

Άρθρο Ανασκόπησης

Καθετηριασμός Πνευμονικής Αρτηρίας για Συνεχή Αιμοδυναμική Παρακολούθηση σε Βαρέως Πάσχοντες. Είναι Δικαιολογημένη η Αμφισβήτηση της Μεθόδου;

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ¹, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΑΖΑΡΟΣ,¹ ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΛΟΪΖΟΣ²,
ΜΑΝΩΛΗΣ ΒΑΒΟΥΡΑΝΑΚΗΣ¹, ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ ΣΤΕΦΑΝΑΔΗΣ¹

¹Α' Καρδιολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών, Ιπποκράτειο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα,
²Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, 401 Στρατιωτικό Νοσοκομείο, Αθήνα, Ελλάς

Λέξεις ευρετηρίου:
**Καθετηριασμός
πνευμονικής
αρτηρίας, πρόγνωση,
αιμοδυναμική
παρακολούθηση,
βαρέως πάσχοντες,
επιπλοκές.**

Ημερ. παραλαβής
εργασίας:
3 Μαρτίου 2009
Ημερ. αποδοχής:
27 Ιουλίου 2009

Διεύθυνση
Επικοινωνίας:
Γεώργιος Λάζαρος

Αχιλλέως 31,
Π. Φάληρο
175 62 Αθήνα
e-mail:
glaz35@hotmail.com

Η ιστορία του καθετηριασμού της πνευμονικής αρτηρίας ξεκινά πριν από 80 περίπου έτη με τη δημοσίευση του πρώτου αυτοκαθετηριασμού καρδιάς από το Forssmann το 1929.¹ Πολλά έτη αργότερα, οι Cournard και Ranges καθώς και οι Cournard και συν. αντίστοιχα δημοσίευσαν για πρώτη φορά τη χρησιμοποίηση του δεξιού καρδιακού καθετηριασμού για την ακριβή μέτρηση της καρδιακής παροχής και των πιέσεων των δεξιών καρδιακών κοιλοτήτων.^{2,3} Ύστερα από μια πενταετία, οι Hellem και συν. εισήγαγαν την έννοια και τη χρήση της πίεσης των πνευμονικών τριχοειδών στον άνθρωπο.⁴ Το όνομα του ειδικά διαμορφωμένου καθετήρα με μπαλόνι στο άκρο του για τον καθετηριασμό της πνευμονικής αρτηρίας αποδίδεται στους Swan και Ganz οι οποίοι δημοσίευσαν το σχετικό άρθρο το 1970.^{5,6} Το απόγειο της «δόξας» του καθετήρα Swan Ganz έλαβε χώρα το τελευταίο τέταρτο του 20ου αιώνα. Εντούτοις από το 1990 και μετά, η χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας έπαψε να αποτελεί πρακτική ρουτίνας, ενώ τα τελευταία χρόνια η χρησιμοποίηση του έχει αποτελέσει σημείο έντονης «τριβής» και αντιπαράθεσης στην επισημονική κοινότητα.⁷

Πράγματι, οι μέχρις σήμερα δημοσιευθείσες μελέτες δεν έχουν καταφέρει να αποδείξουν ότι η χρησιμοποίηση του καθετήρα έχει ευεργετική επίδραση, ενώ αρκετές τυχαιοποιημένες μελέτες αντίθετα έδειξαν ότι δεν παρέχεται κάποιο προγνωστικό όφελος. Επιπλέον, η αμφισβήτηση των αιματηρών μεθόδων αιμοδυναμικής παρακολούθησης οδήγησε στην ανάπτυξη εναλλακτικών μη αιματηρών μεθόδων (όπως Doppler/ηχοκαρδιογραφία) με πολύ καλή αξιοπιστία σε ότι αφορά στην εκτίμηση της καρδιακής παροχής και άλλων παραμέτρων, με αποτέλεσμα ο ρόλος του δεξιού καρδιακού καθετηριασμού να περιορίζεται ακόμη περισσότερο.

Παρακάτω, αναφέρονται οι πιο σημαντικές μελέτες που σχετίζονται με τη χρήση, το όφελος και την ασφάλεια του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας σε ποικίλες κλινικές συνθήκες και διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες ασθενών.

Μελέτες που εκτιμούν τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας

Παλαιότερες μελέτες, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '80, εξέτασαν το όφελος και την ασφάλεια της χρησιμοποίη-

σης του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας. Μεταξύ αυτών, οι Gore και συν. το 1987 διαπίστωσαν ότι η χρήση του καθετήρα σχετιζόταν με υψηλότερη θνητότητα και παράταση του χρόνου νοσηλείας.⁸ Συγκεκριμένα, δεν υπήρξε καμία διαφορά στη μακροπρόθεσμη έκβαση μεταξύ της ομάδος στην οποία έγινε χρήση καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας και της ομάδος ελέγχου. Τα αποτελέσματα της αναδρομικής αυτής μελέτης αφορούσαν ασθενείς με οξεία στεφανιαία σύνδρομο που εντάχθηκαν στις μελέτες GUSTO II και III. Σε μια άλλη μελέτη, ο Zion και συν. ανέλυσαν μια καταγραφή (registry) 5841 ασθενών με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.⁹ Οι συγγραφείς διαπίστωσαν υψηλότερη νοσοκομειακή θνητότητα στους ασθενείς που χρησιμοποιήθηκε καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας και απέδωσαν τη διαφορά πιθανά στη βαρύτητα της υποκείμενης χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας μεταξύ των ομάδων.

Οι πλέον πρόσφατες μελέτες δεν έχουν καταδείξει οποιοδήποτε μακροπρόθεσμο όφελος από τον δεξιό καρδιακό καθετηριασμό και μερικές από αυτές μελέτες κατέληξαν σε αρνητικά αποτελέσματα λόγω των ανεπιθύμητων συμβάντων που απορρέουν από την επεμβατική αυτοί μέθοδο. Οι Connors και συν. το 1996 πραγματοποίησαν μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης σε 5735 βαρέως πάσχοντες ασθενείς (μελέτη SUPPORT).¹⁰ Από τα στοιχεία τους φάνηκε ότι η χρήση του δεξιού καρδιακού καθετηριασμού στους ανωτέρω ασθενείς συνδυάστηκε με αυξημένη θνητότητα στις 30 ημέρες, αυξημένες δαπάνες νοσηλείας καθώς και παράταση της νοσηλείας στη μονάδα εντατικής θεραπείας. Η τελευταία μελέτη δημιούργησε για πρώτη φορά πολλά ερωτήματα για την ασφάλεια της χρήσης του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας. Εντούτοις, οι ασθενείς στους οποίους έγινε δεξιός καρδιακός καθετηριασμός έπασχαν συχνότερα από πολυοργανική ανεπάρκεια, οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια και είχαν υψηλότερο APACHE III score, παράγοντες που ως γνωστό συνδέονται με αυξημένη θνητότητα. Επιπλέον, οι ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιήθηκε ο καθετήρας Swan Ganz είχαν χαμηλότερη μέση αρτηριακή πίεση και χαμηλότερα επίπεδα λευκωματίνης ορού, παράμετροι που και αυτοί επίσης συνδέονται με αυξημένη θνητότητα. Κατά συνέπεια, δεν είναι σαφές ότι η χρήση του εν λόγω καθετήρα ενοχοποιείται άμεσα για την αύξηση της θνητότητας στους ασθενείς της μελέτης. Παρομοίως και σε άλλες μικρότερες κλινικές μελέτες διαπιστώθηκε μεγαλύτερη θνητότητα στους

ασθενείς που χρησιμοποιήθηκε καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας.¹¹⁻¹⁵

Οι Shah και συν. σε μια μετανάλυση 5051 ασθενών από 19 τυχαιοποιημένες μελέτες διαπίστωσαν ότι η χρήση του καθετήρα Swan Ganz δεν βελτιώνει ούτε την επιβίωση ούτε μειώνει τη διάρκεια νοσηλείας.¹⁶ Επιπρόσθετα, από την Canadian Critical Care Clinical Trial Group δεν παρατηρήθηκε κάποιο όφελος σε υψηλού κινδύνου χειρουργικούς ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με ή χωρίς τη χρήση του καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας.¹⁷ Ο Yu και συν. διαπίστωσαν ότι μεταξύ ασθενών με σοβαρή σήψη, η χρήση του καθετήρα δεν βελτίωσε τα ποσοστά επιβίωσης, ενώ διαπιστώθηκε τάση μείωσης του χρόνου παραμονής στη μονάδα εντατικής θεραπείας και στις συνολικές δαπάνες.¹⁸

Ακόμα και όταν ο καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας εισήχθη πρώιμα στη διαχείριση των ασθενών με καταπληξία, ARDS, ή τα δύο, οι Richard και συν. δεν βρήκαν κανέναν σημαντικό αντίκτυπο από τη χρήση του καθετήρα ούτε στη θνητότητα αλλά ούτε και στη νοσηρότητα.¹⁹ Παρομοίως, η Γαλλική ομάδα εργασίας μελέτης του καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας διαπίστωσε ότι ο καθετήρας, από μόνος του, δεν είχε επιπτώσεις στην έκβαση ασθενών που εισήχθησαν με καταπληξία ή ARDS.²⁰

Νέο ενδιαφέρον για τη διαμάχη μεταξύ της χρήσης ή μη του καθετήρα Swan Ganz προέκυψε όταν οι Friese και συν. παρατήρησαν όφελος ως προς την επιβίωση σε συνολικά 53.312 ασθενείς που εισήχθησαν σε εντατικές μονάδες τραύματος (σε ασθενείς με βαθμολογία βαρύτητας τραύματος 25-75).²¹ Το όφελος από τη χρήση του καθετήρα ήταν εμφανέστερο στους περισσότερο ηλικιωμένους ασθενείς και σε εκείνους που εισήχθησαν με καταπληξία.

Ωστόσο, οι τυχαιοποιημένες προοπτικές μελέτες όπως η ESCAPE, η μελέτη PAC-Man, καθώς επίσης και η πρόσφατη μετανάλυση της PAC-Man δεν κατέδειξαν το ίδιο όφελος σε διαφορετικούς πληθυσμούς ασθενών. Στη μελέτη ESCAPE εντάχθηκαν 433 ασθενείς με σοβαρή, συμπτωματική, υποτροπιάζουσα καρδιακή ανεπάρκεια. Στη παραπάνω μελέτη δεν διαπιστώθηκε καμία διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων θεραπείας ως προς τα πρωτεύοντα καταληκτικά σημεία, δηλαδή τη διάρκεια επιβίωσης μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.²² Η αξιολόγηση ως προς τα αντίστοιχα δευτερεύοντα (ικανότητα προς άσκηση, ποιότητα ζωής και μεταβολή ηχοκαρδιογραφικών και βιοχημικών δεικτών) επίσης δεν έδειξε κάποια σημαντική διαφορά, με μια τάση υπέρ της ομάδος που χρησιμοποιήθηκε καθετήρας

Swan Ganz σε ότι αφορά στη λειτουργική αξιολόγηση. Τα αποτελέσματα της μελέτης ESCAPE υποδηλώνουν ότι ο καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας δεν πρέπει πλέον να θεωρείται τυποποιημένη ή στερεότυπη προσέγγιση στη διαχείριση των ασθενών που νοσηλεύονται για προχωρημένου σταδίου ή απορρυθμισμένη καρδιακή ανεπάρκεια. Εντούτοις, επισημαίνεται ότι ασθενείς στους οποίους οι ερευνητές έκριναν ότι έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τον καθετήρα για τη βέλτιστη αντιμετώπιση τους, τελικά αποκλείστηκαν από τη μελέτη. Επίσης, η μελέτη διενεργήθηκε από ιατρούς που ήταν ιδιαίτερα πεπειραμένοι στη διαχείριση της καρδιακής ανεπάρκειας χωρίς επιτακτική ανάγκη καθοδήγησης της θεραπείας από τα στοιχεία της αιμοδυναμικής παρακολούθησης. Στη μελέτη ωστόσο, δεν αναφέρεται ο βαθμός εμπειρίας των ιατρών που τοποθετούσαν τον καθετήρα, ούτε το επίπεδο κατάρτισής τους.

Ομοίως με τις προηγούμενες μελέτες σε μία άλλη πρόσφατη τυχαίοποιημένη προοπτική μελέτη, την PAC-Man, στην οποία αναλύθηκαν 1014 βαρέως πάσχοντες, δεν βρέθηκε καμία διαφορά στην ενδο-νοσοκομειακή θνητότητα μεταξύ των ασθενών στους οποίους τοποθετήθηκε ο καθετήρας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.²³ Αν και οι επιπλοκές που συνδέθηκαν με την εισαγωγή του καθετήρα σημειώθηκαν σε ένα ποσοστό 9,5% των ασθενών, κανένας δεν είχε μοιραία κατάληξη από αυτές. Η παραπάνω μελέτη δεν ανέδειξε ουσιαστικά καμία σαφή ένδειξη οφέλους ή επιβάρυνσης από την τοποθέτηση του καθετήρα Swan Ganz σε βαρέως πάσχοντες.

Μετανάλυση της μελέτης PAC-Man δεν αποκάλυψε καμία ευνοϊκή επίδραση του καθετηριασμού της πνευμονικής αρτηρίας με καθετήρα Swan Ganz σε οποιαδήποτε από τις υποομάδες που μελετήθηκαν, εκτός από ορισμένους χειρουργικούς ασθενείς.²⁴ Παρόλα αυτά, η κριτική που ασκήθηκε στη μελέτη έχει να κάνει με τον πληθυσμό της και συγκεκριμένα με το γεγονός ότι εντάχθηκαν λίαν βαρέως πάσχοντες οι οποίοι δύσκολα θα αποκόμιζαν οποιοδήποτε όφελος από τη διαχείριση με τον καθετήρα. Επιπλέον, η έλλειψη ενός καθορισμένου πρωτοκόλλου θεραπείας έδειξε ότι υπάρχει ανάγκη σχεδιασμού προοπτικών μελετών ειδικά σχεδιασμένων για συγκεκριμένες υποομάδες ασθενών. Επίσης, φάνηκε ότι η προσέγγιση με καθετήρα Swan Ganz πρέπει να εισάγεται πρώιμα στην αντιμετώπιση ενός βαρέως πάσχοντα, για να αυξήσει τις πιθανότητες πρόληψης ή αναστροφής περαιτέρω δυσλειτουργιών και άλλων οργάνων.

Πρωτόκολλα θεραπείας που χρησιμοποιούν αιμοδυναμικές παραμέτρους που λαμβάνονται με τον καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η παρατήρηση ότι σε ελάχιστες από τις μελέτες στις οποίες γίνεται αναφορά, υπήρχε ανάλογα με τα στοιχεία των μετρήσεων προκαθορισμένο πρωτόκολλο θεραπείας, που κατά τεκμήριο βελτιώνει την έκβαση των ασθενών. Οι Rivers και συν. διαπίστωσαν εμφανώς βελτιωμένη έκβαση, όταν θεραπεύθηκαν επιθετικά οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς με κυκλοφορική καταπληξία, με ένα καλά καθορισμένο πρωτόκολλο θεραπείας, χρησιμοποιώντας ως οδηγό στοιχείο τις τιμές του κορεσμού οξυγόνου του μικτού φλεβικού αίματος από την άνω κοίλη φλέβα (ScvO₂), σε τμήματα επειγόντων περιστατικών.²⁵

Σε μερικές παλαιότερες μελέτες επίσης έγιναν προσπάθειες που αφορούν στην συμβολή της χρήσης του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας βάσει συγκεκριμένων θεραπευτικών στόχων. Οι Franciosa και συν. έδειξαν ότι είναι δυνατό να μειωθούν οι πιέσεις πλήρωσης της αριστερής κοιλίας σχεδόν σε φυσιολογικά επίπεδα (16mmHg ή λιγότερο) έχοντας αιμοδυναμική παρακολούθηση ή βελτιώνοντας τον όγκο παλμού σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια.²⁶ Ο Shoemaker και συν. βρήκαν ότι σε χειρουργικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου, όταν προ και διεγχειρητικά τοποθετήθηκε καθετήρας Swan Ganz προκειμένου να βελτιωθεί η παροχή οξυγόνου στους ιστούς σε συγκεκριμένους στόχους θεραπείας, η απλή τοποθέτηση του καθετήρα (χωρίς θεραπευτική καθοδήγηση βάσει των ευρημάτων του καθετηριασμού) δεν είχε επίδραση στην έκβαση σε σχέση με τους ασθενείς που δεν καθετηριασθηκαν.²⁷

Η στρατηγική της χρησιμοποίησης αιμοδυναμικών στόχων για να προσαρμογή της θεραπευτικής στρατηγικής, έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική στη βελτίωση των συμπτωμάτων και σε ότι αφορά τους χρόνους νοσηλείας σε ασθενείς που αξιολογούνται για μεταμόσχευση.²⁸

Τέλος, η μελέτη NIH ARDSNet FACTT, μια πολυκεντρική κλινική μελέτη στην οποία συγκρίθηκε η ελεύθερη χορήγηση υγρών έναντι της συντηρητικής χρήσης υγρών σε ασθενείς με ARDS, με τη βοήθεια είτε των μετρήσεων λαμβανόμενων από το καθετήρα Swan Ganz είτε της κεντρικής φλεβικής πίεσης (CVP), δεν ανέδειξε οποιοδήποτε όφελος από τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας.²⁹

Επιπλοκές της τοποθέτησης του καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας

Ο καθετηριασμός της πνευμονικής αρτηρίας είναι μια επεμβατική διαδικασία. Πολλές πρόσφατες μελέτες εξέθεσαν μια σειρά επιπλοκών σχετικών με την εισαγωγή του καθετήρα.

Στη μελέτη ESCAPE περίπου 4% των ασθενών, στους οποίους τοποθετήθηκε ο καθετήρας παρουσίασαν επιπλοκές, συμπεριλαμβανομένης της καρδιακής ανακοπής και της λοίμωξης, αλλά ωστόσο δεν παρατηρήθηκαν θάνατοι οφειλόμενοι στο καθετήρα.²² Στην παραπάνω μελέτη λοιμώξεις παρατηρήθηκαν στο 2,5% των ασθενών, περιέλιξη του καθετήρα καθώς και πνευμονικό έμφρακτο/αιμορραγία στο 1% αντίστοιχα, και κοιλιακή αρρυθμία στο 0,5% των ασθενών.

Στη μελέτη PAC-Man αναφέρθηκε επίπτωση επιπλοκών σε ποσοστό 9,5% των ασθενών στους οποίους έγινε τοποθέτηση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας. Οι πιο κοινές επιπλοκές ήταν τοπικό αιμάτωμα (4%), παρακέντηση της αρτηρίας (3%) και αρρυθμίες (3%). Η Γαλλική μελέτη ανέφερε ότι 2,8% των ασθενών παρουσίασαν λοιμώξεις οφειλόμενες στο καθετήρα χωρίς ωστόσο καμία περίπτωση πνευμονικής εμβολής.²⁰ Τέλος, οι Boyd και συν. ανέφεραν 4,4% σοβαρές επιπλοκές σε 528 εισαγωγές του καθετήρα Swan Ganz, που δεν συνέβαλαν άμεσα σε κανέναν από τους 31 θανάτους που κατεγράφησαν.³⁰ Επιπλέον, αρρυθμίες, θρόμβωση, ενδοκαρδιακές εκβλαστήσεις και πνευμονικό έμφρακτο σχετιζόμενα με την τοποθέτηση αναφέρθηκαν και σε άλλες μελέτες.³¹ Ο Sprung και συν. διαπίστωσαν ότι 3% των ασθενών στους οποίους τοποθετήθηκε ο καθετήρας, ανέπτυξαν αποκλεισμό του δεξιού σκέλους (RBBB).³² Επίσης, από την ίδια ομάδα, αναφέρθηκε ότι σε 60 διαδοχικές εισαγωγές του καθετήρα 48% των ασθενών παρουσίασαν έκτακτες κοιλιακές συστολές και 33% κοιλιακή ταχυκαρδία.³³ Ένας από αυτούς τους ασθενείς εμφάνισε κοιλιακή μαρμαρυγή και απεβίωσε. Επίσης, η συχνότητα πλήρους κολποκοιλιακού αποκλεισμού σε ασθενείς με προϋπάρχοντα αποκλεισμό του αριστερού σκέλους (LBBB), κατά τη διάρκεια του καθετηριασμού της πνευμονικής αρτηρίας, δεν ήταν υψηλότερη από την επίπτωση αποκλεισμού δεξιού σκέλους σε ασθενείς χωρίς προϋπάρχουσες διαταραχές αγωγής. Οι Patil και συν. ανέφεραν αυξημένο κίνδυνο RBBB και πλήρους κολποκοιλιακού αποκλεισμού κατά τη διάρκεια τοποθέτησης του καθετήρα.³⁴

Επιπρόσθετα, επιπλοκές από την τοποθέτηση

καθετήρα Swan Ganz περιγράφονται και σε νεκροτομικές μελέτες. Οι Connors και συν. ανέφεραν θρόμβωση σε ποσοστό 53% και εναπόθεση ινικής στο 66% των περιπτώσεων σε μία νεκροτομική σειρά 32 ασθενών οι οποίοι έφεραν καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας.³⁵ Η συχνότητα της θρόμβωσης ήταν σημαντικά υψηλότερη όταν ο καθετήρας παρέμενε για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 36 ώρες. Οι Pace και συν. ανέφεραν αυξημένη επίπτωση άσηπτων θρομβωτικών ενδοκαρδιακών εκβλαστήσεων μετά από τη χρήση του καθετήρα σε άλλη νεκροτομική σειρά 413 ασθενών.³⁶ Τέλος, οι Lange και συν. ανέφεραν ότι 11% των ασθενών που απεβίωσαν με παραμένοντα καθετήρα Swan Ganz είχαν πνευμονικό έμφρακτο.³⁷ Παραμονή του καθετήρα παραπάνω από 2 ημέρες στην ίδια σειρά συνδυάστηκε με μεγαλύτερη επίπτωση της θρόμβωσης, ενώ βαλβιδική αιμορραγία διαπιστώθηκε στο 31% των περιπτώσεων.³⁷ Σε σειρά 141 διαδοχικών νεκροτομών στις οποίες ο κεντρικός καθετήρας παρέμενε τοποθετημένος μέχρι την κατάληξη του ασθενούς, τρεις θάνατοι αποδόθηκαν στη χρήση καθετήρων δύο εκ των οποίων σε διάτρηση.³⁸ Τοιχωματικοί θρόμβοι ήταν παρόντες στο 33% των ασθενών με καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας και στο 29% των ασθενών με κεντρικό φλεβικό καθετήρα.³⁸

Επιπλοκές σχετιζόμενες με την εισαγωγή του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας, παρόμοιες με τις προαναφερθείσες, αναφέρονται επίσης και σε μικρότερες σειρές.³⁹⁻⁴² Λιγότερο συχνές επιπλοκές είναι το σύνδρομο οξείας θρόμβωσης της άνω κοίλης φλέβας, το ψευδοανεύρυσμα της πνευμονικής αρτηρίας, η είσοδος ενός καθετήρα Swan Ganz ενδοραχιαία, και η περιέλιξη του καθετήρα.⁴³⁻⁴⁶

Επισημαίνεται ότι οι σχετιζόμενες με την τοποθέτηση του καθετήρα επιπλοκές αυξάνονται με τη διάρκεια παραμονής του, και εμφανίζονται συχνότερα σε παραμονή μεγαλύτερη από 48-72 ώρες.^{10,37,39,41} Συνεπώς, ο καθετήρας φαίνεται να έχει αποδεκτή επίπτωση νοσηρότητας και θνητότητας, εάν τοποθετείται σωστά και παραμένει στη θέση του για 72 ώρες ή και λιγότερο.³⁹ Επιπλέον, όταν απαιτείται η αιμοδυναμική αξιολόγηση χωρίς συνεχή παρακολούθηση, η στρατηγική της εισαγωγής του καθετήρα και η γρήγορη αφαίρεση του αμέσως μετά από την λήψη των δεδομένων, θα μπορούσε να παρέχει ανεκτίμητες πληροφορίες σχετικά με τη διαφορική διάγνωση διάφορων κλινικών καταστάσεων (όπως αφενός το καρδιογενές πνευμονικό οίδημα έναντι του ARDS και αφετέρου της καρδιογενούς καταπληξίας έναντι της υπογκαιμίας σε ασθενείς με οξύ έμφραγμα του μυο-

καρδίου).⁴⁷ Επίσης, επιπλοκές αναμένονται να εμφανιστούν συχνότερα στα πλαίσια επείγουσας τοποθέτησης και από άπειρους χειριστές.

Κατευθυντήριες οδηγίες και εκτιμήσεις για τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας στη καρδιακή ανεπάρκεια και σε σχετιζόμενες με αυτή καταστάσεις

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας του 2008 για τη διάγνωση και τη θεραπεία της οξείας και χρόνιας καρδιακής ανεπάρκειας αναφέρουν τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας ως ένδειξη κατηγορίας Πα (επίπεδο τεκμηρίωσης C) στους αιμοδυναμικά ασταθείς ασθενείς που δεν ανταποκρίνονται στην συνήθη θεραπευτική αγωγή.⁴⁸ Η τοποθέτηση του καθετήρα Swan Ganz πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη διάκριση του καρδιογενούς από το μη καρδιογενές πνευμονικό οίδημα σε ασθενείς με ταυτόχρονη καρδιακή και πνευμονική νόσο, ειδικά όταν οι μετρήσεις του υπερήχου/Doppler είναι τεχνικά δυσχερείς, ή όταν τα επίπεδα του BNP είναι μη διαγνωστικά για συγκεκριμένη πάθηση. Ο καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας παραμένει η κύρια μέθοδος για την μέτρηση των πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων σε ασθενείς που αξιολογούνται για καρδιακή μεταμόσχευση και ενίοτε για τοποθέτηση συσκευής υποβοήθησης της αριστερής κοιλίας (LVAD).

Στους ασθενείς με πιθανή πνευμονική υπέρταση, ο δεξιός καρδιακός καθετηριασμός απαιτείται για να επιβεβαιώσει την ύπαρξη της, για την αναγνώριση του υποκείμενου αιτίου και για να καθορίσει τη βαρύτητά της (επίπεδο τεκμηρίωσης A). Επιπλέον, στους ασθενείς με πιθανή πνευμονική υπέρταση, ο δεξιός καρδιακός καθετηριασμός απαιτείται για να καθοδηγήσει τη θεραπεία (επίπεδο τεκμηρίωσης B).⁴⁹

Οι αναθεωρημένες κατευθυντήριες οδηγίες της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας/Αμερικανικού Κολλεγίου Καρδιολογίας (AHA/ACC) για τη χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια αναφέρουν τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας με ένδειξη κατηγορίας IIb στους ασθενείς με ανθιστάμενη στην αγωγή, τελικού σταδίου καρδιακή ανεπάρκεια.⁵⁰

Σχετικά με τη δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια, ο καθετηριασμός της πνευμονικής αρτηρίας είναι μια αιματηρή μέθοδος σε σχέση με την υπερηχοκαρδιογραφία, αλλά είναι χρήσιμος στην αξιολόγηση της λειτουργίας της δεξιάς κοιλίας και στην επιβεβαίωση της δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας σε ασθενείς

νοσηλευόμενους σε μονάδες εντατικής θεραπείας.⁵¹

Σε έμφραγμα του μυοκαρδίου επιπλεγμένο με καρδιογενή καταπληξία ή προοδευτική υπόταση, ο δεξιός καθετηριασμός έχει κατηγορία ένδειξης I σε προηγούμενες αναφορές.⁵² Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τα πρόσφατα στοιχεία σχετικά με τη χρήση του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας, μια τέτοια σύσταση δεν συμπεριλαμβάνεται πλέον στις πρόσφατα δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες (2008) του εμφράγματος του μυοκαρδίου.⁵³

Κλινικές προοπτικές

Ο καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας με τη δυνατότητα που παρέχει για συνεχή καταγραφή αιμοδυναμικών παραμέτρων, παραμένει ένα αξιόπιστο 'εργαλείο' για την έρευνα και την ανάπτυξη νέων θεραπευτικών στρατηγικών που θα χρησιμοποιηθούν στην εντατική και την επείγουσα καρδιολογία. Εντούτοις, λαμβάνοντας υπόψη όσα προαναφέρθηκαν, σήμερα ο ρόλος του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας αποτελεί αντικείμενο έντονης αντιπαράθεσης.⁵⁴⁻⁶⁰ Πράγματι, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 15 ετών αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι ο συγκεκριμένος καθετήρας έχει περιορισμένο ρόλο στην βελτίωση της έκβασης σε βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Όσον αφορά τους ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια η μελέτη ESCAPE κατέληξε σε παρόμοια συμπεράσματα.

Είναι γνωστό ότι υπάρχουν δυσκολίες στην τοποθέτηση του καθετήρα, τη χρήση του, την ερμηνεία των λαμβανομένων μετρούμενων στοιχείων καθώς και επιπλοκές από τη χρησιμοποίησή του.⁶¹ Δεν πρέπει να λησμονείται ότι οι ασθενείς στη μελέτη ESCAPE (όπως και σε άλλες μελέτες) ήταν αρκετά μιν πάσχοντες ώστε να δικαιολογείται η τοποθέτηση του καθετήρα αλλά ταυτόχρονα και αρκετά σταθεροί ώστε η χρησιμοποίησή του καθετήρα σε επείγουσα βάση να θεωρείται απίθανη. Κατ' αυτόν τον τρόπο όμως εξαιρέθηκαν από τη μελέτη βαρέως πάσχοντες ασθενείς οι οποίοι θα μπορούσαν να ωφεληθούν περισσότερο. Οι Pinsky και Vincent σε ένα πρόσφατό τους άρθρο αναφέρουν πως το πρόβλημα δεν είναι η χρησιμοποίησή ή όχι του καθετήρα αλλά η ερμηνεία των ευρημάτων του.⁵⁴ Παρατήρησαν ότι καμία μέθοδος ή συσκευή αιμοδυναμικής παρακολούθησης δεν βελτιώνει την έκβαση από μόνη της, εκτός εάν συνοδεύεται από ένα κατάλληλο και επιστημονικά αποδεκτό πρωτόκολλο θεραπείας. Αντίστοιχα, οι Vincent και συν. του συμπέραναν ότι ο καθετήρας της πνευμονικής αρτηρίας παραμένει ακόμη ένα πολύτι-

μο εργαλείο αιμοδυναμικού ελέγχου όταν χρησιμοποιείται σε προσεκτικά επιλεγμένους ασθενείς από επαρκώς εκπαιδευμένους ιατρούς, τόσο στην εισαγωγή του, όσο και στην ερμηνεία των μετρούμενων παραμέτρων.⁵⁶

Συμπεράσματα

Είναι σαφές ότι υπάρχει επιτακτική ανάγκη για σχεδιασμό, ικανών σε αριθμό ασθενών τυχαιοποιημένων προοπτικών μελετών, στη οποίες θα διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα του καθετήρα της πνευμονικής αρτηρίας και οι οποίες θα περιλαμβάνουν αποτελεσματικά και επιστημονικά τεκμηριωμένα πρωτόκολλα θεραπείας. Επί του παρόντος, ο καθετήρας Swan Ganz θα πρέπει να θεωρείται σαν πολύτιμο «εργαλείο» σε ότι αφορά και στη διάγνωση και στη καθοδήγηση της θεραπείας βαρέως πασχόντων (στους οποίους αναμένεται το μέγιστο δυνατό όφελος), εφόσον χρησιμοποιείται σε κατάλληλα επιλεγμένους ασθενείς, από ιατρούς επαρκώς εκπαιδευμένους στην αιμοδυναμική παρακολούθηση.

Βιβλιογραφία

1. Forssmann W. The catheterization of the right side of the heart. *Klin Wochenschr.* 1929; 45: 2085-2087.
2. Cournand A, Ranges HA. Catheterization of the right auricle in man. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1941; 46: 462-466.
3. Cournand A, Causon HD, Bloomfield RA, et al. Recording of right heart pressures in man. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1994; 55: 34-36.
4. Hellems HU, Haynes FW, Dexter L. Pulmonary capillary pressure in man. *J Appl Physiol.* 1949; 2: 24-29.
5. Swan HJC, Ganz W, Forrester J, et al. Catheterization of the heart in man with use of a flow directed balloon tipped catheter. *N Engl J Med.* 1970; 283: 447-451.
6. Ganz W, Donoso R, Marcus HJ, et al. A new technique for measurement of cardiac output by thermodilution in man. *Am J Cardiol.* 1971; 27: 392-396.
7. Wiener RS, Welch HG: Trends in the use of the pulmonary artery catheter in the United States, 1993-2004. *JAMA.* 2007; 298: 423-429.
8. Gore JM, Goldberg RJ, Spodick DH, et al. A community-wide assesment of the use pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarctions *Chest.* 1987; 92: 721-727.
9. Zion MM, Balkin J, Rosenmann D, et al. Use of pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest.* 1990; 98: 1331-1335.
10. Connors AF, Sper off TS, Dawson NV, et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *SUPPORT Investigators. JAMA.* 1996; 276: 889-897.
11. Murdoch SD, Cohen AT, Bellamy MC. Pulmonary artery catheterization and mortality in critically ill patients. *Br J Anaesth.* 2000; 85: 611-615.
12. Polanczyk CA, Rohde LE, Goldman L, et al. Right heart catheterization and cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: an observational study. *JAMA.* 2001; 286: 309-314.
13. Guyatt G. A randomised controlled trial of right heart catheterization in critically ill patients. *Ontario Intensive Care Study Group. J intensive Care Med.* 1991; 6: 91-95.
14. Tuman KJ, Mc Carthy RJ, Spiess BP, et al. Effect of pulmonary artery catheterization on outcome in patients undergoing coronary artery surgery. *Anesthesiology.* 1989; 70: 199-206.
15. Sandham JD, Hull RD, Brant RF, et al. A randomized, controlled trial of the pulmonary artery catheter in high risk surgical patients. *N Engl J Med.* 2003; 348: 5-14.
16. Shah MR, Hasselblad V, Stevenson LW, et al. Impact of the pulmonary artery catheter in critically ill patients: Meta-analysis of randomised clinical trials. *JAMA.* 2005; 294: 1664-1670.
17. Canadian Critical Care Clinical Trials Group. A randomised, controlled trial of the use of pulmonary catheters in high-risk surgical patients: *N Engl J Med.* 2003; 348: 5-14.
18. Yu DT, Platt R, Lanken PN, et al. Relationship of pulmonary artery catheter use to mortality and resource utilization in patient with severe sepsis. *Crit Care Med.* 2003; 31: 2734-2741.
19. Richard C, War Szawski J, Auguel N, et al. Early use of the pulmonary artery catheter and outcomes in patients with shock and acute respiratory distress syndrome: A randomised controlled trial, *JAMA.* 2003; 290: 2713-2720.
20. French Pulmonary Artery Catheter Study Group. Early use of the pulmonary artery catheter and outcomes in patients with shock and acute respiratory distress syndrome: a randomised controlled trial. *JAMA.* 2003; 290: 2713-2720.
21. Friese RS, Shafi S, Gentilello LM. Pulmonary artery catheter use is associated with reduced mortality in severely injured patients: A National Trauma Data Bank analysis of 53,312 patients. *Crit Care Med.* 2006; 34: 1597-1601.
22. Binacay C, Califf RM, Hasselblad V, et al. for the Escape investigators and ESCAPE Investigators and ESCAPE Study Coordinators: Evaluation Study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: The Escape Trial. *JAMA.* 2005; 294: 1625-1633.
23. Harvey S, Harrison DA, Singer M, et al. for the PAC-Man Study collaboration: Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patient in intensive care (PAC-Man): A randomised controlled trial. *Lancet.* 2005; 366: 472-477.
24. Harvey S, Welch.A. C, Harrison D, Rowan K, Singer M. Post hoc insights from PAC-Man-The UK pulmonary artery catheter trial: *Crit Care Med.* 2008; 36: 1714-1721.
25. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2006; 354: 2213-2224.
26. Franciosa JA, Dunkman WB, Wilen M, Silverstein SR. "Optimal" left ventricular filling pressure during nitroprusside infusion for congestive heart failure. *Am S Med.* 1983; 74: 457-464.
27. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, Waxman K, Lee TS. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high risk surgical patients. *Chest.* 1988; 94: 1176-1186.
28. Stevenson LW, Dracup UA, Tillisch JH. Efficacy of medical therapy tailored for congestive heart failure in patients

- transferred for urgent cardiac transplantation. *Am J Cardiol.* 1989; 63: 461-464.
29. National Heart, Lung and Blood Institute Acute Respiratory Distress syndrome (ARDS) Clinical Trials Network: Pulmonary artery versus central venous catheter to guide treatment of acute lung injury. *N Eng J Med.* 2006; 354: 2213-2224.
 30. Boyd UD, Thomas SJ, Gold J, Boyd AD. A prospective study of complications of pulmonary artery catheter in critically ill patients. *JAMA.* 2005; 294: 1664-1670.
 31. Malliotakis P, Xenikakis T, Linardakis M, Hassoulas J. Haemodynamic effects of levosimendan for low cardiac output after cardiac surgery: a case series. *Hellenic J Cardiol.* 2007; 48: 80-88.
 32. Sprung CL, Elser B, Schein RM, Marcial EH, Schrage BR. Risk of right bundle branch block and complete heart block during pulmonary artery catheterization. *Crit Care Med.* 1989; 17: 1-3.
 33. Sprung CL, Pozen RG, Rozanski JJ, et al. Advanced ventricular arrhythmias during bedside pulmonary artery catheterization. *Am J Med.* 1982; 72: 203-208.
 34. Patil AR. Risk of right bundle-branch block and complete heart block during pulmonary artery catheterization. *Crit Care Med.* 1990; 19: 122-123.
 35. Connors AF, Castele RJ, Farhat NZ, Tomashefski JF. Complications of right heart catheterization: a prospective autopsy study. *Chest.* 1985; 88: 567-572.
 36. Pace NL, Horton W. Indwelling pulmonary artery catheter. Their relationship to aseptic thrombotic endocardial vegetations. *JAMA.* 1975; 233: 893-894.
 37. Lange HW, Galliani CA, Edwards JE. Local complications associated with indwelling Swan-Ganz catheters autopsy study of 36 cases. *Am J Cardiol.* 1983; 52: 1108-1111.
 38. Ducatman BS, McMichan JC, Edwards W. Catheter-induced lesions of the right side of the heart. A one-year prospective study of 141 autopsies. *JAMA.* 1985; 253: 791-795.
 39. Sise MJ, Hollingsworth P, Brimm JE, Peters RM, Virgilio RW, Shackford SR. Complications of the flow-directed pulmonary artery catheter: a prospective analysis in 219 patients. *Crit Care Med.* 1981; 9: 315-318.
 40. Rosenwasser RH, Jallo JL, Gatch CC, Liebman KE. Complications of Swan Ganz catheterization for hemodynamic monitoring in patients with subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 1995; 37: 872-876.
 41. Mermel LA, Mc Cormick RD, Springman SR, et al. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med.* 1991; 91: 197S-205S.
 42. Rowley KM, Clubb KS, Smith GJW, et al. Right sided infective endocarditis as a consequence of flow-directed pulmonary artery catheterization. *N Eng J Med.* 1984; 311: 1152-1115.
 43. Santiago JM, Williams AJ. Acute superior vena Cava syndrome after Swan-Ganz catheterization. *Chest.* 1986; 89: 319-320.
 44. Ferretti GR, Thony F, Link KM, et al. False aneurysm of the pulmonary artery catheter induced by a Swan-Ganz catheter clinical presentation and radiologic management. *Am J Roentgenol.* 1996; 167: 941-945.
 45. Nagai K, Kemmotsk O. An inadvertent insertion of a Swan-Ganz catheter into the intrathecal space. *Anesthesiology.* 1985; 62: 848-849.
 46. Bossert T, Gummert JF, Bittner HB, et al. Swan-Ganz catheter - induced severe complications in cardiac surgery: right ventricular perforation, knotting and rupture of a pulmonary artery. *J Card Surg.* 2006; 21: 292-295.
 47. Kanakakis J, Tsagalou EP, Anastasiou-Nana MI. Cardiogenic shock due to isolated right ventricular infarction in an elderly woman. *Hellenic J Cardiol.* 2006; 47: 242-424.
 48. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. *Eur Heart J.* 2008; 29: 2388-2442.
 49. McGoon M, Gutterman D, Steen V. Screening, Early Detection, and Diagnosis of Pulmonary Arterial Hypertension. ACCP Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2004; 126: 14S-34S.
 50. Sharon Ann Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, et al. ACC/AHA 2005 Guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2005; 112: e154-235.
 51. Mebazaa A, Karpati P, Renand E, Algotsson L. Acute right ventricular failure: from pathophysiology to new treatments. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 185-196.
 52. Anonymous. Pulmonary Artery Consensus Conference: consensus statement. *Crit Care Med.* 1997; 25: 910-925.
 53. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-Segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2008; 29: 2909-2945.
 54. Pinsky MR, Vincent JL. Let us use the pulmonary artery catheter correctly and only when we need it. *Crit Care Med.* 2005; 33: 1119-1122.
 55. Takalla J. The pulmonary artery catheter: The tool versus treatments based on the tool. *Crit Care.* 2006; 10: 162.
 56. Vincent JL, Pinsky MR, Sprung LC, et al. The pulmonary artery catheter: In medio virtus. *Crit Care Med.* 2008; 36: 3093-3096.
 57. Ospina – Tascon GA, Cordioli RL, Vincent JL. What type of monitoring has been shown to improve outcomes in acutely ill patients? *Intensive Care Med.* 2008; 34: 800-820.
 58. Chittock DR. The pulmonary artery catheter and critical care: The cart before the horse. *Crit Care Med.* 2006; 34: 1820-1822.
 59. Fomler RA, Cook DJ. The arc of the pulmonary artery catheter. *JAMA.* 2003; 290: 2732-2734.
 60. Kremastinos DT. Acute heart failure: an old syndrome revisited. *Hellenic J Cardiol.* 2008; 49: 199-200.
 61. Squara P, Bennett D, Perret C. Pulmonary Artery Catheter: Does the problem lie in the users. *Chest.* 2002; 121: 2009-2015.