

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ORIGINAL PAPER

Επίδραση του είδους και της έντασης της σωματικής άσκησης στη δεκαετή επίπτωση καρδιαγγειακής νόσου Μελέτη ΑΤΤΙΚΗ (2002–2012)

ΣΚΟΠΟΣ Η μελέτη της επίδρασης του είδους και της έντασης της σωματικής άσκησης στη δεκαετή επίπτωση της καρδιαγγειακής νόσου σε δείγμα ανδρών και γυναικών του πληθυσμού της Αττικής. **ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ** Η επιδημιολογική μελέτη ΑΤΤΙΚΗ είναι μια προοπτική έρευνα που διεξήχθη την περίοδο 2002–2012. Στον αρχικό έλεγχο συμμετείχαν οικειοθελώς 1.514 άνδρες και 1.528 γυναίκες, ηλικίας 18–89 ετών, χωρίς καρδιαγγειακά ή άλλα χρόνια νοσήματα. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν δημογραφικά, κλινικά και συμπεριφορικά χαρακτηριστικά από 2.020 συμμετέχοντες για τους οποίους είχε πραγματοποιηθεί πλήρως ο δεκαετής επανέλεγχος. Αναφορικά με τη σωματική δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες κατατάχθηκαν σε επί μέρους ομάδες, ως προς το είδος, ανάλογα με το αν εκτελούσαν άσκηση αερόβια, αντιστάσεων ή μεικτή και, ως προς την ένταση, ανάλογα με το αν εκτελούσαν χαμηλής, μέτριας ή υψηλής έντασης άσκηση, όπως αυτή μετρήθηκε με τα μεταβολικά ισοδύναμα ενεργειακής δαπάνης (MET). **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** Αναδείχθηκε ο προστατευτικός και ανεξάρτητος ρόλος της αερόβιας άσκησης, συγκριτικά με τη μη άσκηση, στη μείωση κατά 43% (95% διάστημα εμπιστοσύνης [ΔΕ]: 0,34, 0,75) του καρδιαγγειακού κινδύνου για τους άνδρες συμμετέχοντες. Σημαντική φάνηκε και η συμβολή συγκεκριμένων τύπων άσκησης, όπως η βάδιση και τα ομαδικά αθλήματα, στην προστασία από καρδιαγγειακά νοσήματα. Επιπλέον, ενασχόληση με μέτριας έντασης άσκηση, δηλαδή 3–6 MET, συγκριτικά με χαμηλής έντασης άσκηση, δηλαδή <3 MET, συσχετίστηκε με κατά 51% (95% ΔΕ: 0,27, 0,87) μείωση της καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνησιμότητας στους άνδρες συμμετέχοντες, μετά από προσαρμογή σε βασικούς συγχυτικούς παράγοντες. Παρ' όλα αυτά, στην πλειοψηφία του παρόντος δείγματος παρατηρήθηκαν χαμηλά σε ένταση επίπεδα σωματικής δραστηριότητας, με το ποσοστό της ενασχόλησης σε ανεπαρκή δραστηριότητα (<3 MET) να ανέρχεται στο 56,8%. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** Τα παρόντα ευρήματα υποστηρίζουν τον ευεργετικό ρόλο της αερόβιας, μέτριας έντασης σωματικής άσκησης στην προάσπιση της καρδιαγγειακής υγείας, ιδιαίτερα στους άνδρες, και αναδεικνύουν την ανάγκη διαμόρφωσης περισσότερο αποδοτικών τακτικών για την ενίσχυση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας στον πληθυσμό.

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα (KAN), εδώ και τουλάχιστον δύο δεκαετίες, βρίσκονται στην κορυφή της επιδημιολογικής κατάταξης των ασθενειών αναφορικά με τη συμμετοχή τους στη νοσηρότητα και στη θνησιμότητα του πληθυσμού,¹ ιδιαίτερα στην Ευρώπη και στη βόρεια Αμερική. Επιπλέον, είναι υπεύθυνα για >10% των δαπανών υγείας στους Ευρωπαίους πολίτες, με τον αριθμό κόστους να ανέρχεται στα 210 δισεκατομμύρια € για το 2015, σύμφωνα με δεδομένα της

European Heart Network.² Πολλές είναι οι έρευνες που έχουν εκπονηθεί εστιάζοντας σε τροποποιησίμους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τον καθημερινό τρόπο ζωής και συμβάλλουν καθοριστικά στην εμφάνιση της πλειοψηφίας των καρδιαγγειακών παθήσεων. Τέτοιοι παράγοντες είναι το κάπνισμα, η μη προσκόλληση σε κάποια υγιεινή δίαιτα και η σωματική αδράνεια, οι οποίοι με τη σειρά τους οδηγούν στην εμφάνιση αρτηριακής υπέρτασης, δυσλιπιδαιμίας,

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2023, 40(2):192–202
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2023, 40(2):192–202

Ε. Γίτση,¹
Δ. Παναγιωτάκος,¹
Θ. Τσιαμπαλής,¹
Ι. Σκούμας,²
Χ. Χρυσόχου,²
Χ. Πίτσαβος¹

¹Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Σχολή Επιστημών Υγείας και Αγωγής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

²Α΄ Καρδιολογική Κλινική, «Ιπποκράτειο» Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

The association between the type and intensity of physical activity and 10-year cardiovascular disease risk: The ATTICA study, 2002–2012

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Αερόβια
Αναερόβια
Επίπτωση
Καρδιαγγειακή νόσος
Σωματική άσκηση

Υποβλήθηκε 28.1.2022

Εγκρίθηκε 19.2.2022

σακχαρώδους διαβήτη και παχυσαρκίας.³ Ιδιαίτερα για τη σωματική αδράνεια, τόσο ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization, WHO),⁴ όσο και η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία (European Society of Cardiology, ESC),² η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (American Heart Association, AHA),⁵ αλλά και πολλοί άλλοι οργανισμοί και επιστημονικές εταιρείες, έχουν επανειλημμένα εστιάσει στην ευαισθητοποίηση του κοινού αναφορικά με τα πολλαπλά οφέλη στην υγεία από την τακτική σωματική δραστηριότητα. Παράλληλα, η προώθηση ενός προτύπου σωματικά δραστήριου ανθρώπου, κάθε ηλικίας, συνιστά μια ιδιαίτερα αποδοτική τακτική, και από οικονομική άποψη, για τη μείωση τόσο ενδιάμεσων όσο και τελικών κλινικών σημείων της καρδιαγγειακής νόσου, αλλά και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.⁶

Αναπόσπαστο κομμάτι της στοχοθεσίας των ESC και AHA για την πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων είναι η υιοθέτηση τουλάχιστον 150 min μέτριας έντασης ή 75 min υψηλής έντασης αερόβιας φυσικής δραστηριότητας την εβδομάδα ή ισοδύναμο συνδυασμό αυτών και τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα άσκηση μυϊκής ενδυνάμωσης.^{5,7} Στόχος του WHO είναι η μείωση της σωματικής αδράνειας στον πληθυσμό τουλάχιστον κατά 10%, μέχρι το 2025, σε κοινή γραμμή με διάφορες επιστημονικές εταιρείες και κράτη μέλη.² Παρ' όλα αυτά, ο δρόμος αναμένεται δύσκολος, δεδομένης της στάσιμης κατάστασης αναφορικά με τον ήδη υψηλό επιπολασμό της μη επαρκούς σωματικής δραστηριότητας, που υπολογίζεται σε 25–30% παγκοσμίως.⁸

Σε συνέχεια προηγούμενων δημοσιεύσεων της επιδημιολογικής μελέτης «ΑΤΤΙΚΗ», αναδείχθηκε ο ρόλος της σωματικής άσκησης στην υγεία του πληθυσμού,⁹ καταδεικνύοντας όμως και την ανάγκη διερεύνησης της επίδρασης του φύλου και του είδους της άσκησης στον καρδιαγγειακό κίνδυνο, η οποία μέχρι στιγμής δεν έχει μελετηθεί ενδελεχώς. Συνεπώς, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην αξιολόγηση της επίδρασης του είδους και της έντασης σωματικής άσκησης στη δεκαετή επίπτωση της καρδιαγγειακής νόσου, λαμβάνοντας παράλληλα υπ' όψιν την πιθανή τροποποιητική συμπεριφορά του φύλου και άλλων πιθανών συγχυτικών παραγόντων, όπως το κάπνισμα και η διατροφή.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Δείγμα της μελέτης

Η μελέτη ΑΤΤΙΚΗ είναι μια προοπτική έρευνα (μελέτη κοορτής), η οποία συνέλεξε δημογραφικά, κοινωνικά, κλινικά, βιολογικά, γενετικά, ψυχολογικά και συμπεριφορικά δεδομένα από 3.042 άνδρες και γυναίκες, χωρίς καρδιαγγειακά ή άλλα χρόνια νοσήμα-

τα. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής κατά τη διάρκεια του 2001–2002. Ο αποκλεισμός της καρδιαγγειακής ή άλλης χρόνιας νόσου διασφαλίστηκε έπειτα από κλινική αξιολόγηση από τους ιατρούς της μελέτης.¹⁰ Από 4.056 κατοίκους, οι οποίοι κλήθηκαν τυχαία να συμμετάσχουν, 3.042 συμφώνησαν και ολοκλήρωσαν την αρχική τους αξιολόγηση (ποσοστό συμμετοχής 75%). Από τους συμμετέχοντες, 1.514 ήταν άνδρες (18–87 ετών, μέση ηλικία: 46±14 έτη) και 1.528 γυναίκες (18–89 ετών, μέση ηλικία: 45±14 έτη). Όλες οι συνεντεύξεις των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκαν από εκπαιδευμένο προσωπικό (καρδιολόγους, παθολόγους, γενικούς ιατρούς, διαιτολόγους, νοσηλευτές), το οποίο χρησιμοποίησε ειδικά σχεδιασμένα ερωτηματολόγια. Λεπτομέρειες σχετικά με τους στόχους και τις μεθόδους της μελέτης ΑΤΤΙΚΗ έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα άρθρα.¹⁰

Μεταξύ των ετών 2011 και 2012 πραγματοποιήθηκε και ο δεκαετής επανέλεγχος των συμμετεχόντων της μελέτης, στον οποίο έλαβαν μέρος 2.583 από τους 3.043 αρχικά συμμετέχοντες (ποσοστό 85%). Η επικοινωνία με τους συμμετέχοντες επιτεύχθηκε αρχικά μέσω τηλεφωνικών κλήσεων και στη συνέχεια μέσω προσωπικών συνεντεύξεων, οι οποίες διεξήχθησαν από τους ερευνητές της μελέτης.¹¹ Συγκεκριμένα, για την παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 2.020 συμμετέχοντες για τους οποίους υπήρχε ακριβής αξιολόγηση της καρδιαγγειακής υγείας τους.

Μετρήσεις

Η αρτηριακή υπέρταση, η δυσλιπιδαιμία και ο σακχαρώδης διαβήτης ορίστηκαν με βάση διεθνή κριτήρια. Συγκεκριμένα, συμμετέχοντες με επίπεδα αρτηριακής πίεσης $\geq 140/90$ mmHg ή υπό συνταγογραφούμενη αντιυπερτασική αγωγή ταξινομήθηκαν ως υπερτασικοί. Η υπερχοληστερολαιμία ορίστηκε ως ολική χοληστερόλη >200 mg/dL ή λήψη αντιυπερλιπιδαιμικής αγωγής. Ο σακχαρώδης διαβήτης ορίστηκε ως επίπεδα γλυκόζης στο αίμα >125 mg/dL ή λήψη αντιδιαβητικής αγωγής. Στην κατηγορία των καπνιστών κατατάχθηκαν άτομα που κάπνιζαν τουλάχιστον ένα τσιγάρο ημερησίως ή είχαν διακόψει το κάπνισμα εντός του προηγούμενου έτους, ενώ οι υπόλοιποι θεωρήθηκαν ως μη καπνιστές ή πρώην καπνιστές. Η κατανάλωση διαφόρων τροφίμων και ποτών μετρήθηκε μέσω ενός έγκυρου, ημιποσοτικού ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων.¹² Η ποιότητα της διατροφής αξιολογήθηκε με βάση τον βαθμό προσκόλλησης στη μεσογειακή διατροφή, όπως αυτός μετρήθηκε από το MedDietScore.¹³ Ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) των συμμετεχόντων υπολογίστηκε ως το πηλίκο του σωματικού τους βάρους (σε kg) διαιρούμενο με το ύψος τους σε όρθια θέση (σε m²) και με ελαφρύ ρουχισμό. Επιπλέον μετρήθηκαν οι περιφέρειες μέσης (σε cm) και ισχίου (σε cm) και υπολογίστηκε ο ανθρωπομετρικός λόγος μέσης προς ισχίο.

Αξιολόγηση σωματικής δραστηριότητας

Προκειμένου να εκτιμηθεί το επίπεδο αερόβιας σωματικής δραστηριότητας, χρησιμοποιήθηκε η μεταφρασμένη έκδοση του διεθνούς ερωτηματολογίου σωματικής δραστηριότητας (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ), το οποίο

είναι ένα έγκυρο και επαναλήψιμο εργαλείο, κατάλληλο για την καταγραφή των αυτοαναφερόμενων επιπέδων δραστηριότητας.¹⁴ Δραστηριότητες οι οποίες γενικά συνδέονται με την καρδιοαναπνευστική ικανότητα καταγράφηκαν ως αερόβιες, ενώ οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν σύγκεντρα και έκκεντρα συστολή των μυών καταγράφηκαν ως αντιστάσεις.¹⁵ Σημαντικότερο χαρακτηριστικό του IPAQ αποτελεί η ενσωμάτωση στις ερωτήσεις του μεγάλου εύρους δραστηριοτήτων, όπως ελεύθερου χρόνου και αναψυχής, συμμετοχή σε συστηματική άθληση, αλλά και καθημερινές δραστηριότητες στον χώρο εργασίας, κατ' οίκον, στην αυλή κ.λπ. Η έκδοση του IPAQ που εφαρμόστηκε στη μελέτη αποτύπων πληροφορίες για τον εβδομαδιαίο χρόνο που δαπανάται στη βάδιση, σε έντονη άσκηση (όπως η ανύψωση βαρέων αντικειμένων, το σκάψιμο, η αεροβική κ.λπ.), σε μέτριας έντασης δραστηριότητα (όπως η μεταφορά ελαφρών φορτίων, η ποδηλασία, η διπλή αντισφαίριση) και σε καθιστική δραστηριότητα. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να αναφερθούν σε όλες τις μορφές της σωματικής δραστηριότητας τουλάχιστον 10 min (δεδομένου ότι αυτός είναι ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται για την επίτευξη οφέλους στην υγεία σύμφωνα με τους δημιουργούς του IPAQ) τις οποίες εκτέλεσαν κατά τη διάρκεια μιας συνήθους εβδομάδας του προηγούμενου έτους. Για την εκτίμηση της έντασης των σωματικών δραστηριοτήτων χρησιμοποιήθηκαν δύο δείκτες, ένας συνεχής και ένας κατηγορικός, οι οποίοι επίσης υπολογίστηκαν από το IPAQ. Ειδικότερα, ως συνεχής δείκτης χρησιμοποιήθηκε το MET (metabolic equivalent of task ή μεταβολικό ισοδύναμο εργασίας, που ορίζεται ως το πηλίκο της καταναλισκόμενης ενέργειας, σε kJ ή kcal, προς τον μεταβολικό ρυθμό ηρεμίας, σε kJ ή kcal¹⁶)×min των φυσικών δραστηριοτήτων ανά εβδομάδα. Ο κατηγορικός δείκτης χρησιμοποιήθηκε για την ομαδοποίηση των συμμετεχόντων στις εξής τρεις κατηγορίες που αναπτύχθηκαν βάσει της κατάταξης του American College of Sports Medicine (ACSM)¹⁷ για την απόλυτη ένταση των φυσικών δραστηριοτήτων: (α) Άτομα που εκτελούν άσκηση 0–3 METs, δηλαδή χαμηλής έντασης, (β) άτομα που εκτελούν άσκηση 3–6 METs, δηλαδή μέτριας έντασης και (γ) άτομα που εκτελούν άσκηση ≥6 METs, δηλαδή μεγάλης έντασης. Δεδομένου ότι το IPAQ καταγράφει μόνο την ένταση και τη συχνότητα φυσικών δραστηριοτήτων, χρησιμοποιήθηκε ένα πρόσθετο ερωτηματολόγιο με σκοπό τη διερεύνηση της συμμετοχής σε ασκήσεις αντιστάσεων.¹⁸ Όσοι σημείωσαν ότι εκτός από αερόβιες δραστηριότητες είχαν ενσωματώσει και προπόνηση αντιστάσεων στο εβδομαδιαίο πρόγραμμά τους, ταξινομήθηκαν ως συμμετέχοντες σε μεικτή άσκηση (90 άνδρες και 49 γυναίκες).

Βιοηθική

Δεοντολογική έγκριση χορηγήθηκε από τις ιδρυματικές Επιτροπές Δεοντολογίας και Βιοηθικής, της Α' Καρδιολογικής Κλινικής της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.

Στατιστική ανάλυση

Για την περιγραφή των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων, ανάλογα με τον δεκαετή κίνδυνο εμφάνισης κάποιου καρδιαγγει-

ακού συμβάντος, καθώς και ανάλογα με το φύλο τους, χρησιμοποιήθηκαν στατιστικά μέτρα θέσης και διασποράς. Συγκεκριμένα, οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται με τη χρήση της μέσης τιμής±τυπική απόκλιση, ενώ οι κατηγορικές μεταβλητές παρουσιάζονται με τη χρήση των σχετικών συχνοτήτων (%). Ο έλεγχος της κανονικότητας της κατανομής των συνεχών μεταβλητών πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του ελέγχου των Kolmogorov-Smirnov, καθώς και με τη βοήθεια των γραφημάτων PP-plot και QQ-plot. Η σύγκριση μεταξύ των ατόμων που εμφάνισαν καρδιαγγειακό συμβάν κατά τη δεκαετία και εκείνων που δεν εμφάνισαν πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του κριτηρίου t-test για δύο ανεξάρτητα δείγματα στην περίπτωση των συνεχών μεταβλητών, και με τη βοήθεια του Χ² ελέγχου στην περίπτωση των κατηγορικών μεταβλητών. Επιπλέον, για την αξιολόγηση της επίδρασης του είδους και της έντασης σωματικής άσκησης στον δεκαετή κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών συμβάντων, τόσο στο σύνολο των συμμετεχόντων όσο και ξεχωριστά ανάλογα με το φύλο τους (λόγω στατιστικά σημαντικής αλληλεπίδρασης μεταξύ του φύλου και των χαρακτηριστικών της σωματικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων), χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης. Τέλος, στατιστικός έλεγχος καλής προσαρμογής των Hosmer και Lemeshow εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση της καλής προσαρμογής του λογιστικού μοντέλου στα δεδομένα. Όλες οι αναφερόμενες τιμές της πιθανότητας σφάλματος τύπου I, p, βασίζονται σε αμφίπλευρες στατιστικές υποθέσεις και συγκρίνονται με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού λογισμικού STATA 14 (TStat srl, Sulmona, Italy).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Κατά τη δεκαετή διάρκεια της μελέτης (2002–2012), η επίπτωση της καρδιαγγειακής νόσου, θανατηφόρου και μη, ήταν 157 ανά 1.000 άτομα και, πιο συγκεκριμένα, 197 ανά 1.000 άνδρες συμμετέχοντες και 117 ανά 1.000 γυναίκες συμμετέχουσες.⁹

Αναφορικά με τη σωματική άσκηση, περισσότερο από το ήμισυ των συμμετεχόντων της μελέτης, και συγκεκριμένα 1.729 άτομα που αντιπροσωπεύουν το 56,8% του δείγματος, παρουσίασε από καθόλου έως ανεπαρκή σωματική δραστηριότητα (<3 METs), με τις γυναίκες να αποδεικνύονται λιγότερο σωματικά δραστήριες σε σύγκριση με τους άνδρες (57,9% έναντι 55,8%, αντίστοιχα). Ο σωματικά δραστήριος πληθυσμός της μελέτης έδειξε εμφανή προτίμηση στην αερόβια σωματική άσκηση (1.174 άτομα, 38,6% του δείγματος) σε σχέση με την άσκηση αντιστάσεων (20 άτομα, 0,7% του δείγματος) και τη μεικτή σωματική άσκηση (119 άτομα, 3,9%), με τους άνδρες να αποτελούν την πλειοψηφία των συμμετεχόντων στα τελευταία δύο είδη σωματικής άσκησης. Όσον αφορά στην ένταση της άσκησης, μετρούμενη μέσω των METs, η μέση τιμή±τυπική απόκλιση ήταν 0,8±1,2 και 1,0±1,4 για τις γυναίκες και τους άνδρες,

αντίστοιχα. Μετά την κατηγοριοποίηση της έντασης της άσκησης των συμμετεχόντων, βάσει της κατάταξης του ACSM, τα ποσοστά κατανομής σε σωματική δραστηριότητα <3 METs, 3–6 METs και ≥6 METs ήταν 67,7%, 23,4% και 8,9% για τις γυναίκες και 62,7%, 26,1% και 11,2% για τους άνδρες, αντίστοιχα. Περισσότερες πληροφορίες για τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος που μελετήθηκε, ανάλογα με την κατάσταση καρδιαγγειακής νόσου στη δεκαετία, αναφέρονται στον πίνακα 1.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται το είδος και η ένταση της σωματικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων, ανάλογα με το εάν εμφάνισαν κάποιο καρδιαγγειακό συμβάν κατά τη δεκαετία. Όπως φάνηκε, το ποσοστό των συμμετεχόντων που ακολουθούσαν έναν από τους εξεταζόμενους τύπους σωματικής δραστηριότητας (αερόβια, αντιστάσεων, μεικτή) δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των ανδρών και των γυναικών που εμφάνισαν κάποιο καρδιαγγειακό συμβάν και εκείνων οι οποίοι δεν εμφάνισαν. Ωστόσο, το ποσοστό των ατόμων που προτιμούσαν τη μεικτή σωματική δραστηριότητα ήταν σχεδόν τριπλάσιο μεταξύ των υγιών ατόμων και στα δύο φύλα. Παράλληλα, τόσο η ένταση της άσκησης όσο και η συχνότητα έντονης σωματικής δραστηριότητας δεν βρέθηκε να διαφέρει μεταξύ των δύο ομάδων των συμμετεχόντων. Παρ' όλα αυτά, οι γυναίκες ασθενείς φάνηκε ότι αφιέρωναν λιγότερο χρόνο (περίπου 15 min λιγότερα) σε κάθε συνεδρία υψηλής έντασης σωματικής δραστηριότητας,

συγκριτικά με τις υγιείς γυναίκες ($p=0,008$). Επιπρόσθετα, ενώ η συχνότητα εκτέλεσης μέτριας σωματικής δραστηριότητας ήταν σημαντικά μεγαλύτερη μεταξύ των υγιών ανδρών συγκριτικά με τους άνδρες που εμφάνισαν κάποιο καρδιαγγειακό συμβάν ($p=0,039$), η διάρκεια αυτής δεν φάνηκε να διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων για κανένα από τα δύο φύλα.

Όσον αφορά στον χρόνο που αφιερώνεται σε καθιστικές δραστηριότητες, αυτός ήταν σημαντικά λιγότερος στις γυναίκες οι οποίες δεν εμφάνισαν καρδιαγγειακή νόσο στη δεκαετία σε σύγκριση με όσες εκδήλωσαν νοσηρότητα ($p=0,046$). Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τον χρόνο και τη συχνότητα βάδισης και των χρόνων σωματικής δραστηριότητας. Τέλος, μεγαλύτερο ποσοστό των υγιών ανδρών του δείγματος σε σχέση με τους νοσούντες ανέφεραν το βάδισμα ως κύρια σωματική δραστηριότητα, καθώς και μεγαλύτερη συμμετοχή σε ομαδικά αθλήματα.

Επιπρόσθετες αναλύσεις διενεργήθηκαν για τη διερεύνηση της σχέσης του είδους σωματικής δραστηριότητας με συμπεριφορικούς παράγοντες που ενδεχομένως σχετίζονται με την καρδιαγγειακή νόσο. Από αυτές, παρατηρήθηκε σημαντική σχέση μεταξύ των καπνισματικών συνθηκών και του είδους της άσκησης, η οποία διατηρήθηκε και κατόπιν διαστρωμάτωσης ανά φύλο και, πιο συγκεκριμένα,

Πίνακας 1. Δημογραφικά, ανθρωπομετρικά και κλινικά στοιχεία και χαρακτηριστικά του τρόπου ζωής του συνόλου των συμμετεχόντων, κατά την αρχική αξιολόγηση, ανάλογα με την επίπτωση της καρδιαγγειακής νόσου: Μελέτη ΑΤΤΙΚΗ, 2002–2012.

	Χωρίς καρδιαγγειακό συμβάν			Με καρδιαγγειακό συμβάν			p**
	Σύνολο (n=1.703)	Άνδρες (n=807)	Γυναίκες (n=896)	Σύνολο (n=317)	Άνδρες (n=198)	Γυναίκες (n=119)	
Ηλικία (έτη), MT±TA	42±12	42±13*	43±12*	57±13	55±12	58±13	<0,001
Έτη εκπαίδευσης (n), MT±TA	12,5±3,5	12,6±3,5*	12,4±3,7*	10,3±4,2	11,1±4,2	9,5±4,1	<0,001
Κάπνισμα (%)	42	64*	45*	35	71	34	0,028
Τσιγάρα/ημέρα, MT±TA	21,9±14,1	24,7±15,1*	18,4±12,0*	26,6±18,7	29,3±19,7	17,7±11,3	<0,001
Πακέτα/έτη, MT±TA	442±426	520±486*	338±325	761±705	867±719	395±312	<0,001
Med Diet Score (0–55)	26,4±6,2	24,4±5,2*	28,1±6,6*	22,8±6,4	22,7±6,3	23,8±7,0	<0,001
Δείκτης μάζας σώματος (kg/m ²)	26,0±4,4	27,3±3,9*	25,0±4,7*	27,9±4,4	28,5±4,1	27,1±5,1	<0,001
Αναλογία μέσης/ισχίου	0,85±0,11	0,92±0,09*	0,79±0,08*	0,92±0,11	0,97±0,09	0,84±0,08	<0,001
Υπέρταση (%)	27	36	21	54	53	45	<0,001
Σακχαρώδης διαβήτης (%)	5	6*	4*	21	22	18	<0,001
Υπερχοληστερολαιμία (%)	41	44*	36*	50	58	58	0,003
C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (mg/L), MT±TA	1,88±2,41	1,1±0,51*	0,94±0,39*	2,41±2,67	11,1±0,69	1,5±0,59	0,001

* $p<0,05$ για συγκρίσεις μεταξύ ατόμων με και χωρίς καρδιαγγειακό συμβάν στη δεκαετία, ανά φύλο

** Στην τελευταία στήλη αναγράφονται οι τιμές p που προέκυψαν από τις συγκρίσεις μεταξύ του συνόλου των συμμετεχόντων, με και χωρίς καρδιαγγειακό συμβάν στη δεκαετία

MT±TA: Μέση τιμή±τυπική απόκλιση

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά σωματικής δραστηριότητας του συνόλου των συμμετεχόντων, ανά φύλο, ανάλογα με την επίπτωση καρδιαγγειακής νόσου (2002–2012): Μελέτη ΑΤΤΙΚΗ.

	Ανδρες		p	Γυναίκες		p
	Χωρίς καρδιαγγειακό συμβάν (n=807)	Με καρδιαγγειακό συμβάν (n=198)		Χωρίς καρδιαγγειακό συμβάν (n=896)	Με καρδιαγγειακό συμβάν (n=119)	
<i>Είδος σωματικής άσκησης</i>						
Όχι άσκηση, %	53	58	0,077	58	51	0,280
Αερόβια, %	40	39		39	47	
Αντιστάσεων, %	1	2		0	0	
Μεικτή, %	6	2		3	2	
Ένταση σωματικής άσκησης (MET*), MT±TA	1,04±1,45	0,88±1,18	0,138	0,84±1,23	0,78±1,01	0,587
<3, %	61	66	0,156	68	63	0,354
3–6, %	28	22		23	29	
≥6, %	11	13		9	8	
Πόσες ημέρες την τελευταία εβδομάδα εκτελέσατε υψηλής έντασης φυσική δραστηριότητα; MT±TA	3,6±2	3,57±1,51	0,920	3,19±1,83	3,05±1,39	0,659
Πόσο χρόνο (min/ημέρα) αφιερώσατε στην εκτέλεση υψηλής έντασης φυσικής δραστηριότητας σε μία από αυτές τις ημέρες; MT±TA	63,04±44,99	60,85±33,72	0,739	61,29±33,24	46,08±23,07	0,008
Πόσες ημέρες την τελευταία εβδομάδα εκτελέσατε μέτριας έντασης φυσική δραστηριότητα εκτός από περπάτημα; MT±TA	3,63±1,61	3,03±1,54	0,039	3,35±1,44	3,08±1,41	0,391
Πόσο χρόνο (min/ημέρα) αφιερώσατε στην εκτέλεση μέτριας έντασης φυσικής δραστηριότητας σε μία από αυτές τις ημέρες; MT±TA	62,31±44,17	50,14±38,33	0,124	55,74±28,96	51,46±35,15	0,514
Πόσες ημέρες την τελευταία εβδομάδα περπατήσατε για τουλάχιστον 10 min; MT±TA	3,67±1,15	3,85±1,18	0,053	3,58±0,93	3,65±1,13	0,452
Πόσο χρόνο (min/ημέρα) αφιερώσατε στο περπάτημα σε μία από αυτές τις ημέρες; MT±TA	22,52±20,38	21,66±16,3	0,584	22,02±19,41	21,38±18,93	0,742
Πόσο χρόνο (ώρες) μίας ημέρας αφιερώσατε σε καθιστική δραστηριότητα την τελευταία εβδομάδα; MT±TA	6,80±2,29	6,81±2,35	0,949	7,39±2,58	6,89±2,52	0,046
Έτη σωματικής δραστηριότητας, MT±TA	12,92±11,12	13,96±14,37	0,480	10,74±10,94	13,27±18,82	0,151
Βάδισμα, %	32	22	0,016	30	32	0,766
Βάρη, %	2	1	0,423	0	0	–
Συμμετοχή σε ομαδικά αθλήματα, %	10	3	0,012	4	1	0,278

* Το MET (metabolic equivalent of task ή μεταβολικό ισοδύναμο εργασίας) ορίζεται ως το πηλίκο της καταναλισκόμενης ενέργειας, σε kJ ή kcal, προς τον μεταβολικό ρυθμό ηρεμίας, σε kJ ή kcal

MT±TA: Μέση τιμή±τυπική απόκλιση

όσοι εκτελούσαν αεροβική ή μεικτή άσκηση συγκριτικά με τους μη αθλούμενους ήταν 62,86% (αεροβική) και 66,39% (μεικτή) μη καπνιστές, και κάπνιζαν λιγότερα τσιγάρα

την ημέρα (-4,42 και -7,93 τσιγάρα/ημέρα, για αερόβια ή μεικτή άσκηση, αντίστοιχα). Αξιολογώντας τη συσχέτιση του είδους της άσκησης με τις διατροφικές συνήθειες των

συμμετεχόντων, φάνηκε ότι οι άνδρες που είχαν μεικτή σωματική δραστηριότητα παρουσίασαν τη χαμηλότερη κατανάλωση βουτύρου και την υψηλότερη κατανάλωση μαργαρίνης, ενώ σχετικά με την κατανάλωση καφέ, προέκυψε ότι η υψηλότερη κατανάλωση παρατηρήθηκε μεταξύ των ανδρών που έκαναν μόνο ασκήσεις αντιστάσεων (58,8% αυτών κατανάλωναν 200–400 mL καφέ/ημέρα), ενώ η χαμηλότερη κατανάλωση παρατηρήθηκε μεταξύ των ανδρών που έκαναν μόνο αερόβια άσκηση (65,5% αυτών κατανάλωναν 0–100 mL καφέ/ημέρα) ($p < 0,05$).

Είδος και ένταση σωματικής άσκησης και δεκαετής επίπτωση καρδιαγγειακής νόσου

Για την αξιολόγηση της πιθανής συσχέτισης του είδους σωματικής άσκησης με τη δεκαετή καρδιαγγειακή επίπτωση ξεχωριστά σε γυναίκες και άνδρες διεξήχθη ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης διαστρωματοποιημένη ανά φύλο, στην οποία επιπλέον ελήφθησαν υπ' όψιν ως πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες δημογραφικά (ηλικία, έτη εκπαίδευσης), κλινικά (υπέρταση, σακχαρώδης διαβήτης, υπερχοληστερολαιμία, C-αντιδρώσα πρωτε-

ΐνη) και συμπεριφορικά (κάπνισμα, προσκόλληση στη μεσογειακή διαίτα) χαρακτηριστικά. Όπως φαίνεται στο αδρό, μη προσαρμοσμένο μοντέλο του πίνακα 3, η μεικτή σωματική άσκηση (συνδυασμός αερόβιας και άσκησης αντιστάσεων) στους άνδρες φάνηκε να προστατεύει κατά 76% (95% διάστημα εμπιστοσύνης [ΔΕ]: 0,07, 0,79), από τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, όταν αυτή συγκρίθηκε με την απουσία άσκησης, ενώ στις γυναίκες δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική σχέση. Μετά την προσθήκη της ηλικίας στο μοντέλο, η μεικτή άσκηση έπαψε να σχετίζεται στατιστικώς σημαντικά με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο, ενώ αναδείχθηκε η προστατευτική δράση της αερόβιας άσκησης έναντι της μη άσκησης στη μείωση κατά 34% αυτού (95% ΔΕ: 0,46, 0,95) μόνο στον ανδρικό πληθυσμό της μελέτης. Η υπεροχή της αερόβιας άσκησης στους άνδρες διατηρήθηκε με την προσθήκη των υπόλοιπων παραγόντων, έως και το τελικό μοντέλο, το οποίο κατέδειξε ότι οι άνδρες συμμετέχοντες σε αερόβια σωματική δραστηριότητα προστατεύονταν κατά 43% (ΣΚ: σχετικός κίνδυνος 0,57, 95% ΔΕ: 0,34, 0,75) από την εκδήλωση καρδιαγγειακής νόσου στη δεκαετία σε σχέση με τους μη αθλούμενους.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα (ΣΚ, 95% ΔΕ) από τα μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης που εφαρμόστηκαν για την αξιολόγηση της διαμεσολαβητικής επίδρασης του είδους φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων (ανά φύλο) στον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακού συμβάντος: Μελέτη ΑΤΤΙΚΗ, 2002–2012.

	Μοντέλο 0	Μοντέλο 1	Μοντέλο 2	Μοντέλο 3	Μοντέλο 4	Μοντέλο 5	Μοντέλο 6
Ανδρες							
<i>Είδος σωματικής άσκησης</i>							
Όχι άσκηση	1	1	1	1	1	1	1
Αερόβια, %	0,92 (0,66, 1,26)	0,66 (0,46, 0,95)	0,68 (0,47, 0,99)	0,65 (0,43, 0,96)	0,61 (0,37, 0,99)	0,60 (0,37, 0,99)	0,57 (0,34, 0,95)
Αντιστάσεων, %	1,42 (0,37, 5,43)	1,87 (0,43, 8,15)	2,41 (0,5, 11,57)	3,00 (0,57, 15,81)	3,29 (0,57, 19,03)	3,32 (0,55, 19,99)	3,19 (0,52, 19,58)
Μεικτή, %	0,24 (0,07, 0,79)	0,46 (0,13, 1,55)	0,51 (0,15, 1,73)	0,40 (0,09, 1,77)	0,59 (0,13, 2,72)	0,57 (0,12, 2,64)	0,64 (0,14, 2,96)
Γυναίκες							
<i>Είδος σωματικής άσκησης</i>							
Όχι άσκηση	1	1	1	1	1	1	1
Αερόβια, %	1,36 (0,92, 2)	1,17 (0,76, 1,8)	1,21 (0,78, 1,87)	1,22 (0,77, 1,94)	1,10 (0,51, 2,37)	1,26 (0,58, 2,75)	1,25 (0,56, 2,81)
Αντιστάσεων, %	–	–	–	–	–	–	–
Μεικτή, %	0,54 (0,13, 2,33)	1,74 (0,38, 7,98)	1,66 (0,36, 7,62)	1,68 (0,36, 7,83)	–	–	–

Μοντέλο 0: Είδος σωματικής άσκησης, μοντέλο 1: Ένταση σωματικής άσκησης+ηλικία, μοντέλο 2: μοντέλο 1+υπέρταση+υπερχοληστερολαιμία+σακχαρώδης διαβήτης, μοντέλο 3: Μοντέλο 2+C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, μοντέλο 4: Μοντέλο 3+τσιγάρα/ημέρα+MedDietScore, μοντέλο 5: Μοντέλο 4+αναλογία μέσης/ισχίου, μοντέλο 6: Μοντέλο 5+έτη εκπαίδευσης

Για την κατασκευή των μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης ελήφθη υπ' όψιν και ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), αλλά προτιμήθηκε ο δείκτης αναλογία μέσης/ισχίου, ως πλέον ειδικός²⁴

ΣΚ: Σχετικός κίνδυνος, 95% ΔΕ: 95% διάστημα εμπιστοσύνης

Επιπλέον, όταν εξετάστηκαν συγκεκριμένες μορφές άσκησης σε σχέση με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο, φάνηκε ότι το βόδισμα και τα ομαδικά αθλήματα προστάτευαν τους άνδρες της μελέτης κατά 40% (ΣΚ: 0,6, 95% ΔΕ: 0,4, 0,91) και 71% (ΣΚ: 0,29, 95% ΔΕ: 0,1, 0,8), αντίστοιχα, από την εκδήλωση καρδιαγγειακής νόσου, ενώ για τις γυναίκες δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά.

Η ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης εφαρμόστηκε και για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της έντασης της σωματικής άσκησης και της δεκαετούς καρδιαγγειακής επίπτωσης, όπως φαίνεται στον πίνακα 4. Η αλληλεπίδραση της έντασης της άσκησης με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο βρέθηκε να είναι σημαντική μετά την προσαρμογή ως προς το φύλο και την ηλικία, αναδεικνύοντας στους νεότερους άνδρες τον προστατευτικό ρόλο της μέτριας έναντι της χαμηλής έντασης φυσικής δραστηριότητας. Η εν λόγω στατιστικά σημαντική σχέση παρέμενε σε κάθε μετάβαση σε επόμενο μοντέλο, με την προσθήκη των επιπλέον παραγόντων, και στο τελικό μοντέλο φάνηκε ότι άνδρες που εκτελούσαν μέτριας έντασης σωματική άσκηση (3,6 METs) είχαν κατά 51% (ΣΚ: 0,49, 95% ΔΕ: 0,27, 0,87) μικρότερο κίνδυνο καρδιαγγειακής νοσηρότητας σε σύγκριση με

εκείνους που εμπλέκονταν σε χαμηλής έντασης άσκηση, δηλαδή <3 METs.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα εργασία αξιολόγησε την επίδραση της έντασης και του είδους της σωματικής άσκησης στον δεκαετή καρδιαγγειακό κίνδυνο, σε δείγμα ενηλίκων ανδρών και γυναικών του πληθυσμού. Αναδείχθηκε η συμβολή της αερόβιας, μέτριας έντασης σωματικής δραστηριότητας στη μείωση της καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνησιμότητας, στους άνδρες συμμετέχοντες, αλλά όχι στις γυναίκες. Η μη συνέπεια των ευρημάτων στον γυναικείο πληθυσμό μπορεί να αποδοθεί σε πληθώρα παραγόντων, όπως βιολογικοί, περιβαλλοντικοί, σχετιζόμενοι με τη μελέτη (συγχυτικοί παράγοντες, μικρός αριθμός γυναικών που εκτελούσε μέτριας έντασης άσκηση κ.λπ.). Αναφορικά με τους βιολογικούς παράγοντες, ενδεικτικά παρατίθενται οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων στην αναδιαμόρφωση –με το πέρασμα της ηλικίας– της αρχιτεκτονικής της καρδιάς, με τη σχετιζόμενη με την ηλικία μείωση των κοιλιακών μυοκυττάρων να επιτελείται μόνο στους άνδρες και όχι

Πίνακας 4. Αποτελέσματα (ΣΚ, 95% ΔΕ) από τα μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης που εφαρμόστηκαν για την αξιολόγηση της διαμεσολαβητικής επίδρασης της έντασης φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων (ανά φύλο) στον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακού συμβάντος: Μελέτη ΑΤΤΙΚΗ, 2002–2012.

	Μοντέλο 0	Μοντέλο 1	Μοντέλο 2	Μοντέλο 3	Μοντέλο 4	Μοντέλο 5	Μοντέλο 6
Ανδρες							
Ένταση σωματικής άσκησης (MET)							1
<3, %	1	1	1	1	1	1	1
3–6, %	0,70 (0,48, 1,03)	0,49 (0,32, 0,75)	0,51 (0,33, 0,78)	0,45 (0,28, 0,72)	0,50 (0,29, 0,88)	0,49 (0,28, 0,87)	0,49 (0,27, 0,87)
≥6, %	1,06 (0,65, 1,71)	0,91 (0,53, 1,57)	0,92 (0,53, 1,62)	0,90 (0,48, 1,67)	0,70 (0,31, 1,59)	0,68 (0,3, 1,56)	0,73 (0,32, 1,67)
Γυναίκες							
Ένταση σωματικής άσκησης (MET)							1
<3, %	1	1	1	1	1	1	1
3–6, %	1,35 (0,88, 2,07)	1,40 (0,86, 2,28)	1,46 (0,89, 2,38)	1,48 (0,89, 2,49)	1,47 (0,58, 3,7)	1,47 (0,58, 3,76)	1,43 (0,53, 3,84)
≥6, %	0,92 (0,44, 1,91)	1,06 (0,48, 2,35)	1,03 (0,45, 2,37)	0,94 (0,37, 2,4)	0,81 (0,2, 3,27)	1,04 (0,26, 4,13)	1,23 (0,3, 5,06)

Μοντέλο 0: Ένταση σωματικής άσκησης, μοντέλο 1: Ένταση σωματικής άσκησης+ηλικία, μοντέλο 2: Μοντέλο 1+υπέρταση+υπερχοληστερολαιμία+σασκαρώδης διαβήτης, μοντέλο 3: Μοντέλο 2+C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, μοντέλο 4: Μοντέλο 3+τσιγάρα/ημέρα+MedDietScore, μοντέλο 5: Μοντέλο 4+αναλογία μέσης/ισχίου, μοντέλο 6: Μοντέλο 5+έτη εκπαίδευσης

Για την κατασκευή των μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης ελήφθη υπ' όψιν και ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), αλλά προτιμήθηκε ο δείκτης αναλογία μέσης/ισχίου, ως πλέον ειδικός³⁴

ΣΚ: Σχετικός κίνδυνος, 95% ΔΕ: 95% διάστημα εμπιστοσύνης, MET: Μεταβολικό ισοδύναμο εργασίας (metabolic equivalent of task)

στις γυναίκες,¹⁸ καθώς και οι διαφορετικές αποκρίσεις στην άσκηση, με τις γυναίκες να βασίζονται περισσότερο στη χρήση των λιπιδίων ως ενεργειακό υπόστρωμα¹⁹ και τους άνδρες στον αναερόβιο μεταβολισμό.²⁰ Σε κάθε περίπτωση, ο ειδικός ρόλος του φύλου στη σχέση μεταξύ είδους και έντασης σωματικής άσκησης και καρδιαγγειακής υγείας χρήζει περαιτέρω διερεύνησης, με σκοπό την εξέταση της πιθανής ανάγκης για διαφοροποίηση των συστάσεων άσκησης που προτείνονται ανάλογα με το φύλο.

Η εδραίωση της θέσης της αερόβιας άσκησης για την προάσπιση της καρδιαγγειακής υγείας τα τελευταία έτη κρίνεται δικαιολογημένη βάσει των ευρημάτων δεκάδων μελετών, περιλαμβανομένης και της παρούσας μελέτης. Πρόσφατη μετα-ανάλυση προοπτικών μελετών κατέληξε στη συσχέτιση του τρεξιμάτος με την κατά 30% μείωση της καρδιαγγειακής θνησιμότητας,²¹ με τα αποτελέσματα υπέρ της αερόβιας άσκησης να αναδεικνύονται ακόμη και στους ηλικιωμένους συμμετέχοντες, σύμφωνα με προηγούμενη πολυκεντρική μελέτη που εξέτασε τη βάδιση ως είδος αερόβιας άσκησης.²² Οι εμπλεκόμενοι μηχανισμοί που φαίνεται να εξηγούν τα εν λόγω αποτελέσματα είναι η επίδραση της αερόβιας άσκησης στη βελτίωση της ινσουλινοευαισθησίας και του λιπιδαιμικού προφίλ, καθώς και στην αύξηση της ενεργειακής δαπάνης η οποία συνεισφέρει στη διατήρηση ενός υγιούς σωματικού βάρους.^{23,24} Κατά τη διάρκεια της αερόβιας άσκησης συντελούνται μεταβολικές προσαρμογές, όπως η αύξηση του αριθμού των μιτοχονδρίων και των οξειδωτικών ενζύμων, οι οποίες επιφέρουν αύξηση της ικανότητας για αερόβιο μεταβολισμό και σε βάθος χρόνου βελτιωμένη καρδιοαναπνευστική ικανότητα.²⁵ Επιπλέον, έχει αναδειχθεί από πληθώρα μελετών η συμβολή της αερόβιας άσκησης στη βελτίωση της ενδοθηλιακής λειτουργίας των αθλούμενων, μέσω της μείωσης της αρτηριακής πίεσης, του οξειδωτικού stress και της ενίσχυσης της διαθεσιμότητας του αγγειοδιασταλτικού παράγοντα μονοξειδίου του αζώτου (NO).²⁶

Η άσκηση αντιστάσεων έχει ως κύρια δράση την υπερτροφία των μυών και κατά συνέπεια την αύξηση της δύναμης.²⁵ Ωστόσο, έχει δειχθεί και η συμβολή της στην αύξηση της ινσουλινοευαισθησίας, μέσω της αυτοκρινούς δράσης της μυϊκής σύσπασης στο μονοπάτι σηματοδότησης της ινσουλίνης.²⁷ Επιπρόσθετα, μελέτες έχουν δείξει ότι η αυξημένη κατανάλωση O₂ μετά από προπόνηση με αντιστάσεις επιτείνει την ενεργειακή δαπάνη, πιθανόν μέσω της λιπόλυσης, γεγονός που μπορεί αφ' ενός να ενισχύσει απώλεια βάρους συνδυαστικά με αεροβική άσκηση και αφ' ετέρου να βελτιώσει τον μεταβολισμό των λιπιδίων.²⁸ Ωστόσο, οι μηχανισμοί αυτοί δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως ούτε έχει τεκμηριωθεί ο καρδιοπροστατευτικός

ρόλος της άσκησης αντιστάσεων, ενώ και στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκε άμεση συσχέτισή της με την καρδιαγγειακή έκβαση των συμμετεχόντων. Σε κάθε περίπτωση, όμως, απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση.

Στην παρούσα εργασία αναδείχθηκε επίσης η θετική επίδραση της μέτριας έντασης άσκησης στον καρδιαγγειακό κίνδυνο, ιδιαίτερα για τους άνδρες συμμετέχοντες. Σε κοινή γραμμή με το εν λόγω εύρημα, πρόσφατη μετα-ανάλυση προοπτικών μελετών έδειξε 20% και 18% μείωση των καρδιαγγειακών επεισοδίων για τους άνδρες και τις γυναίκες, αντίστοιχα, που εμπλέκονται σε μέτριας έντασης άσκηση, με τα αποτελέσματα ωστόσο να στερούνται στατιστικής σημαντικότητας στις γυναίκες αναφορικά με τον κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου.²⁹ Σε άλλη μελέτη, οι ερευνητές πρότειναν την αύξηση της έντασης της άσκησης στις γυναίκες για την αποκόμιση καρδιαγγειακού οφέλους,³⁰ γεγονός το οποίο δεν υποστηρίζεται από την παρούσα εργασία και συνιστά γενικότερα σημείο ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο στην επιστημονική κοινότητα. Παρ' όλο που η αύξηση της έντασης της άσκησης, ακόμη και με διατήρηση σταθερής της ενεργειακής δαπάνης, πλεονεκτεί ως προς την πρόκληση καρδιαγγειακών και μεταβολικών προσαρμογών και τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής απόδοσης,³¹ μελέτες έχουν δείξει αύξηση των καρδιαγγειακών συμβάντων ως οξεία ή χρόνια επιπλοκή της πολύ έντονης άσκησης, όπως ο αιφνίδιος καρδιακός θάνατος, το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, η κοιλική μαρμαρυγή, η ίνωση του μυοκαρδίου και η ασβεστοποίηση των στεφανιαίων αρτηριών.³² Πιθανές αιτίες αποτελούν η κόπωση και η πίεση που δημιουργεί η υπερβολική άσκηση στην καρδιά, και ειδικά στη δεξιά κοιλία, και η συνοδός απελευθέρωση βιομορίων, όπως η τροπονίνη και το κοιλιακό νατριουρητικό πεπτίδιο, χωρίς όμως να έχει επιβεβαιωθεί η παθολογική δράση των φυσιολογικών αυτών σημάτων.³³ Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και το προφίλ του αθλούμενου, με τους σωματικά αδρανείς, τους μεγαλύτερους σε ηλικία και τους διαγνωσθέντες με κάποια καρδιαγγειακή νόσο να αποτελούν τις πλέον επιρρεπείς ομάδες των εν λόγω μελετών,³¹ και άρα, σε πρακτικό επίπεδο, να χρήζουν περισσότερο προσεκτικής ερμηνείας των συστάσεων άσκησης, οι οποίες μέχρι στιγμής δεν κάνουν λόγο για ανώτερο κατώφλι έντασης, σε αντίθεση με το κατώτερο, που έχει ήδη οριστεί στα 3 METs για τους ενήλικες.¹⁷

Στο σημείο αυτό, απαραίτητη καθίσταται η αναφορά ορισμένων περιορισμών της παρούσας εργασίας. Τα αναφερόμενα αποτελέσματα πηγάζουν από έρευνα παρατήρησης που διεξήχθη στην περιοχή της Αττικής. Επομένως, είναι αδύνατη αφ' ενός η εξαγωγή σχέσεων αιτιότητας και αφ'

ετέρου η γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού. Παρ' όλα αυτά, πρόκειται για μια μακροχρόνια προοπτική μελέτη, με επαρκές και αντιπροσωπευτικό δείγμα. Επιπλέον, η χρήση του ερωτηματολογίου IPAQ για την αξιολόγηση των παραμέτρων της σωματικής δραστηριότητας, αν και έχει θεωρηθεί έγκυρη και ευρέως διαδεδομένη σε αντίστοιχες μελέτες, προσθέτει το σφάλμα της υποκειμενικότητας και της υπο- ή υπερκαταγραφής. Τέλος, ο μικρός αριθμός των εμπλεκόμενων σε άσκηση αντιστάσεων και σε υψηλής έντασης άσκηση πιθανόν να απέκρυψε κάποια επιπλέον σχέση μεταξύ των συγκεκριμένων παραγόντων και του καρδιαγγειακού κινδύνου. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι τα χαμηλά αυτά ποσοστά αντανakλούν τις επιλογές των κατοίκων Αττικής στις αρχές της δεκαετίας του 2000, οι οποίοι παρουσίαζαν εμφανή προτίμηση σε δραστηριότητες όπως το βάδισμα, το τρέξιμο και τα ομαδικά αθλήματα σε ερασιτεχνικό επίπεδο, και ο

σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η παρατήρηση του πληθυσμού και όχι η διεξαγωγή παρέμβασης στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας αυτού.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη ενισχύει τα επιστημονικά δεδομένα που υποστηρίζουν την ωφέλιμη και ανεξάρτητη δράση της αερόβιας και μέτριας έντασης σωματικής δραστηριότητας στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου, ιδιαίτερα στους άνδρες. Η ξεχωριστή επίδραση του φύλου παρέχει επιπλέον έναυσμα στην περαιτέρω διερεύνηση του εν λόγω παράγοντα. Παράλληλα, όμως, λόγω της ασυμβατότητας του πολυαποδεδειγμένου καρδιοπροστατευτικού ρόλου της σωματικής άσκησης με την επικρατούσα στην κοινωνία σωματική αδράνεια, συνιστά ζωτικής σημασίας η αρωγή των συστημάτων δημόσιας υγείας στην αποτελεσματικότερη προώθηση της φυσικής δραστηριότητας στον ελληνικό –και όχι μόνο– πληθυσμό.

ABSTRACT

The association between the type and intensity of physical activity and 10-year cardiovascular disease risk: The ATTICA study, 2002–2012

E. GITSI,¹ D. PANAGIOTAKOS,¹ T. TSIAMPALIS,¹ J. SKOUMAS,² C. CHRYSOHOOU,² C. PITSAVOS¹

¹Department of Nutrition-Dietetics, Harokopio University, Athens, ²First Cardiology Clinic, "Hippokration" General Hospital of Athens, School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2023, 40(2):192–202

OBJECTIVE To study the association of the type and intensity level of exercise with the 10-year incidence of cardiovascular disease (CVD) in a sample of adult men and women in the Attica region of Greece. **METHOD** An epidemiological survey, the ATTICA study, was conducted during the period 2002–2012; 1,514 men and 1,528 women, aged 18–89 years, with no cardiovascular or other chronic diseases, were enrolled voluntarily at baseline examination. The data on 2,020 participants who provided accurate information on 10-year CVD incidence, and demographic, clinical and behavioral characteristics, were used in the final analysis for this study. Regarding physical activity, participants were classified into subgroups, according to the type, i.e., aerobic, resistance or mixed exercise, and intensity, i.e., low, moderate or high, as measured using metabolic equivalence of energy expenditure (MET). **RESULTS** In the male participants, an independent protective role of aerobic exercise was demonstrated, compared to no exercise, in reducing CVD risk by 43% (95% confidence interval [CI]: 0.34, 0.75). The contribution of specific forms of exercise, including walking and participation in team sports, in preventing the development of CVD, also appeared to be significant. Engaging in moderate-intensity exercise, i.e., 3–6 METs, compared with low-intensity exercise, i.e., 0–3 METs, was associated with a 51% reduction in CVD morbidity and mortality (95% CI: 0.27, 0.87), in the male participants, after adjusting for confounding factors. An inadequate, low intensity level of physical activity (<3 METs) was reported by the majority of the study participants, specifically, 56.8%. **CONCLUSIONS** These findings support the beneficial role of moderate-intensity aerobic physical activity in the protection of cardiovascular health in adults, and particularly in men, and highlight the need for formulation of more effective strategies to enhance physical activity levels in the adult population of Attica.

Key words: Aerobic, Anaerobic, Cardiovascular disease, Exercise, Incidence

Βιβλιογραφία

- ROTH GA, JOHNSON C, ABA JOBIR A, ABD-ALLAH F, ABERA SF, ABYU G ET AL. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol* 2017, 70:1–25
- TIMMIS A, TOWNSEND N, GALE CP, TORBICA A, LETTINO M, PETERS-EN SE ET AL. European Society of Cardiology: Cardiovascular disease statistics 2019. *Eur Heart J* 2020, 41:12–85
- PELLICCIA A, SHARMA S, GATI S, BÄCK M, BÖRJESSON M, CASELLI S ET AL. 2020 ESC guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J* 2021, 42:17–96
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Saving lives, spending less: The case for investing in noncommunicable diseases. WHO, Geneva, 2020. Available at: <http://apps.who.int/bookorders>
- ARNETT DK, BLUMENTHAL RS, ALBERT MA, BUROKER AB, GOLDBERGER ZD, HAHN EJ ET AL. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. *Circulation* 2019, 140:e596–e646
- LAINE J, KUVAJA-KÖLLNER V, PIETILÄ E, KOIVUNEVA M, VALTONEN H, KANKAANPÄÄ E. Cost-effectiveness of population-level physical activity interventions: A systematic review. *Am J Health Promot* 2014, 29:71–80
- VISSEREN FLJ, MACH F, SMULDERS YM, CARBALLO D, KOSKINAS KC, BÄCK M ET AL. 2021 ESC guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies with the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J* 2021, 42:3227–3337
- GUTHOLD R, STEVENS GA, RILEY LM, BULL FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health* 2018, 6:e1077–e1086
- TAMBALIS KD, PANAGIOTAKOS DB, GEORGIOPOULOU EN, MELLOR DD, CHRYSOHOOU C, KOULI GM ET AL. Impact of physical activity category on incidence of cardiovascular disease: Results from the 10-year follow-up of the ATTICA study (2002–2012). *Prev Med* 2016, 93:27–32
- PITSAVOS C, PANAGIOTAKOS DB, CHRYSOHOOU C, STEFANADIS C. Epidemiology of cardiovascular risk factors in Greece: Aims, design and baseline characteristics of the ATTICA study. *BMC Public Health* 2003, 3:32
- PANAGIOTAKOS DB, GEORGIOPOULOU EN, PITSAVOS C, CHRYSOHOOU C, METAXA V, GEORGIPOULOS GA ET AL. Ten-year (2002–2012) cardiovascular disease incidence and all-cause mortality, in urban Greek population: The ATTICA study. *Int J Cardiol* 2015, 180:178–184
- KATSOUYANNI K, RIMM EB, GNARDELLIS C, TRICHOPOULOS D, POLYCHRONOPOULOS E, TRICHOPOULOU A. Reproducibility and relative validity of an extensive semi-quantitative food frequency questionnaire using dietary records and biochemical markers among Greek schoolteachers. *Int J Epidemiol* 1997, 26(Suppl 1):S118–S127
- PANAGIOTAKOS DB, MILIAS GA, PITSAVOS C, STEFANADIS C. Med-DietScore: A computer program that evaluates the adherence to the Mediterranean dietary pattern and its relation to cardiovascular disease risk. *Comput Methods Programs Biomed* 2006, 83:73–77
- CRAIG CL, MARSHALL AL, SJÖSTRÖM M, BAUMAN AE, BOOTH ML, AINSWORTH BE ET AL. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35:1381–1395
- TIPTON CM, FRANKLIN BA. The language of exercise. In: Tipton CM, American College of Sports Medicine (eds) *ACSM's advanced exercise physiology*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006:3–10
- JETTÉ M, SIDNEY K, BLÜMCHEN G. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol* 1990, 13:555–565
- MAGAL M, SCHEINOWITZ M. Benefits and risks associated with physical activity. In: American College of Sports Medicine (ed) *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 10th ed. Wolters Kluwer, Philadelphia, 2017:1–21
- KELLER KM, HOWLETT SE. Sex differences in the biology and pathology of the aging heart. *Can J Cardiol* 2016, 32:1065–1073
- DEVRIES MC. Sex-based differences in endurance exercise muscle metabolism: Impact on exercise and nutritional strategies to optimize health and performance in women. *Exp Physiol* 2016, 101:243–249
- PANISSA VLG, JULIO UF, FRANÇA V, LIRA FS, HOFMANN P, TAKITO MY ET AL. Sex-related differences in self-paced all out high-intensity intermittent cycling: Mechanical and physiological responses. *J Sports Sci Med* 2016, 15:372–378
- PEDISIC Z, SHRESTHA N, KOVALCHIK S, STAMATAKIS E, LIANGRUENROM N, GRGIC J ET AL. Is running associated with a lower risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2020, 54:898–905
- SOARES-MIRANDA L, SISCOVICK DS, PSATY BM, LONGSTRETH WT Jr, MOZAFFARIAN D. Physical activity and risk of coronary heart disease and stroke in older adults: The Cardiovascular Health Study. *Circulation* 2016, 133:147–155
- JIANG Y, TAN S, WANG Z, GUO Z, LI Q, WANG J. Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 diabetes. *J Exerc Sci Fit* 2020, 18:7–13
- HALVERSTADT A, PHARES DA, WILUND KR, GOLDBERG AP, HAGBERG JM. Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women. *Metabolism* 2007, 56:444–450
- CAUZA E, HANUSCH-ENSERER U, STRASSER B, LUDVIK B, METZSCHIMMERL S, PACINI G ET AL. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil* 2005, 86:1527–1533

26. SEALS DR, NAGY EE, MOREAU KL. Aerobic exercise training and vascular function with ageing in healthy men and women. *J Physiol* 2019, 597:4901–4914
27. YASPELKIS BB 3rd. Resistance training improves insulin signaling and action in skeletal muscle. *Exerc Sport Sci Rev* 2006, 34:42–46
28. OSTERBERG KL, MELBY CL. Effect of acute resistance exercise on postexercise oxygen consumption and resting metabolic rate in young women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2000, 10:71–81
29. LI J, SIEGRIST J. Physical activity and risk of cardiovascular disease – a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Environ Res Public Health* 2012, 9:391–407
30. DIEP L, KWAGYAN J, KURANTSIN-MILLS J, WEIR R, JAYAM-TROUTH A. Association of physical activity level and stroke outcomes in men and women: A meta-analysis. *J Womens Health (Larchmt)* 2010, 19:1815–1822
31. FRANKLIN BA, THOMPSON PD, AL-ZAITI SS, ALBERT CM, HIVERT MF, LEVINE BD ET AL. Exercise-related acute cardiovascular events and potential deleterious adaptations following long-term exercise training: Placing the risks into perspective – an update: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2020, 141:e705–e736
32. O'KEEFE EL, TORRES-ACOSTA N, O'KEEFE JH, LAVIE CJ. Training for longevity: The reverse J-curve for exercise. *Mo Med* 2020, 117:355–361
33. LEVINE BD. Can intensive exercise harm the heart? The benefits of competitive endurance training for cardiovascular structure and function. *Circulation* 2014, 130:987–991
34. ASHWELL M, GUNN P, GIBSON S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: Systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012, 13:275–286

Corresponding author:

E. Gitsi, Harokopio University, 70 Eleftheriou Venizelou street, 176 76 Kallithea, Attica, Greece
e-mail: evitagitsi@gmail.com