

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΜΕΤΑ**

**ΑΠΟ ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ ΜΑΡΙΑ**

**A.M. 4408/14**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ ΠΑΡΗΣ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Περίληψη.....	5
Abstract.....	6
Εισαγωγή.....	7
Α΄ μέρος- 1 Ανατομία της καρδιάς.....	8
1.1 Οι κοιλότητες της καρδιάς.....	8
1.2 Τα τοιχώματα της καρδιάς.....	9
1.3 Οι βαλβίδες της καρδιάς.....	10
1.4 Τα αγγεία της καρδιάς.....	11
1.5 Αγγείωση της καρδιάς.....	12
1.6 Νεύρωση της καρδιάς.....	13
Β΄ μέρος- 2 Φυσιολογία της καρδιάς.....	14
2.1 Κατά λεπτό όγκος αίματος (ΚΛΟΑ).....	14
2.2 Το ερεθισματοαγωγό σύστημα της καρδιάς.....	15
2.3 Καρδιακός κύκλος.....	16
2.4 Φυσιολογικό ηλεκτροκαρδιογράφημα.....	17
2.4.1 Χαρακτηριστικά του φυσιολογικού ηλεκτροκαρδιογραφήματος.....	17
2.5 Φαινόμενο Valsalva.....	18
Γ΄ μέρος- 3 Έμφραγμα του μυοκαρδίου.....	19
3.1 Τι είναι το έμφραγμα του μυοκαρδίου.....	19
3.2 Εντόπιση του εμφράγματος του μυοκαρδίου.....	20
3.3 Συμπτώματα του εμφράγματος.....	21
3.3.1 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εμφραγματικού πόνου.....	21
3.4 Παράγοντες κινδύνου.....	22
3.5 Διάγνωση του εμφράγματος.....	23

3.5.1 Λήψη ιστορικού.....	23
3.5.2 Ηλεκτροκαρδιογράφημα.....	23
3.5.3 Ένζυμα του ορού.....	23
3.6 Αντιμετώπιση- Θεραπεία του εμφράγματος του μυοκαρδίου.....	24
Δ' μέρος- 4 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση.....	28
4.1 Στόχοι καρδιακής αποκατάστασης.....	28
4.2 Ομάδα καρδιακής αποκατάστασης.....	28
4.3 Αξιολόγηση ασθενούς.....	28
4.4 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (Φάση I)..	29
4.4.1 Στόχοι φυσικοθεραπείας στη ΜΕΘ.....	30
4.4.2 Ενδεικτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας στη ΜΕΘ.....	31
4.4.3 Αντενδείξεις για φυσικοθεραπεία.....	34
4.5 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση στο θάλαμο νοσηλείας (Φάση II).....	34
4.5.1 Αξιολόγηση ασθενούς στο θάλαμο νοσηλείας.....	34
4.5.2 Στόχοι φυσικοθεραπείας στο θάλαμο νοσηλείας.....	34
4.5.3 Ενδεικτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας στο θάλαμο νοσηλείας.....	35
4.5.4 Κριτήρια εξόδου από το νοσοκομείο.....	35
4.6 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση στο σπίτι (Φάση III).....	36
4.6.1 Αξιολόγηση ασθενούς.....	36
4.6.2 Στόχοι φυσικοθεραπείας του προγράμματος στο σπίτι.....	36
4.6.4 Ενδεικτικό πρόγραμμα άσκησης στη φάση III.....	38
4.6.4.1 Οδηγίες πριν την άσκηση.....	38
4.6.4.2 Προθέρμανση.....	39
4.6.4.3 Κύρια προπόνηση ή δυναμική φάση.....	39

4.6.4.4 Αποθεραπεία.....	40
4.7 Μακροχρόνια περίοδος (Φάση IV).....	40
4.7.1 Πρόγραμμα εκγύμνασης.....	41
4.8 Αλλαγές στον τρόπο ζωής.....	42
4.9 Έμφραγμα του μυοκαρδίου και οδήγηση.....	45
4.10 Έμφραγμα του μυοκαρδίου και σεξουαλική δραστηριότητα.....	45
4.11 Επιστροφή στην εργασία.....	46
Ε΄ μέρος- 5 Αρθρογραφία.....	47
Συμπεράσματα.....	78
Βιβλιογραφία.....	79

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να εξετάσει αν η φυσικοθεραπεία και οι διάφορες μορφές της μπορούσαν να συμβάλουν στη βελτίωση των ασθενών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η στρατηγική αναζήτησης για τον προσδιορισμό της σχετικής βιβλιογραφίας συμπεριέλαβε πληροφορίες από την ξενόγλωσση αρθρογραφία, την ελληνική και ξένη βιβλιογραφία καθώς και από διαδικτυακές πηγές. Τα ευρήματα από τις έρευνες που μελετήθηκαν έδειξαν σημαντική αποτελεσματικότητα στα άτομα που συμμετείχαν σε κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης σε σχέση με εκείνα που δεν συμμετείχαν ή εφάρμοσαν κάποια άλλη μέθοδο. Τα αποτελέσματα αυτά ήταν σημαντικά στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, στην ποιότητα της ζωής, στη δραστηριότητα του αυτόνομου νευρικού συστήματος, στο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, στη λειτουργική ικανότητα, στη μείωση του βάρους και στις ειδικές δοκιμασίες άσκησης. Συνεπώς, η φυσικοθεραπεία και οι διάφορες μορφές της φαίνονται χρήσιμες και ωφέλιμες σε άτομα μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου, ωστόσο χρειάζονται περισσότερες έρευνες για να εξαχθούν καλύτερα αποτελέσματα.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** έμφραγμα του μυοκαρδίου, καρδιακή αποκατάσταση, άσκηση

The purpose of this project was to examine if physiotherapy and her different types could help improve patients after myocardial infarction. The search strategy for identifying the relevant literature included information from foreign language articles, Greek and foreign literature as well as from websites. The findings from the investigated studies showed significant effectiveness in the participants in some cardiac rehabilitation program in relation to those who did not participate or applied any other method. These results were significant in cardiopulmonary capacity, quality of life, autonomic nervous system activity, left ventricular ejection fraction, functional capacity, weight reduction and in special exercise tests. Therefore, physiotherapy and her different types seem useful and beneficial in patients after myocardial infarction, however more studies are needed to get better results.

**KEY WORDS:** myocardial infarction, cardiac rehabilitation, exercise training

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου αποτελεί τη συχνότερη αιτία θανάτου παγκοσμίως και συγκεκριμένα στη χώρα μας προσβάλλονται περίπου 10.000 άνθρωποι κάθε χρόνο. Αναφέρεται στη νέκρωση ενός τμήματος του μυοκαρδίου εξαιτίας απόφραξης μίας ή περισσότερων στεφανιαίων αρτηριών. Η κυριότερη αιτία που προκαλεί αυτή την απόφραξη είναι η δημιουργία θρόμβου πάνω σε αθηροσκληρυντική πλάκα. Όταν αποφράσσεται λοιπόν μία στεφανιαία αρτηρία διακόπτεται η παροχή του αίματος στο σημείο εκείνο (Τούτουζας 1993, Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

Γενικότερα το έμφραγμα του μυοκαρδίου χαρακτηρίζεται από έντονο οπισθοστερνικό πόνο. Η πιθανότητα θανάτου από έμφραγμα του μυοκαρδίου σχετίζεται με την ηλικία του ασθενούς. Οι περισσότεροι θάνατοι συμβαίνουν κατά τις πρώτες ώρες του εμφράγματος (Τούτουζας, 1993). Ωστόσο, η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση παίζει σημαντικό ρόλο στο να μειωθεί σημαντικά ο κίνδυνος θανάτου και να εξελιχθεί ικανοποιητικά η κατάσταση του ασθενούς.

Σημαντικό ρόλο παίζει και η μετέπειτα αποκατάστασή του. Έρευνες που έχουν γίνει έδειξαν ότι η συμμετοχή σε προγράμματα αποκατάστασης μείωσε σημαντικά τη θνησιμότητα (Goel et al, 2011). Η ένταση της άσκησης παίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Στη μελέτη των Beneti et al, 2010, φάνηκε ότι τόσο η υψηλή όσο και η μέτρια ένταση βελτίωσαν τη λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα της ζωής των ασθενών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου με την υψηλή ένταση να έχει καλύτερα αποτελέσματα. Η μελέτη των Danilowicz et al, 2016, έδειξε ότι διάφοροι τύποι άσκησης (υψηλής και μέτριας έντασης) βελτίωσαν την αυτόνομη δραστηριότητα, ενώ οι Izeli et al, 2016, στη μελέτη που διεξήγαγαν έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση μέτριας έντασης βελτίωσε την πρόσληψη οξυγόνου και μείωσε τους παράγοντες κινδύνου. Άλλες έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι υπήρξε βελτίωση και σε άλλες λειτουργίες όπως στην αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία και στην περιφερική κυκλοφορία (Hotta et al, 2013, Peller et al, 2016, Tanaka et al, 2016), στην ικανότητα άσκησης (Balsam et al, 2013, Fontes- Carvalho et al, 2015, Dor- Haim et al, 2018) και στη γενικότερη λειτουργία του μυοκαρδίου (Deniz Acar et al, 2014, Xu et al, 2016, Dor- Haim et al, 2018).

Ο σκοπός αυτής της εργασίας, είναι να εξετάσει κατά πόσο η φυσικοθεραπεία συμβάλει στην αποκατάσταση και στη βελτίωση των ασθενών που υπέστησαν έμφραγμα του μυοκαρδίου.

## **1. ANATOMIA THΣ KAPΔIAΣ**

Η καρδιά είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο με κωνικό σχήμα. Βρίσκεται στο μέσο μεσοθωράκιο, ανάμεσα στους πνεύμονες, πίσω από το στέρνο και πάνω από το διάφραγμα. Τα δύο τριτημόρια της καρδιάς βρίσκονται αριστερά από τη μέση γραμμή. Η κορυφή της καρδιάς είναι τοποθετημένη μπροστά και κάτω, ενώ η βάση της πίσω και πάνω. Από τη βάση της καρδιάς ξεκινούν οι μεγάλες αρτηρίες (η πνευμονική αρτηρία από τον δεξιό κόλπο και η αορτή από τον αριστερό κόλπο), καθώς επίσης και σε αυτήν επιστρέφουν και οι μεγάλες φλέβες (άνω και κάτω κοίλη φλέβα στον δεξιό κόλπο και πνευμονικές φλέβες στον αριστερό κόλπο). Το μέγεθος και τα όρια της καρδιάς ποικίλλουν ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και το βάρος του ατόμου.

### **1.1 ΟΙ ΚΟΙΛΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ**

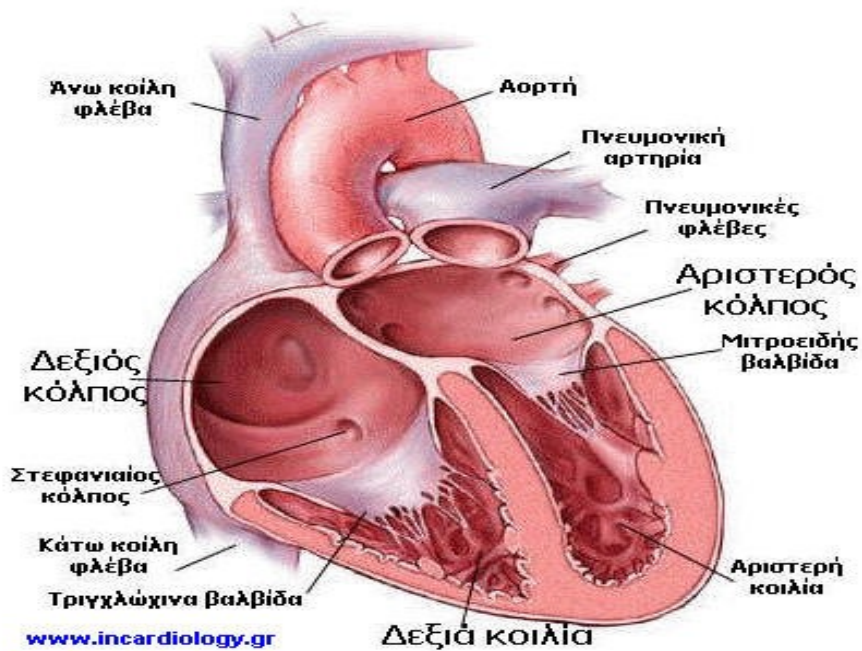
Στο εσωτερικό της η καρδιά διαιρείται σε ένα δεξιό και σε ένα αριστερό τμήμα, τα οποία χωρίζονται με ένα κατακόρυφο διάφραγμα. Κάθε ένα από τα τμήματα αυτά αποτελείται από δύο κοιλότητες. Η κοιλότητα που βρίσκεται στο πάνω μέρος ονομάζεται κόλπος και εκείνη που βρίσκεται στο κάτω μέρος κοιλία. Ο κόλπος και η κοιλία επικοινωνούν μεταξύ τους με το κολποκοιλιακό στόμιο.

Συνεπώς, η καρδιά απαρτίζεται από τέσσερις κοιλότητες: τον δεξιό κόλπο, την δεξιά κοιλία, τον αριστερό κόλπο και την αριστερή κοιλία. Οι δύο κόλποι χωρίζονται μεταξύ τους με το μεσοκολπικό διάφραγμα, ενώ οι δύο κοιλίες με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα.

Στο οπίσθιο τμήμα του δεξιού κόλπου εκβάλλει η άνω και η κάτω κοίλη φλέβα, καθώς επίσης και ο στεφανιαίος κόλπος. Επικοινωνεί με την δεξιά κοιλία μέσω της τριγλώχινας βαλβίδας. Η δεξιά κοιλία εκβάλλει στην πνευμονική αρτηρία.

Στο άνω τμήμα του αριστερού κόλπου εκβάλλουν οι τέσσερις πνευμονικές φλέβες. Επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία μέσω της διγλώχινας ή μιτροειδούς βαλβίδας. Η αριστερή κοιλία εκβάλλει στην αορτή.





Εικόνα 1.1 Οι κοιλότητες της καρδιάς

Πηγή: [incardiology.gr](http://incardiology.gr)

## 1.2 ΤΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Ο μυς της καρδιάς αποτελείται από γραμμωτές μυϊκές ίνες, οι οποίες αποτελούν γνώρισμα των σκελετικών μυών, αυτών δηλαδή που εξαρτώνται από τη θέλησή μας. Αντίθετα, οι μύες που δεν εξαρτώνται από εμάς τους ίδιους, ονομάζονται λείοι.

Ο καρδιακός μυς, λοιπόν, αν και αποτελείται από γραμμωτές μυϊκές ίνες, δεν ελέγχεται από τη θέλησή μας. Επίσης, αποτελείται από πολλά μυϊκά κύτταρα που είναι ενωμένα μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι, όταν ένα από τα κύτταρα της καρδιάς διεγερθεί, το δυναμικό ενεργείας μεταφέρεται σε όλα τα κύτταρα.

Η καρδιά και μέρη από τα μεγάλα αγγεία περιβάλλονται από έναν ορογόνο υμένα που ονομάζεται περικάρδιο. Αποτελείται από δύο μέρη: από το εξωτερικό ινώδες περικάρδιο, το οποίο περιβάλλει την καρδιά αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι ενωμένο μαζί της και από το εσωτερικό ορώδες περικάρδιο. Ανάμεσα σε αυτά τα δύο μέρη περικλείεται η καρδιά.

Το τοίχωμα της καρδιάς αποτελείται από τρεις στοιβάδες διαφορετικές μεταξύ τους: το επικάρδιο, το μυοκάρδιο και το ενδοκάρδιο.

Το μυοκάρδιο είναι ο μυς της καρδιάς και διαιρείται στο κολπικό και στο κοιλιακό μυοκάρδιο. Το κολπικό μυοκάρδιο αποτελείται από την επιπολής και την εν τω βάθει στοιβάδα. Από την άλλη πλευρά, το κοιλιακό μυοκάρδιο αποτελείται από την υποεπικαρδιακή, τη μέση και την υποενδοκαρδιακή στοιβάδα. Το μυϊκό τοίχωμα των κοιλιών είναι παχύτερο από αυτό των κόλπων και της αριστερής κοιλίας παχύτερο από αυτό της δεξιάς κοιλίας.

Στην εσωτερική επιφάνεια του μυοκαρδίου βρίσκεται το ενδοκάρδιο, που καλύπτει τις κοιλότητες και τις βαλβίδες της καρδιάς. Αντίθετα, στην εξωτερική επιφάνεια του μυοκαρδίου βρίσκεται το επικάρδιο, το οποίο είναι λείο και αποτελείται από μεσοθήλιο.

### 1.3 ΟΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

#### A. Κολποκοιλιακές βαλβίδες

**Τριγώνινα βαλβίδα:** Αποτελείται από τρεις γλωχίνες και βρίσκεται μεταξύ του δεξιού κόλπου και της δεξιάς κοιλίας.

**Διγώνινα ή μιτροειδής βαλβίδα:** Αποτελείται από δύο γλωχίνες και βρίσκεται μεταξύ του αριστερού κόλπου και της αριστερής κοιλίας.

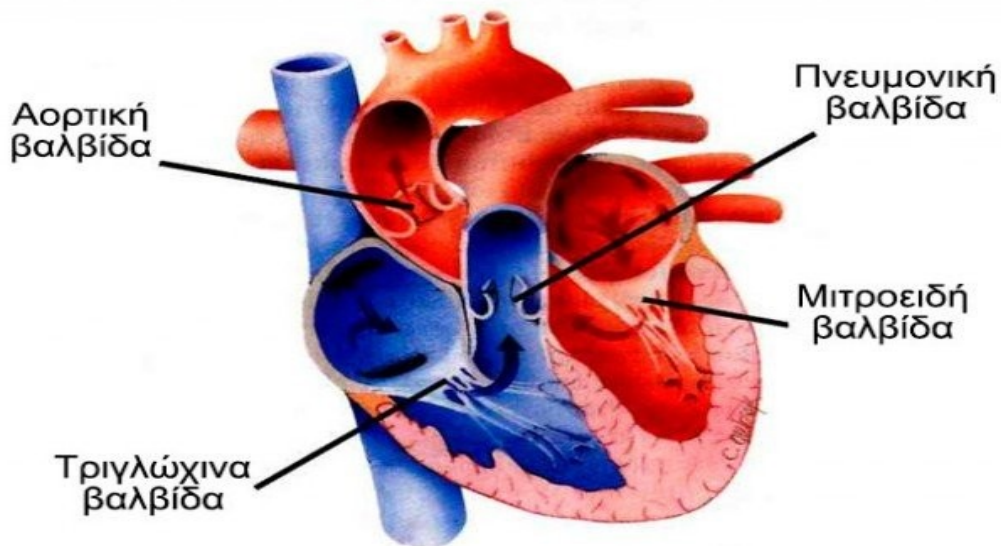
Οι κολποκοιλιακές βαλβίδες είναι κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να ανοίγουν μόνο προς μία κατεύθυνση, αυτή των κοιλιών, αποτρέποντας έτσι την ροή του αίματος προς τα πίσω κατά τη διάρκεια της συστολής.

#### B. Μηνοειδείς βαλβίδες

**Πνευμονική βαλβίδα:** Αποτελείται από τρεις γλωχίνες και βρίσκεται μεταξύ της δεξιάς κοιλίας και της πνευμονικής αρτηρίας.

**Αορτική βαλβίδα:** Αποτελείται και αυτή από τρεις γλωχίνες και βρίσκεται μεταξύ της αριστερής κοιλίας και της αορτής.

Οι μηνοειδείς βαλβίδες είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να αποτρέπεται η ροή του αίματος προς τα πίσω, δηλαδή από την πνευμονική αρτηρία προς την δεξιά κοιλία και από την αορτή προς την αριστερή κοιλία κατά τη διάρκεια της διαστολής.



Εικόνα 1.2 Οι βαλβίδες της καρδιάς

Πηγή: boro.gr

#### 1.4 ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Το αίμα κυκλοφορεί μέσα στο σώμα μας με τη βοήθεια των αιμοφόρων αγγείων, τα οποία διακρίνονται σε τρεις τύπους: τις αρτηρίες, τις φλέβες και τα τριχοειδή αγγεία.

Τα αγγεία που ξεκινούν από την καρδιά και πορεύονται προς τα όργανα του σώματος ονομάζονται αρτηρίες. Το τοίχωμα των αρτηριών είναι αρκετά ελαστικό. Το αίμα που κυκλοφορεί στις αρτηρίες είναι πλούσιο σε οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες και γι' αυτό το χρώμα του είναι κόκκινο.

Από την άλλη πλευρά, τα αγγεία που ξεκινούν από την περιφέρεια του σώματος και φτάνουν στην καρδιά, ονομάζονται φλέβες. Το τοίχωμά τους δεν είναι τόσο ελαστικό όσο εκείνο των αρτηριών. Το αίμα που κυκλοφορεί στις φλέβες είναι πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα και άχρηστα προϊόντα και γι' αυτό το χρώμα του είναι πιο σκούρο. Επιπλέον, οι φλέβες διαθέτουν βαλβίδες με σκοπό να αποτρέπεται η παλινδρόμηση του αίματος.

Οι αρτηρίες και οι φλέβες προοδευτικά διακλαδίζονται σε ολοένα και πιο λεπτά αγγεία· τα αρτηρίδια και τα φλεβίδια. Εκεί ανάμεσα βρίσκονται τα τριχοειδή αγγεία, στα οποία γίνεται η ανταλλαγή των αερίων και των ουσιών.

Από την καρδιά ξεκινούν δύο μεγάλες αρτηρίες, η πνευμονική αρτηρία και η αορτή οι οποίες συμβάλλουν στην κυκλοφορία του αίματος, η οποία χωρίζεται σε δύο μέρη: στην πνευμονική κυκλοφορία (μικρή) και στην συστηματική κυκλοφορία (μεγάλη).

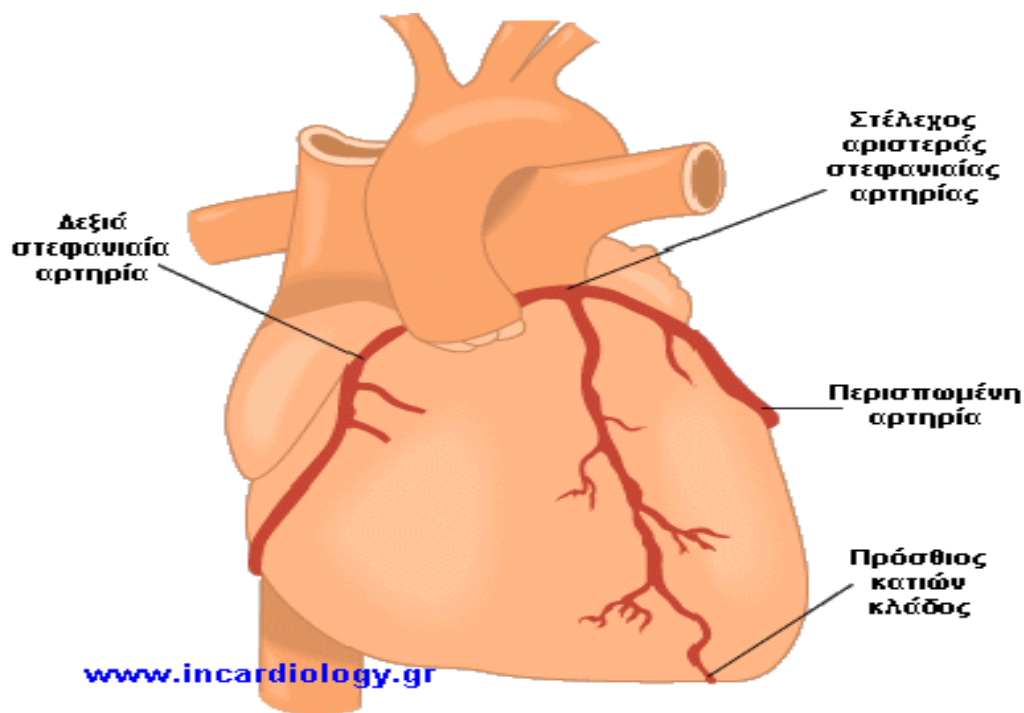
**A. Πνευμονική κυκλοφορία:** Αρχίζει από την δεξιά κοιλία στην οποία βρίσκεται η πνευμονική αρτηρία, που διακλαδίζεται σε δεξιά και αριστερή πνευμονική αρτηρία με κατεύθυνση προς τους πνεύμονες. Ύστερα από αρκετές διακλαδώσεις, φτάνουν στα τριχοειδή αγγεία όπου γίνεται η ανταλλαγή των αερίων. Εκεί, το αίμα δέχεται οξυγόνο και μέσω των πνευμονικών φλεβών απομακρύνεται από τους πνεύμονες και καταλήγει στον αριστερό κόλπο.

**B. Συστηματική κυκλοφορία:** Αρχίζει από την αριστερή κοιλία στην οποία βρίσκεται η αορτή, από την οποία ξεκινούν διάφοροι κλάδοι με σκοπό να μεταφερθεί το αίμα στα διάφορα όργανα και τις περιοχές του σώματος. Στο τέλος αυτών των κλάδων βρίσκονται τα τριχοειδή αγγεία στα οποία πραγματοποιείται και πάλι η ανταλλαγή των αερίων. Στη συνέχεια το αίμα επιστρέφει στην καρδιά μέσω των φλεβών. Το φλεβικό αίμα από το κεφάλι και τα άνω άκρα διοχετεύεται στην άνω κοίλη φλέβα, ενώ αυτό από τα κάτω άκρα διοχετεύεται στην κάτω κοίλη φλέβα και με τη σειρά του θα επανέλθει στον δεξιό κόλπο.

## **1.5 ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ**

Τα στεφανιαία αγγεία που είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του αίματος στην καρδιά, καθώς και για τη θρέψη της ξεκινούν από την αορτή. Ύστερα από την έκφυσή τους εισέρχονται στο επικάρδιο με σκοπό να αιματώσουν το δεξί (δεξιά στεφανιαία αρτηρία) και το αριστερό (αριστερή στεφανιαία αρτηρία) ήμισυ της καρδιάς. Η αριστερή στεφανιαία αρτηρία, ωστόσο, διαιρείται σε δύο μέρη: στον πρόσθιο κατιόντα κλάδο και στην περισπώμενη αρτηρία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχουν τρεις βασικές αρτηρίες για την καρδιά. Αυτές με τη σειρά τους διακλαδίζονται σε περισσότερες αρτηρίες και τριχοειδή αγγεία, έτσι ώστε το αίμα να φτάνει σε όλα τα σημεία του καρδιακού μυός και να τον εφοδιάζει με τα απαραίτητα στοιχεία και με οξυγόνο.

Η δεξιά στεφανιαία αρτηρία παρέχει αίμα στο δεξιό κόλπο, στο ερεθισματογωγό σύστημα της καρδιάς, στο μεγαλύτερο τμήμα της δεξιάς κοιλίας, στο οπίσθιο τμήμα του μεσοκοιλιακού διαφράγματος και στην παρακείμενη διαφραγματική επιφάνεια της καρδιάς. Από την άλλη πλευρά, η αριστερή στεφανιαία αρτηρία παρέχει αίμα στο μεγαλύτερο μέρος της αριστερής κοιλίας, στο πρόσθιο τμήμα του μεσοκοιλιακού και σε μέρος της στερνοπλευρικής επιφάνειας της καρδιάς της δεξιάς κοιλίας, καθώς και στον αριστερό κόλπο (Fritsch, Kühnel, 2005).



Εικόνα 1.3 Αγγείωση της καρδιάς

Πηγή: [incardiology.gr](http://incardiology.gr)

## 1.6 ΝΕΥΡΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Η νεύρωση της καρδιάς προέρχεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα, δηλαδή από τα συμπαθητικά νεύρα και τα παρασυμπαθητικά νεύρα. Τα τελευταία προέρχονται από το πνευμονογαστρικό νεύρο. «Τα νεύρα αυτά επηρεάζουν τη λειτουργία της καρδιάς με δύο τρόπους: μεταβάλλοντας την καρδιακή συχνότητα και μεταβάλλοντας την ένταση της καρδιακής συστολής» (Βαρσαμίδης, 2001).

Η διέγερση των συμπαθητικών καρδιακών νεύρων αυξάνει την καρδιακή συχνότητα, ενώ η διέγερση των παρασυμπαθητικών καρδιακών νεύρων την ελαττώνει. Με τον τρόπο αυτό διατηρείται η ισορροπία στην καρδιακή λειτουργία.

Και οι δύο κόλποι διαθέτουν μεγάλο αριθμό συμπαθητικών και παρασυμπαθητικών νεύρων σε αντίθεση με τις κοιλίες, όπου ο αριθμός των συμπαθητικών νεύρων είναι κατά πολύ μεγαλύτερος από εκείνο των παρασυμπαθητικών. Αυτό συμβαίνει γιατί στις κοιλίες απαιτείται μεγαλύτερο έργο για την προώθηση του αίματος σε σχέση με τους κόλπους και αυτό επιτυγχάνεται μέσω του συμπαθητικού νευρικού συστήματος.

## 2. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Η καρδιά χαρακτηρίζεται ως μία αντλία που εξασφαλίζει τη μετακίνηση του αίματος σε ολόκληρο το σώμα και διαθέτει την ικανότητα να συστέλλεται μόνη της χωρίς κάποιο εξωτερικό ερέθισμα. «Μέσω του ερεθισματοαγωγού συστήματός της η καρδιά μπορεί να χτυπάει αυθόρμητα, να ρυθμίζει την καρδιακή συχνότητα και να μεταφέρει το ηλεκτρικό σήμα στις κοιλίες κάθε φορά που πάλλεται» (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016)

### 2.1 ΚΑΤΑ ΛΕΠΤΟ ΟΓΚΟΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (ΚΛΟΑ)

Ο κατά λεπτό όγκος αίματος (ΚΛΟΑ) είναι ο όγκος του αίματος που εξωθείται από κάθε κοιλία και διοχετεύεται στην αντίστοιχη αρτηρία και κατά συνέπεια και στην αντίστοιχη κυκλοφορία σε ένα λεπτό. Είναι το γινόμενο της καρδιακής συχνότητας και του όγκου παλμού (το ποσό του αίματος που προωθείται από την καρδιά σε κάθε συστολή) και μετριέται σε λίτρα αίματος ανά λεπτό:

ΚΛΟΑ= καρδιακή συχνότητα x όγκος παλμού

Η φυσιολογική τιμή του ΚΛΟΑ σε κατάσταση ηρεμίας υπολογίζεται ότι αντιστοιχεί περίπου στα 5 λίτρα ανά λεπτό. Όταν το σώμα βρίσκεται υπό έντονη άσκηση οι ποσότητες εξώθησης του αίματος είναι κατά πολύ μεγαλύτερες. Υπάρχει μικρή διαφορά ανάμεσα στους υγιείς άνδρες και γυναίκες (είναι 10% μικρότερος). Για την αύξησή του πρέπει να υπάρχει αύξηση της καρδιακής συχνότητας και αύξηση του όγκου παλμού. Ο ΚΛΟΑ βέβαια εξαρτάται από κάποιους βασικούς παράγοντες:

- Το ύψος του ατόμου
- Το βάρος του ατόμου
- Την επιφάνεια του σώματος του ατόμου
- Τη μεταβολική κατάσταση του ατόμου (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

Επιπλέον, υπάρχουν και παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται. Αυτοί είναι:

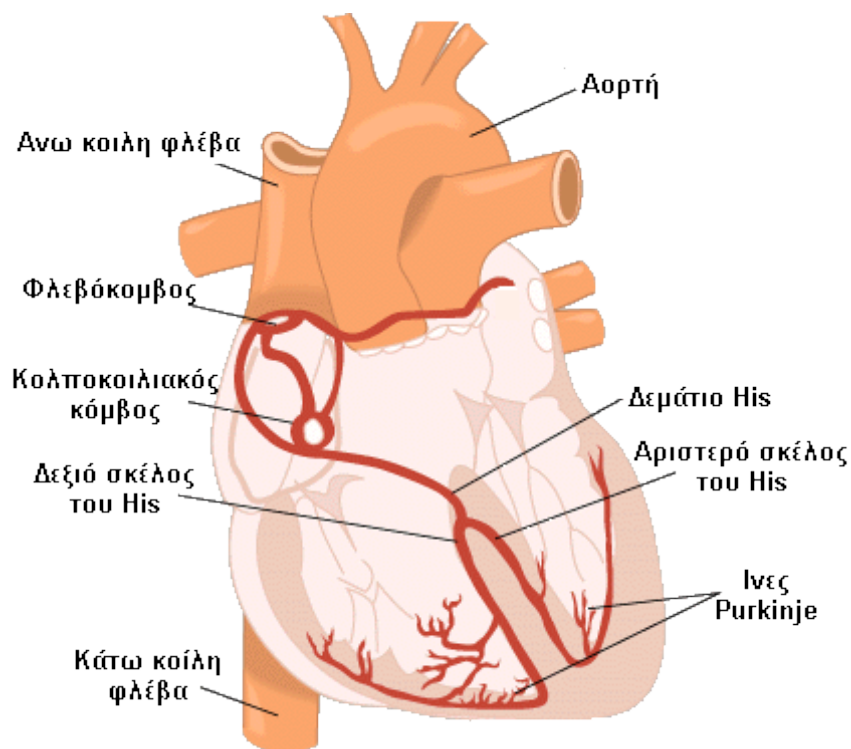
- Ο βαθμός πληρώσεως των κοιλιών
- Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το μυοκάρδιο
- Οι αγγειακές αντιστάσεις (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

## 2.2 ΤΟ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑΓΩΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Η καρδιά διαθέτει κάποια ειδικά μυϊκά κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή ρυθμικών ώσεων τα οποία προκαλούν τη συστολή του μυοκαρδίου. Αυτά τα κύτταρα ονομάζονται ερεθισματοαγωγό σύστημα της καρδιάς. Περιλαμβάνει τον φλεβόκομβο και τον κολποκοιλιακό κόμβο, που αποτελούν σύνολα τέτοιων ειδικών κυττάρων. Εκτός από τους δύο κόμβους υπάρχουν και τα δεμάτια: το κολποκοιλιακό δεμάτιο που χωρίζεται στο δεξιό και στο αριστερό δεμάτιο. Το δεμάτιο προορίζεται για τη μεταφορά των ώσεων σε όλα τα σημεία των κοιλιών (Βαρσαμίδης, 2001, Fritsch, Kühnel, 2005).

Ο φλεβόκομβος εντοπίζεται στο οπίσθιο τοίχωμα του δεξιού κόλπου κοντά στην άνω κοίλη φλέβα. Αποτελεί τον καρδιακό βηματοδότη, καθώς κάθε παλμός της καρδιάς ξεκινάει από αυτόν και στη συνέχεια μεταφέρεται στο υπόλοιπο σύστημα. Το σήμα μεταφέρεται πρώτα και στους δύο κόλπους. Στη συνέχεια το δυναμικό ενεργείας μεταβιβάζεται στον κολποκοιλιακό κόμβο που βρίσκεται στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα, εκεί δηλαδή που ενώνονται οι κόλποι με τις κοιλίες. Το ερέθισμα από τον κολποκοιλιακό κόμβο δεν μεταβιβάζεται απευθείας στις κοιλίες. Αυτό συμβαίνει για να μπορέσουν οι κόλποι να προωθήσουν το περιεχόμενό τους στις κοιλίες προτού αρχίσει η δική τους συστολή. Έπειτα, από τον κολποκοιλιακό κόμβο και με τη βοήθεια κάποιων άλλων καρδιακών μυϊκών κυττάρων, των ινών του Purkinje που καταλήγουν στις κοιλίες, σχηματίζεται το κολποκοιλιακό δεμάτιο ή δεμάτιο του His, το οποίο διαπερνά το σκελετό της καρδιάς φτάνοντας μέχρι τις κοιλίες. Από εκεί το δεμάτιο διακλαδίζεται σε δεξιό και αριστερό σκέλος, τα οποία πορεύονται στις αντίστοιχες πλευρές του μεσοκοιλιακού διαφράγματος προς την κορυφή της καρδιάς.

Όλα τα στοιχεία που αποτελούν το ερεθισματοαγωγό σύστημα της καρδιάς μπορούν να παράγουν ώσεις. Ωστόσο, ο φλεβόκομβος έχει μεγαλύτερη συχνότητα παραγωγής ώσεων (70-80/λεπτό) σε σχέση με τον κολποκοιλιακό κόμβο και τις ίνες του Purkinje. Συνεπώς, αυτό δίνει τη δυνατότητα στο φλεβόκομβο να καθορίζει και να ρυθμίζει τον καρδιακό ρυθμό.



Εικόνα 2.1 Το ερεθισματοαγωγό σύστημα της καρδιάς

Πηγή: [incardiology.gr](http://incardiology.gr)

### 2.3 ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

«Καρδιακός κύκλος ονομάζεται η περίοδος από το τέλος μίας καρδιακής συστολής μέχρι το τέλος της επόμενης» (Βαρσαμίδης, 2001). Η καρδιά εκτελεί 70-75 παλμούς ανά λεπτό. Κάθε καρδιακός κύκλος αποτελείται από δύο φάσεις: τη συστολή και τη διαστολή, οι οποίες με τη σειρά τους περιλαμβάνουν άλλες μικρότερες φάσεις. Σε κάθε κύκλο το αίμα προωθείται από τις κοιλίες προς την αορτή και την πνευμονική αρτηρία. Κατά τη διάρκεια της συστολής το μέγεθος των κοιλιών μειώνεται με αποτέλεσμα να διαστέλλονται οι κόλποι, ενώ κατά τη διάρκεια της διαστολής το μέγεθος των κοιλιών αυξάνεται και οι κόλποι με τη σειρά τους συστέλλονται.

**Συστολή:** στην αρχή της κοιλιακής συστολής, η πίεση στις κοιλίες αυξάνει σημαντικά και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το κλείσιμο των κολποκοιλιακών βαλβίδων έτσι ώστε να μην παλινδρομήσει το αίμα πίσω στους κόλπους. Μόλις κλείσουν οι κολποκοιλιακές βαλβίδες, η πίεση στις κοιλίες συνεχίζει να αυξάνεται, χωρίς όμως να υπερβεί την πίεση της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας. Αυτή η περίοδος είναι γνωστή ως **ισομετρική συστολή**, καθώς οι κοιλίες συστέλλονται χωρίς να αδειάζουν και ο όγκος αίματος παραμένει ο ίδιος.



Μόλις η πίεση στις κοιλίες είναι μεγαλύτερη από εκείνη της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας, ανοίγουν οι μηννοειδείς βαλβίδες και ξεκινάει η **φάση εξώθησης**. Αυτό σημαίνει ότι το αίμα αρχίζει να προωθείται από τις κοιλίες προς τις αρτηρίες και σηματοδοτεί το τέλος της συστολής και την έναρξη της διαστολής.

**Διαστολή:** τη στιγμή που το αίμα θα έχει απομακρυνθεί από τις κοιλίες, θα επέλθει χαλάρωση στο κοιλιακό μυοκάρδιο και μία απότομη μείωση της πίεσης μέσα σε αυτό. Καθώς η πίεση στην αορτή και την πνευμονική αρτηρία είναι μεγαλύτερη, έχει σαν αποτέλεσμα το κλείσιμο των μηννοειδών βαλβίδων και την έναρξη της φάσης που είναι γνωστή ως **ισομετρική χάλαση**. Κατά τη διάρκεια της ισομετρικής χάλασης η πίεση μέσα στις κοιλίες παραμένει ακόμη σε μεγαλύτερα επίπεδα από εκείνη των κόλπων, οπότε το αίμα παραμένει μέσα στις κοιλίες αφού οι βαλβίδες είναι κλειστές.

Όταν η κοιλιακή πίεση πέσει πιο χαμηλά σε σχέση με την κοιλιακή πίεση, οι κοιλιοκοιλιακές βαλβίδες ανοίγουν και το αίμα προωθείται από τους κόλπους προς τις κοιλίες με μεγάλη ταχύτητα, επειδή προηγουμένως είχε συγκεντρωθεί μεγάλη ποσότητα αίματος στους κόλπους. Η φάση αυτή χαρακτηρίζεται ως **παθητική πλήρωση των κοιλιών**.

## **2.4 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ**

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα αποτελεί την καταγραφή της ηλεκτρικής διέγερσης που συμβαίνει μέσα στην καρδιά. Πραγματοποιείται με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων πάνω στο δέρμα του ατόμου, τα οποία αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες θέσεις της καρδιάς. Έτσι, μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορούμε να δούμε τις καταγραφές των ηλεκτρικών δυναμικών που παράγονται από τα ρεύματα. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα δίνει πληροφορίες σχετικά με την υγεία της καρδιάς, αλλά αποτελεί και σημαντικό εργαλείο για τη διάγνωση καρδιακών παθήσεων.

### **2.4.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ**

Το φυσιολογικό ηλεκτροκαρδιογράφημα περιλαμβάνει ένα έπαρμα **P**, το οποίο αντιστοιχεί στην εκπόλωση των κόλπων, δηλαδή στη διέλευση του ηλεκτρικού ερεθίσματος μέσα από αυτούς. Περιλαμβάνει επίσης ένα σύμπλεγμα επαρμάτων **QRS**, που αντιστοιχεί στην εκπόλωση των κοιλιών και ένα έπαρμα **T**, που αντιστοιχεί στην επαναπόλωση του κοιλιακού μυοκαρδίου.

Το διάστημα P-Q απεικονίζει το χρονικό διάστημα από την έναρξη της διέγερσης των κόλπων έως την έναρξη της διέγερσης των κοιλιών. Σε περίπτωση που το έπαρμα Q λείπει, το διάστημα ονομάζεται P-R. Το διάστημα Q-T δείχνει τη συστολή των κοιλιών (Βαρσαμίδης, 2001).

## **2.5 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ VALSALVA**

Το φαινόμενο Valsalva είναι η συγκράτηση της εκπνοής κατά τη διάρκεια που το άτομο βρίσκεται υπό έντονη, επίπονη και παρατεταμένη μυϊκή προσπάθεια. Η κίνηση αυτή οδηγεί σε αύξηση της ενδοθωρακικής και ενδοκοιλιακής πίεσης. Η αύξηση αυτών των δύο πιέσεων οδηγεί σε μειωμένη φλεβική επιστροφή με αποτέλεσμα τη μειωμένη καρδιακή απόδοση και στη συνέχεια την πτώση της αρτηριακής πίεσης. Η πτώση της αρτηριακής πίεσης οδηγεί με τη σειρά της σε αύξηση της καρδιακής συχνότητας. Στη φάση της εκπνοής (αφού υπάρξει χαλάρωση), λόγω της απότομης φλεβικής επιστροφής προκαλείται μεγάλη αύξηση στην αρτηριακή πίεση με αποτέλεσμα η καρδιά να συσπάται δυνατά (Kisner, Colby, 2003).

### 3. ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ

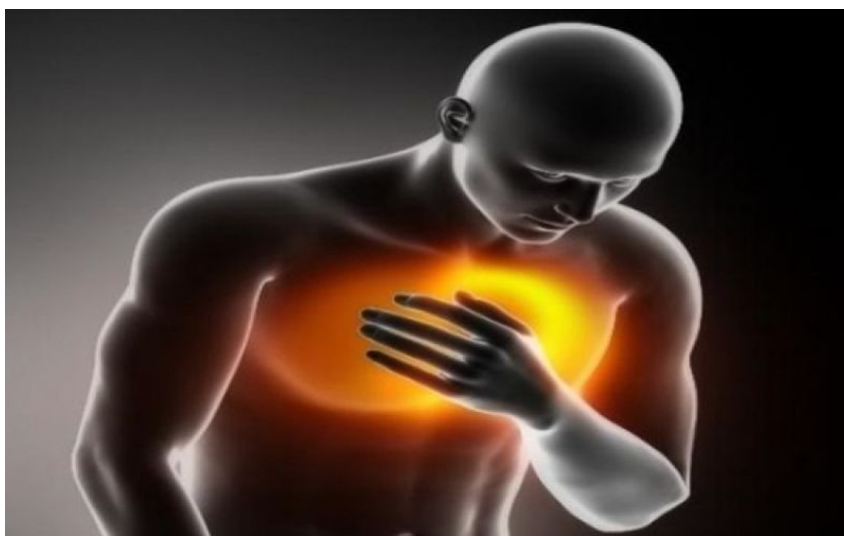
#### 3.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου αναφέρεται στην κατάσταση στην οποία τμήμα του μυοκαρδίου νεκρώνεται, λόγω απόφραξης μίας ή και περισσότερων στεφανιαίων αρτηριών. Η απόφραξη μίας αρτηρίας διακόπτει την παροχή του αίματος που χρειάζεται η καρδιά για να λειτουργήσει φυσιολογικά.

Για να προκληθεί το έμφραγμα του μυοκαρδίου απαιτείται η ρήξη της κάψας της αθηροσκληρυντικής πλάκας. Τα στάδια μετά από τη ρήξη είναι η εξέλκωση της κάψας, η αιμορραγία και τέλος η θρόμβωση.

Οι στεφανιαίες αρτηρίες συνήθως υπόκεινται σε απόφραξη λόγω της δημιουργίας θρόμβου πάνω σε μία αθηροσκληρυντική πλάκα. Οι αθηροσκληρυντικές πλάκες περιέχουν μεγάλες ποσότητες λιπιδίων και άλλα στοιχεία που με τη συνεχή εναπόθεσή τους προκαλείται η στένωση του αγγείου. Η συνεχής και σταδιακή συσσώρευση των πλακών ονομάζεται στεφανιαία νόσος και έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός συμπτώματος που ονομάζεται στηθάγχη.

Πιο σπάνια το έμφραγμα του μυοκαρδίου μπορεί να προκληθεί με φυσιολογικές στεφανιαίες αρτηρίες, να οφείλεται σε παρατεταμένο σπασμό των στεφανιαίων αρτηριών ή να επέλθει μεγάλη μείωση της διαστολικής αρτηριακής πίεσης (Τούτουζας, 1993, Τρευλάκης, 1997, Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).



Εικόνα 3.1 Έμφραγμα του μυοκαρδίου

Πηγή: onmed.gr

### 3.2 ΕΝΤΟΠΙΣΗ ΤΟΥ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ

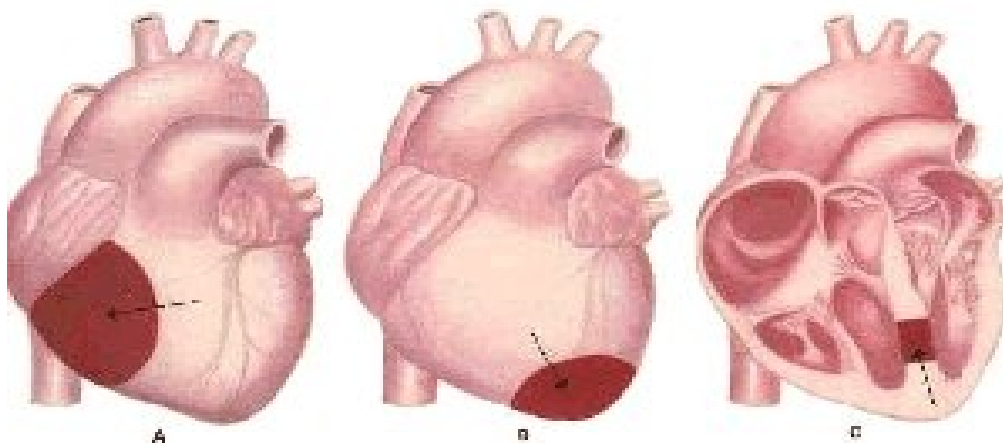
Το έμφραγμα του μυοκαρδίου διακρίνεται σε δύο τύπους: στο διατοιχωματικό, που αφορά ολόκληρο το μυοκάρδιο και στο υπενδοκαρδιακό.

Το διατοιχωματικό έμφραγμα σχετίζεται με πλήρη απόφραξη της στεφανιαίας αρτηρίας και η νέκρωση ξεκινάει από το ενδοκάρδιο με κατεύθυνση προς το επικάρδιο. Ανάλογα με την απόφραξη της στεφανιαίας αρτηρίας διακρίνεται σε:

- Προσθιοδιαφραγματικό ή πρόσθιο, όταν έχει αποφραχθεί η πρόσθια κατιούσα αρτηρία. Αυτού του είδους το έμφραγμα μπορεί να προκαλέσει καρδιακή ανεπάρκεια ή/και υπόταση.
- Πλάγιο-οπίσθιο, όταν έχει αποφραχθεί η περισπώμενη αρτηρία.
- Διαφραγματικό (κατώτερο) ή οπισθοβασικό, όταν έχει αποφραχθεί η δεξιά στεφανιαία αρτηρία. Η βλάβη μπορεί να αφορά και το μυοκάρδιο της δεξιάς κοιλίας. Αυτού του είδους το έμφραγμα σχετίζεται με την εμφάνιση αρρυθμιών.

Στο υπενδοκαρδιακό έμφραγμα παρόλο που έχει αναπτυχθεί θρόμβος, η προσβληθείσα στεφανιαία αρτηρία συχνά δεν έχει υποστεί πλήρη απόφραξη.

Το μεγαλύτερο ποσοστό εντόπισης του εμφράγματος παρατηρείται στην αριστερή κοιλία, ενώ είναι πιο σπάνιο στη δεξιά κοιλία ή στους αντίστοιχους κόλπους.



Εικόνα 3.2 Εντόπιση του εμφράγματος

Πηγή: [incardiology.gr](http://incardiology.gr)

### **3.3 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ**

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου συνήθως εκδηλώνεται ξαφνικά με οπισθοστερνικό πόνο, ο οποίος είναι παρόμοιος με το στηθαγχικό, με τη διαφορά ότι η διάρκειά του είναι μεγαλύτερη (περισσότερη από 30 λεπτά), εμφανίζεται σε κατάσταση ηρεμίας και δεν υποχωρεί με την ξεκούραση ή με τη λήψη υπογλώσσιων δισκίων νιτρογλυκερίνης. Υποχωρεί μόνο μετά από ένεση μορφίνης.

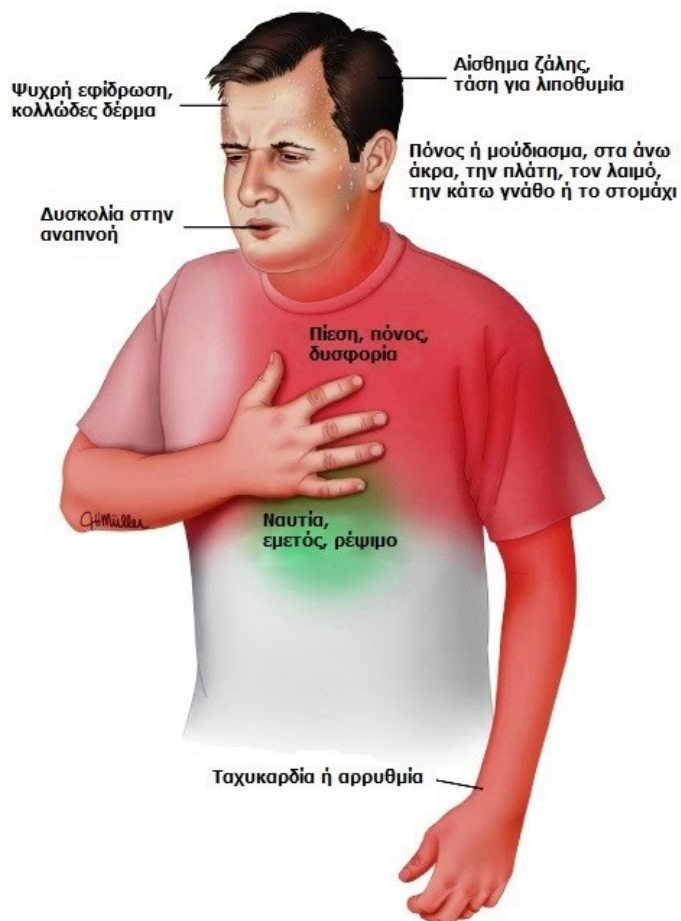
Ο ασθενής περιγράφει τον πόνο σαν να έχει σφίξιμο, κάψιμο ή πίεση στην περιοχή του στήθους. Ο σφυγμός του μπορεί να είναι μικρός ή και συχνός, ενώ η αρτηριακή πίεση είναι συνήθως φυσιολογική ή λίγο χαμηλότερη.

Επίσης, όσον αφορά την εντόπιση του πόνου και την ακτινοβολία του έχει και πάλι ομοιότητες με το στηθαγχικό. Η μέγιστη ένταση εντοπίζεται κάτω από το στέρνο. Η ακτινοβολία του πόνου αρχίζει από την πλάτη και ολόκληρο το θώρακα και στη συνέχεια επεκτείνεται στον τράχηλο, την κάτω γνάθο, τους ώμους, τους βραχίονες, τους αγκώνες και τους καρπούς. Η εντόπισή του είναι κυρίως στην αριστερή πλευρά του σώματος. Κάποιες φορές ο πόνος μπορεί να επεκταθεί και προς το επιγάστριο.

#### **3.3.1 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εμφραγματικού πόνου**

Πολλές φορές ο εμφραγματικός πόνος συνδυάζεται με σωματική κόπωση, με ωχρότητα του δέρματος και εφίδρωση, καθώς ο ιδρώτας είναι ένα σύμπτωμα στο οποίο κάνει αναφορά ο ασθενής. Επιπλέον, μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα συμπτώματα όπως ναυτία, ζάλη, εμετό, λιποθυμία ή δύσπνοια. Κατά την καρδιακή προσβολή ο ασθενής δυσκολεύεται στη βάρδιση, ενώ σε κάποιες άλλες περιπτώσεις η εικόνα είναι παρόμοια με εκείνη του shock.

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου προκαλείται κυρίως τις πρώτες πρωινές ώρες. Ένα σημαντικό ποσοστό των εμφραγμάτων δεν παρουσιάζει συμπτώματα (γνωστό ως σιωπηρό έμφραγμα). Ασθενείς που προσβάλλονται από αυτού του είδους το έμφραγμα είναι οι ηλικιωμένοι, οι υπερτασικοί και οι διαβητικοί. Σε κάποιες άλλες περιπτώσεις το έμφραγμα καταλήγει σε αιφνίδιο καρδιακό θάνατο.



Εικόνα 3.3 Συμπτώματα εμφράγματος

Πηγή: heartpneumo.gr

### 3.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Το έμφραγμα του μυοκαρδίου σχετίζεται με τη στεφανιαία νόσο. Αυτό σημαίνει ότι παράγοντες που προκαλούν στεφανιαία νόσο μπορεί να είναι και υπεύθυνοι για την εμφάνιση του εμφράγματος. Αυτοί είναι οι εξής:

- Υπερλιπιδαιμία
- Κάπνισμα
- Αρτηριακή υπέρταση
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Οικογενειακό ιστορικό στεφανιαίας νόσου
- Παχυσαρκία
- Φύλο (οι άνδρες προσβάλλονται με μεγαλύτερη συχνότητα σε σχέση με τις γυναίκες)
- Χρήση αντισυλληπτικών φαρμάκων (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

### **3.5 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ**

Η διάγνωση του εμφράγματος του μυοκαρδίου είναι πολύ σημαντική για την πορεία και την εξέλιξή του. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να γίνεται έγκαιρα. Στην έγκαιρη διάγνωση του συμβάλλει η σωστή λήψη του ιστορικού του ασθενούς, το ηλεκτροκαρδιογράφημα και τα ένζυμα του ορού.

#### **3.5.1 Λήψη ιστορικού**

Ένα σημαντικό στοιχείο για τη διάγνωση είναι η λήψη του ιστορικού, καθώς μέσα από αυτό μπορούν να εκκληθούν χρήσιμες πληροφορίες για:

- την τρέχουσα κατάσταση του ασθενούς,
- τα συμπτώματα που παρουσιάζει,
- το ατομικό ιστορικό του ασθενούς,
- το οικογενειακό ιστορικό,
- τη φαρμακευτική αγωγή που πιθανώς να λαμβάνει, καθώς και
- τους προδιαθεσικούς παράγοντες που μπορεί να έχουν συμβάλει στην κατάσταση της υγείας του.

#### **3.5.2 Ηλεκτροκαρδιογράφημα**

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα αποτελεί έναν ακόμα κρίκο στη διάγνωση του εμφράγματος του μυοκαρδίου και δίνει ακριβείς πληροφορίες για την εντόπιση του εμφράγματος αλλά και για επιπλοκές που είναι πιθανό να συμβούν.

Στο συγκεκριμένο ηλεκτροκαρδιογράφημα παρατηρούνται αλλοιώσεις στο σύμπλεγμα QRS και πιο συγκεκριμένα στο έπαρμα Q, το οποίο παρουσιάζεται παθολογικό σε συνδυασμό με τη μείωση στο ύψος του επάρματος R. Εμφανίζεται ακόμα σημαντική ανάσπαση στο τμήμα S-T πάνω από τη γραμμή του γραφήματος και τέλος αρνητικό ή ισχαιμικό έπαρμα T.

Σε περίπτωση που η εξέλιξη του ασθενούς είναι καλή, η ανάσπαση του τμήματος S-T επανέρχεται εντός ολίγων ωρών ή ημερών. Μετά από λίγους μήνες το έπαρμα T επανέρχεται και αυτό στο φυσιολογικό, ενώ αντίθετα το παθολογικό έπαρμα Q παραμένει.

#### **3.5.3 Ένζυμα του ορού**

Όταν τμήματα του μυοκαρδίου νεκρώνονται απελευθερώνουν ένζυμα, τα οποία ανιχνεύονται στο αίμα του ασθενούς σε μεγαλύτερες ποσότητες από τις φυσιολογικές. Ανάλογα με το ένζυμο χρειάζονται από λίγες ώρες μέχρι μερικές μέρες για να ανιχνευθεί.

### 3.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ- ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ

Είναι γνωστό ότι το έμφραγμα του μυοκαρδίου αποτελεί τη συχνότερη αιτία θανάτου στους άνδρες άνω των 45 ετών και στις γυναίκες άνω των 65 ετών. Αυτό σημαίνει ότι η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση του εμφράγματος του μυοκαρδίου μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο θανάτου και θέτουν καλές βάσεις για να εξελιχθεί ικανοποιητικά η νόσος. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος είναι η θρομβόλυση, η αορτοστεφανιαία παράκαμψη (bypass) και η αγγειοπλαστική.

**Θρομβόλυση:** είναι η χορήγηση φαρμάκων με σκοπό να διαλυθούν οι θρόμβοι που δημιουργήθηκαν στο αίμα κατά τη στιγμή του εμφράγματος. Υπάρχουν δύο τρόποι για να επιτευχθεί η θρομβόλυση. Ο πρώτος είναι μέσω μίας ενδοφλέβιας γραμμής και ο δεύτερος είναι με τη βοήθεια ενός καθετήρα που τοποθετείται απευθείας μέσα στο θρόμβο.

Για να είναι πιο αποτελεσματική η θρομβόλυση, η εφαρμογή της πρέπει να ξεκινήσει όσο πιο σύντομα γίνεται. Η ιδανική χορήγηση θεωρείται ότι πρέπει να ξεκινά κατά τις πρώτες ώρες του εμφραγματικού επεισοδίου και ειδικά κατά την πρώτη μισή ώρα, καθώς μέσα σε αυτό το διάστημα ο θρόμβος είναι δυνατόν να διαλυθεί ([www.vascularhealth.gr](http://www.vascularhealth.gr)).

Ωστόσο, η θρομβολυτική θεραπεία ενέχει ένα σημαντικό κίνδυνο, ο οποίος είναι η εγκεφαλική αιμορραγία. Οι παράγοντες κινδύνου γι' αυτή την επιπλοκή είναι η ηλικία, το χαμηλό σωματικό βάρος, το θηλυκό φύλο και η μη ελεγχόμενη υπέρταση ([www.hygeia.gr](http://www.hygeia.gr)).

Από την άλλη πλευρά, η θρομβόλυση απαγορεύεται στις εξής περιπτώσεις: σε υπάρχουσα αιμορραγία, σε πρόσφατο τραυματισμό ή επέμβαση, σε ενδοκράνια νεοπλασία και σε ιστορικό εγκεφαλικής αιμορραγίας ή πρόσφατου ισχαιμικού αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου.

**Αορτοστεφανιαία παράκαμψη (bypass):** ο σκοπός της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης είναι να επαναφέρει τη λειτουργία της ροής του αίματος στις στενωμένες περιοχές του μυοκαρδίου. Η διάρκεια του χειρουργείου είναι ανάλογη με τον αριθμό των στενώσεων και των παρακάμψεων που θα χρειαστούν.

Για την επίτευξη του χειρουργείου χρησιμοποιούνται μοσχεύματα, τα οποία συνήθως λαμβάνονται είτε από τη σαφηνή φλέβα από το πόδι του ασθενούς, είτε από την έσω μαστική αρτηρία στο θώρακα, είτε από την κερκιδική αρτηρία στο χέρι.

Σε περίπτωση που το μόσχευμα προέρχεται από τη σαφηνή φλέβα, η μία άκρη του μοσχεύματος αναστομώνεται στην αορτή και η άλλη τοποθετείται μετά τη στένωση της



στεφανιαίας αρτηρίας. Σε λήψη ενός τέτοιου μοσχεύματος, η κυκλοφορία στην περιοχή καθώς και η ικανότητα βάρδισης παραμένουν ανέπαφες. Σε περίπτωση που το μόσχευμα ληφθεί από την έσω μαστική αρτηρία, η μία άκρη του μοσχεύματος παραμένει στην αορτή και η άλλη αναστομώνεται μετά τη στένωση. Επειδή το μόσχευμα που λαμβάνεται από την έσω μαστική αρτηρία έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τα φλεβικά μοσχεύματα, η αρτηρία αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για την αναστόμωση του πρόσθιου κατιόντα κλάδου. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και οι δύο έσω μαστικές αρτηρίες ή να γίνει συνδυασμός φλεβικών και αρτηριακών μοσχευμάτων σε περίπτωση που η βλάβη αφορά περισσότερες από μία στενωμένες αρτηρίες.

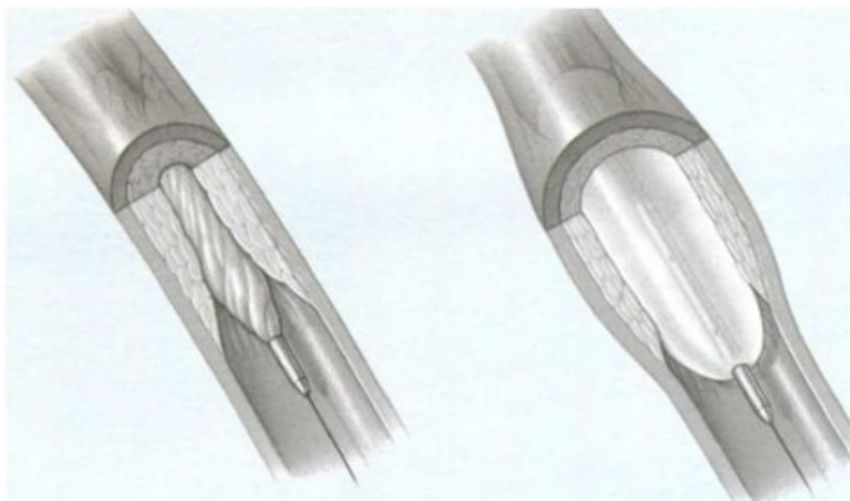
Για να τοποθετηθούν τα μοσχεύματα στον ασθενή η καρδιά μπορεί είτε να βρίσκεται σε λειτουργία (πάλлουσα καρδιά), είτε να διακοπεί προσωρινά η λειτουργία της και να αντικατασταθεί από ένα μηχάνημα εξωσωματικής κυκλοφορίας που βοηθά τη λειτουργία της καρδιάς και των πνευμόνων παρέχοντας οξυγόνο και διατηρώντας την κυκλοφορία του αίματος.

Προκειμένου να γίνει η αορτοστεφανιαία παράκαμψη χρειάζονται κάποιες σημαντικές ενδείξεις. Η πρώτη από αυτές είναι η σταθερή στηθάγχη, η οποία περιορίζει τις δραστηριότητες και δεν υποχωρεί με τη συντηρητική αγωγή. Σε περίπτωση που υπάρχει ασταθής στηθάγχη το χειρουργείο γίνεται ακόμα και αν τα συμπτώματα δεν είναι τόσο ισχυρά. Μία ακόμα σημαντική ένδειξη είναι όταν υπάρχει στένωση του στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας πάνω από 60% ή σε περίπτωση νόσου των τριών αγγείων. Σε ασθενείς που δεν παρουσιάζουν συμπτώματα αλλά έχουν νόσο του στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας και η δοκιμασία κόπωσης είναι θετική, τότε η χειρουργική θεραπεία κρίνεται απαραίτητη. Τα αποτελέσματα της επέμβασης είναι ότι ελαττώνεται και υποχωρεί ο στηθαγχικός πόνος σε ένα σημαντικό ποσοστό, αυξάνεται η διάρκεια ζωής σε ορισμένες ομάδες ασθενών, ελαττώνεται η νοσηρότητα από την εμφάνιση εμφράγματος του μυοκαρδίου, καθώς επίσης βελτιώνεται και η ποιότητα της ζωής των ασθενών που υποβλήθηκαν σε χειρουργική θεραπεία σε σχέση με εκείνους που ακολούθησαν μόνο συντηρητική αγωγή (Τούτουζας, 1993).

Μετά το χειρουργείο είναι πιθανό να συμβούν επιπλοκές οι οποίες μπορεί να είναι είτε άμεσες είτε όχι. Αυτές είναι: η εμφάνιση νέου εμφράγματος, η απόφραξη του μοσχεύματος, το εγκεφαλικό επεισόδιο, οι αρρυθμίες, η περικαρδίτιδα, το σύνδρομο που σχετίζεται με την εξωσωματική κυκλοφορία και η μετεγχειρητική στηθάγχη.

**Αγγειοπλαστική:** είναι μία μη χειρουργική επέμβαση (δεν υπάρχει θωρακοτομή) και έχει ως στόχο τη διάνοιξη των στενωμένων αρτηριών με τη βοήθεια μπαλονιού ή με τη χρήση μεταλλικής πρόθεσης (stent). Η τεχνική είναι παρόμοια με τη στεφανιογραφία και η επέμβαση έχει διάρκεια συνήθως γύρω στη μία ώρα ή και λιγότερο. Η αγγειοπλαστική ξεκινά από τη μηριαία αρτηρία ή και κάποιες φορές από τη βραχιόνια. «Ο καθετηριασμός από τη μηριαία αρτηρία χρησιμοποιείται για την αριστερή στεφανιαία αρτηρία ή όταν η βραχιόνια αρτηρία έχει μικρό αυλό, ενώ ο καθετηριασμός από τη βραχιόνια αρτηρία χρησιμοποιείται για τη δεξιά στεφανιαία αρτηρία» (Τούτουζας, 1993).

**Αγγειοπλαστική με μπαλόνι:** μόλις βρεθεί η αρτηρία από την οποία θα γίνει ο καθετηριασμός, ένας καθετήρας εισάγεται μέσα στην αρτηρία ο οποίος φτάνει στην ανιούσα αορτή και μέχρι το σημείο όπου βρίσκεται η στενωμένη αρτηρία. Ο καθετήρας- οδηγός έχει στην άκρη του ένα μπαλόνι, το οποίο παραμένει ξεφουσκωτό μέχρι να τοποθετηθεί στον στενωμένο αυλό. Από αυτό το σημείο και με τη βοήθεια σκιαγραφικής ουσίας, το μπαλόνι φουσκώνει και ξεφουσκώνει, συμπιέζοντας την αθηρωματική πλάκα μέχρι να διασπαστεί. Οι προσπάθειες φουσκώματος- ξεφουσκώματος του μπαλονιού υπολογίζονται στις 3-4 και ο χρόνος που το μπαλόνι διατηρείται φουσκωμένο πρέπει να είναι γύρω στα 30-60 δευτερόλεπτα για να έχει καλύτερα αποτελέσματα η αγγειοπλαστική. Προκειμένου να κριθεί επιτυχής η επέμβαση, θα πρέπει το στενωμένο σημείο να έχει ανοίξει ικανοποιητικά, έτσι ώστε να μην εμποδίζεται η ροή του αίματος.

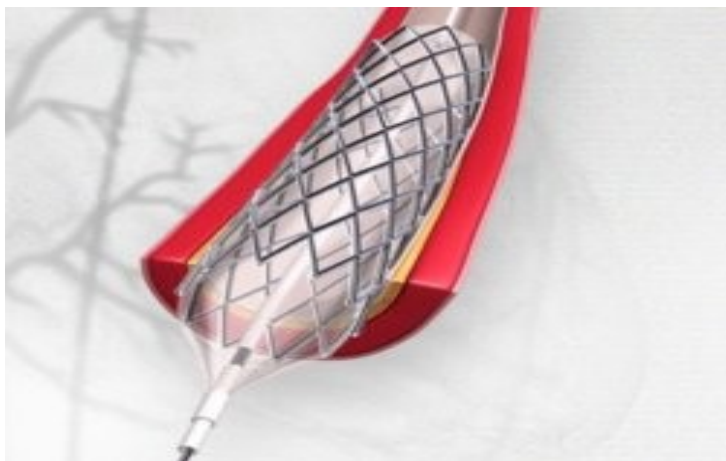


Εικόνα 3.4 Αγγειοπλαστική με μπαλόνι

Πηγή: [healthyliving.gr](http://healthyliving.gr)

**Αγγειοπλαστική με stent:** σε ορισμένες περιπτώσεις και κυρίως για την πρόληψη επαναστένωσης, χρησιμοποιείται η αγγειοπλαστική με τη βοήθεια stent, το οποίο είναι μία

μεταλλική πρόθεση με χαρακτηριστικά ελατηρίου. Το stent προωθείται και τοποθετείται στο σημείο που βρίσκεται η ισχαιμική περιοχή, αμέσως μετά τη διάνοιξη με το μπαλόνι. Με τον τρόπο αυτό ενσωματώνεται στα τοιχώματα της αρτηρίας και ο στόχος του είναι να την διατηρήσει ανοιχτή, καθώς θα παραμείνει στο σημείο της στένωσης, ενώ το μπαλόνι θα αφαιρεθεί.



Εικόνα 3.5 Αγγειοπλαστική με stent

Πηγή: [healthyliving.gr](http://healthyliving.gr)

Οι ενδείξεις προκειμένου να γίνει η επέμβαση της αγγειοπλαστικής είναι οι εξής: η στένωση θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στην έκφυση μίας μεγάλης στεφανιαίας αρτηρίας, να υπάρχει στηθάγχη η οποία δεν υποχωρεί με συντηρητική αγωγή, όταν ο ασθενής δεν παρουσιάζει συμπτώματα, αλλά έχει θετική δοκιμασία κόπωσης και υπάρχει μεγάλη στένωση της πρόσθιας κατιούσας αρτηρίας, όταν υπάρχουν ασθενείς με νόσο ενός αγγείου και στην περίπτωση που το μόσχευμα της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης έχει υποστεί στένωση. Υπάρχουν όμως και κάποιες αντενδείξεις οι οποίες απαγορεύουν την αγγειοπλαστική. Απόλυτες αντενδείξεις είναι η χρόνια πλήρης απόφραξη του αυλού της αρτηρίας και οι πολλαπλές διάσπαρτες πολυαγγειακές βλάβες. Σχετικές αντενδείξεις είναι οι εξής: η στένωση του αυλού της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας, όταν υπάρχει επιμήκης στένωση που είναι μεγαλύτερη από 1,5 cm, όταν η στένωση βρίσκεται μακριά από την έκφυση της στεφανιαίας αρτηρίας και στην περίπτωση που δεν υπάρχει καλή λειτουργία της αριστερής κοιλίας (Τούτουζας, 1993).

#### **4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας σε ασθενείς μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου είναι πολύ σημαντικός. Η φυσικοθεραπεία ξεκινάει συνήθως την επόμενη ημέρα και πιο συγκεκριμένα όταν ο ασθενής αισθανθεί καλύτερα και αντιμετωπιστούν τα κύρια συμπτώματα ενόχλησης όπως έντονος πόνος, ναυτία, αρρυθμίες κ.ά. Η φυσικοθεραπεία γίνεται πάντα με την καθοδήγηση των γιατρών και οι βασικοί στόχοι της είναι η βελτίωση της αναπνευστικής και καρδιαγγειακής λειτουργίας του ασθενούς, καθώς και η σταδιακή κινητοποίηση με σκοπό να ελαχιστοποιηθούν τα αποτελέσματα της παραμονής στο κρεβάτι. Η καρδιακή αποκατάσταση απαρτίζεται από 4 φάσεις.

##### **4.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Το πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης έχει ως στόχο την παράταση καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς μετά από ένα έμφραγμα του μυοκαρδίου. Μέσω του προγράμματος αποκατάστασης γίνεται προσπάθεια για την επίτευξη της βέλτιστης κατάστασης της υγείας για κάθε ασθενή ξεχωριστά, καθώς και τη διατήρηση αυτής της κατάστασης, όχι μόνο σε σωματικό και ψυχολογικό επίπεδο, αλλά επίσης και σε κοινωνικό, επαγγελματικό και οικονομικό επίπεδο. Η αποκατάσταση στοχεύει επίσης στον περιορισμό των ανεπιθύμητων ενεργειών της νόσου, στην αποτελεσματική διαχείριση των συμπτωμάτων από τον ασθενή και στην τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου για να αποφευχθεί η πρόοδος της νόσου. Μέσα από τις δραστηριότητες δίνεται έμφαση στη σταδιακή ανεξαρτητοποίηση του ασθενούς και στην ανάκτηση της λειτουργικότητας και των ικανοτήτων του πριν από το έμφραγμα (Τρευλάκης, 1997, Pryor, Webber, 1998).

##### **4.2 ΟΜΑΔΑ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα ειδικευμένου προσωπικού υγείας το οποίο αποτελείται από το γιατρό, το φυσικοθεραπευτή, το νοσηλεύτη, το ψυχολόγο και το διαιτολόγο. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την ομάδα παίζει και το οικογενειακό ή και το στενό φιλικό περιβάλλον που θα στηρίξουν τον ασθενή και μπορούν να τον επηρεάσουν θετικά.

##### **4.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ**

Ένα σημαντικό κομμάτι της φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης είναι η αξιολόγηση του ασθενούς. Πιο συγκεκριμένα, πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να ελέγξει:

- τα δημογραφικά δεδομένα (ηλικία, διεύθυνση, επάγγελμα, ενδιαφέροντα, συγγενείς)
- το είδος της επέμβασης και την εξέλιξή της
- την ημερομηνία του καρδιακού επεισοδίου
- τη θέση και το μέγεθος του εμφράγματος
- τις συσκευές και τα μηχανήματα με τα οποία είναι συνδεδεμένος ο ασθενής
- τους σφυγμούς και την αρτηριακή πίεση του ασθενούς
- τον τρόπο της αναπνοής του
- τον τρόπο που βήχει και τον προσδιορισμό της ύπαρξης εκκρίσεων
- το χρώμα του ασθενούς
- το επίπεδο συνείδησης
- τα σημεία και συμπτώματα
- την κινητικότητα του κορμού και των άκρων
- τη φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιείται στον ασθενή
- τις επαγγελματικές και ψυχαγωγικές του δραστηριότητες
- τα τωρινά επίπεδα δραστηριότητας
- τα επιθυμητά επίπεδα δραστηριότητας (Pryor, Webber, 1998, Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

#### **4.4 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ (ΦΑΣΗ I)**

Ο ασθενής αρχικά μεταφέρεται και παρακολουθείται στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Οι πρώτες 48 ώρες είναι αρκετά σημαντικές καθώς υπάρχει ο κίνδυνος εμφάνισης επιπλοκών. Γι' αυτό το λόγο τα δύο πρώτα 24ώρα η μοναδική επέμβαση που γίνεται στους ασθενείς είναι μέσω φαρμάκων και παρακολουθούνται ιατρικά. Επειδή η ουλή είναι αρκετά νωπή (σαν ζελέ) η οποιαδήποτε κινητοποίηση είναι απαγορευτική. Η παραμονή του ασθενούς στη μονάδα υπολογίζεται σε 1-3 ημέρες.



Εικόνα 4.1 Ασθενής στη Μ.Ε.Θ

#### 4.4.1 Στόχοι φυσικοθεραπείας στη Μ.Ε.Θ

- Ψυχολογική υποστήριξη. Είναι πολύ σημαντικό η ψυχολογία του ασθενούς να είναι πολύ καλή, καθώς αυτό θα έχει αντίκτυπο και στη φάση της αποκατάστασης. Θα πρέπει να ενθαρρύνεται για να εκτελεί τις ασκήσεις που του ζητούνται και να ξεπεράσει τους φόβους, τις ανασφάλειες και το άγχος που είναι πιθανόν να αισθάνεται.
- Καθαρισμός των βρόγχων από τις εκκρίσεις. Είναι σημαντικό ο ασθενής να εκπαιδευτεί στο σωστό τρόπο απομάκρυνσης των εκκρίσεων. Γι' αυτό το λόγο μέσα από κατάλληλες τεχνικές εκπαιδεύεται και στη συνέχεια ενθαρρύνεται να βήξει.
- Διόρθωση στάσης σώματος. Λόγω του πόνου που αισθάνεται, ο ασθενής υιοθετεί κυφωτική στάση. Ο φυσικοθεραπευτής διορθώνει τη στάση του τοποθετώντας τον ασθενή σε ημικαθιστή θέση στο κρεβάτι.
- Χαλάρωση των αναπνευστικών μυών για να μειωθεί το άγχος του ασθενούς και να ανταπεξέλθει καλύτερα στο πρόγραμμα ασκήσεων που θα του δοθεί στη συνέχεια. Η χαλάρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με μάλαξη σε συγκεκριμένες περιοχές, με ασκήσεις χαλάρωσης που συνδυάζονται με εισπνοή και εκπνοή και με ειδικές θέσεις χαλάρωσης.

#### 4.4.2 Ενδεικτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας στη Μ.Ε.Θ

Η φυσικοθεραπεία στη Μ.Ε.Θ απαρτίζεται από την αναπνευστική φυσικοθεραπεία και την ελαφρά κινησιοθεραπεία. Για να ξεκινήσει όμως η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση πρέπει ο ασθενής να είναι ανεπίπλεκτος, δηλαδή: να είναι αιμοδυναμικά σταθερός όσον αφορά τις πιέσεις του, οι ηλεκτρολύτες του (Na, K) να είναι σε φυσιολογικά επίπεδα, να μην υπάρχει πνευμονικό οίδημα και να υπάρχει σωστή λειτουργία ούρων. Αν όλα τα παραπάνω είναι σε φυσιολογικές τιμές και επίπεδα τότε ξεκινάει η σταδιακή κινητοποίηση. Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία έχει ως σκοπό οι πνεύμονες να αερίζονται ικανοποιητικά, να επανέλθει η αναπνευστική ικανότητα του ασθενούς στην προηγούμενη κατάσταση πριν το έμφραγμα και να απομακρυνθούν οι εκκρίσεις που θα έχουν συσσωρευτεί στους βρόγχους. Ακολουθεί η κινησιοθεραπεία, η οποία έχει ως σκοπό την πρόληψη ή θεραπεία των επιπλοκών της παραμονής στο κρεβάτι και περιλαμβάνει ήπιες υποβοηθούμενες ή ελεύθερες ενεργητικές κινήσεις άνω και κάτω άκρων.

**Πρώτη και δεύτερη ημέρα:** εξαιτίας της ουλής και της κρισιμότητας της κατάστασης, επιτρέπεται στον ασθενή να κινεί ελαφρώς ενεργητικά τα άκρα του στο κρεβάτι.

**Τρίτη ημέρα:** εφόσον όλες οι παραπάνω παράμετροι είναι ικανοποιητικές και δεν υπάρχουν περαιτέρω προβλήματα και επιπλοκές, αρχίζει ο ενεργός ρόλος του φυσικοθεραπευτή. Η φυσικοθεραπεία αρχίζει με την τοποθέτηση του ασθενούς σε όσο πιο σωστή θέση γίνεται και συνεχίζει με την αναπνευστική φυσικοθεραπεία όπου περιλαμβάνονται:

- ελεύθερες ενεργητικές, αμφοτερόπλευρες κινήσεις άνω άκρων (κάμψη- έκταση, απαγωγή- προσαγωγή, έξω- έσω στροφή). Ο ασθενής βρίσκεται σε ημικαθιστή, καθιστή ή όρθια (σε επόμενο επίπεδο) θέση και εκτελεί κάμψη, απαγωγή ή έξω στροφή των άνω άκρων με αργή βαθιά εισπνοή από τη μύτη και στη συνέχεια έκταση, προσαγωγή ή έσω στροφή των άνω άκρων με ταυτόχρονη εκπνοή αργά και βαθιά. Σε περίπτωση χειρουργικής επέμβασης η θέση των χεριών είναι όσο πιο κοντά γίνεται στο σώμα για να προστατευτούν τα ράμματα και πραγματοποιείται μόνο κάμψη- έκταση.
- διαφραγματική αναπνοή, καθώς μέσω αυτής διευκολύνεται η αναπνοή και ενδυναμώνεται το διάφραγμα.
- καθαρισμός των βρόγχων μέσω της επιταχυνόμενης εκπνοής, του ενεργού κύκλου αναπνοής, της αυτογενούς παροχέτευσης, της υποβοηθούμενης απόχρεμψης που περιλαμβάνει πίεση σε συνδυασμό με δόνηση και πλήξεις και της βρογχικής παροχέτευσης σε ανάρροπη θέση.

1. **Επιταχυνόμενη εκπνοή:** η τεχνική αυτή πραγματοποιείται με την εκτέλεση γρήγορης εκπνοής με ταυτόχρονη σύσπαση των κοιλιακών μυών και ακολουθείται από την εκτέλεση διαφραγματικής αναπνοής, με σκοπό να παραχθεί βήχας. Σκοπός της τεχνικής είναι η μεταφορά των εκκρίσεων από τους μικρούς βρόγχους προς τους μεγάλους.
  2. **Ενεργός κύκλος αναπνοής:** η τεχνική του ενεργού κύκλου αναπνοής περιλαμβάνει τον συνδυασμό 3 αναπνοών: της διαφραγματικής αναπνοής, της θωρακικής αναπνοής και της επιταχυνόμενης εκπνοής. Ο σκοπός της τεχνικής είναι η κινητοποίηση και η απομάκρυνση των εκκρίσεων από τους πνεύμονες, καθώς και η βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας. Ο ασθενής εκτελεί τις αναπνοές με τη σειρά που αναφέρονται παραπάνω.
  3. **Αυτογενής παροχέτευση:** η τεχνική της αυτογενούς παροχέτευσης ξεκινάει με τον ασθενή να αναπνέει αρχικά σε χαμηλούς αναπνευστικούς όγκους και να εκπνέει μέχρι και τον εκπνευστικό εφεδρικό όγκο. Στη συνέχεια, αναπνέει μέχρι τον εισπνευστικό εφεδρικό και εκπνέει μέχρι τον εκπνευστικό εφεδρικό. Με τον τρόπο αυτό οι εκκρίσεις σταδιακά ανεβαίνουν προς τα πάνω και ο ασθενής χρησιμοποιεί την τεχνική της επιταχυνόμενης εκπνοής για να τις απομακρύνει.
  4. **Υποβοηθούμενη απόχρεμψη:** ο συνδυασμός πίεσης και δόνησης στη φάση της εκπνοής χαλαρώνει τις εκκρίσεις. Οι πλήξεις εφαρμόζονται στη ραχιαία επιφάνεια του θώρακα και βοηθούν να χαλαρώσουν και να κινητοποιηθούν οι εκκρίσεις προς τα πάνω.
  5. **Βρογχική παροχέτευση:** η τεχνική της βρογχικής παροχέτευσης γίνεται με τον ασθενή να εκτελεί εκπνοή και το φυσικοθεραπευτή να πραγματοποιεί πίεση και δόνηση στο τέλος της εκπνοής στο συγκεκριμένο τμήμα. Στη φάση της εισπνοής τα χέρια του φυσικοθεραπευτή διατηρούνται στο ίδιο σημείο. Μετά από κάποιες επαναλήψεις, προτείνεται στον ασθενή να βήξει. Σκοπός της τεχνικής είναι η μεταφορά των εκκρίσεων προς τα πάνω.
- εξασκητές αναπνοής (triflow). Η συσκευή αυτή βοηθάει τον ασθενή να αναπνέει καλύτερα, καθώς ενδυναμώνει τους αναπνευστικούς μύες. Η χρήση του είναι η εξής: όταν ο πάτος της συσκευής είναι προς τα κάτω, ο ασθενής εκτελεί εισπνοή με σκοπό να ανυψωθούν τα μπαλάκια. Αντίθετα, όταν ο πάτος της συσκευής είναι προς τα πάνω, ο ασθενής εκτελεί εκπνοή με σκοπό να ανυψωθούν τα μπαλάκια.





Εικόνα 4.2 Triflow

Πηγή: [prowinds.com](http://prowinds.com)

Η αναπνευστική φυσικοθεραπεία ξεκινάει από την πρώτη ημέρα και συνεχίζεται μέχρι να βγει ο ασθενής από το νοσοκομείο, αλλά και στο σπίτι (Χριστάρα- Παπαδοπούλου, Παπαδοπούλου, 2014).

Στη συνέχεια ακολουθεί η κινησιοθεραπεία όπου οι ασκήσεις εφαρμόζονται από την ημικαθιστή θέση και ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει:

Για τα κάτω άκρα: κάμψη- έκταση δακτύλων ποδοκνημικής, ραχιαία- πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής (με σκοπό την αποφυγή φλεβικής θρόμβωσης), κάμψη- έκταση γόνατος (με τη φτέρνα να βρίσκεται σε επαφή με το κρεβάτι), απαγωγή- προσαγωγή με το γόνατο λυγισμένο και απαγωγή- προσαγωγή με το γόνατο τεντωμένο.

Για τα άνω άκρα: κάμψη- έκταση δακτύλων, κάμψη- έκταση καρπού, κάμψη- έκταση αγκώνα, κάμψη- έκταση βραχίονα, απαγωγή- προσαγωγή βραχίονα (σε περίπτωση που δεν έχει γίνει θωρακοτομή), ανάσπαση- κατάσπαση ώμων, κυκλικές κινήσεις.

Έπειτα, ο ασθενής τοποθετείται στην καθιστή θέση στο κρεβάτι. Από τη θέση αυτή μπορεί να εκτελέσει για τα κάτω άκρα κάμψη- έκταση δακτύλων, ραχιαία- πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής, κάμψη- έκταση γόνατος, σήκωμα γονάτων, ενώ για τα άνω άκρα μπορούν να εκτελεστούν οι ίδιες κινήσεις. Ενθαρρύνεται να παραμείνει στην καθιστή θέση όσο περισσότερη ώρα μπορεί. Εφόσον ο ασθενής δεν ζαλίζεται γίνεται προσπάθεια για ορθοστάτιση για να είναι έτοιμος για τη μεταφορά στο θάλαμο νοσηλείας.

Ο ασθενής από την πρώτη ημέρα που θα έρθει σε επαφή με το φυσικοθεραπευτή μέχρι και την ημέρα που θα βγει από το νοσοκομείο ενθαρρύνεται να εκτελεί τις ασκήσεις που διδάχθηκε από τον ίδιο αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της ημέρας.

#### **4.4.3 Αντενδείξεις για φυσικοθεραπεία**

Η φυσικοθεραπεία στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας αντενδείκνυται στις εξής περιπτώσεις: αυξημένη ενδοκρανία πίεση, αιμοδυναμική αστάθεια, υπέρταση, αρρυθμία, αιμορραγία, έντονος βρογχόσπασμος και πνευμοθώρακας (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016).

### **4.5 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΤΟ ΘΑΛΑΜΟ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ (ΦΑΣΗ II)**

Την τέταρτη ημέρα εφόσον ο ασθενής είναι σε καλή κατάσταση, δεν παρουσιάζει προβλήματα και επιτραπεί από τον υπεύθυνο γιατρό, μεταφέρεται στο θάλαμο νοσηλείας, όπου και εκεί η παραμονή του υπολογίζεται ότι διαρκεί 3-5 ημέρες (συνολικά περίπου 6-8 ημέρες). Ο φυσικοθεραπευτής συνεχίζει το πρόγραμμα ασκήσεων και κάνει εκ νέου αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς.

#### **4.5.1 Αξιολόγηση ασθενούς στο θάλαμο νοσηλείας**

Την ημέρα που ο ασθενής μεταφέρεται στο θάλαμο νοσηλείας, ο φυσικοθεραπευτής πραγματοποιεί νέα αξιολόγηση με σκοπό να ελέγξει:

- τη στάση σώματος του ασθενούς
- τον τρόπο της αναπνοής του
- τις κινήσεις που εκτελεί
- την έκπτυξη του θώρακα
- την απόχρεμψη

#### **4.5.2 Στόχοι φυσικοθεραπείας στο θάλαμο νοσηλείας**

- Αύξηση της δραστηριότητας
- Απομάκρυνση των εκκρίσεων
- Βελτίωση της θωρακικής έκπτυξης
- Συμβουλές για το πρόγραμμα αποκατάστασης στο σπίτι

#### 4.5.3 Ενδεικτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας στο θάλαμο νοσηλείας

**Τέταρτη ημέρα:** το πρόγραμμα της αναπνευστικής φυσικοθεραπείας και της κινησιοθεραπείας παραμένει το ίδιο με τη διαφορά ότι αυξάνεται σταδιακά ο αριθμός των επαναλήψεων στις ασκήσεις. Γίνεται επίσης προσπάθεια ξανά για έγερση στην όρθια θέση και σε περίπτωση που δεν ζαλίζεται εκτελούνται επιτόπου βήματα και γίνεται προσπάθεια για εκτέλεση λίγων βημάτων γύρω από το κρεβάτι. Μπορεί να καθίσει και σε καρέκλα όσο περισσότερο μπορεί (στην αρχή για 15-30' και όσο περνούν οι μέρες η διάρκεια θα αυξάνεται για να φτάσει τη 1-2 ώρες) και να εκτελέσει και από τη θέση αυτή τις ίδιες ασκήσεις με το κάθισμα στο κρεβάτι. Προτείνεται στον ασθενή να κάθεται με συχνότητα 3-4 φορές.

**Πέμπτη και επόμενες ημέρες:** Συνεχίζεται το πρόγραμμα της τέταρτης ημέρας με περισσότερες επαναλήψεις σε κάθε άσκηση, ενώ προστίθεται το περπάτημα αρχικά μέσα στο θάλαμο νοσηλείας και σταδιακά και προς το διάδρομο. Γίνεται προσπάθεια για περπάτημα αρκετές φορές μέσα στη μέρα, έτσι ώστε ο ασθενής να είναι όσο πιο ανεξάρτητος γίνεται και να μπορέσει να πάρει εξιτήριο. Σε αυτό θα βοηθήσει η εκτέλεση καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων όπως είναι το χτένισμα, το πλύσιμο χεριών, δοντιών, προσώπου, η χρήση της τουαλέτας και του μπάνιου. Η βάρδια μέσα στο θάλαμο και στο διάδρομο σταδιακά θα εξελιχθεί σε ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιών.

#### 4.5.4 Κριτήρια εξόδου από το νοσοκομείο

Προκειμένου ο ασθενής να πάρει εξιτήριο από το νοσοκομείο και να περάσει στην επόμενη φάση της καρδιακής αποκατάστασης πρέπει να είναι ικανοποιητικά κάποια κριτήρια. Αυτά είναι τα εξής:

- Εργαστηριακές εξετάσεις αίματος
- Ακτινογραφικός έλεγχος
- Αέρια αίματος
- Ηλεκτροκαρδιογράφημα
- Ικανότητα δραστηριότητας σε επίπεδο 4 METs

Αν τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά τότε ο ασθενής παίρνει εξιτήριο από το νοσοκομείο και αρχίζει σταδιακά η φάση της αποκατάστασης στο σπίτι. Πριν από την έξοδο από το νοσοκομείο πραγματοποιείται η πρώτη δοκιμασία κόπωσης, η οποία θα βοηθήσει στην εκτίμηση και στον καθορισμό της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς ώστε να σχεδιαστεί το πρόγραμμα αποκατάστασης που θα ακολουθήσει.

#### **4.6 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ (ΦΑΣΗ ΙΙΙ)**

Η φάση ΙΙΙ του προγράμματος αποκατάστασης αρχίζει αμέσως μετά την έξοδο από το νοσοκομείο και μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο σπίτι (όπου ο ασθενής θα λαμβάνει οδηγίες από το γιατρό και το φυσικοθεραπευτή), είτε σε φυσικοθεραπευτήριο, είτε σε κέντρο αποκατάστασης. Θεωρείται ως η ενδιάμεση φάση της αποκατάστασης, καθώς ο ασθενής είναι σε στάδιο μετάβασης από τη χαμηλή ένταση που ασκείται στο νοσοκομείο στη σταδιακά υψηλότερη ένταση που ασκείται έξω από αυτό.

Σε ένα οργανωμένο φυσικοθεραπευτήριο καθώς και σε ένα κέντρο αποκατάστασης υπάρχουν όργανα που γυμνάζουν τόσο τα άνω άκρα όσο και τα κάτω. Διατίθενται επίσης διάδρομοι, στατικά ποδήλατα, μηχανές κωπηλασίας, τροχαλίες, εργόμετρα χεριών και ποδιών.

Κατά την έξοδο από το νοσοκομείο οι ασθενείς λαμβάνουν ένα πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι για 12 εβδομάδες που περιλαμβάνει βάδισμα και στατική ποδηλασία, ενώ συνίσταται και άσκηση σε φυσικοθεραπευτήριο για 3-4 φορές/εβδομάδα. Ύστερα από 6-8 εβδομάδες από την έξοδο από το νοσοκομείο, πραγματοποιείται μία ακόμα δοκιμασία κόπωσης για να ελεγχθούν τα επίπεδα κατάστασης του ασθενούς με σκοπό να φανεί αν το πρόγραμμα αποκατάστασης θα παραμείνει ίδιο ή θα τροποποιηθεί.

##### **4.6.1 Αξιολόγηση ασθενούς**

Για να μπορέσει να ξεκινήσει το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να καταγραφούν κάποιες πληροφορίες του ασθενούς με σκοπό να καθοριστεί το κατάλληλο πρόγραμμα για τον ίδιο. Αυτές είναι:

- Το γενικό σχήμα του θώρακα και η μέτρηση του εύρους του
- Ο τύπος της αναπνοής
- Ο αναπνευστικός ρυθμός, η απόχρεμψη και αν είναι καπνιστής
- Η ύπαρξη δύσπνοιας, ορθόπνοιας ή κυάνωσης
- Οι μέγιστοι χτύποι της καρδιάς, χτύποι πριν και μετά την προσπάθεια, ο μέσος όρος των χτύπων και ο χρόνος επαναφοράς του περιφερικού σφυγμού μετά από μία προσπάθεια
- Ο ρυθμός του περιφερικού σφυγμού (Τρευλάκης, 1997)

##### **4.6.2 Στόχοι φυσικοθεραπείας του προγράμματος στο σπίτι**

- Αύξηση της καρδιαγγειακής λειτουργίας

- Αύξηση της δραστηριότητας
- Αύξηση της αντοχής και της δύναμης
- Μείωση των αρνητικών συναισθημάτων (άγχος, κατάθλιψη, φόβος, θυμός) και αποκατάσταση της αυτοπεποίθησης
- Απόκτηση εμπιστοσύνης στον εαυτό τους ότι μπορούν να τα καταφέρουν και να ζήσουν μία φυσιολογική ζωή
- Αλλαγές στον τρόπο ζωής
- Σταδιακή επιστροφή στην εργασία και στις φυσικές δραστηριότητες
- Προετοιμασία για προαγωγή στη μακροχρόνια άσκηση

#### **4.6.3 Παράμετροι που καθορίζουν το πρόγραμμα άσκησης στη φάση III**

Για να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να καθοριστούν 4 βασικές παράμετροι: 1) τύπος άσκησης, 2) ένταση άσκησης, 3) διάρκεια άσκησης, 4) συχνότητα άσκησης

##### **1) Τύπος άσκησης**

Ο καλύτερος τύπος άσκησης ή δραστηριότητας για να βελτιωθεί η καρδιαγγειακή λειτουργία είναι η αερόβια άσκηση, καθώς βελτιώνει την αερόβια ικανότητα, ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση, γίνονται περισσότερες καύσεις και προκαλεί καλή ευεξία στους ασθενείς. Για να επιτευχθεί αυτή η βελτίωση πρέπει να προτιμώνται είδη ασκήσεων που ενεργοποιούν μεγάλες μυϊκές ομάδες, που είναι συχνού και ρυθμικού τύπου και παρατείνονται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τέτοιες δραστηριότητες είναι το περπάτημα, το τρέξιμο, ο χορός, το κολύμπι, η κωπηλασία κ.τ.λ. Ο πιο συχνός και ασφαλής τύπος άσκησης είναι το περπάτημα. Οι ασκήσεις πρέπει να περιλαμβάνουν εκγύμναση τόσο των άνω όσο και των κάτω άκρων, αλλά επειδή οι ασκήσεις των άνω άκρων συνδέονται με μεγαλύτερη αύξηση της έντασης της καρδιάς, είναι προτιμότερο και πιο αποτελεσματικό οι ασκήσεις των άνω άκρων να είναι χαμηλότερης έντασης.

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και είδη άσκησης τα οποία είναι απαγορευτικά και δεν πρέπει να περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα αποκατάστασης. Τέτοιες ασκήσεις είναι οι ισομετρικές (και πιο συγκεκριμένα η υψηλής έντασης ισομετρικές) και η ανύψωση βαρών που δεν βοηθούν ιδιαίτερα στην κυκλοφορία καθώς αυξάνουν ελαφρώς την καρδιακή συχνότητα, αλλά αυξάνουν απότομα την αρτηριακή πίεση προκαλώντας ανεπιθύμητα συμπτώματα στον ασθενή όπως είναι η στηθάγχη και οι αρρυθμίες. Επιπλέον, ασκήσεις που μεν προκαλούν ενεργοποίηση όλων σχεδόν των μυϊκών ομάδων αλλά η προσπάθειά τους

είναι διαλείπουσα, απότομη και έντονη πρέπει να αποφεύγονται καθώς απουσιάζει η ρυθμικότητα που απαιτείται σε αυτή τη φάση. Ένα ακόμα είδος ασκήσεων που πρέπει να παραλειφθεί είναι εκείνες που χαρακτηρίζονται από μικρή σωματική προσπάθεια αφού δεν είναι ικανές να προσφέρουν ικανοποιητική και αποτελεσματική βοήθεια στους καρδιολογικούς ασθενείς.

## **2) Ένταση άσκησης**

Η ένταση είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για ένα πρόγραμμα αποκατάστασης. Εξαρτάται από το ύψος της καρδιακής συχνότητας και από την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου. «Σε ένα πρόγραμμα καρδιαγγειακής αποκατάστασης η ένταση της άσκησης πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 70-85% της πραγματικής μέγιστης καρδιακής συχνότητας και μεταξύ 60-80% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου» (Αυτοσμίδης, Πορφυριάδου, 2016). Ωστόσο, σε κάποιες περιπτώσεις είναι πιθανό η άσκηση να ξεκινάει από μικρότερα επίπεδα έντασης κοντά στο 40-50% της πραγματικής μέγιστης καρδιακής συχνότητας και να αυξάνεται σταδιακά καθώς βελτιώνεται ο ασθενής.

## **3) Διάρκεια άσκησης**

Η διάρκεια του προγράμματος είναι από 45-60' και εξαρτάται αρχικά από την κατάσταση του ατόμου και στη συνέχεια από το είδος του προγράμματος και τη φάση της αποκατάστασης. Η συνολική διάρκεια αποτελείται από 3 στάδια: την προθέρμανση, την κύρια προπόνηση ή δυναμική φάση και τη χαλάρωση.

## **4) Συχνότητα άσκησης**

Για να αρχίσει να προσαρμόζεται και να βελτιώνεται το καρδιαγγειακό σύστημα, η άσκηση είναι καλό να εφαρμόζεται 3-4 φορές/εβδομάδα. Το καλύτερο θα ήταν να μην είναι συνεχόμενες οι ημέρες της προπόνησης για να μην προκληθεί μεγάλη ένταση στο μυοσκελετικό σύστημα.

### **4.6.4 Ενδεικτικό πρόγραμμα άσκησης στη φάση III**

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ένα πρόγραμμα άσκησης αποτελείται από 3 στάδια: την προθέρμανση που προετοιμάζει τον ασθενή, την κύρια προπόνηση και την αποθεραπεία που τον χαλαρώνει.

#### **4.6.4.1 Οδηγίες πριν την άσκηση**

1. όχι μεγάλα γεύματα τουλάχιστον 2 ώρες πριν την άσκηση

2. όχι κατανάλωση αλκοόλ πριν την άσκηση
3. όχι πόση υγρών με καφεΐνη τουλάχιστον 2 ώρες πριν την άσκηση
4. όχι κάπνισμα τουλάχιστον 1 ώρα πριν την άσκηση
5. ένδυση με κατάλληλα και άνετα ρούχα
6. συνέπεια στην ώρα έναρξης του προγράμματος
7. σε περίπτωση ασυνήθιστων συμπτωμάτων ενημερώνεται ο φυσικοθεραπευτής (Τρευλάκης, 1997)

#### **4.6.4.2 Προθέρμανση**

Ύστερα από την εκτέλεση των οδηγιών που δόθηκαν στον ασθενή, το πρόγραμμα προπόνησης ξεκινάει με την προθέρμανση. Η προθέρμανση διαρκεί 5-10' και περιλαμβάνει κυκλικές κινήσεις των ώμων και των χεριών, πιέσεις των χεριών και της πλάτης, γρήγορο περπάτημα, αργό τρέξιμο, διατάσεις μυών και βαθιές αναπνοές. «Η περίοδος της προθέρμανσης είναι πολύ σημαντική καθώς αυξάνει σταδιακά την κυκλοφορία και τους καρδιακούς παλμούς και προετοιμάζει το σώμα για τις κινήσεις που θα ακολουθήσουν» (Brill, 2006). Επίσης, η προθέρμανση είναι σημαντική και για την πρόληψη μυοσκελετικών τραυματισμών.

#### **4.6.4.3 Κύρια προπόνηση ή δυναμική φάση**

Η διάρκεια της κύριας προπόνησης υπολογίζεται από είναι περίπου 30-40'. Στόχος σε αυτή τη φάση είναι η ένταση της άσκησης να μην υπερβαίνει τα προκαθορισμένα όρια και οι καρδιακοί παλμοί να μην είναι περισσότεροι από 100/λεπτό. Είναι επίσης σημαντικό ο ασθενής να μην κρατάει την αναπνοή του και να εκπνέει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της άσκησης ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο Valsalva.

Δίνεται έμφαση σε ισοτονικές, δυναμικές- ρυθμικές και αερόβιες ασκήσεις που θα ενεργοποιήσουν μεγάλες μυϊκές ομάδες των άνω και κάτω άκρων, όπως είναι ο διάδρομος, το εργομετρικό ποδήλατο, οι τροχαλίες, η μηχανή κωπηλασίας, οι ασκήσεις σε steps. Επίσης, εκτελούνται ασκήσεις με αντίσταση όπως βαράκια, λάστιχα, μπάλες οι οποίες αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη και αντοχή, βελτιώνουν την ιδιοδεκτικότητα και τη μυϊκή συνέργεια και αυξάνονται οι καύσεις. Είναι σημαντικό κάθε άσκηση να συνδυάζεται και με ασκήσεις αναπνοής. Ο χρόνος κάθε άσκησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3-5', ενώ πρέπει να υπάρχει και περίοδος ανάπαυσης μεταξύ των ασκήσεων. Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να επιβλέπει

τον ασθενή σε κάθε άσκηση και να προσέχει για τυχόν ανεπιθύμητα συμπτώματα που θα είναι ικανά να διακόψουν την άσκηση.



Εικόνα 4.3 Εκγύμναση με βάρακια

Πηγή: [yes2healthylifestyle.blogspot.com](http://yes2healthylifestyle.blogspot.com)

#### **4.6.4.4 Αποθεραπεία**

Η φάση της αποθεραπείας διαρκεί περίπου 5-10' και έχει ως στόχο τη σταδιακή ελάττωση της έντασης της άσκησης και όχι την απότομη λήξη της. Στην περίπτωση που η άσκηση διακοπεί απότομα αυτό θα οδηγήσει σε μειωμένη επιστροφή του φλεβικού αίματος στην καρδιά και σε πτώση της καρδιακής παροχής, που είναι πιθανό να συνδυαστεί από ανεπιθύμητα συμπτώματα όπως ζάλη, λιποθυμία. Είναι προτιμότερο να συνεχιστεί η άσκηση στις μυϊκές ομάδες που γυμνάστηκαν στη διάρκεια εκείνης της συνεδρίας, με σκοπό να απομακρυνθεί το γαλακτικό οξύ που συσσωρεύτηκε στις συγκεκριμένες περιοχές.

#### **4.7 ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟΣ (ΦΑΣΗ IV)**

Η φάση IV του προγράμματος αποκατάστασης ξεκινάει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φάσης III και έχει διάρκεια από 6 μήνες έως 2 χρόνια. Η φάση αυτή έχει σαν στόχο ο ασθενής να συνεχίσει το πρόγραμμα σωματικής άσκησης που ξεκίνησε και να βελτιώσει ακόμη περισσότερο τη φυσική του κατάσταση. Μπορεί να διεξαχθεί στο σπίτι, οπότε οι ασκήσεις που δίνονται στον ασθενή δεν απαιτούν ιδιαίτερο εξοπλισμό και έχουν σχέση με την προτίμησή του, αλλά μπορεί επίσης να διεξαχθεί πλέον και σε ειδικά γυμναστήρια. Ο στόχος του προγράμματος σε αυτή τη φάση είναι κυρίως η πλήρη επανένταξη του ατόμου και η επιστροφή του στην προηγούμενη κατάσταση. Το πρόγραμμα χαρακτηρίζεται ως πρόγραμμα συντήρησης των κεκτημένων και πλέον απαιτείται από τον ασθενή να ασκείται συχνά καθώς



και να υιοθετήσει ένα πιο σωστό τρόπο ζωής. Ένα σοβαρό πρόβλημα των προγραμμάτων σε αυτή τη φάση προκύπτει από το λάθος των ασθενών να διακόψουν τη συστηματική άσκηση. Η διακοπή της άσκησης μειώνει κατά πολύ τη δύναμη και τη  $VO_2max$  που είχε αποκτήσει ο ασθενής.

#### **4.7.1 Πρόγραμμα εκγύμνασης**

Οι οδηγίες για άσκηση που δίνονται είναι παρόμοιες με εκείνες της φάσης III, δηλαδή στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται δυναμικές-αερόβιες ασκήσεις τουλάχιστον για 30', με συχνότητα 3-4 φορές/εβδομάδα. Εφόσον η κατάσταση του ασθενούς είναι αρκετά καλή, η ένταση της άσκησης είναι υψηλότερη σε σχέση με τη φάση III. Ακολουθείται και εδώ το ίδιο μοτίβο, δηλαδή 5-10' προθέρμανση, 30-40' δυναμικές ασκήσεις και 5-10' αποθεραπεία.

Καθώς ο ασθενής μπορεί να ασκηθεί στο σπίτι, υπάρχουν είδη αερόβιας άσκησης τα οποία είναι πολύ βοηθητικά και συνήθως πραγματοποιούνται χωρίς την επίβλεψη κάποιου ειδικού.

- **Περπάτημα- jogging**

Είναι η πιο απλή και δημοφιλής μορφή άσκησης, αφού όλοι το έχουν ξανακάνει, δεν χρειάζεται εκπαίδευση στο σωστό τρόπο και δεν απαιτείται κάποιος εξοπλισμός. Σύμφωνα με την κατάσταση του ασθενούς, ο επιβλέπων καθορίζει το χρόνο που θα περπατάει και θα τρέχει, με πόση ταχύτητα θα εκτελεί τη συγκεκριμένη δραστηριότητα και πόσες θα είναι οι σφίξεις του κατά τη διάρκεια της άσκησης.

- **Ποδήλατο**

Μία ακόμα καλή και ευχάριστη μορφή άσκησης είναι το ποδήλατο. Μέσω της ποδηλασίας υπάρχει βελτίωση της αντοχής της καρδιάς αλλά και της γενικότερης φυσικής κατάστασης του ασθενούς. Πρέπει και εδώ οι σφίξεις να μην υπερβαίνουν τις προκαθορισμένες και ο ρυθμός και η ένταση της άσκησης να είναι καλά ανεκτές από τον ασθενή.

- **Κολύμβηση**

Εξαιρετική μορφή αερόβιας άσκησης αποτελεί και η κολύμβηση, η οποία μέσω της άνωσης και της υδροστατικής πίεσης προκαλεί οφέλη στον ανθρώπινο οργανισμό. Ωστόσο, και σε αυτή την περίπτωση ο ασθενής πρέπει να είναι προσεκτικός έτσι ώστε να μην κουράζεται κατά τη διάρκεια της προπόνησης και οι κινήσεις σε συνδυασμό με τις αναπνοές του πρέπει να είναι ήρεμες και ρυθμικές (Τρευλάκης, 1997).



Εικόνα 4.4 Κολύμβηση

Πηγή: quora.com

#### 4.8 Αλλαγές στον τρόπο ζωής

Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής του ασθενούς μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου σχετίζονται με αλλαγές στους παράγοντες κινδύνου και πιο συγκεκριμένα με το κάπνισμα, την αρτηριακή υπέρταση, τον σακχαρώδη διαβήτη, την παχυσαρκία, τη διατροφή και το άγχος.

- **Κάπνισμα**

Το κάπνισμα αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες κινδύνου και οι επιδράσεις του στο οργανισμό μόνο θετικές δεν είναι. Μέσω του καπνίσματος μειώνεται η ικανότητα μεταφοράς του οξυγόνου στους ιστούς, καταστρέφεται το τοίχωμα των αγγείων και αυξάνονται η αρτηριακή πίεση και οι σφίξεις της καρδιάς. Είναι πολύ σημαντικό ο ασθενής να προσπαθήσει και να καταφέρει να διακόψει το κάπνισμα, γιατί θα βελτιωθεί η κατάσταση της υγείας του, το οξυγόνο θα επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα, όπως και οι αισθήσεις που θα έχουν επηρεαστεί και θα μειωθεί ο κίνδυνος για ένα ενδεχόμενο επόμενο έμφραγμα.

- **Αρτηριακή υπέρταση**

Η αρτηριακή υπέρταση είναι ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας που παίζει ρόλο στις καρδιαγγειακές παθήσεις, καθώς μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα αγγεία. Η αρτηριακή υπέρταση δεν θεραπεύεται, αλλά μπορεί να ελεγχθεί μέσω αντιυπερτασικών φαρμάκων καθώς και μέσω της διατροφής με την ελαχιστοποίηση του αλατιού.

- **Σακχαρώδης διαβήτης**

Τα αυξημένα επίπεδα σακχάρου στο αίμα αποδυναμώνουν τα αιμοφόρα αγγεία και υποβοηθούν στην εναπόθεση χοληστερόλης και άλλων λιπιδίων. Ο έλεγχος του επιπέδου σακχάρου βοηθάει στην πρόληψη εμφάνισης εμφράγματος.

- **Παχυσαρκία**

Η παχυσαρκία σχετίζεται με μεγαλύτερη επιβάρυνση της καρδιάς που προκαλείται από την αύξηση ποσότητας φαγητού και την απουσία άσκησης. Λόγω των προβλημάτων που προκαλεί στην καρδιά, είναι πολύ σημαντικό το βάρος του σώματος να ελεγχθεί ή ακόμα καλύτερα να μειωθεί μέσα από ειδικές δίαιτες και ασκήσεις.

- **Διατροφή**

Ο έλεγχος της διατροφής καθώς και η κατανάλωση σωστών προϊόντων αποτελούν βασικό συστατικό της ζωής του εμφραγματία που πρέπει να ακολουθήσει. Μέσα από τη σωστή διατροφή μειώνεται η ολική χοληστερόλη, η LDL-χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια. «Από τις συνολικές θερμίδες που λαμβάνει ο οργανισμός, το 20-30% αποδίδεται στο λίπος, το 15% στις πρωτεΐνες και το υπόλοιπο 55-65% στους υδατάνθρακες» (Τούτουζας, 1993). Έτσι ο ασθενής μπορεί να καταναλώνει:

Από κρέας: γαλοπούλα, κοτόπουλο, κουνέλι, λαγό, άπαχα και χωρίς πέτσα

Από γαλακτοκομικά: γάλα, γιαούρτι, μυζήθρα, ανθότυρο, όλα άπαχα, γλυκά με άπαχο γάλα

Από θαλασσινά: όλα τα ψάρια λόγω του λίγου λίπους που διαθέτουν

Από όσπρια: τα πάντα λόγω της υψηλής ποιότητας πρωτεΐνης και υδατανθράκων που περιέχουν

Από δημητριακά: ψωμί, ζυμαρικά, ρύζι, με μέτρο

Από λαχανικά: τα πάντα καθώς είναι πηγή βιταμινών

Από έλαια: ελαιόλαδο, ηλιέλαιο, σογιέλαιο, καλαμποκέλαιο

Από ποτά: καφέ, τσάι με μέτρο, χυμούς φρούτων, κρασί και μύρα όχι πάνω από 2 ποτήρια

Από φρούτα: τα πάντα καθώς είναι πηγή βιταμινών εκτός από σύκα, σταφύλια, κομπόστες φρούτων

Από μπαχαρικά: κρεμμύδι, σκόρδο, μαϊντανό, ρίγανη, βασιλικό, πιπέρι, μοσχοκάρυδο, μουστάρδα

Επίσης, είναι σημαντικό να μειωθούν η ζάχαρη, η σοκολάτα και οι ξηροί καρποί (Τρευλάκης, 1997).



Εικόνα 4.5

Πηγή: aarp.com

- **Άγχος**

Η εμφάνιση του άγχους είναι ένας αρνητικός παράγοντας που προκαλεί αύξηση της αρτηριακής πίεσης, ταχυκαρδία, εφίδρωση και γενικότερα αυξημένες απαιτήσεις της καρδιάς σε οξυγόνο. Είναι πολύ σημαντικό ο ασθενής να καταφέρει να καταπολεμήσει το άγχος, το οποίο μπορεί να προέρχεται είτε από το εξωτερικό του περιβάλλον (εργασία) είτε από εσωτερικά (πίεση και ευθύνες). Η καταπολέμηση του άγχους συμβάλει σε μία καλύτερη και πιο ήρεμη ποιότητα ζωής και μπορεί να επιτευχθεί μέσα από ασκήσεις χαλάρωσης, χόμπι που θα τον ηρεμούν και θα τον χαλαρώνουν, ταξίδια που θα τον κάνουν να ξεφεύγει και να ξεχνιέται από τα τυχόν προβλήματά του.



Εικόνα 4.6

Πηγή: [clickatlife.gr](http://clickatlife.gr)

#### **4.9 Έμφραγμα του μυοκαρδίου και οδήγηση**

Οι οδηγοί θα πρέπει να κάνουν υπομονή συνήθως 4-6 εβδομάδες για να επιστρέψουν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα μετά από ένα έμφραγμα του μυοκαρδίου. Ωστόσο, πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί τις ώρες που η κυκλοφορία είναι αυξημένη καθώς μπορεί αυτή η κατάσταση να τους προκαλέσει επιπλέον άγχος. Δεν συνιστάται η οδήγηση όταν το άτομο είναι κουρασμένο, αδύναμο ή όταν είναι υπό την επήρεια ηρεμιστικών φαρμάκων, διότι οι χρόνοι αντίδρασης ενδέχεται να είναι πιο αργοί από το φυσιολογικό. Σε περίπτωση που ο ασθενής εμφανίσει ανεπιθύμητα συμπτώματα η οδήγηση πρέπει να διακοπεί. Τα τακτικά διαλείμματα και η αντικατάσταση του οδηγού σε περίπτωση αδιαθεσίας ή κούρασης είναι βοηθητικά.

#### **4.10 Έμφραγμα του μυοκαρδίου και σεξουαλική δραστηριότητα**

Η σεξουαλική ζωή ενός ασθενούς μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου υπολογίζεται ότι μπορεί να αρχίσει και πάλι 3-6 εβδομάδες μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Αυτός ο χρόνος βέβαια ποικίλει ανάλογα με τον ασθενή γιατί κάποιος μπορεί να χρειάζονται περισσότερο χρόνο και αυτό οφείλεται κυρίως στην ψυχολογία. Ένας καλός τρόπος για να δει ο ασθενής αν είναι ικανός να επιστρέψει σε αυτού του είδους τη δραστηριότητα είναι να μπορεί να ανέβει με ευκολία σκαλοπάτια 2 ορόφων ή να μπορεί να περπατήσει γρήγορα. Επίσης, η επιστροφή και ο ρυθμός στην εργασία μπορεί να φανούν βοηθητικοί παράγοντες.

#### **4.11 Επιστροφή στην εργασία**

Ο επιβλέπων γιατρός και ο φυσικοθεραπευτής θα καθορίσουν πότε το άτομο είναι ικανό να επιστρέψει στην εργασία του. Αυτό εξαρτάται από το είδος και τις απαιτήσεις της εργασίας, το είδος και την εξέλιξη του εμφράγματος και από τη γενικότερη κατάσταση του ασθενούς. Αν έχουν υπάρξει επιπλοκές στο έμφραγμα ή αν ο ασθενής παρουσιάζει ανεπιθύμητα συμπτώματα, τότε η επιστροφή στην εργασία απαγορεύεται. Συνήθως οι ασθενείς επιστρέφουν τουλάχιστον μετά τις 5 εβδομάδες από τη στιγμή του εμφράγματος ή και αργότερα. Η άσκηση είναι ένας βοηθητικός παράγοντας καθώς μπορεί να συμβάλει ώστε το άτομο να επιστρέψει πιο γρήγορα στην εργασία του. Επίσης, πρέπει το εργασιακό του περιβάλλον να είναι ήρεμο και να μην του προκαλεί άγχος διότι μπορεί να δημιουργηθούν αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του. Ένας ακόμη παράγοντας που θα πρέπει να ελεγχθεί είναι οι θερμοκρασίες στις οποίες εργάζεται το άτομο. Η αυξημένη θερμοκρασία προκαλεί εξάντληση και αδυναμία εκτέλεσης της εργασίας, αφυδάτωση και αυξάνει τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε οξυγόνο. Από την άλλη πλευρά, η χαμηλή θερμοκρασία προκαλεί ρίγος, ελάττωση της δύναμης και αύξηση των ενεργειακών απαιτήσεων της εργασίας λόγω της πιθανής ένδυσης με πολλά ρούχα. Καλό θα ήταν η επιστροφή στην εργασία να γίνει σταδιακά, με μειωμένο ωράριο στις αρχές και προοδευτικά να επανέλθει στην πρότερη κατάσταση.



## 5. ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Η μελέτη των Benetti, Pereira de Araujo και Zuianello dos Santos, 2010, αναφέρεται σε προγράμματα άσκησης διαφορετικών εντάσεων με σκοπό τη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αξιολογήθηκαν ασθενείς που υπέφεραν από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου τους τελευταίους 12 μήνες στην περιοχή Greater Florianopolis. Αποκλείστηκαν ασθενείς που είχαν γυναικείο φύλο, ηλικία <18 ετών, καρδιακή ανεπάρκεια, κακώς ελεγχόμενο διαβήτη, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση υψηλότερη από 160mmHg και 95mmHg, οι καπνιστές και εκείνοι που δεν είχαν καθιστική ζωή για τουλάχιστον 12 μήνες. Από τους 153 ασθενείς που αξιολογήθηκαν αρχικά, οι 55 δεν πληρούσαν τα κριτήρια. Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν στις δοκιμασίες τουλάχιστον 60 ημέρες μετά την ημερομηνία του εμφράγματος. 98 ασθενείς πληρούσαν τα κριτήρια και τοποθετήθηκαν τυχαία σε μία από τις τρεις ομάδες. Από τους 98 ασθενείς που ξεκίνησαν το πρόγραμμα, 11 δεν ολοκλήρωσαν τη δοκιμή. Οι 87 ασθενείς που ολοκλήρωσαν τη δοκιμή συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα παρέμβασης 12 εβδομάδων. Η μέση ηλικία ήταν  $57 \pm 6,1$  χρόνια. Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε καρδιοπνευμονική δοκιμή. Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: ύψος και βάρος για το δείκτη μάζας σώματος, περιφέρεια μέσης και ισχίου και λόγος μέσης/ισχίου. Η καρδιακή συχνότητα μετρήθηκε σε όλες τις συνεδρίες άσκησης. Η ποιότητα της ζωής αξιολογήθηκε μέσω ενός ερωτηματολογίου. Οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος σε ένα αερόβιο πρόγραμμα υψηλής έντασης (n=29), σε ένα μέτριας έντασης (n=29) ή σε μία ομάδα σύγκρισης (n=29). Στην ομάδα υψηλής έντασης οι ασθενείς ασκούσαν στο 85% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, ενώ στην μέτριας έντασης ομάδα στο 75%. Και οι δύο ομάδες έκαναν αερόβιες ασκήσεις 5 φορές/εβδομάδα κατά τη διάρκεια 45', ακολουθούμενες από stretching και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης για 15'. Οι ασθενείς στην ομάδα σύγκρισης δεν εφάρμοσαν καμία άσκηση. Και οι τρεις ομάδες είχαν οδηγίες να διατηρήσουν την καθιερωμένη τους δίαιτα. Όσον αφορά τα αποτελέσματα στα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Σε σχέση με τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις, οι συμμετέχοντες της ομάδας μέτριας έντασης και της ομάδας σύγκρισης ήταν υπέρβαροι και της ομάδας υψηλής έντασης παχύσαρκοι. Ο λόγος μέσης/ισχίου ήταν υψηλότερος από τις τιμές αναφοράς και αυτό δείχνει ότι το δείγμα ήταν εντός της περιοχής κινδύνου. Τα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης ήταν χαμηλότερα και στις τρεις ομάδες. Στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της  $VO_2\text{peak}$  και στις δύο ομάδες αερόβιας άσκησης μετά από 12 εβδομάδες παρέμβασης. Υπήρξε σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των

προπονούμενων ομάδων και της ομάδας σύγκρισης μετά την περίοδο παρέμβασης. Τελικά, η ομάδα υψηλής έντασης πέτυχε σημαντική βελτίωση σε σχέση με εκείνη της μέτριας έντασης. Όσον αφορά την ποιότητα ζωής, οι αναλύσεις των ομάδων πριν και μετά την παρέμβαση έδειξαν ότι η προπόνηση των σωματικών ασκήσεων, ανεξάρτητα από την έντασή τους, βελτίωσε την αντίληψη της ποιότητας ζωής σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης. Ωστόσο, ανάμεσα στις δύο προπονούμενες ομάδες αποκαλύφθηκε ότι η ένταση της άσκησης είχε σημαντική επίδραση στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Στη μελέτη των Goel, et al., 2011, γίνεται αναφορά σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που βασίζεται στην κοινότητα με σκοπό να αξιολογηθεί η συμμετοχή στο πρόγραμμα καθώς και η σχέση του με τη θνησιμότητα μετά από διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Συμπεριλήφθηκαν ασθενείς από την περιοχή Rochester που είχαν υποβληθεί σε διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση την περίοδο από 1 Ιανουαρίου 1994- 30 Ιουνίου 2008 και είχαν βγει από το νοσοκομείο ζωντανοί. Οι ασθενείς αποκλείστηκαν από τη μελέτη αν δεν είχαν λάβει άδεια για να χρησιμοποιήσουν τα ιατρικά τους αρχεία για ερευνητικούς σκοπούς. Από τους 2395 ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε αυτή την επέμβαση κατά τη διάρκεια των χρόνων, στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 1438. Η μέση ηλικία των ασθενών ήταν  $63,5 \pm 11,9$  και το μεγαλύτερο ποσοστό (69%) αντιστοιχούσε σε άνδρες ασθενείς. Πληροφορίες από όλους τους ασθενείς που παρακολούθησαν τουλάχιστον μία εξωνοσοκομειακή συνεδρία προγράμματος αποκατάστασης συμπεριλήφθηκαν στα δεδομένα της Mayo Clinic. Η συμμετοχή σε πρόγραμμα ορίστηκε ως η παρακολούθηση τουλάχιστον μίας εξωνοσοκομειακής συνεδρίας μέσα σε 3 μήνες από την επέμβαση. Όσοι ασθενείς χαρακτηρίστηκαν ως μη συμμετέχοντες, ελέγχθηκε ότι πραγματικά δεν υπήρξε καταγραφή σε κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης μέσα σε 3 μήνες. Όσοι ασθενείς παρακολούθησαν πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από ένα επόμενο συμβάν θεωρήθηκαν επίσης ως μη συμμετέχοντες. Ένας έμπειρος τεχνικός έλαβε πληροφορίες σε σχέση με την κλινική παρακολούθηση, συμπεριλαμβάνοντας κατάσταση ζωτικής σημασίας και πληροφορίες σχετικά με οποιαδήποτε νοσηλεία, μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης 6 και 12 μήνες μετά την επέμβαση και κάθε χρόνο στη συνέχεια. Το πρωταρχικό τελικό σημείο ήταν η θνησιμότητα όλων των αιτιών μετά την εξαγωγή από το νοσοκομείο. Τα δευτερεύοντα τελικά σημεία ήταν ο καρδιακός θάνατος, το έμφραγμα του μυοκαρδίου και η στεφανιαία επαναγγείωση. Από τους συνολικούς 2395 ασθενείς, το 40% συμμετείχε σε τουλάχιστον μία συνεδρία προγράμματος αποκατάστασης κατά τη διάρκεια των 3 μηνών μετά τη διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στα δημογραφικά, φαρμακευτικά, αγγειογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά μεταξύ των συμμετεχόντων και των μη συμμετεχόντων σε πρόγραμμα αποκατάστασης. Η συμμετοχή σε



προγράμματα αποκατάστασης αυξήθηκε σημαντικά κατά 25% από το 2006 και μετά. Παράγοντες που σχετίζονται θετικά με τη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνουν ηλικία, έτος που έγινε η επέμβαση, ιστορικό οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου, βελτίωση των μικρότερων κλάδων της στεφανιαίας αρτηρίας, αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία κατά τη διάρκεια της επέμβασης και εμφάνιση ενδονοσοκομειακού εμφράγματος του μυοκαρδίου/αορτοστεφανιαία παράκαμψη/διαδερμική στεφανιαία παράκαμψη. Από την άλλη πλευρά, το κάπνισμα, το ιστορικό σακχαρώδους διαβήτη, η προηγούμενη επέμβαση και η χρήση stent που περιέχει φάρμακο συνδέονται με μείωση της συμμετοχής σε πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Κατά τη διάρκεια κλινικής παρακολούθησης 6.3 χρόνων, υπήρξαν 503 θάνατοι, από τους οποίους οι 199 ήταν εξαιτίας καρδιαγγειακών αιτιών. Η διακομιδή στο νοσοκομείο σημειώθηκε σε 755 άτομα και ένα επόμενο έμφραγμα του μυοκαρδίου σε 394 άτομα. Οι τιμές όλων των αιτιών και της καρδιακής θνησιμότητας ήταν σημαντικά χαμηλότερες στους συμμετέχοντες σε πρόγραμμα αποκατάστασης σε σχέση με τους μη συμμετέχοντες.

Σε μία άλλη μελέτη οι Balsam, et al., 2013, αναφέρονται σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης με εργοποδήλατο, όπου σκοπός ήταν να προσδιοριστεί η επίδραση της φυσικής προπόνησης σχετικά με τις παραμέτρους της ικανότητας άσκησης που καθορίστηκαν με βάση την δοκιμασία καρδιοπνευμονικής άσκησης (CPET) σε ασθενείς μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Επίσης, αξιολογήθηκε η σχέση μεταξύ του αριθμού των συνεδριών και της αλλαγής στην ικανότητα άσκησης. Συμπεριλήφθηκαν 52 ασθενείς που νοσηλεύτηκαν εξαιτίας οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου στο καρδιολογικό τμήμα του Medical University of Warsaw. Στεφανιαία αγγειογραφία και διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση που σχετίζονται με τη στενωμένη αρτηρία πραγματοποιήθηκαν σε όλους τους ασθενείς. Μέχρι τη στιγμή που ξεκίνησε η προπόνηση, οι ασθενείς δεν είχαν συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας και στεφανιαίας νόσου. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν: διαγνωσμένο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου σύμφωνα με τον ορισμό του European Society of Cardiology, ασθενείς που ήταν σύμφωνοι με τη συμμετοχή στη μελέτη και στην καρδιακή αποκατάσταση, ολοκληρωμένη διαδερμική επαναγγείωση και θεραπεία με φάρμακα σύμφωνα με τις οδηγίες του European Society of Cardiology. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: ιστορικό μυοσκελετικής ή νευρολογικής διαταραχής που αποκλείει την άσκηση, ενεργή μυοκαρδίτιδα ή ιστορικό μυοκαρδίτιδας, ανεπαρκή καρδιακή ανεπάρκεια, μη ελεγχόμενη, σοβαρή και/ή συμπτωματική αρρυθμία, μη ελεγχόμενη υπέρταση, τραυματισμός στο κεφάλι μέσα στους τελευταίους 3 μήνες, προχωρημένο στάδιο καρκίνου, χρόνια φλεγμονή σύμφωνα με αυξημένους φλεγμονώδεις δείκτες αίματος και αδυναμία συμμόρφωσης με κάποιο από τα

κριτήρια εισαγωγής. Μία μέγιστη ηλεκτροκαρδιογραφική δοκιμασία εφαρμόστηκε 4-6 εβδομάδες μετά το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Σε ασθενείς με αρνητικά αποτελέσματα εφαρμόστηκε δοκιμασία καρδιοπνευμονικής άσκησης με σπιρομετρία ηρεμίας. Μετά τον καθορισμό της αρχικής ικανότητας άσκησης, του αναερόβιου κατώφλιού και της διατηρούμενης καρδιακής συχνότητας, οι ασθενείς θα προπονούνταν χρησιμοποιώντας ένα εργοποδήλατο. Ο φόρτος εργασίας καθορίστηκε με βάση τη διατηρούμενη καρδιακή συχνότητα ή το αναερόβιο κατώφλι. Οι ασθενείς ασκήθηκαν για 12 συνεδρίες και μετά από αυτές εφαρμόστηκε ακόμα μία δοκιμασία καρδιοπνευμονικής άσκησης για να αξιολογηθεί η επίδραση της προπόνησης στην ικανότητα άσκησης και να προσδιοριστεί η διατηρούμενη καρδιακή συχνότητα και το αναερόβιο κατώφλι, με σκοπό τον καθορισμό του φόρτου εργασίας για τις επόμενες συνεδρίες. Στη συνέχεια οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε άλλες 12 συνεδρίες που ολοκληρώθηκαν από μία τελική δοκιμασία καρδιοπνευμονικής άσκησης για να αξιολογηθεί η ικανότητα άσκησης μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης. Οι ασθενείς εξασκούνταν 3-5 φορές/εβδομάδα. Μία συνεδρία αποτελούνταν από 60' προθέρμανση, ακολουθούμενη από σταδιακή αύξηση στο φόρτο εργασίας, την κύρια προπόνηση για 30' και 90' χαλάρωση. Μετά τη συνεδρία, οι ασθενείς παρακολουθούνταν για άλλα 10'. Μετά την ολοκλήρωση της αποκατάστασης, δόθηκαν οδηγίες σχετικά με τη φυσική δραστηριότητα στην καθημερινή ζωή. Ενθαρρύνθηκαν επίσης να λάβουν μέρος σε διάφορες μορφές άσκησης για να διατηρήσουν τα αποτελέσματα της αποκατάστασης. Πάνω από το 60% των ασθενών, κυρίως άνδρες, ήταν παχύσαρκοι ή υπέρβαροι. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν  $54,1 \pm 7,1$  χρόνια. Οι άνδρες ήταν 46, σε σχέση με τις γυναίκες που ήταν 6. Στα αποτελέσματα της σπιρομετρίας παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στη μέγιστη ζωτική χωρητικότητα μετά από 24 συνεδρίες. Σημαντικές αυξήσεις σημειώθηκαν επίσης για τη μέγιστη εκπνευστική ροή και το λόγο του μέγιστου εκπνεόμενου όγκου αέρα το πρώτο δευτερόλεπτο προς την μέγιστη ζωτική χωρητικότητα. Οι τιμές από τη δοκιμασία της καρδιοπνευμονικής άσκησης έδειξαν ότι υπήρξαν σημαντικές αυξήσεις μετά από 24 συνεδρίες στη διάρκεια άσκησης σε διάδρομο, στο φόρτο εργασίας ( $VO_{2peak}$ ), στο αναερόβιο κατώφλι, στον κατά λεπτό αερισμό και στην ενεργειακή δαπάνη που εκφράζεται σε METs. Όλες αυτές οι παράμετροι εκτός από την  $VO_{2peak}$  αυξήθηκαν επίσης σημαντικά κατά τη διάρκεια της πρώτης και της δεύτερης σειράς των 12 συνεδριών. Φάνηκε λοιπόν ότι η τακτική φυσική δραστηριότητα βελτίωσε την ικανότητα άσκησης μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου σύμφωνα με τη δοκιμασία καρδιοπνευμονικής άσκησης. Μία στατιστική σημαντική βελτίωση στην ικανότητα άσκησης παρατηρήθηκε από τις πρώτες 12 συνεδρίες, ενώ οι υπόλοιπες 12 ήταν συνδεδεμένες με μικρότερα οφέλη.

Η μελέτη των Danilowicz- Szymanowicz, et al., 2013, αναφέρεται σε διάφορες μορφές άσκησης και στην αξιολόγηση της επίδρασής τους στην δραστηριότητα του αυτόνομου νευρικού συστήματος σε ασθενείς που πήραν εξιτήριο μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Μελετήθηκαν ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου που νοσηλεύτηκαν στο τμήμα καρδιολογίας στο Medical University of Gdansk που είχαν συμπληρώσει το αρχικό στάδιο της πρώιμης (ενδονοσοκομειακής) αποκατάστασης και ήταν ικανοί να περπατήσουν χωρίς βοήθεια. Επιπλέον κριτήρια εισαγωγής ήταν: παρουσία φλεβοκομβικού ρυθμού στο ηλεκτροκαρδιογράφημα, σταθερή κλινική κατάσταση των ασθενών και συγκατάθεση του ασθενούς για συμμετοχή στη μελέτη. Αποκλείστηκαν όσοι είχαν ηλικία >75 ετών, μόνιμο κολποκοιλιακό μπλοκ II ή III βαθμού, περισσότερο από 5% των υπερκοιλιακών και/ή των πρόωρων κοιλιακών χτύπων σε ηρεμία, εμφυτευμένο καρδιακό βηματοδότη, περιφερική νευροπάθεια, ασταθή στηθάγχη, καρδιακή ανεπάρκεια τάξης III/IV σύμφωνα με το New York Heart Association, ανικανότητα για άσκηση, στηθάγχη κατά τη διάρκεια καρδιακής αποκατάστασης ή άσκησης που εκτελέστηκε μετά την εξαγωγή από το νοσοκομείο και φτωχή γενική κατάσταση των ασθενών. Για την εισαγωγή στη μελέτη όλοι οι ασθενείς έπρεπε να ολοκληρώσουν επιβλεπόμενη πρώιμη ενδονοσοκομειακή αποκατάσταση. Μετά την ολοκλήρωση αυτού του βήματος, όλοι οι ασθενείς προσφέρθηκαν για συνεχή ενδονοσοκομειακή καρδιακή αποκατάσταση. Οι ασθενείς που συμφώνησαν συμπεριλήφθηκαν στην ομάδα I και εκείνοι που δεν έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για αποκατάσταση στο νοσοκομείο αλλά δήλωσαν ετοιμότητα για συνεχή προπόνηση στο σπίτι, συμπεριλήφθηκαν στην ομάδα II. Ο αριθμός και των δύο ομάδων ήταν παρόμοιος. Οι ασθενείς της ομάδας I ακολούθησαν ένα από τα 4 μοντέλα άσκησης. Η προπόνηση ξεκίνησε 7-14 ημέρες μετά την εξαγωγή. Τα μοντέλα άσκησης περιελάμβαναν προπόνηση αντοχής, αντίστασης και γενικές ασκήσεις γυμναστικής που εφαρμόζονταν 3 φορές/εβδομάδα. Κάθε μοντέλο άσκησης είχε διαφορετική ένταση. Η ενδονοσοκομειακή αποκατάσταση διήρκησε 3 εβδομάδες και η μη επιβλεπόμενη αποκατάσταση στο σπίτι 5 εβδομάδες, που αποτελούνταν από περπάτημα 30' 3 φορές/εβδομάδα. Η συνολική διάρκεια της προπόνησης ήταν 2 μήνες. Οι ασθενείς της ομάδας II ξεκίνησαν την άσκηση την επόμενη μέρα μετά την εξαγωγή και η προπόνηση αποτελούνταν από περπάτημα 30' 3 φορές/εβδομάδα σε προσαρμοσμένο ατομικό ρυθμό. Σε όλους τους ασθενείς, οι παράμετροι της δραστηριότητας του αυτόνομου νευρικού συστήματος μετρήθηκαν μία μέρα πριν την εξαγωγή και μετά από 2 μήνες προπόνησης. Κάθε ομάδα αποτελούνταν από 19 ασθενείς. Και οι δύο ομάδες δεν διέφεραν ιδιαίτερα όσον αφορά την ηλικία, το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, τις κλινικές παραμέτρους και τη φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιήθηκε. Στην ομάδα II, παρατηρήθηκε μία τάση για υψηλότερο επιπολασμό στο διαβήτη τύπου II. Στις παραμέτρους της δραστηριότητας του

αυτόνομου νευρικού συστήματος παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση. Επίσης, οι βασικές παράμετροι στις δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά παρά τις διαφορές που υπήρχαν στις μέσες τιμές. Όταν αναλύθηκαν αυτές οι παράμετροι στην ομάδα I βρέθηκε αύξηση των παραμέτρων που μπορεί να σημαίνει αλλαγή στην ισορροπία του αυτόνομου νευρικού συστήματος προς την παρασυμπαθητική δραστηριότητα. Στην ομάδα II τα αποτελέσματα έδειξαν αλλαγή στην ισορροπία προς την ηπατική δραστηριότητα.

Στη μελέτη των Hotta, et al., 2013, πραγματοποιήθηκε μία συνεδρία ασκήσεων stretching με σκοπό να καθοριστεί η αποτελεσματικότητά τους στην αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία και στην περιφερική κυκλοφορία σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου που μεταφέρθηκαν στο καρδιολογικό κέντρο του Kitasato University Hospital από το Σεπτέμβριο 2010 μέχρι το Δεκέμβριο 2011 και υποβλήθηκαν στη φάση I της καρδιακής αποκατάστασης θεωρήθηκαν κατάλληλοι για να συμμετάσχουν στη μελέτη. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: αιμοκάθαρση για χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, χαμηλή καθημερινή δραστηριότητα εξαιτίας νευρολογικής ασθένειας ή ορθοπεδικής διαταραχής, ασταθής στηθάγχη, κρίσιμες αρρυθμίες ή συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. 32 ασθενείς (28 άνδρες και 8 γυναίκες με μέση ηλικία  $66,1 \pm 9$  χρόνια) έλαβαν μέρος στη μελέτη. Χαρακτηριστικά των ασθενών όπως κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, υπεύθυνα στεφανιαία αρτηρία, αριθμός στενωμένων αρτηριών, μέγιστο επίπεδο κρεατίνης κινάσης, φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιήθηκε την ημέρα της μελέτης, αριθμός στεφανιαίων παραγόντων κινδύνου και ημέρες από το οξύ έμφραγμα προήλθαν από τις κλινικές καταγραφές. Διαδερμική στεφανιαία παράκαμψη εφαρμόστηκε σε 24 από τους ασθενείς και αορτοστεφανιαία παράκαμψη στους εναπομείναντες 8. Στην αρχή, οι ασθενείς ξεκουράζονταν για 15' και μετρήθηκαν παράμετροι της αυτόνομης νευρικής δραστηριότητας, της αγγειακής ενδοθηλιακής λειτουργίας, της περιφερικής κυκλοφορίας, της αρτηριακής δυσκαμψίας και της καρδιαγγειακής απόκρισης. Στη συνέχεια, οι ασθενείς εκτελούσαν ένα σετ ασκήσεων stretching και μετά ξεκουράζονταν ξανά για 15' όπου μετριόνταν παράμετροι για την αυτόνομη νευρική δραστηριότητα. Οι ασκήσεις stretching εστίαζαν σε 5 περιοχές: ραχιαία κάμψη καρπού, κάμψη κορμού με κλειστά πόδια, κάμψη κορμού με ανοιχτά πόδια, πλευρική δίπλωση κορμού με ανοιχτά πόδια και κάμψη κορμού με σταυρωμένα πόδια. Ο ασθενής εκτελούσε 30'' stretching ακολουθούμενο από 30'' χαλάρωση 2 φορές για κάθε άσκηση. Οι ασκήσεις ολοκληρώνονταν σε περίπου 15'. Για τη μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας μετρήθηκαν οι συνιστώσες της υψηλής και χαμηλής συχνότητας καθώς και ο λόγος χαμηλή συχνότητα/υψηλή συχνότητα. Για την αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης αντιδραστικής περιφερικής αρτηριακής υπεραιμίας (RH-PAT).

Για την περιφερική κυκλοφορία χρησιμοποιήθηκε διαδερμική πίεση οξυγόνου στο πόδι (Foot-tcPO<sub>2</sub>) και το θώρακα (Chest-tcPO<sub>2</sub>) και ο λόγος της μετρήθηκε ως παράμετρος της περιφερικής κυκλοφορίας. Για την αρτηριακή δυσκαμψία χρησιμοποιήθηκαν οι cardio- ankle vascular index (CAVI) και ankle brachial index (ABI). Για τις καρδιαγγειακές αποκρίσεις ελέγχθηκαν η καρδιακή συχνότητα, η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, ο όγκος παλμού και η καρδιακή παροχή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξαν σημαντικές αλλαγές στην καρδιακή συχνότητα, στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, στον όγκο παλμού, στην καρδιακή παροχή και στις μετρήσεις CAVI και ABI πριν και μετά τις ασκήσεις stretching. Η υψηλή συχνότητα ήταν σημαντικά υψηλότερη μετά τις ασκήσεις σε σχέση με πριν, ενώ δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο λόγο χαμηλή συχνότητα/υψηλή συχνότητα. Ο RH-PAT ήταν σημαντικά υψηλότερος μετά τις ασκήσεις σε σχέση με πριν. Δεν υπήρξε σημαντική αλλαγή στο Chest-tcPO<sub>2</sub>, ενώ ο Foot-tcPO<sub>2</sub> και ο λόγος τους ήταν σημαντικά υψηλότεροι μετά τις ασκήσεις σε σχέση με πριν. Αυτό σημαίνει ότι οι ασκήσεις stretching ενίσχυσαν την αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία, με αποτέλεσμα να βελτιωθεί η περιφερική κυκλοφορία σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Επιπλέον, οι ασκήσεις δεν προκάλεσαν υπερβολική αιμοδυναμική αστάθεια.

Η μελέτη των Deniz Acar, et al., 2014, αναφέρεται σε ένα πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης με σκοπό την επίδρασή του στην αριστερή κολπική λειτουργία ασθενών με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, ύστερα από επιτυχή επαναγγείωση μέσω διαδερμικής στεφανιαίας παρέμβασης. Οι ασθενείς με χαμηλότερο κίνδυνο μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου συμμετείχαν στη μελέτη. Τα άτομα με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου και με επιτυχία επαναγγείωσης με διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση, συμμετείχαν στο πρόγραμμα αποκατάστασης 4 εβδομάδες μετά το συμβάν. Ηχοκαρδιογραφία εκτελέστηκε σε όλους τους ασθενείς πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: άσκηση που περιορίζεται σε λιγότερα από 5 METs, ισχαιμία που προκαλείται από την άσκηση, σοβαρή μείωση της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας (κλάσμα εξώθησης <30%), μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης >15 mmHg με άσκηση, επιζήσαντες από αιφνίδια καρδιακή ανακοπή, ασθενείς με σοβαρές κοιλιακές αρρυθμίες και ανεξέλεγκτες υπερκοιλιακές αρρυθμίες, ασθενείς με συσκευές όπως βηματοδότες και απινιδωτές, ασθενείς με ασταθή συνοδά προβλήματα (διαβήτη με τάση υπογλυκαιμίας). Η φάση II του προγράμματος αποκατάστασης βασίστηκε στα αποτελέσματα των δοκιμών άσκησης και η κάθε άσκηση εξατομικεύτηκε για τους ασθενείς. Η ελάχιστη συχνότητα άσκησης για τη βελτίωση της καρδιαγγειακής ικανότητας ήταν 5 φορές/εβδομάδα κατά τη διάρκεια των 6 εβδομάδων. Οι ασθενείς ασκούσαν για 30-60' σε κάθε συνεδρία, η οποία περιελάμβανε

προθέρμανση τουλάχιστον 10'. Τα τελευταία 10' της περιόδου χαλάρωσης περιελάμβαναν stretching. Η προβλεπόμενη ένταση ήταν σε σχέση με το στόχο της καρδιακής συχνότητας. Κατά τις πρώτες εβδομάδες άσκησης τονίστηκε η αερόβια ικανότητα, ενώ η απόκτηση δύναμης εισήχθη αργότερα. Χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Borg της συχνότητας της αντιληπτικής άσκησης και οι ασθενείς ασκούσαν στο 13-15 με βάση την κλίμακα. Εκτός από την άσκηση, ενσωματώθηκαν σε αυτή τη φάση η παροχή συμβουλών και η εκπαίδευση σχετικά με τη διαχείριση του άγχους, τη διακοπή του καπνίσματος, τη διατροφή και την απώλεια του βάρους. Για τις τιμές που απαιτούσαν μέτρηση χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα ηχοκαρδιογραφίας. 42 ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (32 άνδρες, 10 γυναίκες) συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. Σε κάθε περίπτωση υπήρξε επιτυχής διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Υπήρχαν σημαντικές διαφορές στις τιμές του κλάσματος εξώθησης πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, όπου βελτιώθηκε σημαντικά μέσω του προγράμματος. Ο όγκος του αριστερού κόλπου παρέμεινε ανέπαφος, ενώ η ένταση του αριστερού κόλπου βελτιώθηκε σημαντικά με το πρόγραμμα αποκατάστασης. Δεν υπήρχαν ιδιαίτερες συσχετίσεις μεταξύ των αριστερών κολπικών μετρήσεων και των δημογραφικών χαρακτηριστικών των ασθενών. Η έρευνα έδειξε ότι το πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου είχε σημαντική επίδραση στην αριστερή κολπική λειτουργία. Η βελτίωση στην αριστερή κολπική αναδιαμόρφωση μπορεί να μειώσει τις κολπικές αρρυθμίες, που αυξάνουν τον κίνδυνο εγκεφαλικού και άλλων αιτιών θνησιμότητας μετά από οξύ έμφραγμα.

Στη μελέτη των Korzeiowska- Kubacka, et al., 2014, γίνεται αναφορά σε δύο προγράμματα αποκατάστασης, ένα τυπικό και ένα υβριδικό μοντέλο που εκτελούνται στο κέντρο και στο σπίτι και το τελευταίο τηλεπαρακολουθείται. Ο σκοπός ήταν να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα αυτών των δύο προγραμμάτων σε σχέση με τη φυσική ικανότητα και την προσήλωση των μεταεμφραγματικών γυναικών με διατηρούμενη αριστερή κοιλιακή λειτουργία. Συμπεριλήφθηκαν 53 γυναίκες ασθενείς μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου, ηλικίας  $51,3 \pm 7,6$  χρονών, οι οποίες αναφέρθηκαν στη φάση II του προγράμματος αποκατάστασης μεταξύ 2008-2009. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν: ηλικία  $<75$  ετών, διατηρούμενη αριστερή κοιλιακή λειτουργία (κλάσμα εξώθησης  $>50\%$ ), κλινική σταθερότητα για τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν την είσοδο στη μελέτη, καθώς και βέλτιστη και σταθερή ιατρική περίθαλψη και προθυμία του ασθενούς να συμμορφωθεί με το προτεινόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης, που θα εκτελεστεί είτε παραδοσιακά με την περιπατητική ρύθμιση (βασισμένο στο κέντρο) είτε στο κέντρο και στο σπίτι (υβριδικό μοντέλο), ενώ τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: ασταθής στηθάγχη, συμφορητική καρδιακή

ανεπάρκεια, μη ελεγχόμενη υπέρταση, αγγειακή καρδιακή ασθένεια και μειωμένη νεφρική ή ηπατική λειτουργία. Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης 8 εβδομάδων που αποτελούνταν από 24 συνεδρίες 3 φορές/εβδομάδα και ξεκίνησαν κατά μέσο όρο 3 μήνες μετά το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η προσήλωση των ασθενών μετρήθηκε από τη συμμετοχή στο πρόγραμμα, τον αριθμό όλων των εκτελούμενων συνεδριών και τον αριθμό των ασθενών που ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε μία δοκιμασία ακραίων καταστάσεων άσκησης (ET) που πραγματοποιήθηκε σε διάδρομο σύμφωνα με το τροποποιημένο πρωτόκολλο Bruce. Ένα τριπλό ηλεκτροκαρδιογράφημα παρακολούθηθηκε συνεχώς πριν, κατά τη διάρκεια και για 10' μετά τη δοκιμασία. Η δοκιμασία σταματούσε σε περίπτωση κόπωσης, αύξησης της αρτηριακής πίεσης πάνω από 230/120 mmHg, μείωσης του τμήματος ST τουλάχιστον κατά 2 mm και/ή αγγειακού πόνου. Αναλύθηκαν οι παρακάτω παράμετροι: μέγιστο φόρτο εργασίας σε METs, διάρκεια, καρδιακή συχνότητα σε χτύπους/λεπτό σε ηρεμία και μέγιστη προσπάθεια, αρτηριακή πίεση σε ηρεμία και μέγιστη προσπάθεια, διπλό αποτέλεσμα (π.χ. το αποτέλεσμα της καρδιακής συχνότητας και της συστολικής αρτηριακής πίεσης σε ηρεμία και μέγιστη προσπάθεια). Επιπλέον, μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα το πρώτο λεπτό μετά τη δοκιμασία. Οι ασθενείς ήταν κατάλληλες για το πρόγραμμα αποκατάστασης με βάση τα αποτελέσματα της δοκιμασίας. Όλες οι γυναίκες υποβλήθηκαν σε αρχική προπόνηση σε εργοποδήλατο 3 φορές/εβδομάδα. Οι πρώτες 10 προπονήσεις πραγματοποιήθηκαν στην περιπατητική ρύθμιση. Στη συνέχεια, 33 γυναίκες (ομάδα Α) συνέχισαν το πρόγραμμα στο κέντρο, ενώ οι υπόλοιπες 20 (λόγω της χρονοβόρας μετακίνησης) συνέχισαν το πρόγραμμα στο σπίτι ενώ τηλεπαρακολουθούνταν (ομάδα Β). Όσον αφορά την αρχική προπόνηση, όλοι οι ασθενείς έλαβαν μέρος και η οποία εκτελέστηκε σε εργοποδήλατο 3 φορές/εβδομάδα. Κάθε συνεδρία διαρκούσε 40' και περιελάμβανε 2' προθέρμανση, ακολουθούμενη από 6 περιόδους άσκησης 4'. Κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας, το ηλεκτροκαρδιογράφημα, η καρδιακή συχνότητα και η αρτηριακή πίεση ελέγχονταν στην αρχή, στο τέλος κάθε διαστήματος και κατά τη χαλάρωση. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος στην περιπατητική ρύθμιση, 20 γυναίκες που δεν μπορούσαν να συνεχίσουν το πρόγραμμα αποκατάστασης στο κέντρο, πραγματοποίησαν προπόνηση βάρδισης στο σπίτι. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν από 3 διαδρομές των 10' με 2' ξεκούρασης ενδιάμεσα. Τα πρώτα 10' χρησιμοποιήθηκαν ως προθέρμανση, η 2<sup>η</sup> περίοδος ήταν το κύριο μέρος της προπόνησης και τα τελευταία 10' ήταν το στάδιο της χαλάρωσης. Οι δύο ομάδες μελέτης ήταν συγκρίσιμες στην αρχή σε όρους όπως ηλικία, ιστορία του εμφράγματος, στεφανιαίοι παράγοντες κινδύνου όπως δείκτης μάζας σώματος, κάπνισμα, υπέρταση, διαβήτης και κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας. Επιπλέον, όλες οι γυναίκες και των δύο ομάδων έλαβαν συγκεκριμένη ιατρική θεραπεία, η

οποία διατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης. Τα όρια της καρδιακής συχνότητας κατά τη διάρκεια της προπόνησης ήταν συγκρίσιμα μεταξύ των ομάδων. Παρομοίως, ο αριθμός των συνεδριών που εκτελέστηκαν δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των ομάδων. Οι γυναίκες της Α ομάδας συμμετείχαν σε 650 συνεδρίες, ενώ οι γυναίκες της Β ομάδας συμμετείχαν σε 432 συνεδρίες. Δεν παρατηρήθηκαν προβλήματα σχετικά με τον προγραμματισμό ή τη συμμόρφωση των ασθενών και καμία ασθενής δεν εγκατέλειψε το πρόγραμμα. Αν και υπήρχαν αρχικές διαφορές στο μέγιστο φόρτο εργασίας και στη διάρκεια της δοκιμασίας μεταξύ των ομάδων, μετά το τέλος του προγράμματος αποκατάστασης και οι δύο ομάδες έδειξαν παρόμοιες βελτιώσεις στο μέγιστο φόρτο εργασίας και στη διάρκεια της δοκιμασίας. Οι υπόλοιπες παράμετροι που αξιολογήθηκαν κατά τη διάρκεια της τελικής δοκιμασίας δεν άλλαξαν σημαντικά σε σχέση με τις αρχικές τιμές σε κάθε μία από τις ομάδες μελέτης. Η κατάσταση της υγείας ήταν σταθερή σε όλους τους ασθενείς κατά τη διάρκεια της μελέτης και σε καμία δεν παρατηρήθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες του προγράμματος. Η έρευνα αποκάλυψε ότι στις γυναίκες μετά από το έμφραγμα του μυοκαρδίου, το υβριδικό μοντέλο προπόνησης βελτίωσε τη φυσική ικανότητα και ήταν μία παρόμοια αποτελεσματική μορφή αποκατάστασης όπως εκείνη που εφαρμόστηκε στο κέντρο. Ένα τηλεεπιτηρούμενο πρόγραμμα στο σπίτι διευκόλυνε την προσήλωση των ασθενών στο πρόγραμμα αποκατάστασης.

Σε μία άλλη μελέτη οι Fontes- Carvalho, et al., 2015, εκτέλεσαν ένα πρόγραμμα άσκησης με σκοπό να καθοριστεί η επίδραση της άσκησης στη διαστολική και στη συστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας σε κατάσταση ηρεμίας σε ασθενείς που υπέστηκαν οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Συμπεριλήφθηκαν άτομα 1 μήνα μετά το έμφραγμα του μυοκαρδίου, τόσο με ανάσπαση του ST όσο και χωρίς ανάσπαση έμφραγμα (σύμφωνα με τον πανεπιστημιακό ορισμό του εμφράγματος του μυοκαρδίου). Αντίθετα αποκλείστηκαν εκείνα που είχαν ηλικία κάτω από 18 ή πάνω από 75, ανικανότητα για άσκηση, αιμοδυναμικώς σημαντική βαλβιδική νόσος, μέτρια έως σοβαρή χρόνια πνευμονική νόσος, κολπική μαρμαρυγή, μη ελεγχόμενες κολπικές ή κοιλιακές ταχυαρρυθμίες, ισχαιμία του μυοκαρδίου που προκαλείται από την άσκηση, σοβαρή νεφρική νόσος ή δυσλειτουργία και αναιμία. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν για να συμπεριληφθούν σε ένα δομημένο πρόγραμμα προπόνησης ενάντια σε μία ομάδα σύγκρισης που θα λάμβανε συγκεκριμένη φροντίδα. Η μελέτη διεξήχθη από τον Ιανουάριο 2012 μέχρι τον Ιανουάριο 2013, στο Καρδιολογικό Τμήμα του Gaia Hospital Center. Αμέσως πριν από τη συμμετοχή αλλά και στο τέλος της μελέτης, όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε κλινική αξιολόγηση, λεπτομερή ηχοκαρδιογραφία και καρδιοπνευμονική άσκηση. Και οι δύο ομάδες είχαν τακτικές συναντήσεις με έναν καρδιολόγο και έλαβαν τη βέλτιστη ιατρική



θεραπεία. Οι μετρήσεις που σχετίζονται με την ηχοκαρδιογραφία έγιναν από έμπειρο καρδιολόγο. Μετρήθηκαν οι διαστάσεις του καρδιακού θαλάμου, οι όγκοι και η μάζα της αριστερής κοιλίας, καθώς και οι ταχύτητες εισόδου της μιτροειδούς, οι ταχύτητες Doppler του ιστού και οι ταχύτητες Doppler του παλμικού κύματος στην άνω δεξιά πνευμονική φλέβα. Για όλες τις παραμέτρους καταγράφηκε ο μέσος όρος των τριών διαδοχικών καρδιακών παλμών. Η διαστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας αξιολογήθηκε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της EAE/ASE. Στη συνέχεια οι ασθενείς κατηγοριοποιήθηκαν σε βαθμούς διαστολικής δυσλειτουργίας: φυσιολογική διαστολική λειτουργία, I βαθμού (ήπια διαστολική δυσλειτουργία), II βαθμού (μέτρια διαστολική δυσλειτουργία) και III βαθμού (σοβαρή διαστολική δυσλειτουργία). Η συστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας αξιολογήθηκε από τον υπολογισμό του κλάσματος εκτίναξης διπλανίου. Όσον αφορά την καρδιοπνευμονική άσκηση, οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε μία δοκιμασία σε διάδρομο στην αρχή και στο τέλος της μελέτης. Για τη δοκιμασία αυτή χρησιμοποιήθηκε το τροποποιημένο πρωτόκολλο Bruce. Συλλέχθηκαν αέρια κατά τη διάρκεια της άσκησης και αναλύθηκαν για τον όγκο του αναπνευστήρα και την περιεκτικότητα σε οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα. Ο μέγιστος όγκος αέρα το πρώτο δευτερόλεπτο και η μέγιστη ζωτική χωρητικότητα πραγματοποιήθηκαν πριν από την άσκηση μέσω της σπιρομετρίας. Όλες οι μετρήσεις έγιναν με βάση την American Thoracic Society και του American College of Physicians. Υπολογίστηκαν οι παρακάτω μεταβλητές: η μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου ( $pVO_2$ ), η μέγιστη αναλογία ανταλλαγής αναπνευστικών οδών, το αναερόβιο κατώφλι (AT) και η συνολική διάρκεια άσκησης. Οι ασθενείς δεν κλήθηκαν να διακόψουν τους  $\beta$ -αναστολείς πριν από τη δοκιμή. Οι ασθενείς που τυχαιοποιήθηκαν στο πρόγραμμα προπόνησης, συμμετείχαν σε ένα εξωνοσοκομειακό πρόγραμμα διάρκειας 8 εβδομάδων που περιελάμβανε 3 συνεδρίες/εβδομάδα συνδυάζοντας προπόνηση αντοχής και αντίστασης και επιβλεπόταν από ένα φυσικοθεραπευτή. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν από 10' προθέρμανση, 50' αερόβια προπόνηση και προπόνηση με αντίσταση και 10' χαλάρωση. Κατά τη διάρκεια των 8 εβδομάδων, εκτελέστηκε προπόνηση αντοχής αυξανόμενης έντασης. Οι πρώτες 4 εβδομάδες έγιναν με τη βοήθεια ποδήλατου, ενώ οι 4 εναπομείναντες με τη βοήθεια διαδρόμου. Η ένταση της προπόνησης είχε σαν στόχο το 70-85% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Από την άλλη πλευρά, η προπόνηση με αντίσταση περιελάμβανε σε κάθε συνεδρία ασκήσεις για τα χέρια, τα πόδια και το θώρακα συμπεριλαμβάνοντας αλτήρες ή βάρακια, ανάλογα με την κατάσταση του ασθενούς και την ικανότητα της άσκησης (συνήθως ξεκινώντας με βάρος 2kg στα χέρια, 10 επαναλήψεις και προοδευτική άσκηση). Οι κλινικές και προπονητικές παράμετροι ελέγχονταν καθ' όλη τη διάρκεια της άσκησης. Ανάμεσα σε αυτές ήταν η αρτηριακή πίεση, η καρδιακή συχνότητα, τα επίπεδα γλυκαιμίας για τους διαβητικούς

ασθενείς και η ένταση του επιπέδου προπόνησης, ενώ η κόπωση ελέγχθηκε χρησιμοποιώντας την κλίμακα Borg. Οι ασθενείς που τυχαιοποιήθηκαν στην ομάδα σύγκρισης, έλαβαν ένα πρότυπο φροντίδας που απαρτίζονταν από τακτικές συναντήσεις με τον καρδιολόγο, βελτιστοποιημένη φαρμακευτική αγωγή και συστάσεις για υγιεινό τρόπο ζωής, που περιλάμβαναν διακοπή του καπνίσματος, διαίτα και έλεγχο του βάρους και 30' μέτριας έντασης αερόβια άσκηση, τουλάχιστον 5 φορές/εβδομάδα. Το πρωτεύον τελικό σημείο ήταν η μεταβολή της πλευρικής ταχύτητας Ε', ενώ τα δευτερεύοντα τελικά σημεία ήταν άλλες ηχοκαρδιογραφικές παράμετροι της διαστολικής αριστερής κοιλίας, η συστολική λειτουργία και παράμετροι της ικανότητας άσκησης. Από τους 313 ασθενείς που επιλέχθηκαν, οι 175 ολοκλήρωσαν τη μελέτη. Το δείγμα περιελάμβανε περισσότερους άνδρες, με μέση ηλικία  $55,6 \pm 10,5$  χρόνια, κλάσμα εξώθησης με  $54,0 \pm 9,5\%$  και συνολική επικράτηση της διαστολικής δυσλειτουργίας με ποσοστό 61,1%: το 26,9% είχε διαστολική δυσλειτουργία I βαθμού, το 29,3% II βαθμού και το 4,8% III βαθμού. Τα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά, οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και οι ηχοκαρδιογραφικές παράμετροι δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων. Όσον αφορά τις κύριες συννοσηρότητες, αποκλείστηκαν ασθενείς με χρόνια πνευμονική νόσο, σοβαρή χρόνια νεφρική νόσο και αναιμία, ενώ το 12% είχε διαβήτη και το 18,2% ήταν παχύσαρκοι. Οι ασθενείς έλαβαν μέγιστη ιατρική θεραπεία και δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην καρδιαγγειακή ιατρική θεραπεία μεταξύ των δύο ομάδων. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, 3 ασθενείς παρουσίασαν καρδιαγγειακό επεισόδιο, αλλά κανένα από αυτά δεν συνέβη κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά την προπόνηση. Μετά από 2 χρόνια παρακολούθησης, παρατηρήθηκαν 3 σοβαρά καρδιαγγειακά επεισόδια, τα οποία αντιστοιχούσαν σε 3 μη θανατηφόρα εμφράγματα του μυοκαρδίου στην ομάδα παρέμβασης και 1 σοβαρό καρδιαγγειακό επεισόδιο στην ομάδα σύγκρισης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η άσκηση δεν επέφερε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στη διαστολική και συστολική καρδιακή λειτουργία και η προπόνηση δεν βελτίωσε ιδιαίτερα κάποια από τις παραμέτρους τους. Στη λειτουργική ικανότητα όμως οι ασθενείς από την ομάδα παρέμβασης στο τέλος της μελέτης είχαν αύξηση στη VO<sub>2</sub> peak, στο VO<sub>2</sub> στο αναερόβιο κατώφλι και στη διάρκεια της άσκησης σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις. Οι ασθενείς της ομάδας σύγκρισης από την άλλη πλευρά, βελτίωσαν ελαφρώς τη διάρκεια της άσκησης, αλλά δεν υπήρχε αύξηση των άλλων δύο παραμέτρων.

Oι Lino Izeli, et al., 2016, διεξήγαγαν μία μελέτη με σκοπό να αξιολογηθούν οι επιδράσεις ενός προγράμματος αερόβιας άσκησης μέτριας έντασης στην καρδιακή λειτουργία των ασθενών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου μέσω του καρδιακού μαγνητικού συντονισμού.

Επιλέχθηκαν άνδρες ασθενείς σύμφωνα με αυστηρά κριτήρια εισαγωγής κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 18 μηνών. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν: όλοι οι ασθενείς παρουσίασαν οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανύψωση του ST, νεότεροι από 70 ετών, κλινικά σταθεροί, να μην είχαν συμμετάσχει προηγουμένως σε κάποιο καρδιακό πρόγραμμα αποκατάστασης, να μην έχουν περάσει περισσότεροι από 6 μήνες από το πρώτο έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αποκλείστηκαν όσοι είχαν ασταθή στεφανιαία νόσο, μη ελεγχόμενη υπέρταση, κακοήθη κοιλιακή αρρυθμία, κοιλιακή ανεπάρκεια κατά τη διάρκεια της άσκησης, ασθένεια Chagas, διαταραχές της λειτουργίας του θυρεοειδούς, νευρολογική ή ορθοπεδική ανικανότητα να εκτελέσουν σωματική άσκηση σε διάδρομο και γενική αδυναμία. Οι ασθενείς που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής αλλά δεν ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα και δέχτηκαν να εκτελέσουν τις εξετάσεις του πρωτοκόλλου, συμπεριλήφθηκαν ως ομάδα ελέγχου. Αρχικά, όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν από ένα καρδιολόγο για να παρέχει ένα κλινικό ιστορικό και οι ασθενείς να υποβληθούν σε φυσική εξέταση με ανθρωπομετρικές μετρήσεις. Όπου ήταν απαραίτητο, τα φάρμακα βελτιστοποιήθηκαν. Οι ασθενείς και των δύο ομάδων υποβλήθηκαν σε εργαστηριακές εξετάσεις που περιελάμβαναν πλήρη μέτρηση αίματος, προφίλ λιπιδίων και γλυκόζη νηστείας. Μία λειτουργική αξιολόγηση εκτελέστηκε στην αρχή και μετά από τουλάχιστον 3 μήνες αερόβιας προπόνησης, συμπεριλαμβάνοντας καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία, δοκιμασίες άσκησης και καρδιακό μαγνητικό συντονισμό. Τα πρώτα δύο εφαρμόζονταν πάντα το πρωί και καμία φαρμακευτική αγωγή δεν αποσύρθηκε. Η περίοδος παρέμβασης για την εκπαιδευμένη ομάδα ορίστηκε ως ο χρόνος μεταξύ της πρώτης προπόνησης άσκησης και του τελικού καρδιακού μαγνητικού συντονισμού και των κλινικών και εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Η περίοδος παρέμβασης για την ομάδα σύγκρισης ήταν η περίοδος μεταξύ των δύο εξετάσεων καρδιακού μαγνητικού συντονισμού. Η προπόνηση αερόβιας άσκησης εκτελέστηκε με βάση τη μέγιστη καρδιακή συχνότητα ή την καρδιακή συχνότητα στο ισχαιμικό κατώφλι που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια της άσκησης. Η ένταση της άσκησης καθορίστηκε στο 50-70% της αποθεματικής καρδιακής συχνότητας. Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης συμμετείχαν σε μία επιβλεπόμενη συνεδρία διαδρόμου 30', 2 φορές/εβδομάδα το πρωί, για τουλάχιστον 3 μήνες. Σε κάθε συνεδρία υπήρξε περίοδος προθέρμανσης και χαλάρωσης 5'. Κατά τη διάρκεια κάθε επιβλεπόμενης συνεδρίας, καταγράφθηκαν η ένταση της άσκησης, η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση και η βαθμολογία αντίληψης της άσκησης (κλίμακα Borg μέχρι το 10). Οι ασθενείς είχαν οδηγίες να υποβληθούν σε δύο επιπλέον μη επιβλεπόμενες συνεδρίες κάθε εβδομάδα, ρυθμίζοντας την ταχύτητα της βάρδισης. Πληροφορίες από την εξωτερική βάρδιση καταγράφθηκαν σε ένα ημερολόγιο, στο οποίο ο ασθενής ανέφερε την καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία, το χρόνο άσκησης και την καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της βάρδισης και

μετά από 5' επαναφοράς. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών προπόνησης, οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης έλαβαν πληροφορίες σχετικά με τις στρατηγικές τροποποίησης του τρόπου ζωής, την τακτική σωματική άσκηση, την υγιεινή διατροφή, τον έλεγχο του βάρους και τη μείωση του άγχους. Η ομάδα σύγκρισης υποβλήθηκε σε συνήθη κλινική παρακολούθηση και στη συνέχεια ήρθε σε επαφή για να εκτελέσει τις τελικές εξετάσεις. Τα φάρμακα των εθελοντών δεν τροποποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης. 26 άνδρες ασθενείς συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη ( $52.9 \pm 7.9$  έτη). Εφόσον 8 από αυτούς δεν ήθελαν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα αποκατάστασης, αλλά συμφώνησαν να υποβληθούν στα τεστ που χρειάζονταν, αποτέλεσαν την ομάδα σύγκρισης. Οι υπόλοιποι 18 ασθενείς ήταν η ομάδα παρέμβασης. 17 ασθενείς έλαβαν ινωδολυτικά κατά την εισαγωγή του εμφράγματος. Η ομάδα παρέμβασης είχε χαμηλότερο επιπολασμό του καπνίσματος και της καθιστικής ζωής από την ομάδα σύγκρισης. Η περίοδος παρέμβασης για την ομάδα παρέμβασης ήταν  $136.7 \pm 26.2$  μέρες, ενώ για την ομάδα σύγκρισης ήταν  $150.5 \pm 44.5$  μέρες. Η ομάδα παρέμβασης πραγματοποίησε ένα μέσο όρο από  $27.5 \pm 5.6$  επιβλεπόμενων συνεδριών, ενώ καμία από τις ομάδες δεν είχε κλινικές επιπλοκές. Τα βασικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ήταν παρόμοια μεταξύ των ομάδων. Στο τέλος της περιόδου παρέμβασης, η ομάδα παρέμβασης είχε μείωση στα κιλά και το δείκτη μάζας σώματος, σε αντίθεση με την ομάδα σύγκρισης, η οποία είχε σημαντική αύξηση. Δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των ομάδων όσον αφορά τη συνολική χοληστερόλη, τα τριγλυκερίδια, την HDL-χοληστερόλη, την LDL-χοληστερόλη και τη γλυκόζη νηστείας. Η ομάδα παρέμβασης έδειξε αλλαγές στα επίπεδα λιπιδίων και γλυκόζης στο τέλος της προπόνησης. Η γλυκόζη νηστείας μειώθηκε σημαντικά και υπήρξε βελτίωση στο προφίλ των λιπιδίων. Η συνολική χοληστερόλη όπως και οι υπόλοιπες μετρήσεις μειώθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό. Αντίθετα, η ομάδα σύγκρισης είχε αύξηση στη συνολική χοληστερόλη, στα τριγλυκερίδια και στη γλυκόζη νηστείας. Όσον αφορά την καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία, δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στις αρχικές μετρήσεις. Στην ομάδα παρέμβασης, η καρδιακή συχνότητα σε ηρεμία υπέστη μείωση από την καθιστή και την ύπτια θέση, ενώ στην ομάδα σύγκρισης δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές. Στις αρχικές δοκιμασίες άσκησης όσον αφορά την ομάδα παρέμβασης, 3 ασθενείς διέκοψαν λόγω πόνου στο στήθος, ενώ 2 είχαν ξανά πόνο στη 2<sup>η</sup> δοκιμασία. Στην ομάδα σύγκρισης κανένας από τους ασθενείς δεν παρουσίασε πόνο στο στήθος στην αρχική δοκιμασία, ενώ στη 2<sup>η</sup> 1 ασθενής διέκοψε εξαιτίας αυτού. Τα αποτελέσματα από τον καρδιακό μαγνητικό συντονισμό έδειξαν ότι οι αρχικές παράμετροι της αριστερής κοιλίας ήταν παρόμοιες στις δύο ομάδες, εκτός από την κοιλιακή μάζα και την αριστερή κοιλιακή μάζα, που ήταν υψηλότερες στην ομάδα σύγκρισης. Ο αριστερός κοιλιακός τελοδιαστολικός όγκος αυξήθηκε ελαφρώς και στις δύο ομάδες χωρίς ιδιαίτερες

διαφορές. Τέλος, το κλάσμα εξώθησης δεν τροποποιήθηκε σημαντικά σε κάποια από τις ομάδες. Η παρούσα μελέτη έδειξε μία θετική αναδιαμόρφωση στην ομάδα παρέμβασης μέσω της αερόβιας άσκησης μέτριας έντασης, η οποία συνέβαλε στη βελτίωση της πρόσληψης οξυγόνου και στη μείωση των καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου.

Η μελέτη που πραγματοποίησαν οι Xu, et al., 2016, αναφέρεται σε ένα πρώιμο, βραχυπρόθεσμο πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης στο σπίτι με σκοπό να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του προγράμματος όσον αφορά τη βελτίωση της συνολικής και τμηματικής λειτουργίας του μυοκαρδίου σε ασθενείς μετά από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Σημαντικό μέσο στη μελέτη υπήρξε η χρήση της 3D ηχοκαρδιογραφίας για παρακολούθηση κηλίδων. 52 ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (μέση ηλικία  $55,6 \pm 9,2$  χρονών, 84,6% άνδρες) που μεταφέρθηκαν στο General Hospital of Guangzhou Military Command of People's Liberation Army μεταξύ του Νοεμβρίου 2014 και του Ιανουαρίου 2015 συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν: μεταξύ 18 και 65 ετών με επιβεβαιωμένη διάγνωση οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου με ανάσπαση του ST, κατάλληλοι για το πρόγραμμα αποκατάστασης και υποβλήθηκαν σε διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση κατά τη μεταφορά στο νοσοκομείο. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: γνωστή ισχαιμική καρδιοπάθεια, υποτροπιάζουσα στηθάγχη, βαλβιδική καρδιακή νόσος, διαταραχές της ενδοκοιλιακής αγωγής, κακοήθης αρρυθμία, καρδιακό σοκ ή κακές ηχοκαρδιογραφικές καταστάσεις που θα εμπόδιζαν την εξέταση της ηχοκαρδιογραφίας, νευρομυϊκή ασθένεια, αιμοδυναμική αστάθεια, χρόνια πνευμονική νόσος, ασθενείς που είχαν αδυναμία να προχωρήσουν σε άσκηση ή είχαν ανεπαρκή συμμόρφωση με τη φαρμακευτική αγωγή ή δεν εκτελούσαν το πρόγραμμα αποκατάστασης. Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν τυχαία σε μία από τις δύο ομάδες: στην ομάδα παρέμβασης (n=26), που πληροφορήθηκε να συμμετάσχει σε ένα πρώιμο πρόγραμμα αποκατάστασης στο σπίτι και στην ομάδα σύγκρισης (n=26), που έλαβε μόνο συνηθισμένη φροντίδα. Οι κλινικές πληροφορίες των συμμετεχόντων συλλέχθηκαν τις πρώτες 12 ώρες που βρίσκονταν στο νοσοκομείο και περιελάμβαναν ηλικία, φύλο και καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου, όπως κάπνισμα, υπέρταση, διαβήτη, υπερλιπιδαιμία και χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Τα κλινικά δεδομένα περιελάμβαναν καρδιακή συχνότητα, συστολική αρτηριακή πίεση, διαστολική αρτηριακή πίεση, δείκτη μάζας σώματος, χρόνο από την έναρξη μέχρι την είσοδο στο νοσοκομείο και διάρκεια της επέμβασης. Μετά από τις 4 εβδομάδες του προγράμματος, η καρδιακή συχνότητα, η συστολική αρτηριακή πίεση, η διαστολική αρτηριακή πίεση και ο δείκτης μάζας σώματος μετρήθηκαν ξανά. Όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε στεφανιαία αγγειογραφία πριν από τη διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Όλες οι ηχοκαρδιογραφικές λήψεις εικόνας

πραγματοποιήθηκαν σε όλους τους συμμετέχοντες κατά την έναρξη, εντός 48 ωρών μετά την παρέμβαση και στην κλινική παρακολούθηση στις 4 εβδομάδες. Το πρόγραμμα αποκατάστασης αποτελούνταν από 2 φάσεις: μία ενδονοσοκομειακή για 1 εβδομάδα και στη συνέχεια μια πρώιμη εξωνοσοκομειακή για 4 εβδομάδες. Στην ομάδα σύγκρισης, οι συμμετέχοντες στην ενδονοσοκομειακή φάση είχαν προγραμματιστεί να κάνουν καθημερινές κινήσεις άκρων όσο είναι στο κρεβάτι και απλή προπόνηση βάρδισης για να σηκωθούν από το κρεβάτι όσο πιο σύντομα γινόταν. Η προπόνηση διεξήχθη σύμφωνα με τις συστάσεις της American Heart Association. Η ενεργειακή δαπάνη κατά τη διάρκεια της άσκησης εκτιμήθηκε να είναι στα 2-4 METs. Η προπόνηση στην ενδονοσοκομειακή φάση θα βοηθούσε τους ασθενείς να προετοιμαστούν για την πρώιμη εξωνοσοκομειακή φάση. Κατά τη διάρκεια του χρόνου προπόνησης, οι ασκήσεις σχεδιάστηκαν έτσι ώστε οι συμμετέχοντες να διατηρούν μία βαθμολογία μεταξύ 4-5 στην κλίμακα Borg ή να φτάνουν περίπου στο 60% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, που αντιστοιχεί σε ήπια μέτρια ένταση άσκησης. Οι συμμετέχοντες της ομάδας παρέμβασης θα μπορούσαν στη συνέχεια να ξεκινήσουν την πρώιμη εξωνοσοκομειακή φάση του προγράμματος αποκατάστασης. Η προοδευτική άσκηση σε αυτή τη φάση διεξήχθη χωρίς επίβλεψη μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Το πρόγραμμα άσκησης αποτελούνταν από 5' προθέρμανση (stretching), 20' αερόβιας άσκησης (περπάτημα, τζόκινγκ ή γυμναστική) και 5' χαλάρωση (stretching). Οι συμμετέχοντες της ομάδας σύγκρισης είχαν οδηγίες να ακολουθήσουν το συνηθισμένο πρόγραμμα φροντίδας, το οποίο περιελάμβανε να συνεχίσουν τη σωματική δραστηριότητα που ξεκίνησαν κατά την ενδονοσοκομειακή φάση. Όλοι οι συμμετέχοντες έμαθαν να χρησιμοποιούν την κλίμακα βαθμολόγησης Borg όταν εκτελούσαν τις ασκήσεις. Εκπαιδεύτηκαν να σταματούν την άσκηση αν η βαθμολογία στην κλίμακα ήταν πάνω από 6. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες έπρεπε να είναι προσεκτικοί ώστε να μην τρέχουν κατά τη διάρκεια της άσκησης. Κατά την έξοδο από το νοσοκομείο, όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν φυλλάδιο σχετικά με την εκπαίδευση της υγείας, το οποίο περιελάμβανε πληροφορίες σχετικά με τις καρδιακές παθήσεις, τη διαχείριση του παράγοντα κινδύνου, τη σημασία της συνέχισης της άσκησης, τις συμβουλές για διαίτα, την ψυχολογική υποστήριξη και τη συμμόρφωση με τη φαρμακευτική τους αγωγή. Διεξήχθη τηλεφωνική συνέντευξη με τους ασθενείς που συμμετείχαν στο πρόγραμμα μία φορά την εβδομάδα. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, ελέγχθηκε η συμμόρφωση των ασθενών στο πρόγραμμα άσκησης και ενθαρρύνθηκαν να συνεχίσουν τις ασκήσεις. Από την άλλη πλευρά, οι συμμετέχοντες της ομάδας σύγκρισης ενθαρρύνθηκαν να διατηρήσουν τη σωματική δραστηριότητα. Όλοι οι ασθενείς πληροφορήθηκαν να επιστρέψουν στις 4 εβδομάδες για επαναξιολόγηση. Και οι δύο ομάδες ενθαρρύνθηκαν να τηρήσουν τη συνταγογραφούμενη φαρμακευτική αγωγή. Στη μελέτη υπήρχαν 44 άνδρες και 8 γυναίκες. Οι αναλύσεις των

δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών των ασθενών σύμφωνα με την ηλικία, το φύλο, τη συστολική αρτηριακή πίεση, τη διαστολική αρτηριακή πίεση, το δείκτη μάζας σώματος, την καρδιακή συχνότητα, τους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου, τα αποτελέσματα της αγγειογραφίας, την τοποθεσία της διαδερμικής στεφανιαίας παρέμβασης και τη φαρμακευτική αγωγή, έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Όσον αφορά τα συνολικά τμήματα μεταξύ της έναρξης και στις 4 εβδομάδες παρακολούθησης, έδειξαν ότι η συνολική διαμήκης καταπόνηση (GLS) ήταν σημαντικά υψηλότερη στο τέλος της δοκιμής απ' ό,τι στην αρχή. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στη συνολική ακτινική καταπόνηση (GRS), στη συνολική περιφερική καταπόνηση (GCS), στη συνολική επιφάνεια καταπόνησης (GAS) και στο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας (LVEF) μεταξύ της έναρξης και στις 4 εβδομάδες παρακολούθησης. Από τους 52 συμμετέχοντες, αποκτήθηκαν τμηματικά στελέχη από 832 τμήματα, από τα οποία τα 319 ορίστηκαν ως τμήματα παρέμβασης, 179 ως ισχαιμικά τμήματα και τα υπόλοιπα ως φυσιολογικά τμήματα. Τα τμηματικά στελέχη των τμημάτων παρέμβασης ήταν σημαντικά υψηλότερα στο τέλος της δοκιμής απ' ό,τι στην αρχή, ενώ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλλαγή για τα τμηματικά στελέχη των ισχαιμικών τμημάτων. Η τμηματική διαμήκης καταπόνηση (SLS) των φυσιολογικών τμημάτων αυξήθηκε από την αρχή μέχρι τις 4 εβδομάδες παρακολούθησης, ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην τμηματική ακτινική καταπόνηση (SRS), στην τμηματική περιφερική καταπόνηση (SCS) και στην τμηματική επιφάνεια καταπόνησης (SAS). Στις 4 εβδομάδες παρακολούθησης, σε σύγκριση με τις αρχικές τιμές, η ομάδα παρέμβασης έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στον όγκο παλμού, στη συνολική διαμήκη καταπόνηση, στη συνολική ακτινική καταπόνηση, στη συνολική περιφερική καταπόνηση, στη συνολική επιφάνεια καταπόνησης και στο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην καρδιακή συχνότητα, στη συστολική αρτηριακή πίεση, στη διαστολική αρτηριακή πίεση, στο δείκτη μάζας σώματος, στον αριστερό κοιλιακό τελοδιαστολικό όγκο, στον αριστερό κοιλιακό τελοσυστολικό όγκο, στην καρδιακή παροχή, στην αριστερή κοιλιακή τελοδιαστολική μάζα ή στην αριστερή κοιλιακή τελοσυστολική μάζα. Οι 3 υποομάδες (τμήματα παρέμβασης, ισχαιμικά τμήματα, φυσιολογικά τμήματα) δεν είχαν σημαντικές διαφορές σε κάποια από τις παραμέτρους στην αρχή εκτός από τα τμήματα διαμήκους καταπόνησης των ισχαιμικών τμημάτων. Στις 4 εβδομάδες παρακολούθησης, σε σύγκριση με τις αρχικές τιμές, η ομάδα παρέμβασης έδειξε σημαντική βελτίωση σε όλες τις τμηματικές καταπονήσεις και των 3 υποομάδων σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης. Όσον αφορά την αναπαραγωγιμότητα, δέκα ασθενείς επιλέχθηκαν τυχαία για αλληλεπιδραστικές αναλύσεις. Η μελέτη έδειξε ότι ένα απλό, πρώιμο, πρόγραμμα αποκατάστασης στο σπίτι είναι

ένα εξαιρετικό και βολικό πρόγραμμα αυτο-αποκατάστασης. Ένα τέτοιο πρόγραμμα φαίνεται να είναι προτιμώμενη επιλογή από αρκετούς ασθενείς. Επίσης, η 3D ηχοκαρδιογραφία είναι ένα αναπαραγώγιμο και αποτελεσματικό εργαλείο για την αξιολόγηση της λειτουργίας του μυοκαρδίου.

Στη μελέτη των Peller, et al., 2016, γίνεται αναφορά σε ένα περιπατητικό πρόγραμμα αποκατάστασης με σκοπό να αξιολογηθεί η επίδραση του προγράμματος στην ενδοθηλιακή λειτουργία καθώς και η επίδραση των προγνωστικών παραγόντων που βελτίωσαν την ενδοθηλιακή λειτουργία σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανάσπαση του ST. Έλαβαν μέρος 29 ενήλικες ασθενείς με διάγνωση οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου με ανάσπαση του ST κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, που προγραμματίστηκαν για πρόγραμμα αποκατάστασης και συμφώνησαν να συμμετάσχουν σε δύο αξιολογήσεις της ενδοθηλιακής λειτουργίας από το δείκτη αντιδραστικής περιφερικής αρτηριακής υπεραιμίας (RH-PAT). Όλοι οι ασθενείς νοσηλεύτηκαν μεταξύ του Αυγούστου 2012 και του Ιουλίου 2013. Η αξιολόγηση της ενδοθηλιακής λειτουργίας έγινε μεταξύ του Οκτωβρίου 2012 και του Σεπτεμβρίου 2013. Τα υπόλοιπα κριτήρια εισαγωγής ήταν: επεμβατική θεραπεία του εμφράγματος με stent και βέλτιστη φαρμακοθεραπεία μετά το οξύ έμφραγμα. Αποκλείστηκαν όσοι είχαν κινητικές ανικανότητες που κάνουν την προπόνηση αδύνατη, μυοκαρδίτιδα, καρδιακή ανεπάρκεια, μη ελεγχόμενη καρδιακή αρρυθμία, σοβαρή αρτηριακή υπέρταση, σοβαρή αορτική στένωση, τραυματισμό στο κεφάλι τους τελευταίους 3 μήνες, προχωρημένη νεοπλασματική ασθένεια, επίμονη φλεγμονώδη κατάσταση και εγκυμοσύνη. Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, συλλέχθηκαν από όλους τους ασθενείς πληροφορίες σχετικά με την κλινική τους κατάσταση. Κάθε ασθενής υποβλήθηκε σε επείγουσα πρωταρχική διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση και σε όλους τους ασθενείς εφαρμόστηκε ηχοκαρδιογραφία. Εφαρμόστηκε ηλεκτροκαρδιογραφική δοκιμή τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά το οξύ έμφραγμα με σκοπό να καθοριστεί η αρχική ικανότητα άσκησης. Στη συνέχεια οι ασθενείς συμπεριλήφθηκαν σε κυκλική προπόνηση με ποδήλατα και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους. Η πρώτη ομάδα έπρεπε να ολοκληρώσει 12 συνεδρίες και η δεύτερη 24. Το φορτίο προσδιορίστηκε με βάση τον αποθεματικό καρδιακό ρυθμό. Οι ασθενείς κάθε ομάδες προπονούνταν 3-4 φορές/εβδομάδα για 40-50'. Πριν από κάθε προπόνηση, κάθε ασθενής ελέγχονταν για την ικανότητά του να ασκηθεί. Μία συνεδρία αποτελούνταν από 3-5' προθέρμανση, η κύρια προπόνηση διαρκούσε 30', ακολουθούμενη από 5' χαλάρωση. Μετά τη συνεδρία, οι ασθενείς ελέγχονταν για άλλα 10'. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, δόθηκαν οδηγίες στους ασθενείς σχετικά με τη σωματική άσκηση κατά τη διάρκεια της καθημερινής ζωής. Επίσης, ενθαρρύνθηκαν να λάβουν μέρος



σε διάφορες μορφές άσκησης με σκοπό να διατηρήσουν τα οφέλη του προγράμματος. Μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης κάθε ασθενής υποβλήθηκε σε ηλεκτροκαρδιογραφική δοκιμή για να ελεγχθεί η επίδραση της προπόνησης στην ικανότητα άσκησης. Επιπλέον, το πρόγραμμα αποτελούνταν από ψυχολογική υποστήριξη και ομιλίες σχετικά με διαίτα και αλλαγές στον τρόπο ζωής. Εκτελέστηκαν δύο αξιολογήσεις για κάθε ασθενή σχετικά με την ενδοθηλιακή λειτουργία. Η πρώτη έγινε 7 ημέρες πριν το πρόγραμμα αποκατάστασης και η δεύτερη 7 ημέρες μετά την τελευταία συνεδρία. Η δεύτερη αξιολόγηση ολοκληρώθηκε για 25 από τους 29 ασθενείς. Στην πρώτη αξιολόγηση η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία διαγνώστηκε σε 16 από τους 29 ασθενείς. Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ασθενών με ενδοθηλιακή δυσλειτουργία και εκείνων με φυσιολογική σύμφωνα με την ηλικία, το φύλο, τις κλινικές πληροφορίες, την τρέχουσα θεραπεία, το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας και την ικανότητα άσκησης. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μία τάση για χαμηλότερες τιμές της αρχικής μέγιστης ικανότητας άσκησης στην ομάδα με ενδοθηλιακή δυσλειτουργία σε σχέση με τους ασθενείς με φυσιολογική. Επίσης, υπήρχε τάση για καλύτερη απόκριση της ενδοθηλιακής λειτουργίας μέσω του προγράμματος αποκατάστασης στους ασθενείς με αρχική ενδοθηλιακή δυσλειτουργία. Όσον αφορά την επίδραση του προγράμματος στην ενδοθηλιακή λειτουργία, υπήρχε μία τάση για χειρότερη επίδραση του προγράμματος σε ασθενείς με υψηλότερη αρχική ικανότητα άσκησης. Από την άλλη πλευρά, οι ασθενείς που είχαν υψηλότερο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας είχαν καλύτερη απόκριση στην ενδοθηλιακή λειτουργία. Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική βελτίωση της ενδοθηλιακής λειτουργίας σε ασθενείς με αρχική ενδοθηλιακή δυσλειτουργία. Τέλος, υπήρξε σύγκριση μεταξύ των ομάδων σχετικά με τον αριθμό των συνεδριών. Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην ενδοθηλιακή λειτουργία μεταξύ αυτών των ασθενών πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης.

Η μελέτη των Takagi, et al., 2016, αναφέρεται σε ένα αερόβιο πρόγραμμα αποκατάστασης με σκοπό τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων του αερόβιου προγράμματος στη μυϊκή αποξυγόνωση και τη σχέση της με την αερόβια ικανότητα. Επιλέχθηκαν ασθενείς που είχαν λιγότερες από 6 εβδομάδες από την πρώτη καρδιακή προσβολή, ηλικία μεταξύ 40-75 ετών και ικανότητα να εκτελέσουν την άσκηση. Όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν ένα διαδερμικό στεφανιαίο stent ως μέρος της κλινικής θεραπείας τους μετά το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αρχικά, 23 ασθενείς με έμφραγμα του μυοκαρδίου προσλήφθηκαν μεταξύ του Ιουνίου 2010 και του Μαρτίου 2012 από το καρδιακό κέντρο αποκατάστασης στο Tokyo Medical University Hospital. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: περιφερική αγγειακή νόσος, μεταεμφραγματική στηθάγχη, κρίσιμη αρρυθμία, (ασταθής) καρδιακή ανεπάρκεια ή ασθένεια

των πνευμόνων. Τελικά, 16 πρώιμοι μεταεμφραγματικοί ασθενείς ( $21 \pm 8$  μέρες μετά το πρώτο έμφραγμα) επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα προπόνησης. Ωστόσο, 6 από τους 16 ασθενείς δεν ήταν ικανοί να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα άσκησης εξαιτίας των προγραμμάτων της δουλειάς τους. Οι συγγραφείς αποφάσισαν να τους αποκλείσουν από την ομάδα παρέμβασης και έτσι οι 16 ασθενείς χωρίστηκαν σε μία ομάδα αερόβιας άσκησης (TR,  $n=10$ ) και σε μία ομάδα που δεν θα εκτελούσε άσκηση (CON,  $n=6$ ). Το μέσο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας καθορίστηκε από ηχοκαρδιογραφία. Η μέγιστη κρεατίνη κινάση μετρήθηκε κατά τη διάρκεια της νόσου, ενώ η συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης μετρήθηκε πριν από τη δοκιμασία άσκησης. Η φαρμακευτική αγωγή που λάμβαναν οι ασθενείς έμεινε σταθερή κατά τη διάρκεια της μελέτης. Πριν τη μελέτη, όλοι οι ασθενείς συμμετείχαν σε περίπου 5 συνεδρίες άσκησης ως μέρος της καρδιακής αποκατάστασης στο νοσοκομείο. Μία συνεδρία αποτελούνταν από 30' άσκησης σε ποδήλατο στα 3 METs του ατόμου. Η συχνότητα της προπόνησης καθορίστηκε σε 2 συνεδρίες/εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Κάθε συνεδρία αποτελούνταν κυρίως από 30' άσκησης σε ποδήλατο στο εκτιμώμενο γαλακτικό όριο του ατόμου μείον 10W. Πριν και μετά την κύρια άσκηση, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν stretching για 10' και ποδήλατο στο μισό γαλακτικό όριο μείον 10W για 1', σαν προθέρμανση και χαλάρωση. Η ένταση της προπόνησης αυξήθηκε σταδιακά. Όλη η προπόνηση παρακολούθηθηκε από γιατρούς. Στην ομάδα σύγκρισης, κανένας από τους συμμετέχοντες δεν έλαβε μέρος σε κάποιο είδος άσκησης κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων. Και στις δύο ομάδες, η δοκιμασία άσκησης εκτελέστηκε πριν και μετά τις 12 εβδομάδες για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της προπόνησης. Μετά από 3' προθέρμανση στα 10W, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν άσκηση ποδηλασίας με ράμπα μέχρι να μην αντέχουν άλλο. Η καρδιακή συχνότητα ελέγχονταν συνεχώς κατά τη διάρκεια της άσκησης και αξιολογήθηκαν η πρόσληψη οξυγόνου και η παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα για τον καθορισμό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και του εκτιμώμενου γαλακτικού ορίου. Αμέσως μετά τη μέγιστη άσκηση, οι συμμετέχοντες έκαναν ποδήλατο στα 10W για 3'. Η μυϊκή αποξυγόνωση μετρήθηκε συνεχώς από τον έξω πλατύ του αριστερού ποδιού με φασματοσκοπία εγγύς υπέρυθρης ακτινοβολίας. Τα σήματα που μετρήθηκαν ορίστηκαν ως οι μέσες τιμές κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10'' σε ηρεμία, κάθε 20W και κατά τη μέγιστη άσκηση. Αν και η συχνότητα της προπόνησης καθορίστηκε στις 2 συνεδρίες/εβδομάδα, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν  $20 \pm 3$  συνεδρίες κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων προπόνησης, όπως τους επέτρεπε το πρόγραμμά τους. Η αρχική ένταση καθορίστηκε από τη δοκιμασία άσκησης πριν την προπόνηση στα  $42 \pm 11$  W, ενώ η τελική ένταση ήταν  $51 \pm 9$  W. Όσον αφορά τις φυσικές και κλινικές μεταβλητές, δεν υπήρξαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις ή κύριες επιδράσεις μεταξύ στο πριν και στο μετά της παρέμβασης. Όσον αφορά τις

καρδιοαναπνευστικές τιμές, κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης άσκησης στην ομάδα παρέμβασης, υπήρξαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ παρέμβασης και δύναμης εξόδου για αλλαγές που σχετίζονται με την  $\dot{V}O_2$  και τον όγκο του  $O_2$ . Μία σημαντική επίδραση παρατηρήθηκε στην καρδιακή συχνότητα και στην αναλογία ανταλλαγής αναπνευστικών οδών. Η  $\dot{V}O_2$  ήταν σημαντικά υψηλότερη μετά την προπόνηση στα 20-60W και ο όγκος του  $O_2$  ήταν σημαντικά καλύτερος μετά την προπόνηση σε ηρεμία και στα 20-60W. Στην ομάδα σύγκρισης, δεν βρέθηκαν αλλαγές στις καρδιοαναπνευστικές τιμές μετά την παρέμβαση. Επιπλέον, στην αρχή δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε κάποια από τις καρδιοαναπνευστικές τιμές κατά την υπομέγιστη άσκηση. Στη μέγιστη άσκηση, υπήρχαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις σχετικά με την  $\dot{V}O_2$ , τον όγκο  $O_2$  και τη δύναμη εξόδου. Στην ομάδα παρέμβασης, η μέγιστη  $\dot{V}O_2$ , ο όγκος του  $O_2$  και η μέγιστη δύναμη εξόδου είχαν αυξηθεί σημαντικά μέσω της προπόνησης και η μέγιστη  $\dot{V}O_2$  ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης μετά την προπόνηση. Αντίθετα, δεν υπήρξαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις στην καρδιακή συχνότητα και στην αναλογία ανταλλαγής αναπνευστικών οδών στη μέγιστη άσκηση. Για τη μυϊκή αποξυγόνωση φάνηκε ότι κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης άσκησης, στην ομάδα παρέμβασης υπήρξαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ παρέμβασης και δύναμης εξόδου για αλλαγές στον μυϊκό κορεσμό του  $O_2$  και στη συγκέντρωση αποξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης, αλλά όχι στη συγκέντρωση οξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης ή στη συνολική συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης. Μετά την προπόνηση, ο μυϊκός κορεσμός του  $O_2$  είχε μειωθεί σημαντικά σε σχέση με πριν και η συγκέντρωση αποξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης είχε αυξηθεί σημαντικά. Στην ομάδα σύγκρισης, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές μετά τις 12 εβδομάδες σε κάποια από τις τιμές. Στην αρχή, δεν είχαν βρεθεί σημαντικές διαφορές σε αυτές τις τιμές μεταξύ των ομάδων κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης άσκησης. Κατά τη διάρκεια της μέγιστης άσκησης, υπήρξαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ παρέμβασης και δύναμης εξόδου για αλλαγές στον μυϊκό κορεσμό του  $O_2$  και στη συγκέντρωση αποξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης, αλλά όχι στη συγκέντρωση οξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης ή στη συνολική συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης. Στην ομάδα παρέμβασης ο μυϊκός κορεσμός του  $O_2$  ήταν μειωμένος αρκετά μετά την προπόνηση σε σχέση με πριν και συνεπώς βρέθηκε μικρότερος μυϊκός κορεσμός στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης μετά την προπόνηση. Παρόμοια, η συγκέντρωση αποξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης/μυοσφαιρίνης ήταν αρκετά υψηλότερη μετά την προπόνηση σε σχέση με πριν στην ομάδα παρέμβασης και επομένως και σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης μετά την προπόνηση. Συνεπώς, η προπόνηση αερόβιας άσκησης βελτίωσε

την αποξυγόνωση των σκελετικών μυών κατά τη διάρκεια της άσκησης σε πρώιμους μεταεμφραγματικούς ασθενείς. Επιπλέον, η βελτίωση στη μυϊκή αποξυγόνωση μέσω της άσκησης μπορεί να σχετίζεται με αύξηση στην αερόβια ικανότητα.

Σε μία άλλη μελέτη οι Tanaka, et al., 2016, πραγματοποίησαν μία συνεδρία νευρομυϊκού ηλεκτρικού ερεθισμού (NMES) με σκοπό να καθοριστεί αν μία μόνο συνεδρία μπορούσε να εφαρμοστεί χωρίς να προκληθεί καρδιαγγειακή αστάθεια ή αυτόνομη ανισορροπία και αν μπορούσε να βελτιώσει την αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία και την περιφερική κυκλοφορία σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Συμπεριλήφθηκαν άνδρες ασθενείς που μεταφέρθηκαν στο καρδιολογικό κέντρο του Kitasato University Hospital εξαιτίας οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν: μεταεμφραγματική στηθάγχη, μη ελεγχόμενη αρρυθμία, οξεία περικαρδίτιδα, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια της λειτουργικής τάξης IV του New York Heart Association, εμφυτευμένος καρδιακός απινιδωτής ή βηματοδότης, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, εμπειρία με τη λήψη νευρομυϊκού ηλεκτρικού ερεθισμού και παροχή οποιασδήποτε βοήθειας σε καθημερινές δραστηριότητες λόγω νευρολογικής ασθένειας, ορθοπεδικής διαταραχής ή άνοιας. Τα χαρακτηριστικά των ασθενών περιελάμβαναν: ηλικία, ύψος, βάρος, δείκτη μάζας σώματος, κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας, περιοχή εμφράγματος στο ηχοκαρδιογράφημα, στεφανιαία αρτηρία που ευθύνεται για τη βλάβη, αριθμό στενωμένων στεφανιαίων αρτηριών κατά την εισαγωγή, μέγιστο επίπεδο κρεατίνης κινάσης, στεφανιαίους παράγοντες κινδύνου, αρχική θεραπεία για το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιήθηκε και ημέρες από την έναρξη του εμφράγματος για τη χρήση του νευρομυϊκού ηλεκτρικού ερεθισμού. Οι ασθενείς έλαβαν NMES όταν ήταν σε θέση να περπατήσουν στο νοσοκομείο χωρίς σοβαρά ανεπιθύμητα συμβάντα όπως αρρυθμία, αλλαγή στο ισχαιμικό τμήμα ST-T ή θωρακικό πόνο. Τοποθετήθηκαν εναλλάξ σε δύο ομάδες. Οι ασθενείς έλαβαν NMES που προκάλεσε ψηλαφητή και ορατή συστολή των μυών στην ομάδα του NMES. Αυτό σημαίνει ότι οι ασθενείς έλαβαν NMES στην υψηλότερη ανεκτή ένταση χωρίς να αισθάνονται δυσφορία ή πόνο. Οι υπόλοιποι ασθενείς της ομάδας σύγκρισης έλαβαν NMES στην ελάχιστη ένταση με αίσθηση του ρεύματος στο δέρμα και χωρίς να αισθάνονται μυϊκή σύσπαση. Η συνεδρία εκτελέστηκε υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή σε ειδικό δωμάτιο με θερμοκρασία 23-25°C και υγρασία 40-60%, 2 ή περισσότερες ώρες μετά το μεσημεριανό. Στη συνέχεια οι ασθενείς ξεκουράζονταν για 15', λάμβαναν το NMES για 30' και ξεκουράζονταν ξανά 10'. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα, οι παράγοντες καρδιαγγειακών αποκρίσεων, η αυτόνομη δραστηριότητα και η περιφερική κυκλοφορία ελέγχονταν συνεχώς κατά τη διάρκεια της μελέτης. Η αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία αξιολογήθηκε ακριβώς

πριν την εφαρμογή του NMES και στο τέλος της συνεδρίας. Ο NMES εφαρμόστηκε στον τετρακέφαλο και στο γαστροκνήμιο και των δύο ποδιών και ο κύκλος εφαρμογής ήταν 5'' σύσπαση- 5'' χαλάρωση για 30'. Ο δείκτης της αντιδραστικής περιφερικής αρτηριακής υπεραιμίας (RH-PAT) χαρακτηρίστηκε ως παράμετρος της αγγειακής ενδοθηλιακής λειτουργίας και χαρακτηρίστηκε ως πρωτεύουσα μέτρηση. Ως δευτερεύουσες μετρήσεις χαρακτηρίστηκαν: η καρδιακή συχνότητα που ελέγχονταν συνεχώς κατά τη διάρκεια των συνεδριών, η συστολική αρτηριακή πίεση, η διαστολική αρτηριακή πίεση, ο όγκος παλμού, η καρδιακή παροχή και η συστηματική αγγειακή αντίσταση. Τα συστατικά της υψηλής και της χαμηλής συχνότητας αντικατοπτρίζουν την καρδιακή παρασυμπαθητική και συμπαθητική δραστηριότητα, αντίστοιχα. Η διαδερμική πίεση οξυγόνου στο πόδι χαρακτηρίστηκε ως παράμετρος της περιφερικής κυκλοφορίας. Από τους 60 ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου που εξετάστηκαν από τον Ιούνιο-Δεκέμβριο 2014, 34 συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. Οι ηλεκτρικές εντάσεις για τον τετρακέφαλο και το γαστροκνήμιο ήταν υψηλότερες στην ομάδα παρέμβασης απ' ότι στην ομάδα σύγκρισης. Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε άλλες παραμέτρους μεταξύ των ομάδων. Όλοι οι ασθενείς ολοκλήρωσαν τη μελέτη χωρίς σοβαρά ανεπιθύμητα συμβάντα. Δεν υπήρξε σημαντική αλλαγή στην καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια των συνεδριών και στις δύο ομάδες. Η συστολική και η διαστολική αρτηριακή πίεση αυξήθηκαν σημαντικά και στις δύο ομάδες κατά την εφαρμογή του NMES και στην περίοδο μετά την εφαρμογή σε σχέση με την περίοδο πριν την εφαρμογή. Ο όγκος παλμού και ο καρδιακός δείκτης αυξήθηκαν σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης κατά την εφαρμογή του NMES και στην περίοδο μετά την εφαρμογή σε σχέση με την περίοδο πριν την εφαρμογή, ενώ δεν υπήρξαν ιδιαίτερες αλλαγές κατά τη διάρκεια των συνεδριών στην ομάδα σύγκρισης. Ο δείκτης συστηματικής αγγειακής αντίστασης μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης στην περίοδο μετά την εφαρμογή του NMES σε σχέση με την περίοδο πριν την εφαρμογή, ενώ δεν παρατηρήθηκε κάποια αλλαγή κατά τη διάρκεια των συνεδριών στην ομάδα σύγκρισης. Όσον αφορά την αυτόνομη δραστηριότητα, δεν υπήρξε σημαντική αλλαγή στο συστατικό της υψηλής έντασης κατά τη διάρκεια των συνεδριών και στις δύο ομάδες. Αντίθετα, το συστατικό της χαμηλής έντασης αυξήθηκε σημαντικά κατά την εφαρμογή του NMES σε σχέση με την περίοδο πριν την εφαρμογή και στις δύο ομάδες. Στην ομάδα παρέμβασης, ο RH-PAT ήταν σημαντικά υψηλότερος στην περίοδο μετά την εφαρμογή σε σχέση με πριν. Η διαδερμική πίεση οξυγόνου στο πόδι ήταν σημαντικά υψηλότερη κατά τη εφαρμογή σε σχέση με την περίοδο πριν την εφαρμογή, καθώς επίσης και την περίοδο μετά την εφαρμογή σε σχέση με πριν. Φάνηκε λοιπόν ότι μία συνεδρία NMES με μυϊκή σύσπαση ενίσχυσε την αγγειακή ενδοθηλιακή λειτουργία και βελτίωσε την περιφερική κυκλοφορία σε

ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Επιπλέον, ο NMES ήταν ασφαλής και δεν προκάλεσε υπερβολικές καρδιαγγειακές και αυτόνομες αντιδράσεις.

Η μελέτη που διεξήχθη από τους Dor- Haim, et al., 2018, αναφέρεται σε μία νέα μέθοδο κυκλικής προπόνησης που συνδυάζει ταυτόχρονα αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις αντοχής. Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της κυκλικής προπόνησης (SCT) ενάντια στην συνεχή αερόβια προπόνηση (CAT) στην καρδιακή μηχανική λειτουργία (χρησιμοποιώντας ηχοκαρδιογραφία) σε μεταεμφραγματικούς ασθενείς με μειωμένη αριστερή κοιλιακή λειτουργία. Δεύτερος στόχος ήταν η αξιολόγηση των διαφορετικών επιδράσεων των δύο προγραμμάτων σε μη καρδιακά κλινικά αποτελέσματα, όπως η αερόβια λειτουργική ικανότητα, η δύναμη και η ποιότητα της ζωής. Τέλος, να αξιολογηθεί η σκοπιμότητα και η ασφάλεια της μεθόδου της κυκλικής προπόνησης. 48 μεταεμφραγματικοί άνδρες, ηλικίας 47-69 ετών, παραπέμφθηκαν στο Καρδιολογικό Κέντρο στο Hadassah Mt. Scopus, 6-10 εβδομάδες μετά τη νοσηλεία τους εξαιτίας του οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν: οι δοκιμές της ηχοκαρδιογραφίας παρουσίασαν μειωμένη αριστερή κοιλιακή λειτουργία (κλάσμα εξώθησης <45%), οι ασθενείς ήταν σταθεροί και ικανοί να παρακολουθήσουν τακτικά τα προγράμματα άσκησης και η ταξινόμηση από το New York Heart Association ήταν I-III. Αποκλείστηκαν ασθενείς που είχαν χρόνια κολπική μαρμαρυγή, σοβαρή βαλβιδική ασθένεια, ασθενείς που περιορίζονταν από στηθάγχη ή περιφερική αρτηριακή αποφρακτική ασθένεια, εγκεφαλοαγγειακές ή μυοσκελετικές ασθένειες που απαγορεύουν την άσκηση, συμμετέχοντες άνω των 80 ετών και λειτουργική ταξινόμηση IV από το New York Heart Association. Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν τυχαία είτε στο 2 φορές/εβδομάδα πρόγραμμα κυκλικής προπόνησης είτε στο πρόγραμμα συνεχούς αερόβιας άσκησης. Το πρόγραμμα διήρκησε συνολικά 12 εβδομάδες. Η έρευνα ξεκίνησε στις 7/7/2013 και τελείωσε στις 29/9/2014. Η δοκιμή ολοκληρώθηκε όπως είχε προγραμματιστεί. Όλοι οι συμμετέχοντες έδωσαν γραπτή συναίνεση. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, η φαρμακευτική αγωγή παρέμεινε αμετάβλητη. Οι ασθενείς με διαβήτη τύπου II και οι υπερτασικοί ασθενείς δεν ρυθμίστηκαν στη δοσολογία της φαρμακευτικής τους θεραπείας κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων της παρέμβασης. Οι ασθενείς τοποθετήθηκαν τυχαία είτε στο πρόγραμμα συνεχούς αερόβιας άσκησης (n=26) ή στο πρόγραμμα κυκλικής προπόνησης (n=22). Οι ασθενείς και στις δύο ομάδες ξεκινούσαν με 5' προθέρμανση περιλαμβάνοντας ποδήλατο και δυναμικό stretching. Μετά την προθέρμανση, οι ασθενείς είχαν οδηγίες να εκτελέσουν την CAT ή την SCT. Στο τέλος της προπόνησης, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν 5' σταδιακή χαλάρωση. Σε σχέση με την ομάδα της CAT που προπονούσαν για 45' σε κάθε συνεδρία, η ομάδα της SCT

προπονούνταν με υψηλότερη ένταση και λιγότερη αερόβια ένταση. Κατά τη διάρκεια των προπονήσεων, η καρδιακή συχνότητα ελεγχόταν. Οι συμμετέχοντες από την ομάδα της CAT εξασκούσαν συνεχώς στο 60-70% της αποθεματικής τους καρδιακής συχνότητας. Επιπλέον, η τροποποιημένη κλίμακα Borg χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογηθεί ο ρυθμός της αντιληπτικής άσκησης κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε συνεδρία προπόνησης. Η ταχύτητα και η κλίση του διαδρόμου ή η αντίσταση και ο ρυθμός του εργομετρικού κύκλου ρυθμίστηκαν συνεχώς για να εξασφαλιστεί ότι κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκε με τον καθορισμένο καρδιακό ρυθμό. Η αρτηριακή πίεση μετρήθηκε πριν, κατά τη διάρκεια και στο τέλος κάθε συνεδρίας. Κάθε συνεδρία διαρκούσε 45' και περιελάμβανε 20' περπάτημα στο διάδρομο, 15' ποδήλατο και 10' κωπηλασία. Η ομάδα της SCT εκτέλεσε μέτρια προς υψηλή ένταση άσκησης, με εναλλαγές μεταξύ αντίστασης και αερόβιας προπόνησης. Κάθε σετ περιελάμβανε, 1 σετ προπόνησης με αντίσταση, 3' αερόβιο και μία περίοδο ξεκούρασης. Αυτή η ακολουθία επαναλήφθηκε 8 φορές. Η προπόνηση με αντίσταση αποτελούνταν από 8 διαφορετικές ασκήσεις, οριζόντια κωπηλασία, πρέσα θώρακος, πρέσα ποδιών, πρέσα χεριών, έκταση ποδιών, πλευρικό τράβηγμα προς τα κάτω, κάμψη ποδιών και υποβοηθούμενα καθίσματα. Κάθε σετ από κάθε άσκηση αποτελούνταν από 15 επαναλήψεις στο μηχάνημα Cybex. Τις πρώτες δύο εβδομάδες του προγράμματος η ένταση ήταν ελαφριά και σταδιακά αυξήθηκε. Σε όλες τις συνεδρίες οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες για να διατηρήσουν την κατάλληλη τεχνική ανύψωσης, να αποφύγουν την τεχνική Valsalva και να αλλάξουν προσεκτικά τις θέσεις τους προκειμένου να προσαρμοστούν στην αρτηριακή πίεση. Κάθε ένα από τα 8 αερόβια διαστήματα περιλάμβανε 3' από: διάδρομο, ποδήλατο ή κωπηλασία. Η αερόβια ένταση σχεδιάστηκε να είναι στο 75-85% της αποθεματικής καρδιακής συχνότητας. Παρόμοια με την ομάδα της συνεχούς αερόβιας άσκησης, η αρτηριακή πίεση και ο ρυθμός της αντιληπτικής άσκησης ελέγχονταν. Η περίοδος ξεκούρασης ανάμεσα στο σετ αντίστασης και στο αερόβιο διάστημα και μεταξύ του αερόβιου διαστήματος και του σετ αντίστασης ελέγχθηκε και σταδιακά μειώθηκε από 2' τις πρώτες 2 εβδομάδες σε 1' τις εβδομάδες 7-12. Οι δημογραφικές και κλινικές πληροφορίες συλλέχθηκαν μέσω της συνέντευξης των ασθενών, καθώς και από τα ιατρικά αρχεία τους. Επιπλέον, κατά την έναρξη αλλά και μετά από τις 12 εβδομάδες προπόνησης, οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν μία σειρά δοκιμών που αξιολογούσαν την καρδιακή τους λειτουργία (πρωτεύον μέτρο) και την αερόβια λειτουργία, τη δύναμη και την ποιότητα της ζωής (δευτερεύοντα μέτρα). Επίσης, καταγράφηκαν παράγοντες που σχετίζονταν με τη σκοπιμότητα και την ασφάλεια του προγράμματος της κυκλικής προπόνησης. Όλα τα μέτρα έκβασης καθορίστηκαν από ένα «τυφλό» τεχνικό. Η καρδιακή λειτουργία αξιολογήθηκε μέσω της ηχοκαρδιογραφίας. Η αερόβια λειτουργική ικανότητα αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο αντοχής κατά Bruce. Η δύναμη

της χειρολαβής αξιολογήθηκε με τη χρήση ενός μηχανικού δυναμόμετρου. Η ποιότητα της ζωής αξιολογήθηκε με τη βοήθεια ενός γενικού ερωτηματολογίου ποιότητας της ζωής που σχετίζεται με την υγεία. Προκειμένου να αξιολογηθεί η σκοπιμότητα και η ασφάλεια του προγράμματος της κυκλικής προπόνησης, καταγράφηκαν δεδομένα σχετικά με τις κύριες και ανεπιθύμητες ενέργειες του προγράμματος, καθώς επίσης αξιολογήθηκαν και πληροφορίες σχετικά με τους λόγους για την καταστροφή του προγράμματος. Στην ομάδα της CAT 19 συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Ωστόσο, τα δεδομένα μετά το πρόγραμμα ήταν διαθέσιμα μόνο για 15 συμμετέχοντες. Στην ομάδα της SCT 16 συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα, ενώ τα δεδομένα μετά τη δοκιμή ήταν διαθέσιμα για 14 συμμετέχοντες. Όσον αφορά τα αποτελέσματα της ηχοκαρδιογραφίας σχετικά με τη καρδιακή λειτουργία, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων πριν και μετά τη δοκιμή στις τιμές της ηχοκαρδιογραφίας. Οι αναλύσεις που έγιναν στην ομάδα της CAT έδειξαν ότι δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές αλλαγές στις τιμές πριν και μετά τη δοκιμή. Αντίθετα, στην ομάδα της SCT βρέθηκαν σημαντικές αλλαγές στις τιμές πριν και μετά τη δοκιμή. Σε σχέση με τις μη καρδιολογικές μετρήσεις, αποκαλύφθηκε ότι πριν τη μελέτη δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες στη δύναμη και την ποιότητα ζωής. Ωστόσο, το μέγιστο μεταβολικό ισοδύναμο στην ομάδα της κυκλικής προπόνησης ήταν σημαντικά υψηλότερο από την ομάδα σύγκρισης. Μετά τη δοκιμή, η ομάδα παρέμβασης είχε καλύτερα αποτελέσματα σε αρκετές από τις δευτερεύουσες μετρήσεις σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης. Άλλες αναλύσεις έδειξαν ότι η ομάδα της CAT παρουσίασε βελτίωση από το πριν στο μετά στη δύναμη και στις μετρήσεις που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής. Ωστόσο, δεν παρουσίασε κάποια ιδιαίτερη αλλαγή στις δύο παραμέτρους που σχετίζονται με την αερόβια λειτουργία. Σε αντίθεση με την ομάδα της CAT, η ομάδα της SCT παρουσίασε βελτίωση σε όλες τις δευτερεύουσες μετρήσεις από το πριν στο μετά. Το πρόγραμμα της κυκλικής προπόνησης φάνηκε να είναι εφικτό. Η κύρια αιτία φθοράς του προγράμματος ήταν από παράγοντες που δεν σχετίζονταν με το πρόγραμμα, όπως η μεταφορά προς την καρδιολογική μονάδα, δυσκολίες στη διατήρηση του προγράμματος προπόνησης κ.ά. Επιπλέον, το πρόγραμμα βρέθηκε να είναι και ασφαλές, καθώς στις 12 εβδομάδες του προγράμματος, δεν παρατηρήθηκαν μείζονες ή/και δευτερεύουσες ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως συγκοπή, νοσηλεία, αρρυθμία ή διαταραχές της λειτουργίας του αυτόνομου νευρικού συστήματος.

Η μελέτη των Zhang, et al., 2018, αναφέρεται σε ένα πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης που στηρίζεται στην κοινότητα. Ο σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η αξιολόγηση της ασφάλειας, της αποτελεσματικότητας και της σκοπιμότητας του προγράμματος αποκατάστασης, καθώς και η καθιέρωση μίας απλής και εγχειρήσιμης τεχνολογίας η οποία



θα διεξάγεται από τους γενικούς γιατρούς σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Συμπεριλήφθηκαν 130 ασθενείς, 17 γυναίκες και 113 άνδρες, ηλικίας 45-81 ετών, που μεταφέρθηκαν σε εξωνοσοκομειακή κλινική μετά από επιτυχή διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση για έμφραγμα του μυοκαρδίου μεταξύ του Ιανουαρίου 2010 και του Δεκεμβρίου 2012. Τα κριτήρια αποκλεισμού και για τις δύο ομάδες ήταν: μεγάλη περιοχή εμφράγματος του μυοκαρδίου, συγκοπή, οξεία συστηματική ασθένεια, συστολική αρτηριακή πίεση >180 mmHg σε κατάσταση ηρεμίας, διαστολική αρτηριακή πίεση >110 mmHg σε κατάσταση ηρεμίας, οξείες μεταβολικές διαταραχές, μη ελεγχόμενη κακοήθης αρρυθμία και σκελετική αγγειακή νόσος. Οι ασθενείς που αρνήθηκαν να δώσουν τη συγκατάθεσή τους για το πρόγραμμα άσκησης, αποκλείστηκαν και από τις δύο ομάδες. Το πρόγραμμα αποκατάστασης επιβλεπόταν από γενικούς γιατρούς. Στην ομάδα σύγκρισης δόθηκε συνηθισμένη φροντίδα και συνεχής φαρμακευτική αγωγή μετά τη διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση. Στην ομάδα παρέμβασης δόθηκε το πρόγραμμα αποκατάστασης σύμφωνα με τη συνηθισμένη θεραπεία. Οι γιατροί έφτιαζαν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα αερόβιας άσκησης το οποίο εξαρτιόταν από την κλινική κατάσταση του ασθενούς και τους παράγοντες κινδύνου. Το πρόγραμμα αποκατάστασης μπορούσε να εκτελεστεί είτε στα σπίτια των ασθενών είτε σε ειδικές εγκαταστάσεις στην κοινότητα. Η φάση II του προγράμματος αποκατάστασης ξεκινούσε τη 2<sup>η</sup> εβδομάδα μετά την έξοδο των ασθενών από το νοσοκομείο και περιελάμβανε 2 κύκλους, όπου ο καθένας απαιτούσε 3-4 εβδομάδες. Ο πιο διαθέσιμος και απλός τύπος άσκησης ήταν το περπάτημα, ωστόσο και άλλοι τύποι αερόβιας άσκησης ήταν αποδεκτοί. Η καρδιακή συχνότητα ήταν αποδεκτή αν ήταν μικρότερη από 130 σφίξεις/λεπτό ή αν ήταν σε κατάσταση ηρεμίας +30 σφίξεις/λεπτό. Η ένταση της άσκησης μετρήθηκε από την κλίμακα Borg. Η συνιστώμενη βαθμολογία της άσκησης δεν ήταν μεγαλύτερη από 11-15, ενώ από την αρχή του κύκλου η κατανάλωση ήταν 50 θερμίδες/ώρα μέχρι τον επόμενο κύκλο που έφτανε από 250-300 θερμίδες/ώρα. Οι ασθενείς έπρεπε να εξασκούνται 2-3 φορές/εβδομάδα και μπορούσαν να κάνουν συνεχή ή διακοπτόμενη προπόνηση για 15 με 30'. Ανεξάρτητα από τον τύπο της φυσικής κατάστασης κάθε ασθενούς, η κύρια προπόνηση και στις δύο φάσεις της αποκατάστασης θα ξεκινούσε ύστερα από 10' προθέρμανση και θα τελείωνε με 10' χαλάρωση. Η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση, η κατανάλωση ενέργειας, η απόσταση της βάρδισης καθώς και η βαθμολογία της άσκησης ήταν υπό την επίβλεψη των γιατρών πριν και μετά την προπόνηση. Η φάση III του προγράμματος αποκατάστασης ξεκινούσε από τον 3<sup>ο</sup> μήνα μέχρι τον 1<sup>ο</sup> χρόνο (στη συγκεκριμένη μελέτη η κατάληξη ήταν στον 6<sup>ο</sup> μήνα). Ο στόχος για την καρδιακή συχνότητα ήταν στο 60-75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, η βαθμολογία της άσκησης δεν ξεπερνούσε το 12-16 και η ένταση της άσκησης κυμαινόταν από 300-400 θερμίδες/ώρα. Η ένταση ήταν 30-45' και όχι λιγότερο

από 3-5 φορές την εβδομάδα. Η άσκηση στη φάση II και III έπρεπε να τροποποιηθεί ή να τερματιστεί σε περίπτωση που ο ασθενής είχε ανεπιθύμητα συμπτώματα. Η ικανότητα της άσκησης ελέγχθηκε από το 6-minute walk test και χρησιμοποιήθηκε ποδόμετρο για να καταγραφούν τα συνολικά βήματα, η απόσταση και οι θερμίδες. Εξετάστηκε το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας με τη βοήθεια της ηχοκαρδιογραφίας και εντοπίστηκαν οι παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου. Επίσης μετρήθηκε ο δείκτης μάζας σώματος, η αρτηριακή πίεση, τα λιπίδια, τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και τα σημεία μυοκαρδιακής νέκρωσης στον 2<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> μήνα. Όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τη μελέτη. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων όσον αφορά όλες τις αιτίες θνησιμότητας, την επανεμφάνιση εμφράγματος και την κακοήθη αρρυθμία. Σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης, η ομάδα παρέμβασης εμφάνισε λιγότερη μεταεμφραγματική στηθάγχη και χαμηλότερο ποσοστό εισαγωγής στο νοσοκομείο. Τα αποτελέσματα της ηχοκαρδιογραφίας ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν έδειξαν σημαντική διαφορά στο κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας όταν οι ασθενείς βγήκαν από το νοσοκομείο. Το κλάσμα εξώθησης της αριστερής κοιλίας στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης ήταν σημαντικά αυξημένο σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης. Τα αποτελέσματα των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων έδειξαν ότι διαφορετικές περίοδοι στην αποκατάσταση είχαν σημαντικές διαφορές στην ομάδα παρέμβασης, ενώ αντίθετα στην ομάδα σύγκρισης δεν παρατηρήθηκε καμία ουσιαστική διαφορά. Όσον αφορά την κατάταξη από το New York Heart Association, πριν από την καρδιακή αποκατάσταση οι περισσότεροι ασθενείς και των δύο ομάδων βρισκόταν κάτω από την τάξη III, κάποιιοι από τους ασθενείς ήταν καταταγμένοι στην τάξη IV (3 περιπτώσεις ασθενών από την ομάδα παρέμβασης και 4 από την ομάδα σύγκρισης). Μετά την αποκατάσταση όλοι οι ασθενείς από την ομάδα παρέμβασης βρέθηκαν στην τάξη II. Παρόλο που οι ασθενείς από την ομάδα σύγκρισης βελτιώθηκαν, υπήρχαν ακόμη 3 περιπτώσεις ασθενών στην τάξη IV και 18 περιπτώσεις στην τάξη III. Πριν την αποκατάσταση, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στο 6-minute walk test σε καμία από τις δύο ομάδες. Μετά την παρέμβαση, η ομάδα παρέμβασης έκανε πιο γρήγορη πρόοδο σε σχέση με την ομάδα σύγκρισης στην απόσταση της βάρδισης στην 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> φάση, ενώ παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φάσεων. Οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις έδειξαν και για τις δύο ομάδες ότι υπήρχε αύξηση της απόστασης στη βάρδιση. Πριν ξεκινήσει η καρδιακή αποκατάσταση, το ποδόμετρο που είχε χρησιμοποιηθεί στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης έδειξε ότι ο χρόνος της αερόβιας άσκησης και οι αποστάσεις της βάρδισης ήταν μειωμένα. Μόλις ολοκληρώθηκε, και κατά τη διάρκεια των δύο φάσεων, τα βήματα είχαν αυξηθεί σημαντικά. Οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις έδειξαν ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο βάρδισης και στα βήματα μεταξύ των φάσεων. Όσον αφορά τους

καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου μεταξύ των δύο ομάδων, δεν σημειώθηκαν ιδιαίτερες διαφορές μόλις βγήκαν από το νοσοκομείο. Μετά την αποκατάσταση όμως, αυτοί οι δείκτες στα άτομα της ομάδας παρέμβασης είχαν βελτιωθεί αρκετά σε σύγκριση με την άλλη ομάδα. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στα ένζυμα του ορού και τα σημεία της μυοκαρδιακής νέκρωσης ήταν σε φυσιολογικά επίπεδα και στις δύο ομάδες. Επομένως, το πρόγραμμα καρδιακής αποκατάστασης που στηρίζεται στην κοινότητα για ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, μπορεί να βελτιώσει το καρδιακό κλάσμα εξώθησης, να αυξήσει την αντοχή στην άσκηση, να βελτιώσει τη φυσική κατάσταση του ασθενούς και να μειώσει τους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου. Το σωστό αποτέλεσμα επιτεύχθηκε μέσω της σωστής συνεργασίας των καρδιολόγων και των γενικών γιατρών, καθώς και της συνεργασίας που υπήρχε ανάμεσα στους ασθενείς και τις οικογένειές τους.

<b>Συγγραφείς</b>	<b>Παρέμβαση</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
Benetti, Pereira de Araujo, Zuianello dos Santos, 2010	Άσκηση σε διαφορετικές εντάσεις	Μεγαλύτερη βελτίωση σε λειτουργική ικανότητα και ποιότητα ζωής στις ασκήσεις υψηλής έντασης
Goel, Lennon, Tilbury, Squires, Thomas, 2011	Πρόγραμμα αποκατάστασης με βάση την κοινότητα	Η συμμετοχή στο πρόγραμμα σχετίζεται με μείωση της θνησιμότητας
Balsam, Glowczynska, Zaczek, Szmit, Opolski, Filipiak, 2013	Άσκηση σε εργοποδήλατο	Βελτίωση ικανότητας άσκησης ειδικά τις πρώτες 12 συνεδρίες
Danilowicz-Szymanowicz, Figura-Chmielewska, Ratkowski, Raczak, 2013	Διάφορες μορφές άσκησης	Διάφοροι τύποι άσκησης βελτίωσαν την αυτόνομη δραστηριότητα
Hotta, Kamiya, Shimizu, Yokomaya, Nakamura-Ogura, Tabata, Kamekawa, Akiyama, Kato, Noda, Matsunaga, Masuda, 2013	Ασκήσεις stretching	Ενίσχυση αγγειακής ενδοθηλιακής λειτουργίας και περιφερικής κυκλοφορίας
Deniz Acar, Bulut, Ergun, Yesin, Alici, Akcakoyun, 2014	Προπόνηση που στόχευε αρχικά στην αερόβια ικανότητα και ύστερα	Βελτίωση αριστερής κοιλιακής λειτουργίας

	στην απόκτηση δύναμης	
Korzeniowska- Kubačka, Bilinska, Dobraszkievicz- Wasilewska, Piotrowicz, 2014	Τυπικό μοντέλο με προπόνηση σε εργοποδήλατο και υβριδικό μοντέλο με προπόνηση σε εργοποδήλατο + βάρδια στο σπίτι	Βελτίωση φυσικής ικανότητας μέσω του υβριδικού μοντέλου και παρόμοια αποτελέσματα με το τυπικό
Fontes- Carvalho, Azevedo Al, Sampaio, Teizeira, Bettencourt, Campos Goncalves, Ribeiro, Azevedo A, Leite- Moreira, 2015	Προπόνηση αντοχής σε ποδήλατο + διάδρομο και προπόνηση αντίστασης σε διάφορες μυϊκές ομάδες	Βελτίωση στην ικανότητα άσκησης, όχι σημαντικές μεταβολές σε αριστερή κοιλιακή διαστολική- συστολική λειτουργία
Izeli, Santos, Crescencio, Goncalves, Papa, Marques, Pazin- Filho, Gallo- Junior, 2016	Αερόβια άσκηση μέτριας έντασης σε διάδρομο	Βελτίωση πρόσληψης οξυγόνου, μείωση παραγόντων κινδύνου
Xu, Cai, Xiong, Yekuo Li, Guoying Li, Deng, Hau, Shuo Li, Huang, Qiu, 2016	Καθημερινές ασκήσεις άκρων και απλή προπόνηση βάρδιας στην ενδονοσοκομειακή φάση + αερόβια άσκηση στην εξωνοσοκομειακή	Βελτίωση σε αρκετές τιμές συνολικής + τμηματικής λειτουργίας του μυοκαρδίου
Peller, Balsam, Glowczynska, Ossolinski, Gilarowska, Koltowski, Grabowski, Filipiak, Opolski, 2016	Κυκλική προπόνηση με ποδήλατο	Βελτίωση ενδοθηλιακής λειτουργίας κυρίως σε ασθενείς με αρχική ενδοθηλιακή δυσλειτουργία
Takagi, Murase, Kime, Niwayama, Osada, Katsumura, 2016	Αερόβια άσκηση σε ποδήλατο	Βελτίωση αποξυγόνωσης σκελετικών μυών
Tanaka, Masuda, Kamiya, Hamazaki, Akiyama, Kamada, Maekawa, Noda, Yamaoka- Tojo, Ako, 2016	Νευρομυϊκός ηλεκτρικός ερεθισμός	Βελτίωση αγγειακής ενδοθηλιακής λειτουργίας και περιφερικής κυκλοφορίας

Dor- Haim, Barak, Horowitz, Yaakobi, Katzburg, Swissa, Lotan, 2018	Κυκλική προπόνηση με αερόβια άσκηση + ασκήσεις αντοχής	Κυκλική προπόνηση μεγαλύτερα οφέλη στη μηχανική λειτουργία της αριστερής κοιλίας, στην αερόβια λειτουργία και στη φυσική ποιότητα ζωής
Zhang, Cao, Jiang, Tang, 2018	Περπάτημα ή άλλη αερόβια άσκηση σε συνεχή ή διακοπτόμενη προπόνηση	Βελτίωση κλάσματος εξώθησης + φυσικής κατάστασης, αύξηση αντοχής, μείωση παραγόντων κινδύνου

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αποδεικνύεται πως η συμβολή της φυσικοθεραπείας είναι ουσιαστική στη βελτίωση τόσο της σωματικής όσο και της ψυχολογικής κατάστασης των ασθενών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Τα προγράμματα καρδιακής αποκατάστασης παίζουν σημαντικό στη βελτίωση και στη γρήγορη επαναφορά των ατόμων στην προηγούμενη κατάσταση. Χωρίς την εκπαίδευση για αλλαγή στη συμπεριφορά και στον τρόπο ζωής (διακοπή καπνίσματος,

υγιεινή διατροφή, συστηματική άσκηση κτλ), τα προγράμματα θα ήταν μισά. Με την ανάλυση του περιεχομένου των ερευνητικών μελετών διαπιστώθηκε ότι παρόλο που υπάρχουν αρκετά στοιχεία για την επίδραση των προγραμμάτων άσκησης σε διάφορες λειτουργίες, απαιτείται επιπρόσθετη έρευνα για να διεξαχθούν αποτελέσματα για επιπλέον λειτουργίες, λειτουργίες στις οποίες τα αποτελέσματα δεν ήταν τόσο ικανοποιητικά, καθώς και για διάφορα χαρακτηριστικά της άσκησης (είδος, συχνότητα, ένταση, διάρκεια).

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Βιβλία**

1. Αυτοσμίδης Δ. & Πορφυριάδου Α., 2016. Φυσικοθεραπεία Κυκλοφορικού Συστήματος. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδης.

2. Βαρσαμίδης, Κωνσταντίνος, 2001. Φυσιολογία του Ανθρώπου. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
3. Brill, Patricia A. 2006. Σωστή Άσκηση στην Τρίτη Ηλικία. Θεσσαλονίκη: Salto.
4. Fritsch H. & Kühnel W., 2009. Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής, Εσωτερικά Όργανα II. Nicosia, Cyprus: Broken Hill Publishers LTD.
5. Kisner C. & Colby L. A., 2003. Θεραπευτικές Ασκήσεις, Βασικές Αρχές και Τεχνικές. Θεσσαλονίκη: Σιώκης.
6. McBurney Helen, 1998. Cardiac Rehabilitation. In Pryor J. A. & Webber B. A., επιμ. Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems. London: Churchill Livingstone. Σ. 387-409
7. Τούτουζας, Παύλος, 1993. Καρδιολογία. Αθήνα: Γρηγόριος Παρισσιανός
8. Τρευλάκης, Σ. Εμμανουήλ, 1997. Ο Καρδιοπαθής και η Κίνηση. Θεσσαλονίκη.
9. Τσακλής, Παναγιώτης, 2010. Γενικές Αρχές Εργονομίας και Προληπτική Φυσικοθεραπεία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
10. Χριστάρα- Παπαδοπούλου Α. & Παπαδοπούλου Ο., 2014. Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία, Καρδιοαναπνευστική Λειτουργία. Θεσσαλονίκη.

## **Άρθρα**

1. Balsam P., Glowczynska R., Zaczek R., Szmit S., Opolski G., Filipiak K. 2013. The effect of cycle ergometer exercise training on improvement of exercise capacity in patients after myocardial infarction. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 1059-1064. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://ojs.kardiologiapolska.pl> (16/10/2013).
2. Benetti M., Pereira de Araujo C., Zuianello dos Santos R. 2010. Cardiorespiratory fitness and quality of life at different exercise intensities after myocardial infarction. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (12/2/2010).
3. Danilowicz- Szymanowicz L., Figura- Chmielewska M., Ratkowski W., Raczak G. 2013. Effect of various forms of physical training on the autonomic nervous system activity in patients with acute myocardial infarction. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 558-565. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://ojs.kardiologiapolska.pl> (1/6/2013).

4. Deniz Acar R., Bulut M., Ergun S., Yesin M., Alici G., Akcakoyun M. 2014. Effect of cardiac rehabilitation on left atrial functions in patients with acute myocardial infarction. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 105-113. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.sciencedirect.com> (6/2/2014).
5. Dor- Haim H., Barak S., Horowitz M., et al. 2018. Improvement in cardiac dysfunction with a novel circuit training method combining simultaneous aerobic- resistance exercises. A randomized trial. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://journals.plos.org> (29/1/2018).
6. Fontes- Carvalho R., Azevedo A., Sampaio F., et al. 2015. The effect of exercise training on diastolic and systolic function after acute myocardial infarction: A randomized study. *Medicine (Baltimore)*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (11/9/2015).
7. Goel K., Lennon R., Tilbury R., Squires R., Thomas R. 2011. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.ahajournals.org> (16/5/2011).
8. Hotta K., Kamiya K., Shimizu R., et al. 2013. Stretching exercises enhance vascular endothelial function and improve peripheral circulation in patients with acute myocardial infarction. *International Heart Journal*. 59-63. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.jstage.jst.go.jp> (18/9/2012).
9. Izeli NL., Santos AJ., Crescencio JC., et al. 2016. Aerobic training after myocardial infarction: Remodeling evaluated by cardiac magnetic resonance. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (8/3/2016).
10. Korzeniowska- Kubacka I., Bilinska M., Dobraszkievicz- Wasilewska B., Piotrowicz R. 2014. Comparison between hybrid and standard centre- based cardiac rehabilitation in female patients after myocardial infarction: A pilot study. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 269-274. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://ojs.kardiologiapolska.pl> (19/3/2014).
11. Peller M., Balsam P., Glowczynska R., et al. 2016. The impact of physical training on endothelial function in myocardial infarction survivors: pilot study. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. 439-446. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://ojs.kardiologiapolska.pl> (9/9/2015).



12. Takagi S., Murase N., Kime R., Niwayama M., Osada T., Katsumura T. 2016. Aerobic training enhances muscle deoxygenation in early post- myocardial infarction. *European Journal of Applied Physiology*. 673-685. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://link.springer.com> (12/1/2016).
13. Tanaka S., Masuda T., Kamiya K., et al. 2016. A single session of neuromuscular electrical stimulation enhances vascular endothelial function and peripheral blood circulation in patients with acute myocardial infarction. *International Heart Journal*. 676-681. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.jstage.jst.go.jp> (2/12/2016).
14. Xu L., Cai Z., Xiong M., et al. 2016. Efficacy of an early home- based cardiac rehabilitation program for patients after acute myocardial infarction: A three- dimensional speckle tracking echocardiography randomized trial. *Medicine (Baltimore)*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (30/12/2016).
15. Zhang Y., Cao H., Jiang P., Tang H. 2018. Cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention: A community based- study. *Medicine (Baltimore)*. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (23/2/2018).

### **Ιστοσελίδες**

1. Υγεία. 2009. Αντιμετώπιση Οξέος Εμφράγματος Μυοκαρδίου. Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.hygeia.gr>
2. Vascular Health. 2015. Τι είναι η θρομβολυτική θεραπεία; Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <https://www.vascularhealth.gr>

