



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Πανεπιστημιούπολη - 69100 Κομοτηνή



Διίδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Κλινική Άσκηση &
Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ
DEMOKRITOS

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
& ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ
Ινστιτούτο Πληροφορικής
& Τηλεπικοινωνιών
Τ.Θ. 60037 Αγία Παρασκευή Αττική

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με τίτλο:

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΠΟΥ
ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΒΛΗΘΕΙ ΣΕ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ**

Της Ειρήνης Τσιτλακίδου (Α.Μ. 12031/2019)

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Ελένη Δούδα
Καθηγήτρια Σ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

2^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Ηλίας Σμήλιος
Αναπληρωτής Καθηγητής Σ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

3^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Απόστολος Σπάσης
Μέλος Ε.Ε.Π., Σ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, Σεπτέμβριος 2022



**© 2022 Διϊδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία»**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τ.Ε.Φ.Α.Α.) της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Σ.Ε.Φ.Α.Α.) του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης (Δ.Π.Θ.) σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» (Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ») - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.



Αφιέρωση

*Στην οικογένειά μου για την υπομονή
και τη συμπαράσταση που μου έδειξαν
μέχρι την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας.*



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη μελέτη για την κατανόηση και τη συνεργασία μας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Επιστημονικό Συμβούλιο και τον Διευθυντή της στεφανιαίας μονάδας του Γ.Ν.ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΕΙΟΥ που έδωσαν τη συγκατάθεση για τη διεξαγωγή της παρούσας μελέτης. Επιπλέον, είμαι ευγνώμων για την πολύτιμη βοήθεια του ιατρικού, νοσηλευτικού προσωπικού της στεφανιαίας μονάδας καθώς και του λοιπού προσωπικού του νοσοκομείου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Επιβλέπουσα Καθηγήτριά μου κα Ελένη Δούδα καθώς και όλους τους Καθηγητές του Διιδρυματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος “Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία” του Δ.Π.Θ. που υλοποιήθηκε σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» (Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ») - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, για τις σημαντικές γνώσεις που αποκόμισα στον τομέα της σωματικής άσκησης και του αθλητισμού καθώς και στους τρόπους συνδιασμού του συγκεκριμένου τομέα με αυτόν της νοσηλευτικής.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ειρήνη Τσιτλακίδου: Η επίδραση της αερόβιας άσκησης στους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ενός εμφράγματος του μυοκαρδίου σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική

(Υπό την επίβλεψη της Καθηγήτριας κ. Ελένης Δούδα)

Στην Ευρώπη οι καρδιοαγγειακές ασθένειες είναι υπεύθυνες για το 49% της θνησιμότητας και η κύρια αιτία για τον πρόωρο θάνατο. Ο σκοπός της παρούσας κλινικής μελέτης ήταν να ερευνήσει την επίδραση της αερόβιας άσκησης στους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης επεισοδίου εμφράγματος του μυοκαρδίου σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική. Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 24 ασθενείς (άνδρες n=18, γυναίκες n=6), ηλικίας $47,33 \pm 7,08$ ετών, που είχαν υποστεί οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, το οποίο αντιμετωπίστηκε με πρωτογενή διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αγγείων, χωρίς να έχει προηγηθεί θρομβόλυση. Οι συμμετέχοντες είχαν ελεύθερο διαιτολόγιο σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους, ακολουθούσαν φαρμακευτική αγωγή με αντιαιμοπεταλιακά, στατίνες και β-blocker και ορισμένοι λάμβαναν αντιδιαβητική αγωγή και αντιπερτασική, καθώς είχαν σακχαρώδη διαβήτη και υπέρταση. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες, την ομάδα άσκησης (n=12) και την ομάδα ελέγχου (n=12). Η ομάδα άσκησης ακολούθησε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης διάρκειας 8 εβδομάδων: 5 λεπτά προθέρμανση, 20-30 λεπτά αερόβια άσκηση, 5 μέρες/ εβδομάδα, 40%-70% HRmax με προοδευτική αύξηση ανά εβδομάδα και 5 έως 8 λεπτά αποθεραπεία. Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή και στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης και αφορούσαν στους παράγοντες κινδύνου [αρτηριακή πίεση, γλυκόζη αίματος, δυσλιπιδαιμία (TG, HDL, LDL), σωματική μάζα, ύψος από όρθια θέση, δείκτης BMI, περιφέρεια μέσης]. Η ανάλυση συνδιακύμανσης ANCOVA, με συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής, έδειξε ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ της ομάδας άσκησης και της ομάδας ελέγχου στη σωματική μάζα [$F_{(1,23)}=12.91$, $p=0.002$], στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,23)}=7.03$, $p=0.015$], στον δείκτη BMI [$F_{(1,23)}=11.08$, $p=0.004$], στην ολική χοληστερόλη [$F_{(1,23)}=12.91$,



$p=0.002$] και στην LDL χοληστερόλη [$F_{(1,23)}=10.91$, $p=0.002$]. Επίσης, το όφελος από την αερόβια άσκηση δεν επηρεάζεται και δεν καθορίζεται από το φύλο του ατόμου που ασκείται ($p>0.05$). Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διαφαίνεται ο ευεργετικός ρόλος της αερόβιας άσκησης στη μείωση εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική. Κρίνεται αναγκαία η ενημέρωση των ατόμων που έχουν ήδη υποστεί ένα οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου να συμμετέχουν συστηματικά σε οργανωμένα επιβλεπόμενα προγράμματα άσκησης καθώς η πρόληψη για την αποφυγή ενός δεύτερου επεισοδίου εμφράγματος είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη ζωή τους.

Λέξεις Κλειδιά: *αερόβια άσκηση, παράγοντες κινδύνου, έμφραγμα του μυοκαρδίου*



ABSTRACT

Eirini Tsitkakidou: Effect of aerobic exercise on risk factors of an episode of myocardial infarction in patients who have undergone percutaneous coronary angioplasty

(Under the supervision of the ProfessorDr. Helen Douda)

In Europe cardiovascular diseases are responsible for 49% of mortality and the main cause of premature death. The purpose of this clinical study was to investigate the effect of aerobic exercise on the risk factors of an episode of myocardial infarction in patients who have undergone diathermic coronary angioplasty. A total of 24 patients participated voluntarily in the study (men n=18, women n=6), aged 47.33 ± 7.08 years, who had suffered an acute myocardial infarction, which was treated with primary percutaneous angioplasty of the coronary vessels, without prior thrombolysis. Participants had a free diet according to their preferences, followed medication with antiplatelets, statins and beta-blockers, and some were receiving antidiabetic treatment and antipertensive, as they had diabetes mellitus and hypertension. Patients were divided into two equal groups: the exercise group (n=12) and the control group (n=12). The exercise group followed an 8-week aerobic exercise program: 5 minutes of warm-up, 20-30 minutes of aerobic exercise, 5 days/ week, 40%-70% HRmax with progressive increase per week and 5 to 8 minutes of recovery. Measurements were obtained at the beginning and end of the intervention exercise program and related to risk factors [blood pressure, blood glucose, dyslipidemia (TG, HDL, LDL), body mass, height from an standing position, BMI index, waist circumference]. The ANCOVA analysis, with the initial measurement of each variable as a covariate, showed that there were statistically significant differences between the exercise group and the control group in body weight [$F_{(1,23)}=12.91$, $p=0.002$], in the waist circumference [$F_{(1,23)}=7.03$, $p=0.015$], in the BMI index [$F_{(1,23)}=11.08$, $p=0.004$], in total cholesterol [$F_{(1,23)}=12.91$, $p=0.002$] and in LDL cholesterol [$F_{(1,23)}=10.91$, $p=0.002$]. Also, the benefit of aerobic exercise is not affected and is not determined by the gender of the person who exercising ($p>0.05$). The results of this study revealed the beneficial role of aerobic exercise in reducing the prevalence of risk factors in patients who have undergone diathermic



coronary angioplasty. It is necessary to inform people who have already suffered an acute myocardial infarction to participate systematically in organized supervised exercise programs as well as the prevention for the avoiding a second episode of heart attack is especially important for their lives.

Keywords: *aerobic exercise, risk factors, myocardial infarction*



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iiiiv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ABSTRACT	vii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	xii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xiii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
Προσδιορισμός του προβλήματος	14
Σκοπός της έρευνας	16
Σημασία της έρευνας.....	16
Υποθέσεις της έρευνας.....	17
Στατιστικές υποθέσεις	17
Οριοθετήσεις της έρευνας.....	18
Λειτουργικοί Ορισμοί	18
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	20
Συμπτώματα του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου	21
Παθοφυσιολογία του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου.....	21
Παράγοντες κινδύνου	23
Τρόποι αντιμετώπισης και θεραπείας	25
Η άσκηση ως μέσο αποκατάστασης	27



III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	30
Δείγμα	30
Διαδικασία συλλογής δεδομένων	30
Πρόγραμμα παρέμβασης	33
Περιγραφή οργάνων	34
Στατιστική ανάλυση	34
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	35
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	39
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	41
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης διάρκειας οκτώ εβδομάδων.....	33
-------------------	---	----



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.	Τρόπος προώθησης του καθετήρα στα στεφανιαία αγγεία	25
Εικόνα 2.	Προώθηση του μπαλονιού μέσα στην αρτηρία.....	26
Εικόνα 3.	Τοποθέτηση του stent μέσα στην αρτηρία	27

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

Σχήμα 1.	Αποτελέσματα της συχνότητας εμφάνισης καπνίσματος σε κάθε ομάδα χωριστά.....	35
Σχήμα 2.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στη σωματική μάζα μεταξύ των δύο ομάδων.....	36
Σχήμα 3.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην περιφέρεια μέσης μεταξύ των δύο ομάδων.....	36
Σχήμα 4.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στον δείκτη BMI μεταξύ των δύο ομάδων.....	37
Σχήμα 5.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην ολική χοληστερόλη μεταξύ των δύο ομάδων.....	37
Σχήμα 6.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην LDL χοληστερόλη μεταξύ των δύο ομάδων.....	38
Σχήμα 7.	Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στη συστολική αρτηριακή πίεση μεταξύ των δύο ομάδων.....	38



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΒΛΗΘΕΙ ΣΕ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στεφανιαία νόσος είναι η κύρια αιτία της θνησιμότητας σε όλο τον κόσμο (Buchan et al., 2012; Williams et al., 2002). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (2015), 17.5 εκατομμύρια θάνατοι καταγράφηκαν το 2012 από καρδιαγγειακά νοσήματα και με εκτιμήσεις του European Heart Network (Allender et al., 2008), τα καρδιαγγειακά νοσήματα ευθύνονται ετησίως για >4.3 εκατομμύρια θανάτους στην Ευρώπη και για >2.0 εκατομμύρια θανάτους στην ΕΕ (48% και 42% όλων των θανάτων αντίστοιχα). Επιπλέον, έχει υπολογιστεί ότι η ετήσια δαπάνη για την νοσηλεία ασθενών με καρδιαγγειακές ασθένειες στην Ευρώπη ανέρχεται περίπου στα 192 δις και περίπου 16.300.000 Αμερικανοί έχουν ιστορικό εμφράγματος του μυοκαρδίου ενώ 9.000.000 βιώνουν στηθάγχη με το εκτιμώμενο συνολικό κόστος για τη στεφανιαία νόσο να ανέρχεται στα 207,3 δισεκατομμύρια δολάρια για το 2013 (Mozaffarian et al., 2016).

Προσδιορισμός του προβλήματος

Το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (Ο.Ε.Μ.) αποτελεί την πρώτη αιτία θανάτου σε παγκόσμιο επίπεδο και προκαλείται όταν οι περιοχές της καρδιάς δεν αιματώνονται σωστά διότι δεν λαμβάνουν όσο αίμα απαιτείται προκειμένου να διεξαχθεί ομαλά η λειτουργία της. Αυτό συμβαίνει επειδή οι στεφανιαίες αρτηρίες που αιματώνουν την καρδιά αποφράσσονται λόγω ρήξης της αθηρωματικής πλάκας και τη δημιουργία θρόμβου (Lu et al., 2015).

Το Ο.Ε.Μ. σχετίζεται με το σχηματισμό πλακών στο εσωτερικό τοίχωμα της αρτηρίας, οι οποίες μπλοκάρουν ή μειώνουν τη ροή του αίματος στην καρδιά και βλάπτουν τον καρδιακό μυ λόγω της έλλειψης πρόσληψης οξυγόνου (Lu et al., 2015). Δεδομένα υποστηρίζουν τη ραγδαία αύξηση της συχνότητας εμφάνισης του εμφράγματος μυοκαρδίου, όπως για παράδειγμα στην Κίνα, που η θνησιμότητα λόγω εμφράγματος αυξήθηκε 5,6 φορές από το 1987 έως το 2014 (Chang et al., 2017).



Η διάνοιξη του αποφραγμένου αγγείου γίνεται είτε φαρμακευτικά είτε μηχανικά (Anderson et al., 2011). Η φαρμακευτική διάνοιξη συνίσταται στη χορήγηση θρομβολυτικών φαρμάκων, τα οποία ενεργοποιούν μηχανισμούς λύσης του θρόμβου, που έχουν ως αποτέλεσμα τη διάνοιξη του αγγείου. Η αποτελεσματικότητα αυτών των φαρμάκων ωστόσο σχετίζεται με τον χρόνο χορήγησης μετά την έναρξη των συμπτωμάτων καθώς είναι πολύ αποτελεσματικά εάν χορηγηθούν μέσα στην πρώτη ώρα, αλλά η αποτελεσματικότητά τους μειώνεται ραγδαία δώδεκα ώρες από την έναρξη του εμφράγματος.

Με τη μηχανική μέθοδο διάνοιξης του αγγείου με τη μορφή επείγουσας πρωτογενούς αγγειοπλαστικής, διενεργείται στεφανιογραφία με τη χρήση τοπικού αναισθητικού, όπου πραγματοποιείται προώθηση λεπτών καθετήρων από το χέρι του ασθενούς, διαμέσου της κερδικής αρτηρίας εντός του στομίου των δύο στεφανιαίων αρτηριών. Με αυτήν τη μέθοδο, διαπιστώνεται το σημείο που βρίσκεται η οξεία απόφραξη και την ίδια στιγμή πραγματοποιείται διάνοιξη με τη χρήση ενός μπαλονιού και την τοποθέτηση κάποιων εσωτερικών μεταλλικών πλεγμάτων (stent). Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτεί τη χρήση ισχυρών θρομβολυτικών φαρμάκων και άρα μειώνεται ο κίνδυνος της αιμορραγίας. Κυρίως, εξασφαλίζεται η πλήρης διάνοιξη του αγγείου σε πολύ μεγάλο ποσοστό, μειώνεται η έκταση του εμφραγματικού μυοκαρδίου και ελαττώνονται οι πιθανότητες επανέμφραξης του αγγείου, αφού αντιμετωπίζεται και η υποκείμενη στένωση της αρτηρίας (Anderson et al., 2011).

Επιπρόσθετα από τα φάρμακα και τις χειρουργικές επεμβάσεις, επιδημιολογικά στοιχεία έχουν δείξει ότι η άσκηση, όπως το ανέβασμα σκαλοπατιών, το περπάτημα και η φυσική δραστηριότητα, συσχετίζεται αντιστρόφως με τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά αίτια (Paffenbarger et al., 1986). Κατά συνέπεια, η άσκηση θεωρείται ως μια αποτελεσματική συμπληρωματική θεραπεία και συνήθως παίζει βασικό ρόλο στη διαδικασία θεραπείας για ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η άσκηση σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου μπορεί να βελτιώσει το φόρτο εργασίας, τη λειτουργική ικανότητα, τη διάρκεια της δοκιμασίας κοπώσεως καθώς και την απόκριση του καρδιακού ρυθμού (Andjic et al., 2016) και τη μέση αύξηση του κλάσματος εξώθησης (Chursina & Molchanov, 2006).



Με βάση τα παραπάνω θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστεί η επίδραση της αερόβιας άσκησης στη μείωση εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου στους οποίους οφείλεται το έμφραγμα του μυοκαρδίου καθώς η προσέγγιση αυτή αναμένεται να προσδώσει πρόσθετες πληροφορίες στην αντιμετώπιση καρδιαγγειακών συμβαμάτων ενισχύοντας τον ρόλο της άσκησης ως μη φαρμακολογική θεραπεία.

Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετήσει την επίδραση της αερόβιας άσκησης στη μείωση εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου στους οποίους οφείλεται το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Σημασία της έρευνας

Ο διεθνείς οργανισμοί υγείας όπως η Αμερικανική Καρδιολογική Ένωση, το Αμερικανικό Κολλέγιο Καρδιολογίας και η Αμερικανική Ένωση Καρδιοπνευμονικής Αποκατάστασης υποστηρίζουν ότι η καρδιακή αποκατάσταση συνιστάται για ασθενείς με στεφανιαία νόσο και μπορεί να ξεκινήσει αμέσως μετά το εξιτήριο από το νοσοκομείο, συχνά εντός 1 ή 2 εβδομάδων (ACSM, 2014; Smith et al., 2006; Smith et al., 2011).

Τα προγράμματα καρδιακής αποκατάστασης είναι ιδανικά για να βοηθήσουν τους ασθενείς να επιτύχουν τους δευτερεύοντες στόχους πρόληψης της λήψης κατάλληλων καρδιοπροστατευτικών φαρμάκων, να αποφύγουν το κάπνισμα, να ακολουθήσουν υγιεινά πρότυπα διατροφής, να εκτελούν τακτική άσκηση και σωματική δραστηριότητα να αλλάξουν τον τρόπο ζωής, να επιτύχουν ένα επιθυμητό σωματικό βάρος, να ελέγχουν τα λιπίδια του αίματος, την αρτηριακή πίεση και τη γλυκόζη του αίματος και να διατηρούν την ψυχοκοινωνική υγεία (Smith et al., 2006). Τα τυπικά προγράμματα πρώιμης καρδιακής αποκατάστασης παρέχουν έως και 36 εποπτευόμενες συνεδρίες κατά τη διάρκεια 3 ή περισσότερων μηνών. Η κλινική κατάσταση κάθε ασθενούς αξιολογείται περιοδικά (π.χ. καρδιακός ρυθμός, ΗΚΓ, αρτηριακή πίεση, συμπτώματα, διάθεση, συμμόρφωση με τη φαρμακευτική αγωγή και ανεπιθύμητες ενέργειες) και παρέχεται συνεχής ιατρική παρακολούθηση (Smith et al., 2006). Κατά συνέπεια, το όφελος που προκύπτει μέσα από την παρούσα μελέτη είναι επιπρόσθετα η ενημέρωση των ατόμων, που έχουν ήδη υποστεί ένα έμφραγμα, σε επίπεδο πρόληψης και η αποφυγή ενός δεύτερου επεισοδίου εμφράγματος, που μπορεί να απειλήσει ακόμα και τη ζωή τους.



Υποθέσεις της έρευνας

Οι βασικές ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας μελέτης που εξετάστηκαν είναι:

1. Η συμμετοχή σε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης (Ομάδα άσκησης, Ομάδα Ελέγχου) επηρεάζει τους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).
2. Η χρονική στιγμή μέτρησης (έναρξη, μετά από 8 εβδομάδες παρέμβασης) επηρεάζει τους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).

Στατιστικές υποθέσεις

Οι μηδενικές υποθέσεις με τις αντίστοιχες εναλλακτικές τους που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη είναι:

H_{01} : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (Ομάδα άσκησης, Ομάδα Ελέγχου) στις τιμές των παραγόντων κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).

H_1 : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων (Ομάδα άσκησης, Ομάδα Ελέγχου) στις τιμές των παραγόντων κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).

H_{02} : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στις τιμές των παραγόντων κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).

H_2 : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στις τιμές των παραγόντων κινδύνου εμφάνισης ενός οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου (αρτηριακή πίεση, σακχαρώδης διαβήτης, δυσλιπιδαιμία, σωματική μάζα, δείκτης BMI).



Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι οριοθετήσεις της παρούσας έρευνας είναι:

Ως προς την άσκηση:

- Ο έλεγχος και η ακριβή εκτέλεση του προγράμματος άσκησης επαφίονταν στην ειλικρινή δήλωση των συμμετεχόντων
- Ο έλεγχος της άσκησης έγινε με τη χρήση βηματομετρητή από την Googlefit, που είχε κάθε συμμετέχοντας στην μελέτη, στο κινητό τηλέφωνο

Ως προς την διατροφή :

- Οι συμμετέχοντες είχαν ελεύθερο διαιτολόγιο σύμφωνα με τις προτιμήσεις του κάθε ατόμου
- Οι συμμετέχοντες ακολουθούσαν φαρμακευτική αγωγή με αντιαιμοπεταλιακά, στατίνες και β-blocker. Επίσης μερικοί ελάμβαναν αντιδιαβητική αγωγή και αντιυπερτασική, καθώς είχαν σακχαρώδη διαβήτη και υπέρταση.

Λειτουργικοί Ορισμοί

Αρτηριακή υπέρταση: ως αρτηριακή υπέρταση καθορίζεται η Συστολική Αρτηριακή Πίεση (ΣΠ) μεγαλύτερη από 140mmHg και η Διαστολική Αρτηριακή Πίεση (ΔΠ) μεγαλύτερη από 90 mmHg (Chobanian, Bakris & Black, 2003).

Δείκτης Μάζας Σώματος (BodyMassIndex – BMI): Είναι το πηλίκο της σωματικής μάζας προς το τετράγωνο του αναστήματος και ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται ευρέως ως δείκτης αξιολόγησης παχυσαρκίας διότι η εκθετική του καμπύλη σχετίζεται με τον γενικό δείκτη θνησιμότητας και φανερώνει τα επίπεδα κινδύνου για καρδιαγγειακές επιπλοκές, διαβήτη τύπου 2, υπέρταση κτλ. Υπολογίζεται από τη σχέση μάζας του σώματος με το ύψος από όρθια θέση.

Διαστολική αρτηριακή πίεση: Η χαμηλότερη τιμή της πίεσης στα τοιχώματα των αρτηριών κατά τη διάρκεια της διαστολικής φάσης της καρδιακής λειτουργίας (Vadner et al., 2011).

Δυσλιπιδαιμία: η παθολογική κατάσταση της διαταραχής των λιπιδίων στο αίμα. Στα πλαίσια αυτής λογίζεται τόσο η αύξηση (ολικής χοληστερόλης, LDL και τριγλυκεριδίων)



όσο και η ελάττωση (HDL) των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών από την οποία προκαλείται βλάβη στον οργανισμό (Parran & Rehman, 2022).

Καρδιαγγειακή νόσος: περιέχει ένα μεγάλο φάσμα νόσων, περιλαμβάνοντας όλες τις παθολογικές μεταβολές που αφορούν την καρδιά και/ή τα αιμοφόρα αγγεία. Σε αυτές τις νόσους ανήκουν η υπέρταση, η στεφανιαία νόσος, η καρδιακή ανεπάρκεια, η στηθάγχη, το έμφραγμα του μυοκαρδίου και τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (Olvera-Lopez et al., 2022).

Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (O.E.M.): αναφέρεται στην κατάσταση κατά την οποία έχουν νεκρωθεί κύτταρα μιας περιοχής του καρδιακού μυός και μπορεί να απειλήσει τη ζωή του ατόμου.

Παχυσαρκία: Μη φυσιολογική ή υπερβολική συσσώρευση σωματικού λίπους, που μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την υγεία ενός ατόμου και προκύπτει από τη μακροπρόθεσμη περίσσεια πρόσληψη ενέργειας σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας.

Σακχαρώδης Διαβήτης: Μεταβολική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από αντίσταση στην ινσουλίνη ή σχετική ανεπάρκεια ινσουλίνης (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2021).

Στεφανιαία Νόσος: προκαλείται όταν οι αθηρωματικές πλάκες γεμίζουν τον αυλό των αιμοφόρων αγγείων της καρδιάς, τα οποία ονομάζονται στεφανιαίες αρτηρίες, και εμποδίζουν τη ροή του αίματος στην καρδιά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη παροχή οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών στους ιστούς της καρδιάς. Η ελάττωση της παροχής οξυγόνου στο μυοκάρδιο αποτελεί κλινικά τη στηθάγχη (Shahjehan & Bhutta, 2022).

Συστολική αρτηριακή πίεση: Η μέγιστη τιμή της πίεσης στα τοιχώματα των αρτηριών κατά τη διάρκεια της συστολικής φάσης της καρδιακής λειτουργίας (Vadner et al., 2011).

Φυσική δραστηριότητα: Οποιαδήποτε κίνηση του σώματος που προκαλείται από μυϊκή ενεργοποίηση και οδηγεί σε δαπάνη ενέργειας (Caspersen et al., 1985).



II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η στεφανιαία νόσος (Σ.Ν.) αποτελεί σήμερα ένα μεγάλο και πολύπλευρο πρόβλημα υγείας, που εμφανίζεται σε άτομα που μένουν στις σύγχρονες δυτικές κοινωνίες (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021). Ο όρος “στεφανιαία νόσος” χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη στένωση των αρτηριών που αιματώνουν τον καρδιακό μυ. Η στένωση προκαλείται από τη συσσώρευση αθηρωματικού υλικού ή από ένα θρόμβο αίματος στον αυλό τους και εμποδίζει την επαρκή αιμάτωση του καρδιακού μυ (Frančula-Zaninović & Nola, 2018). Στη στεφανιαία νόσο το χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο στηθαγχικός πόνος. Ο στηθαγχικός πόνος εκδηλώνεται με δυσφορία, πίεση ή κάψιμο στον θώρακα. Τα συμπτώματα μπορεί να αντανακλούν στο δεξί χέρι, στο αριστερό χέρι ή και στα δύο ταυτόχρονα, στον τράχηλο, στην κάτω γνάθο, στην μεσοπλάτια χώρα και στο επιγάστριο. Επίσης, τα συμπτώματα μπορεί να συνοδεύονται από ιδρώτα, ναυτία ή έμετος (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Ο στηθαγχικός πόνος μπορεί να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια έντονης σωματικής άσκησης ή έντονης συναισθηματικής φόρτισης. Στην περίπτωση αυτή έχουμε τη σταθερή στηθάγχη, η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. Όταν ο πόνος εμφανίζεται σε κατάσταση ηρεμίας, τότε έχουμε την ασταθή στηθάγχη. Αποτελεί μία επικίνδυνη κατάσταση που για να αντιμετωπιστεί, το άτομο πρέπει να εισαχθεί στο νοσοκομείο προκειμένου να μην εξελιχθεί σε οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (Ο.Ε.Μ.) Υπάρχει και η σιωπηλή στηθάγχη, όπου προκαλείται βλάβη στο μυοκάρδιο χωρίς το άτομο να παρουσιάζει πόνο. Συνήθως τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη έχουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σιωπηλής στηθάγχης (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).



Οξύ Έμφραγμα Μυοκαρδίου

Ο όρος Οξύ Έμφραγμα του Μυοκαρδίου (Ο.Ε.Μ.) αναφέρεται στην κατάσταση κατά την οποία έχουν νεκρωθεί κύτταρα μιας περιοχής του καρδιακού μυός και μπορεί να απειλήσει τη ζωή του ατόμου (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021). Εκδηλώνεται με έντονο σθηθαγχικό πόνο, ενώ το άτομο πρέπει να μεταφερθεί όσο γίνεται γρηγορότερα στο νοσοκομείο και να αντιμετωπιστεί από εξειδικευμένο προσωπικό. Το Ο.Ε.Μ. δεν θεραπεύεται, δηλαδή δεν μπορεί να αντιστραφεί η βλάβη που έχει υποστεί ο καρδιακός μυς, αλλά αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή (θρομβόλυση), με διαδερμική αγγειοπλαστική (χρήση stent) στο κλειστό αγγείο και με χειρουργείο ανοιχτής καρδιάς (bypass). Η αγγειοπλαστική διενεργείται από επεμβατικούς καρδιολόγους και σκοπό έχει τη διάνοιξη στενώσεων της στεφανιαίας αρτηρίας από αθηρωματικές πλάκες και/ή θρόμβους και την αποκατάσταση της ροής του αίματος (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Συμπτώματα του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου

Τα τυπικά συμπτώματα είναι συνήθως ένας έντονος πόνος πίσω από το στήθος, στο κέντρο του θώρακα, ο οποίος μπορεί να επεκτείνεται προς το λαιμό και το σαγόνι, προς το στομάχι ή και προς τα δύο άνω άκρα (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021). Ο πόνος εμφανίζεται συνήθως με τη μορφή σφιξίματος, καψίματος ή ακαθόριστης δυσφορίας, και συνήθως είναι αρκετά έντονος και βασανιστικός, και οδηγεί σε εφίδρωση, ναυτία και εμετό. Υπάρχουν πάντως αρκετές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη για αρκετά χρόνια, ή σε υπερήλικες ασθενείς, όπου τα συμπτώματα είναι πιο ήπια και πιο ύπουλα και εμφανίζονται με τη μορφή μιας ήπιας δυσφορίας ή δυσκολίας στην αναπνοή (Frančula-Zaninović & Nola, 2018). Επιγραμματικά, τα συμπτώματα τα οποία μπορεί να είναι προειδοποιητικά για την παρουσία κάποιου επείγοντος καρδιολογικού προβλήματος, είναι: α) σφιξίμο στο στήθος ή πόνο που αντανακλά στην πλάτη ή στο χέρι, β) ξαφνική δύσπνοια, γ) μείωση της σωματικής αντοχής, δ) πόνος κατά τη διάρκεια της κόπωσης, μετά από το γεύμα ή από συναισθηματική φόρτιση, ε) πόνος στο στήθος ανεξάρτητα από τη χρονική διάρκεια ή την αιτιολογία, στ) εύκολη κόπωση, ζ) αίσθημα παλμών και η) απώλεια αισθήσεων.



Παθοφυσιολογία του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου

Το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου είναι η νέκρωση του μυοκαρδίου. Για τη διάγνωση απαιτούνται δύο από τα τρία κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (World Health Organization, 2002): α) Θετικό κλινικό ιστορικό (οπισθοστερνική δυσφορία η αντίστοιχο στήθαγχικό σύμπτωμα με διάρκεια > 20 λεπτών), β) ΗΚΓ- αλλοιώσεις και γ) Θετικοί βιοχημικοί δείκτες.

Η καρδιά είναι ένας μυς, που όπως και οι υπόλοιποι μύες του ανθρώπινου σώματος, χρειάζεται οξυγόνο (O₂) για να λειτουργήσει. Η μεταφορά του O₂ στα μυϊκά κύτταρα της καρδιάς γίνεται μέσω των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος που κυκλοφορεί στα στεφανιαία αγγεία. Όταν μειωθεί ή σταματήσει η ροή του αίματος στις στεφανιαίες αρτηρίες, τότε έχουμε μείωση ή διακοπή της οξυγόνωσης των κυττάρων με αποτέλεσμα την νέκρωση αυτών, δηλαδή σταματά να συσπάται η περιοχή του μυοκαρδίου που αιματώνεται από τα συγκεκριμένα αγγεία. Η μείωση ή η διακοπή της ροής του αίματος οφείλεται στη χρόνια εναπόθεση αθηρωματικών πλακών, αλλά και στη δημιουργία θρόμβου αίματος, από την ρήξη της αθηρωματικής πλάκας ή την διαταραχή της καρδιακής συχνότητας π.χ. κολπική μαρμαρυγή (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Η παρουσία στένωσης στον εσωτερικό αυλό των αρτηριών της καρδιάς, έχει ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της ομαλής ροής του αίματος εντός των αγγείων, οπότε και κατά τη διάρκεια έντονης κίνησης, όπου το μυοκάρδιο απαιτεί προσφορά μεγάλης ποσότητας αίματος, εμφανίζονται συμπτώματα με την μορφή πόνου στο στήθος, η γνωστή σε όλους μας «στηθάγχη». Η δημιουργία του θρόμβου θεωρείται αναπόσπαστος παράγοντας σε όλες τις μορφές οξέων στεφανιαίων συνδρόμων. Ο κύριος μηχανισμός ενεργοποίησης αυτών των συνδρόμων είναι η βλάβη του ενδοθηλίου από τη ρήξη της αθηρωματικής πλάκας με επακόλουθη συσσώρευση των αιμοπεταλίων και δημιουργία θρόμβου (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021; Versari, Daghini, Viridis, Ghiadoni & Taddei, 2009). Η συνέπεια της απόφραξης εξαρτάται από την έκταση του θρόμβου, τα χαρακτηριστικά της πλάκας και την ύπαρξη ή μη παράπλευρης κυκλοφορίας.



Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι ο αγγειόσπασμος. Μετά από μεγάλη θρομβωτική απόφραξη, τοπικοί μεσολαβητές προκαλούν αγγειόσπασμο και περαιτέρω δυσχέρεια της στεφανιαίας κυκλοφορίας (Λεμπιδάκης, Λουλακάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Παράγοντες κινδύνου

Η καρδιαγγειακή νόσος προκαλείται από πολλούς παράγοντες (Frančula-Zaninović & Nola, 2018). Μερικοί από αυτούς είναι αμετάβλητοι (ηλικία, φύλο, κληρονομικότητα) ενώ άλλοι είναι μεταβλητοί (κάπνισμα, έλλειψη σωματικής άσκησης, διατροφικές συνήθειες, υπέρταση, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, δυσλιπιδαιμία, παχυσαρκία). Η έλλειψη σωματικής άσκησης αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου. Έχει παρατηρηθεί ότι το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού δεν ακολουθεί τα ελάχιστα συνιστώμενα 30 λεπτά ημερήσιας μέτριας σωματικής άσκησης, αλλά και ότι αυξάνεται κατά 1,5 φορές σε άτομα που κάνουν καθιστική ζωή ο κίνδυνος εμφάνισης ενός επεισοδίου Ο.Ε.Μ. (WHO, 2002). Για την εμφάνιση ενός επεισοδίου Ο.Ε.Μ. έχουν ενοχοποιηθεί περισσότεροι από ένας παράγοντες (Mozaffarian et al., 2016), οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω:

- *Κληρονομικότητα*: άτομα με επιβαρυσμένο ιστορικό έχουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης εμφράγματος εξαιτίας της κληρονομικής μεταβίβασης ορισμένων παραγόντων κινδύνου (π.χ. υπερχοληστεριναιμία, υπέρταση).
- *Ηλικία*: η ηλικία συνδέεται με τη στεφανιαία νόσο και εμφανίζεται σπάνια πριν από την ηλικία των 30 χρόνων. Στους άνδρες ωστόσο ο κίνδυνος αυξάνεται μετά την ηλικία των 40 ετών, κυρίως μεταξύ 50-60 ετών, ενώ στις γυναίκες κρίσιμο θεωρείται το διάστημα των 45-55 ετών.
- *Φύλο*: οι άνδρες προσβάλλονται συχνότερα από τις γυναίκες που έχουν ακόμη έμμηνο ρύση. Αυτό οφείλεται στην προστασία που παρέχουν τα οιστρογόνα έναντι της αθηροσκλήρωσης.
- *Κάπνισμα*: το κάπνισμα φέρεται να επιταχύνει την εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης αλλά και να αυξάνει την πιθανότητα θρομβωτικών φαινομένων.
- *Διατροφή*: η ανθυγιεινή διατροφή αυξάνει τα επίπεδα χοληστερόλης και των άλλων λιπιδίων προδιαθέτοντας στην ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης.

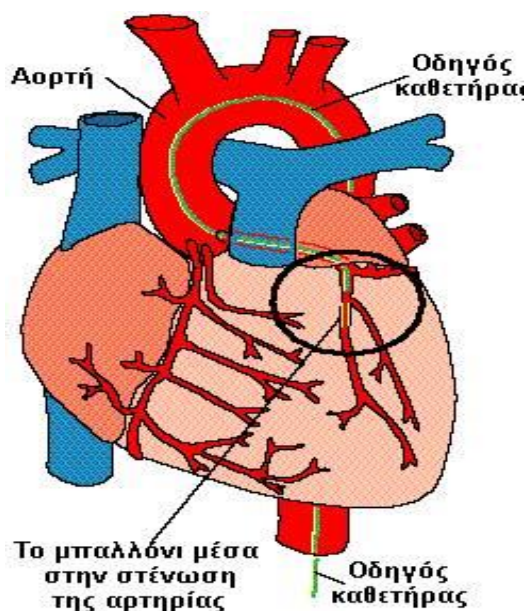


- *Έλλειψη άσκησης*: η συστηματική άσκηση περιορίζει αρκετούς από τους παράγοντες κινδύνου ενώ παράλληλα βελτιώνει την αιμάτωση και την καλή λειτουργία του μυοκαρδίου.
- *Υπέρταση*: αυξημένα επίπεδα αρτηριακής πίεσης συνεπάγονται αυξημένο κίνδυνο στεφανιαίας και εγκεφαλικής αγγειακής νόσου.
- *Σακχαρώδης διαβήτης*: αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου καθώς έχει σημαντική τάση για προοδευτική ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης.
- *Κοιλιακή παχυσαρκία*: η υπερβολική συσσώρευση σωματικού λίπους στην κοιλιά μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την υγεία ενός ατόμου καθώς συνδέεται με τη διαφορετική ενζυματική δραστηριότητα των εν τω βάθει σπλαχνικών λιποκυττάρων σε άνδρες και γυναίκες.
- *Δυσλιπιδαιμία*: η παθολογική κατάσταση της διαταραχής των λιπιδίων στο αίμα συνδέεται τόσο με την αύξηση της ολικής χοληστερόλης, της LDL και των τριγλυκεριδίων όσο και με την ελάττωση της HDL χοληστερόλης και των λιποπρωτεϊνών προκαλώντας βλάβη στον οργανισμό.
- *Άγχος*: συνδέεται με υπερδιέγερση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και έντονη νοραδρενεργική δραστηριότητα σε περιπτώσεις αντιμετώπισης απαιτητικών καταστάσεων όπως είναι για παράδειγμα η απώλεια συγγενή, το οικονομικό στρες, η εργασία κτλ.
- *Κάπνισμα*: αποτελεί τον σημαντικότερο τροποποιήσιμο παράγοντα καρδιαγγειακού κινδύνου. Το παθητικό κάπνισμα είναι εξίσου ένας επιβαρυντικός παράγοντας, καθώς αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου (Piepoli et al., 2016; Frančula-Zaninović & Nola, 2018).



Τρόποι αντιμετώπισης και θεραπείας

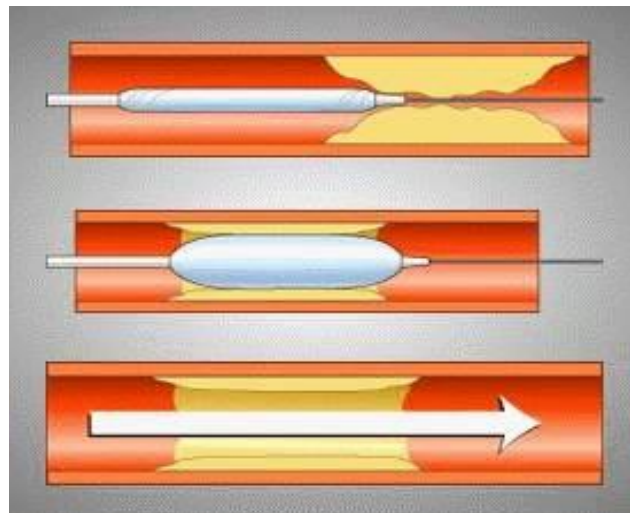
Το Ο.Ε.Μ. δεν θεραπεύεται, δηλαδή δεν μπορεί να αντιστραφεί η βλάβη που έχει υποστεί ο καρδιακός μυς, αλλά αντιμετωπίζεται με: α) φαρμακευτική αγωγή (θρομβόλυση), β) διαδερμική αγγειοπλαστική (χρήση stent) στο κλειστό αγγείο και γ) χειρουργείο ανοιχτής καρδιάς (bypass). Η αγγειοπλαστική σκοπό έχει τη διάνοιξη στενώσεων της στεφανιαίας αρτηρίας από μεγάλες αθηρωματικές πλάκες και/ή θρόμβους και την αποκατάσταση της ροής του αίματος (Λουλακάκης, Λεμπιδάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021). Η αγγειοπλαστική διενεργείται από τους επεμβατικούς καρδιολόγους. Για τη διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική, αρχικά γίνεται τοπική αναισθησία στην περιοχή της εισόδου του καθετήρα. Η είσοδος του καθετήρα μπορεί να γίνει είτε στην περιοχή του καρπού (κερκιδική προσπέλαση) είτε στην μηρολαγόνια περιοχή (μηριαία προσπέλαση). Στη συνέχεια προωθείται ο καθετήρας έως τη στεφανιαία αρτηρία που έχει τη στένωση (Εικόνα1).



Εικόνα 1. Τρόπος προώθησης του καθετήρα στα στεφανιαία αγγεία (Λουλακάκης, Λεμπιδάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

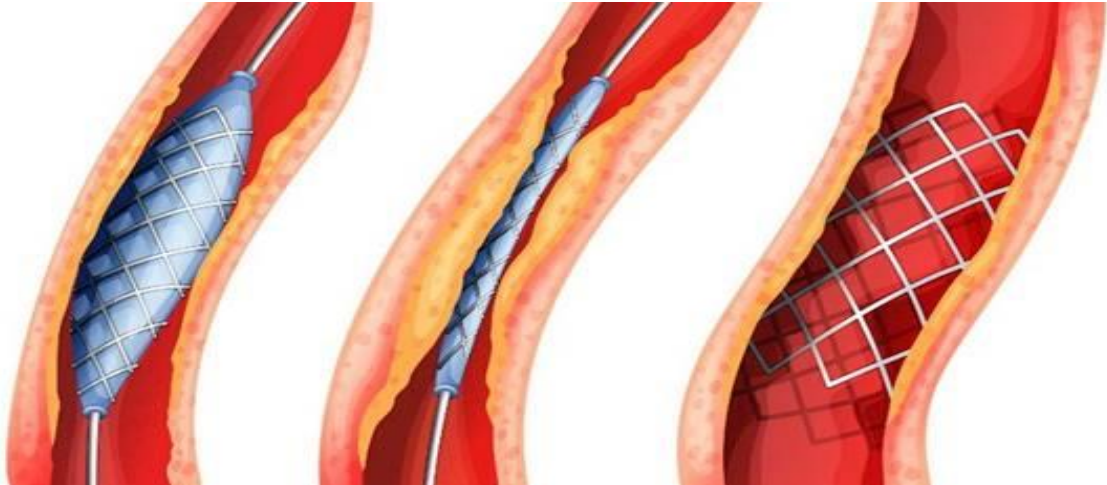


Μέσα στο στεφανιαίο αγγείο που υπάρχει η στένωση πραγματοποιείται η προώθηση του οδηγού σύρματος. Έπειτα ακολουθεί ο καθετήρας με ειδικό μπαλόνι στο άκρο του (Λουλακάκης, Λεμπιδάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021). Οι διαστάσεις που έχει ο καθετήρας αντιστοιχούν στη διάμετρο του αγγείου και το μήκος της βλάβης. Μόλις φτάσει στο σημείο της στένωσης φουσκώνει το μπαλόνι με υγρό στις 12-16 Atm, με αποτέλεσμα να συμπιέζεται η αθηρωματική πλάκα και να ανοίγει η στένωση στη στεφανιαία αρτηρία (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Προώθηση του μπαλονιού μέσα στην αρτηρία (Λουλακάκης, Λεμπιδάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Στη συνέχεια αφαιρείται ο καθετήρας με το μπαλόνι και προωθείται ένας άλλος καθετήρας-μπαλόνι που έχει συμπιεσμένο μεταλλικό πλέγμα τυλιγμένο στην επιφάνεια του (stent). Καθώς γίνεται η διάταση του μπαλονιού εκπτύσσεται και το stent, το οποίο παραμένει στο σημείο της βλάβης μετά την απομάκρυνση του μπαλονιού και διατηρεί τον αυλό του αγγείου ανοικτό (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Τοποθέτηση του stent μέσα στην αρτηρία (Λουλακάκης, Λεμπιδάκης, Χαμηλός & Σκαλίδης, 2021).

Η άσκηση ως μέσο αποκατάστασης

Οι ασθενείς με πρόσφατο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου συστήνεται να ασκούνται με ιατρική επίβλεψη σε ένα πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης για αρκετές εβδομάδες. Η εφαρμογή της άσκησης σε αυτή την κατηγορία ασθενών προκαλεί πολλαπλά οφέλη, τόσο φυσιολογικά όσο και ψυχολογικά. Οι σημαντικότερες περιπτώσεις στις οποίες η άσκηση μπορεί να εφαρμοστεί ως μέσο αποκατάστασης αναφέρεται σε ασθενείς με έμφραγμα χωρίς επιπλοκές, με σταθερή στηθάγχη, με επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης, αγγειοπλαστικής, μεταμόσχευση καρδιάς, περιφερικές αγγειοπάθειες και σε άτομα με προδιάθεση στεφανιαίας νόσου (υπερλιπιδαιμία, υπέρταση, κ.α.). Οι περιπτώσεις ωστόσο κατά τις οποίες αντενδείκνυνται αναφέρονται σε ασθενείς με ασταθής στηθάγχη, αρτηριακή συστολική πίεση >200 mmHg και διαστολική πίεση ηρεμίας >110 mmHg, με οξεία περικαρδίτιδα ή μυοκαρδίτιδαμ πρόσφατο εμβολικό επεισόδιο, μη ρυθμισμένο διαβήτη, ακανόνιστες κοιλιακές αρρυθμίες και κατάσπαση του ST >2 mm στην ηρεμία (Τοκμακίδης & Βόλακλης, 2000).

Σύμφωνα με την Αμερικανική Αθλητιατρική Εταιρία (2014) η αποκατάσταση χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις. Η πρώτη φάση περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα από την εκδήλωση του επεισοδίου μέχρι την έξοδο από το νοσοκομείο. Οι φυσικές δραστηριότητες σε αυτή τη φάση θα πρέπει να είναι πολύ χαμηλής έντασης και να



περιλαμβάνουν ασκήσεις κινητοποίησης των αρθρώσεων (παθητικά) καθώς και κινήσεις αυτοεξυπηρέτησης π.χ. αλλαγή ρούχων με βοήθεια. Σκοπός είναι η διατήρηση του μυικού τόνου, η μείωση της ορθοστατικής υπότασης λόγω κατάκλισης και η διατήρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων. Οι ασκήσεις να γίνονται αρχικά σε ύπτια κατάκλιση στη συνέχεια από καθιστή ή όρθια θέση (αρχή της προοδευτικότητας). Ορισμένες ενδεικτικές ασκήσεις είναι κάθισμα στο κρεβάτι με βοήθεια, κάθισμα χωρίς βοήθεια και ξύρισμα, κάθισμα σε καρέκλα 5-10 min (2-3 φορές την ημέρα), σήκωμα από το κρεβάτι χωρίς βοήθεια, περπάτημα ως το μπάνιο με βοήθεια, ατομική περιποίηση στο μπάνιο χωρίς βοήθεια (όρθια θέση), περπάτημα 50-100 m στο διάδρομο, 2-3 φορές την ημέρα και περπάτημα 100-200 m (3-4 φορές την ημέρα). Οι γενικές οδηγίες που αφορούν στα χαρακτηριστικά της άσκησης, ώστε στη φάση αυτή να είναι αποτελεσματική και ασφαλής είναι οι παρακάτω:

- *ένταση*: μετά από έμφραγμα η μέγιστη καρδιακή συχνότητα να μην υπερβαίνει τους 120 b/min ή να υπολογίζεται βάσει της HRηρεμίας + 20 b/min ή βάσει της HRηρεμίας + 30 b/min (μετά από επέμβαση).
- *διάρκεια*: να κυμαίνεται αρχικά μεταξύ 3-5 min με ενδιάμεσο διάλειμμα 1-2 min και σύμφωνα με τη διάθεση του ασθενούς. Συνολικά ο χρόνος άσκησης να είναι γύρω στα 20 min.
- *συχνότητα*: 2-3 φορές την ημέρα ή και περισσότερο αν το επιτρέπει η φυσική κατάσταση του ασθενούς.
- *προοδευτικότητα*: στόχος είναι να αυξηθεί η διάρκεια σε 10-15 min συνεχόμενης άσκησης και μετά να αυξηθεί ένταση

Η 2^η φάση εκτείνεται χρονικά από τη στιγμή της εξόδου από το νοσοκομείο ως 3 μήνες μετά. Στο διάστημα αυτό η άσκηση γίνεται συνήθως σε οργανωμένα κέντρα, όπου υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς καταγραφής του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ). Στην 3^η φάση το εύρος της είναι ποικίλο, με ή χωρίς καταγραφή ΗΚΓ αλλά κάτω από επίβλεψη ιατρού σε συνεργασία με κλινικό εργοφυσιολόγο και στην 4^η φάση η άσκηση γίνεται χωρίς καταγραφή του ΗΚΓ και η επίβλεψη ιατρού είναι περιορισμένη (Τοκμακίδης & Βόλακλης, 2000).



Πριν από την έξοδο διεξάγεται τεστ κοπώσεως για τον προσδιορισμό της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς και για τον έλεγχο της ανταπόκρισης του κυκλοφορικού συστήματος κατά την άσκηση. Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ κοπώσεως μπορεί να υπολογιστεί εύκολα η ένταση της άσκησης. Όταν εμφανίζονται ισχαιμία ή άλλα συμπτώματα κατά τη διάρκεια του τεστ ως επιτευχθείσα μέγιστη καρδιακή συχνότητα λαμβάνεται η τιμή στην οποία εμφανίστηκαν τα συμπτώματα. Στην περίπτωση αυτή, για περισσότερη ασφάλεια, η ανώτατη τιμή της καρδιακής συχνότητας, την οποία δε θα πρέπει να υπερβεί ο ασθενής κατά την άσκηση, προσδιορίζεται 10 σφυγμούς κάτω από το κατώφλι ισχαιμίας. Η μετάβαση από τη δεύτερη στην τρίτη φάση δεν ακολουθεί κάποιους συγκεκριμένους κανόνες και η χρονική στιγμή που θα πραγματοποιηθεί κρίνεται από την πορεία του ασθενή, όπως επίσης και η χρονική διάρκεια της συνεχούς καταγραφής του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Επίσης, εφόσον το επιτρέπει η λειτουργική ικανότητα του ασθενούς (διεξαγωγή τεστ κοπώσεως και καλή ρύθμιση της φαρμακευτικής αγωγής) η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να αρχίσει από τη δεύτερη φάση αποκατάστασης. Σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρίας αυτό μπορεί να γίνει μετά από πάροδο 4-6 εβδομάδων από την εμφάνιση εμφράγματος ή επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης. Ως μέσα προπόνησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλτήρες 0.5-3,0 kg και λάστιχα αντιστάσεων. Οι ασκήσεις να διεξάγονται σε όλο το εύρος κίνησης των αρθρώσεων και οι ασθενείς πρέπει να εκπαιδευτούν στη σωστή εκτέλεση της αναπνοής (Τοκμακίδης & Βόλακλης, 2000).



III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 24 ασθενείς (άνδρες n=18, γυναίκες n=6), ηλικίας $47,33 \pm 7,08$ ετών, που είχαν υποστεί οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, το οποίο αντιμετωπίστηκε με πρωτογενή διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αγγείων, χωρίς να έχει προηγηθεί θρομβόλυση και νοσηλεύτηκαν στη στεφανιαία μονάδα του Γενικού Νοσοκομείου Παπαγεωργίου στη Θεσσαλονίκη, από τις 01/01/2021 έως 15/06/2021. Οι συμμετέχοντες είχαν ελεύθερο διαιτολόγιο σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους, ακολουθούσαν φαρμακευτική αγωγή με αντιαιμοπεταλιακά, στατίνες και β-blocker και ορισμένοι λάμβαναν αντιδιαβητική αγωγή και αντιπερτασική, καθώς είχαν σακχαρώδη διαβήτη και υπέρταση.

Τα άτομα επιλέχτηκαν σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια:

- Να έχουν υποστεί Ο.Ε.Μ. το οποίο έχει αντιμετωπιστεί με πρωτογενή διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αγγείων, χωρίς να έχει προηγηθεί θρομβόλυση.
- Να ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα από 30 έως 60 ετών.
- Να μην έχουν ιστορικό ενασχόλησης με οποιοδήποτε είδος άσκησης.

Αρχικά ρωτήθηκαν τηλεφωνικά 50 άτομα αν επιθυμούσαν να συμμετέχουν στη μελέτη. Απάντησαν θετικά 26 άτομα, από τα οποία το ένα δεν προσήλθε καθόλου και ένα διέκοψε τη συμμετοχή του στην πρώτη εβδομάδα του προγράμματος λόγω υγείας. Από τον τελικό αριθμό συμμετεχόντων (n=24) δημιουργήθηκαν δύο ομάδες

- Ομάδα άσκησης (n=12): τα άτομα ακολούθησαν πρόγραμμα αερόβιας άσκησης διάρκειας 8 εβδομάδων
- Ομάδα ελέγχου (n=12): τα άτομα δεν ακολούθησαν κανένα πρόγραμμα άσκησης, παρά μόνο τις καθημερινές τους υποχρεώσεις.

Ο διαχωρισμός των ατόμων στις δύο ομάδες έγινε με τρόπο ώστε να υπάρχουν εκπρόσωποι και στις δύο ομάδες:

- Από κάθε ηλικιακή ομάδα (30-39 ετών, 40-49 ετών, 50-60 ετών)



- Και από τα δύο φύλα

Στη μελέτη οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος εθελοντικά με έγγραφη συγκατάθεση. Τα άτομα της ομάδας άσκησης συμμετείχαν στο πρόγραμμα αερόβιας άσκησης με την σύμφωνη γνώμη του θεράποντος καρδιολόγου του νοσοκομείου, στον πρώτο επανέλεγχό τους ένα μήνα μετά το εξιτήριο από το νοσοκομείο.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή και στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, διάρκειας 8 εβδομάδων, και αφορούσαν στους παράγοντες κινδύνου [αρτηριακή πίεση, γλυκόζη αίματος, δυσλιπιδαιμία (TG, HDL, LDL), σωματική μάζα, ύψος από όρθια θέση, δείκτης BMI, περιφέρειας μέσης]. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πρωινές ώρες, σε κλειστό χώρο, με σταθερή θερμοκρασία (~23°C).

Πιο αναλυτικά πραγματοποιήθηκαν:

- *Αιμοδυναμικές μετρήσεις:* Τα χρονικά σημεία για τις τιμές της συστολικής αρτηριακής πίεσης, της διαστολικής αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας καθορίστηκαν στην αρχή και στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, μετά τις οκτώ εβδομάδες παρέμβασης. Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της European Society of Hypertension (ESH) και της European Society of Cardiology (ESC) (Manciaetal., 2013) σε συνθήκη ηρεμίας από καθιστή θέση και μετά από ανάπαυση 5 λεπτών με τη χρήση φορητού ηλεκτρονικού πιεσόμετρου (EDAN Vital Signs Monitor Model: M3A Omron M2 Basic, Japan). Πρώτα, ο συμμετέχων καθόταν για 5 λεπτά και έπειτα ακολουθούσε η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης. Πραγματοποιήθηκαν 2 μετρήσεις σε κάθε άτομο με μεσοδιάστημα 2 λεπτών. Εάν η τιμή της αρτηριακής πίεσης στις δύο μετρήσεις είχε μεγάλη διαφορά, υπολογιζόταν και καταγράφονταν ο μέσος όρος των δύο τιμών. Οι μετρήσεις έγιναν στο αριστερό βραχίονιο με περιχειρίδα EDAN μέγεθος E9 και 27εκ - 35εκ περιφέρεια χεριού. Η καρδιακή συχνότητα μετρήθηκε σε συνθήκες ηρεμίας και υπολογίστηκε η μέγιστη καρδιακή συχνότητα με τον τύπο $HR_{max}=220 - \text{ηλικία}$.



- *Βιοχημικές μετρήσεις:* αφορούσαν τη γλυκόζη αίματος, την ολική χοληστερόλη (TC), τη λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας (HDL), τη λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας (LDL) και τα τριγλυκερίδια (TG). Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε στο βιοχημικό εργαστήριο του νοσοκομείου Παπαγεωργίου και η συλλογή των δειγμάτων αίματος έγινε μετά από 12-ωρη νηστεία.

- *Ανθρωπομετρικές μετρήσεις:* αφορούσαν στη σωματική μάζα και στο ύψος από όρθια θέση και στη συνέχεια υπολογίστηκε ο δείκτης μάζας σώματος [BMI (kg/m^2)=Σωματική μάζα/Υψος από όρθια θέση²].
 - i) *Σωματική μάζα:* Η διαδικασία της ζύγισης του κάθε δοκιμαζόμενου, πραγματοποιήθηκε με ηλεκτρονική ζυγαριά (RoHS model: 117-161104). Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν ακίνητος στο κέντρο της πλατφόρμας του ζυγού, κοιτάζοντας μπροστά και χωρίς να στηρίζεται κάπου, αφού προηγουμένως είχε αφαιρέσει κάθε βαρύ αντικείμενο από πάνω του.
 - ii) *Υψος από όρθια θέση:* Ο δοκιμαζόμενος στέκονταν σε όρθια θέση, χωρίς να φοράει παπούτσια, με το κεφάλι να κοιτάζει ευθεία μπροστά, οι φτέρνες ενωμένες, τα γόνατα τεντωμένα και οι ώμοι χαλαρά. Η μέτρηση του ύψους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός φορητού αναστημόμετρου (SECA 213). Ένας οριζόντιος χάρακας προσαρμοσμένος στον κάθετο άξονα του αναστημόμετρου, ερχόταν σε επαφή με το υψηλότερο σημείο του κεφαλιού του δοκιμαζόμενου. Πριν τη μέτρηση ο δοκιμαζόμενος έπαιρνε μία βαθιά εισπνοή, για να εκταθεί η σπονδυλική στήλη και την κρατούσε μέχρι να ολοκληρωθεί η μέτρηση. Η καταγραφή του σωματικού ύψους γινόταν με ακρίβεια 0.1 cm.
 - iii) *Περιφέρεια μέσης:* Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με ενωμένες φτέρνες και τα χέρια χαλαρά στο πλάι ή λίγο πιο ανοιχτά έτσι ώστε να μην εμποδίζουν τον εξεταστή. Η περιφέρεια της μέσης μετρήθηκε 3 cm πάνω από το ύψος του ομφαλού, στο στενότερο σημείο του κορμού. Η μετροταινία κρατιόταν σταθερά σε οριζόντια θέση, σε επαφή με το δέρμα, χωρίς να το πιέζει και τοποθετήθηκε στο ύψος της μέσης. Η μέτρηση καταγράφηκε στο τέλος μιας κανονικής εκπνοής με ακρίβεια 0.1 cm.



Πρόγραμμα παρέμβασης

Η ομάδα άσκησης ακολούθησε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης διάρκειας 8 εβδομάδων: 5 λεπτά προθέρμανση, 20-30 λεπτά αερόβια άσκηση, 5 μέρες/ εβδομάδα, 40%-70% HRmax με προοδευτική αύξηση ανά εβδομάδα και 5 έως 8 λεπτά αποθεραπεία. Τα χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης περιγράφονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά του προγράμματος άσκησης διάρκειας οκτώ εβδομάδων.

Χαρακτηριστικά προγράμματος άσκησης		Προθέρμανση / Αποθεραπεία
Είδος	Περπάτημα / τρέξιμο	
Ένταση	40%-70% HRmax (προοδευτική αύξηση ανά εβδομάδα)	Διατάσεις (κυρίως στα κάτω άκρα) Προθέρμανση = 5 λεπτά Αποθεραπεία = 5-8 λεπτά
Διάρκεια	20-30 λεπτά	
Συχνότητα	5 μέρες/ εβδομάδα	
Σημείωση: Παύση σε κάθε ενόχληση		

όπου HR_{max} = Μέγιστη καρδιακή συχνότητα

Το πρόγραμμα άσκησης που ακολούθησαν τα άτομα της ομάδας άσκησης στηρίχτηκε στην ανασκόπηση κλινικών μελετών από τους Tudor-Locke και συν. (2017) οι οποίοι καταλήγουν ότι: α) η μέτρηση βημάτων είναι ευρέως αποδεκτή ως έγκυρη προσέγγιση για την αξιολόγηση της φυσικής δραστηριότητας, β) ο ρυθμός (βήματα/λεπτό) είναι μια γνωστή χρονική παράμετρος βάδισης, γ) οι σύγχρονες τεχνολογίες φορητών συσκευών είναι ικανές να παρακολουθούν τον ρυθμό και γ) το περπάτημα με ρυθμό ≥ 100 βήματα/λεπτό κατά μέσο όρο αντιστοιχεί σε άσκηση μέτριας έντασης (3METs). Επίσης, ο πειραματικός σχεδιασμός στηρίχθηκε στα πρωτόκολλα θεραπευτικής άσκησης και στις συστάσεις του Κεντρικού Συμβουλίου Υγείας (ΚΕ.Σ.Υ.) για άτομα με καρδιαγγειακά νοσήματα, με αρτηριακή υπέρταση και σακχαρώδη διαβήτη. Τέλος, λήφθηκε υπόψη η φαρμακευτική αγωγή των συμμετεχόντων. Όλοι λάμβαναν β-blocker, οπότε τα άτομα είχαν μικρή απόκριση της καρδιακής συχνότητας στην άσκηση και ως εκ τούτου μειωμένη ικανότητα προσαρμογής σε θεραπευτική άσκηση υψηλής έντασης. Επίσης, πολλοί λάμβαναν αντι-υπερτασικά φάρμακα, οπότε σε αυτά τα άτομα δόθηκε έμφαση και



παράταση στην περίοδο αποθεραπείας. Ενώ στα άτομα που λάμβαναν ινσουλίνη ή φαρμακευτική αγωγή για Σ.Δ. έγινε ενημέρωση ότι ο κίνδυνος υπογλυκαιμίας είναι υψηλότερος κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά τη θεραπευτική άσκηση, αλλά παραμένει υπαρκτός έως και 12 ώρες ή και περισσότερο μετά το πέρας της άσκησης, καθιστώντας απαραίτητη την προσαρμογή της διατροφής ή/και της φαρμακευτικής αγωγής, κυρίως στους χρήστες ινσουλίνης (ΚΕ.Σ.Υ., 2018).

Περιγραφή των οργάνων

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα:

- Αναστημόμετρο (SECA 213, Hamburg, Germany) με ακρίβεια μέτρησης 0,01 m, για τη μέτρηση του σωματικού ύψους από όρθια θέση.
- Ηλεκτρονικός ζυγός (RoHSmodel: 117-161104) με ακρίβεια μέτρησης 0,1 kg για τη μέτρηση του σωματικού βάρους.
- Φορητό ηλεκτρονικό πιεσόμετρο (EDANVitalSignsMonitorModel: M3AOmronM2 Basic, Japan) με περιχειρίδα μεγέθους E9 και 27εκ - 35εκ περιφέρεια χεριού.

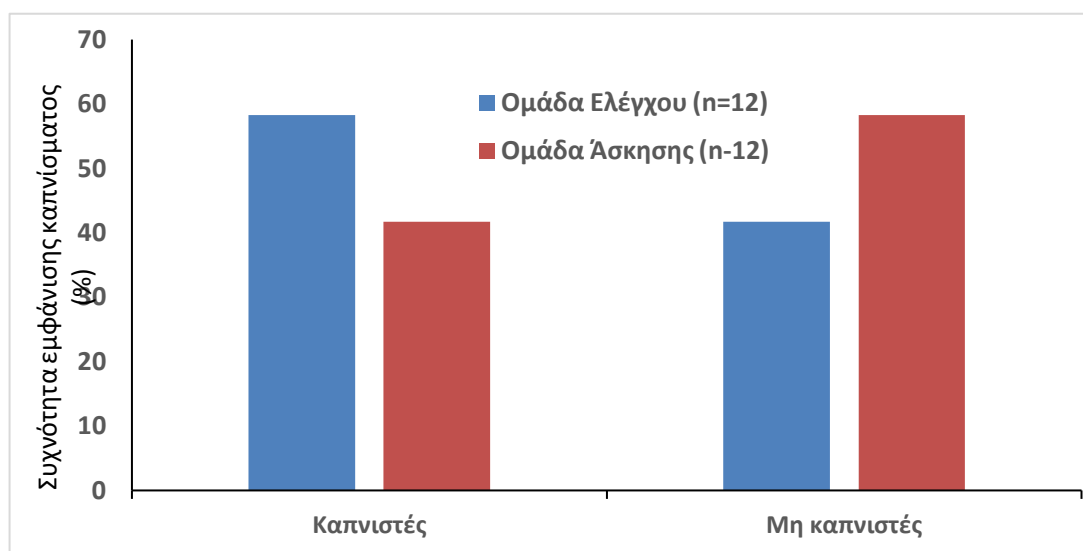
Στατιστική ανάλυση

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, συχνότητες) και ο έλεγχος χ^2 . Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ανάλυση συνδιακύμανσης ANCOVA, με συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής και έλεγχο pairedt-test για εξαρτημένα δείγματα στις επιμέρους αναλύσεις. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.



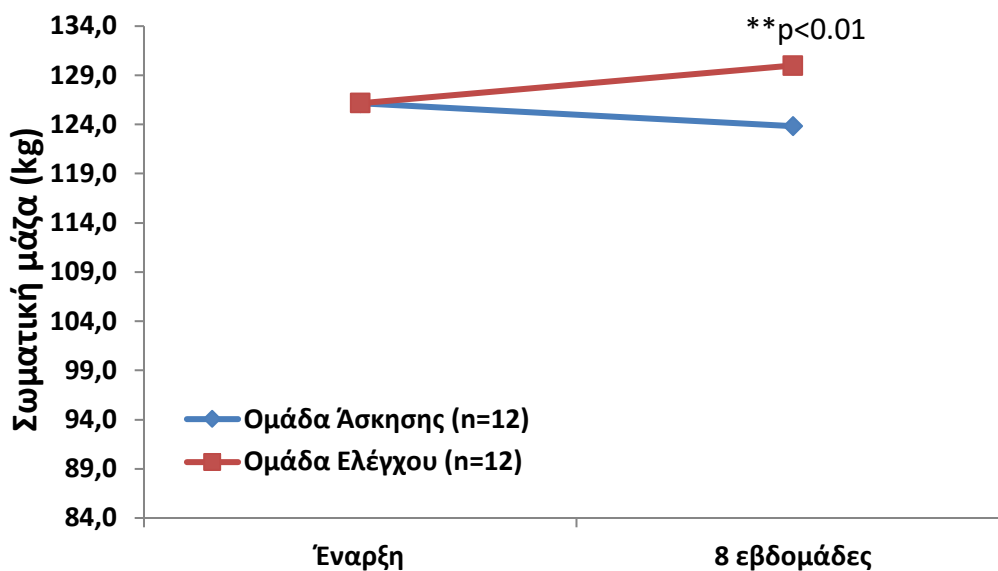
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο έλεγχος χ^2 έδειξε ότι δεν υπήρχε διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων άσκησης και ελέγχου ($\chi^2=0.667$, $df=1$, $p=0.342$). Στην ομάδα παρέμβασης που αποτελούνταν από 12 άτομα (άντρες 75%, γυναίκες 25%) με μέσο όρο ηλικίας τα $48,25\pm 7,05$ έτη, οι 5 συμμετέχοντες ήταν καπνιστές (41,7%) και οι 7 δεν ήταν (58,3%). Αντίστοιχα, στην ομάδα ελέγχου (Σχήμα 1) με ισάριθμη συμμετοχή ανδρών (75%) και γυναικών (25%) και μέσο όρο ηλικίας τα $46,41\pm 7,29$ έτη, τα 7 άτομα ήταν καπνιστές (58,3%) και τα 5 δεν ήταν (41,7%).

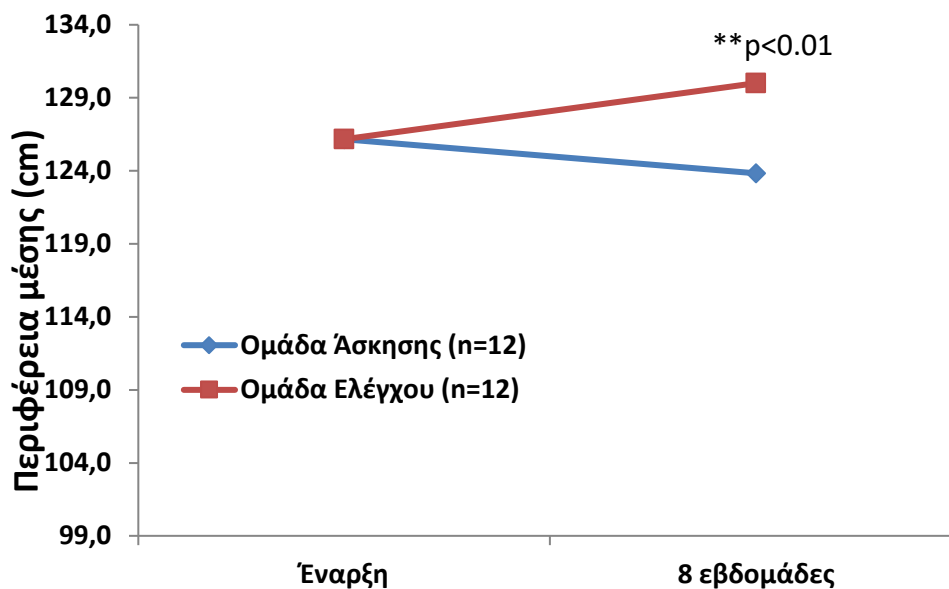


Σχήμα 1. Αποτελέσματα της συχνότητας εμφάνισης καπνίσματος σε κάθε ομάδα χωριστά.

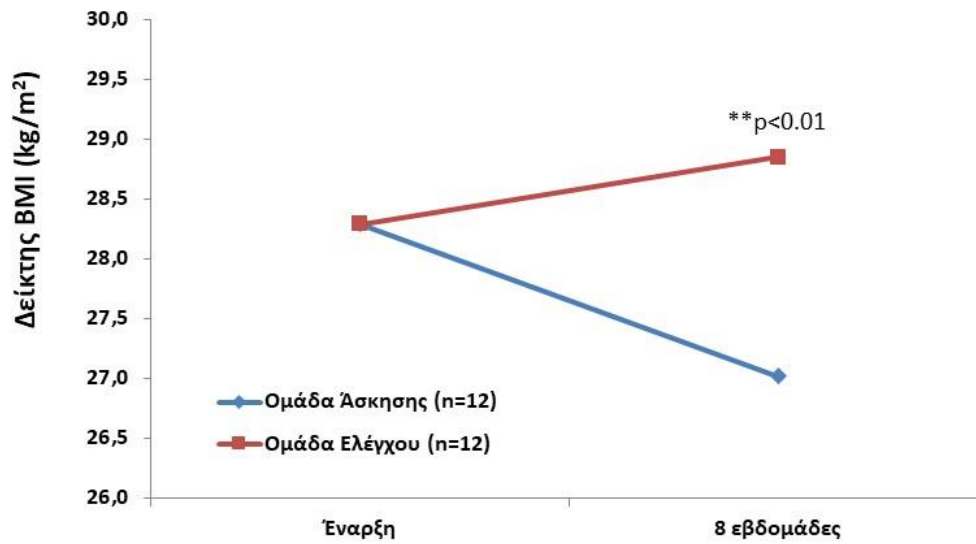
Η ανάλυση συνδιακύμανσης ANCOVA, με συνδιακυμαντή την αρχική μέτρηση κάθε μεταβλητής, έδειξε ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ της ομάδας άσκησης και της ομάδας ελέγχου στη σωματική μάζα [$F_{(1,23)}=12.91$, $p=0.002$, Σχήμα 2], στην περιφέρεια μέσης [$F_{(1,23)}=7.03$, $p=0.015$, Σχήμα 3], στον δείκτη BMI [$F_{(1,23)}=11.08$, $p=0.004$, Σχήμα 4], στην ολική χοληστερόλη [$F_{(1,23)}=12.91$, $p=0.002$, Σχήμα 5] και στην LDL χοληστερόλη [$F_{(1,23)}=10.91$, $p=0.002$, Σχήμα 6], με την ομάδα άσκησης να παρουσιάζει καλύτερες τιμές συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου μετά τις οκτώ εβδομάδες παρέμβασης. Δεν παρατηρήθηκε ωστόσο στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στη συστολική (Σχήμα 7) και διαστολική αρτηριακή πίεση ($p>0.05$,) μεταξύ των δύο ομάδων.



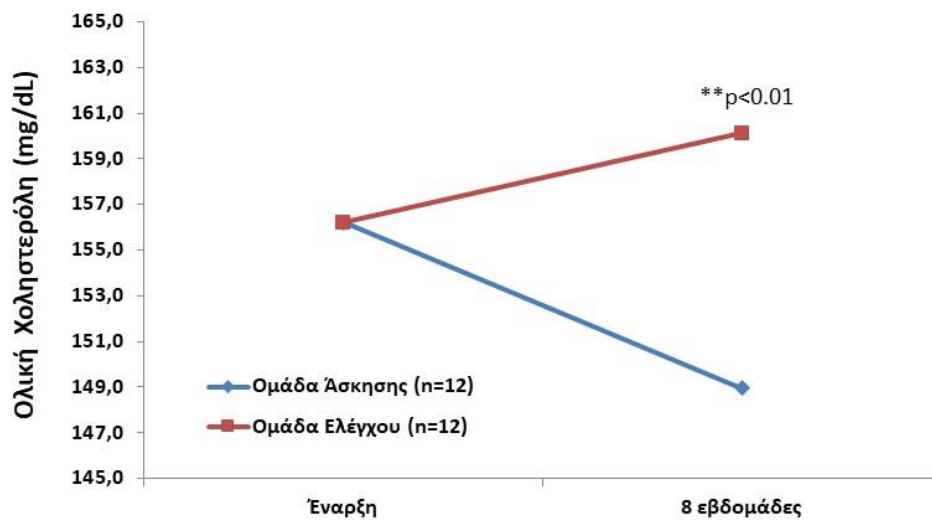
Σχήμα 2. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στη σωματική μάζα μεταξύ των δύο ομάδων.



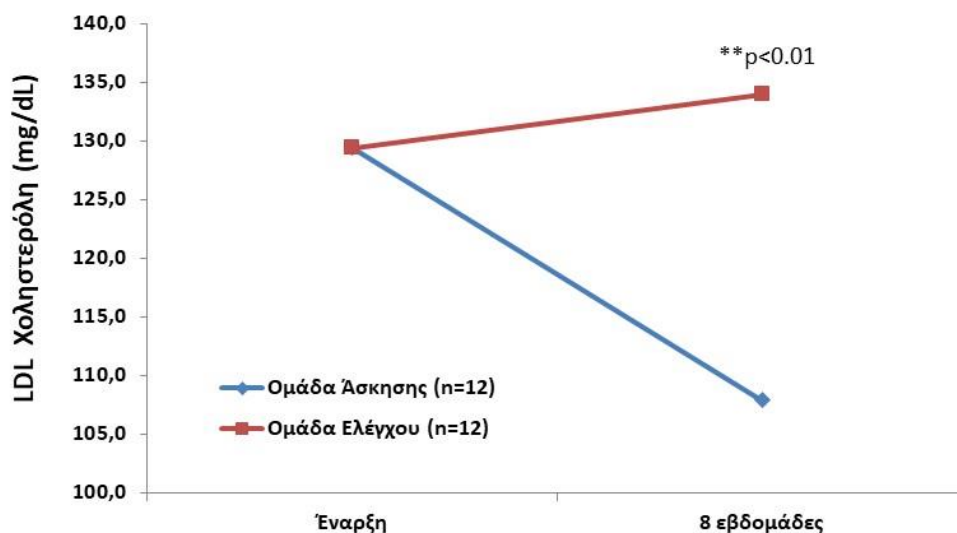
Σχήμα 3. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην περιφέρεια μέσης μεταξύ των δύο ομάδων.



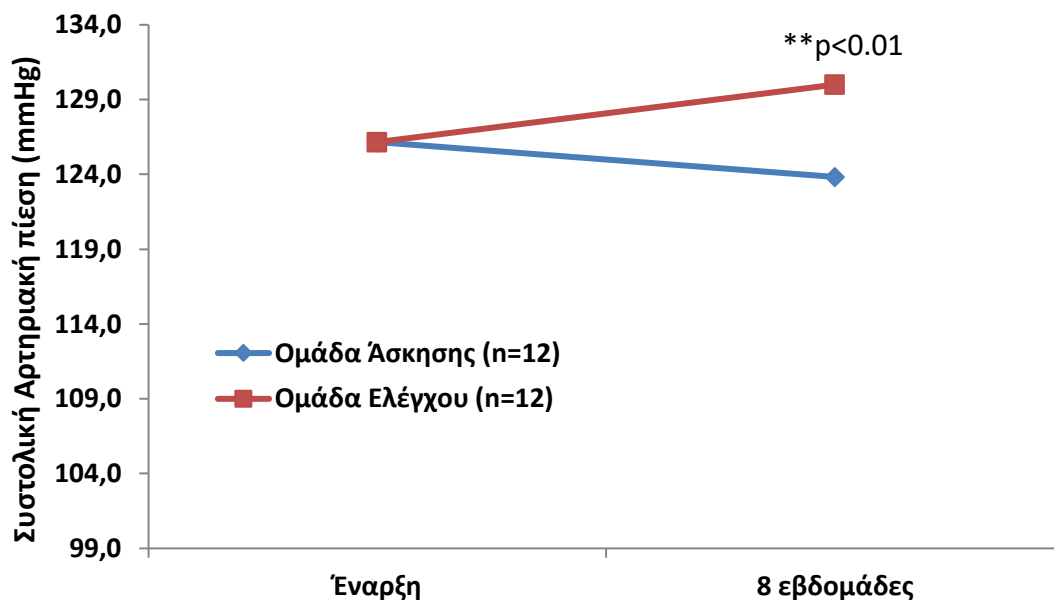
Σχήμα 4. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στον δείκτη BMI μεταξύ των δύο ομάδων.



Σχήμα 5. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην ολική χοληστερόλη μεταξύ των δύο ομάδων.



Σχήμα 6. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στην LDL χοληστερόλη μεταξύ των δύο ομάδων.



Σχήμα 7. Αποτελέσματα της ανάλυσης συνδιακύμανσης στη συστολική αρτηριακή πίεση μεταξύ των δύο ομάδων.



V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετήσει την επίδραση της αερόβιας άσκησης στη μείωση εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου στους οποίους οφείλεται το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση μείωσε σημαντικά την εμφάνιση ορισμένων παραγόντων κινδύνου σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε διαδερμική στεφανιαία αγγειοπλαστική.

Το γεγονός ότι δεν υπήρξε σημαντική βελτίωση σε όλους τους μεταβλητούς παράγοντες κινδύνου ενός οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου πιθανά να οφείλεται στη μικρή διάρκεια του προγράμματος που ήταν οκτώ εβδομάδες. Επίσης, μία άλλη πιθανή αιτία μπορεί να είναι η διακοπή του προγράμματος άσκησης από τα άτομα της ομάδας άσκησης για μία εβδομάδα εξαιτίας του καύσωνα. Το πρόγραμμα άσκησης εφαρμόστηκε από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο του 2021. Από τις 15 Ιουλίου έως τις 25 Ιουλίου επικρατούσαν συνθήκες καύσωνα, όπου τις πρώτες πρωινές και τις βραδινές ώρες η θερμοκρασία δεν έπεφτε κάτω από τους 30° C, ενώ την ημέρα έφτανε τους 40°C - 42°C. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η επίδραση της άσκησης δεν επηρεάζεται από το φύλο του ατόμου που ασκείται. Επομένως, τόσο οι γυναίκες όσο και οι άνδρες μπορούν να έχουν το ίδιο όφελος από την άσκηση.

Οι περισσότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα στοχεύουν στην αναγνώριση μεμονωμένων παραγόντων κινδύνου εκδήλωσης ενός Ο.Ε.Μ., στην παρακολούθησή του και στην αντιμετώπισή του με αλλαγές στις συνήθειες του τρόπου ζωής που επηρεάζουν άμεσα τους τεκμηριωμένους παράγοντες κινδύνου ενός ασθενούς (Church, 2011; Korsager- Larsen & Matchkov, 2016; Kraus et al., 2002). Η στεφανιαία νόσος αποτελεί την κύρια αιτία θνησιμότητας και νοσηρότητας παγκοσμίως. Στην σημερινή εποχή η ενημέρωση των ασθενών σχετικά με την ΣΝ, και το Ο.Ε.Μ. και η παροχή ψυχολογικής υποστήριξης κρίνεται απαραίτητη καθώς παίζει σημαντικό ρόλο στην αλλαγή συμπεριφοράς ως προς τον τρόπο ζωής. Η δευτερογενής πρόληψη επιτυγχάνεται με την εφαρμογή προγραμμάτων καρδιακής αποκατάστασης. Μέσω αυτών των προγραμμάτων προσφέρεται η απαραίτητη εκπαίδευση και ενημέρωση στους ασθενείς



με στεφανιαία επεισόδια, συμβάλλοντας στη μείωση των επαναλαμβανόμενων νοσηλειών (Καπετάνιου, Κελέση, Φασόη & Βλάχου, 2017).

Μελέτες δείχνουν ότι η ενημέρωση των ασθενών είναι σημαντικό να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό καθώς και από ενημερωτικά φυλλάδια και η στρατηγική αυτή συνέβαλλε σημαντικά στη βελτίωση της σωματικής δραστηριότητας και της ποιότητας ζωής των ασθενών (Melamed, Tillmann, Kufleitner, Thürmer, & Dürsch, 2014; Varnfield et al., 2014). Οι ασθενείς διδάχτηκαν πώς να μειώσουν τους παράγοντες κινδύνου εμφάνισης Ο.Ε.Μ., ποιες ενέργειες πρέπει να κάνουν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης καθώς και να κατανοήσουν την αναγκαιότητα της φαρμακευτικής αγωγής. Παράλληλα, ενθαρρύνονται και τα προγράμματα καρδιακής αποκατάστασης τα οποία περιλαμβάνουν και άσκηση. Η αερόβια άσκηση φαίνεται να μειώνει τους παράγοντες κινδύνου που προκαλούν ένα επεισόδιο εμφράγματος μυοκαρδίου βελτιώνοντας την αερόβια κατάσταση και την ποιότητα ζωής των ατόμων. Η άσκηση στην καρδιακή αποκατάσταση είναι ασφαλής, αρκεί βέβαια να πραγματοποιείται με την επίβλεψη εξειδικευμένου προσωπικού και κλινικού εργοφυσιολόγου. Επίσης, τα χαρακτηριστικά της άσκησης όπως το είδος (περπάτημα, κολύμπι, τρέξιμο), η συχνότητα (3 ή 5 μέρες/ εβδομάδα) και η ένταση (40%-70% HRmax) θα πρέπει να εφαρμόζονται σε συνδυασμό με διατροφική παρακολούθηση και την φαρμακευτική αγωγή των ατόμων (Conraads et al., 2014; Belardinelli et al., 2001; Tudor-Locke et al., 2017).

Συμπερασματικά, κρίνεται αναγκαία η ενημέρωση των ατόμων που έχουν ήδη υποστεί ένα οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου να συμμετέχουν συστηματικά σε οργανωμένα επιβλεπόμενα προγράμματα άσκησης καθώς η πρόληψη για την αποφυγή ενός δεύτερου επεισοδίου εμφράγματος είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη ζωή τους. Επίσης, για την πρόληψη της καρδιαγγειακής νόσου θα πρέπει να δημιουργηθεί μια διεπιστημονική ομάδα εμπειρογνομόνων με επαγγελματίες υγείας, όπως καρδιολόγους, ψυχολόγους, νοσηλευτές, φυσικοθεραπευτές καθώς και εξειδικευμένους επαγγελματίες άσκησης για την εφαρμογή ειδικού εξατομικευμένου προγράμματος άσκησης για κάθε ασθενή.



VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι η αερόβια άσκηση μειώνει τις τιμές σε αρκετούς παράγοντες κινδύνου, που συμβάλλουν στην εμφάνιση ενός Ο.Ε.Μ. Μάλιστα, μπορεί να αποτελέσουν τη βάση για περαιτέρω έρευνα, πιθανόν με την εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης μεγαλύτερης διάρκειας, με στόχο την καλύτερη μελέτη όλων των παραγόντων στους οποίους οφείλεται το Ο.Ε.Μ. και να διερευνηθούν περισσότερο οι επιπτώσεις διαφορετικών μεταβλητών, όπως η διατροφή και το κάπνισμα στους ίδιους πληθυσμούς.

Προτείνεται για την αποτελεσματικότερη πρόληψη της καρδιαγγειακής νόσου να δημιουργηθεί μια διεπιστημονική ομάδα εμπειρογνομόνων με επαγγελματίες υγείας, όπως καρδιολόγους, ψυχολόγους, νοσηλευτές, καθώς επίσης και εξειδικευμένους επαγγελματίες άσκησης για την εφαρμογή ειδικού προγράμματος παρέμβασης σωματικής δραστηριότητας για κάθε ασθενή. Κάθε προσπάθεια που καταβάλλεται τόσο από πλευράς των ασθενών, όσο και από πλευράς του εξειδικευμένου προσωπικού είναι σημαντική και στόχος όλων πρέπει να είναι η μείωση της θνητότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις, καθώς και η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.



VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allender, S., Scarborough, P., Peto, V., Rayner, M., Leal, J., Luengo-Fernandez, R. & Gray (2008). *European Heart Network, European Cardiovascular Disease Statistics, Edition 2008*, British Heart Foundation Health Promotion Research Group & Health Economics Research Centre, Department of Public Health, University of Oxford.
- American College of Sports Medicine (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 114-141, 236-259.
- American Diabetes Association Professional Practice Committee (2021a). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement_1), S17–S38. <https://doi.org/10.2337/dc22-S002>
- Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M., Bridges C.R., Califf R.M., Casey D.E. Jr, Chavey W.E. 2nd, Fesmire F.M., Hochman J.S., Levin T.N., Lincoff A.M., Peterson E.D., Theroux P., Wenger N.K., Wright R.S., Smith S.C. Jr; 2011 WRITING GROUP MEMBERS; ACCF/AHA TASK FORCE MEMBERS. 2011 ACCF/AHA Focused Update Incorporated Into the ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011 May 10;123(18):e426-579. doi: 10.1161/CIR.0b013e318212bb8b. Epub 2011 Mar 28. *Erratum in: Circulation*. 2011 Jun 7;123(22):e627. PMID: 21444888.
- Anderson L., Oldridge N., Thompson D.R., Zwisler A.D., Rees K., Martin N., & Taylor R.S. (2016). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.*, 5, 67(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044. PMID: 26764059.
- Andjic, M., Spiroski, D., Ilic Stojanovic, O., Vidakovic, T., Lazovic, M., Babic, D., Ristic A., Mazic S., Zdravkovic M., & Otasevic P. (2016). Effect of short-term exercise training



in patients following acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med*, 52(3), 364–369. PMID: 27324396.

Belardinelli R., Paolini I., Cianci G., Piva R., Georgiou D., & Purcaro A. (2001). Exercise Training Intervention After Coronary Angioplasty: The ETICA Trial. *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 37, No. 7.

Buchan D.S, Ollis S., Young J.D, Thomas N.E., Cooper S.M., Tong T.K., Nie J., Malina R.M. & Baker J.S. (2012). The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD in adolescent youth. *American Journal of Human Biology*, 23, 517-526.

Caspersen C. J., Powell K. E., & Christenson G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126–131.

Chang J., Liu X., & Sun Y. (2017). Mortality due to acute myocardial infarction in China from 1987 to 2014: secular trends and age-period-cohort effects. *Int. J. Cardiol.*, 227, 229–238. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.11.130.

Chobanian A. V., Bakris G. L., Black H. R., Cushman W. C., Green L. A., Izzo, J. L., Jones D. W., Materson B. J., Oparil S., Wright J. T., Roccella E. J., Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Heart, Lung, and Blood Institute, & National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee (2003). Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 42(6), 1206–1252. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2>

Church T. (2011). Exercise in Obesity, Metabolic Syndrome, and Diabetes. *Progress in Cardiovascular Diseases* 53, 412–418.

Chursina T.V., & Molchanov A.V. (2006). Bicycle exercise in the free load regimen and hemodynamics in inpatients with ischemic heart disease. *VoprKurortolFizioter Lech Fiz Kult*, 5:5-8. PMID: 17144551.



Conraads V.M., Pattyn N., De Maeyer C., Beckers P.J., Coeckelberghs E., Cornelissen V.A., Denollet J., Frederix G., Goetschalckx K., Hoymans V.Y., Possemiers N., Schepers D., Shivalkar B., Voigt J.U., Van Craenenbroeck E.M., & Vanhees L. (2015). Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *Int J Cardiol*, 20,179:203-10. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.10.155. Epub 2014 Oct 25. PMID: 25464446.

Frančula-Zaninović S. & Nola I. (2018). Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Current Cardiology Reviews*, 14, 153-163.

Καπετάνιου Σ., Κελέση Μ., Φασόη Γ. & Βλάχου Ε. (2017). Ενημέρωση ασθενών μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου σε σχέση με τους παράγοντες κινδύνου στεφανιαίας νόσου. *Το ΒΗΜΑ του ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ*, Τόμος 16, Τεύχος 3, 222-240. www.vima-asklipiou.gr

Κεντρικό Συμβούλιο Υγείας (2018). *Πρωτόκολλα θεραπευτικής άσκησης στα καρδιαγγειακά νοσήματα*, Αθήνα. www.moh.gov.gr

Korsager Larsen M.&Matchkov V. (2016). Hypertension and physical exercise: The role of oxidative stress. *Medicina*, 52, 19-27

Kraus W.E., Houmard J.A., Duscha B.D., Knetzger K.J., Wharton M.B., McCartney J.S., Bales C.W., Henes S., Samsa G.P., Otvos J.D., Kulkarni K.R., & Slentz C.A. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*, 7, 347(19):1483-92.

Λεμπιδάκης Δ., Λουλακάκης Μ., Χαμηλός Μ. & Σκαλίδης Ε. (2021). Στεφανιαία νόσος: Ένας κατά συρροή δολοφόνος ζει δίπλα(;) μας. *Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία* <https://www.hcs.gr/astheneis-koino/stefaniaia-nosos/>

Λουλακάκης Μ., Λεμπιδάκης Δ., Χαμηλός Μ. & Σκαλίδης Ε.(2021). Τι είναι η αγγειοπλαστική; *Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία*. <https://www.hcs.gr/astheneis-koino/angioplastiki/>



- Lu, L., Liu, M., Sun, R., Zheng, Y., & Zhang, P. (2015). Myocardial infarction: symptoms and treatments. *Cell Biochem Biophys*, 72, 865–867. doi: 10.1007/s12013-015-0553-4.
- Melamed R., Tillmann A., Kufleitner H., Thürmer U. & Dürsch M. (2014). Evaluating the Efficacy of an Education and Treatment Program for Patients with Coronary Heart Disease. *National Library of Medicine*, 111, 802–808
- Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S., Arnett D.K., Blaha M.J., Cushman M., Das S.R., de Ferranti S., Després J.P., Fullerton H.J., Howard V.J., Huffman M.D., Isasi C.R., Jiménez M.C., Judd S.E., Kissela B.M., Lichtman J.H., Lisabeth L.D., Liu S., Mackey R.H., Magid D.J, McGuire D.K., Mohler E.R. 3rd, Moy C.S., Muntner P., Mussolino M.E., Nasir K., Neumar R.W., Nichol G., Palaniappan L., Pandey D.K., Reeves M.J., Rodriguez C.J., Rosamond W., Sorlie P.D., Stein J., Towfighi A., Turan T.N., Virani S.S., Woo D., Yeh R.W., Turner M.B; American Heart Association Statistics Committee; Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016 Jan 26;133(4):e38-360. doi: 10.1161/CIR.0000000000000350. Epub 2015 Dec 16. Erratum in: *Circulation*. 2016 Apr 12;133(15):e599. PMID: 26673558.
- Nakrani, M. N., Wineland, R. H., & Anjum, F (2022). Physiology, Glucose Metabolism. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560599/>
- Olvera Lopez, E., Ballard, B. D., & Jan, A. (2022). Cardiovascular Disease. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535419/>
- Paffenbarger, R. S. Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med*, 314, 605–613. doi: 10.1056/NEJM198603063141003
- Pappan, N., & Rehman, A. (2022). Dyslipidemia. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560891/>
- Shahjehan, R. D., & Bhutta, B. S (2022). Coronary Artery Disease. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564304/>



Smith S.C.Jr, Allen J., Blair S.N., Bonow R.O., Brass L.M., Fonarow G.C., Grundy S.M., Hiratzka L., Jones D., Krumholz H.M., Mosca L., Pasternak R.C., Pearson T., Pfeffer M.A., Taubert K.A.; AHA/ACC; National Heart, Lung, and Blood Institute. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update: endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circulation*. 2006 May 16;113(19):2363-72. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.174516. Erratum in: *Circulation*. 2006 Jun 6;113(22):e847. PMID: 16702489.

Smith S.C. Jr, Benjamin E.J., Bonow R.O., Braun L.T., Creager M.A., Franklin B.A., Gibbons R.J., Grundy S.M., Hiratzka L.F., Jones D.W., Lloyd-Jones D.M., Minissian M., Mosca L., Peterson E.D., Sacco R.L., Spertus J., Stein J.H., Taubert K.A; World Heart Federation and the Preventive Cardiovascular Nurses Association. AHA/ACCF Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients with Coronary and other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2011 Nov 29; 124(22): 2458-73. doi: 10.1161/ CIR.0b013e318235eb4d. Epub 2011 Nov 3. Erratum in: *Circulation*.2015 Apr 14;131(15): e408. PMID: 22052934.

Τοκμακίδης Σ. & Βόλακλης Κ. (2008). *Η άσκηση ως θεραπευτικό μέσο ασθενών με στεφανιαία νόσο*. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη, Αθήνα.

Tudor-Locke C., Han H., Aguiar E.L., Barreira T., Schuna J., Kang M. & Rowe D. (2017). How fast is fast enough? Walking cadence (steps/min) as a practical estimate of intensity in adults: a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*,52,776–788.

Vadner, A., Sherman, J., Luciano, D., & Tsakopoulos, M. (2011). *Φυσιολογία του ανθρώπου (8η Έκδοση): Vander, Sherman, Luciano, Τσακόπουλος* (8th ed.). <https://metabook.gr/books/fisiologhia-toy-anthrthwporoy-8i-ekdosi-vander-sherman-luciano-tsakopoylos-74741>.

Varnfield M., Karunanithi M., Chi-Keung Lee & Honeyman E. (2014). Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *BMJ*, 100, 1770–1779.



Versari D., Daghini E., Viridis A., Ghiadoni L. & Taddei S. (2009). Endothelium-dependent contractions and endothelial dysfunction in human hypertension. *British Journal of Pharmacology*, 157, 527–536.

WHO (2002). *The World health report: 2002: Reducing risks, promoting healthy life*, Geneva, Switzerland.

Williams C.L., Hayman L.L., Daniels S.R., Robinson T.N., Steinberger J., Paridon S. & Bazzarre T. (2002). Cardiovascular health in childhood: A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*, 106(1), 143-160.