

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΜΟΝΑΔΕΣ  
ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ-ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑ, ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ  
ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

**ΑΘΗΝΑ  
ΜΑΡΤΙΟΣ, 2024**

## ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

### ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### Της Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας Καρακίτσου Αναστασίας

#### Εξεταστική Επιτροπή

- Κυρίτση Ελένη, Επιβλέπουσα
- Τούσουλης Δημήτριος,
- Τούτουζας Κωνσταντίνος.

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της 19<sup>ης</sup> Ιουλίου 2007 για την αξιολόγηση και εξέταση της υποψηφίου κ. Καρακίτσου Αναστασίας, συνεδρίασε σήμερα ...../...../.....

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία της Καρακίτσου Αναστασίας με τίτλο «**ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ**», είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους ..... προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία η υποψήφια έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους ....., για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους ....., και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους ..... Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....».

#### Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- Κυρίτση Ελένη, Επιβλέπουσα (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Τούσουλης Δημήτριος, (Υπογραφή) \_\_\_\_\_
- Τούτουζας Κωνσταντίνος, (Υπογραφή) \_\_\_\_\_

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με το πέρας της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους επιστημονικά υπεύθυνους του μεταπτυχιακού προγράμματος «Μονάδες Εντατικής Θεραπείας - Καρδιολογία , Ιατρική και Νοσηλευτική Φροντίδα». Συγκεκριμένα, στον καθηγητή Καρδιολογίας Δημήτριο Τούσουλη και την ομότιμη καθηγήτρια Παιδιατρικής Νοσηλευτικής Ελένη Κυρίτση καθώς επίσης και τον καθηγητή Καρδιολογίας, Κωνσταντίνο Τούτουζα, που μου έδωσαν την ευκαιρία να παρακολουθήσω το συγκεκριμένο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω στην κα. Ελένη Κυρίτση για την πολύτιμη βοήθειά της στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Η υλοποίηση της εν λόγω μελέτης δεν θα είχε καταστεί εφικτή χωρίς την έγκριση του επιστημονικού συμβουλίου του Νοσοκομείου «ΥΓΕΙΑ» και την παροχή αρχείου δεδομένων ασθενών από τον καρδιοχειρουργό, Αν. διευθυντή, Β' Καρδιοχειρουργικής Κλινικής, Αν. διευθυντή του Τμήματος Διαδερμικών Βαλβίδων του Νοσοκομείου «ΥΓΕΙΑ» και Αναπληρωτή Καθηγητή της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Λευκωσίας, δρ. Γρηγόριο Παττακό.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς και τον σύζυγό μου για την διαρκή στήριξή τους κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

**ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣ ΜΟΥ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	6
<b>ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ</b> .....	9
Ορισμός .....	9
Παράγοντες κινδύνου .....	10
Επιδημιολογία.....	14
Θεραπευτικές προσεγγίσεις .....	15
<b>ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ</b> .....	17
Μέθοδοι.....	17
Διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PCI) .....	17
Αορτοστεφανιαία παράκαμψη (CABG) .....	18
Έκβαση.....	20
Διάγνωση.....	20
Παραμονή στη ΜΕΘ.....	25
<b>ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΘ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ</b> .....	32
<b>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	39
<b>ΣΚΟΠΟΣ</b> .....	40
<b>ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ</b> .....	40
Δείγμα της μελέτης .....	<b>40</b>
<b>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b> .....	41
<b>ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	41
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	42
Περιγραφικά αποτελέσματα.....	42
Στατιστικά αποτελέσματα.....	42
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ</b> .....	44
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	49
<b>ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b> .....	53
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	54
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	55
<b>SUMMARY</b> .....	57
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	58

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο παρατεταμένος χρόνος διασωλήνωσης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε καρδιοχειρουργική επέμβαση μπορεί να συσχετιστεί με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι ασθενείς που αποσωληνώθηκαν νωρίτερα εμφανίζουν μικρότερη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ καθώς και στο νοσοκομείο γενικότερα. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Εταιρείας Θωρακοχειρουργών υποδεικνύουν ένα χρονικό όριο 6 ωρών για την «πρώιμη αποσωλήνωση» και 24 ωρών για την «παρατεταμένη διασωλήνωση». Ο προτεινόμενος πρώιμος χρόνος αποσωλήνωσης, δηλαδή εντός 6 ωρών μετά τη διαδικασία σε σύγκριση με τις συμβατικές πρακτικές αποσωλήνωσης, έχει συσχετιστεί με μειωμένο ποσοστό λοιμώξεων, νεφρικής ανεπάρκειας, εγκεφαλικού επεισοδίου και θνησιμότητας. Ωστόσο, ο χρόνος μεταξύ 6 και 24 ωρών δεν έχει μελετηθεί επαρκώς. Οι πρόοδοι στις χειρουργικές και αναισθητικές τεχνικές δημιουργούν ενδιαφέρον για την πρώιμη αποσωλήνωση, προκειμένου να μειωθούν τα αρνητικά αποτελέσματα που σχετίζονται με την καθυστερημένη αποσωλήνωση, καθώς και τυχόν πρόσθετο κόστος.

Παρά τον προτεινόμενο πρώιμο χρόνο αποσωλήνωσης των 6 ωρών, πολλοί ασθενείς δεν πληρούν τα κριτήρια για την αποσωλήνωση την δεδομένη στιγμή. Ένας από τους λόγους είναι η καρδιοπνευμονική παράκαμψη, υπεύθυνη για την πρόκληση μιας γενικευμένης φλεγμονώδους απόκρισης (ενεργοποίηση συμπληρώματος και ουδετερόφιλων, απελευθέρωση προφλεγμονώδους μεσολαβητή) που μπορεί να οδηγήσει στο μετα-CPB σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από αύξηση του μερικού κυψελιδικού-αρτηριακού οξυγόνου, διαβαθμίσεις πίεσης, μειωμένη πνευμονική συμμόρφωση και αυξημένο εξωαγγειακό πνευμονικό υγρό. Η πρόωρη αποσωλήνωση μπορεί να έχει σοβαρές δυσμενείς συνέπειες, όπως ατελεκτασία, αναπνευστική δυσχέρεια, υπερκαπνία και υποξαιμία.

Μελέτες έχουν αναφέρει πολυάριθμες παρεμβάσεις και περιεγχειρητικά πρωτόκολλα με στόχο την τήρηση του χρονικού σημείου των 6 ωρών που εφαρμόστηκαν στις καρδιοχειρουργικές ΜΕΘ ως προσπάθεια μείωσης του χρόνου διασωλήνωσης. Η ετερογένεια του πληθυσμού των ασθενών που υποβάλλονται σε καρδιοχειρουργική επέμβαση μπορεί να έχει περιορίσει την επιτυχία των

προηγούμενων προτεινόμενων πρωτοκόλλων και μοντέλων πρόβλεψης κινδύνου. Επομένως, το σημείο καμπής στο οποίο αυξάνεται το ποσοστό των επιπλοκών δεν έχει προσδιοριστεί επαρκώς<sup>1</sup>.

Εκτός όμως από την πρώιμη αποσωλήνωση και την παρατεταμένη διασωλήνωση η περίπτωση της επαναδιασωλήνωσης μετά από μηχανικό αερισμό θεωρείται πάντα ως το χειρότερο συμβάν παρά το γεγονός ότι υπάρχουν τυπικά κριτήρια για τον απογαλακτισμό. Η ενδοτραχειακή επαναδιασωλήνωση δεν είναι ασυλήθιστη για βαρέως πάσχοντες ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση ανοιχτής καρδιάς. Η συνολική συχνότητα επαναδιασωλήνωσης σε μονάδα γενικής χειρουργικής εντατικής θεραπείας είναι 4% αλλά ποικίλλει έντονα μεταξύ 1%-13%, ανάλογα με την πορεία της υποκείμενης νόσου.

Στη βιβλιογραφία, η συχνότητα επαναδιασωλήνωσης σε ασθενείς που αποσύρθηκαν από τον μηχανικό αερισμό μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση είναι 6,6%.

Η επαναδιασωλήνωση λοιπόν, δεν σχετίζεται μόνο με αυξημένη διάρκεια μηχανικού αερισμού, αλλά αυξάνει επίσης τη διάρκεια της παραμονής στη ΜΕΘ. Η επαναδιασωλήνωση είναι γνωστό ότι είναι μια ανεξάρτητη αιτία, η οποία αυξάνει τη θνησιμότητα. Οι εν λόγω ασθενείς έχουν κακή έκβαση με ποσοστό θνησιμότητας που ξεπερνά το 30%-40%, ανεξάρτητα από την αιτία της επαναδιασωλήνωσής τους<sup>2</sup>.

**Σκοπός** της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των ευθυνόμενων παραγόντων για την παρατεταμένη διασωλήνωση καρδιοχειρουργημένων ασθενών.

Στο πρώτο μέρος της παρούσας εργασίας γίνεται αναφορά στη στεφανιαία νόσο (ορισμός, αιτιολογία, διάγνωσή της, καθώς και οι θεραπευτικές προσεγγίσεις της). Επιπλέον, γίνεται ανάλυση των καρδιοχειρουργικών παρεμβάσεων, καθώς και των αιτίων παραμονής των ασθενών για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από το αναμενόμενο στη ΜΕΘ.

Το ειδικό μέρος περιλαμβάνει τον σκοπό της μελέτης, το υλικό και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, τη στατιστική ανάλυση, τα αποτελέσματα, τη συζήτηση και τα συμπεράσματα. Στο τέλος παρατίθεται η περίληψη στην ελληνική και αγγλική γλώσσα και η βιβλιογραφία.

## **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



## ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟΣ

### Ορισμός

Η στεφανιαία νόσος χαρακτηρίζεται από επεισόδια ισχαιμίας ή υποξίας του μυοκαρδίου, που προκαλούνται από πολυπαραγοντικές καταπονήσεις (π.χ. άσκηση, συναισθηματική φόρτιση κ.α), κυρίως όμως οφείλεται στο σχηματισμό αθηρωματικών πλακών στον αυλό των στεφανιαίων αρτηριών οι οποίες οδηγούν στην παρεμπόδιση της αιματικής ροής. Επομένως, ο όρος χρησιμοποιείται για τις καταστάσεις στις οποίες λόγω μειωμένης αιμάτωσης στο στεφανιαίο αρτηριακό δίκτυο εκδηλώνεται μυοκαρδιακή ισχαιμία με ή χωρίς ταυτόχρονα μυοκαρδιακή νέκρωση και έμφρακτο. Ανάλογα με τα ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα παρουσιάζονται οι εξής δύο κατηγορίες:

- A. Έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανύψωση του ST διαστήματος (ST-Elevation Myocardial Infarction-STEMI)
- B. Οξύ στεφανιαίο σύνδρομο χωρίς ανύψωση του ST διαστήματος (Non ST-Elevation Acute coronary Syndrome, NSTEMI-ACS). Στο οποίο εντάσσεται το έμφραγμα του μυοκαρδίου χωρίς ανύψωση του ST (NSTEMI) και η ασταθής στηθάγχη. Διαχωρισμός που πραγματοποιείται με την ανίχνευση ή μη βιοδεικτών μυοκαρδιακής νέκρωσης (τροπονίνη) στο περιφερικό αίμα<sup>3</sup>.

Ο αρχικός διαχωρισμός των στεφανιαίων συνδρόμων είναι πολύ σημαντικός καθώς καθορίζει τη μελλοντική θεραπευτική αντιμετώπιση. Η στεφανιαία νόσος λοιπόν, αποτελεί την κύρια αιτία θανάτου στις ΗΠΑ και παγκοσμίως, αν και στις αρχές του 20ου αιώνα, ήταν σπανιότερη. Οι θάνατοι λόγω στεφανιαίας νόσου κορυφώθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1960 που, όμως, στη συνέχεια εμφάνισαν μείωση. Παρόλα αυτά, εξακολουθεί μέχρι και σήμερα να είναι η κύρια αιτία θανάτου σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα συμπτώματα της στεφανιαίας νόσου μπορεί να κυμαίνονται από δύσπνοια έως θωρακικό άλγος που μπορεί να διαφοροποιείται σε ένταση, διάρκεια, εντόπιση, χρονική στιγμή σε σχέση με την προσπάθεια. Αυτό το είδος πόνου ονομάζεται στηθάγχη. Συνήθως πρόκειται για οπισθοστερνικό θωρακικό άλγος που περιγράφεται σαν «σφίξιμο» «πίεση» ή «βάρος» και μπορεί να αντανακλά στα άνω άκρα, στον τράχηλο, στους ώμους, στην κάτω γνάθο ή στη μεσοπλατιαία χώρα. Αυτά τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται πιο συχνά όταν

το άτομο εκτελεί σωματική άσκηση και αυτό συμβαίνει επειδή ο καρδιακός μυς έχει ανάγκη για περισσότερο οξυγόνο. Λόγω αυτής της περίπτωσης, εκδηλώνονται τα συμπτώματα, αφού η στεφανιαία νόσος ήδη περιορίζει αρκετά τη ροή αίματος στις στεφανιαίες αρτηρίες. Το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας στο οποίο αρχίζουν να εμφανίζονται τα συμπτώματα αναφέρεται επίσης ως «κατώφλι στηθάγχης»<sup>4,5</sup>.

Οι τύποι της στηθάγχης είναι οι εξής:

- **Σταθερή στηθάγχη:** Η σταθερή στηθάγχη είναι ο πιο κοινός τύπος στηθάγχης στις ΗΠΑ. Χαρακτηρίζεται από δυσφορία στο στήθος που προκαλείται όταν υπάρχει καταπόνηση που αυξάνει το καρδιακό έργο και τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε οξυγόνο (σωματική άσκηση, συγκίνηση πλούσια γεύματα κ.α). Ο πόνος διαρκεί μερικά λεπτά και ανακουφίζεται σε ηρεμία ή με υπογλώσσια νιτρώδη φάρμακα (νιτρογλυκερίνη). Αυτή είναι συχνά μια από τις πρώτες εκδηλώσεις ή προειδοποιητικά σημάδια υποκείμενης στεφανιαίας νόσου. Εδώ, το κατώφλι στηθάγχης παραμένει αμετάβλητο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και η σοβαρότητα των συμπτωμάτων το ίδιο.
- **Ασταθής στηθάγχη:** Στην ασταθή στηθάγχη ο πόνος εμφανίζεται ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή μη εκλυτικού παράγοντα. Χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη στηθάγχη στην οποία τα συμπτώματα χειροτερεύουν ξαφνικά χωρίς καμία αλλαγή στη σωματική προσπάθεια, ακόμα και σε ηρεμία ή κατά τη διάρκεια του ύπνου. Ο πόνος μπορεί να ξεκινήσει νωρίτερα, να διαρκέσει περισσότερο, να εμφανίζεται πιο συχνά ή να γίνει πιο έντονος. Την πρώτη φορά που εμφανίζεται η στηθάγχη, ταξινομείται επίσης ως ασταθής. Σε αντίθεση με τη σταθερή στηθάγχη, η ασταθής είναι μια επείγουσα ιατρική κατάσταση. Υπάρχει κίνδυνος καρδιακής προσβολής καθώς η αρτηρία μπορεί να αποφραχθεί πλήρως χωρίς καμία προειδοποίηση<sup>6</sup>.

### **Παράγοντες κινδύνου**

Η στεφανιαία νόσος είναι μια καρδιαγγειακή διαταραχή που οφείλεται στην αθηροσκλήρωση ή σε αθηροσκληρωτικές αποφράξεις των στεφανιαίων αρτηριών. Λόγω της βλάβης του ενδοθηλίου στα αρτηριακά τοιχώματα, που προκαλείται από

διάφορους παράγοντες κινδύνου (δυσλιπιδαιμία, υπερχοληστερολαιμία, υπέρταση, κάπνισμα κ.α), πυροδοτείτε μία σειρά γεγονότων που ξεκινούν με το σχηματισμό αφρωδών κυττάρων, λιπώδους γράμμωσης και εν τέλη οδηγούν στο σχηματισμό του αθηρώματος, καταλήγοντας στη δημιουργία σταθερών και ασταθών ινώδων πλακών.

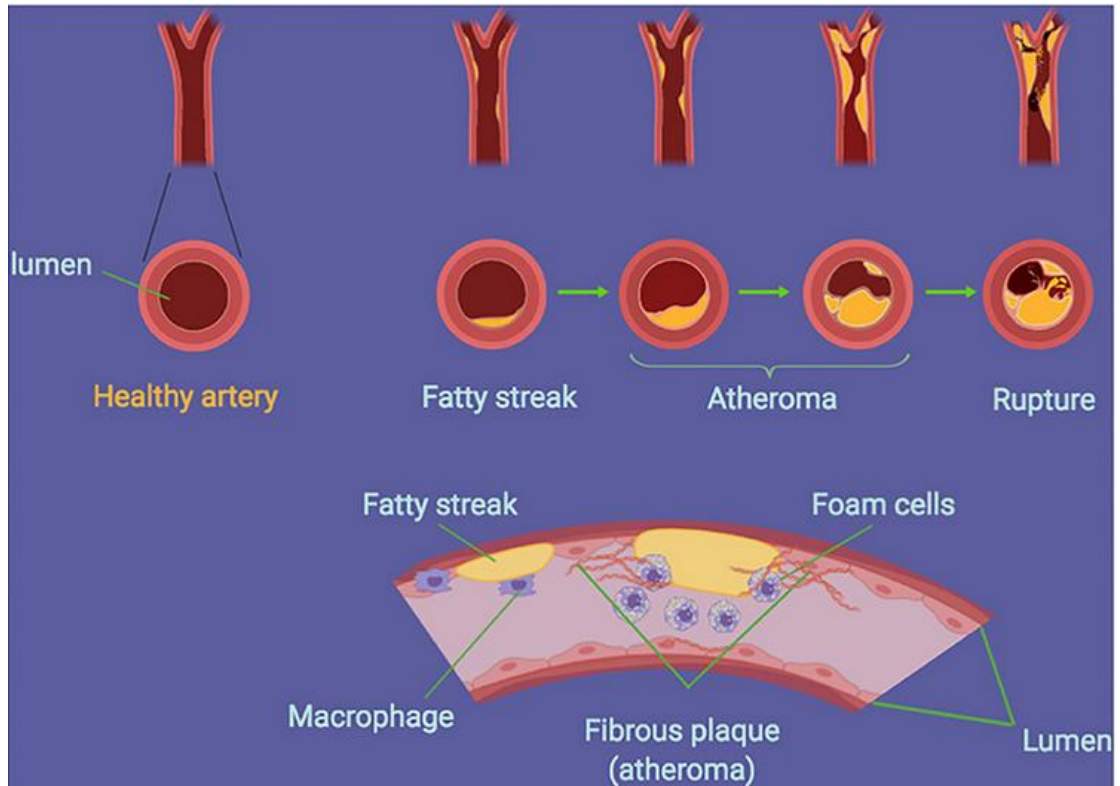
Η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία λοιπόν, συνοδεύεται από την έκφραση μορίων προσκόλλησης τα οποία διευκολύνουν τα κυκλοφορούμενα μονοκύτταρα και λευκοκύτταρα να προσκολληθούν στο ενδοθήλιο. Με τη βοήθεια της συσσώρευσης σταγονιδίων λιποπρωτεΐνης στον έσω χιτώνα των στεφανιαίων αγγείων διατηρείται και μεταδίδεται η φλεγμονώδης απόκριση. Τα λιπίδια που βρίσκονται στην κυκλοφορία του αίματος προσκολλώνται σε υδατοδιαλυτές λιποπρωτεΐνες που ονομάζονται απολιποπρωτεΐνες. Οι λιποπρωτεΐνες χαμηλής πυκνότητας (LDL) σε υψηλή συγκέντρωση έχουν την ικανότητα να διαπερνούν το διαταραγμένο ενδοθήλιο και να υφίστανται οξειδωση. Αυτή η οξειδωμένη ή τροποποιημένη LDL στη συνέχεια προσελκύει λευκοκύτταρα στον έσω χιτώνα των στεφανιαίων αγγείων, τα οποία απελευθερώνουν κυτοκίνες, που με τη σειρά τους βοηθούν στον πολλαπλασιασμό των λευκοκυττάρων.

Τα μονοκύτταρα ωριμάζουν σε μακροφάγα, όπου επίσης απελευθερώνουν κυτοκίνες, οδηγώντας έτσι στο σχηματισμό αφρωδών κυττάρων. Αυτά τα κύτταρα με αφρώδη υφή αναπαράγονται και σχηματίζουν βλάβες, οι οποίες καλούνται ως λιπώδεις γραμμώσεις/ραβδώσεις (fatty streaks). Αυτή είναι η πιο πρώιμη μορφή αλλοιώσεων που απεικονίζονται στην αθηροσκλήρωση. Ο σχηματισμός τέτοιων βλαβών πυροδοτεί σήματα που προσελκύουν λεία μυϊκά κύτταρα στη θέση των λιπιδίων ραβδώσεων.

Τα λεία μυϊκά κύτταρα στη συνέχεια πολλαπλασιάζονται και προχωρούν στην παραγωγή εξωκυττάριας ουσίας, κυρίως κολλαγόνου και πρωτεογλυκανών. Η αθηρωματική πλάκα με αυτόν τον τρόπο αρχίζει να αναπτύσσεται και δημιουργείται έτσι, περισσότερη εξωκυττάρια ουσία από τα λεία μυϊκά κύτταρα. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί στην ανάπτυξη ινώδους πλάκας από τη βλάβη που έχει λάβει χώρα. Η ινώδης αυτή πλάκα καθώς αναπτύσσεται, εισβάλλει στον αυλό του αγγείου όπου σχηματίζονται μικρά αιμοφόρα αγγεία τα οποία μπορούν να προκαλέσουν ασβεστοποίηση των πλακών. Στο τελικό στάδιο δημιουργείται μια αρκετά ανεπτυγμένη και περίπλοκη κατάσταση όπου ένα ινώδες κάλυμμα περιέχει

ένα πυρήνα πλούσιο σε λιπίδια και νεκρωμένο ιστό που μπορεί να προκαλέσει θρόμβωση<sup>7</sup>.

Στην Εικόνα 1 δίνεται μια σχηματική αναπαράσταση της δημιουργίας αθηρωματικών πλακών και της ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου.<sup>8</sup>



Εικόνα 1: Δημιουργία αθηρωματικών πλακών (Delgado-Coello, 2020)

Όσον αφορά στους παράγοντες κινδύνου που έχουν βρεθεί ότι παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου, ένας σημαντικός παράγοντας είναι το φύλο. Έχει υπολογιστεί ότι σχεδόν 1 στους 5 θανάτους ανδρών και 1 στους 10 θανάτους γυναικών μπορούν να αποδοθούν στην προσβολή από στεφανιαία νόσο. Σε γενικές γραμμές, οι γυναίκες με στεφανιαία νόσο τείνουν να έχουν χειρότερη έκβαση από τους άνδρες ασθενείς όταν δεν γίνεται προσαρμογή για άλλα χαρακτηριστικά και συννοσηρότητες. Οι γυναίκες τείνουν να παρουσιάζουν στεφανιαία νόσο σε μεγαλύτερες ηλικίες από ό,τι οι άνδρες αλλά ακόμη και όταν προσβάλλονται σε πιο νεαρές ηλικίες, φαίνεται να τείνουν να λαμβάνουν λιγότερη θεραπεία σε σχέση με αντίστοιχους άνδρες ασθενείς<sup>9</sup>.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που έχει βρεθεί ότι σχετίζεται με την ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου είναι η παχυσαρκία. Η παχυσαρκία έχει ταξινομηθεί

ως ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου, ενώ αυτό γίνεται μέσω άλλων παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με την παχυσαρκία, όπως ο διαβήτης τύπου 2, η υπέρταση, και διάφορες δυσλιπιδαιμίες, όπως τα πολύ υψηλά τριγλυκερίδια και η χαμηλή HDL (Λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας), αυξημένη LDL και απολιποπρωτεΐνη Β. Άλλοι λόγοι που δεν είναι τόσο ξεκάθαροι και έχουν σχετιστεί πιο πρόσφατα είναι η υπερινσουλιναμία, η δυσλειτουργία του ενδοθηλίου των αγγείων, διάφοροι φλεγμονώδεις δείκτες, αλλά και μια σειρά από προ-θρομβωτικούς παράγοντες (αυξημένα επίπεδα ινωδογόνου, ο παράγοντας von Willebrand, ο παράγοντας ενεργοποιημένου πλασμινογόνου-1, παράγοντες VII, VIII). Η κεντρική παχυσαρκία είναι επίσης βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη μεταβολικού συνδρόμου που από μόνος του είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου<sup>10</sup>.

Η υπέρταση έχει αναγνωριστεί ως ένας από τους σοβαρότερους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου<sup>11</sup>. Αναφέρεται συχνά ως “σιωπηλός δολοφόνος” επειδή δεν εμφανίζονται ξεκάθαρα συμπτώματα έως ότου το άτομο παρουσιάσει επιπλοκές. Η υψηλή αρτηριακή πίεση έχει μακρά ασυμπτωματική περίοδο παρά το γεγονός ότι μπορεί να υφίσταται καρδιαγγειακή βλάβη ή νεφρική ανεπάρκεια<sup>12</sup>.

Επιπρόσθετα, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 (ΣΔΤ2), έχει μια χαρακτηριστική συσχέτιση με τη στεφανιαία νόσο. Τα άτομα με διαβήτη έχουν από 2 έως 4 φορές υψηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν στεφανιαία νόσο από τα άτομα που δεν πάσχουν από ΣΔΤ2 και η καρδιαγγειακή νόσος ευθύνεται για το συντριπτικό 65-75% των θανάτων σε διαβητικά άτομα. Σημαντικό είναι να αναφερθεί, ωστόσο, ότι ο κίνδυνος θνησιμότητας όταν αυτός προσαρμόζεται ανάλογα με την ηλικία και το φύλο σε διαβητικούς ασθενείς χωρίς προϋπάρχουσα στεφανιαία νόσο βρέθηκε να είναι ίσος με αυτόν των μη διαβητικών ατόμων όταν έχει προηγηθεί σε αυτούς έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αυτά τα αξιοσημείωτα ευρήματα σχετικά με τον υψηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας έχουν οδηγήσει τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι οι υφιστάμενοι κοινοί βιοχημικοί δείκτες οι οποίοι σχετίζονται με προδιάθεση για διαβήτη και στεφανιαία νόσο με επακόλουθες συνέπειες ότι η αντίσταση στην ινσουλίνη, η σπλαχνική παχυσαρκία και η υπερβολική φλεγμονή αποτελούν τη βάση της παθοφυσιολογίας της θρομβογένεσης. Επιπλέον, ένα σύνθετο μείγμα μηχανιστικών διεργασιών όπως το οξειδωτικό στρες, η ενισχυμένη αθηρογένεση των σωματιδίων χοληστερόλης, η

ανώμαλη αγγειακή αντιδραστικότητα, η αυξημένη αιμοστατική ενεργοποίηση και η νεφρική δυσλειτουργία έχουν προταθεί ως χαρακτηριστικά του ΣΔΤ2 που μπορεί να προσδώσουν υπερβολικό κίνδυνο ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου<sup>13</sup>.

Πρωταρχικός παράγοντας κινδύνου έχει αναγνωριστεί και το κάπνισμα το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόωρη στεφανιαία αθηροσκλήρωση και στην επιτάχυνση της αθηροσκλήρωσης αυξάνοντας την οξειδωση της LDL και βλάπτοντας τη στεφανιαία ενδοθηλιακή αγγειοδιαστολή. Διάφορες μελέτες έχουν εξετάσει την επίδραση πολλαπλών παραγόντων κινδύνου, και το κάπνισμα έχει αναδειχθεί ως ένας από τους πιο σημαντικούς, αλλά σχετικές μελέτες έχουν δώσει αντικρουόμενα αποτελέσματα<sup>14</sup>.

### **Επιδημιολογία**

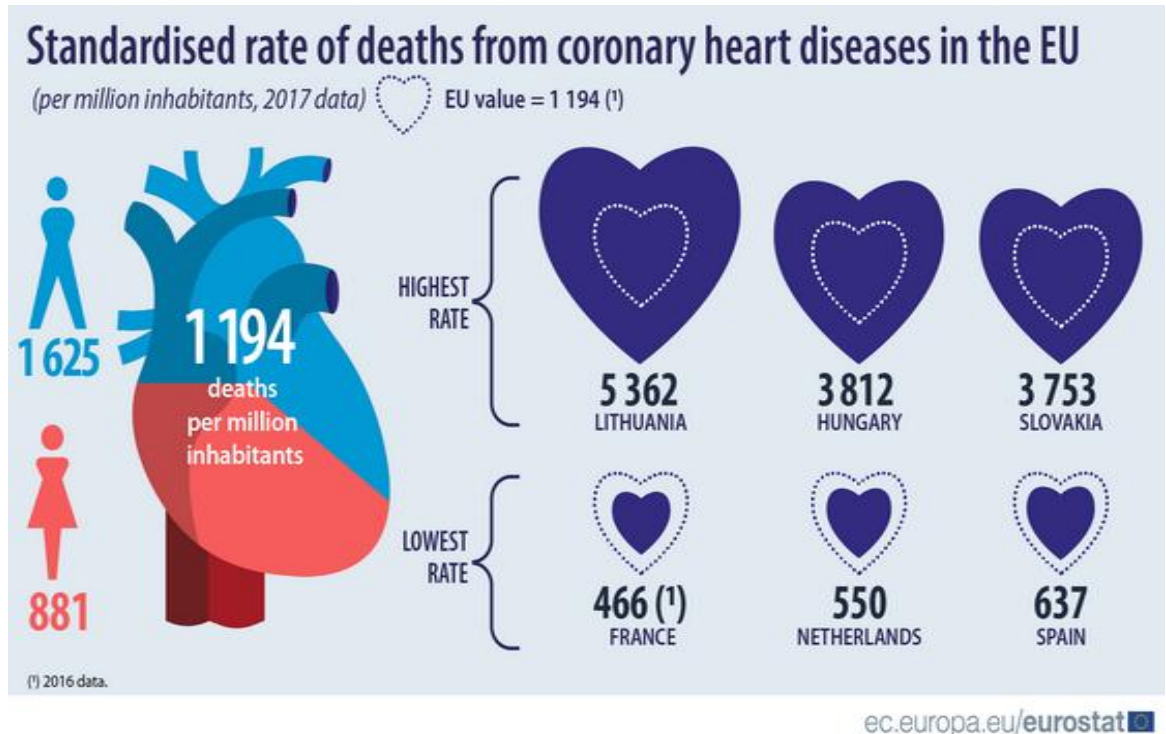
Όπως αναφέρθηκε ήδη, η στεφανιαία νόσος είναι η κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως και είναι υπεύθυνη για περίπου το 1/3 του συνόλου των θανάτων παγκοσμίως σε ηλικίες άνω των 35 ετών. Σχεδόν οι μισοί άνδρες μέσης ηλικίας και σχεδόν το 1/3 των γυναικών στο ίδιο ηλικιακό εύρος στις ανεπτυγμένες χώρες (ΗΠΑ) αναπτύσσουν κάποια από τα γνωρίσματα της νόσου<sup>15</sup>.

Το πρόβλημα όμως είναι τεράστιο και στις χώρες με μέσο ή χαμηλό εισόδημα. Στις χώρες αυτές η νόσος ευθύνεται για σχεδόν 7 εκατομμύρια θανάτους και 129 εκατομμύρια DALYs (Disability Adjusted Life Years) ετησίως. Το 2015 η στεφανιαία νόσος ευθυνόταν για 8,9 εκατομμύρια θανάτους και 164,0 εκατομμύρια DALY. Οι επιζώντες του εμφράγματος του μυοκαρδίου, που εκδηλώνεται από τη νόσο, διατρέχουν υψηλό κίνδυνο από υποτροπιάζον έμφραγμα και έχουν τουλάχιστον 5 με 6 φορές υψηλότερο ετήσιο ποσοστό θνησιμότητας σε σύγκριση με άτομα που δεν έχουν στεφανιαία νόσο. Συνολικά, το προσαρμοσμένο ως προς την ηλικία ποσοστό νοσηλείας λόγω εμφράγματος μυοκαρδίου ήταν 215/100.000 άτομα μεταξύ 1979 και 1981, και ο αριθμός αυτός αυξήθηκε μέχρι το 1987, σταθεροποιήθηκε την επόμενη δεκαετία και στη συνέχεια άρχισε να μειώνεται από το 1996 και μετά, φτάνοντας τα 242/100.000 άτομα το 2005. Ο κίνδυνος θανάτου από στεφανιαία νόσο αυξάνεται σημαντικά με τη γήρανση<sup>16</sup>.

Σε σχέση με την Ευρώπη, σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα που υφίστανται το 2016, οι θάνατοι που σημειώθηκαν ήταν 1.194 ανά 1 εκατομμύριο πολίτες, μέγεθος μειωμένο σε σχέση με το 2011 που ήταν 1.445/1.000.000. στον

ανδρικό πληθυσμό το ποσοστό ήταν ιδιαίτερα αυξημένο (1.625/1.000.000) σε σχέση με το αντίστοιχο στις γυναίκες (881/1.000.000)<sup>17</sup>.

Οι χώρες με τα υψηλότερο ποσοστό και το χαμηλότερο στην ΕΕ εμφανίζονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2: Ποσοστά θανάτου από στεφανιαία νόσο το 2016 (Eurostat, 2020)<sup>17</sup>

### Θεραπευτικές προσεγγίσεις

Η θεραπευτική προσέγγιση της στεφανιαίας νόσου έχει δύο βασικούς στόχους που σχετίζονται με την ανακούφιση των συμπτωμάτων και τη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι θεραπευτικές της προσεγγίσεις λοιπόν, έχουν να κάνουν με την αλλαγή των βλαβερών συνηθειών τρόπου ζωής που είχαν υιοθετηθεί από το άτομο, όπως η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, το κάπνισμα, οι διατροφικές του συνήθειες, αλλά και τον έλεγχο των παραγόντων κινδύνου που υπάρχουν (π.χ. σακχαρώδης διαβήτης). Η φαρμακευτική αγωγή που δίνεται στους εν λόγω ασθενείς έχει ως στόχο τη μείωση ή και την αποτροπή εμφάνισης στηθάγχης, είτε τη διαχείριση άλλων παθολογικών καταστάσεων που μπορούν να συνεισφέρουν στην εμφάνιση ή επιδείνωση της στεφανιαίας νόσου. Οι κατηγορίες των φαρμακευτικών σκευασμάτων είναι οι εξής<sup>3</sup>:

- Αναστολείς ACE (αναστολείς μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης) και β-αναστολείς.

- αποκλειστές διαύλων ασβεστίου
- φάρμακα για τη διαχείριση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα
- Μετφορμίνη
- νιτρώδη
- ρανολαζίνη
- θεραπείες με στατίνες
- θεραπείες με μη-στατίνες
- ασπιρίνη

Σημαντικό σε αυτό το σημείο να αναφερθεί, ότι η κλασσική αντι-στηθαγχική θεραπεία περιλαμβάνει τα νιτρώδη, τους β-αναστολείς και τους αποκλειστές διαύλων ασβεστίου, με τη δράσει τους να στοχεύει στη μείωση των αναγκών οξυγόνου του μυοκαρδίου. Ενώ τα αντιαιμοπεταλιακά, οι στατίνες, οι αναστολείς ACE χρησιμοποιούνται ως δευτερογενής πρόληψη με στόχο τον περιορισμό της επίπτωσης της στεφανιαίας νόσου. Καθώς συμβάλλουν στη μείωση της εξέλιξης της αθηρωματικής πλάκας, της φλεγμονής, όπως και στη διατήρηση της λειτουργίας του ενδοθηλίου, αλλά και στην πρόληψη τυχών θρόμβωσης σε ρήξη ή διάβρωση της πλάκας.

Τέλος, εκτός από τη συντηρητική αγωγή, εάν κριθεί απαραίτητο, ο ασθενής υποβάλλεται σε καρδιοχειρουργική επαναιμάτωση. Οι βασικές κατηγορίες καρδιοχειρουργικών παρεμβάσεων είναι η PCI και η CABG<sup>7,15</sup>.



## ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

### Μέθοδοι

Οι δύο μέθοδοι επαναγγείωσης που εφαρμόζονται στη στεφανιαία νόσο είναι η στεφανιαία διαδερμική αγγειοπλαστική (Percutaneous Coronary Intervention, PCI) και η επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης (Coronary Artery Bypass Graft, CABG)<sup>18</sup>. Στην ενότητα αυτή θα αναλυθούν οι δύο αυτές μέθοδοι.

### Διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PCI)

Η PCI αποτελεί τη μέθοδο επαναιμάτωσης του μυοκαρδίου κατά την οποία χρησιμοποιούνται σύρματα, μπαλόνια και στεντς (στεφανιαίες ενδοπροσθέσεις), αλλά μια ποικιλία πιο εξελιγμένων τεχνικών για τη διάνοιξη των στεφανιαίων αρτηριών στις οποίες εμφανίζεται η στένωση<sup>19</sup>.

Η PCI είναι μια επεμβατική αλλά μη εγχειρητική διαδικασία που έχει σχεδιαστεί για να διορθώσει τη στένωση ή απόφραξη της στεφανιαίας αρτηρίας, ενισχύοντας έτσι τη ροή του αίματος στον καρδιακό μυ. Η PCI είναι απαραίτητη για τη διαχείριση μιας κύριας αιτίας θνησιμότητας παγκοσμίως, της στεφανιαίας νόσου. Η μειωμένη παροχή οξυγόνου μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα στηθάγχη (θωρακικό άλγος), δύσπνοια ή ακόμα και πλήρες έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η PCI μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση της φυσιολογικής ροής του αίματος και στην ανακούφιση των συμπτωμάτων της στεφανιαίας νόσου<sup>20</sup>.



Εικόνα 3: αδρή παρουσίαση της διαδικασίας της PCI<sup>21</sup>

Οι ενδείξεις που σχετίζονται με τη σύσταση για διεξαγωγή PCI είναι οι εξής<sup>20</sup>:

- Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου με ανύψωση ST (STEMI)
  - Η πρωτογενής PCI είναι η συνιστώμενη μέθοδος επαναιμάτωσης όταν μπορεί να πραγματοποιηθεί έγκαιρα από έμπειρους χειριστές.
  - STEMI και ισχαιμικά συμπτώματα διάρκειας μικρότερης των 12 ωρών.
  - STEMI και ισχαιμικά συμπτώματα διάρκειας μικρότερης των 12 ωρών και αντενδείξεις για ινωδολυτική θεραπεία
  - Η PCI βελτιώνει την επιβίωση σε ασθενείς με σημαντική (>50%) στένωση
- Οξύ στεφανιαίο σύνδρομο χωρίς ανύψωση ST (NSTEMI/ACS)
  - Συνιστάται πρώιμη επεμβατική θεραπεία (εντός 2 ωρών από τα συμπτώματα) με επίμονη στηθάγχη, υποτροπιάζουσα στηθάγχη, συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας, νέα ή επιδεινούμενη ανεπάρκεια μιτροειδούς, αιμοδυναμική αστάθεια ή παρατεταμένη κοιλιακή ταχυκαρδία/μαρμαρυγή.
    - Η επιδείνωση των επιπέδων της τροπονίνης σημαίνει ανάγκη για έγκαιρη θεραπεία (εντός 24 ωρών)
  - Ασταθής στηθάγχη
  - Σταθερή στηθάγχη
  - Ευρήματα τεστ που υποδηλώνουν κατάσταση υψηλού κινδύνου

Η PCI, επίσης, ενδείκνυται για κρίσιμη στένωση στεφανιαίας αρτηρίας, η οποία δεν πληροί τις προϋποθέσεις για χειρουργική επέμβαση παράκαμψης στεφανιαίας αρτηρίας (CABG)<sup>20</sup>.

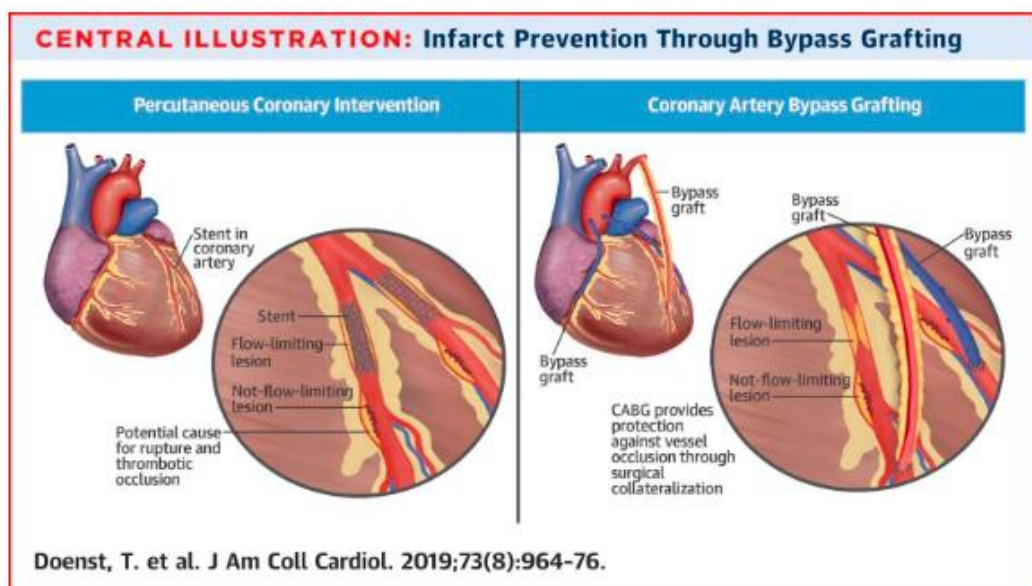
### **Αορτοστεφανιαία παράκαμψη (CABG)**

Η αορτοστεφανιαία παράκαμψη (CABG), το λεγόμενο bypass αποτελεί μια καρδιοχειρουργική επέμβαση όπου οι αθηρωματικές πλάκες που προκαλούν απόφραξη στις στεφανιαίες αρτηρίες ενός ασθενούς παρακάμπτονται μέσω φλεβικών ή αρτηριακών αγωγών. Συνηθίζεται να χρησιμοποιείται η έσω μαστική αρτηρία με σκοπό την άρδευση του προσθίου κατιόντα και φλεβικά μοσχεύματα

ώστε να παρακαμφθούν οι υπόλοιπες στεφανιαίες αρτηρίες. Το bypass αποκαθιστά τη ροή του αίματος στο ισχαιμικό μυοκάρδιο, το οποίο, με τη σειρά του, αποκαθιστά τη λειτουργία, τη βιωσιμότητα και ανακουφίζει από τα συμπτώματα στηθάγχης. Σχεδόν 400.000 χειρουργικές επεμβάσεις CABG πραγματοποιούνται κάθε χρόνο, καθιστώντας την, την πιο συχνά εκτελούμενη μείζονα χειρουργική επέμβαση, αλλά οι χειρουργικές τάσεις έχουν μειωθεί καθώς η χρήση εναλλακτικών επιλογών έχουν αυξηθεί<sup>22</sup>.

Η CABG συνιστάται γενικά όταν υπάρχουν αποφράξεις υψηλού βαθμού σε κάποια από τις κύριες στεφανιαίες αρτηρίες και/ή η PCI έχει αποτύχει να καθαρίσει τις αποφράξεις. Οι συστάσεις κατηγορίας 1 από τις κατευθυντήριες γραμμές της ACCF/AHA του 2011 είναι οι εξής<sup>22</sup>:

- Αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία με στένωση μεγαλύτερη από 50%
- Στεφανιαία νόσος τριών αγγείων μεγαλύτερη από 70% με ή χωρίς προσβολή του πρόσθιου κατιόντα κλάδου
- Νόσος δύο αγγείων: πρόσθιος κατιών κλάδος συν μία άλλη κύρια αρτηρία
- Μία ή περισσότερες σημαντικές αρτηρίες με στένωση μεγαλύτερη από 70% σε ασθενή με σημαντικά στηθαγγικά συμπτώματα παρά τη μέγιστη ιατρική θεραπεία
- Νόσος ενός αγγείου μεγαλύτερη από 70% σε επιζώντα αιφνίδιου καρδιακού θανάτου με κοιλιακή ταχυκαρδία σχετιζόμενη με ισχαιμία



Εικόνα 4: Διαφοροποίηση διαδικασίας PCI και CABG<sup>23</sup>.

## **Έκβαση**

Έχουν διεξαχθεί πληθώρα ερευνών που συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα των PCI και CABG, καθώς και την έκβασή τους σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Στην έρευνα Arterial Revascularization Therapies Study (ARTS) διεξήχθη τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη για την σύγκριση των εκβάσεων της επαναγγείωσης μεταξύ CABG και PCI μετά από 5 έτη. Συμμετείχαν 1205 ασθενείς οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε 2 ομάδες που είτε υπεβλήθησαν σε CABG είτε σε PCI. Η πρωτογενής έκβαση είναι το άτομο να μην προσβληθεί από κάποιο σοβαρό καρδιαγγειακό επεισόδιο (MACCE) στο 1<sup>ο</sup> έτος και έπειτα το δευτερεύον είναι στα 5 έτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα 5 έτη δεν υπήρξε ιδιαίτερη διαφορά στη θνησιμότητα μεταξύ των δύο επεμβάσεων σε ασθενείς με πολυαγγειακή νόσο. Συνολικά, όμως, η πιθανότητα προσβολής από MACCE στην PCI ήταν αυξημένη, συνεπώς και η ανάγκη για επαναιμάτωση<sup>24</sup>.

Στην έρευνα CARDia (Coronary Artery Revascularization in Diabetes) διεξήχθη επίσης τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη σε 510 διαβητικούς ασθενείς που είχαν είτε πολυαγγειακή νόσο είτε επιπλεγμένη μονοαγγειακή νόσο. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν για PCI ή CABG, όπου η πρωτογενής έκβαση που εξεταζόταν ήταν η θνησιμότητα από κάθε αίτιο, αλλά και το έμφραγμα και το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ενώ δευτερογενή ήταν η ανάγκη επαναιμάτωσης. Τα αποτελέσματα μετά από ένα έτος έδειξαν ότι στην ομάδα PCI η θνητότητα, η πιθανότητα εμφράγματος αλλά και εγκεφαλικού ήταν υψηλότερη, όμως όταν γίνεται σύγκριση με ασθενείς στους οποίους τοποθετήθηκαν στεντς με εκλυόμενη φαρμακευτική ουσία (drug eluting stents) τα αποτελέσματα αντιστρέφονται<sup>25</sup>.

## **Διάγνωση**

Η διαγνωστική προσέγγιση σε έναν ασθενή με υποψία στεφανιαίας νόσου μπορεί να περιγραφεί ως μια σειρά από συγκεκριμένα διαδοχικά βήματα. Ένα 1<sup>ο</sup> βήμα είναι η αξιολόγηση των συμπτωμάτων και των σημείων, ώστε να προκύψει αποκλεισμός ασθενών με πιθανή ασταθή στηθάγχη ή άλλες μορφές οξέος στεφανιαίου συνδρόμου. Το 2<sup>ο</sup> βήμα είναι η αξιολόγηση της γενικής κατάστασης και της ποιότητας ζωής του ασθενούς. Εξετάζονται συννοσηρότητες και άλλες πιθανές αιτίες των συμπτωμάτων που δυνητικά επηρεάζουν τις θεραπευτικές αποφάσεις. Το 3<sup>ο</sup> βήμα περιλαμβάνει βασική δοκιμή και αξιολόγηση της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας<sup>26</sup>.

Η στεφανιαία αγγειογραφία αποτελεί τη βασική διαγνωστική μέθοδο για τη διάγνωση της στεφανιαίας νόσου. Η οπτική τομογραφία συνοχής, το ενδοαγγειακό υπερηχογράφημα, η κλασματική εφεδρεία ροής, η αξονική υπολογιστική αγγειογραφία και η μαγνητική τομογραφία καρδιάς αποτελούν πιο νέες διαγνωστικές μέθοδοι οι οποίες παρέχουν επιπλέον πληροφορίες σε σχέση με την οπτική απεικόνιση στεφανιαίας στένωσης και παρέχουν πληροφορίες για τα κοκκώδη χαρακτηριστικά των στεφανιαίων βλαβών και την επίδραση στο μυοκάρδιο<sup>27</sup>.

Στο 4<sup>ο</sup> βήμα, εκτιμάται η προ-δοκιμαστική πιθανότητα (pre-test possibility) και η κλινική πιθανότητα αποφρακτικής στεφανιαίας νόσου, σε αυτή τη βάση, πραγματοποιούνται στρατηγικές διαγνωστικής εξέτασης, είτε μη επεμβατικές είτε επεμβατικές, σε επιλεγμένους ασθενείς προκειμένου να τεθεί η διάγνωση της στεφανιαίας νόσου (5<sup>ο</sup> βήμα).

Μόλις επιβεβαιωθεί η διάγνωση της αποφρακτικής στεφανιαίας νόσου, έπειτα προσδιορίζεται ο κίνδυνος συμβάντος στον ασθενή αυτό (βήμα 6<sup>ο</sup>). Η εκτίμηση του κινδύνου έχει σημαντικό αντίκτυπο στις θεραπευτικές αποφάσεις, ιδιαίτερα στο να εντοπιστούν ασθενείς που έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα προσβολής και που δύνανται να ωφεληθούν από την επαναγγείωση πέρα από τη βελτίωση των συμπτωμάτων. Συνιστάται η διαστρωμάτωση κινδύνου συμβάντων με βάση την κλινική εκτίμηση και τα αποτελέσματα της διαγνωστικής δοκιμασίας που χρησιμοποιήθηκε αρχικά για τη διάγνωση της στεφανιαίας νόσου. Ένα σημαντικό μέρος της εκτίμησης κινδύνου είναι η αξιολόγηση του κλάσματος εξώθησης της αριστερής κοιλίας με ηχοκαρδιογράφημα. Η συστολική λειτουργία μπορεί να μειωθεί χωρίς μείωση του κλάσματος εξώθησης και η μειωμένη συνολική διαμήκης καταπόνηση (GLS) κατά >2 τυπικές αποκλίσεις από την χαμηλότερη κανονική τιμή αναφοράς έχει δείξει αυξητική τιμή στην αξιολόγηση κινδύνου ασθενών με χρόνια στεφανιαία νοσήματα, ειδικά σε αυτούς με κλάσμα εξώθησης αριστερής κοιλίας <35%<sup>28</sup>.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συστάσεις για απεικόνιση στις κατευθυντήριες γραμμές της ESC 2019 για τη διαχείριση των χρόνιων στεφανιαίων συνδρόμων.

<b>Recommendations on risk assessment</b>		
Risk stratification is recommended based on clinical assessment and the result of the diagnostic test initially employed to diagnose CAD.	I	B
Resting echocardiography is recommended to quantify LV function in all patients with suspected CAD.	I	C
Risk stratification, preferably using stress imaging or coronary CTA (if permitted by local expertise and availability), or alternatively exercise stress ECG (if significant exercise can be performed and the ECG is amenable to the identification of ischaemic changes), is recommended in patients with suspected or newly diagnosed CAD.	I	B
In symptomatic patients with a high-risk clinical profile, ICA complemented by invasive physiological guidance (FFR) is recommended for cardiovascular risk stratification, particularly if the symptoms are responding inadequately to medical treatment and revascularization is considered for improvement of prognosis.	I	A
In patients with mild or no symptoms, ICA complemented by invasive physiological guidance (FFR/iwFR) is recommended for patients on medical treatment, in whom non-invasive risk stratification indicates a high event risk and revascularization is considered for improvement of prognosis.	I	A
ICA complemented by invasive physiological guidance (FFR) should be considered for risk-stratification purposes in patients with inconclusive or conflicting results from non-invasive testing.	IIa	B
If coronary CTA is available for event risk stratification, additional stress imaging should be performed before the referral of a patient with few/no symptoms for ICA.	IIa	B
Echocardiographic assessment of global longitudinal strain provides incremental information to LVEF and may be considered when LVEF is >35%.	IIb	B
Intravascular ultrasound may be considered for the risk stratification of patients with intermediate LM stenosis.	IIb	B
ICA is not recommended solely for risk stratification.	III	C

<b>Recommendations for patients with a long-standing diagnosis of chronic coronary syndromes</b>		
<b>Asymptomatic patients</b>		
In patients with mild or no symptoms receiving medical treatment in whom non-invasive risk stratification indicates a high risk, and for whom revascularization is considered for improvement of prognosis, invasive coronary angiography (with FFR when necessary) is recommended.	I	C
Coronary CTA is not recommended as a routine follow-up test for patients with established CAD.	III	C
Invasive coronary angiography is not recommended solely for risk stratification.	III	C
<b>Symptomatic patients</b>		
Risk stratification is recommended in patients with new or worsening symptom levels, preferably using stress imaging or, alternatively, exercise stress ECG	I	B
Invasive coronary angiography (with FFR/iwFR when necessary) is recommended for risk stratification in patients with severe CAD, particularly if the symptoms are refractory to medical treatment or if they have a high-risk clinical profile.	I	C
<b>Investigations in patients with suspected coronary microvascular angina</b>		
Transthoracic Doppler of the LAD, CMR, and PET may be considered for non-invasive assessment of CFR.	IIb	B
<b>Recommendations for investigations in patients with suspected vasospastic angina</b>		
Invasive angiography or coronary CTA is recommended in patients with characteristic episodic resting angina and ST-segment changes, which resolve with nitrates and/or calcium antagonists, to determine the extent of underlying coronary disease.	I	C
<b>Screening for coronary artery disease in asymptomatic subjects</b>		
Assessment of coronary artery calcium score with computed tomography may be considered as a risk modifier in the cardiovascular risk assessment of asymptomatic subjects.	IIb	B
Atherosclerotic plaque detection by carotid artery ultrasound may be considered as a risk modifier in the cardiovascular risk assessment of asymptomatic subjects.	IIb	B
In high-risk asymptomatic adults (with diabetes, a strong family history of CAD, or when previous risk-assessment tests suggest a high risk of CAD), functional imaging or coronary CTA may be considered for cardiovascular risk assessment.	IIb	C
Carotid ultrasound IMT for cardiovascular risk assessment is not recommended	III	A
In low-risk non-diabetic asymptomatic adults, coronary CTA or functional imaging for ischaemia are not indicated for further diagnostic assessment.	III	C
<b>Resting echocardiography and CMR in initial diagnostic management of patients with suspected CAD</b>		
A resting transthoracic echocardiogram is recommended in all patients for: a) Exclusion of alternative causes of angina; b) Identification of regional wall-motion abnormalities suggestive of CAD; c) Measurement of LVEF for risk-stratification purpose; d) Evaluation of diastolic function.	I	B
Ultrasound of the carotid arteries should be considered, and be performed by adequately trained clinicians, to detect plaque in patients with suspected CCS without known atherosclerotic disease.	IIa	C
CMR may be considered in patients with an inconclusive echocardiographic test.	IIb	C
<b>Chest X-ray in initial diagnostic management of patients with suspected CAD</b>		
Chest X-ray is recommended for patients with an atypical presentation, signs and symptoms of HF, or suspicion of pulmonary disease.	I	C

<b>Use of diagnostic imaging tests in initial diagnostic management of symptomatic patients with suspected CAD</b>		
Non-invasive functional imaging for myocardial ischaemia or coronary CTA is recommended as the initial test for diagnosing CAD in symptomatic patients in whom obstructive CAD cannot be excluded by clinical assessment alone.	I	B
It is recommended that selection of the initial non-invasive diagnostic test is done based on clinical likelihood of CAD and other patient characteristics that influence test performance, local expertise, and the availability of tests.	I	C
Functional imaging for myocardial ischaemia is recommended if coronary CTA has shown CAD of uncertain functional significance or is not diagnostic.	I	B
Invasive angiography is recommended as an alternative test to diagnose CAD in patients with a high clinical likelihood, severe symptoms refractory to medical therapy or typical angina at a low level of exercise, and clinical evaluation that indicates high event risk. Invasive functional assessment must be available and used to evaluate stenoses before revascularization, unless very high grade (>90% diameter stenosis).	I	B
Invasive coronary angiography with the availability of invasive functional evaluation should be considered for confirmation of the diagnosis of CAD in patients with an uncertain diagnosis on non-invasive testing.	IIa	B
Coronary CTA should be considered as an alternative to invasive angiography if another non-invasive test is equivocal or non-diagnostic.	IIa	C
Coronary CTA is not recommended when extensive coronary calcification, irregular heart rate, significant obesity, inability to cooperate with breath-hold commands, or any other conditions make obtaining good image quality unlikely.	III	C
Coronary calcium detection by CT is not recommended to identify individuals with obstructive CAD.	III	C
<b>Performing exercise electrocardiogram in the initial diagnostic management of patients with suspected CAD</b>		
Exercise ECG is recommended for assessment of exercise tolerance, symptoms, arrhythmias, blood pressure response, and event risk in selected patients.	I	C
Exercise ECG may be considered as an alternative test to rule in or rule out CAD when non-invasive imaging is not available.	IIb	B
Exercise ECG may be considered in patients on treatment to evaluate control of symptoms and ischaemia.	IIb	C
Exercise ECG is not recommended for diagnostic purposes in patients with $\geq 0.1$ mV ST-segment depression on resting ECG or who are being treated with digitalis.	III	C

Εικόνα 5: Σύνοψη συστάσεων για απεικόνιση στις κατευθυντήριες γραμμές της ESC 2019 για τη διαχείριση των χρόνιων στεφανιαίων συνδρόμων<sup>26</sup>

Όταν λοιπόν, οι επαγγελματίες υγείας καλούνται να αντιμετωπίσουν ένα μη διαγνωσμένο ακόμα, περιστατικό στεφανιαίας νόσου πρέπει εντός 10 λεπτών να έχουν προβεί στα ακόλουθα:

- Εκτίμηση των χαρακτηριστικών του άλγους (τυπική-άτυπη συμπτωματολογία).



- Αξιολόγηση πιθανότητας υποκείμενης στεφανιαίας νόσου (προηγούμενο PTCA/CABG, παράγοντες κινδύνου)
- Πραγματοποίηση ηλεκτροκαρδιογραφήματος
- Εκτίμηση αιμοδυναμικής κατάστασης
- Εργαστηριακές εξετάσεις (αιμοληψία που περιλαμβάνει μέτρηση τροπονίνης, κρεατινίνης, αιμοσφαιρίνης, σακχάρου, λευκών αιμοσφαιρίων και αιμοπεταλίων).

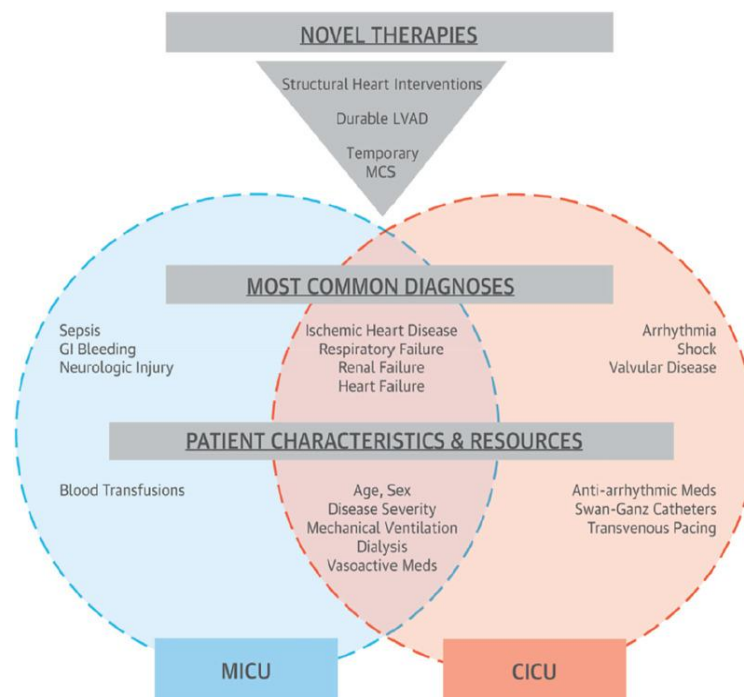
### **Παραμονή στη ΜΕΘ**

Η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) συνιστά ένα αυτόνομο και πολυδύναμο διακριτό τμήμα εντός της νοσοκομειακής μονάδας, στόχος του οποίου αποτελεί η παροχή κατάλληλων υπηρεσιών υγείας στους ασθενείς, με τη συμβολή εξειδικευμένου ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και τη χρήση εξελιγμένου εξοπλισμού. Ειδικότερα, εντός της ΜΕΘ τελείται η συνεχής και αδιάκοπη νοσηλεία ασθενών, των οποίων κρίνεται καίρια η συνεχής και επί 24ώρου παρακολούθησή τους, επιχειρώντας την άμεση υποστήριξη της λειτουργικότητας του οργανισμού τους<sup>28</sup>.

Κύριος σκοπός της ΜΕΘ αποτελεί συνεπώς, η παροχή εντατικής φροντίδας στους ασθενείς που νοσηλεύονται εντός αυτής, επιδιώκοντας τη σταθεροποίηση της κατάστασης της υγείας και την προαγωγή της ευεξίας τους, με κύριο μέλημα την υποστήριξη της επαρκούς ανάρρωσής τους και την τελική τους αποχώρηση από το χώρο της νοσοκομειακής μονάδας, στη μέγιστη δυνατή κατάσταση λειτουργικότητας. Κατά συνέπεια, είναι σαφές ότι εντός της ΜΕΘ τελείται η υλοποίηση ενός συνόλου προχωρημένων και επειγουσών υπηρεσιών υγείας, εντός ενός κατάλληλα διαμορφωμένου χώρου, του οποίου η δομή και η οργάνωση διασφαλίζει την παροχή φροντίδας και υποστήριξης, ή και την προσωρινή υποκατάσταση τμήματος, ή και του συνόλου των ζωτικών λειτουργιών ασθενών, οι οποίοι αντιμετωπίζουν σαφή κίνδυνο να καταλήξουν ή να υποστούν ανεπανόρθωτες και μόνιμες βλάβες στην υγεία τους<sup>29</sup>.

Η Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ διαφοροποιείται αισθητά από την Γενική ΜΕΘ, καθώς στην πράξη αποτελεί την εξέλιξη των μονάδων καρδιαγγειακής φροντίδας, και εντός αυτής νοσηλεύονται, πέραν των οξέων αγγειακών συνδρόμων, περιστατικά ποικίλων καρδιαγγειακών νοσημάτων και καταστάσεων. Ένα σύνολο κριτηρίων εφαρμόζεται προκειμένου να διευκρινισθεί η αναγκαιότητα νοσηλείας

του καρδιαγγειακού ασθενούς εντός της ΜΕΘ, με κυριότερα τον εντοπισμό μεταβολών σε καταγεγραμμένες λειτουργικές τιμές του, έναντι των φυσιολογικών παραμέτρων. Οι διαγνώσεις, σύμφωνα με τις οποίες κρίνεται αναγκαία η παροχή εντατικής φροντίδας, συνάδουν με καθορισμένες κλινικές καταστάσεις ή νοσήματα και συνεκτιμώνται κατά τον προσδιορισμό της αναγκαιότητας της εισόδου του ασθενή εντός της ΜΕΘ. Μεταξύ των κυριότερων περιστατικών, που αφορούν το καρδιαγγειακό σύστημα, συμπεριλαμβάνεται ένα πλήθος διαγνώσεων, με βασικότερες το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου και η ακόλουθη εκδήλωση επιπλοκών, η καδριογενής καταπληξία, η εκδήλωση αρρυθμιών, που απαιτούν την συχνή αιμοδυναμική παρακολούθηση και παροχή άμεσης ιατρικής παρέμβασης, αλλά και η εκδήλωση οξείας συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας συνοδευόμενης από αναπνευστική ανεπάρκεια και η ακόλουθη ανάγκη παροχής αιμοδυναμικής υποστήριξης<sup>27</sup>. Ομοίως σημαντικές κλινικές εκδηλώσεις αποτελούν η παρουσία υπερτασικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, η εκδήλωση ασταθούς στηθάγχης, ιδίως εάν συνοδεύεται από την παρουσία αρρυθμιών, αιμοδυναμικής αστάθειας ή έντονου και επίμονου άλγους στο στήθος. Σε παραμονή στη ΜΕΘ οδηγεί επίσης η καρδιακή ανακοπή, το διαχωριστικό ανεύρυσμα αορτής, ο καρδιακός επιπωματισμός και ο πλήρης κολποκοιλιακός αποκλεισμός<sup>30</sup>.



Εικόνα 5: Πιθανές διαφορές και ομοιότητες μεταξύ της Γενικής ΜΕΘ (ICU) και της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ (CICU)<sup>31</sup>

Παράλληλα ένα σύνολο χειρουργικών καταστάσεων δύναται να αποτελέσουν βασικό κριτήριο της εισαγωγής του ασθενούς στη ΜΕΘ, με τους μετεγχειρητικούς ασθενείς να έχουν σαφή ανάγκη από την παροχή εκτεταμένης νοσηλευτικής φροντίδας, την λήψη αναπνευστικής υποστήριξης ή την συνεχή αιμοδυναμική παρακολούθηση. Μεταξύ των ανωτέρω συγκαταλέγονται οι καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις, κατά τις οποίες οι ασθενείς, είτε είναι επιρρεπείς σε σημαντικές επιπλοκές η διαχείριση των οποίων απαιτεί άμεση παρέμβαση, είτε η κατάσταση τους κρίνεται κρίσιμη και απαιτείται η συνεχής παρακολούθηση των ζωτικών τους σημείων και η ταυτόχρονη χορήγηση ενδοφλέβιας φαρμακευτικής αγωγής<sup>32</sup>. Σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ και της Γενικής ΜΕΘ καταγράφονται κατά τη διαλογή των ασθενών, καθώς απαγορεύεται ρητώς η νοσηλεία εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ περιστατικών προερχόμενων από το χώρο της γενικής χειρουργικής, ιδίως εάν πρόκειται για ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε εντερεκτομή και παγκρεατίτιδα, οπότε και αποφεύγεται η παραμονή τους στο χώρο με ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε αντικατάσταση βαλβίδας<sup>30</sup>.

Κατά τη μεταφορά του ασθενούς από το χώρο του χειρουργείου στην Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ ακολουθείται μια καθορισμένη διαδικασία, με τον ασθενή να βρίσκεται τοποθετημένος σε ειδική κλίνη, η οποία είναι εφοδιασμένη με φιάλη οξυγόνου, προκειμένου να διασφαλισθεί η συνεχής παροχή αυτού, αλλά και η υποστήριξη της αναπνοής του με τη χρήση της συσκευής Ambu. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, κρίνεται αναγκαία η συνεχής παρακολούθηση της αρτηριακής του πίεσης με τη χρήση μανόμετρου, το οποίο είναι συνδεδεμένο με την αρτηριακή γραμμή, ή εφόσον διατίθεται, δύναται να εφαρμοσθεί φορητό monitor παρακολούθησης, το οποίο βρίσκεται προσαρμοσμένο επί της κλίνης του ασθενή<sup>31</sup>. Η ενδοφλέβια έγχυση των χορηγούμενων μετά τη χειρουργική επέμβαση φαρμακευτικών ουσιών συνεχίζεται, ιδίως σε ό,τι αφορά την χορήγηση των ινοτρόπων, τα οποία ο ασθενής κρίνεται αναγκαίο να λαμβάνει σταθερά. Συσκευές μηχανικής υποστήριξης της κυκλοφορίας, σε περιπτώσεις που απαιτείται, ή σε περιπτώσεις που η κατάσταση του ασθενή προϋποθέτει τη συνεχή υποστήριξη του μέσω ενδοαρτικού ασκού, οφείλουν να ακολουθήσουν τον ασθενή εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ, διασφαλίζοντας τη συνεχή λειτουργία τους κατά τη μεταφορά του<sup>33</sup>.

Εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ επιχειρείται η υποστήριξη της λειτουργίας των διαφόρων επιμέρους οργανικών συστημάτων, με απώτερο στόχο την διατήρηση της δυναμικής τους και συνεπώς την προαγωγή της υγείας του ασθενούς. Ειδικότερα, σημαντική κρίνεται η υποστήριξη του αναπνευστικού συστήματος, μέσω της στήριξης της αναπνευστικής λειτουργίας, με την μορφή και τη διάρκεια αυτής να καθορίζονται με βάση την αιμοδυναμική κατάσταση του εκάστοτε ασθενούς, αλλά και με βάση τις υλοποιούμενες μετρήσεις των αερίων του αρτηριακού αίματος. Ανάλογα με την μορφή της πρότερης αναισθησίας διαφοροποιείται και ο χρόνος παροχής μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής<sup>28</sup>. Παράλληλα, επιδιώκοντας τη βέλτιστη διαχείρισή του και την ταχεία του ανάρρωση, κρίνεται αναγκαία η συχνή εκτίμηση της λειτουργικότητας του τραχειοβρογχικού δένδρου, με τον επιμελή καθαρισμό αυτού από το σύνολο των συγκεντρωμένων εκκριμάτων, μέσω της υλοποίησης αναρροφήσεων και την ταυτόχρονη χρήση βλεννολυτικών και βρογχοδιασταλτικών φαρμακευτικών ουσιών. Επιπλέον, μέσω τακτικού ελέγχου των αερίων του αρτηριακού αίματος επιχειρείται η αξιολόγηση της οξεοβασικής ισορροπίας, με κύριο μέλημα την άμεση διαχείριση των εγειρόμενων διαταραχών της<sup>34</sup>.

Αν και με την νοσηλεία του πάσχοντα εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ διασφαλίζεται η άμεση υποστήριξη της αναπνευστικής του λειτουργίας, με την τοποθέτηση αναπνευστήρα και την πλήρη καταστολή της αυτόνομης λειτουργίας της αναπνοής, σταδιακά επιχειρείται να αποδεσμευτεί από τον αναπνευστήρα και να αποσωληνωθεί. Βασικό κριτήριο αυτού, αποτελεί η διασφάλιση της αιμοδυναμικής του σταθερότητας και η καταγραφή επαρκών τιμών των αερίων του αίματος, καθώς και η επαρκής μηχανική λειτουργία της αναπνοής<sup>35</sup>.

Εξίσου σημαντικός αναδεικνύεται ο συνεχής έλεγχος της θερμοκρασίας, κατά την παραμονή του ασθενούς στην Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ, με δεδομένο ότι γενικευμένη αύξηση αυτής αποτελεί ένδειξη εκδήλωσης και εξέλιξης πιθανών λοιμώξεων, με σοβαρές επιπτώσεις στην πορεία της υγείας του. Σε όμοιο πλαίσιο τελείται και ο έλεγχος της λειτουργικότητας του Κεντρικού και Περιφερικού Νευρικού Συστήματος, με την αξιολόγηση της νευρολογικής του εικόνας και την καταγραφή των επιπέδων λειτουργικότητας, με την παρέλευση του χρόνου της προβλεπόμενης δράσης των αναισθητικών φαρμακευτικών ουσιών<sup>36</sup>.

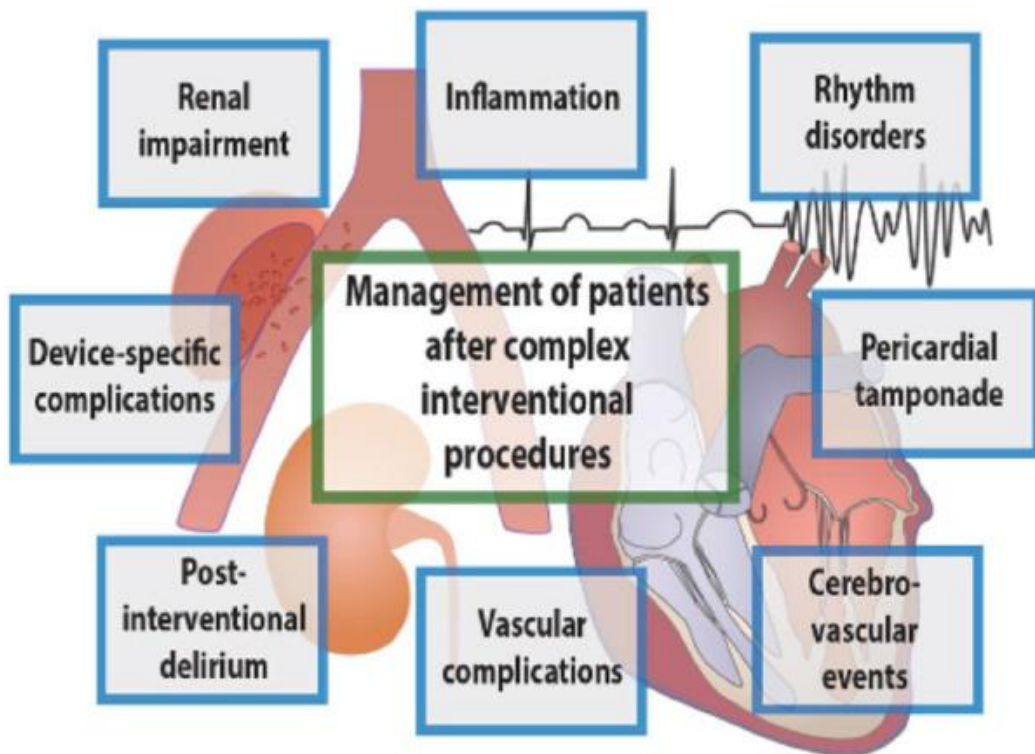
Δεν αποκλείεται η εκδήλωση εστιακών νευρολογικών διαταραχών, κυρίως σε καρδιοχειρουργημένους ασθενείς μεγάλης ηλικίας, οι οποίοι παρουσιάζουν

σημαντικά προβλήματα, όπως υπέρταση, μειωμένη μυοκαρδιακή λειτουργία, περιφερική αγγειακή νόσο ή έχουν υποβληθεί σε σύνθετες καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Εκδηλώσεις εστιακών νευρολογικών διαταραχών αποτελούν η αφασία, η εμφάνιση οπτικών διαταραχών, η δυσαρθρία, ενώ ομοίως διαδεδομένη είναι η παρουσία σημείων ημιπάρεσης ή ημιπληγίας. Η πρόκληση αυτών οφείλεται στην παρουσία εγκεφαλικών εμβολών, φλεγμονής και υποάρδευσης με τον έλεγχο αυτών να κρίνεται βασικός για τη διασφάλιση της ομαλής πορείας του ασθενούς<sup>37</sup>.

Η υποστήριξη του κυκλοφορικού συστήματος του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς επίσης επιχειρείται εντός της ΜΕΘ, μέσω του ελέγχου της πορείας του και της εκτίμησης ενός συνόλου αιμοδυναμικών παραμέτρων. Η συνεχής ηλεκτροκαρδιογραφική παρακολούθησή του δύναται να επιτρέψει τον άμεσο εντοπισμό πιθανών διαταραχών, με κύριες μεταξύ αυτών τις ισχαιμικές μεταβολές. Ένα σύνολο πιθανών διαταραχών αξιολογείται, όπως είναι οι κολπικές έκτακτες συστολές, η φλεβοκομβική βραδυκαρδία και η πιθανή παρουσία κολπικής μαρμαρυγής. Η αιμοδυναμική παρακολούθηση του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς συνεπάγεται τη συνεχή εκτίμηση της κεντρικής φλεβικής και αρτηριακής του πίεσης, καθώς και της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας και των πνευμονικών τριχοειδών<sup>34</sup>. Συγχρόνως υλοποιείται δι-οισοφάγειο υπερηχογράφημα, με στόχο τον έλεγχο εις βάθος των καρδιακών κοιλοτήτων και των μεγάλων αγγείων της καρδιάς. Πρόκειται για αναγκαία ειδική εξέταση, καθώς μέσω αυτής δύναται να ληφθεί η πλήρης ανατομική απεικόνιση της καρδιάς, σημείο το οποίο αδυνατεί να αποδοθεί ευκρινώς μέσω της χρήσης διαθωρακικού υπερήχου<sup>38</sup>.

Η διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των νεφρών κρίνεται βασική στην πορεία της εξέλιξης του ασθενούς, με την αξιολόγηση του ουροποιητικού συστήματος να περικλείει τον έλεγχο του ρυθμού διούρησης, εκτίμηση η οποία συνιστά δείκτη ομαλής νεφρικής λειτουργίας. Θα πρέπει όμως να τονισθεί ότι η μείωση του ρυθμού διούρησης δύναται να οφείλεται σε ένα σύνολο παραγόντων, όπως στην χαμηλή καρδιακή παροχή ή στην ελάττωση του όγκου των υγρών ενδοαγγειακά, δίχως να αποτελεί αποκλειστική ένδειξη της διατάραξης της νεφρικής λειτουργίας. Η σαφή αποτύπωση των επιπέδων νεφρικής λειτουργικότητας και των αιτιών της μειωμένης διούρησης μπορεί να αξιολογηθεί με εγκυρότητα με τη χρήση απευθείας μετρήσεων της καρδιακής παροχής και της ταυτόχρονης αξιολόγησης των απωλειών αίματος, συνδυαζόμενη με την καταγραφή των επιπέδων κρεατινίνης, ουρίας και καλίου<sup>36</sup>.

Συστηματικός οφείλει να είναι ο έλεγχος και της ηπατικής λειτουργίας του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς, μέσω της διενέργειας κλινικής εκτίμησης, αλλά και της υλοποίησης εργαστηριακών εξετάσεων αίματος και ούρων, με σκοπό τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των τρανσαμινασών, της χολερυθρίνης, της αλκαλικής φωσφατάσης, των λευκωμάτων του ορού και του χρόνου προθρομβίνης. Η συνεχής εκτίμηση της λειτουργικότητας του ήπατος, καθώς και των νεφρών, δύναται να αποτρέψει την επιβάρυνση τους λόγω των χορηγούμενων φαρμακευτικών ουσιών, επιτρέποντας την άμεση παρέμβαση και αντιμετώπιση των εντοπιζόμενων διαταραχών, διασφαλίζοντας συνεπώς την επιτυχή απομάκρυνση των μεταβολικών προϊόντων, των οποίων η κατακράτηση, σε περιπτώσεις νεφρικής ή ηπατικής δυσλειτουργίας, επιβαρύνει τον οργανισμό του ασθενούς, με σαφείς επιπτώσεις στην πορεία της υγείας του<sup>39</sup>.



Εικόνα 6: Πιθανές επιπλοκές των οποίων η διαχείριση επιχειρείται εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ <sup>31</sup>

Κατά τη παρακολούθηση του πάσχοντα, έπειτα από την υποβολή του σε καρδιοχειρουργική επέμβαση, κρίνεται αναγκαία η πλήρης προσέγγιση και κατανόηση της φύσης της υφιστάμενης καρδιαγγειακής νόσου, των ποικίλων διαταραχών και των προβλημάτων που ίσως να επιφέρει η καρδιοχειρουργική

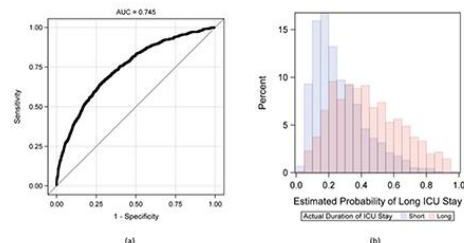
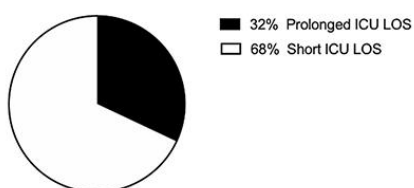
επέμβαση, αλλά και των πιθανών εγειρόμενων επιπλοκών, συνθήκη η οποία συνεπάγεται την ολιστική συστηματική του παρακολούθηση και υποστήριξη. Κατά την παραμονή του στην Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ, επιχειρείται η διασφάλιση της αιμοδυναμικής του σταθερότητας, η πλήρης νευρολογική του ανάνηψη και η αποκατάσταση των εντοπιζόμενων διαταραχών στο πεδίο της πήξης, με απώτερο μέλημα την μεταφορά του, κατά το ταχύτερο δυνατό, από τη ΜΕΘ στο τμήμα νοσηλείας<sup>37</sup>. Ομοίως σημαντική στο πεδίο αυτό κρίνεται η προσπάθεια πλήρους αποδέσμευσής του από την μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, η σταθεροποίηση της συστημικής λειτουργικότητας και ιδίως της νεφρικής λειτουργίας, ο έλεγχος καθώς και η μείωση των επιπέδων του μετεγχειρητικού πόνου<sup>36</sup>.

## ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΘ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Η αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών νοσημάτων με την διενέργεια καρδιοχειρουργικών επεμβάσεων δύναται να επιφέρει μετεγχειρητικές επιπλοκές στους ασθενείς. Με τη μεταφορά τους εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ, άμεσα με την ολοκλήρωση της επέμβασης, επιχειρείται η διασφάλιση της ταχείας ανάνηψης τους και ακολούθως ο έλεγχος των πιθανών δυσλειτουργιών που πιθανώς να προκύψουν. Η παρακολούθηση του καρδιοχειρουργημένου ασθενή εντός της ΜΕΘ από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό αφορά το σύνολο των λειτουργιών του καθώς, πέραν των επιπλοκών αγγειακού τύπου, δεν αποκλείεται η παρουσία διαταραχών στο σύνολο των συστημάτων του, με επιπτώσεις στην πορεία της ανάρρωσης του<sup>40</sup>.

### Prediction of Prolonged Intensive Care Unit Stays following Cardiac Surgery

- 3,283 patients undergoing cardiac surgery 2014-2019 at single institution
- Risk Factors
  - Severe COPD
  - Recent pneumonia
  - Obstructive sleep apnea
  - Dialysis-dependent renal failure
  - Pre-operative intra-aortic balloon pump
  - Reoperation



Performance of the final model for predicting prolonged length of stay. Panels: (a) ROC curve, (b) Distribution of predicted probability of long length of stay by actual length of stay.

Prolonged ICU length of stay can be excellently predicted using STS data.

Simple clinical calculators can aid counseling and be used in multidisciplinary resource allocation planning.

Abbreviations: AUC = area under the curve, COPD = chronic obstructive pulmonary disease, ICU = intensive care unit, LOS = length of stay, ROC = receiver operating characteristic, STS = Society of Thoracic Surgeons

*Εικόνα 7: Αίτια παρατεταμένης παραμονής καρδιοχειρουργημένου ασθενή εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ<sup>41</sup>*

Ο εντοπισμός των παραγόντων κινδύνου κατά την μετεγχειρητική περίοδο επιτρέπει την ταυτοποίηση των απειλών και συνεπώς την εξατομικευμένη αποκλιμάκωση των μηχανικών υποστηρίξεων του ασθενούς, αλλά και την πρόληψη της παρουσίας επαπειλούμενων δυσλειτουργιών. Οι οποίες με τη σειρά τους, συνιστούν πρωταρχικά αίτια στο πεδίο της αύξησης του χρόνου παραμονής



του εντός της ΜΕΘ<sup>42</sup>. Ένα σύνολο εγειρόμενων καταστάσεων, αλλά και ενδείξεων δύναται να συντελέσουν στη μεγιστοποίηση του χρόνου παραμονής του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς στη ΜΕΘ, βάλλοντας την ομαλή έκβαση της υγείας του και την ταχεία αποκατάσταση της συστημικής του λειτουργικότητας<sup>43</sup>.

Μεταξύ των συνηθέστερων αιτιών δυσάρεστης έκβασης της πορείας του πάσχοντα αποτελεί η παρουσία συμπτωμάτων υποθερμίας, ιδίως κατά την εισαγωγή του στη μονάδα, με τη θερμοκρασία αυτού να καταγράφεται χαμηλότερη των 36°C. Η παρουσία υποθερμίας συντελεί στην παράταση του χρόνου παραμονής του ασθενούς, κυρίως λόγω της συνοδού αύξησης του χρόνου που θα πρέπει να παραμείνει υπό μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής του<sup>30</sup>. Παράλληλα, η παρουσία συμπτωμάτων υποθερμίας συνιστά προδιαθεσικό παράγοντα της εκδήλωσης κολπικών ή κοιλιακών αρρυθμιών, συνθήκη η οποία λειτουργεί μειώνοντας την ουδό της κοιλιακής μαρμαρυγής. Ομοίως σημαντική είναι η συμβολή της υποθερμίας στην αύξηση των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων, ενισχύοντας σημαντικά τις εγειρόμενες ανάγκες για οξυγόνο του μυοκαρδίου. Λόγω των περιστατικών υποθερμίας δύναται να εκτιμηθεί εσφαλμένα η παρουσία πιθανής υπο-ογκαιμίας, καθώς η προβαλλόμενη περιφερική αγγειοσύσπασση συμβάλλει στην παρουσία ψευδώς αυξημένων των πιέσεων πληρώσεως, ενώ εξίσου καίρια είναι η πιθανότητα πρόκλησης διαταραχών στον καταρράκτη πήξεως. Συγχρόνως όμως θα πρέπει να αποφευχθεί η προσπάθεια επιθετικής επαναφοράς της θερμοκρασίας του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς, με δεδομένο ότι μπορεί να προκληθούν μόνιμες και σοβαρές βλάβες στις ανώτερες εγκεφαλικές του λειτουργίες, συνεπώς ταυτόχρονα θα πρέπει να συνεκτιμηθεί η θετική επίδραση που ενέχει η εκδήλωση ήπιας υποθερμίας στην διαδικασία αποκατάστασης της εγκεφαλικής λειτουργίας<sup>44</sup>.

Ομοίως, κοινός παράγοντας που πιθανώς να οδηγήσει σε παρατεταμένη διασωλήνωση αποτελεί η εκδήλωση αυξημένων μετεγχειρητικών αιμορραγικών επεισοδίων, συνθήκη η οποία επιχειρείται να αποφευχθεί μέσω της επιμελούς αιμόστασης εντός της χειρουργικής μονάδας, αλλά και της συνοδού χορήγησης αντι-ινωδολυτικών παραγόντων κατά την παραμονή στη ΜΕΘ. Ένα σύνολο παραμέτρων είναι πιθανό να επιφέρουν την εκδήλωση μετεγχειρητικής αιμορραγίας, με κυριότερους μεταξύ αυτών τη διαταραχή της λειτουργικότητας των αιμοπεταλίων, την παρουσία θρομβοπενίας, την εκδήλωση υποθερμίας, την ινωδόλυση, την εμφάνιση αρτηριακής υπέρτασης μετεγχειρητικά, την εξάντληση

των παραγόντων πήξης και την πιθανή μη επιτυχή αιμόσταση κατά το χειρουργείο, ενώ εξίσου πιθανή παράμετρο αποτελεί η δράση της ηπαρίνης<sup>45</sup>.

Ειδικότερα, η συστηματική χορήγηση ηπαρίνης, σε περιπτώσεις εξωσωματικής κυκλοφορίας, δύναται να εγείρει ένα σύνολο σοβαρών και σαφώς απειλητικών επιπλοκών, σε ό,τι αφορά τη λειτουργικότητα του μηχανισμού πήξης, επιφέροντας τη μείωση της συγκέντρωσης των αιμοπεταλίων και εγείροντας την αναγκαιότητα της διενέργειας μεταγγίσεων με στόχο την αποκατάσταση της. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων μετεγχειρητικής αιμορραγίας βασικό αίτιο συνιστά η δράση της ηπαρίνης, με την αποκατάσταση αυτής να τελείται μέσω της ενδοφλέβιας χορήγησης πρωταμίνης συμπληρωματικής, επιδιώκοντας τον έλεγχο της μετεγχειρητικής αιμορραγίας. Σε ό,τι αφορά την περίπτωση της ινωδόλυσης, πρόκειται για ένα από τους λιγότερο συνήθεις παράγοντες εκδήλωσης αιμορραγικών επεισοδίων μετεγχειρητικά, με κύριο γνώρισμα αυτής τον σαφώς μειωμένο αριθμό αιμοπεταλίων, αλλά και τις χαμηλές συγκεντρώσεις ινωδογόνου στον ορό του αίματος<sup>33</sup>.

Δεν αποκλείεται να απαιτηθεί η διενέργεια επανεγχείρησης με στόχο την αποκατάσταση των περιστατικών εκδήλωσης μετεγχειρητικής αιμορραγίας, γεγονός το οποίο σαφώς και θα επιφέρει την αύξηση του χρόνου παραμονής του ασθενούς εντός της ΜΕΘ, με το ποσοστό των ασθενών αυτών να ανέρχεται στο 2% του συνόλου. Ο εντοπισμός της εκδήλωσης μετεγχειρητικής αιμορραγίας βασίζεται στην παρατήρηση αυξημένων απωλειών αίματος μέσω των σωλήνων παροχέτευσης που εντοπίζονται στη μεσοθωράκιο περιοχή ή και στην περιοχή της υπεζωκοτικής κοιλότητας. Η διαχείριση της μετεγχειρητικής αιμορραγίας τελείται σε πρώτη φάση με προσπάθειες διόρθωσης των υφιστάμενων διαταραχών στο πεδίο του μηχανισμού της πήξης και της οξεοβασικής ισορροπίας<sup>46</sup>.

Η εκδήλωση αρρυθμιών, η οποία καταγράφεται έπειτα από τη διενέργεια εγχειρήσεων ανοιχτής καρδιάς, συνιστούν μια άκρως συχνή, αλλά και απειλητική επιπλοκή που εκδηλώνεται μετεγχειρητικά. Ασθενείς που εμφανίζουν στεφανιαία νόσο, μετά από την πραγματοποίηση εγχείρησης ενδαρτηρεκτομής του στεφανιαίου αγγείου, παρουσιάζουν σε μεγάλο ποσοστό έκτοπες κοιλιακές συστολές, με επακόλουθη την εκδήλωση κοιλιακής ταχυκαρδίας<sup>47</sup>. Ομοίως, ασθενείς οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε αντικατάσταση μιτροειδούς βαλβίδας δεν αποκλείεται να εκδηλώσουν κοιλιακές αρρυθμίες, με τους ασθενείς που πάσχουν από υψηλής σοβαρότητας στένωση της αορτικής βαλβίδας να εκδηλώνουν σε

αυξημένη συχνότητα παροδικό ή και μόνιμο κολποκοιλιακό αποκλεισμό. Ένα σύνολο διακριτών αρρυθμιών είναι πιθανόν να εμφανισθεί έπειτα από τη διενέργεια καρδιοχειρουργικών επεμβάσεων, με το είδος αυτών να ποικίλει ανάλογα με την πραγματοποιούμενη επέμβαση. Η διαχείριση των αρρυθμιών κρίνεται αναγκαία, θέτοντας στο επίκεντρο την κατά το δυνατό ταχεία έξοδο του ασθενή από την Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ, με την αντιμετώπιση αυτών να επιχειρείται μέσω ποικίλων τρόπων, όπως είναι η διόρθωση των ηλεκτρολυτικών διαταραχών ή και η εμφύτευση, στην περίπτωση σοβαρών αρρυθμιών, μόνιμου βηματοδότη<sup>48</sup>.

Η εκδήλωση εμφράγματος του μυοκαρδίου αφορά περίπου το 10% έως 15% των ασθενών έπειτα από καρδιοχειρουργική επέμβαση, συντελώντας στην μείωση του προσδόκιμου ζωής τους ή την παράταση της παραμονής τους εντός της ΜΕΘ. Ένα σύνολο προεγχειρητικών παραγόντων δύναται να καθορίσουν την μετεγχειρητική τους πορεία, με τα επεισόδια μετεγχειρητικής παρουσίας εμφράγματος να σχετίζονται σημαντικά με την εκδήλωση ισχαιμίας προεγχειρητικά, με το 76% των εντοπιζόμενων μετεγχειρητικών επιπλοκών να αφορούν ασθενείς με οξύ στεφανιαίο σύνδρομο, το οποίο και δεν αποκαταστάθηκε πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Μεταξύ των κυριότερων κινδύνων που δύναται να συντελέσουν στην εκδήλωση εμφράγματος του μυοκαρδίου μετεγχειρητικά, περιλαμβάνονται η ηλικία του ασθενούς (άνω των 70 ετών), το φύλο, η παρουσία συνοδών νοσημάτων, όπως είναι η εκδήλωση σακχαρώδους διαβήτη, νεφρικής ανεπάρκειας και περιφερικής αρτηριακής νόσου, με ομοίως σημαντική την καταγραφή πρότερου περιστατικού εμφράγματος του μυοκαρδίου<sup>49</sup>.

Η αντιμετώπιση της ισχαιμίας του μυοκαρδίου στον καρδιοχειρουργημένο ασθενή βασίζεται κατά κύριο λόγο στο σύνολο των ευρημάτων της υλοποιούμενης κλινικής και απεικονιστικής εξέτασης. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση συμπτωματικών ασθενών, ως κύριο αίτιο ισχαιμίας, στην πλειονότητα των περιστατικών, αποτελεί η απόφραξη του μοσχεύματος, με τη διενεργούμενη στεφανιογραφία να αποκαλύπτει την απόφραξη των φλεβικών μοσχευμάτων μετεγχειρητικά. Με στόχο την ταχύτερη διαχείριση της επιπλοκής και την έξοδο του ασθενούς από την Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ διενεργείται αγγειοπλαστική στην περιοχή απόφραξης. Η υλοποίηση αγγειοπλαστικής θα πρέπει να επιχειρείται μόνο σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η αρτηρία- στόχος εκτιμάται ως κατάλληλο

μεγέθους, παρουσιάζει σημαντική στένωση και μέσω αυτής αιματώνεται ευρεία περιοχή του μυοκαρδίου<sup>33</sup>.

Η εκδήλωση πυρετού έπειτα από τη διενέργεια καρδιοχειρουργικής επέμβασης θεωρείται συχνή, με τη θερμοκρασία να κυμαίνεται από 38°C έως 39°C και τη διάρκειά του να εκτείνεται από 1 έως 3 ημέρες. Σε αρκετές περιπτώσεις όμως δεν αποκλείεται η εκδήλωση γενικευμένης αύξησης της θερμοκρασίας να αποτελεί ένδειξη μετεγχειρητικής λοίμωξης, η οποία απαιτεί άμεση διαχείριση καθώς ίσως να συντελέσει στην παρατεταμένη παραμονή του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς εντός της ΜΕΘ<sup>50</sup>.

Ομοίως, συχνή αιτία που δύναται να οδηγήσει στην παράταση της παραμονής στην Καρδιοχειρουργική ΜΕΘ αποτελεί η εκδήλωση βλαβών σε διακριτά συστήματα οργάνων, όπως είναι στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, με συνηθέστερη μεταξύ αυτών την εμβολή αέρα, η οποία προκαλείται λόγω της ελλιπούς απομάκρυνσης αυτού μετεγχειρητικά, από τις περιοχές της ανιούσας αορτής και των αριστερών καρδιακών κοιλοτήτων. Άλλη αιτία πρόκλησης εγκεφαλικών βλαβών αποτελεί η πρόκληση εμβολών από συγκεντρώσεις  $Ca^{+2}$ , η οποία παρατηρείται συχνά σε ασθενείς στους οποίους εντοπίζονται απασβεστώσεις επί της μιτροειδούς βαλβίδας<sup>51</sup>.

Εξίσου συχνές είναι οι επιπλοκές στο πεπτικό σύστημα, με τις δυσλειτουργίες στην περιοχή του ήπατος να αποτελούν τις συνηθέστερες, ιδίως στην περίπτωση ασθενών με βαλβιδοπάθειες ή με εκτεταμένη καρδιακή ανεπάρκεια. Μεταξύ των λιγότερο συνηθών επιπλοκών του πεπτικού συστήματος συγκαταλέγονται ο παραλυτικός ειλεός, η παγκρεατίτιδα, η νέκρωση της εντερικής περιοχής, η γαστρική διάταση, η χολοκυστίτιδα και διάφορες λοιμώξεις. Ιδιαίτερος συχνό φαινόμενο σε επιβαρυσμένους ασθενείς με πρότερο ιστορικό έλκους αποτελεί η εκδήλωση ελκών άγχους (stress ulcers), τα οποία επιφέρουν την πρόκληση αιμορραγικών επεισοδίων στο γαστρεντερικό σωλήνα, με πιθανή τη διάτρηση αυτού. Απόρροια των ανωτέρω αποτελεί η παρατεταμένη παραμονή του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς εντός της ΜΕΘ, με αμφίβολη την πορεία εξέλιξής του<sup>52</sup>.

Η αναπνευστική ανεπάρκεια κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο δύναται να προκληθεί λόγω της υπερβάλλουσας χορήγησης ενδοφλεβίως υγρών, κυρίως αίματος και παραγώγων του, ενώ εξίσου πιθανές αιτίες αποτελούν η ανεπαρκής αναρρόφηση των εκκρίσεων εκ της τραχειοβρογχικής περιοχής, αλλά

και η παρουσία πιθανών πνευμονικών λοιμώξεων. Η πρόκληση ατελεκτασίας, η εκδήλωση μικροεμβολών και η παρουσία αιμοθώρακα ή πνευμοθώρακα, με ελλιπή την αντιμετώπιση αυτών, συνιστούν καταστάσεις που δύναται να επιφέρουν την πρόκληση αναπνευστικής ανεπάρκειας, με σαφείς επιπτώσεις στην εξελικτική πορεία του πάσχοντα και συνεπώς την αναγκαιότητα της παραμονής του εντός της Καρδιοχειρουργικής ΜΕΘ<sup>53</sup>.

Η εκδήλωση οξείας νεφρικής ανεπάρκειας μπορεί επίσης να συμβάλει στην παράταση του χρόνου παραμονής στη ΜΕΘ, με κυριότερα αίτια πρόκλησης αυτής την ανεπαρκή άρδευση του νεφρικού παρεγχύματος, την παρατεταμένη υπόταση, την αγγειοσύσπασση της νεφρικής αρτηρίας, καθώς και ποικίλα σύνδρομα, όπως είναι το σύνδρομο χαμηλής παροχής και το σύνδρομο ισχαιμίας. Δεδομένης της σοβαρότητας της συγκεκριμένης κατάστασης κρίνεται αναγκαία η λήψη προληπτικών μέτρων, με την εκτίμηση των επιπέδων νεφρικής κάθαρσης προεγχειρητικά, δίχως να επικεντρώνεται ο υλοποιούμενος έλεγχος αποκλειστικά στην αξιολόγηση των επιπέδων κρεατινίνης. Εξίσου σημαντική αναδεικνύεται η προσπάθεια απομείωσης της δυναμικής των παραγόντων που δύναται να επιφέρουν την πρόκληση νεφρικής ανεπάρκειας μετεγχειρητικά, με τη χρήση διουρητικών φαρμακευτικών ουσιών και την έναρξη διαδικασιών αιμοδιήθησης σε περιπτώσεις ασθενών όπου κρίνεται αναγκαίο<sup>33</sup>.

Η παρουσία πηγμάτων εντός της περικαρδιακής κοιλότητας μπορεί να επιφέρει τον επιπωματισμό της καρδιάς, λόγω των εγειρόμενων δυσλειτουργιών του μυοκαρδίου και εν τέλη της ελλιπούς προώθησης του αίματος στην περιφέρεια. Κυριότερα συμπτώματα του καρδιακού επιπωματισμού αποτελούν η εκδήλωση ταχυκαρδίας, η πρόκληση περιφερικής αγγειοσύσπασσης, η αύξηση της πίεσης στην κεντρική φλεβική κυκλοφορία, η υπόταση, η μείωση των συγκεντρώσεων των αερίων του αίματος και η πτώση του ρυθμού παραγωγής των ούρων. Ο καρδιακός επιπωματισμός συνιστά μια άκρως επείγουσα κατάσταση, η διαχείριση της οποίας κρίνεται καίρια και επιχειρείται μέσω της εκ νέου διάνοιξης του στέρνου του ασθενούς, με στόχο τον κατά το δυνατό άμεσο έλεγχο της αιμορραγίας. Σε κάθε περίπτωση η εκδήλωση καρδιακού επιπωματισμού συνεπάγεται την παράταση της παραμονής στη ΜΕΘ του καρδιοχειρουργημένου ασθενούς<sup>43</sup>.

Ομοίως, η εκδήλωση χαμηλής καρδιακής παροχής επιφέρει την αναγκαιότητα άμεσης διαχείρισης της, μέσω της χορήγησης αρχικώς κατάλληλης

φαρμακευτικής αγωγής, κυρίως μέσω της χρήσης ινοτρόπων και αγγειοσυσπαστικών φαρμάκων, ενώ σε περίπτωση που δεν υπάρξει άμεση ανταπόκριση, επιχειρείται η τοποθέτηση κατάλληλης συσκευής υποστήριξης της περιοχής της αριστερής κοιλίας, επιδιώκοντας την κάλυψη των αυξημένων απαιτήσεων του οργανισμού και τη βέλτιστη αντιμετώπιση της διαταραχής. Κύριες εκδηλώσεις της συγκεκριμένης κατάστασης αποτελούν η παρουσία οξέωσης και η καταγραφή υπότασης και χαμηλών καρδιακών δεικτών<sup>54</sup>.

Κύρια επίσης αιτία παρατεταμένης διασωλήνωσης αποτελεί η περίπτωση να υποστεί καρδιακή ανακοπή, λόγω κοιλιακής μαρμαρυγής ή ασυστολίας. Ιδίως σε περιπτώσεις ασθενών οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε εγχείρηση ανοιχτής καρδιάς, συχνή είναι η εκδήλωση περιστατικών ανοξίας και θρόμβωσης της στεφανιαίας αρτηρίας. Στο πεδίο της πρόκλησης καρδιακής ανακοπής ενοχοποιούνται επίσης φαρμακευτικές ουσίες, καθώς και η πιθανή διαταραχή των συγκεντρώσεων των ηλεκτρολυτών<sup>33</sup>.

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ**

Ο χρόνος διασωλήνωσης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε καρδιοχειρουργική επέμβαση μπορεί να σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα. Η πρόωρη αποσωλήνωση μπορεί να έχει σοβαρές δυσμενείς φυσιολογικές συνέπειες.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο κίνδυνος μετεγχειρητικών επιπλοκών δεν αυξάνεται έως ότου ο χρόνος διασωλήνωσης υπερβεί τις 12 ώρες. Ο χρόνος διασωλήνωσης >12 ώρες αποτελεί παράγοντα κινδύνου για μετεγχειρητικό παραλήρημα και αιμοδιήθηση μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση<sup>1</sup>.

### **ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση των ευθυνόμενων παραγόντων για την παρατεταμένη διασωλήνωση των καρδιοχειρουργημένων ασθενών.

### **ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ**

#### **Δείγμα της μελέτης**

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν αναδρομικά 2.136 καρδιοχειρουργημένοι ασθενείς που νοσηλεύτηκαν στο νοσοκομείο Υγεία κατά το χρονικό διάστημα 01.01.2022 έως 31.12.2022.

#### **Μεθοδολογία**

Πρόκειται για αναδρομική μελέτη με δειγματοληψία ευκολίας. Τα στοιχεία της παρούσας μελέτης είναι μέρος από ένα μεγάλο αρχείο δεδομένων από καρδιοχειρουργημένους ασθενείς, στο οποίο καταγράφονται μεταβλητές που αφορούν το ιατρικό και οικογενειακό ιστορικό των ασθενών, προεγχειρητικά, διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά συμβάντα, που απαιτούνται για την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας. Η βάση αυτή των δεδομένων αφορά καρδιοχειρουργημένους ασθενείς από το Νοσοκομείο «ΥΓΕΙΑ».



## **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

Τα κατηγορικά δεδομένα παρουσιάστηκαν με απόλυτες και σχετικές (%) συχνότητες. Εφαρμόστηκαν οι στατιστικές δοκιμασίες t-test, και  $\chi^2$ -test, ανάλογα με τις μεταβλητές. Ως στατιστικά σημαντικό θεωρήθηκε το επίπεδο σημαντικότητας 5%. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS έκδοση 25.

## **ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Σε κάθε επιστημονική μελέτη για να αποτραπεί κάθε πιθανότητα εμφάνισης χειρισμών που θα μπορούσαν να βλάψουν τα υποκείμενα που λαμβάνουν μέρος σε αυτήν, θα πρέπει να εφαρμόζονται και να τηρούνται αυστηρά οι αρχές δεοντολογίας, οι οποίες διασφαλίζουν και καθορίζουν τους ηθικούς άξονες μέσα στους οποίους αναπτύσσεται και ολοκληρώνεται μια μελέτη. Στη παρούσα μελέτη τηρήθηκαν όλες οι δεοντολογικές αρχές που διέπουν την έρευνα σε ανθρώπους και εξασφαλίστηκε η άδεια διεξαγωγής της μελέτης από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Νοσοκομείου, από το οποίο λήφθηκαν τα στοιχεία. Απόφαση επιστημονικού Συμβουλίου 658/15.02.2023.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

### **Περιγραφικά αποτελέσματα**

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 2.136 ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε καρδιοχειρουργική επέμβαση. Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος 1.929 ασθενείς, ποσοστό 90,3% ήταν άνδρες. Η ηλικία του δείγματος στο 15,6 ήταν μικρότερη των 55 ετών, στο 29,2% ήταν 56 έως 65, στο 36,6% 66 έως 75 και πάνω από 76 ετών ήταν το 18,6%. Το 46,9% του δείγματος έπασχε από διαβήτη, ο οποίος στο 35,3% ρυθμιζόταν με δίαιτα, το 6,6% ήταν μη ινσουλινοεξαρτώμενος (ρύθμιση με φαρμακευτική αγωγή) και το 5% ινσουλινοεξαρτώμενος. Υπέρταση αναφέρει το 86,9% του δείγματος. Καπνιστές ήταν το 55,0% και πρώην καπνιστές το 6,6%. Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο αναφέρει το 2,2%, το 21,4% αναφέρει καταγεγραμμένο έμφραγμα μυοκαρδίου. Κλάσμα εξώθησης κάτω από 40 παρουσίαζε το 31,3% του δείγματος. Το μεγαλύτερο ποσοστό 70,9% είχε βάλει τρία και περισσότερα μοσχεύματα. Ενδοαορτική αντλία τέθηκε στο 3,6%. Απεβίωσαν 36 άτομα, ποσοστό 1,7% και η αιτία θανάτου στο 0,3% ήταν σήψη και βλάβη πολλαπλών οργάνων, στο 1,2% παρατηρήθηκε μειωμένη καρδιακή παροχή και βλάβη πολλαπλών οργάνων και στο 0,1% καρδιακή ανακοπή. Επαναδιασωλήνωση έγινε στο 1,5% του δείγματος. Πίνακας 1.

### **Στατιστικά αποτελέσματα**

Από την εφαρμογή στατιστικής δοκιμασίας t-test για τις ποσοτικές μεταβλητές βρέθηκε ότι πάνω από 48 ώρες διασωλήνωσης είχαν τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (69,9 vs 65,9 έτη) με  $p < 0,001$ , που είχαν χαμηλότερο κλάσμα εξώθησης (37 vs 47,1) με  $p < 0,001$ , είχαν περισσότερα μοσχεύματα (3,2 vs 3,0) με  $p = 0,007$ , περισσότερος χρόνος αποκλεισμού της αορτής με  $p < 0,001$  και περισσότερο χρόνο μηχανικού αερισμού  $p < 0,001$ . Πίνακας 2.

Από την εφαρμογή στατιστικής δοκιμασίας  $\chi^2$ -test, επιπλέον διαπιστώνεται ότι αιτία μεγαλύτερου χρόνου διασωλήνωσης ήταν η μεγαλύτερη ηλικία των ασθενών  $p=0,006$ , οι διαβητικοί που ρυθμίζουν το σάκχαρό τους με δίαιτα  $p=0,031$ , οι πάσχοντες από υπέρταση  $p=0,002$ , με περιφερική αγγειακή νόσο  $p<0,001$ , με επείγουσα εισαγωγή  $p<0,001$ , με εφαρμογή ενδοαορτικής αντλίας πριν την επέμβαση  $p=0,049$ , με βλάβη στην κύρια αριστερή στεφανιαία αρτηρία  $p<0,001$ , που προσήλθαν με έμφραγμα του μυοκαρδίου  $p<0,001$ , με βλάβη σε περισσότερα από τέσσερα αγγεία  $p=0,037$ , που τους τοποθετήθηκε ενδοαορτική αντλία  $p<0,001$ , στα άτομα τα οποία απεβίωσαν  $p<0,001$ , σε αυτούς που έγινε επαναδιασωλήνωση  $p<0,001$  και τα άτομα τα οποία υποβλήθηκαν σε τραχειοστομία. Πίνακας 3.

Από την εφαρμογή της στατιστικής δοκιμασίας  $t$ -test σε σχέση με την έκβαση (επιβίωση, θάνατος) συχνότερα απεβίωσαν ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας (71,3 vs 66,0 έτη) με  $p=0,002$  με παθολογικές τιμές κρεατινίνης  $p=0,029$ , με μετεγχειρητική πνευμονική δυσλειτουργία  $p=0,040$ , με χαμηλό κλάσμα εξώθησης (29,3 vs 47), με μεγαλύτερο χρόνο εξωσωματικής κυκλοφορίας (133 vs 102 λεπτά), με μεγαλύτερο χρόνο αποκλεισμού της αορτής  $p=0,018$  με (80 vs 69 λεπτά), με περισσότερες ώρες μηχανικού αερισμού  $p=0,044$ . Πίνακας 4.

Από την εφαρμογή της στατιστικής δοκιμασίας  $\chi^2$ -test, επίσης διαπιστώνεται ότι συχνότερα ο θάνατος παρατηρείται σε ηλικία πάνω των 76 χρόνων  $p=0,025$ , που ανέφεραν περιφερική αγγειακή νόσο  $p<0,001$  όπου υπήρχε καταγεγραμμένο έμφραγμα του μυοκαρδίου  $p<0,001$ , με επείγουσα εισαγωγή  $p<0,001$  με εφαρμογή ενδοαορτικής αντλίας  $p<0,001$ , με βλάβη στην αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία  $p<0,001$  που παρατηρήθηκε ανακοπή πριν την επέμβαση  $p<0,015$ , με συνυπάρχουσα βαλβιδική βλάβη  $p=0,010$ , στα άτομα τα οποία είχαν υποβληθεί ξανά σε καρδιοχειρουργική επέμβαση  $p=0,002$ , και σε αυτά που είχαν υποστεί έμφραγμα του μυοκαρδίου  $p<0,001$ . Τα άτομα που παρέμειναν διασωληνωμένα περισσότερο από 48 ώρες  $p<0,001$  όπου επαναδιασωληνώθηκαν  $p<0,001$  και στους οποίους τοποθετήθηκε τραχειοστομία  $p<0,001$ . Πίνακας 5.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Κατανομή του δείγματος ανάλογα με τα δημογραφικά και κλινικά του χαρακτηριστικά

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		n	%
Φύλο	Άνδρες	1929	90,3
	Γυναίκες	207	9,7
Ηλικία	Έως 55 ετών	333	15,6
	56-65 ετών	624	29,2
	66-75 ετών	782	36,6
	76+	397	18,6
Διαβήτης	Όχι	1134	53,1
	Ρύθμιση με δίαιτα	753	35,3
	Φαρμακευτική per os/ ινσουλίνη	249	11,7
Υπέρταση	Ναι	1856	86,9
	Όχι	280	13,1
Κρεατινίνη	Φυσιολογικές τιμές	1646	77,8
	Παθολογικές τιμές	490	22,2
Κάπνισμα	Ναι	1175	55,0
	Όχι	821	38,4
	Πρώην καπνιστής	140	6,6
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο	Ναι	48	2,2
	Όχι	2088	97,8
Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια	Ναι	65	3,0
	Όχι	2071	97,0
Περιφερική αγγειακή νόσος	Ναι	116	5,4
	Όχι	2020	94,6
Καταγεγραμμένο έμφραγμα μυοκαρδίου	Ναι	458	21,4
	Όχι	1678	78,6
Επείγουσα κατάσταση	Ναι	1915	89,7
	Όχι	221	10,3
Ενδοαορτική αντλία πριν την επέμβαση	Ναι	8	0,4
	Όχι	2128	99,6
Αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία	Ναι	125	5,9
	Όχι	2011	94,1
Ανακοπή πριν την επέμβαση	Ναι	89	4,2
	Όχι	2047	95,8
Νόσο στη βαλβίδα	Ναι	27	1,3
	Όχι	2109	98,7
Επανεπέμβαση καρδιάς	Ναι	35	1,6
	Όχι	2101	98,4
Ένδειξη επέμβασης	Στηθάγγη	1500	70,2
	Έμφραγμα μυοκαρδίου	636	29,8
Κλάσμα εξώθησης	<45%	882	41,1
	≥46%	1254	58,9
Αριθμός μοσχευμάτων	Ένα	128	6,0
	Δύο	493	23,1
	Τρία	1006	47,1
	Τέσσερα	430	20,1
	Πέντε/ έξι/επτά/οκτώ	79	3,7
Τοποθέτηση ενδοαορτικής αντλίας μπαλονιού	Ναι	77	3,6
	Όχι	2059	96,4
Χρόνος διασωλήνωσης	Έως 12 ώρες	1260	59,0
	12,1-24	663	31,1
	24+ ώρες	213	9,9
Απαραίτητη επαναδιασωλήνωση	Ναι	31	1,5
	Όχι	2105	98,5

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Σύγκριση των μέσων τιμών δημογραφικών και κλινικών μεταβλητών σε σχέση με τον χρόνο διασωλήνωσης

Μεταβλητές	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ				
	<48 ωρών		>από 48 ώρες		p
	n	$\bar{x}\pm SD$	n	$\bar{x}\pm SD$	
Ηλικία	2038	65,9±10,0	98	69,9±9,7	<0,001
Κρεατινίνη	2038	1,2±1,3	98	1,4±1,7	0,130
Κλάσμα εξώθησης	2038	47,1±9,1	98	37,0±11,7	<0,001
Αριθμός μοσχευμάτων	2038	3,0±0,9	98	3,2±0,9	0,007
Χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας	2038	101,2±36,4	98	125,6±48,5	<0,001
Χρόνος αποκλεισμού αορτής	2038	69,1±26,4	98	79,1±31,1	<0,001
Ώρες μηχανικού αερισμού	2038	13,2±8,0	98	131,9±176,7	<0,001

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Σύγκριση ποιοτικών δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών του δείγματος σε σχέση με τον χρόνο διασωλήνωσης.

Επιπλοκές-Είδος επέμβασης		Διασωλήνωση>48 ώρες					p
		Όχι		Ναι		Σύνολο	
		n	%	N	%		
Φύλο	Άνδρας	1845	90,5	84	85,7	90,3	0,086
	Γυναίκα	193	9,5	14	14,3	9,7	
Ηλικία	Έως 55 ετών	325	15,9	8	8,2	15,6	0,006
	56-65 ετών	604	29,6	20	20,4	29,2	
	66-75 ετών	739	36,3	43	43,9	36,6	
	76+	370	18,2	27	27,6	18,6	
Διαβήτης	Όχι	1094	53,7	40	40,8	53,1	0,031
	Ρύθμιση με δίαιτα	707	34,7	46	46,9	35,3	
	Μη ή νσουλ/τώμενος/	237	11,6	12	12,2	11,7	
Υπέρταση	Ναι	1762	86,5	94	95,9	86,9	0,002
	Όχι	276	13,5	4	4,1	13,1	
Κάπνισμα	Ναι	1130	55,4	45	45,9	55,0	0,171
	Όχι	775	38,0	46	46,9	38,4	
	Πρώην καπνιστής	133	6,5	7	7,1	6,6	
Α.Ε.Ε	Ναι	45	2,2	3	3,1	2,2	0,380
	Όχι	1993	97,8	95	96,9	97,8	
Χ.Α.Π.	Ναι	63	3,1	2	2,0	3,0	0,419
	Όχι	1975	96,9	96	98,0	97,0	
Περιφερική αγγειακή νόσος	Ναι	98	4,8	18	18,4	5,4	<0,001
	Όχι	1940	95,2	80	81,6	94,6	
Καταγεγραμμένο OEM	Ναι	404	19,8	54	55,1	21,4	<0,001
	Όχι	1634	80,2	44	44,9	78,6	
Επείγουσα κατάσταση	Ναι	1859	91,2	56	57,1	89,7	<0,001
	Όχι	179	8,8	42	42,9	10,3	
Ενδοαορτική αντλία πριν την επέμβαση	Ναι	6	0,3	2	2,0	0,4	0,049
	Όχι	2032	99,7	96	98,0	99,6	
Αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία	Ναι	107	5,3	18	18,4	5,9	<0,001
	Όχι	1931	94,7	80	81,6	94,1	
Ανακοπή πριν την επέμβαση	Ναι	82	4,0	7	7,1	4,2	0,110
	Όχι	1956	96,0	91	92,9	95,8	
Νόσο στη βαλβίδα	Ναι	27	1,3	0	0,0	1,3	0,279
	Όχι	2011	98,7	98	100,0	98,7	
Επανεπέμβαση καρδιάς	Ναι	31	1,5	4	4,1	1,6	0,073
	Όχι	2077	98,5	94	95,9	98,4	
Ένδειξη επέμβασης	Στηθάγγη	1461	71,7	39	39,8	70,2	<0,001
	Έμφραγμα μυοκ/δίου	577	28,3	59	60,2	29,8	
Αριθμός μοσχευμάτων	Ένα	125	6,1	3	3,1	6,0	0,037
	Δύο	473	23,2	20	20,4	23,1	
	Τρία	967	47,4	39	39,8	47,1	
	Τέσσερα	400	19,6	30	30,6	20,1	
	Πέντε/ έξι/επτά/οκτώ	73	3,6	6	6,1	3,7	
Τοποθ/ση ενδοαορτικής αντλίας	Ναι	36	1,8	41	41,8	3,6	<0,001
	Όχι	2002	98,2	57	58,2	96,4	
Έκβαση	Επιβίωση	2015	98,9	85	86,7	98,3	<0,001
	Θάνατος	23	1,1	13	13,3	1,7	
Απαραίτητη επαναδιασωλήνωση	Ναι	19	0,9	12	12,2	1,5	<0,001
	Όχι	2019	99,1	86	87,8	98,5	
Τραχειοστομία	Ναι	5	0,2	19	19,4	1,1	<0,001
	Όχι	2033	99,8	79	80,6	98,9	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.** Σύγκριση ποσοτικών δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών του δείγματος σε σχέση με την έκβαση

Μεταβλητές	ΕΚΒΑΣΗ				
	Επιβίωση/έξοδος		Θάνατος		p
	N	$\bar{x}\pm SD$	N	$\bar{x}\pm SD$	
Ηλικία	2100	66,0±10,0	36	71,3±10,4	0,002
Κρεατινίνη	2100	1,2±1,2	36	2,3±2,9	0,029
Κλάσμα εξώθησης	2100	47,0±9,2	36	29,3±10,8	<0,001
Αριθμός μοσχευμάτων	2100	2,9±0,9	36	3,1±0,9	0,407
Χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας	2100	101,8±37,2	36	132,8±36,7	<0,001
Χρόνος αποκλεισμού αορτής	2100	69,4±26,7	36	80,0±26,9	0,018
Ώρες μηχανικού αερισμού	2100	17,0±25,3	36	115,4±282,2	0,044

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.** Σύγκριση ποιοτικών δημογραφικών και κλινικών χαρακτηριστικών του δείγματος σε σχέση με την έκβαση

Επιπλοκές-Είδος επέμβασης		ΕΚΒΑΣΗ					
		Επιβίωση/έξοδος		Θάνατος		Σύνολο	p
		n	%	n	%	%	
Φύλο	Ανδρας	1896	90,3	33	91,7	90,3	0,533
	Γυναίκα	204	9,7	3	8,3	9,7	
Ηλικία	Έως 55 ετών	330	15,7	3	8,3	15,6	0,025
	56-65 ετών	618	29,4	6	16,7	29,2	
	66-75 ετών	768	36,6	14	38,9	36,6	
	76+	384	18,3	13	36,1	18,6	
Διαβήτης	Όχι	1116	53,1	18	50,0	53,1	0,657
	Ρύθμιση με δίαιτα	738	35,1	15	41,7	35,3	
	Μη ή ινσουλινομενος	246	11,7	3	8,3	11,7	
Υπέρταση	Ναι	1826	87,0	30	83,3	86,9	0,330
	Όχι	274	13,0	6	16,7	13,1	
Κάπνισμα	Ναι	1157	55,1	18	50,0	55,0	0,147
	Όχι	803	38,2	18	50,0	38,4	
	Πρώην καπνιστής	140	6,7	0	0,0	6,6	
Α.Ε.Ε.	Ναι	47	2,2	1	2,8	2,2	0,562
	Όχι	2053	97,8	35	97,2	97,8	
Χ.Α.Π	Ναι	64	3,0	1	2,8	3,0	0,700
	Όχι	2036	97,0	35	97,2	97,0	
Περιφερική αγγειακή νόσος	Ναι	108	5,1	8	22,2	5,4	<0,001
	Όχι	1992	94,9	28	77,8	94,6	
Καταγεγραμμένο OEM	Ναι	430	20,5	28	77,8	21,4	<0,001
	Όχι	1670	79,5	8	22,2	78,6	
Επείγουσα κατάσταση	Ναι	1903	90,6	12	33,3	89,7	<0,001
	Όχι	197	9,4	24	66,7	10,3	
Αριστερή κύρια στεφανιαία αρτηρία	Ναι	116	5,5	9	25,0	5,9	<0,001
	Όχι	1984	94,5	27	75,0	94,1	
Ανακοπή πριν την επέμβαση	Ναι	84	4,0	5	13,9	4,2	0,015
	Όχι	2016	96,0	31	86,1	95,8	
Νόσος βαλβίδων	Ναι	24	1,1	3	8,3	1,3	0,010
	Όχι	2076	98,9	33	91,7	98,7	
Επανεπέμβαση καρδιάς	Ναι	31	1,5	4	11,1	1,6	0,002
	Όχι	2069	98,5	32	88,9	98,4	
Ένδειξη επέμβασης	Στηθάγγη	1492	71,0	8	22,2	70,2	<0,001
	Έμφραγμα μυοκαρδίου	608	29,0	28	77,8	29,8	
Αριθμός μοσχευμάτων	Ένα	125	6,0	3	8,3	6,0	0,431
	Δύο	489	23,3	4	11,1	23,1	
	Τρία	988	47,0	18	50,0	47,1	
	Τέσσερα	420	20,0	10	27,8	20,1	
	Πέντε/ έξι/επτά/οκτώ	78	3,7	1	2,8	3,7	
Τοποθέτηση ενδοαίτης αντλίας	Ναι	57	2,7	20	55,6	3,6	<0,001
	Όχι	2043	97,3	16	44,4	96,4	
Μηχανικός αερισμός πάνω από 48ώρες	Ναι	85	4,0	13	36,1	4,6	<0,001
	Όχι	2015	96,0	23	63,9	95,4	
Απαραίτητη επαναδιασωλήνωση	Ναι	19	0,9	12	33,3	1,5	<0,001
	Όχι	2081	99,1	24	66,7	98,5	
Τραχειοστομία	Ναι	16	0,8	8	22,2	1,1	<0,001
	Όχι	2084	99,2	28	77,8	98,9	



## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η διάρκεια της διασωλήνωσης και του μηχανικού αερισμού μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση είναι μια ισορροπία μεταξύ της ανάγκης έγκαιρης διασωλήνωσης του ασθενούς για να επιτραπεί η αυθόρμητη αναπνοή και η ανάκτηση της αναπνευστικής ανεξαρτησίας και του κινδύνου πολύ πρώιμης διασωλήνωσης και πρόκλησης ατελεκτασίας και δευτερογενούς αναπνευστικής ανεπάρκειας και εκ νέου διασωλήνωσης<sup>1</sup>.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση των ευθυνόμενων παραγόντων για την παρατεταμένη διασωλήνωση και την έκβαση των καρδιοχειρουργημένων ασθενών.

Τα αποτελέσματα της πραγματιστικής μας ανάλυσης δείχνουν ότι ο κίνδυνος μετεγχειρητικών επιπλοκών δεν αυξάνεται έως ότου ο χρόνος διασωλήνωσης υπερβεί τις 12 ώρες. Η πλειονότητα των ασθενών αποσωληνώθηκε εντός 12 ωρών (59,0%), εντός 24 ωρών το (31,1%) και μόνο το 9,9% παρέμεινε διασωληνωμένο μετά από 24 ώρες. Μικρότερος χρόνος διασωλήνωσης παρατηρήθηκε σε νεότερους ασθενείς, άνδρες, και συχνότερα σε καπνιστές. Μελέτες αναφέρουν ότι η διασωλήνωση που υπερβαίνει τις 12 ώρες μετά το CABG δεν αυξάνει τον κίνδυνο θνησιμότητας εντός 30 ημερών ή τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ ή στο νοσοκομείο, αλλά αυξάνει την εμφάνιση μετεγχειρητικού παραληρήματος και μετεγχειρητικής αιμοδιήθησης λόγω οξείας νεφρικής βλάβης. Επιπλέον, μελέτες έχουν δείξει ότι η διασωλήνωση άνω των 24 ωρών (παρατεταμένη διασωλήνωση) σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση. Στην άλλη πλευρά του φάσματος βρίσκεται ο μικρότερος χρόνος διασωλήνωσης των 6 ωρών, που σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο ανεπιθύμητων μετεγχειρητικών συμβάντων και μειωμένο κόστος θεραπείας<sup>1</sup>.

Αναφορικά με το κάπνισμα, δισαιθητικά, θα πρέπει να συνδέεται με χειρότερη μετεγχειρητική έκβαση, αποτελώντας παράγοντα κινδύνου για επιπλοκές μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση. Η σχέση μεταξύ του καπνίσματος και του χρόνου αποσωλήνωσης στην καρδιοχειρουργική αναφέρθηκε από τους Ji et al. Η μελέτη αυτών έδειξε ότι ο κίνδυνος μετεγχειρητικών πνευμονικών επιπλοκών στους επίμονους καπνιστές ήταν 2,41 φορές μεγαλύτερος από αυτόν στους μη, ενώ ο κίνδυνος μετεγχειρητικών πνευμονικών

επιπλοκών σε εκείνους τους καπνιστές με διακοπή του καπνίσματος πάνω από 1 μήνα πριν από το CABG ήταν παρόμοιος με τους μη καπνιστές. Έχει αναφερθεί ότι η διακοπή του καπνίσματος πάνω από 1 μήνα πριν από την καρδιοχειρουργική επέμβαση μπορεί σταδιακά να βελτιώσει τη λειτουργία των βλεφαρίδων και τη φαγοκυτταρική λειτουργία των μακροφάγων, να μειώσει την ποσότητα των πτυέλων, με αποτέλεσμα τη μείωση των μετεγχειρητικών πνευμονικών επιπλοκών σε λίγες εβδομάδες. Ο λόγος αυτής της διαφοράς μπορεί να είναι ότι το κάπνισμα προκάλεσε διαταραχή της αποφρακτικής λειτουργίας του αερισμού και επιδείνωση της αναπνευστικής νόσου, συμβάλλοντας σε μετεγχειρητικές πνευμονικές επιπλοκές<sup>55</sup>.

Στην παρούσα εργασία παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι από τους ασθενείς του δείγματος (55%) ήταν καπνιστές έναντι του 38,4%, που δεν ήταν, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 6,6% δήλωσαν ότι ήταν καπνιστές στο παρελθόν. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός πως το 55,4% των καπνιστών δεν παρέμεινε διασωληνωμένο για πάνω από 48 ώρες.

Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της παρούσας εργασίας βρέθηκε ότι πάνω από 48 ώρες διασωλήνωση είχαν τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας 69,9vs65,9, με χαμηλό κλάσμα εξώθησης, με μεγαλύτερο χρόνο εξωσωματικής κυκλοφορίας, αποκλεισμού της αορτής και μηχανικού αερισμού.

Πολλές μελέτες ανέφεραν ότι η ηλικία είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας της καθυστερημένης διασωλήνωσης με τους ηλικιωμένους ασθενείς να έχουν μεγαλύτερους χρόνους διασωλήνωσης. Σε μια μελέτη των Shahbazi και Kazerooni, η ηλικία ήταν ο μόνος προγνωστικός παράγοντας για την καθυστερημένη διασωλήνωση. Οι Suematsu et al έχουν δείξει ότι η ηλικία άνω των 70 ετών ήταν προγνωστικός παράγοντας για καθυστερημένο χρόνο αποσωλήνωσης, ενώ ο αριθμός των μοσχευμάτων δεν φαίνεται να σχετιζόταν<sup>56</sup>. Ομοίως, ο Cislighi και οι συνεργάτες του αποκάλυψαν ότι η ηλικία άνω των 65 ετών, ο χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας περισσότερο από 77 λεπτά και το κλάσμα εξώθησης  $\leq 30\%$  συσχετίστηκαν με παρατεταμένο μηχανικό αερισμό σε ασθενείς που υποβάλλονταν σε καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις<sup>57</sup>.

Όσον αφορά το κλάσμα εξώθησης, παρατηρήθηκε ότι ασθενείς παθολογική τιμή κλάσματος εξώθησης  $< 45\%$ , ήταν το 41,1% του συνόλου. Περισσότερες από 48 ώρες παρέμειναν διασωληνωμένοι 98 από το σύνολο των ασθενών με μέση τιμή κλάσματος εξώθησης να κυμαίνεται στο 37%. Αντίθετα όσων το κλάσμα

εξώθησης υπερβαίνει το 45% αποσωληνώθηκαν νωρίτερα των 48 ωρών. Η διαταραχή της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας οδηγεί στην επιδείνωση των καρδιακών προβλημάτων κατά την επέμβαση. Συνεπώς, οι ασθενείς με δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας και χαμηλό κλάσμα εξώθησης χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να φτάσουν στην αιμοδυναμική σταθερότητα, επομένως επιτυγχάνουν κριτήρια απογαλακτισμού σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και θα πρέπει να διατηρούνται σε μηχανικό αερισμό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα<sup>58</sup>.

Στη βιβλιογραφία έχει τονιστεί η άμεση συσχέτιση μεταξύ χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και παρατεταμένου χρόνου διασωλήνωσης. Η μελέτη των Fitch et al. (2013) έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του ιστορικού της χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και της διάρκειας διαχωρισμού από τον μηχανικό αερισμό σε ασθενείς μετά από καρδιαγγειακή επέμβαση. Υπάρχει πιθανότητα πολλά άτομα με αναπνευστικές διαταραχές να έχουν μειωμένους όγκους πνευμόνων<sup>59</sup>. Αντίθετα, στην παρούσα μελέτη δεν παρατηρήθηκε μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της ΧΑΠ και της παρατεταμένης διασωλήνωσης, καθώς μόνο το 3% του συνόλου καταγράφηκε με αυτήν και μόνο το 2% παρέμεινε διασωληνωμένο για πάνω από 48 ώρες.

Αναφορικά με την χρήση της ενδοαορτικής αντλίας έχει παρατηρηθεί συσχέτισμός με την παρατεταμένη διασωλήνωση<sup>60</sup>. Παρατηρήθηκε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των ασθενών (41,8%), στους οποίους έγινε χρήση της ενδοαορτικής αντλίας παρέμεινε διασωληνωμένος περισσότερες από 48 ώρες. Αντίθετα, οι ασθενείς χωρίς τη χρήση της μεθόδου αυτής, δεν εμφανίζονται να παρέμειναν παρατεταμένα διασωληνωμένοι σε σημαντικό ποσοστό.

Άλλο εύρημα της παρούσας εργασίας ήταν ότι ο χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας είχε σημαντική στατιστική συσχέτιση με την παρατεταμένη διασωλήνωση. Συγκεκριμένα, ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιήθηκε μεγαλύτερος χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας (125,6 λεπτά) παρέμειναν διασωληνωμένοι πάνω από 48 ώρες, έναντι εκείνων, των οποίων ο χρόνος εξωσωματικής κυκλοφορίας κυμάνθηκε στα 101,2 λεπτά, οι οποίοι αποσωληνώθηκαν πριν το πέρας των 48 ωρών. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός πως ασθενείς, με ακόμα μεγαλύτερο χρόνο εξωσωματικής κυκλοφορίας, ο οποίος κυμαίνεται στα 132,8 λεπτά, κατέληξαν. Αντίστοιχα είναι τα ευρήματα στη μελέτη των Ayman et al., όπου παρατεταμένος μηχανικός αερισμός (>24 ώρες)

είχε παρατηρηθεί στο 50% των ασθενών στην ομάδα με εξωσωματική κυκλοφορία έναντι 3,3% στην ομάδα χωρίς τη χρήση της μεθόδου αυτής<sup>61</sup>.

Στην παρούσα μελέτη το 1,5% του δείγματος επανασωληνώθηκε, και η ίδια ομάδα ασθενών παρέμεινε περισσότερες από 48 ώρες διασωληνωμένη και συχνότερα απεβίωσαν. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν και με την έρευνα των Siddiqui et al. Στην μελέτη αυτή τονίζεται, ότι η ανάγκη για επαναφορά της αναπνευστικής υποστήριξης ή επαναδιασωλήνωσης εντός 24-72 ωρών από την προγραμματισμένη αφαίρεση ενδοτραχειακού σωλήνα εμφανίζεται στο 2%-25% των διασωληνωμένων ασθενών με πολλαπλά παθοφυσιολογικά αίτια όπως αιμοδυναμική αστάθεια, πνευμονικό οίδημα, ανισορροπία μεταξύ της χωρητικότητας των αναπνευστικών μυών και αναπνευστικής λειτουργίας, απόφραξη των ανώτερων αεραγωγών, υπερβολικές αναπνευστικές εκκρίσεις, ανεπαρκής βήχας και εγκεφαλοπάθεια.

Η ίδια μελέτη 1229 ασθενών μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις βρήκε 11,8% και 10,6% επαναδιασωλήνωση σε αντικατάσταση διπλής και μονής βαλβίδας, αντίστοιχα, ενώ η συχνότητα επαναδιασωλήνωσης μόνο στη CABG βρέθηκε 3,82%, και η συνολική συχνότητα επαναδιασωλήνωσης ήταν 2,14% που είναι πολύ συγκρίσιμη με τη δική μας μελέτη. Η υψηλότερη συχνότητα επαναδιασωλήνωσης μεταξύ των CABG μαζί με χειρουργική επέμβαση αντικατάστασης βαλβίδας υποδηλώνει κάποια συσχέτιση μεταξύ της αποτυχίας της διασωλήνωσης και μιας συνδυασμένης διαδικασίας. Ο ακριβής μηχανισμός είναι ασαφής. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι οι αναπνευστικές λειτουργίες μπορεί να επιδεινωθούν κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο και μπορεί να χρειαστεί χρόνος για να επανέλθουν στις προεγχειρητικές τιμές. Μπορεί να οφείλεται σε κακή συμμόρφωση των πνευμόνων για την προσαρμογή της διορθωμένης καρδιακής παροχής μετά από συνδυασμένη χειρουργική επέμβαση CABG και βαλβίδας. Η συχνότητα επίμονης υπεζωκοτικής συλλογής για εβδομάδες μετά τη συνδυασμένη χειρουργική επέμβαση CABG και αντικατάστασης βαλβίδας αναφέρεται ότι είναι 45% και αυτό θα μπορούσε να ήταν ο παράγοντας που συμβάλλει στην πνευμονική δυσλειτουργία και στην επακόλουθη ανάγκη για επαναδιασωλήνωση στους ασθενείς μας με συνδυασμένη επέμβαση.

Γενικά, οι κύριες αιτίες που οδηγούν σε επαναδιασωλήνωση μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις είναι το πνευμονικό οίδημα, η ατελεκτασία, η πνευμονία, η απόφραξη των αεραγωγών, οι αρρυθμίες, η μη αεριζόμενη

εγκεφαλική λειτουργία και η πνευμονία από εισρόφηση. Επιπλέον, οι αρρυθμίες είναι πολύ συχνές επιπλοκές μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση και αποτελούν σημαντική πηγή νοσηρότητας και θνησιμότητας. Μεταξύ όλων των αρρυθμιών, η κολπική ταχυαρρυθμία είναι η πιο κοινή μετεγχειρητική διαταραχή του καρδιακού ρυθμού. Οι εξωκαρδιακές συννοσηρότητες, όπως η παχυσαρκία, το ιστορικό του προηγούμενου εγκεφαλικού επεισοδίου και το ιστορικό χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας θεωρούνται οι πιο γνωστοί παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τον ασθενή. Ενώ, η φλεγμονή μετά το χειρουργείο, το αιμοδυναμικό στρες κατά την περιεγχειρητική φάση, η ισχαιμική βλάβη του μυοκαρδίου λόγω υποξίας ή υπερκαπνίας και οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές όπως η υποκαλιαιμία θεωρούνται χειρουργικές αιτίες αρρυθμιών μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις<sup>62</sup>.

## **ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Σε σχέση με τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το δείγμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε είναι μεγάλο και άρα αυτό αποτελεί ένα προτέρημα για την γενίκευση των αποτελεσμάτων, όμως αρνητικό καθίσταται το γεγονός ότι τα περιστατικά προέρχονται μόνο από ένα συγκεκριμένο νοσοκομείο λόγω της δειγματοληψίας, κάτι που δεν ενδείκνυται όταν τα αποτελέσματα γενικεύονται στον πληθυσμό. Μία επιπλέον αδυναμία της μελέτης αποτελεί η έλλειψη ορισμένων μεταβλητών, οι οποίες επηρεάζουν τον χρόνο διασωλήνωσης και την έκβαση των ασθενών, όπως ο δείκτης μάζας σώματος ή οι συννοσηρότητες. Τέτοια στοιχεία θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα στην ενδεδειγμένη και πολυπαραγοντικότερη μελέτη του δείγματος.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η στεφανιαία νόσος αποτελεί μία από τις πιο κοινές αιτίες νοσηρότητας, αναπηρίας και θανάτου στον κόσμο. Οι αιτιολογικοί παράγοντες για την εμφάνιση στεφανιαίας νόσου είναι ποικίλοι και σχετίζονται με την κληρονομικότητα, τον τρόπο ζωής και κοινές συννοσηρές καταστάσεις. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεραπευτικές προσεγγίσεις όπου αυτές που έχουν συχνότερα καλύτερη έκβαση είναι η καρδιοχειρουργική παρέμβαση, δηλαδή η CABG και η PCI.

Οι πιο βασικοί παράγοντες κινδύνου που αναγνωρίστηκαν διακρίνονται σε προεγχειρητικούς (ηλικία, επείγουσα εισαγωγή, κλάσμα εξώθησης, περιφερική αγγειακή νόσος, έμφραγμα μυοκαρδίου, υπέρταση, διαβήτης, υψηλή κρεατινίνη), διεγχειρητικοί (αριθμός μοσχευμάτων, μεγαλύτερος αποκλεισμός αορτής, τοποθέτηση ενδοαορτικής αντλίας) και μεταγχειρητικοί (παρατεταμένη παραμονή στην ΜΕΘ, παρατεταμένος μηχανικός αερισμός, επαναδιασωλήνωση, τραχειοστομία μετά το χειρουργείο, μετεγχειρητική πνευμονική δυσλειτουργία, εξωσωματική κυκλοφορία

Τα παραπάνω ευρήματα έχουν μεγάλη κλινική αξία καθώς δίνεται η δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να αναγνωρίσουν περιστατικά τα οποία ανήκουν σε ομάδα υψηλού κινδύνου και να λάβουν τυχόν μεγαλύτερες προφυλάξεις για την αποφυγή κακής έκβασης.

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα θα μπορούσαν να είναι η σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών καρδιοχειρουργικών παρεμβάσεων σε σχέση με τους παράγοντες κινδύνου που αναπτύσσονται για παρατεταμένη διασωλήνωση και κακή έκβαση.

## ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΣΗΣ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΗΜΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η στεφανιαία νόσος αποτελεί μια από τις πιο κοινές αιτίες νοσηρότητας, θνησιμότητας και αναπηρίας παγκοσμίως. Έχουν αναγνωρισθεί πολλαπλοί αιτιολογικοί παράγοντες που οδηγούν στην ανάπτυξη της νόσου, ενώ η διάγνωση γίνεται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Η θεραπευτική προσέγγιση μπορεί να είναι είτε συντηρητική είτε να διεξαχθεί καρδιοχειρουργική παρέμβαση. Ο χρόνος παραμονής στη ΜΕΘ, η διασωλήνωση, αλλά και η επιβίωση εξαρτάται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες.

**Σκοπός:** Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση των ευθυνόμενων παραγόντων για την παρατεταμένη διασωλήνωση των καρδιοχειρουργημένων ασθενών.

**Υλικό και Μέθοδος:** Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν αναδρομικά 2.136 καρδιοχειρουργημένοι ασθενείς που νοσηλεύτηκαν στο νοσοκομείο Υγεία κατά το χρονικό διάστημα 01.01.2022 έως 31.12.2022. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τους φακέλους των ασθενών. Εφαρμόστηκαν οι στατιστικές δοκιμασίες t-test, και  $\chi^2$ -test, και ως στατιστικά σημαντικό θεωρήθηκε το επίπεδο σημαντικότητας 5%.

**Αποτελέσματα:** Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος 1.929 ασθενείς, ποσοστό 90,3% ήταν άνδρες. Η ηλικία του δείγματος στο 15,6 ήταν μικρότερη των 55 ετών, στο 29,2% ήταν 56 έως 65, στο 36,6% 66 έως 75 και πάνω από 76 ετών ήταν το 18,6%. Το 46,9% του δείγματος έπασχε από διαβήτη, υπέρταση αναφέρει το 86,9%, καπνιστές ήταν το 55,0%, κλάσμα εξώθησης κάτω από 40 παρουσίαζε το 31,3% του δείγματος. Το μεγαλύτερο ποσοστό 70,8% είχε βάλει τρία και περισσότερα μοσχεύματα. Πάνω από 48 ώρες διασωλήνωσης είχαν τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (69,9 vs 65,9 έτη), ( $p=0,006$ ), που είχαν χαμηλότερο κλάσμα εξώθησης (37 vs 47), ( $p<0,001$ ), είχαν περισσότερα μοσχεύματα (3,14 vs 2,92), ( $p=0,007$ ), περισσότερος χρόνος αποκλεισμού της αορτής, ( $p<0,001$ ) και περισσότερο χρόνο μηχανικού αερισμού, ( $p<0,001$ ), με περιφερική αγγειακή νόσο  $p<0,001$ , με επείγουσα εισαγωγή  $p<0,001$ , με εφαρμογή ενδοαορτικής αντλίας πριν την επέμβαση  $p=0,049$ , με βλάβη στην κύρια αριστερή αρτηρία  $p<0,001$ , που προσήλθαν με έμφραγμα του μυοκαρδίου  $p<0,001$ , με βλάβη σε περισσότερα από

τέσσερα αγγεία  $p=0,037$ , που τους τοποθετήθηκε ενδοαορτική αντλία  $p<0,001$ , και αυτά τα οποία απεβίωσαν  $p<0,001$ .

**Συμπεράσματα:** Οι παράγοντες που σχετίζονται με παρατεταμένη διασωλήνωση και κακή έκβαση, είναι δημογραφικοί και κλινικοί τόσο προεγχειρητικοί και διεγχειρητικοί όσο και μετεγχειρητικοί.

**Λέξεις-κλειδιά:** καρδιοχειρουργική παρέμβαση, CABG, PCI, παρατεταμένη διασωλήνωση



# CAUSES OF PROLONGED INTUBATION OF CARDIAC SURGERY PATIENTS

## SUMMARY

**Introduction:** Coronary artery disease is one of the most common causes of morbidity, mortality and disability worldwide. Multiple etiological factors leading to the development of the disease have been identified, and the diagnosis is based on specific criteria. The therapeutic approach may be either conservative or cardiac surgery may be performed. The length of stay in the ICU, intubation, and survival depends on many different factors.

**Aim:** The aim of this study was to investigate the factors responsible for prolonged intubation of cardiac surgery patients.

**Material and Methods:** The study sample was retrospectively 2,136 cardiac surgery patients who were hospitalized at Healthia Hospital between 01.01.2022 and 31.12.2022. Data were collected from patient records. Statistical t-test, and x2-test were applied, and a 5% significance level was considered statistically significant.

**Results:** Most of the sample of 1,929 patients, 90.3% were male. The age of the sample in 15.6 was less than 55 years, in 29.2% was 56 to 65, in 36.6% 66 to 75 and over 76 years was 18.6%. 46.9% of the sample suffered from diabetes, hypertension was reported by 86.9%, smokers were 55.0%, ejection fraction below 40 was present in 31.3% of the sample. The highest percentage 70.8% had three or more grafts. More than 48 hours of intubation were in older subjects (69.9 vs 65.9 years), ( $p=0.006$ ), who had lower ejection fraction (37 vs 47), ( $p<0.001$ ), had more grafts (3.14vs2.92), ( $p=0.007$ ), more aortic block time, ( $p<0.001$ ) and more mechanical ventilation time, ( $p<0.001$ ), with peripheral vascular disease  $p<0, 001$ , with emergency admission  $p<0.001$ , with intra-aortic pump application before surgery  $p=0.049$ , with damage to the main left artery  $p<0.001$ , who presented with myocardial infarction  $p<0.001$ , with damage to more than four vessels  $p=0.037$ , who were fitted with an intra-aortic pump  $p<0.001$ , and those who died  $p<0.001$ .

**Conclusions:** Factors associated with prolonged intubation and poor outcome are demographic and clinical both preoperative and intraoperative and postoperative.

**Keywords:** cardiac surgery intervention, CABG, PCI, prolonged intubation

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

- <sup>1</sup> Kotfis K, Szylińska A, Listewnik M, Lechowicz K, Kosiorowska M, Drożdżal S, Brykczyński M, Rotter I, Żukowski M. Balancing intubation time with postoperative risk in cardiac surgery patients - a retrospective cohort analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2018 Nov 5. doi: 10.2147/TCRM.S182333. PMID: 30464493.
- <sup>2</sup> Siddiqui KM, Samad K, Jonejo F, Khan MF, Ahsan K. Factors affecting reintubations after cardiac and thoracic surgeries in cardiac intensive care unit of a tertiary care hospital. *Saudi J Anaesth.* 2018 Apr-Jun;12. . doi: 10.4103/sja.SJA\_631\_17. PMID: 29628837.
- <sup>3</sup> Τούσουλης Δ, Καρδιολογία, Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδη, Αθήνα 2016,
- <sup>4</sup> Regmi M, Siccardi MA. Coronary Artery Disease Prevention. 2023 Aug 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31613540.
- <sup>5</sup> Gillen C, Goyal A. Stable Angina. [Updated 2022 Dec 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559016/>
- <sup>6</sup> Gillen C, Goyal A. Stable Angina. [Updated 2022 Dec 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559016/>
- <sup>7</sup> Malakar AK, Choudhury D, Halder B, Paul P, Uddin A, Chakraborty S. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *J Cell Physiol.* 2019 Aug;234(10):16812-16823. doi: 10.1002/jcp.28350. Epub 2019 Feb 20. PMID: 30790284.
- <sup>8</sup> Delgado-Coello & Saanvi. Is Atherosclerosis a disease of modern times?. 2020 <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frym.2020.537255>
- <sup>9</sup> Khamis RY, Ammari T, Mikhail GW. Gender differences in coronary heart disease. *Heart.* 2016 Jul 15;102(14):1142-9. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306463. Epub 2016 Apr 28. PMID: 27126397.
- <sup>10</sup> Katta N, Loethen T, Lavie CJ, Alpert MA. Obesity and Coronary Heart Disease: Epidemiology, Pathology, and Coronary Artery Imaging. *Curr Probl Cardiol.* 2021 Mar;46(3):100655. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2020.100655. Epub 2020 Jul 22. PMID: 32843206.

- 
- <sup>11</sup> Hajar R. Risk Factors for Coronary Artery Disease: Historical Perspectives. *Heart Views*. 2017 Jul-Sep;18(3):109-114. doi: 10.4103/HEARTVIEWS.HEARTVIEWS\_106\_17. PMID: 29184622; PMCID: PMC5686931.
- <sup>12</sup> Cubrilo-Turek M. Hypertension and Coronary Heart Disease. *EJIFCC*. 2003 Jul 3;14(2):67-73. PMID: 30302078; PMCID: PMC6169140.
- <sup>13</sup> Ali MK, Narayan KM, Tandon N. Diabetes & coronary heart disease: current perspectives. *Indian J Med Res*. 2010 Nov;132(5):584-97. PMID: 21150011; PMCID: PMC3028955.
- <sup>14</sup> Salehi N, Janjani P, Tadbiri H, Rozbahani M, Jalilian M. Effect of cigarette smoking on coronary arteries and pattern and severity of coronary artery disease: a review. *J Int Med Res*. 2021 Dec;49(12):3000605211059893. doi: 10.1177/03000605211059893. PMID: 34855538; PMCID: PMC8647272.
- <sup>15</sup> Hanson MA, Fareed MT, Argenio SL, Agunwamba AO, Hanson TR. Coronary artery disease. *Prim Care*. 2013 Mar;40(1):1-16. doi: 10.1016/j.pop.2012.12.001. PMID: 23402459.
- <sup>16</sup> Ralapanawa U, Sivakanesan R. Epidemiology and the Magnitude of Coronary Artery Disease and Acute Coronary Syndrome: A Narrative Review. *J Epidemiol Glob Health*. 2021 Jun;11(2):169-177. doi: 10.2991/jegh.k.201217.001. Epub 2021 Jan 7. PMID: 33605111; PMCID: PMC8242111.
- <sup>17</sup> Eurostat. Deaths due to coronary heart diseases in the EU <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20200928-1>
- <sup>18</sup> Ahmad, M., Mehta, P., Reddivari, A. K. R., & Mungee, S. (2023). Percutaneous Coronary Intervention. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- <sup>19</sup> Harrington RA, Becker RC, Cannon CP, Gutterman D, Lincoff AM, Popma JJ, et al. Antithrombotic therapy for non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: American College of Chest Physicians EvidenceBased Clinical Practice Guidelines (8th ed.). *Chest* 2008; 133:670S– 707S.
- <sup>20</sup> Abubakar, M., Javed, I., Rasool, H. F., Raza, S., Basavaraju, D., Abdullah, R. M., Ahmed, F., Salim, S. S., Faraz, M. A., Hassan, K. M., & Hajjaj, M. (2023). Advancements in Percutaneous Coronary Intervention Techniques: A Comprehensive Literature Review of Mixed Studies and Practice

---

Guidelines. *Cureus*, 15(7), e41311. <https://doi.org/10.7759/cureus.41311>

- <sup>21</sup> UCSF HEALTH (n.d.) Percutaneous Coronary Intervention (PCI). <https://www.ucsfhealth.org/treatments/percutaneous-coronary-intervention>
- <sup>22</sup> Bachar BJ, Manna B. Coronary Artery Bypass Graft. 2023 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 29939613.
- <sup>23</sup> Doenst T, Haverich A, Serruys P, Bonow RO, Kappetein P, Falk V, Velazquez E, Diegeler A, Sigusch H. PCI and CABG for Treating Stable Coronary Artery Disease: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Mar 5;73(8):964-976. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.053. PMID: 30819365.
- <sup>24</sup> Serruys PW, Ong AT, van Herwerden LA, Sousa JE, Jatene A, Bonnier JJ, Schönberger JP, Buller N, Bonser R, Disco C, Backx B, Hugenholtz PG, Firth BG, Unger F. Five-year outcomes after coronary stenting versus bypass surgery for the treatment of multivessel disease: the final analysis of the Arterial Revascularization Therapies Study (ARTS) randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2005 Aug 16;46(4):575-81. doi: 10.1016/j.jacc.2004.12.082. PMID: 16098418.
- <sup>25</sup> Kapur A, Hall RJ, Malik IS, Qureshi AC, Butts J, de Belder M, Baumbach A, Angelini G, de Belder A, Oldroyd KG, Flather M, Roughton M, Nihoyannopoulos P, Bagger JP, Morgan K, Beatt KJ. Randomized comparison of percutaneous coronary intervention with coronary artery bypass grafting in diabetic patients. 1-year results of the CARDia (Coronary Artery Revascularization in Diabetes) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010 Feb 2;55(5):432-40. doi: 10.1016/j.jacc.2009.10.014. PMID: 20117456.
- <sup>25</sup> Leligdowicz, A., Bhagwanjee, S., Diaz, J. V., Xiong, W., Marshall, J. C., Fowler, R. A., Adhikari, N. K., & Acute Care for Africa Research and Training (ACART) Group and the International Forum of Acute Care Trialists (InFACT) (2017). Development of an intensive care unit resource assessment survey for the care of critically ill patients in resource-limited settings. *Journal of critical care*, 38, 172–176. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.11.002>
- <sup>26</sup> Saraste A, Knuuti J. ESC 2019 guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes : Recommendations for cardiovascular

- 
- imaging. *Herz*. 2020 Aug;45(5):409-420. doi: 10.1007/s00059-020-04935-x. PMID: 32430520; PMCID: PMC7391397.
- <sup>27</sup> Dimeling G, Bakaeen L, Khatri J, Bakaeen FG. CABG: When, why, and how? *Cleve Clin J Med*. 2021 May 3;88(5):295-303. doi: 10.3949/ccjm.88a.20115. PMID: 33941604.
- <sup>28</sup> Leligdowicz, A., Bhagwanjee, S., Diaz, J. V., Xiong, W., Marshall, J. C., Fowler, R. A., Adhikari, N. K., & Acute Care for Africa Research and Training (ACART) Group and the International Forum of Acute Care Trialists (InFACT) (2017). Development of an intensive care unit resource assessment survey for the care of critically ill patients in resource-limited settings. *Journal of critical care*, 38, 172–176. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.11.002>
- <sup>29</sup> Bourke M. E. (2016). Coronary Care Unit to Cardiac Intensive Care Unit: Acute Medical Cardiac Care-Adapting With the Times. *The Canadian journal of cardiology*, 32(10), 1197–1199. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.02.001>
- <sup>30</sup> Le May, M., van Diepen, S., Liszkowski, M., Schnell, G., Tanguay, J. F., Granger, C. B., Ainsworth, C., Diodati, J. G., Fam, N., Haichin, R., Jassal, D., Overgaard, C., Tymchak, W., Tyrrell, B., Osborne, C., & Wong, G. (2016). From Coronary Care Units to Cardiac Intensive Care Units: Recommendations for Organizational, Staffing, and Educational Transformation. *The Canadian journal of cardiology*, 32(10), 1204–1213. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.11.021>
- <sup>31</sup> Bouchlarhem, A., Bazid, Z., Ismaili, N., & El Ouafi, N. (2023). Cardiac intensive care unit: where we are in 2023. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 10, 1201414. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1201414>
- <sup>32</sup> Monteiro, S., Timóteo, A. T., Caeiro, D., Silva, M., Tralhão, A., Guerreiro, C., Silva, D., Aguiar, C., Santos, J., Monteiro, P., Gil, V., & Morais, J. (2020). Cardiac intensive care in Portugal: The time for change. Cuidados intensivos cardíacos em Portugal: projetar a mudança. *Revista portuguesa de cardiologia*, 39(7), 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2020.04.007>
- <sup>33</sup> Gage, A., Higgins, A., & Lee, R. (2022). Cardiac Critical Care: The Evolution of a Novel Subspecialty. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 18(3), 24–29. <https://doi.org/10.14797/mdcvj.1092>

- 
- <sup>34</sup> Lüsebrink, E., Kellnar, A., Scherer, C., Krieg, K., Orban, M., Petzold, T., Peterss, S., Kääb, S., Brunner, S., Braun, D., Hagl, C., Hausleiter, J., Massberg, S., & Orban, M. (2021). New challenges in cardiac intensive care units. *Clinical research in cardiology: official journal of the German Cardiac Society*, *110*(9), 1369–1379. <https://doi.org/10.1007/s00392-021-01869-0>
- <sup>35</sup> Amon, J., Wong, G. C., Lee, T., Singer, J., Cairns, J., Shavadia, J. S., Granger, C., Gin, K., Wang, T. Y., van Diepen, S., & Fordyce, C. B. (2022). Incidence and Predictors of Adverse Events Among Initially Stable ST-Elevation Myocardial Infarction Patients Following Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of the American Heart Association*, *11*(17), e025572. <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.025572>
- <sup>36</sup> Rotar, E. P., Beller, J. P., Smolkin, M. E., Chancellor, W. Z., Ailawadi, G., Yarboro, L. T., Hulse, M., Ratcliffe, S. J., & Teman, N. R. (2022). Prediction of Prolonged Intensive Care Unit Length of Stay Following Cardiac Surgery. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*, *34*(1), 172–179. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2021.02.021>
- <sup>37</sup> Almashrafi, A., Alsabti, H., Mukaddirov, M., Balan, B., & Aylin, P. (2016). Factors associated with prolonged length of stay following cardiac surgery in a major referral hospital in Oman: a retrospective observational study. *BMJ open*, *6*(6), e010764. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010764>
- <sup>38</sup> Cacciatore, F., Belluomo Anello, C., Ferrara, N., Mazzella, F., Manzi, M., De Angelis, U., & Abete, P. (2012). Determinants of prolonged intensive care unit stay after cardiac surgery in the elderly. *Aging clinical and experimental research*, *24*(6), 627–634. <https://doi.org/10.3275/8521>
- <sup>39</sup> Zartash, S. H., Saleem, S., Rasool, Z., & Mansur, A. (2023). Risk factors associated with prolonged intensive care unit stay in post coronary artery bypass grafting patients with chronic kidney disease. *Pakistan journal of medical sciences*, *39*(2), 544–548. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.6735>
- <sup>40</sup> Almashrafi, A., Alsabti, H., Mukaddirov, M., Balan, B., & Aylin, P. (2016). Factors associated with prolonged length of stay following cardiac surgery in a major referral hospital in Oman: a retrospective observational study. *BMJ open*, *6*(6), e010764. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010764>

- 
- <sup>41</sup> Rotar, E. P., Beller, J. P., Smolkin, M. E., Chancellor, W. Z., Ailawadi, G., Yarboro, L. T., Hulse, M., Ratcliffe, S. J., & Teman, N. R. (2022). Prediction of Prolonged Intensive Care Unit Length of Stay Following Cardiac Surgery. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*, *34*(1), 172–179. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2021.02.021>
- <sup>42</sup> Atashi, A., Verburg, I. W., Karim, H., Miri, M., Abu-Hanna, A., de Jonge, E., de Keizer, N. F., & Eslami, S. (2018). Models to predict length of stay in the Intensive Care Unit after coronary artery bypass grafting: a systematic review. *The Journal of cardiovascular surgery*, *59*(3), 471–482. <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.18.09847-6>
- <sup>43</sup> Wong, D. T., Cheng, D. C., Kustra, R., Tibshirani, R., Karski, J., Carroll-Munro, J., & Sandler, A. (1999). Risk factors of delayed extubation, prolonged length of stay in the intensive care unit, and mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft with fast-track cardiac anesthesia: a new cardiac risk score. *Anesthesiology*, *91*(4), 936–944. <https://doi.org/10.1097/00000542-199910000-00012>
- <sup>44</sup> Messaoudi, N., De Cocker, J., Stockman, B., Bossaert, L. L., & Rodrigus, I. E. (2009). Prediction of prolonged length of stay in the intensive care unit after cardiac surgery: the need for a multi-institutional risk scoring system. *Journal of cardiac surgery*, *24*(2), 127–133. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2008.00716.x>
- <sup>45</sup> Zartash, S. H., Saleem, S., Rasool, Z., & Mansur, A. (2023). Risk factors associated with prolonged intensive care unit stay in post coronary artery bypass grafting patients with chronic kidney disease. *Pakistan journal of medical sciences*, *39*(2), 544–548. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.6735>
- <sup>46</sup> Amon, J., Wong, G. C., Lee, T., Singer, J., Cairns, J., Shavadia, J. S., Granger, C., Gin, K., Wang, T. Y., van Diepen, S., & Fordyce, C. B. (2022). Incidence and Predictors of Adverse Events Among Initially Stable ST-Elevation Myocardial Infarction Patients Following Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of the American Heart Association*, *11*(17), e025572. <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.025572>
- <sup>47</sup> Maury, P., Mansourati, J., Fauchier, L., Waintraub, X., Boveda, S., & Sacher, F. (2019). Management of sustained arrhythmias for patients with cardiogenic

- 
- shock in intensive cardiac care units. *Archives of cardiovascular diseases*, 112(12), 781–791. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2019.10.002>
- <sup>48</sup> Joglar, J. A., Wan, E. Y., Chung, M. K., Gutierrez, A., Slaughter, M. S., Bateson, B. P., Loguidice, M., Drazner, M., Kistler, P. M., Saour, B., Poole, J. E., Murtaza, G., Turagam, M. K., Vader, J., Lakkireddy, D., Birati, E. Y., Dhingra, R., & Gopinathannair, R. (2021). Management of Arrhythmias After Heart Transplant: Current State and Considerations for Future Research. *Circulation. Arrhythmia and electrophysiology*, 14(3), e007954. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.120.007954>
- <sup>49</sup> Kim, J. H., Sunkara, A., & Varnado, S. (2020). Management of Cardiogenic Shock in a Cardiac Intensive Care Unit. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 16(1), 36–42. <https://doi.org/10.14797/mdcj-16-1-36>
- <sup>50</sup> Holaubek, C., Winter, F., Lesjak, A., Aliabadi-Zuckermann, A., Opfermann, P., Urbanek, B., Schlömmner, C., Mouhieddine, M., Zuckermann, A., & Steinlechner, B. (2022). Perioperative Risk Factors for Intensive Care Unit Readmissions and Mortality After Cardiac Surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(8 Pt A), 2339–2343. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.10.044>
- <sup>51</sup> Magoon, R., & Jose, J. (2022). Readmission to the Cardiac Surgery Intensive Care Unit. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 36(4), 1223. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.11.024>
- <sup>52</sup> Glaser, N., & Sartipy, U. (2022). Stress ulcer prophylaxis in the cardiac surgery intensive care unit. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*, 62(2), ezac177. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezac177>
- <sup>53</sup> Hein, O. V., Birnbaum, J., Wernecke, K., England, M., Konertz, W., & Spies, C. (2006). Prolonged intensive care unit stay in cardiac surgery: risk factors and long-term-survival. *The Annals of thoracic surgery*, 81(3), 880–885. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.09.077>
- <sup>54</sup> Joglar, J. A., Wan, E. Y., Chung, M. K., Gutierrez, A., Slaughter, M. S., Bateson, B. P., Loguidice, M., Drazner, M., Kistler, P. M., Saour, B., Poole, J. E., Murtaza, G., Turagam, M. K., Vader, J., Lakkireddy, D., Birati, E. Y., Dhingra, R., & Gopinathannair, R. (2021). Management of Arrhythmias After Heart



---

Transplant: Current State and Considerations for Future Research. *Circulation. Arrhythmia and electrophysiology*, 14(3), e007954. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.120.007954>

- <sup>55</sup> Ji Q, Zhao H, Mei Y, Shi Y, Ma R, Ding W. Impact of smoking on early clinical outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2015 Feb 6;10:16. doi: 10.1186/s13019-015-0216-y. PMID: 25654995; PMCID: PMC4322818.
- <sup>56</sup> Suematsu Y, Sato H, Ohtsuka T, Kotsuka Y, Araki S, Takamoto S. Predictive risk factors for delayed extubation in patients undergoing coronary artery bypass grafting. 2000; 15 :214–20. doi:10.1007/s003800070010. PubMed PMID: 11560357
- <sup>57</sup> Cislighi F, Condemi AM, Corona A. Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 5123 cardiac surgical patients. *Eur J Anaesthesiol*. 2009; 26 :396-403. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283232c69. PubMed PMID: 1927697
- <sup>58</sup> Rahimi S, Abdi A, Salari N, Shohaimi S, Naghibeiranvand M. Factors associated with long-term mechanical ventilation in patients undergoing cardiovascular surgery. *BMC Cardiovasc Disord*. 2023 May 25;23(1):276. doi: 10.1186/s12872-023-03315-7. PMID: 37231337; PMCID: PMC10210485
- <sup>59</sup> Légaré J, Hirsch G, Buth K, MacDougall C, Sullivan J. Π Assessing the risk of waiting for coronary artery bypass graft surgery among patients with stenosis of the left main coronary artery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001; 20 (5):930–936. doi: 10.1016/S1010-7940(01)00940-X
- <sup>60</sup> Amaral H, Castilho L, Ragonete A, Sabinelli M, Dragosavac D. Factors associated with pulmonary dysfunction in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery with use of intra-aortic balloon pump. *Rev Port Cardiol* . 2018; 37 ( 1 ):15–23. doi: 10.1016/j.repc.2017.04.004
- <sup>61</sup> Ayman El Naggat, Maged Abou El Magd, Rania El Hoseiny, Yehya Mohamed, Off pump vs on pump coronary artery bypass grafting: Perioperative complications and early clinical outcomes, *The Egyptian Heart Journal*, Volume 64, Issue 1, 2012, Pages 43-47, ISSN 1110-2608, <https://doi.org/10.1016/j.ehj.2011.08.014>

---

<sup>62</sup> Siddiqui KM, Samad K, Jonejo F, Khan MF, Ahsan K. Factors affecting reintubations after cardiac and thoracic surgeries in cardiac intensive care unit of a tertiary care hospital. *Saudi J Anaesth.* 2018 Apr-Jun;12(2):256-260. doi: 10.4103/sja.SJA\_631\_17. PMID: 29628837; PMCID: PMC5875215