

Αναισθησία για καρδιολογικές παρεμβάσεις

Παπαγιαννοπούλου Πηνελόπη MD, PhD, Κώστογλου Χρήστος MD

ABSTRACT

Anaesthesia management during cardiologic interventions

Papagiannopoulou P, Kostoglou Ch

The management of cardiologic patients who are presenting for diagnostic and therapeutic cardiac interventions has become a significant topic of interest and concern among anesthesiologists. This review will update recent reports and also will provide practical advice on delivering anesthesia in cardiac catheterization laboratory. During recent years cardiac procedures are more complex, take longer, and involve high risk patients. Many of these cases require general anesthesia rather than sedation. The anesthesiologist has to be familiar with advanced hemodynamic monitoring and also has to be aware of pitfalls and complications of the interventional procedures. In this new and changing arena, collaboration and planning between cardiologists and anesthesiologists are required for both patient safety and procedural success.

Στα τελευταία 50 χρόνια, τα αιμοδυναμικά καρδιολογικά εργαστήρια και τα εργαστήρια της ηλεκτροφυσιολογίας έχουν εξελιχθεί από πειραματικούς χώρους σε ερευνητικές μονάδες, αφού εκεί βρίσκουν εφαρμογή μεγάλο μέρος των σημερινών γνώσεων παθοφυσιολογίας των καρδιαγγειακών νοσημάτων πάνω σε διάφορες διαγνωστικές και θεραπευτικές καρδιολογικές παρεμβάσεις. Οι παραπάνω παρεμβάσεις αποτελούν πλέον τον ακρογωνιαίο λίθο της αξιολόγησης και της διαχείρισης πολλών καρδιαγγειακών παθήσεων. Περισσότεροι από ένα εκατομμύριο των μελετών, που διεξάγονται κάθε χρόνο στις ΗΠΑ γίνονται σε αυτούς τους χώρους, ενώ ο αριθμός τους τείνει να αυξάνεται συνεχώς[1].

Ως αποτέλεσμα της τεχνολογικής έρευνας και προόδου, οι καρδιολογικές παρεμβάσεις τείνουν να αυξηθούν όχι μόνο σε αριθμό αλλά και σε πολυπλοκότητα, ενώ συνήθως αφορούν βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Οι πιο μοντέρνες καρδιο-

λογικές παρεμβάσεις απαιτούν περισσότερο χρόνο για την εκτέλεσή τους καθώς και μεγαλύτερη τεχνική ακρίβεια, προκειμένου να επιτευχθεί ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα, ενώ ο πληθυσμός των ασθενών που υποβάλλεται σε ηλεκτροφυσιολογικές μελέτες, σε επεμβατικές διεργασίες των στεφανιαίων αγγείων ή των καρδιακών βαλβίδων είναι συνήθως μεγάλης ηλικίας με πολλούς συνυπάρχοντες παράγοντες νοσηρότητας.

Παρά το γεγονός ότι πολλές από τις καρδιολογικές παρεμβάσεις πραγματοποιούνται υπό ελαφρά καταστολή, που χορηγείται από μη αναισθησιολόγους, η πολυπλοκότητα των νέων παρεμβάσεων καθιστά επιτακτική και απαραίτητη την έμπειρη αναισθησιολογική φροντίδα και την ασφαλή χορήγηση αναισθησίας. Σε αυτόν τον νέο και μεταβαλλόμενο για τον αναισθησιολόγο χώρο του αιμοδυναμικού εργαστηρίου ο σωστός σχεδιασμός του αναισθητικού και του επεμβατικού καρδιολογικού πλάνου καθώς και η συνεργασία μεταξύ καρδιολόγων και αναισθησιολόγων είναι απαραίτητα στοιχεία τόσο για την ασφάλεια του ασθενή όσο και

Αναισθησιολογικό Τμήμα,
Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης
«Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ»

για την εξασφάλιση της επιτυχίας της παρεμβατικής διαδικασίας.

ΤΟ ΑΙΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Για την αναισθησιολογική υποστήριξη στο αιμοδυναμικό εργαστήριο, απαραίτητη θεωρείται η γνώση του χώρου καθώς και του προσωπικού. Η αναισθησιολογική ομάδα πρέπει με μεγάλη προσοχή να επιμεληθεί την οργάνωση του χώρου εργασίας της. Να σημειωθεί ότι για την πραγματοποίηση διαφόρων καρδιολογικών παρεμβάσεων θα πρέπει να υπάρχει θεσμική πιστοποίηση του χώρου και φυσικά οι απαραίτητες προδιαγραφές[2]. Το εργαστήριο έχει συνήθως την υποδομή για την εκτέλεση ηλεκτροφυσιολογικού ελέγχου, καρδιολογικού απεικονιστικού ελέγχου και συναφών καρδιολογικών παρεμβάσεων. Οι **βασικές προϋποθέσεις για την χορήγηση αναισθησίας εκτός χειρουργείου**, όπως αυτές καθορίστηκαν από την Ιατρική Σχολή του Harvard, είναι:

- η παρουσία αναισθησιολόγου,
- η ύπαρξη παροχής O₂,
- η ύπαρξη αναρρόφησης,
- η ύπαρξη μηχανήματος αναισθησίας,
- η ύπαρξη εξοπλισμού ισοδύναμου με εκείνου του αναισθησιολογικού τμήματος,
- η επάρκεια ηλεκτρικών παροχών και φωτισμού,
- η άμεση πρόσβαση στον ασθενή,
- η δυνατότητα εκτέλεσης απινίδωσης,
- η ύπαρξη συστήματος ενδοεπικοινωνίας για επίκληση βοήθειας[3,4].

Όσο αφορά την παρακολούθηση των ασθενών αυτών, η Αμερικάνικη Αναισθησιολογική Εταιρεία (A.S.A) έχει θέσει τις προϋποθέσεις για το **βασικό monitoring**, που περιλαμβάνει: τη συνεχή παρακολούθηση του ECG, τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και την παρακολούθηση του καρδιακού σφυγμού, την παρακολούθηση της λειτουργίας του κυκλοφορικού με σφυγμικό οξυγονόμετρο ή πληθυσμογράφο ή την ακρόαση των καρδιακών ήχων με προκάρδιο ή οισοφάγειο στηθοσκόπιο[5,6]. Εφόσον ο ασθενής είναι διασωληνωμένος απαιτείται η χρήση του καπνογράφου για την μέτρηση του ETCO₂. Επειδή σε μη διασωληνωμένο κατεσταλμένο α-

σθενή το ETCO₂ δεν αξιολογείται σωστά, περιγράφεται ως monitoring του αναπνευστικού η παρακολούθηση των αναπνευστικών κινήσεων με ηλεκτρονική μορφή. Αν ο ασθενής είναι σε μηχανικό αερισμό, απαραίτητο είναι το alarm αποσύνδεσης του αναπνευστικού κυκλώματος και της χαμηλής παροχής O₂[7]. Σε πολλές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια μιας καρδιολογικής επεμβατικής διεργασίας χρησιμοποιείται και η διοισοφάγειος υπερηχοκαρδιογραφία (T.E.E) με στόχο την εκτίμηση της περιοχικής συσταλτικότητας του μυοκαρδίου και της λειτουργίας των καρδιακών βαλβίδων. Η εξοικείωση του αναισθησιολόγου με αυτή τη συσκευή θεωρείται σημαντική σε αυτή την κατηγορία ασθενών, προκειμένου να εκτιμηθεί η πρόοδος και η επιτυχία της καρδιολογικής παρέμβασης, αλλά και η τυχόν εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών.

Το πρόβλημα, που συνήθως αντιμετωπίζει ο αναισθησιολόγος στους χώρους του αιμοδυναμικού εργαστηρίου, είναι η ύπαρξη μη σωστής αναισθησιολογικής υποδομής. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός για την χορήγηση αναισθησίας καθώς και για την παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών μπορεί να μην είναι πλήρως διαθέσιμος και τις περισσότερες φορές ο παλαιότερος του νοσοκομείου. Επιπλέον, η χωροταξική δομή και ο περιορισμένος φωτισμός περιορίζουν ακόμη περισσότερο την κλινική παρακολούθηση του ασθενούς. Η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ αναισθησιολόγου και επεμβατικού καρδιολόγου μπορεί να μην είναι η κατάλληλη λόγω της ανεπαρκούς πολλών φορές κατανόησης των ειδικών απαιτήσεων της κάθε ειδικότητας[3].

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ

Στόχος της προετοιμασίας των ασθενών, που πρόκειται να υποβληθούν σε καρδιολογικές παρεμβάσεις, είναι η λήψη πληροφοριών, που θα βοηθήσουν σημαντικά στην εξασφάλιση της επιτυχίας στην παρεμβατική τους διαδικασία. Η αναγνώριση των παραγόντων επικινδυνότητας στους παραπάνω ασθενείς διαμορφώνει τη λογική του σχεδιασμού ενός πλάνου αναισθησίας με στόχο την ελαχιστοποίηση της νοσηρότητας και θνητότητας.

Ο αναισθησιολόγος θα πρέπει να συζητά με τον υπεύθυνο επεμβατικό καρδιολόγο τους λόγους, που οδηγούν έναν ασθενή σε μία προγραμματισμένη καρδιολογική παρέμβαση, όπως επίσης και την κατάσταση του κυκλοφορικού συστήματος του ασθενούς καθώς και τη λαμβάνουσα φαρμακευτική αγωγή. Γίνεται προεγχειρητική επίσκεψη στον ασθενή, όταν το επιτρέπει η κατάσταση του, λαμβάνει προανάκωση, ενώ δίνονται και οι οδηγίες προεγχειρητικής νηστείας. Να έχουμε υπόψη, ότι η προετοιμασία των παραπάνω ασθενών είναι πολλές φορές ανεπαρκής, επειδή συνήθως οι άρρωστοι προέρχονται από κλινικές και τμήματα, τα οποία δεν είναι εξοικειωμένα με την εφαρμογή των θεσπισμένων προεγχειρητικών πρωτοκόλλων προετοιμασίας.

Σε μεγάλο ποσοστό οι ασθενείς που οδηγούνται στο αιμοδυναμικό εργαστήριο για διάφορες αιμοδυναμικές παρεμβάσεις παρουσιάζουν ιστορικό ισχαιμικής καρδιοπάθειας ή και εμφράγματος του μυοκαρδίου, καρδιακής ανεπάρκειας, καρδιομυοπάθειας, ιστορικό βαλβιδοπάθειας και διαταραχών καρδιακού ρυθμού, ενώ συγκαταλέγονται συχνότερα στις κατηγορίες NYHA II και III. Επίσης, συνήθως έχουν υποβληθεί είτε σε επεμβάσεις επαναιμάτωσης και αντικατάστασης καρδιακών βαλβίδων είτε σε τοποθέτηση ενδοστεφανιαίων προθέσεων[8,9]. Εκτός από την εκτίμηση της καρδιακής επιβάρυνσης μεγάλη σημασία πρέπει να δίνεται στη βαρύτητα και ανταπόκριση στη θεραπεία συνοδών νοσημάτων (σακχαρώδης διαβήτης, νεφρική ανεπάρκεια, πνευμονοπάθειες κλπ). Για καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει πριν την επέμβαση να γίνεται η βέλτιστη ρύθμιση όλων των συνοδών επιβαρυντικών καταστάσεων. Για παράδειγμα, η χορήγηση διούρησης ή/και η αλλαγή της φαρμακευτικής αγωγής μπορεί να βελτιώσουν την αναπνευστική λειτουργία επιτρέποντας μία καλύτερη συνεργασία μεταξύ ασθενούς και ιατρών. Ο καθετηριασμός της κερκιδικής αρτηρίας αντί της μηριαίας αρτηρίας επιτρέπει στον ασθενή να καθίσει σε μια πιο βολική θέση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, αυξάνοντας έτσι και την πιθανότητα για ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα[10].

Ο αναισθησιολόγος, που ασχολείται με την εφαρμογή αναισθησίας σε καρδιολογικές πα-

ρεμβάσεις, θα πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τη φαρμακοκινητική και τη φαρμακοδυναμική των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται συνήθως στο αιμοδυναμικό εργαστήριο (ηπαρίνη, αναστολείς των γλυκοπρωτεϊνικών υποδοχέων IIb/IIIa, κλοπιδογρέλη, άμεσοι αναστολείς της θρομβίνης, αγγειοδραστικά και ινóτροπα φάρμακα). Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί, ότι η γνώση της δράσης των αντιαρρυθμικών φαρμάκων είναι πολύ σημαντική, διότι μπορεί να επηρεάσουν τόσο την αναισθησιολογική διαχείριση όσο και την επεμβατική διαδικασία.

Πολλοί ασθενείς εισάγονται στο αιμοδυναμικό εργαστήριο με έντονη αιμοδυναμική επιβάρυνση, μετά από πρόσφατο οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου ή μετά από οξεία επιδείνωση της καρδιακής τους ανεπάρκειας ή με ανεξέλεγκτη διαταραχή του καρδιακού ρυθμού. Η εκτίμηση της τρέχουσας κατάστασης του ασθενούς θεωρείται επιτακτική και πολλές φορές η σωστή συνεργασία αναισθησιολόγου-καρδιολόγου είναι αυτή, που θα καθορίσει την αναγκαιότητα της επείγουσας παρέμβασης καθώς και τις δυνατότητες, που μπορεί να παράσχει η συγκεκριμένη καρδιολογική διαδικασία στην βελτίωση της αιμοδυναμικής κατάστασης του ασθενούς. Η επείγουσα μεταφορά του ασθενούς στο αιμοδυναμικό εργαστήριο περιορίζει τις επιλογές και απαιτείται η άμεση συμμετοχή του αναισθησιολόγου με την εφαρμογή καταστολής ή γενικής αναισθησίας.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Το είδος της αναισθησίας που χορηγείται στους ασθενείς που υπόκεινται σε καρδιολογικές παρεμβάσεις εξαρτάται από τις ανάγκες του ασθενούς, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις ιδιαιτερότητες της καρδιολογικής παρέμβασης που πρόκειται να εφαρμοστεί.

Στο αιμοδυναμικό εργαστήριο πριν τη χορήγηση αναισθησίας χορηγείται οξυγόνο με μάσκα, εφαρμόζεται το βασικό monitoring και τοποθετείται μια περιφερική φλεβική γραμμή. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, η πρόσβαση στον ασθενή είναι συνήθως περιορισμένη. Τα χέρια του ασθενούς είναι σκεπασμένα παράλληλα με τον κορμό, ενώ οι γραμμές του monitoring καθώς και οι γραμμές πρόσβασης

στο κυκλοφορικό θα πρέπει να καθλώνονται και να σταθεροποιούνται προσεκτικά. Επίσης, πριν από την έναρξη της διαδικασίας θα πρέπει να τοποθετούνται εξωτερικά αυτοκόλλητα paddles απινίδωσης/βηματοδότησης. Η διατήρηση της νορμοθεμίας θεωρείται σημαντική σε αυτές τις επεμβατικές διεργασίες, διότι έχει βρεθεί ότι ελαττώνει την περιεγχειρητική νοσηρότητα καρδιολογικών ασθενών υψηλού κινδύνου[11]. Η αιματηρή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης εφαρμόζεται συνήθως σε μεγάλης διάρκειας παρεμβάσεις ή όταν αναμένονται σημαντικές αιμοδυναμικές μεταβολές. Να σημειωθεί, ότι η γενική κατάσταση του ασθενούς και το είδος της επεμβατικής διαδικασίας μπορεί να επιβάλλουν τη χρήση πιο διευρυμένου monitoring.

Συνήθως οι περισσότερες παρεμβάσεις γίνονται με τον συνδυασμό ελαφράς ως μέτριας κατάστολης και διήθησης με τοπικό αναισθητικό στην περιοχή εισόδου του καθετήρα. Η χορήγηση της κατάστολης μπορεί να γίνει και από κατάλληλα εκπαιδευμένο μη αναισθησιολογικό προσωπικό[5]. Η εκπαίδευσή τους θα πρέπει να αφορά την φαρμακολογία των κατασταλτικών παραγόντων, που χορηγούνται και επίσης πρέπει να σε θέση να αναγνωρίζουν και να διαχειρίζονται αναπνευστικές και αιμοδυναμικές επιπλοκές, που μπορεί να θεωρηθούν αποτέλεσμα βαθιάς κατάστολης[5]. Τα πιο συχνά φάρμακα που χρησιμοποιούνται για κατάστολη είναι η φεντανύλη και η μιδαζολάμη λόγω της εύκολης τιτλοποίησης τους, της μικρότερης ανακατανομή τους και του χρόνου ημίσειας ζωής τους. Σε ασθενείς με προβλεπόμενο δύσκολο αεραγωγό ή με αναπνευστική δυσχέρεια καθώς και με έντονη αιμοδυναμική αστάθεια, συνήθως συνιστάται η εφαρμογή μόνο της τοπικής διήθησης για την ανακούφιση του ασθενούς[10].

Ο αναισθησιολόγος έχει μεγαλύτερο διαθέσιμο οπλοστάσιο για την αντιμετώπιση των πιθανώς πιο πολύπλοκων επεμβατικών διεργασιών. Τονίζεται ότι η ταχύπνοια και η ταχυκαρδία λόγω ελαφράς κατάστολης θεωρούνται το ίδιο επικίνδυνες με την απόφραξη των αεραγωγών, που προκαλείται λόγω βαθιάς κατάστολης. Και οι δύο καταστάσεις μπορούν να κάνουν την επεμβατική παρέμβαση πιο δύσκολη. Σε πολλές πε-

ριπτώσεις, η βαθιά κατάστολη είναι απαραίτητη μόνο για λίγα λεπτά κατά τη διάρκεια της επεμβατικής διαδικασίας (πχ κατά τη φάση ελέγχου ενός αυτόματου εμφυτεύσιμου καρδιομετατροπέα/απινιδωτή ICD μετά την εμφύτευση)[10].

Η Δεξμεδετομιδίνη (α_2 -αγωνιστής) θεωρείται ιδανικός παράγοντας σε ορισμένους ασθενείς με δύσκολο αεραγωγό ή ήπια αναπνευστική δυσχέρεια, που υποβάλλονται σε ορισμένες καρδιολογικές παρεμβάσεις, λόγω της μικρότερης αναπνευστικής κατάστολης που σχετίζεται με τη χορήγηση της[12]. Όμως σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο, η χορήγηση της δεξμεδετομιδίνης δεν θεωρείται τόσο κατάλληλη λόγω της συμπαθητικολυτικής της δράσης[12]. Μερικές φορές λόγω της πολυπλοκότητας της διαδικασίας ή/και λόγω αναπνευστικών/αιμοδυναμικών προβλημάτων η χορήγηση κατάστολης δεν θεωρείται κατάλληλη και επιβάλλεται η χορήγηση γενικής αναισθησίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ασφαλέστερο να ξεκινήσει μια παρέμβαση με γενική αναισθησία παρά να μετατραπεί σε αυτή κατά τη διάρκεια της.

Όλοι οι αναισθητικοί παράγοντες (υπνωτικά, οπιοειδή, μυοχαλαρωτικά) μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία στην αναισθησία των καρδιολογικών ασθενών, με προϋπόθεση την καλή γνώση των ιδιαίτερων φαρμακολογικών τους χαρακτηριστικών και την προσεκτική τιτλοποίησή τους, ανάλογα με την κατάσταση της καρδιακής λειτουργίας του συγκεκριμένου ασθενούς. Όμως η εισαγωγή στην γενική αναισθησία βασισμένη στο συνδυασμό οπιοειδών και ετομιδάτης, αν και οι περισσότεροι αναισθησιολόγοι την αποφεύγουν λόγω της φλοιοεπινεφριδιακής κατάστολης που προκαλεί, φαίνεται να έχει τα περισσότερα πλεονεκτήματα, όσο αφορά την διατήρηση της αιμοδυναμικής σταθερότητας[13]. Για τη διατήρηση της αναισθησίας συστήνεται η χρήση των πτητικών αναισθητικών λόγω της καρδιοπροστατευτικής τους δράσης[14,15]. Στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο σημασία θα πρέπει να δίνεται στην πιθανή εμφάνιση αιμορραγίας από το χειρουργικό σημείο.

ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Η αναισθησιολογική αντιμετώπιση αυτών των επεμβατικών διεργασιών έχει σαν κύριο στόχο τη διατήρηση της αιμοδυναμικής σταθερότητας και τη βελτίωση σχέσης προσφοράς και κατάναλωσης οξυγόνου από το μυοκάρδιο. Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος, θεωρείται βασική η πλήρης κατανόηση των καρδιολογικών παρεμβάσεων προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι αναισθητικές απαιτήσεις των ασθενών.

Καρδιολογικές παρεμβάσεις στα στεφανιαία αγγεία

Οι καρδιολογικές παρεμβάσεις στα στεφανιαία αγγεία είναι από τις πιο κοινές επεμβατικές διαδικασίες στην καρδιολογία. Αυτές μπορεί να έχουν είτε διαγνωστικό είτε θεραπευτικό ρόλο και αφορούν κυρίως τη διαδερμική αγγειοπλαστική (PCI) με ή χωρίς την τοποθέτηση ενδοστεφανιαίων προθέσεων (stents). Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, οι αναισθησιολόγοι δεν παρεμβαίνουν στις παραπάνω διαδικασίες, διότι αυτές πραγματοποιούνται είτε με τοπική διήθηση ή/και με ελαφρά καταστολή από τους ίδιους τους καρδιολόγους. Συνήθως ο αναισθησιολόγος στις παραπάνω διαδικασίες επεμβαίνει, όταν ο ασθενής εμφανίσει κάποιο επείγον πρόβλημα όπως είναι η αναπνευστική ανεπάρκεια ή/και η έντονη αιμοδυναμική αστάθεια. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η στενή επικοινωνία με τον καρδιολόγο θεωρείται επιτακτική, γιατί πρέπει να ληφθούν γρήγορες και κρίσιμες αποφάσεις. Πληροφορίες, όπως τα πρόσφατα χορηγούμενα φάρμακα, η φλεβική πρόσβαση, το αιματηρό monitoring και το στάδιο της διαδικασίας στο οποίο συνέβη η επιπλοκή, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Πρέπει να τονιστεί ότι 7% των ασθενών με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου αναπτύσσει καρδιογενή καταπληξία και μπορεί να απαιτηθεί επείγουσα αγγειοπλαστική με αναισθησιολογική υποστήριξη[16]. Η αναισθησιολογική αντιμετώπιση του ασθενούς με καρδιογενή καταπληξία, που υποβάλλεται σε επείγουσα αγγειοπλαστική, περιλαμβάνει τέσσερις βασικούς στόχους: α)την επαρκή καταστολή και αναλγησία, β)την βέλτιστη παροχή οξυγόνου συμπε-

ριλαμβανομένης και της πιθανότητας διασωλήνωσης του ασθενούς για την επίτευξη της, γ)την αιμοδυναμική υποστήριξη του ασθενούς με φαρμακολογικούς παράγοντες και δ)την μηχανική υποστήριξη του κυκλοφορικού. Το άγχος και η διέγερση μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη συμπαθητική δραστηριότητα, με μεγαλύτερη μείωση των εφεδρειών του ασθενούς και με αυξημένες απαιτήσεις σε οξυγόνο, οδηγώντας έτσι στην επιδείνωση της κατάστασής τους[13].

Αν στις παραπάνω παρεμβάσεις, η παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών (monitor anesthesia care) του ασθενούς δεν είναι αρκετή και απαιτείται επαρκής καταστολή, οξυγόνωση καθώς και υψηλές δόσεις κατεχολαμινών, τότε ενδείκνυται η χορήγηση γενικής αναισθησίας με ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Η πρόσβαση στον ασθενή, όπως ήδη αναφέρθηκε, μπορεί να είναι δύσκολη. Η εξασφάλιση του αεραγωγού, όπου αυτή χρειάζεται, πρέπει να έχει προτεραιότητα και αν χρειαστεί το τραπέζι και ο εξοπλισμός του ακτινοσκοπικού εργαστηρίου θα πρέπει να μετακινηθούν. Δεν συστήνεται η χρήση λαρυγγικής μάσκας στο αιμοδυναμικό εργαστήριο, διότι λόγω της συνεχούς κίνησης του ακτινοσκοπικού μηχανήματος και του τραπέζιου, ο κίνδυνος να μετακινηθεί η λαρυγγική μάσκα είναι πολύ μεγάλος.

Στο καρδιογενές shock η ανεπαρκούσα αριστερή κοιλία μπορεί να επωφεληθεί από τη μείωση του μεταφορτίου και των συστηματικών αγγειακών αντιστάσεων, που προκαλεί η εφαρμογή του μηχανικού αερισμού και η γενική αναισθησία. Πολλές φορές η χρήση ινοτρόπων παραγόντων θεωρείται απαραίτητη για την επίτευξη αιμοδυναμικής σταθερότητας. Αν δεν μπορούμε να την εξασφαλίσουμε μόνο με τη χρήση β-συμπαθητικομιμητικών φαρμάκων, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είτε αναστολείς της φωσφοδιεστεράσης (μιλρινόνη) είτε ευαισθητοποιητή ασβεστίου (levosimendan), όπου το τελευταίο παρουσιάζει το πλεονέκτημα της βελτίωσης της καρδιακής λειτουργίας, χωρίς να αυξάνει τον κίνδυνο ισχαιμίας ή αρρυθμίας και επίσης χωρίς να αυξάνει την κατανάλωση οξυγόνου από το μυοκάρδιο[17].

Την μηχανική υποστήριξη του κυκλοφορικού θα πρέπει να την έχουμε από νωρίς στα υπόψη

μας σε περιπτώσεις καρδιογενούς shock. Υπάρχουν ποικίλα μέσα υποστήριξης της κυκλοφορίας και αφορούν την υποβοήθηση της μίας ή και των δύο κοιλιών. Η υποβοήθηση μπορεί να γίνει είτε με πολύπλοκο μηχανισμό, που αφορά την άμεση ελάττωση του προφορτίου και του μεταφορτίου της μίας ή και των δύο κοιλιών, είτε με την αύξηση της στεφανιαίας αιματικής ροής κατά τη διαστολή και την ελάττωση του μεταφορτίου της αριστερής κοιλίας και κατ' επέκταση του καρδιακού έργου, συμβάλλοντας έμμεσα στην ανάρρωση του μυοκαρδίου. Στον τελευταίο μηχανισμό βασίζεται η λειτουργία του ενδοαορτικού ασκού (Intraortic Ballon Counterpulsation-IABP), που αποτελεί την πιο συχνή χρησιμοποιούμενη συσκευή υποστήριξης αριστερής κοιλίας. Υπάρχουν στοιχεία που συσχετίζουν την εφαρμογή IABP με την μείωση της θνητότητας μετά από καρδιογενές shock [18].

Διαδερμικά τοποθετούμενες συσκευές υποβοήθησης των κοιλιών

Οι διαδερμικά τοποθετούμενες συσκευές υποβοήθησης των κοιλιών (TandemHeart, Cardiac Assist, Inc., Pittsburg, Pennsylvania, and Impella Recover LP 2.5 and 5.0, Abiomed Inc, Danvers, Massachusetts) έχουν σαν στόχο την προσωρινή υποβοήθηση της καρδιακής λειτουργίας για την αντιμετώπιση της χαμηλής καρδιακής παροχής, όταν αυτή δεν έχει ανταποκριθεί στην τυπική θεραπεία[19]. Βασικός στόχος αυτών των συσκευών είναι η ανάρρωση του μυοκαρδίου, η οποία επιτυγχάνεται με τρεις μηχανισμούς: α) με την ελάττωση του προφορτίου και μεταφορτίου, β) με την ελάττωση του έργου της κοιλίας και γ) με τη βελτίωση του μεταβολισμού του μυοκαρδίου. Παρέχουν βραχυπρόθεσμη στήριξη από λίγες ώρες έως και λίγες ημέρες, δίνοντας το χρόνο στη καρδιά να ενισχύσει και ενδεχομένως να ανακτήσει τη μητρική της λειτουργία. Συνήθως χρησιμοποιούνται ως γέφυρα προς την οριστική θεραπεία, δίνοντας τον χρόνο για την ανάπτυξη στρατηγικής, που θα έχει ως στόχο τη βελτίωση της κατάστασης του ασθενούς.

Τοποθετούνται κυρίως σε ασθενείς που υποβάλλονται σε υψηλού κινδύνου στεφανιαίες παρεμβάσεις (απροστάτευτο αριστερό στέλεχος) ή σε υψηλού κινδύνου ελεγχόμενη κατάλυ-

ση αρρυθμογόνων εστιών (ablation) ή σε ασθενείς με έντονη αιμοδυναμική αστάθεια λόγω καρδιογενούς καταπληξίας[19,20]. Ο αναισθησιολόγος συνήθως καλείται είτε για να αντιμετωπίσει επιπλοκές, που έχουν ήδη εμφανιστεί στον άρρωστο είτε λόγω της επικινδυνότητας της διαδικασίας. Η επικοινωνία με τον καρδιολόγο θα καθορίσει τον τύπο της αναισθησίας που θα χορηγηθεί, ενώ θα ληφθεί έντονα υπόψη η γενική κατάσταση και οι εφεδρείες του ασθενούς. Καρδιοχειρουργική υποστήριξη θεωρείται σχεδόν πάντα απαραίτητη κατά τη διάρκεια αυτών των επεμβατικών διαδικασιών.

Η συσκευή TandemHeart είναι μία φυγόκεντρη συσκευή υποβοήθησης με συνεχή ροή, που τοποθετείται έξω από το σώμα. Οι διαθερμικοί σωλήνες τοποθετούνται διαδερμικά μέσω της μηριαίας φλέβας και φτάνουν στον αριστερό κόλπο. Η αντλία παίρνει οξυγονωμένο αίμα από τον αριστερό κόλπο και μέσω ενός στροφείου που φέρει έξι λεπίδες το επιστρέφει σε μία ή και τις δύο μηριαίες αρτηρίες. Η αντλία της συσκευής είναι ικανή να μεταφέρει ροή του αίματος έως και 5 L/min, ενώ παρέχει και την ικανότητα χορήγησης αντιπηκτικής αγωγής μειώνοντας την ανάγκη για συστηματική χορήγηση αυτής[19].

Η συσκευή Impella είναι μία μικρή αντλία με στροφείο, που βρίσκεται μέσα σε ένα καθετήρα 9 Fr. Η συσκευή μπορεί να παρέχει υποστήριξη στην αριστερή καρδιά είτε με τη χρήση του Recover LD 5.0 (εμφύτευση με άμεση τοποθέτηση στην αριστερή κοιλία) είτε με τη χρήση Recover LP 5.0 LV (διαδερμική τοποθέτηση στην αριστερή κοιλία μέσω της βουβωνικής χώρας). Η αντλία του Recover LP/LD 5.0 μπορεί να επιτύχει ροή έως και 4.5 L/min με ταχύτητα 33,000 rpm[20].

Κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης των παραπάνω συσκευών, το σφυγμικό οξυγονόμετρο και η αναίμακτη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης πιθανόν να μην λειτουργούν σωστά, εξαιτίας της ροής του αίματος, που μπορεί να μην είναι σφυγμική. Ευρείας διαμέτρου φλεβικοί καθετήρες είναι επιθυμητοί, επειδή μπορεί να έχουμε σημαντική απώλεια αίματος κατά τη τοποθέτησή τους. Μεγαλύτερη απώλεια αίματος έχουμε με την TandemHeart ή την

Impella[®]LP 5.0, γιατί σε αυτές χρησιμοποιούνται και μεγαλύτερες κάνουλες[21].

Καρδιολογικές παρεμβάσεις στις καρδιακές βαλβίδες

Με την πάροδο του χρόνου και της τεχνολογίας, μπαίνουμε σε μία νέα εποχή στη αντιμετώπιση των βαλβιδοπαθειών. Η ανακάλυψη νέων τεχνικών και συσκευών έχουν δώσει ελπίδα θεραπείας για μια σειρά βαλβιδοπαθειών, που απαιτούσαν παλαιότερα αποκλειστικά χειρουργική θεραπεία, όπως η αορτική στένωση, η ανεπάρκεια πνευμονικής και η ανεπάρκεια μιτροειδούς βαλβίδας. Ο ρόλος του αναισθησιολόγου σε αυτές τις νέες καρδιολογικές παρεμβάσεις είναι πολύ σημαντικός, καθώς πρέπει να είναι προετοιμασμένος τόσο πάνω στις νέες τεχνικές όσο και πάνω στις ιδιαιτερότητες ενός πληθυσμού υψηλού κινδύνου.

Η μόνη αποτελεσματική θεραπεία για τη σοβαρή στένωση αορτικής βαλβίδας είναι η χειρουργική αντικατάσταση αυτής (AVR), η οποία απαιτεί θωρακοτομή και καρδιοπνευμονική παράκαμψη. Η διεγχειρητική θνητότητα αυτής της επέμβασης ανέρχεται σε ποσοστό 2-3% στις Η.Π.Α, αλλά αυξάνει στο 20% ως 50% όταν συνυπάρχουν και άλλοι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου[22,23]. Η διαδερμική αντικατάσταση αορτικής βαλβίδας αφορά ασθενείς πολύ βαρέως πάσχοντες, με σοβαρού βαθμού στένωση αορτής, οι οποίοι συγκαταλέγονται συχνότερα στην κατηγορία NYHA IV, έχοντας επιπλέον πολλούς συνοδούς επιβαρυντικούς παράγοντες[24]. Μέχρι πρόσφατα, αυτοί οι υψηλού κινδύνου ασθενείς λάμβαναν είτε συντηρητική θεραπεία με φάρμακα είτε υποβαλλόταν σε βαλβιδοπλαστική με μπαλόνι. Να σημειωθεί ότι η μέθοδος της βαλβιδοπλαστικής για την αορτική βαλβίδα επιτυγχάνει σχετικά μικρή επιφάνεια βαλβιδικού στομίου και εμφανίζει ποσοστά επαναστένωσης που προσεγγίζουν το 100%, σε διάστημα τριών ετών[25].

Η πρώτη διαδερμική αντικατάσταση αορτικής βαλβίδας έγινε από τον Cribier τον Απρίλιο του 2002. Η τριάντα ημερών θνητότητα, σε αυτόν τον υψηλού κινδύνου πληθυσμό, έχει περιγραφεί κάτω του 10%[22]. Τρεις θεωρούνται οι κύριες μέθοδοι πρόσβασης για την παραπάνω τεχνική: 1) η τεχνική μέσω της μηριαίας φλέβας

(antegrade τεχνική, όπου δεν είναι πλέον σε χρήση), 2) η παλίνδρομη τεχνική μέσω της μηριαίας αρτηρίας (retrograde τεχνική, που όμως δεν είναι εφικτή σε ασθενείς με σοβαρή απόφρακτική αγγειακή νόσο κάτω άκρων ή ύπαρξη σοβαρής αθηρωματικής νόσου της αορτής) και 3) η τεχνική μέσω μικρής αριστερής θωρακοτομής και έκθεσης της κορυφής της αριστερής κοιλίας (transapical), που είναι η πιο συχνή μέθοδος[26].

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε διαδερμική αντικατάσταση της αορτικής βαλβίδας στα περισσότερα κέντρα της Ευρώπης και των Η.Π.Α βρίσκονται υπό γενική αναισθησία. Το είδος της χορηγούμενης αναισθησίας έχει να κάνει με τη διάρκεια της διεργασίας (συνήθως 2-4h), με την ανάγκη της πλήρους ακινησίας και συνεργασίας του ασθενούς, με την εφαρμογή ταχείας (200-250 b/min) βηματοδότησης κατά τη διαδικασία τοποθέτησης της αορτικής βαλβίδας και φυσικά με την ανάγκη εξασφάλισης του αεραγωγού και της καλύτερης αιμοδυναμικής διαχείρισης σε περίπτωση εμφάνισης επιπλοκών. Η ισχαιμία του μυοκαρδίου, η αιμορραγία και οι σοβαρές αρρυθμίες είναι πιο συχνές επιπλοκές, που αντιμετωπίζουν οι αναισθησιολόγοι, χορηγώντας αναισθησία σε αυτές τις παρεμβάσεις. Η ολική ενδοφλέβια αναισθησία με τη χρήση ρεμιφεντανίλης και προποφόλης μπορεί να χρησιμοποιηθεί, επιτρέποντας την άμεση αποσωλήνωση του ασθενούς μετά από το τέλος της παρέμβασης[13].

Σε αυτούς τους υψηλού κινδύνου ασθενείς χρησιμοποιείται διευρυμένο monitoring, που περιλαμβάνει αρτηριακή γραμμή, κεντρικό φλεβικό καθετήρα καθώς και καθετήρα Swan-Ganz με δυνατότητα διαφλέβιας βηματοδότησης. Η χρήση διοισοφάγειας υπερηχοκαρδιογραφίας θεωρείται απαραίτητη για την εκτίμηση του αποτελέσματος της διαδερμικής παρέμβασης. Σε πολλά κέντρα του εξωτερικού με μεγάλη εμπειρία, η διαδερμική αντικατάσταση της αορτικής βαλβίδας συνδυάζεται με την τοποθέτηση ενδοστεφανιαίων προθέσεων (stents).

Όλες οι διαδερμικές παρεμβάσεις στη μιτροειδή βαλβίδα πραγματοποιούνται υπό γενική αναισθησία, με την καθοδήγηση της διοισοφάγειας υπερηχοκαρδιογραφίας. Οι ασθενείς έχουν συ-

νήθως μέτρια έως σοβαρή βαθμού ανεπάρκεια μιτροειδούς, ενώ ο τύπος της συσκευής και η τεχνική προσέγγισης θα πρέπει να μελετώνται προσεκτικά πριν από την εκτέλεση της διαδικασίας[27].

Κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων, η επικοινωνία αναισθησιολόγου-καρδιολόγου, είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή τοποθέτηση της συσκευής. Η διαδικασία μπορεί να είναι μακράς διάρκειας, ενώ μπορεί να απαιτηθούν πολλαπλές προσπάθειες, προκειμένου να διασφαλιστεί η ορθή τοποθέτηση της συσκευής.

Ηλεκροφυσιολογικός έλεγχος και ελεγχόμενη κατάλυση αρρυθμογόνων εστιών (ablation)

Ο ηλεκροφυσιολογικός έλεγχος έχει ως στόχο την διάγνωση και ανίχνευση των αρρυθμογόνων εστιών ενός ασθενή. Για το λόγο αυτό, χορηγούνται ηλεκτρικά ερεθίσματα με στόχο την αναπαραγωγή των αρρυθμιών. Όταν εντοπιστεί η εστία των αρρυθμιών, τότε μπορεί να πραγματοποιηθεί η ελεγχόμενη κατάλυση αρρυθμογόνων εστιών (ablation).

Οι ασθενείς μπορεί να είναι νέοι χωρίς άλλες συνοδές παθήσεις ή να είναι υψηλού κινδύνου με πολλούς συνυπάρχοντες επιβαρυντικούς παράγοντες. Αν η διαδικασία της ηλεκτροφυσιολογικής χαρτογράφησης αποδειχθεί χρονοβόρα (6-8h) ή αν η εμφάνιση των αρρυθμιών προκαλεί έντονη δυσχέρεια στον ασθενή, τότε ζητείται η συνδρομή του αναισθησιολόγου. Ο βήχας και η μερική απόφραξη των αεραγωγών μπορεί να καταστήσουν προβληματικό τον ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο, διότι μπορούν να προκαλέσουν κίνηση στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα και να δυσκολέψουν την τοποθέτηση του καθετήρα. Έτσι εκτός από την παρακολούθηση των ζωτικών λειτουργιών (monitor anesthesia care), πολλές φορές μπορεί να απαιτηθεί και η χορήγηση ελαφράς καταστολής ή και γενικής αναισθησίας. Έτσι, αν χρειαστεί η εφαρμογή της γενικής αναισθησίας, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή επίδραση των πτητικών αναισθητικών στην καρδιακή αγωγιμότητα, ενώ συνήθως συστήνεται ολική ενδοφλέβια αναισθησία με προποφόλη, που φαίνεται να μην προκαλεί παρεμβολές στην ηλεκτροφυσιολογική χαρτογράφηση[13]. Σε ασθενείς με

κοιλιακή δυσλειτουργία μπορεί να χρειαστεί η χρήση αγγειοδραστικών και ινότροπων παραγόντων, για τη διατήρηση της αιμοδυναμικής σταθερότητας κατά τη φάση της εμφάνισης των αρρυθμιών[10].

Σε αυτές τις καρδιολογικές διεργασίες, συχνά απαιτείται και ηλεκτρική καρδιοανάταξη για την αντιμετώπιση ορισμένων ταχυαρρυθμιών επανεισόδου, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν αιμοδυναμική αστάθεια ή/και ισχαιμία του μυοκαρδίου. Η χρήση βαθιάς καταστολής είναι απαραίτητη για την ανοχή του χορηγούμενου συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. Η επιλογή του ενδοφλέβιου παράγοντα για την ηλεκτρική καρδιοανάταξη καθορίζεται από τη καρδιαγγειακή σταθερότητα του ασθενούς και το χρόνο ανάνηψης. Να σημειωθεί, ότι ο ασθενής θα πρέπει να παρακολουθείται και να ελέγχεται τόσο κατά τη διάρκεια της αναισθησίας, όσο και μετά την επανάκτηση της συνείδησης, για υπόταση, καρδιακή κάμψη και για εμβολικό επεισόδιο[28].

Εμφυτευόμενοι καρδιομετατροπείς/απινιδωτές και βηματοδότες

Ένας σύγχρονος αυτόματος εμφυτευόμενος καρδιομετατροπέας/απινιδωτής (ICD) αποτελείται από τη γεννήτρια παλμών και τα ηλεκτρόδια. Εμφυτεύεται συνήθως στη θωρακική χώρα είτε υποδόρια είτε κάτω από το μείζονα θωρακικό μυ. Τα ηλεκτρόδια προωθούνται ακτινοσκοπικά μέσω των μεγάλων φλεβικών στελεχών στις δεξιές καρδιακές κοιλότητες και παίζουν τον ρόλο συστήματος απαγωγών για ανίχνευση (leads detection sensing), για βηματοδότηση (pacing) και επιπλέον για χορήγηση ηλεκτροσόκ (shock). Τα συστήματα απαγωγών (leads) μπορεί να είναι ένα (unipolar), δύο (bipolar) ή πολλαπλά (multipolar). Οι περισσότερες συσκευές χρησιμοποιούν διπολικές απαγωγές για βηματοδότηση και ανίχνευση, διότι η διπολική βηματοδότηση απαιτεί λιγότερη ενέργεια και η διπολική ανίχνευση είναι περισσότερο ανθεκτική σε παρεμβολές. Δυνατότητα αμφικοιλιακής βηματοδότησης παρέχεται με τοποθέτηση ηλεκτροδίου στον στεφανιαίο κόλπο[29].

Οι ασθενείς στους οποίους εμφυτεύονται καρδιομετατροπείς/απινιδωτές ή αμφικοιλιακοί βη-

ματοδότες θεωρούνται υψηλού κινδύνου και συγκαταλέγονται συνήθως στις κατηγορίες NYHA II και III. Οι ενδείξεις για την τοποθέτησή τους αφορούν ασθενείς, των οποίων οι διαταραχές ρυθμού δεν μπορούν να ελεγχθούν φαρμακευτικά ή χειρουργικά. Το ιστορικό εμφάνισης κοιλιακής ταχυκαρδίας/μαρμαρυγής, το κλάσμα εξώθησης <30% και η στεφανιαία νόσος είναι μερικές από τις ενδείξεις για την εφαρμογή των ICDs[30]. Άλλες ενδείξεις αποτελούν η παρουσία αρρυθμιών λόγω δεξιάς κοιλιακής δυσπλασίας, παρατεταμένου QT συνδρόμου και η υπερτροφική μυοκαρδιοπάθεια [30].

Κατά τη διάρκεια της εμφύτευσης των συσκευών, το βασικό διεγχειρητικό monitoring θεωρείται απαραίτητο, ενώ η ύπαρξη αρτηριακής γραμμής θεωρείται χρήσιμη για την αξιολόγηση της επανάκτηση της κυκλοφορίας μετά την εφαρμογή της απινίδωσης. Πριν από την έναρξη της διαδικασίας θα πρέπει να τοποθετούνται εξωτερικά αυτοκόλλητα paddles απινίδωσης/βηματοδότησης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτική λύση σε περίπτωση αποτυχημένης λειτουργίας της συσκευής. Χορηγείται ηπαρίνη (5000 iu) πριν από την εφαρμογή της απινίδωσης, ως αντιπηκτική αγωγή. Η ύπαρξη θρόμβων μέσα στις καρδιακές κοιλότητες πρέπει να αποκλειστεί με την εκτέλεση διοισοφάγειας υπερηχοκαρδιογραφίας. Συνήθως ένας εμφυτευόμενος καρδιομετατροπέας/απινιδωτής υπόκειται σε διπλό έλεγχο στο τέλος της διαδικασίας, ο οποίος συνήθως γίνεται καλά ανεκτός ακόμα και σε ασθενείς με σοβαρή κοιλιακή δυσλειτουργία[31]. Στους ασθενείς με πρόσφατη τοποθετημένη ενδοστεφανιαία πρόθεση ή με ύπαρξη θρόμβων στους κόλπους ή στις κοιλίες, η φάση ελέγχου της συσκευής συνήθως παραλείπεται.

Σε μερικούς ασθενείς, που χρειάζονται ICDs, τοποθετούνται επίσης και αμφικοιλικοί βηματοδότες για την επίτευξη του καρδιακού επανασυγχρονισμού (CRT). Η εμφύτευση του συνδυασμένου συστήματος αμφικοιλιακής βηματοδότησης και απινίδωσης έχει τις εξής ενδείξεις:

- ασθενείς κλινικού σταδίου NYHA III/IV με ανθεκτικότητα στη φαρμακευτική αγωγή,
- ασθενείς με QRS >130ms,

- ασθενείς με EF <35%
- ασθενείς που υπόκεινται σε υψηλό κίνδυνο αιφνίδιου θανάτου λόγω κοιλιακών αρρυθμιών.

Σημειώνεται ότι, ως αποσυγχρονισμός ορίζεται η διαταραχή της καρδιακής ηλεκτρικής δραστηριότητας, ως αποτέλεσμα μεταβολής της φυσιολογικής αλληλουχίας εκπόλωσης του μυοκαρδίου, που οδηγεί και σε περαιτέρω μηχανικό αποσυντονισμό[32].

Η εμφύτευση των παραπάνω συσκευών γίνεται συνήθως υπό τοπική αναισθησία με ή χωρίς καταστολή, εκτός από τη φάση ελέγχου της συσκευής, όπου συνήθως απαιτείται βαθιά καταστολή ή γενική αναισθησία. Αναφορικά με τα αναισθησιολογικά φάρμακα και τις τεχνικές, έχουν χρησιμοποιηθεί ποικιλία συνδυασμών τοπικής αναισθησίας με σχήματα ενδοφλέβιας και δι' εισπνοής καταστολής-αναισθησίας, που ενισχύεται (αυξάνεται το βάθος αναισθησίας) στη φάση ελέγχου. Τιτλοποιώντας τις δόσεις, στόχο αποτελεί αφ' ενός η άνεση του ασθενούς κατά τη διάρκεια της διαδικασίας και αφετέρου η μικρότερη δυνατή επίδραση στο αιμοδυναμικό προφίλ του ασθενή και στην αυτόματη αναπνοή. Οι παραπάνω ασθενείς λόγω των πολλών προβλημάτων τους παρουσιάζουν συχνά αιμοδυναμική αστάθεια με τη εφαρμογή ακόμη και ήπιας καταστολής. Η υπερδοσολογία σε αυτούς τους ασθενείς μπορεί να οδηγήσει σε υπερκαπνία, η οποία με τη σειρά της μπορεί να επιδεινώσει την τυχόν υπάρχουσα πνευμονική υπέρταση ή/και τη δεξιά κοιλιακή δυσλειτουργία.

Πολλοί αναισθησιολόγοι προτιμούν τη γενική αναισθησία με ενδοτραχειακή διασωλήνωση για την εμφύτευση ICD συσκευής, προκειμένου να αποφευχθεί η εισρόφηση λόγω της αυξημένης ενδοκοιλιακής πίεσης, που παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια εφαρμογής της απινίδωσης. Η προποφόλη και η ρεμιφεντανίλη θεωρούνται παράγοντες εκλογής για την γενική αναισθησία, σε αυτούς τους ασθενείς[13]. Ωστόσο, δύο πρόσφατες κλινικές μελέτες αναφέρουν πολύ καλά αποτελέσματα με τη χρήση του συνδυασμού της τοπικής αναισθησίας και της παρακολούθησης των ζωτικών λειτουργιών (monitor anesthesia care) κατά την εμφύτευση συσκευής ICD[13,33]. Κατά την τοπική διή-

θηση, η χρήση μεγάλων δόσεων λιδοκαΐνης δεν αποκλείει την επίδρασή της στον έλεγχο της συσκευής, ενώ πολλοί καρδιολόγοι επιλέγουν μακράς διάρκειας τοπικά αναισθητικά όπως η βουπιβακαΐνη[9].

Τέλος, οι συνήθεις επιπλοκές που καταγράφονται κατά την τοποθέτηση των παραπάνω συσκευών αφορούν την εμφάνιση διάτρησης ή επιπωματισμού του μυοκαρδίου, εμφράγμα του μυοκαρδίου, βλάβης καρδιακών βαλβίδων, αρρυθμιών, εγκεφαλικού επεισοδίου και πνευμοθώρακα. Ως εκ τούτου, στο τέλος της καρδιολογικής παρέμβασης, η εκτέλεση μετεγχειρητικής ακτινογραφία θώρακος θεωρείται υποχρεωτική.

Αφαίρεση ηλεκτροδίων καρδιομετατροπέων/απινιδωτών και βηματοδοτών

Γνωρίζουμε ότι οι καρδιακοί βηματοδότες και οι αυτόματοι εμφυτευόμενοι καρδιομετατροπέες/απινιδωτές έχουν επιφέρει επανάσταση στη θεραπεία ασθενών με καρδιακές αρρυθμίες. Η εμφανής εξέλιξη της μικροηλεκτρονικής τεχνολογίας και η ανάπτυξη νέων λογισμικών οδήγησαν στην ολοένα αυξανόμενη χρήση αυτών των συσκευών. Αυτή με τη σειρά της οδήγησε και στην αυξημένη συχνότητα αφαίρεσης αυτών των συσκευών, στις περιπτώσεις εκείνες που παρατηρούνταν είτε διατομή των ηλεκτροδίων είτε ανεπαρκής μόνωση της συσκευής. Ηλεκτρόδια προσκολλημένα στο μυοκάρδιο ή στη τριγωνίνα βαλβίδα είναι πολλές φορές δύσκολο να αφαιρεθούν και ο κίνδυνος επιπλοκών όπως η διάτρηση ή η ανεπάρκεια τριγωνίνας βαλβίδας παρουσιάζεται αυξημένος[10].

Αναισθησιολογική, καρδιοχειρουργική και υπερηχοκαρδιογραφική υποστήριξη πρέπει να είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμη κατά τη διάρκεια αυτής της επεμβατικής διαδικασίας. Συνήθως οι ασθενείς, που υποβάλλονται σε τέτοια καρδιολογική παρέμβαση, παρουσιάζουν σημαντική καρδιακή επιβάρυνση με χαμηλό κλάσμα εξώθησης και στεφανιαία νόσο. Έτσι, πολλά κέντρα για τέτοιου είδους παρέμβαση επιλέγουν τη χορήγηση γενικής αναισθησίας με συνοδό αιματηρή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, με χρήση ευρείας διαμέτρου φλεβικές γραμμές και με την απαραίτητη εφαρμογή της διοισοφάγειας υπερηχοκαρδιογραφίας[10].

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Dehmer GJ, Hirshfeld JW, Oetgen WJ, et al: CathKIT: improving quality in the cardiac catheterization laboratory. American College of Cardiology Foundation/Society for Cardiovascular Angiography and Interventions Task Force to Develop the Cardiac Catheterization Laboratory Continuous Quality Improvement Toolkit. *J Am Coll Cardiol*. 2004; 43:893-9.
2. ACC/AHA guidelines for cardiac catheterization and cardiac catheterization laboratories. American College of Cardiology/American Heart Association Ad Hoc Task Force on Cardiac Catheterization. *J Am Coll Cardiol*. 1991; 18:1149-82.
3. Μαϊδάτση Π. Αναισθησιολογική συμμετοχή σε χώρους εκτός χειρουργείου. Ν.Γ Μπαλαμούτσος: Στοιχεία περιεγχειρητικής ιατρικής, Θεσσαλονίκη 2002, σελ: 623-34.
4. Eichhorn JH. Effect of monitoring standards on anesthesia outcome. *Int Anesthesiol Clin*. 1993; 31:181-96.
5. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002; 96:1004-17.
6. ASA guidelines for nonoperating room anesthetizing locations. Available at: <http://www.asahq.org/publicationsAndServices/standards/14.pdf>. Accessed December 9, 2009.
7. Fritzpatrick K, Duey M: Anesthesia outside the operating room, p 420-3. In: *Anesthesia secrets*, 1st Ed, Duke J, Rosenberg S (Eds), Mosby, St Luis, 1996.
8. Thomas SJ, Kramer JL: *Manual of Cardiac Anesthesia*. 2nd Ed, Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, Philadelphia, 1993; p 265-73.
9. Γαλατούδης Ζ, Σταματίου Γ, Βρετζάκης Γ: Αναισθησία εκτός χειρουργείου σε ενήλικες καρδιοπαθείς ασθενείς. *Θέματα*

- Αναισθησιολογίας και Εντατικής Ιατρικής
Ν.Γ Θεσσαλονίκη 2007; 34:53-64.
10. Shook D, Savage R: Anesthesia in cardiac catheterization laboratory and electrophysiology laboratory. *Anesthesiol Clin*. 2009; 27:47-56.
 11. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA* 1997; 277:1127-34.
 12. Paris A, Tonner PH. Dexmedetomidine in anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005; 18:412-8.
 13. Haas S, Richter HP, Kubitz JC. Anesthesia during cardiologic procedures. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22:519-23.
 14. Weber NC, Schlack W. Inhalational anaesthetics and cardioprotection. *Handb Exp Pharmacol* 2008; 182:187-207.
 15. Larsen JR, Aagaard S, Lie RH, et al. Sevoflurane improves myocardial ischaemic tolerance in a closed-chest porcine model. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52:1400-10.
 16. Goldberg RJ, Samad NA, Yarzebski J, et al. Temporal trends in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1999; 340:1162-8.
 17. Fuhrmann JT, Schmeisser A, Schulze MR, et al. Levosimendan is superior to enoximone in refractory cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Crit Care Med* 2008; 36:2257-66.
 18. Ohman EM, George BS, White CJ, et al. Use of aortic counterpulsation to improve sustained coronary artery patency during acute myocardial infarction. Results of a randomized trial. The Randomized IABP Study Group. *Circulation* 1994; 90:792-9.
 19. Kar B, Adkins LE, Civitello AB 3rd, et al. Clinical experience with the TandemHeart percutaneous ventricular assist device. *Tex Heart Inst J* 2006; 33:111-5.
 20. Henriques JP, Rummelink M, Baan J Jr, et al. Safety and feasibility of elective high-risk percutaneous coronary intervention procedures with left ventricular support of the Impella Recover LP 2.5. *Am J Cardiol* 2006; 97:990-2.
 21. Shook DC, Gross W. Offsite anesthesiology in the cardiac catheterization lab. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20:352-8.
 22. Brown JM, O'Brien SM, Wu C, et al. Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risks, valvetypes, and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137:82-90.
 23. Jung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*. 2003; 24:1231-43.
 24. Rajagopal V, Kapadia SR, Tuzcu EM. Advances in the percutaneous treatment of aortic and mitral valve disease. *Minerva Cardioangiol* 2007; 55:83-94.
 25. Agarwal A, Kimi AS, Attanti S. Results of repeat balloon valvuloplasty for treatment of aortic stenosis in patients aged 59 to 104 years. *Am J Cardiol* 2005; 95:43-7.
 26. Singh IM, Shishehbor MH, Christofferson RD, et al. Percutaneous treatment of aortic valve stenosis. *Cleve Clin J Med* 2008; 75:805-12.
 27. Feldman T. Percutaneous mitral valve repair. *J Interv Cardiol* 2007; 20:488-94.
 28. Gilles SB: Anesthesia outside the operating room, p1465-77. In: *Clinical Anesthesia*, 2nd, Barash GP, Gullen FB, Stoelting KR, (Eds), Lippincott, Philadelphia, 1992.
 29. Kam PCA: Anaesthetic management of a patient with an automatic implantable cardioverter defibrillator in situ. *Br J Anaesth* 1997; 78:102-6.
 30. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm

abnormalities: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines (writing committee to revise the ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices) developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51:e1-62.

31. Meyer J, Mollhoff T, Seifert T, et al. Cardiac output is not affected during intraoperative testing of the automatic implantable cardioverter defibrillator. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996; 7:211-6.
32. Jarcho J. Biventricular pacing. *N Engl J Med* 2006, 355:288-94.
33. Stix G, Anvari A, Podesser B, et al. Local anaesthesia versus general anaesthesia for cardioverter-defibrillator implantation. *Wien Klin Wochenschr* 1999; 111:406-9.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

Παπαγιαννοπούλου Πηνελόπη: Αναισθησιολόγος, Αναισθησιολογικό Τμήμα, ΓΝΘ «Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ»

Διεύθυνση: Αφών Εμμανουήλ 3, 54454 Θεσσαλονίκη

τηλ. +302310917666

e-mail: papagpop@otenet.gr

Keywords: anesthesia, cardiac catheterization, electrophysiology, cardiac interventions