

Ε.Α.Ν. Πειραιά "Μεταξά"

Μετεγχειρητική αναλγησία μετά από θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις

ΝΙΚΟΣ ΜΠΑΛΤΑΓΙΑΝΝΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΜΑΓΔΑ ΒΙΟΛΑΡΗ, ΝΑΥΣΙΚΑ ΚΑΛΑΤΖΗ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΤΡΟΥΜΠΟΥΛΗΣ, ΦΩΤΙΟΣ ΥΦΑΝΤΙΔΗΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΜΙΧΑΛΟΛΙΑΚΟΥ

Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα μετά από θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις συνιστούν σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνητότητας των ασθενών.

Ο πόνος της θωρακοτομής είναι εξαιρετικά έντονος, οφείλεται σε πολλούς παράγοντες ενώ η εντόπισή του επιδεινώνει την ήδη επηρεασμένη από την επέμβαση αναπνευστική λειτουργία.

Ο αποτελεσματικός έλεγχος του πόνου δεν είναι εύκολος επειδή δεν υπάρχει μία και μόνη αναλγητική τεχνική που να αναστέλλει όλες τις πηγές προέλευσής του.

Στην παρούσα ανασκόπηση αναφέρονται και αξιολογούνται οι κυριότερες μέθοδοι μετεγχειρητικής αναλγησίας των ασθενών που υποβάλλονται σε μείζονες θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις.

Λέξεις κλειδιά: μετεγχειρητική αναλγησία, θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις, επισκληρίδια αναλγησία

Εισαγωγή

Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα μετά από θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις συνιστούν σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνητότητας των ασθενών.

Το 1990 η συχνότητα των σοβαρών μετεγχειρητικών επιπλοκών από το αναπνευστικό σύστημα ήταν 15-20%. Σήμερα η συχνότητα μειώθηκε στο 10%.¹

Η σπουδαιότερη αιτία αυτής της σημαντικής ελάττωσης της συχνότητας των μετεγχειρητικών επιπλοκών είναι ο αποφασιστικός έλεγχος του μετεγχειρητικού πόνου.^{2,3,4}

Ο πόνος της θωρακοτομής είναι εξαιρετικά έντονος, οφείλεται σε πολλούς παράγοντες ενώ η εντόπισή του επιδεινώνει την ήδη επηρεασμένη από την επέμβαση αναπνευστική λειτουργία.

Η συχνότητα του χρόνιου πόνου μετά από θωρακοτομή είναι 44%-67% αλλά μόνον σε ποσοστό 25% είναι σοβαρός.⁵⁻⁸

Η προσέγγιση με Video-Assisted Thoracic Surgery/VATS μειώνει αισθητά το μετεγχειρητικό άλγος των ασθενών εν τούτοις ακόμη και με αυτή την ελάχιστη επεμβατική παρέμβαση η χρόνια δυσφορία καταγράφει συχνότητα 63%.⁹⁻¹¹

Οι γυναίκες αλγούν περισσότερο από τους άνδρες και είναι λογικό να αναμένουν βελτίωση από τη χορήγηση και εφαρμογή αναλγητικών φαρμάκων και τεχνικών.¹²

Υφίστανται πολλές αισθητικές προσαγωγοί οδοί που μεταφέρουν αλγογόνα ερεθίσματα μετά τη θωρακοτομή¹³ (Πίνακας Ι).

Ο αποτελεσματικός έλεγχος του πόνου δεν είναι εύκολος επειδή δεν υπάρχει μία και μόνη αναλγητική τεχνική που να αναστέλλει όλες τις πηγές προέλευσής του.

Στην παρούσα ανασκόπηση αναφέρονται και αξιολογούνται οι κυριότερες μέθοδοι μετεγχειρητικής αναλγησίας των ασθενών που υποβάλλονται σε μείζονες θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις.

Συστηματική αναλγησία

Οπιοειδή

Τα συστηματικώς χορηγούμενα οπιοειδή είναι αποτελεσματικά στον έλεγχο αυτού καθαυτού του μετεγχειρητικού πόνου αλλά η αντιμετώπιση του οξέος πόνου που συνοδεύει τον βήχα ή την κίνηση απαιτεί επίπεδα φαρμάκων στο αίμα τα οποία προκαλούν καταστολή και υποαερισμό στους περισσότερους ασθενείς.¹⁴

Επίσης όταν χορηγούνται με συστήματα χορήγησης που καθορίζονται από τον ασθενή ο έλεγχος του πόνου δεν είναι ικανοποιητικός ενώ ο ύπνος των ασθενών διακόπτεται όταν τα επίπεδα του φαρμάκου στον ορό υπολείπονται των θεραπευτικών.¹⁵

Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα

Η χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων όχι μόνον ελαττώνει κατά 30% την πρόσληψη οπιοειδών μετά από θωρακοτομή αλλά είναι και πολύ χρήσιμη στην αντιμετώπιση του άλγους του σύστοιχου ώμου που συχνά εμφανίζεται μετεγχειρητικά.¹⁶

Ο πόνος του σύστοιχου με την θωρακοτομή ώμου είναι μυοσκελετικής προέλευσης και δεν ανταποκρίνεται ούτε στην συστηματική χορήγηση οπιοειδών ούτε στην επισκληρίδιο αναλγησία.

Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα δρουν μέσω αναστρέψιμης αναστολής της κυκλοοξυγενάσης εξασφαλίζοντας έτσι αντιφλεγμονώδη και αναλγητική δράση για τους ασθενείς αλλά προκαλούν ενίοτε και διαταραχή της λειτουργίας των αιμοπεταλίων, γα-

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι
Πηγές άλγους μετά θωρακοτομή

πηγή	προσαγωγός αισθητική οδός
πλευρές	μεσοπλεύρια νεύρα 4-6
σωλήνες παροχέτευσης	μεσοπλεύρια νεύρα 5-8
υπεζωκότας του μεσοθωρακίου	πνευμονογαστρικό νεύρο
διαφραγματικός υπεζωκότας	φρενικό νεύρο
σύστοιχος ώμος	βραχιόνιο πλέγμα

στρικές διαβρώσεις, αυξημένη αντιδραστικότητα των βρόγχων και μείωση της νεφρικής λειτουργίας.¹⁷

Νεώτερα αντιφλεγμονώδη φάρμακα όπως η μελοξικάμη αναστέλλουν κυρίως το ισοένζυμο της κυκλοοξυγενάσης COX-2 αντί του COX-1 και επομένως έχουν μικρότερες παρενέργειες από το γαστρεντερικό σύστημα και την ομαλή δραστηριότητα των αιμοπεταλίων ενώ διασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία των νεφρών.¹⁸

Η ακεταμινοφένη είναι μη στεροειδές αντιφλεγμονώδες φάρμακο με ασθενή δράση επί της αναστολής των κυκλοοξυγενασών COX-1 και COX-2 και χορηγείται από το στόμα ή από το ορθό σε δόσεις 4 gr/ημέρα.

Η ακεταμινοφένη είναι αποτελεσματική έναντι του πόνου του σύστοιχου ώμου μετά από θωρακοτομή και βεβαίως έχει μικρή τοξικότητα σε σχέση με τα άλλα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα.¹⁹

Κεταμίνη

Η κεταμίνη αντιμετωπίζει με επιτυχία το οξύ άλγος και έχει χρησιμοποιηθεί ως θεραπεία δεύτερης γραμμής στην θωρακοχειρουργική.

Χορηγείται με χαμηλές δόσεις ενδοφλέβιας έγχυσης και συχνά είναι χρήσιμη επί ασθενών που δεν ανταποκρίνονται σε άλλες θεραπείες ή σε περιπτώσεις που υπάρχουν αντενδείξεις σε αυτές.²⁰

Σε πρόσφατη μελέτη χορηγήθηκαν 0,05 mg/Kgr/h κεταμίνης σε στάγδην ενδοφλέβια έγχυση συμπληρωματικά μαζί με μορφίνη και ροπιβακαΐνη στην διάρκεια αλλά και μετά τη θωρακοτομή.²¹

Και ο οξύς και ο χρόνιος πόνος ελαττώθηκαν. Η κεταμίνη φαίνεται ότι ενισχύει το αναλγητικό αποτέλεσμα των οπιοειδών ενώ η ψυχομμητική της δράση σε υποαναισθητικές δόσεις είναι αμελητέα.

Γκαμπαπεντίνη- gabapentin (neurontin)

Η γκαμπαπεντίνη έχει ένδειξη στην θεραπεία του νευροπαθητικού πόνου.^{22,23}

Δρα αναστέλλοντας τους διαύλους ασβεστίου²⁴ (Εικ. 1).

Το φάρμακο μελετήθηκε σε μια μικρή ομάδα ασθενών που υποβλήθηκαν σε θωρακοτομή και διαπιστώθηκε ότι μειώνει τον πόνο σε ποσοστό 72%.²⁵ Εν τούτοις είχε και παρενέργειες κυριότερες από τις οποίες ήταν η ζάλη (6,7%), υπνηλία (24,4%) και διάρροια (4,4%).

Πρεγκαμπαλίνη-pregabalin (lyrica)

Η πρεγκαμπαλίνη χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ενηλίκων ασθενών με νευροπαθητικό πόνο ο οποίος οφείλεται σε βλάβη των νεύρων κυρίως μετά θωρακοτομή. Το Lyrica χρησιμοποιείται επίσης για τη θεραπεία του περιφερικού νευροπαθητικού πόνου, όπως ο πόνος των διαβητικών ασθενών ή των ασθενών που πάσχουν από έρπη ζωστήρα, και του κεντρικού νευροπαθητικού πόνου, όπως ο πόνος των ασθενών που πάσχουν από βλάβη στο νωτιαίο μυελό.

Το Lyrica χορηγείται σε δύο ή τρεις δόσεις ημερησίως και η συνολική δόση κυμαίνεται από 150 mg μέχρι 600 mg (το μέγιστο) την ημέρα. Οι αρχικές δόσεις αυξάνονται σταδιακά, μετά από χρονικό διάστημα 3 έως 7 ημερών, έως ότου επιτευχθεί η πιο αποτελεσματική δόση.

Η δραστική ουσία του Lyrica είναι η pregabalin, της οποίας η δομή είναι παρόμοια με αυτήν του «νευροδιαβιβαστή» GABA (γ-αμινοβουτυρικό οξύ) που παράγει το ίδιο το σώμα, αλλά έχει πολύ διαφορετικά βιολογικά αποτελέσματα. Ο ακριβής τρόπος δράσης της pregabalin δεν είναι πλήρως γνωστός. Φαίνεται ότι η pregabalin επενεργεί στον τρόπο που τα ιόντα ασβεστίου εισέρχονται στα νευρικά κύτταρα, καθιστώντας τα νεύρα του κεντρικού νευρικού συστήματος λιγότερο διεγερσιμα και μειώνοντας την απελευθέρωση άλλων νευροδιαβιβαστών (Εικ. 1).

Τελευταία το Lyrica έλαβε την άδεια της FDA (Food and Drugs Administration) και χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ έναντι της ινομυαλγίας.

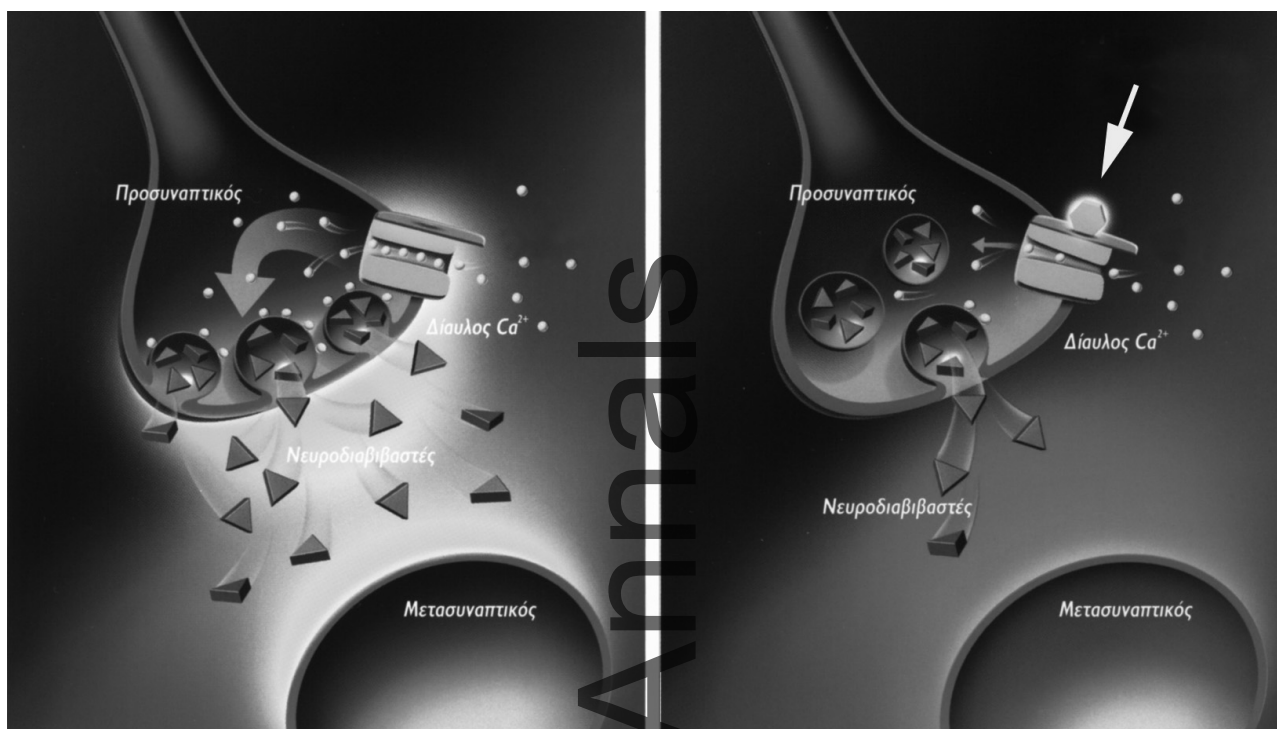
Εν τούτοις δεν υπάρχουν μελέτες που να υποστηρίζουν την χρησιμότητα αυτού στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου αμέσως μετά την θωρακοτομή.

Ομοίως δεν μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα και των νεότερων φαρμάκων βουπρενορφίνη (BuprenorphineTDS-Transtec transdermal), ντουλοξετίνη (Duloxetine-Cymbalta), λουμιρακοξίμη (Lumiracoxib-Prexibe) και ζικονοτίδη (Ziconotide-Priloft) ως προς την αναλγητική τους δράση μετά από θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις.

Τοπικά αναισθητικά

Αποκλεισμός μεσοπλευρίων νεύρων

Ο αποκλεισμός των μεσοπλευρίων νεύρων που νευρώνουν τα δερμοτόμια της χειρουργικής τομής αποτελεί αποτελεσματικό επιπρόσθετο μέτρο στις μεθόδους της μετά θωρακοτομή αναλγησίας.



Εικ. 1. Η gabapentin (neurontin) και η pregabalin (lyrica) αλλά και η νεώτερη Duloxetine δρούν αναστέλλοντας ειδικώς τους διαύλους του ασβεστίου.

Ο αποκλεισμός εφαρμόζεται είτε διαδερμικώς είτε υπό άμεση όραση όταν το ημιθωράκιο είναι ακόμη ανοιχτό.

Σε κάθε περίπτωση η διάρκεια της αναλγησίας είναι παροδική και ο αποκλεισμός χρειάζεται να επαναληφθεί για να έχει θετικό αποτέλεσμα επί της μετεγχειρητικής αναπνευστικής λειτουργίας.

Η τοποθέτηση μεσοπλευρίων καθετήρων εξασφαλίζει την έγχυση αναλγητικών φαρμάκων εν τούτοις υπάρχουν προβλήματα στην διαδερμική τοποθέτηση αλλά και την ασφαλή καθήλωση αυτών.²⁶

Ενδοϋπεζωκοτική χορήγηση

Η ενδοϋπεζωκοτική χορήγηση τοπικών αναισθητικών προκαλεί πολυεπίπεδο αποκλεισμό των μεσοπλευρίων νεύρων.

Ορισμένοι ερευνητές αναφέρουν ικανοποιητικά αποτελέσματα με αυτή τη μέθοδο.²⁷

Ωστόσο η αναλγησία εξαρτάται από τη θέση του ασθενούς, την ποσότητα του εγχεομένου φαρμάκου και τον τύπο της χειρουργικής παρέμβασης.

Παρά τις ευκαιριακές επιτυχίες της μεθόδου οι περισσότεροι κλινικοί δεν την εμπιστεύονται την εφαρμογή της στην καθημερινή πράξη.²⁸

Παρασπονδυλικός αποκλεισμός (εξωϋπεζωκοτική χορήγηση)

Ένας καθετήρας μπορεί να τοποθετηθεί στον θωρακικό παρασπονδυλικό χώρο είτε υπό άμεση όραση διεγχειρητικώς είτε διαδερμικώς (Εικ. 2).

Αυτός ο χώρος που ευρίσκεται έξωθεν του τοιχωματικού υπεζωκότος πλησίον της σπονδυλικής στήλης περιέχει μεσοπλεύρια νεύρα, νωτιαίους κλάδους, αναστοματωτικούς κλάδους και την άλυσο του συμπαθητικού συστήματος (Εικ. 3).

Ο παρασπονδυλικός αποκλεισμός εξασφαλίζει πολυεπίπεδη αναστολή των μεσοπλευρίων νεύρων. Κλινικά η αναλγησία που επιτυγχάνεται με τον παρασπονδυλικό αποκλεισμό είναι σαφώς συγκρίσιμη με την επισκληρίδια αναλγησία.²⁹

Επίσης η έγχυση μπουπιβακαίνης μαζί με μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη και οπιοειδή συστηματικώς αποτελεί αξιόλογη εναλλακτική μέθοδο αναλγησίας στα παιδιά.³⁰

Οφείλουμε να γνωρίζουμε ότι ακόμη και θεραπευτικές δόσεις μπουπιβακαίνης (λ.χ. 0,1 ml/Kgr/h) όταν χορηγούνται επί 4 συνεχόμενες ημέρες είναι δυνατόν να προκαλέσουν αύξηση των επιπέδων αυτής στο αίμα που προσεγγίζουν τα τοξικά.³¹

Η λιδοκαΐνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί αλλά με προσοχή στην αποφυγή συστηματικής τοξικότητας.

Ο παρασπονδυλικός αποκλεισμός διασφαλίζει μικρότερη κατακράτηση ούρων, μειώνει την συχνότητα της μετεγχειρητικής ναυτίας, των εμέτων και της υπότασης αλλά και των αναπνευστικών επιπλοκών.³²

Τα τελευταία αποτελέσματα έχουν αναζωπυρώσει, δικαίως, το ενδιαφέρον σχετικά με την αξία και την δυναμική αυτής της μεθόδου μετεγχειρητικής αναλγησίας.



Εικ. 2. Διαδερμικός παρασπονδυλικός αποκλεισμός. **α.** Ο ασθενής τοποθετείται σε καθιστή θέση με το πηγούνι να ακουμπά το στήρνο. Οι ακανθώδεις αποφύσεις A7-Θ5 ψηλαφώνται και σημειώνονται με ανεξίτηλο μαρκαδόρο. **β.** Τα σημεία εισόδου της βελόνας που ευρίσκονται 2,5 cm πλάγια από τα προηγούμενα σημειώνονται επίσης. **γ.** Μετά από επιμελή αντισηψία βελόνα 22 gauge εισέρχεται με στόχο να διασφαλίσει παρασπονδυλικό αποκλεισμό.

Επισκληρίδια αναλγησία

Η εφαρμογή των οπιοειδών ή των τοπικών αναισθητικών επί των νευραξόνων με σκοπό την αναλγησία αποτελεί πρακτική που χρονολογείται 100 χρόνια πριν όταν ο Corning χρησιμοποίησε κοκαΐνη στην σπονδυλική στήλη.³³

Η επισκληρίδια έγχυση οπιοειδών διατηρεί αναλγησία έως και 24 ώρες μετά την θωρακοτομή (Εικ. 4), (Εικ. 5).

Πρόσφατη μετα-ανάλυση απέδειξε ότι μόνον η επισκληρίδια αναλγησία μειώνει αποφασιστικά τις επιπλοκές από το αναπνευστικό σύστημα επί ασθενών υψηλού κινδύνου.³⁴

Η οσφυϊκή επισκληρίδια αναισθησία βαθμιαία αντικαθίσταται από την θωρακική επισκληρίδια αναισθησία (Θ3-Θ8) με έγχυση μπουπιβακαΐνης και είτε φεντανύλης είτε υδρομορφίνης.³⁵

Οι τελευταίες μελέτες επιβεβαιώνουν την ελάττωση της νοσηρότητας και της θνητότητας με την επισκληρίδια αναισθησία.^{36,37}

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των αντλιών έγχυσης, η εξοικείωση με τις τεχνικές και η ευρεία διάδοση της επιστημονικής γνώσης κατέστησαν ταχύτατα την επισκληρίδια αναλγησία δημοφιλή μέθοδο αντιμετώπισης του πόνου μετά θωρακοτομή.³⁸

Οι σπουδαιότεροι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την εξέλιξη είναι οι εξής:

1. Η συνέργεια μεταξύ τοπικών αναισθητικών και οπιοειδών.³⁹ Εάν προσθέσουμε οπιοειδές στην θωρακική επισκληρίδια έγχυση μπουπιβακαΐνης επιτυγχάνουμε καλύτερη αναλγησία τις πρώτες 24 ώρες στην ανάπαυση και τις πρώτες 72 ώρες στην μετακίνηση.⁴⁰ Ομοίως εάν προσθέσουμε μπουπιβακαΐνη στην επισκληρίδια έγχυση οπιοειδών χρειαζόμαστε

μικρότερες δόσεις εξ' αυτών με καλύτερο αναλγητικό αποτέλεσμα.^{41,42}

2. Ο κίνδυνος της αναπνευστικής καταστολής και της αιμοδυναμικής αστάθειας υφίσταται με την επισκληρίδια ένεση των φαρμάκων. Η χορήγηση αυτών υπό μορφή έγχυσης είναι ασφαλής για τους ασθενείς.^{43,44,45,46}

3. Παλαιότερα οι αναισθησιολόγοι πίστευαν ότι η τοποθέτηση θωρακικού επισκληρίδιου καθετήρα είναι δύσκολη τεχνική με κινδύνους τραυματισμού του νωτιαίου μυελού. Εν τούτοις μια Γερμανική μελέτη με 4.000 ασθενείς κατέδειξε ότι η συχνότητα στυχούς κέντησης της σκληράς μήνιγγας ή αστοχίας της μεθόδου είναι μόλις 1%.⁴⁷ Εξ' άλλου η ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης προάγουν την εμπειρία και εμπεδώνουν με αξιοπιστία την τεχνική (Εικ. 6).

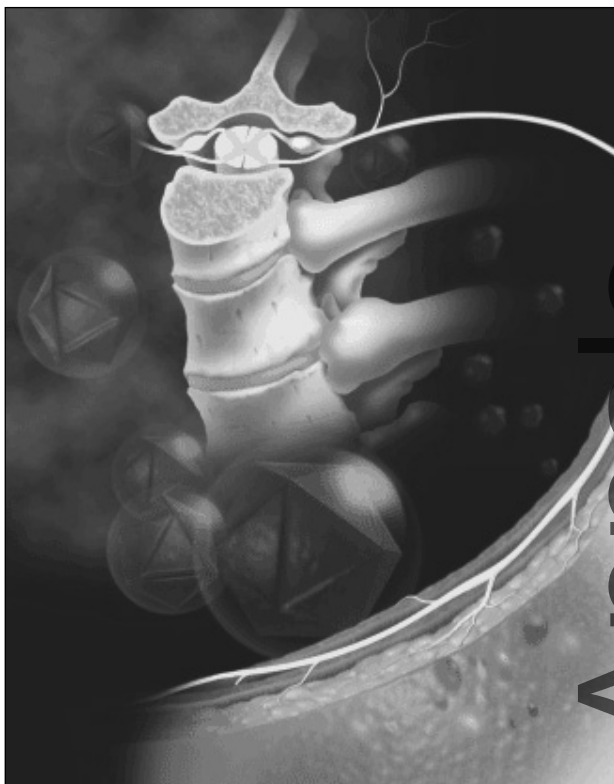
Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι απαραίτητο να συνδυάσουμε την συστηματική χορήγηση οπιοειδών με την επισκληρίδια έγχυση τοπικών αναισθητικών.

Συνήθως αυτός ο συνδυασμός εξυπηρετεί ασθενείς εθισμένους σε ναρκωτικά ή ασθενείς που υποβάλλονται σε επεμβάσεις που απαιτούν περισσότερες από μια τομή. Λαμβάνεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να αφαιρούνται τα ναρκωτικά από τις επισκληρίδιες εγχύσεις σε αυτούς τους ασθενείς με στόχο την ελαχιστοποίηση του κινδύνου των επιπλοκών.

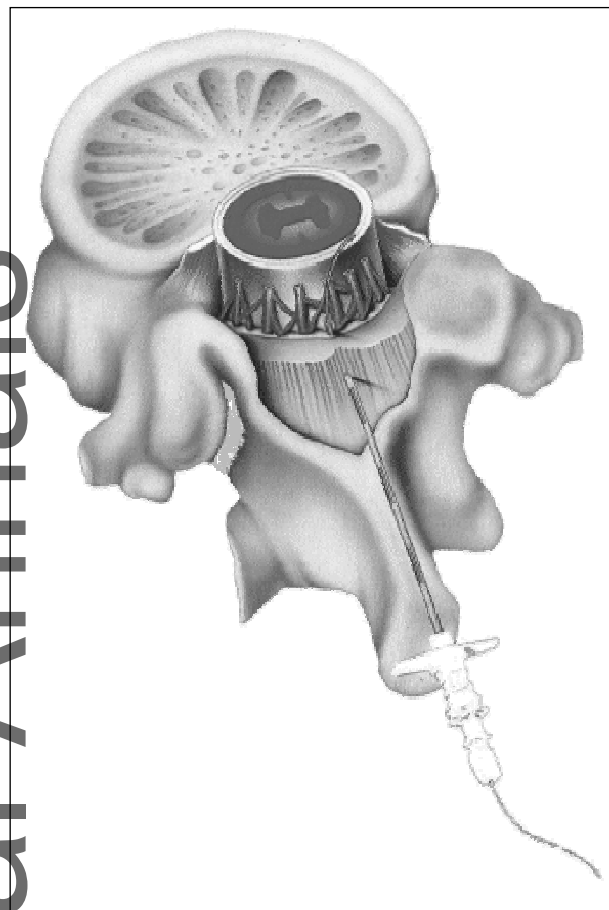
Η φαρμακολογία της συνέργειας

Μόλις πρόσφατα μελέτες άρχισαν να φωτίζουν τους μηχανισμούς της συνέργειας ,μεταξύ των τοπικών αναισθητικών και των οπιοειδών, που κρίνονται αποτελεσματικοί στην επισκληρίδια αναλγησία.

Η σύγκριση οσφυϊκής επισκληρίδιας έγχυσης σουφεντανύλης, θωρακικής επισκληρίδιας έγχυσης



Εικ. 3. Ο θωρακικός παρασπονδυλικός χώρος ευρίσκεται έξωθεν του τοιχωματικού υπεζωκότος πλησίον της σπονδυλικής στήλης περιέχει μεσοπλευρία νεύρα, νωτιαίους κλάδους αναστομωτικούς κλάδους και την άλυσσο του συμπαθητικού συστήματος.



Εικ. 4. Η επισκληρίδια έγχυση οπιοειδών διατηρεί αναλγησία έως και 24 ώρες μετά την θωρακοτομή.

σουφεντανίλης και θωρακικής επισκληρίδιας έγχυσης σουφεντανίλης μετά μπουπιβακαίνης μετά από θωρακοτομή απέδειξε ότι ο τελευταίος συνδυασμός είναι αποτελεσματικότερος διότι επιφέρει εντονότερη αναλγησία με την μετακίνηση και ταυτόχρονα μικρότερη καταστολή.⁴⁸

Εν τούτοις τα επίπεδα της σουφεντανίλης στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό της οσφυϊκής περιοχής όταν συνδυάζεται με μπουπιβακαίνη είναι υψηλότερα και στις 24 και στις 48 ώρες αποδεικνύοντας έτσι ότι τα τοπικά αναισθητικά διευκολύνουν την είσοδο των οπιοειδών από τον επισκληρίδιο χώρο στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Επίσης σε πειραματική μελέτη διαπιστώθηκε ότι η σύνδεση της μορφίνης με τούς κ-υποδοχείς του μυελού διευκολύνεται αποφασιστικά από την παρουσία τοπικών αναισθητικών.⁴⁹

Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα τοπικά αναισθητικά προκαλούν αναδιαμόρφωση του κ-υποδοχέα διευκολύνοντας την πρόσδεση των οπιοειδών.

Τέλος υπογραμμίζεται ότι η συνέργεια μεταξύ τοπικών αναισθητικών και οπιοειδών είναι αποτελεσματική ως επισκληρίδια αναλγησία με πολύ χαμηλές δόσεις τοπικού αναισθητικού απο-



Εικ. 5. Διάγραμμα της βασικής τεχνικής της επισκληρίδιας αναλγησίας μετά θωρακοτομή.



Εικ. 6. Η ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης επισκληρίδια αναλγησίας προάγουν την εμπειρία και εμπεδώνουν με αξιοπιστία την τεχνική.

φεύγοντας τις γνωστές παρενέργειες αποκλεισμού του συμπαθητικού.

Τα αναπνευστικά επακόλουθα της θωρακικής επισκληρίδια αναλγησίας

Αρχικά θεωρήθηκε ότι η θωρακική επισκληρίδια αναισθησία ίσως διέθετε ευεργετικές ιδιότητες έναντι της δυσλειτουργίας του διαφράγματος μετά θωρακοτομή.

Η εμπειρία από την επίδραση της θωρακικής επισκληρίδια αναισθησίας μετά από χειρουργικές επεμβάσεις της άνω κοιλίας δικαιολογούσε κάποια αισιοδοξία.⁵⁰

Μια πειραματική μελέτη ανέδειξε ενθαρρυντικά αποτελέσματα.⁵¹

Όμως η έρευνα επί ασθενών με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια απέτυχε να αποδείξει αύξηση της συσπαστικότητας του διαφράγματος με την θωρακική επισκληρίδια αναισθησία ακόμη και σε ασθενείς με βελτιωμένη αναπνευστική λειτουργία.⁵²

Αυτό το δεδομένο δεν είναι εύκολο να εξηγηθεί φαίνεται όμως ότι είναι ένα φαινόμενο παρόμοιο με την αύξηση της καρδιακής εξώθησης χωρίς αύξηση της συσπαστικότητας του μυοκαρδίου, όταν δηλαδή μεταβάλλονται οι όγκοι που διακινούν οι κοιλίες.

Δηλαδή το διάφραγμα εισέρχεται μέσα στο θώρακα και η ελάττωση του όγκου του ημιθωρακίου που αυτή η εξέλιξη επιφέρει ωθεί το διάφραγμα να επιστρέφει σε μια μηχανικά περισσότερο επαρκή θέση χωρίς να επηρεάζεται η πραγματική συσπαστικότητα αυτού.

Τα καρδιαγγειακά επακόλουθα της θωρακικής επισκληρίδια αναλγησίας

Η κύρια καρδιαγγειακή αιτία νοσηρότητας και θνητότητας μετά θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις είναι οι αρρυθμίες και ιδιαίτερα η κοιλιακή μαρμαρυγή.

Η κοιλιακή μαρμαρυγή προσβάλλει το 15% των ασθενών που υποβάλλονται σε εγχειρήσεις εκτομής του πνευμονικού παρεγχύματος αυξάνοντας την περιεγχειρητική θνητότητα από 2%-17%.⁵³

Οι αρρυθμίες προαναγγέλλουν πτωχή έκβαση.

Η μέση επιβίωση των ασθενών 18 μήνες μετά το χειρουργείο του πνεύμονος λόγω καρκίνου μειώνεται στο 10% εάν συνυπάρχει πρώιμη μετεγχειρητική αρρυθμία έναντι του 57% εκείνων χωρίς αρρυθμία.⁵⁴

Η αιτία των μετεγχειρητικών αρρυθμιών είναι η διάταση-φόρτιση της δεξιάς κοιλίας και η αυξημένη διέγερση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος.

Η θωρακική επισκληρίδια αναισθησία είναι σε θέση να ελαττώσει και τις δύο αιτίες.^{55,56,57,58}

Η συχνότητα της περιεγχειρητικής ισχαιμίας του μυοκαρδίου εγγίζει το 5% σε αυτή την ομάδα των ασθενών και είναι παρόμοια με αυτήν που αναμένεται για όλους τους καπνιστές της ίδιας ηλικίας που υποβάλλονται σε μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις.

Η θωρακική επισκληρίδια αναισθησία αποκλείει το συμπαθητικό σύστημα και προσπορίζει οφέλη στους ασθενείς με στεφανιαία νόσο διότι ελαττώνει τις ανάγκες του μυοκαρδίου σε οξυγόνο. Δεν έχει όμως υπερηχογραφικά ουδένα αποτέλεσμα στην κινητικότητα του τοιχώματος του μυοκαρδίου που αποτελεί και τον πλέον ευαίσθητο δείκτη ισχαιμίας.^{59,60}

Αυτή η ιδιότητα είναι αντίθετη με εκείνη της οσφυϊκής επισκληρίδια αναισθησίας η οποία προάγει σε τμηματικές διαταραχές της κινητικότητας του μυοκαρδιακού τοιχώματος επί ασθενών με γνωστή στεφανιαία νόσο καθώς η προσφορά οξυγόνο στο μυοκάρδιο μειώνεται αλλά οι ανάγκες αυτού δεν επηρεάζονται.⁶¹

Προσοχή χρειάζεται στον αποκλεισμό του συμπαθητικού από τα τοπικά αναισθητικά τα οποία μπορούν να επιφέρουν επίμονη μετεγχειρητική υπόταση. Το πρόβλημα αυτό στη συνδυασμένη αναλγησία αποφεύγεται με την μείωση των δόσεων του τοπικού αναισθητικού.

Σύμφωνα με την μελέτη του Moniche επί ασθενών με επεμβάσεις της άνω κοιλίας η θωρακική επισκληρίδια αναισθησία με συνδυασμένη έγχυση 0,25 % μπουπιβακαίνης και 0,05 mg/ml μορφίνης σε ροή 4ml/h παράγει εντονότερη αναλγησία από αυτή που εξασφαλίζει η ενδοφλέβια ή η ενδομυϊκή χορήγηση μορφίνης.⁶²

Επίσης η θωρακική επισκληρίδια αναισθησία επί πρωτοπαθούς πνευμονικής υπέρτασης έχει ευεργετικές επιδράσεις και στην μείωση της πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας αλλά και γενικότερα στην ελάττωση των πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων.⁶³

Φαρμακοκινητικές διαφορές των επισκληρίδια χορηγούμενων οπιοειδών

Όταν τα οπιοειδή χορηγούνται συστηματικά οι διαφορές τους όσον αφορά την λιποδιαλυτότητα κλινικώς είναι αμελητέες.

Όταν όμως χορηγούνται επισκληριδίως έχουν σαφέστερες και σημαντικότερες διαφορές.

Τα υψηλής λιποδιαλυτότητας (φεντανύλη, σουφεντανύλη) συνοδεύονται με περιορισμένη δερματομιακή διασπορά, ταχεία έναρξη δράσης, χαμηλή συχνότητα κνησμού και ναυτίας και ενισχύονται από την επινεφρίνη.

Τα υδατοδιαλυτά (μορφίνη, υδρομορφίνη) έχουν εκτεταμένη δερματομιακή διασπορά, βραδεία έναρξη δράσης και υψηλή συχνότητα κνησμού και ναυτίας.

Τα λιποδιαλυτά φάρμακα (φεντανύλη, σουφεντανύλη) έχουν σημαντικές συστηματικές δράσεις όταν χορηγούνται με επισκληρίδια έγχυση.⁶⁴

Άλλες τεχνικές

Η κρυοαναλγησία συνίσταται στην διεγχειρητική εφαρμογή επί των μεσοπλευρίων νεύρων ειδικής μήλης θερμοκρασίας -600°C.

Η κρυοαναλγησία εξασφαλίζει αποκλεισμό των μεσοπλευρίων νεύρων που επιμένει έως 6 μήνες αλλά έχει μέτριο αποτέλεσμα στον έλεγχο του μετεγχειρητικού πόνου και υψηλή συχνότητα χρόνιας νευραλγίας.

Σήμερα έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί.⁶⁵

Η διαδερμική ηλεκτρική νευρική διέγερση (TENS-transcutaneous electrical nerve stimulation) είναι χρήσιμη σε ήπιο άλγος αλλά αναποτελεσματική επί έντονου πόνου.⁶⁶

ABSTRACT

Postoperative analgesia after thoracic surgery operations

CHRISTINA MICHALOLIAKOU, NIKOLAOS BALTAYIANNIS

Respiratory complications have been the major cause of morbidity and mortality after pulmonary resection surgery.

Thoracotomy pain is extremely intense, multifactorial, and its location inherently adds insult to respiratory function already compromised by surgery. Effective pain control is difficult because one analgesic technique is not applicable to all sources.

The optimal choice for an individual patient will depend on patient factors, surgical factors and system factors. The ideal post-thoracotomy technique will include three classes of drugs: opioids, non-steroidal anti-inflammatory drugs and local anesthetics. Other choices such as cryoanalgesia, transcutaneous electrical nerve stimulation and the anticonvulsants gabapentin and pregabalin will be mentioned.

Key words: postoperative analgesia, thoracic surgery, systemic analgesia, paravertebral block, epidural analgesia

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Nakahara K, Monden Y, Ohno K, et al., A method for predicting postoperative lung function and its relation to postoperative complications in patients with lung cancer, *Ann Thorac Surg*, 1985;39:260-65.
2. Ali J, Weisel RD, Layug AB, et al., Consequences of postopera-

tive alterations in respiratory mechanics, *Am J Surg*, 1974; 128: 376-82.

3. Cerfolio RJ, Allen MS, Trastek VF, et al., Lung resection in patients with compromised pulmonary function, *Ann Thorac Surg*, 1996;62: 348-51.
4. Licker M, de Perrot M, Hohn L, et al., Perioperative mortality and major cardio-pulmonary complications after lung surgery for nonsmall carcinoma, *Eur J Cardiothorac Surg*, 1999; 15:314-19.
5. Kalso E, Perttunen K, Kaasinen S, Pain after thoracic surgery, *Acta Anaesthesiol Scand*, 1992; 36:96-100.
6. Matsunaga M, Dan K, Manable FY, Hara F, Residual pain of 90 thoracotomy patients with malignancy and non-malignancy, *Pain*, 1990; Suppl. 5:S148.
7. Rogers ML, Duffy JP, Surgical aspects of chronic post-thoracotomy pain, *Eur J Cardiothorac Surg*, 2000; 18:711-6.
8. Gotoda Y, Kambara N, Sakai T, et al., The morbidity, time course and predictive factors for persistent post-thoracotomy pain, *Eur J Pain*, 2001; 5:89-96.
9. Hutter J, Miller K, Moritz E, Chronic sequelae after thoracoscopic procedures for benign diseases, *Eur J Cardiothorac Surg*, 2000; 17:687-90.
10. Stammberger U, Steinacher C, Hillinger S, et al., Early and long-term complaints following video-assisted thoracoscopic surgery: evaluation in 173 patients, *Eur J Cardiothorac Surg*, 2000; 18: 7-11.
11. Perttunen K, Tasmuth T, Kalso E, Chronic pain after thoracic surgery: a follow-up study, *Acta Anaesthesiol Scand*, 1999; 43(5): 563-7.
12. Ochroch EA, Gottschalk A, Troxel AB, Farrar JT, Women suffer more short and long-term pain than men after major thoracotomy, *Clin J Pain*, 2006; 22(5):491-8.
13. Scawn NDA, Pennefather SH, Soorae A, et al., Ipsilateral shoulder pain after thoracotomy with epidural analgesia: the influence of phrenic nerve infiltration with lidocaine, *Anesth Analg*, 2001; 93: 260-4.
14. Shulman M, Sandler AN, Bradley JW, et al., Post-thoracotomy pain and pulmonary function following epidural and systemic morphine, *Anesthesiology*, 1984; 61:569-75.
15. Kavanagh BP, Katz J, Sandler AN, Pain control after thoracic surgery. A review of current techniques, *Anesthesiology*, 1994; 81:737-59.
16. Pavy T, Medley C, Murphy DF, Effect of indomethacin on pain relief after thoracotomy, *Br J Anaesth*, 1990; 65:624-7.
17. Dahl JB, Kehlet H, Non-steroidal anti-inflammatory drugs: rationale for use in severe postoperative pain, *Br J Anaesth*, 1991; 66: 703-12.
18. Distel M, Mueller C, Bluhmki E, Fries J, Safety of meloxicam: a global analysis of clinical trials, *Br J Rheumatol*, 1996; 35:68-77.
19. Mac TB, Girard F, Chouinard P, et al., Acetaminophen decreases early post-thoracotomy ipsilateral shoulder pain in patients with thoracic epidural analgesia, *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2005; 19: 475-8.
20. Chow TKF, Penberthy AJ, Goodchild CS, Ketamine as an adjunct to morphine in post-thoracotomy analgesia, *Anesth Analg*, 1998; 87:1372-4.
21. Suzuki M, Haraguti S, Sugimoto K, et al, Low-dose intravenous ketamine potentiates epidural analgesia after thoracotomy, *Anesthesiology*, 2006; 105:111-9.
22. Nicholson B, Gabapentin use in neuropathic pain syndromes, *Acta Neurol Scand*, 2000; 101:359-71.
23. Laird MA, Gidal BE, Use of gabapentin in the treatment of neuropathic pain, *Ann Pharmacother*, 2000; 34:802-7.
24. Gee NS, Brown JP, Dissanayake VU, et al., The novel anticonvulsant drug, gabapentin (Neurontin), binds to the alpha2-delta subunit of a calcium channel, *J Biol Chem*, 1996; 271: 5768-76.
25. Sihoe AD, Lee TW, Wan IY, et al., The use of gabapentin for postoperative and post-traumatic pain in thoracic surgery patients, *Eur J Cardiothorac Surg*, 2006; 29:795-9.
26. Dryden CM, McMenemin I, Duthie DJ, Efficacy of continuous intercostal bupivacaine for pain relief after thoracotomy, *Br J Anaesth*, 70:508-10.

27. Brockmeier V, Moen H, Karlsson BR, et al., Interpleural or thoracic epidural analgesia for pain after thoracotomy, *Acta Anesth Scand*, 1993; 38:317–21.
28. Schnieder RF, Villamena PC, Harvey J, et al., Lack of efficacy of intrapleural bupivacaine for post-operative analgesia following thoracotomy, *Chest*, 1993; 103:414–6.
29. Richardson J, Lonnqvist PA, Thoracic paravertebral block, *Br J Anaesth*, 1998; 81:230–8.
30. Shah R, Sabanathan S, Richardson J, et al., Continuous paravertebral block for post thoracotomy analgesia in children, *J Cardiovasc Surg*, 1997; 38:534–6.
31. Dauphin A, Gupta RN, Young JE, Morton WD, Serum bupivacaine concentrations during continuous extrapleural infusion, *Can J Anaesth*, 1997; 44:367–70.
32. Davies RG, Myles PS, Graham JM, A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *Br J Anesth*, 2006; 96(4):418–26.
33. Corning JL, Spinal anesthesia and local medications of the cord, *NY Med J*, 1885.
34. Ballantyne JC, Carr JB, deFerranti S, et al., The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome—cumulative meta-analysis of randomized, controlled trials, *Anesth Analg*, 1998; 86:598–612.
35. Minzter B, Grimm BJ, Johnson RF, The practice of thoracic epidural analgesia: a survey of academic medical centers in the United States, *Anesth Analg*, 2002; 95:472–5.
36. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al., Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from an overview of randomized trials, *Br Med J*, 2000; 321:1–12.
37. Liu S, Carpenter RL, Neal JM, Epidural anesthesia and analgesia; their role in postoperative outcome, *Anesthesiology*, 1995; 82: 1474–506
38. Wildsmith JA, Developments in local anaesthetic drugs and techniques for pain relief, *Br J Anaesth*, 1989;63:159–64.
39. Mourisse J, Hasenbros M, Gielen M, et al., Epidural bupivacaine sufentanil or the combination for post-thoracotomy pain, *Acta Anaesthesiol Scand*, 1992; 36:70–74.
40. Wiebalck A, Brodner G, Van Aken H, The effects of adding sufentanil to bupivacaine for post-operative patient controlled analgesia, *Anesth Analg*, 1997; 85:124–9.
41. George KA, Wright PMC, Chrisakuta A, Continuous thoracic epidural for post-thoracotomy pain relief: with or without bupivacaine, *Anaesthesia*, 1991; 46:732–6.
42. Hansdottir V, Wostenborghs R, Nordberg G, The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy, *Anesth Analg*, 1996; 83:394–406.
43. Etches RC, Sander AN, Daly MD, Respiratory depression and spinal opioids, *Can J Anaesth*, 1989; 36:165–85.
44. Shuman RL, Peters RM, Epidural anesthesia following thoracotomy in patients with chronic obstructive airway disease, *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1976; 71:82–8.
45. Ready LB, Loper KA, Nessly M, Wild L., Postoperative epidural morphine is safe on surgical wards, *Anesthesiology*, 1991;75: 452–6.
46. Moniche S, Hjortso NC, Blemmer T, et al, Blood pressure and heart rate during orthostatic stress and walking with continuous postoperative epidural bupivacaine/morphine, *Acta Anaesthesiol Scand*, 1993; 37:65–9.
47. Giebler RM, Scherer RU, Peters J, Incidence of neurologic complications related to thoracic epidural catheterization, *Anesthesiology*, 1997; 86:55–63.
48. Hansdottir V, Wostenborghs R, Nordberg G, The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy, *Anesth Analg*, 1996; 83:394–406.
49. Tejwani GA, Rattan AK, McDonald JS, Role of spinal opioid receptors in the antinociceptive interactions between intrathecal morphine and bupivacaine, *Anesth Analg*, 1992; 84:726–34.
50. Dales RE, Dionne G, Leech JA, et al., Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery, *Chest*, 1993; 104:155–9.
51. Polaner DM, Kimball WR, Fratacci MD, et al., Improvement of diaphragmatic function by a thoracic epidural block after upper abdominal surgery, *Anesthesiology*, 1993; 79:808–16.
52. Fratacci MD, Kimball WR, Wain JC, et al., Diaphragmatic shortening after thoracic surgery in humans, *Anesthesiology*, 1993; 79:654–65.
53. Von Knorring J, Lepantalo J, Lindgren L, Lindfors O., Cardiac arrhythmias and myocardial ischemia after thoracotomy for lung cancer, *Ann Thorac Surg*, 1992; 53:642–547.
54. Amar D, Burt M, Reinsel RA, Leung DHY, Relationship of early post-operative dysrhythmias and long-term outcome after resection of non-small cell lung cancer, *Chest*, 1996; 110: 437–439.
55. Staats PS, Panchal SJ, Thoracic epidural analgesia for treatment of angina, *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1997; 11:105–8.
56. Backlund M, Laasonen L, Leptantalo M, et al., Effect of oxygen on pulmonary hemodynamics and incidence of atrial fibrillation after noncardiac thoracic surgery, *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1998; 12:4221–428.
57. Lindgren L, Lepantalo M, Von Knorring J, et al., Effect of verapamil on right ventricular pressure and atrial tachyarrhythmias after thoracotomy, *Br J Anaesth*, 1991; 66: 205–11.
58. Oka T, Ozawa Y, Ohkubo Y, Thoracic epidural bupivacaine attenuates supraventricular tachyarrhythmias after pulmonary resection, *Anesth Analg*, 2001; 93:253–9.
59. Meissner A, Rolf N, Van Aken H, Thoracic epidural anesthesia and the patient with heart disease: benefits, risks, and controversies, *Anesth Analg*, 1997; 85:517–28.
60. Saada M, Catoire P, Bonnet F, et al., Effect of thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia on segmental wall motion assessed by transesophageal echocardiography, *Anesth Analg*, 1991; 75:329–35.
61. Saada M, Duval AM, Bonnet F, et al., Abnormalities in myocardial wall motion during lumbar epidural anesthesia, *Anesth Analg*, 1989;71:26–33.
62. Moniche S, Hjortso NC, Blemmer T, et al., Blood pressure and heart rate during orthostatic stress and walking with continuous postoperative epidural bupivacaine/morphine, *Acta Anaesthesiol Scand*, 1993; 37:65–9.
63. Armstrong P, Thoracic epidural anaesthesia and primary pulmonary hypertension, *Anaesthesia*, 1992; 47:496–99.
64. Ginossar Y, Riley ET, Angst MS, The site of action of epidural fentanyl in humans: the difference between infusion and bolus administration, *Anesth Analg*, 2003; 97:1428–38.
65. Muller LC, Salzer GM, Ransmayr G, Neiss A, Intraoperative cryoanalgesia for post-thoracotomy pain relief, *Ann Thor Surg*, 1989; 48(1):15–8.
66. Benedetti F, Amazano M, Casadio C, Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations, *Ann Thorac Surg*, 1997; 63:773–6.

□