καρδιαγγειακά νοσήματα, και τα υψηλότερα επίπεδα CRF συνδέονται με

υψηλότερα επίπεδα τακτικής φυσικής δραστηριότητας, τα οποία, με τη σειρά τους, συνδέονται με πολλαπλά οφέλη υγείας.^{6,7,28,47,61} Στο Πλαίσιο 1.4 συνοψίζονται τα οφέλη της τακτικής φυσικής δραστηριότητας και/ή άσκησης.

Πρόσφατα, η ACSM και η AHA έκαναν ανακοινώσεις για τη «Φυσική Δραστηριότητα και τη Δημόσια Υγεία στους Ενήλικες Μεγαλύτερης Ηλικίας».^{3,37} Γενικά, οι συστάσεις αυτές είναι παρόμοιες με τις ενημερωμένες κατευθυντήριες οδηγίες για ενήλικες,^{18,23} αλλά η συνιστώμενη ένταση της αερόβιας δραστηριότητας σχετίζεται με το επίπεδο CRF των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας. Επιπλέον, γίνονται ειδικές για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα συστάσεις σχετικά με τη σπουδαιότητα των δραστηριοτήτων ευλυγισίας, νευρομυϊκής και μυϊκής ενδυνάμωσης.

Επιπρόσθετα, οι ομοσπονδιακές οδηγίες του 2008 για τη φυσική δραστηριότητα κάνουν ηλικιακά ειδικές συστάσεις με στόχο τους ενήλικες (18-64 ετών) και τους ηλικιωμένους (≥ 65 ετών), καθώς επίσης και τα παιδιά και τους εφήβους (6-17 ετών) (<http://www.health.gov./PA-guidelines>).⁵⁶

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Γενικά, η άσκηση δεν προκαλεί καρδιαγγειακά επεισόδια σε υγιή άτομα με φυσιολογικό καρδιαγγειακό σύστημα. Ο κίνδυνος αιφνίδιας καρδιακής ανακοπής ή εμφράγματος του μυοκαρδίου (MI) είναι πολύ χαμηλός στα προφανώς υγιή άτομα που επιδίδονται σε φυσική δραστηριότητα μέτριας έντασης.^{60,63} Ωστόσο, υπάρχει απότομη και παροδική αύξηση του κινδύνου αιφνίδιου καρδιακού θανάτου και/ή εμφράγματος του μυοκαρδίου σε άτομα είτε με διαγνωσμένα είτε με λανθάνοντα καρδιαγγειακά νοσήματα που επιδίδονται σε άσκηση υψηλής έντασης.^{20,35,48,52,60,65} Συνεπώς, ο κίνδυνος τέτοιων επεισοδίων κατά τη διάρκεια της άσκησης αυξάνεται ανάλογα με τον επιπολασμό των καρδιαγγειακών νοσημάτων στον πληθυσμό. Το Κεφάλαιο 2 περιλαμβάνει τις κατευθυντήριες οδηγίες διερεύνησης υγείας πριν από συμμετοχή σε άσκηση για άτομα που επιθυμούν να είναι σωματικά δραστήρια για να μεγιστοποιήσουν τα πολλαπλά οφέλη υγείας που συνδέονται με τη φυσική δραστηριότητα, μειώνοντας παράλληλα τους κινδύνους.

ΑΙΦΝΙΔΙΟΣ ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΘΑΝΑΤΟΣ ΣΕ ΝΕΑΡΑ ΑΤΟΜΑ

Ο κίνδυνος αιφνίδιου καρδιακού θανάτου σε άτομα κάτω των 30-40 ετών είναι πολύ χαμηλός λόγω του χαμηλού επιπολασμού των καρδιαγγειακών νοσημάτων στον πληθυσμό αυτό. Το 2007, η AHA εξέδωσε μια επιστημονική ανακοίνωση με θέμα «Άσκηση και οξεία καρ-

ΠΛΑΙΣΙΟ 1.4**Οφέλη της τακτικής φυσικής δραστηριότητας και/ή άσκησης****ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

- Αυξημένη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ως αποτέλεσμα κεντρικών και περιφερικών προσαρμογών
- Μειωμένος κατά λεπτό αερισμός σε δεδομένη απόλυτη υπομέγιστη ένταση άσκησης
- Μειωμένο κόστος οξυγόνου στο μυοκάρδιο για δεδομένη απόλυτη υπομέγιστη ένταση άσκησης
- Μειωμένος καρδιακός ρυθμός και αρτηριακή πίεση σε δεδομένη υπομέγιστη ένταση άσκησης
- Αυξημένη πυκνότητα τριχοειδών αγγείων στους σκελετικούς μυς
- Αυξημένο κατώφλι άσκησης για τη συσώρευση γαλακτικού στο αίμα
- Αυξημένο κατώφλι άσκησης για την έναρξη σημείων ή συμπτωμάτων ασθένειας (π.χ. στηθάγχη, ισχαιμική κατάσπαση τμήματος ST, χλωλότητα)

ΜΕΙΩΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ

- Μειωμένη συστολική/διαστολική πίεση ηρεμίας
- Αυξημένη χοληστερόλη λιποπρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας και μειωμένα τριγλυκερίδια στον ορό
- Μειωμένο ολικό σωματικό λίπος, μειωμένο ενδοκοιλιακό λίπος
- Μειωμένες ανάγκες ινσουλίνης, βελτιωμένη ανοχή στη γλυκόζη
- Μειωμένη συσώρευση και προσκολλητικότητα αιμοπεταλίων αίματος
- Μειωμένη φλεγμονή

ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

- Πρωτογενής πρόληψη (δηλαδή παρεμβάσεις πρόληψης της αρχικής εμφάνισης)
- Τα υψηλότερα επίπεδα δραστηριότητας και/ή καλής φυσικής κατάστασης συνδέονται με χαμηλότερα ποσοστά θανάτου από στεφανιαία νόσο
- Τα υψηλότερα επίπεδα δραστηριότητας και/ή καλής φυσικής κατάστασης συνδέονται με χαμηλότερα ποσοστά επίπτωσης καρδιαγγειακών παθήσεων, στεφανιαίας νόσου, εγκεφαλικών επεισοδίων, σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2, μεταβολικού συνδρόμου, οστεοπορωτικών καταγμάτων, καρκίνου του παχέως εντέρου και του μαστού και νόσου της χοληδόχου κύστεως
- Δευτερογενής πρόληψη (δηλαδή παρεμβάσεις μετά από καρδιακό σύμβαμα για πρόληψη επόμενου)
- Με βάση μετα-αναλύσεις (δηλαδή συγκεντρωτικά στοιχεία από πολλές μελέτες), η καρδιαγγειακή θνησιμότητα και η θνησιμότητα από όλα τα αίτια είναι μειωμένες στους ασθενείς που έχουν υποστεί έμφραγμα του μυοκαρδίου αλλά συμμετέχουν σε προγράμματα καρδιακής αποκατάστασης με άσκηση, ιδίως αν η άσκηση αποτελεί μέρος μιας πολυπαραγοντικής αγωγής μείωσης των παραγόντων κινδύνου
- Οι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες των προγραμμάτων καρδιακής αποκατάστασης με άσκηση σε μετεμφραγματικούς ασθενείς δεν τεκμηριώνουν τη μείωση των ποσοστών μη θανατηφόρων μελλοντικών εμφραγμάτων

ΆΛΛΑ ΟΦΕΛΗ

- Μειωμένο άγχος και κατάθλιψη
- Βελτιωμένη νοητική λειτουργία
- Βελτιωμένη φυσική λειτουργικότητα και ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης ηλικιωμένων
- Ενισχυμένο αίσθημα ευεξίας
- Βελτιωμένη απόδοση στην εργασία, τις ψυχαγωγικές και αθλητικές δραστηριότητες
- Μειωμένος κίνδυνος πτώσεων και τραυματισμών στους ηλικιωμένους
- Πρόληψη ή μετριασμός λειτουργικών περιορισμών στους ηλικιωμένους
- Αποτελεσματική θεραπεία για πολλές χρόνιες ασθένειες στους ηλικιωμένους

ACSM = Αμερικανική Αθλητιατρική Εταιρεία, AHA = Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία.
Προσαρμοσμένο από (26,37,55).

διαγγειακά συμβάματα: Εξέταση των κινδύνων στις σωστές τους διαστάσεις».² Ο Πίνακας 1.4 (που έχει ληφθεί από αυτό το δημοσίευμα) δείχνει τις καρδιαγγειακές αιτίες του αθλησιογενούς αιφνίδιου θανάτου σε νεαρούς αθλητές. Από τα στοιχεία αυτά είναι σαφές ότι τα συνηθέστερα αίτια θανάτου στα νεαρά άτομα είναι οι συγγενείς και κληρονομικές ανωμαλίες, στις οποίες περιλαμβάνονται η υπερτροφική καρδιομυοπάθεια, οι ανωμαλίες της στεφανιαίας αρτηρίας και η στένωση της αορτής. Ο απόλυτος ετήσιος κίνδυνος

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4. Καρδιαγγειακές αιτίες αθλησιογενούς αιφνίδιου θανάτου νεαρών αθλητών^α

| | Van Camp (n = 100) ^β (57) | Maron (n = 134) (33) | Corrado (n = 55) ^γ (12) |
|---|--|--------------------------------|--|
| Υπερτροφική καρδιομυοπάθεια | 51 | 36 | 1 |
| Πιθανή υπερτροφική καρδιομυοπάθεια | 5 | 10 | 0 |
| Ανωμαλίες στεφανιαίων αρτηριών | 18 | 23 | 9 |
| Βαλβιδική και υποβαλβιδική αορτική στένωση | 8 | 4 | 0 |
| Πιθανή μυοκαρδίτιδα | 7 | 3 | 5 |
| Διεσταλμένη και μη ειδική καρδιομυοπάθεια | 7 | 3 | 1 |
| Αθροσκληρωτικά καρδιαγγειακά νοσήματα | 3 | 2 | 10 |
| Διαχωρισμός/ρήξη αορτής | 2 | 5 | 1 |
| Αρρυθμογόνος καρδιομυοπάθεια δεξιάς κοιλίας | 1 | 3 | 11 |
| Ουλοποίηση μυοκαρδίου | 0 | 3 | 0 |
| Πρόπτωση μιτροειδούς βαλβίδας | 1 | 2 | 6 |
| Άλλες συγγενείς ανωμαλίες | 0 | 1,5 | 1 |
| Σύνδρομο μακρού QT | 0 | 0,5 | 0 |
| Σύνδρομο Wolff-Parkinson-White | 1 | 0 | 1 |
| Καρδιακή νόσος αγωγιμότητας | 0 | 0 | 3 |
| Καρδιακή σαρκοειδωση | 0 | 0,5 | 0 |
| Ανεύρυσμα στεφανιαίας αρτηρίας | 1 | 0 | 0 |
| Φυσιολογική καρδιά κατά τη νεκροψία | 7 | 2 | 1 |
| Πνευμονική θρομβοεμβολή | 0 | 0 | 1 |

^αΟι ηλικίες κυμαίνονταν από 13 έως 24 ετών (57), 12 έως 40 ετών (33) και 12 έως 35 ετών (12). Οι βιβλιογραφικές παραπομπές (57) και (33) χρησιμοποίησαν την ίδια βάση δεδομένων και περιλαμβάνουν πολλούς από τους ίδιους αθλητές. Όλοι (57), το 90% (33) και το 9% (12) εμφάνισαν έναρξη των συμπτωμάτων κατά ή εντός μίας ώρας από την προπόνηση ή τον ανταγωνισμό.

^βΤο σύνολο υπερβαίνει το 100% επειδή αρκετοί αθλητές είχαν πολλαπλές ανωμαλίες.

^γΠεριλαμβάνει κάποιους αθλητές οι θάνατοι των οποίων δεν συνδέονταν με πρόσφατη σωματική προσπάθεια. Περιλαμβάνει έκτοπη έκφυση και πορεία αρτηρίας, σπραγγώδεις (tunneled) αρτηρίες και άλλες ανωμαλίες.

Χρησιμοποίηση με άδεια από (2).

του ασκησιογενούς θανάτου σε αθλητές μαθητές γυμνασίου και φοιτητές είναι 1 ανά 133.000 άνδρες και 769.000 γυναίκες.⁵⁷ Πρέπει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά αυτά, αν και χαμηλά, περιλαμβάνουν όλους τους σχετιζόμενους με αθλήματα, μη τραυματικούς θανάτους. Από τις 136 συνολικά ταυτοποιήσιμες αιτίες θανάτου, 100 προκλήθηκαν από καρδιαγγειακά νοσήματα. Σύμφωνα με πιο πρόσφατους υπολογισμούς, η ετήσια επίπτωση των καρδιαγγειακών θανάτων νεαρών αθλητών που επιδίδονταν σε ανταγωνιστικά αθλήματα στις Ηνωμένες Πολιτείες ανέρχεται σε ένα θάνατο ανά 185.000 άνδρες και 1,5 εκατομμύριο γυναίκες.³² Ορισμένοι ειδικοί, ωστόσο, πιστεύουν ότι η επίπτωση του ασκησιογενούς αιφνίδιου θανάτου σε αθλούμενα νεαρά άτομα ανέρχεται σε 1 ανά 50.000 αθλητές ετησίως.¹⁵ Οι ειδικοί διαφωνούν στο γιατί οι υπολογισμοί της επίπτωσης των ασκησιογενών αιφνίδιων θανάτων ποικίλλουν από μελέτη σε μελέτη. Οι διακυμάνσεις αυτές είναι πιθανό να οφείλονται σε διαφορές: (α) των μελετώμενων πληθυσμών, (β) των εκτιμήσεων των αριθμών των αθλούμενων και (γ) των ατόμων και/ή του προσδιορισμού των περιστατικών.

ΚΑΡΔΙΑΚΑ ΣΥΜΒΑΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΕΝΗΛΙΚΕΣ

Ο κίνδυνος αιφνίδιου καρδιακού θανάτου ή οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι υψηλότερος στους μεσήλικες και στους ηλικιωμένους από ό,τι στα νεότερα άτομα. Αυτό οφείλεται στον υψηλότερο επιπολασμό των καρδιαγγειακών νοσημάτων στον πληθυσμό μεγαλύτερης ηλικίας. Ο απόλυτος κίνδυνος αιφνίδιου καρδιακού θανάτου κατά τη διάρκεια φυσικής δραστηριότητας υψηλής έντασης έχει υπολογιστεί ότι είναι 1 ετησίως για κάθε 15.000-18.000 προηγουμένως ασυμπτωματικά άτομα.^{48,53} Παρότι τα ποσοστά αυτά είναι χαμηλά, πιο πρόσφατες διαθέσιμες έρευνες έχουν επιβεβαιώσει το αυξημένο ποσοστό αιφνίδιου καρδιακού θανάτου και οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου σε ενήλικες επιδιδόμενους σε άσκηση υψηλής έντασης σε σύγκριση με αντίστοιχα άτομα νεότερης ηλικίας.^{20,35,48,53,65} Επιπρόσθετα, τα ποσοστά αιφνίδιου καρδιακού θανάτου και οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι δυσανάλογα υψηλότερα στα άτομα που διάγουν πιο καθιστική ζωή όταν επιδίδονται σε μη συνήθη ή σπάνια άσκηση.²

Οι επαγγελματίες γυμναστές, κλινικοί και μη, πρέπει να καταλάβουν ότι, αν και υπάρχει αυξημένος κίνδυνος αιφνίδιου καρδιακού θανάτου και οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου με την άσκηση υψηλής έντασης, ο σωματικά δραστήριος ή ο εύρωστος ενήλικας διατρέχει περίπου 30%-40% χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης καρδιαγγειακού νοσήματος σε σύγκριση με τους ενήλικες που δεν ασκούνται.⁵⁶ Ο ακριβής μηχανισμός του αιφνίδιου καρδιακού θανάτου

του κατά τη διάρκεια άσκησης υψηλής έντασης σε ασυμπτωματικούς ενήλικες δεν είναι πλήρως κατανοητός. Ωστόσο, υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι η αυξημένη συχνότητα καρδιακής συστολής και μετατόπιση (excursion) των στεφανιαίων αρτηριών προκαλεί κάμψη των αρτηριών, που μπορεί να είναι η υποκείμενη αιτία. Η απόκριση αυτή είναι δυνατό να προκαλεί διάρρηξη της αθηρωματικής πλάκας με επακόλουθη συσσώρευση αιμοπεταλίων και πιθανή οξεία θρόμβωση και έχει τεκμηριωθεί αγγειογραφικά σε άτομα που έχουν υποστεί ασκησιογενή καρδιακά συμβάματα.^{5,11,21}

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΣΥΜΒΑΜΑΤΩΝ

Όπως συμβαίνει και με την άσκηση υψηλής έντασης, ο κίνδυνος καρδιακών συμβαμάτων κατά τη διάρκεια διαγνωστικών δοκιμασιών άσκησης ποικίλλει σε άμεση συνάρτηση με τον επιπολασμό του διαγνωσθέντος ή λανθάνοντος καρδιαγγειακού επεισοδίου στο μελετώμενο πληθυσμό. Αρκετές μελέτες έχουν τεκμηριώσει τους κινδύνους των διαγνωστικών δοκιμασιών άσκησης.^{4,19,25,27,34,44,49} Στον Πίνακα 1.5 παρουσιάζονται συνοπτικά οι κίνδυνοι ποικίλων καρδιακών συμβαμάτων, στα οποία περιλαμβάνονται το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, η κοιλιακή μαρμαρυγή, η νοσηλεία και ο θάνατος. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι σε ένα μικτό πληθυσμό ο κίνδυνος από διαγνωστικές δοκιμασίες είναι χαμηλός και αντιστοιχεί σε έξι καρδιακά συμβάματα ανά 10.000 δοκιμασίες. Μία από αυτές τις μελέτες περιλαμβάνει στοιχεία για τα οποία η διαγνωστική δοκιμασία (δοκιμασία κόπωσης) εποπτευόταν από μη ιατρικό προσωπικό.²⁷ Επιπλέον, οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές χρησιμοποίησαν δοκιμασίες άσκησης που περιορίστηκαν λόγω συμπτωμάτων. Για το λόγο αυτό, ήταν αναμενόμενο ο κίνδυνος των υπομέγιστων δοκιμασιών σε παρόμοιο πληθυσμό να είναι μικρότερος.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΣΥΜΒΑΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Τον υψηλότερο κίνδυνο καρδιαγγειακών συμβαμάτων διατρέχουν τα άτομα με διαγνωσμένη στεφανιαία νόσο. Σε μια μελέτη, σημειώθηκε μία μη θανατηφόρα επιπλοκή ανά 34.673 ώρες και μία θανατηφόρα καρδιαγγειακή επιπλοκή ανά 116.402 ώρες καρδιακής αποκατάστασης.²² Πιο πρόσφατες μελέτες διαπίστωσαν χαμηλότερο ποσοστό: μία καρδιακή ανακοπή ανά 116.906 ώρες ασθενών, ένα έμφραγμα του μυοκαρδίου ανά 219.970 ώρες ασθενών, ένα θανατηφόρο επεισόδιο ανά 752.365 ώρες ασθενών και μια μείζονα επιπλοκή ανά 81.670 ώρες ασθενών.^{13,17,58,59} Οι μελέτες αυτές παρουσιάζονται

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5. Καρδιακές επιπλοκές κατά τη διάρκεια δοκιμασίας κόπωσης*

| Βιβλ/κή αναφορά | Έτος | Τόπος | Αρ. δοκιμασιών | Έμ. μυοκαρδίου | Κοιλ. μαρμαρυγή | Θάνατοι | Νοσηλεία | Σχόλιο |
|-----------------|------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------|----------|---|
| Rochmis (44) | 1971 | 73 κέντρα στις ΗΠΑ | 170.000 | ME | ME | 1 | 3 | Το 34% των δοκιμασιών περιορίστηκαν λόγω συμπτωμάτων. Το 50% των θανάτων συνέβησαν εντός 8 ωρών από τη δοκιμασία και το 50% εντός των επόμενων 4 ημερών |
| Irving (25) | 1977 | 15 κέντρα στο Seattle | 10.700 | ME | 4,67 | 0 | ΔΑ | |
| McHenry (34) | 1977 | Νοσοκομείο | 12.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Atterhog (4) | 1979 | 20 σουηδικά κέντρα | 50.000 | 0,8 | 0,8 | 6,4 | 5,2 | |
| Stuart (49) | 1980 | 1.375 κέντρα στις ΗΠΑ | 518.448 | 3,58 | 4,78 | 0,5 | ΔΑ | Η κοιλιακή μαρμαρυγή περιλαμβάνει και άλλες δυσρυθμίες που χρήζουν θεραπείας |
| Gibbons (19) | 1989 | Κλινική Cooper | 71.914 | 0,56 | 0,29 | 0 | ΔΑ | Μόλις το 4% των ανδρών και το 2% των γυναικών είχαν καρδιαγγειακά νοσήματα |
| Knight (27) | 1995 | Καρδιολογική Υπηρεσία Geisinger | 28.133 | 1,42 | 1,77 | 0 | ΔΑ | Το 25% των δοκιμασιών έγιναν σε ενδονοσοκομειακούς ασθενείς με επίβλεψη από μη ιατρικό προσωπικό |

*Τα συμβάματα είναι ανά 10.000 δοκιμασίες.
ME = μη εφαρμοσμένο, ΔΑ = δεν αναφέρθηκε.

στον Πίνακα 1.6.² Παρότι αυτά τα ποσοστά επιπλοκών είναι χαμηλά, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε διαλογή και ασκήθηκαν σε περιβάλλον επιβλεπόμενο από ιατρικό προσωπικό και εξοπλισμένο με μέσα αντιμετώπισης επειγουσών καρδιακών επιπλοκών. Το ποσοστό θνησιμότητας φαίνεται ότι είναι εξαπλάσιο όταν οι ασθενείς ασκήθηκαν σε κέντρα που δεν είχαν τη δυνατότητα επιτυχούς αντιμετώπισης καρδιακής ανακοπής.^{2,13,17,58,58} Ενδιαφέρον, ωστόσο, παρουσιάζει το γεγονός ότι μια ανασκόπηση προγραμμάτων κατ' οίκον καρδιακής αποκατάστασης δεν διαπίστωσε αυξημένες καρδιαγγειακές επιπλοκές έναντι των προγραμμάτων καρδιακής αποκατάστασης σε κέντρο.⁶²

ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΣΥΜΒΑΜΑΤΩΝ

Λόγω της χαμηλής επίπτωσης των καρδιακών συμβαμάτων που σχετίζονται με άσκηση υψηλής έντασης, είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα των στρατηγικών μείωσης της συχνότητας εμφάνισης αυτών των συμβαμάτων. Σύμφωνα με μια πρόσφατη ανακοίνωση της ACSM και της AHA, «Οι γιατροί δεν πρέπει να υπερεκτιμούν τους κινδύνους της άσκησης επειδή τα οφέλη της τακτικής φυσικής δραστηριότητας υπερτερούν σημαντικά των κινδύνων». Η αναφορά αυτή επίσης συνιστά αρκετές στρατηγικές για τη μείωση αυτών των καρδιακών επεισοδίων κατά τη διάρκεια άσκησης υψηλής έντασης.²

- Οι επαγγελματίες της φροντίδας υγείας πρέπει να γνωρίζουν τις

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.6. Συνοπτική παρουσίαση ποσοστών επιπλοκών σύγχρονων προγραμμάτων καρδιακής αποκατάστασης βασισμένων στην άσκηση

| Μελετητής | Έτος | Ώρες άσκησης ασθενών | Καρδιακή ανακοπή | Έμφραγμα μυοκαρδίου | Θανατηφόρα συμβάματα | Μείζονες επιπλοκές ^α |
|-----------------|-----------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Van Camp (58) | 1980-1984 | 2.351.916 | 1/111.996 ^β | 1/293.990 | 1/783.972 | 1/81.101 |
| Digenio (13) | 1982-1988 | 480.000 | 1/120.000 ^γ | | 1/160.000 | 1/120.000 |
| Vongvanich (59) | 1986-1995 | 268.503 | 1/89.501 ^δ | 1/268.503 ^δ | 0/268.503 | 1/67.126 |
| Franklin (17) | 1982-1998 | 292.254 | 1/146.127 ^δ | 1/97.418 ^δ | 0/292.254 | 1/58.451 |
| Μέσος όρος | | | 1/116.906 | 1/219.970 | 1/752.365 | 1/81.670 |

^αΈμφραγμα του μυοκαρδίου και καρδιακή ανακοπή.

^βΘανατηφόρα 14%.

^γΘανατηφόρα 75%.

^δΘανατηφόρα 0%.

Χρησιμοποίηση με άδεια από (2).

παθολογικές καταστάσεις που συνδέονται με τα ασκησιογενή επεισόδια έτσι ώστε να αξιολογούνται σωστά τα φυσικά δραστήρια παιδιά και ενήλικα άτομα.

- Τα σωματικά δραστήρια άτομα πρέπει να γνωρίζουν τη φύση των πρόδρομων καρδιακών συμπτωμάτων (π.χ. υπερβολική, ασυνήθιστη κόπωση και πόνος στο στήθος και/ή στο επάνω μέρος της πλάτης) και να ζητούν άμεση ιατρική βοήθεια αν εμφανίζουν τέτοια συμπτώματα (βλέπε Πίνακα 2.1).
- Οι αθλητές μαθητές γυμνασίου και φοιτητές πρέπει να υποβάλλονται σε διερεύνηση κατάστασης υγείας από ειδικούς επαγγελματίες πριν αρχίσουν να συμμετέχουν σε αθλήματα.
- Οι αθλητές με γνωστές καρδιακές παθήσεις ή με οικογενειακό ιστορικό πρέπει να αξιολογούνται πριν από τη συμμετοχή τους σε ανταγωνιστικά αθλήματα με τη χρησιμοποίηση καθιερωμένων κατευθυντήριων οδηγιών.
- Τα κέντρα φροντίδας υγείας πρέπει να φροντίζουν ώστε το προσωπικό τους να είναι εκπαιδευμένο στην αντιμετώπιση των επειγόντων καρδιακών περιστατικών και να έχουν εξειδικευμένο πλάνο και κατάλληλο εξοπλισμό ανάνηψης (βλέπε Παράρτημα Β).
- Τα σωματικά δραστήρια άτομα πρέπει να τροποποιούν το πρόγραμμα άσκησής τους σε απάντηση στις διακυμάνσεις της ικανότητάς τους για άσκηση, το συνηθισμένο επίπεδο δραστηριότητας και το περιβάλλον (βλέπε Κεφάλαια 7 και 8).

Παρότι οι στρατηγικές για τη μείωση των καρδιαγγειακών συμβαμάτων κατά τη διάρκεια άσκησης υψηλής έντασης δεν έχουν μελετηθεί συστηματικά, είναι χρέος του επαγγελματία γυμναστή, κλινικού ή μη, να παίρνει λογικές προφυλάξεις όταν εργάζεται με άτομα που επιθυμούν να γίνουν περισσότερο δραστήρια σωματικά και/ή να αυξήσουν τα επίπεδα της φυσικής δραστηριότητας/ευρωστίας. Οι προφυλάξεις αυτές είναι ιδιαίτερα αναγκαίες όταν πρόκειται για προγράμματα άσκησης υψηλής έντασης. Παρότι πολλά άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής μπορούν να ξεκινήσουν με ασφάλεια ένα πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας ελαφράς έως μέτριας έντασης, τα άτομα όλων των ηλικιών πρέπει να υποβάλλονται σε ταξινόμηση κινδύνου για να διαπιστώνεται η ανάγκη για περαιτέρω ιατρική αξιολόγηση και/ή δυνατότητα άδειας άσκησης, η ανάγκη για δοκιμασίες κόπωσης και ο τύπος τους (μέγιστες ή υπομέγιστες) και η ανάγκη για ιατρική επίβλεψη κατά τη διάρκεια της διαγνωστικής δοκιμασίας κόπωσης (βλέπε Κεφάλαιο 2).

Τα άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής ή εκείνα που ασκούνται σπάνια πρέπει να ξεκινούν τα προγράμματά τους με χαμηλότερα επίπεδα έντασης και να προχωρούν με πιο αργό ρυθμό επειδή είναι δυ-

σανάλογα μεγάλος ο αριθμός των καρδιακών επεισοδίων που συμβαίνουν σε αυτό τον πληθυσμό. Τα άτομα με γνωστά ή πιθανά καρδιαγγειακά, πνευμονικά, μεταβολικά ή νεφρικά νοσήματα πρέπει να παίρνουν πρώτα άδεια από το γιατρό τους πριν ξεκινήσουν ένα πρόγραμμα άσκησης υψηλής έντασης. Οι επαγγελματίες γυμναστές κλινικοί και μη που επιβλέπουν τα προγράμματα άσκησης υψηλής έντασης πρέπει να έχουν λάβει σύγχρονη εκπαίδευση στη βασική και/ή προχωρημένη καρδιοαναπνευστική ανάνηψη και στις επείγουσες διαδικασίες αντιμετώπισης. Οι επείγουσες αυτές διαδικασίες πρέπει να επανεξετάζονται και να γίνεται εξάσκηση σε αυτές σε τακτικά χρονικά διαστήματα (βλέπε Παράρτημα Β). Τέλος, τα άτομα πρέπει να είναι ενημερωμένα για τα σημεία και τα συμπτώματα των καρδιαγγειακών νοσημάτων και πρέπει να παραπέμπονται σε γιατρό για περαιτέρω αξιολόγηση αν τυχόν εμφανίσουν τα συμπτώματα αυτά.

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

- Είναι πολλές οι επιστημονικές ενδείξεις που υποστηρίζουν το ρόλο της φυσικής δραστηριότητας στην καθυστέρηση της πρόωρης θνησιμότητας και στη μείωση των κινδύνων πολλών χρόνιων νοσημάτων και προβλημάτων υγείας. Υπάρχουν επίσης σαφείς ενδείξεις υπέρ της ύπαρξης μιας σχέσης δόσης-απόκρισης μεταξύ της φυσικής δραστηριότητας και της υγείας. Κατά συνέπεια, πρέπει να ενθαρρύνεται οποιαδήποτε ποσότητα φυσικής δραστηριότητας.
- Το ιδανικό είναι ο αρχικός στόχος να είναι 150 λεπτά αερόβιας δραστηριότητας μέτριας έντασης • εβδομάδα⁻¹, 75 λεπτά αερόβιας δραστηριότητας υψηλής έντασης • εβδομάδα⁻¹, ή ισοδύναμος συνδυασμός αερόβιας άσκησης μέτριας και υψηλής έντασης. Για ελαχιστοποίηση των μυοσκελετικών τραυματισμών, οι συνεδρίες φυσικής δραστηριότητας πρέπει να κατανέμονται στη διάρκεια της εβδομάδας (π.χ. 30 λεπτά αερόβιας άσκησης μέτριας έντασης 5 ημέρες • εβδομάδα⁻¹).
- Πρόσθετα οφέλη υγείας προκύπτουν από τις μεγαλύτερες ποσότητες φυσικής δραστηριότητας. Τα άτομα που ακολουθούν ένα τακτικό πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας μεγαλύτερης διάρκειας και/ή υψηλότερης έντασης είναι πιθανό να αποκομίζουν μεγαλύτερο όφελος από τα άτομα που ασκούνται λιγότερο.
- Παρότι οι κίνδυνοι που συνδέονται με την άσκηση αυξάνονται παροδικά κατά την άσκηση, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για άσκηση υψηλής έντασης, τα οφέλη της τακτικής φυσικής δραστηριότητας υπερτερούν σημαντικά των κινδύνων. Επιπλέον, η παροδική αύξηση του κινδύνου είναι μικρότερη μεταξύ των ατόμων που επιδι-

δονται τακτικά σε φυσική δραστηριότητα σε σύγκριση με τα άτομα που δεν ασκούνται.

Διαδικτυακές Πηγές



American College of Sports Medicine Position Stand on the Quantity and Quality of Exercise

<http://www.acsm.org>

2008 Physical Activity Guidelines for All Americans

<http://www.acsm.org>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(9 Suppl):S498-504.
- American College of Sports Medicine, American Heart Association. Exercise and acute cardiovascular events: placing the risks into perspective. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(5):886-97.
- American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(7):1510-30.
- Atterhog JH, Jonsson B, Samuelsson R. Exercise testing: a prospective study of complication rates. *Am Heart J.* 1979;98(5):572-9.
- Black A, Black MM, Gensini G. Exertion and acute coronary artery injury. *Angiology.* 1975;26(11): 759-83.
- Blair SN, Kohl HW,3rd, Barlow CE, Paffenbarger RSJr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA.* 1995;273(14):1093-8.
- Blair SN, Kohl HW,3rd, Paffenbarger RSJr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA.* 1989;262(17):2395-401.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126-31.
- Centers for Disease Control and Prevention. Adult participation in recommended levels of physical activity—United States, 2001 and 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005;54(47):1208-12.
- Centers for Disease Control and Prevention. Trends in leisure-time physical inactivity by age, sex, and race/ethnicity—United States, 1994-2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005;54(39):991-4.
- Ciampricotti R, Deckers JW, Taverne R, el Gamal M, Relik-van Wely L, Pool J. Characteristics of conditioned and sedentary men with acute coronary syndromes. *Am J Cardiol.* 1994;73(4):219-22.
- Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol.* 2003; 42(11):1959-63.
- Digenio AG, Sim JG, Dowdeswell RJ, Morris R. Exercise-related cardiac arrest in cardiac rehabilitation. The Johannesburg experience. *S Afr Med J.* 1991; 79(4): 188-91.
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(2):459-71.
- Drezner JA, Chun JS, Harmon KG, Derminer L. Survival trends in the United States following exercise-related sudden cardiac arrest in the youth: 2000-2006. *Heart Rhythm.* 2008;5(6):794-9.
- Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA.* 2002;288(18):2300-6.
- Franklin BA, Bonzheim K, Gordon S, Timmis GC. Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up. *Chest.* 1998; 114(3):902-6.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. Ameri-

- can College of Sports Medicine Position Stand. The quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(7): 1334-559.
19. Gibbons L, Blair SN, Kohl HW, Cooper K. The safety of maximal exercise testing. *Circulation.* 1989; 80(4):846-52.
 20. Giri S, Thompson PD, Kiernan FJ, et al. Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction. *JAMA.* 1999;282(18):1731-6.
 21. Hammoudeh AJ, Haft JI. Coronary-plaque rupture in acute coronary syndromes triggered by snow shoveling. *N Engl J Med.* 1996;335(26):2001.
 22. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation.* 1978; 57(5):920-4.
 23. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8): 1423-34.
 24. Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6 Suppl):S364,S369; discussion S419-20.
 25. Irving JB, Bruce RA, DeRouen TA. Variations in and significance of systolic pressure during maximal exercise (treadmill) testing. *Am J Cardiol.* 1977; 39(6): 841-8.
 26. Kesaniemi YK, Danforth EJr, Jensen MD, Kopelman PG, Lefebvre P, Reeder BA. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6 Suppl):S351-8.
 27. Knight JA, Laubach CAJr, Butcher RJ, Menapace FJ. Supervision of clinical exercise testing by exercise physiologists. *Am J Cardiol.* 1995;75(5):390-1.
 28. Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA.* 2009;301(19):2024-35.
 29. Lee IM, Rexrode KM, Cook NR, Manson JE, Buring JE. Physical activity and coronary heart disease in women: is "no pain, no gain" passe? *JAMA.* 2001; 285(11): 1447-54.
 30. Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, et al. Recreational physical activity and the risk of cholecystectomy in women. *N Engl J Med.* 1999;341(11):777-84.
 31. Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N Engl J Med.* 2002; 347(10):716-25.
 32. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation.* 2009;119(8): 1085-92.
 33. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic, and pathological profiles. *JAMA.* 1996;276(3):199-204.
 34. McHenry PL. Risks of graded exercise testing. *Am J Cardiol.* 1977;39(6):935-7.
 35. Mittleman MA, Maclure M, Toffler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med.* 1993;329(23):1677-83.
 36. National Research Council (U.S.). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein, and Amino Acids. Washington (DC): National Academies; 2003. 1331 p.
 37. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8): 1435-45.
 38. Paffenbarger RSJr, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med.* 1993; 328(8):538-45.
 39. Paffenbarger RSJr, Lee IM. Smoking, physical activity, and active life expectancy. *Clin J Sport Med.* 1999; 9(4):244.
 40. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995;273(5):402-7.
 41. Physical activity and cardiovascular health. NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. *JAMA.* 1996;276(3):241-6.
 42. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. To the Secretary of Health and Human Services [Internet]. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2008 [cited 2010 Aug 11]. 683 p. Available from: <http://www.health.gov/paguidelines/committeereport.aspx>; <http://www.health.gov/paguidelines/Report/pdf/CommitteeReport.pdf>

43. The President's Council on Physical Fitness and Sports. Definitions—Health, Fitness, and Physical Activity [Internet]. Washington (DC): President's Council on Physical Fitness and Sports; 2000 [cited 2012 Jan 7]. 11 p. Available from: <http://purl.access.gpo.gov/GPO/LPS21074>
44. Rochmis P, Blackburn H. Exercise tests. A survey of procedures, safety, and litigation experience in approximately 170,000 tests. *JAMA*. 1971 ;217(8): 1061-6.
45. Rockhill B, Willett WC, Manson JE, et al. Physical activity and mortality: a prospective study among women. *Am J Public Health*. 2001;91(4):578-83.
46. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev*. 2003;4(2):101-14.
47. Sesso HD, Paffenbarger RSJr, Lee IM. Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation*. 2000; 102(9):975-80.
48. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *N Engl J Med*. 1984;311(14):874-7.
49. Stuart RJ Jr, Ellestad MH. National survey of exercise stress testing facilities. *Chest*. 1980;77(1):94-7.
50. Swain DP, American College of Sports Medicine. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
51. Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *JAMA*. 2002; 288(16): 1994-2000.
52. Thompson PD, Funk EJ, Carleton RA, Sturner WQ. Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980. *JAMA*. 1982;247(18):2535-8.
53. Thompson PD, Stern MP, Williams P, Duncan K, Haskell WL, Wood PD. Death during jogging or running. A study of 18 cases. *JAMA*. 1979;242(12): 1265-7.
54. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th ed. Washington (DC): U.S. Government Printing Office; 2010. 112 p.
55. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996. 278 p.
56. U.S. Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans [Internet]. Rockville (MD): Office of Disease Prevention & Health Promotion, U.S. Department of Health and Human Services; 2008 [cited 2012 Jan 7]. 76 p. Available from: <http://www.health.gov/paguidelines>
57. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 1995; 27(5):641-7.
58. Van Camp SP, Peterson RA. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. *JAMA*. 1986;256(9):1160-3.
59. Vongvanich P, Paul-Labrador MJ, Merz CN. Safety of medically supervised exercise in a cardiac rehabilitation center. *Am J Cardiol*. 1996;77(15): 1383-5.
60. Vuori I. The cardiovascular risks of physical activity. *Acta Med Scand Suppl*. 1986;711:205-14.
61. Wang CY, Haskell WL, Farrell SW, et al. Cardiorespiratory fitness levels among US adults 20-49 years of age: findings from the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol*. 2010; 171(4):426-35.
62. Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, et al. Cardiac rehabilitation as secondary prevention. Agency for Health Care Policy and Research and National Heart, Lung, and Blood Institute. *Clin Pract Guidel Quick Ref Guide Clin*. 1995;(17):1-23.
63. Whang W, Manson JE, Hu FB, et al. Physical exertion, exercise, and sudden cardiac death in women. *JAMA*. 2006;295(12):1399-403.
64. Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(5):754-61.
65. Willich SN, Lewis M, Lowel H, Arntz HR, Schubert F, Schroder R. Physical exertion as a trigger of acute myocardial infarction. Triggers and Mechanisms of Myocardial Infarction Study Group. *N Engl J Med*. 1993; 329(23): 1684-90.
66. Yu S, Yarnell JW, Sweetnam PM, Murray L, Caerphilly study. What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart*. 2003,89(5):502-6.