

Health & Research Journal

Vol 2, No 1 (2016)

Volume 2 Issue 1 January - March 2016



Post – operative analgesia in patients under thoracotomy

Evangelos Giavasopoulos

doi: [10.12681/healthresj.19637](https://doi.org/10.12681/healthresj.19637)

To cite this article:

Giavasopoulos, E. (2019). Post – operative analgesia in patients under thoracotomy. *Health & Research Journal*, 2(1), 7–22. <https://doi.org/10.12681/healthresj.19637>

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ

Γιαβασόπουλος Ευάγγελος

Νοσηλεύτης, MSc, PhD(c), Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ, Προϊστάμενος Ν.Υ. Α' Χειρουργικό & Θωρακοχ/γικό Τμήμα, Γενικό Νοσοκομείο Αττικής «Σισμανόγλειο – Αμ. Φλέμινγκ»

DOI: 10.5281/zenodo.41663

Περίληψη

Η θωρακοτομή είναι από τις πλέον επώδυνες επεμβάσεις, και η τελική έκβασή της σχετίζεται ευθέως ανάλογα, με τον μετεγχειρητικό έλεγχο του πόνου, διότι επιτρέπει τη γρήγορη κινητοποίηση, την έντονη αναπνευστική φυσικοθεραπεία και μειώνει την μετεγχειρητική νοσηρότητα. Δυστυχώς οι ασθενείς που υποβάλλονται σε θωρακοτομή διατρέχουν μεγάλο κίνδυνο να εμφανίσουν χρόνια πόνο. Παρόλο που υπάρχουν κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαχείριση του μετεγχειρητικού πόνου σε αυτούς τους ασθενείς, εντούτοις δεν υπάρχει καμία ευρέως αποδεκτή, ως η καλύτερη χειρουργική τεχνική ή αναισθητική μέθοδος εκλογής.

Στο παρόν άρθρο διερευνήθηκε η τρέχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τις προτεινόμενες φαρμακευτικές και άλλες τεχνικές, που συστήνονται στα πλαίσια της πολυπαραγοντικής αναλγησίας μετά από θωρακοτομή. Η αντιμετώπιση του πόνου μετά από μια θωρακοχειρουργική επέμβαση είναι δύσκολη, περιλαμβάνει τεχνικές φυσικής αποκατάστασης και χρήζει πολυπαραγοντικής αντιμετώπισης. Ολοένα και περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ελαχιστοποίηση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου είναι η καλύτερη μέθοδος, προκειμένου να αποφευχθεί, να προληφθεί ή να μειωθεί το μετά θωρακοτομή επώδυνο σύνδρομο.

Λέξεις-κλειδιά: Θωρακοτομή, οξύς μετεγχειρητικός πόνος, μετά θωρακοτομή επώδυνο σύνδρομο, πολυπαραγοντική αναλγησία, επισκληρίδιος αναλγησία, αποκλεισμοί νεύρων.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Γιαβασόπουλος Ευάγγελος, Ζωοδόχου Πηγής 47, Μελίσσια, 15127, Τηλ: 6945945440, e-mail: egjavass@otenet.gr

POST – OPERATIVE ANALGESIA IN PATIENTS UNDER THORACOTOMY

Giavasopoulos Evangelos

RN, MSc, PhD(c), Medical School, National and Kapodistrian University of Athens,
Head Nurse, 1st Surgical & Thoraco Surgery Department, General Hospital of Athens «Sismanoglio – Amalia Fleming»

DOI: 10.5281/zenodo.41663

Abstract

The thoracotomy is one of the most painful surgery operations, and the final outcome is directly associated with the postoperative pain control, because it allows quick mobilization, intense respiratory physiotherapy and reduces postoperative morbidity. Unfortunately, patients under thoracotomy, incur a significant risk of chronic pain. Although there are guidelines for the management of post-operative pain relief in these patients, however there is no widespread surgical or anesthetic "gold standard." In the present article it has been investigated the current literature related to the proposed therapies and other interventions that were recommended for post-operative pain relief after thoracotomy. The treatment of chronic pain after thoracotomy is difficult and includes physical rehabilitation techniques and multimodal approach. More and more researchers support that minimization of acute post-operative pain is the best method so as to avoid, prevent or reduce post-thoracotomy pain syndrome.

Key-words: Thoracotomy, acute post operative pain, post thoracotomy pain syndrome, multimodal analgesia, epidural analgesia, blockage nerves.

Corresponding author: *Giavasopoulos Evangelos, 47 Zoodochou Pigis str., Melissia, GR-15127, Tel: 6945945440, e-mail: eqiavass@otenet.gr*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θωρακοτομή είναι από τις πλέον επώδυνες επεμβάσεις, και η τελική έκβαση της σχετίζεται ευθέως ανάλογα με τον μετεγχειρητικό έλεγχο του πόνου, διότι επιτρέπει την γρήγορη κινητοποίηση, την έντονη αναπνευστική φυσικοθεραπεία και μειώνει την μετεγχειρητική νοσηρότητα. Ο μετεγχειρητικός πόνος διαχωρίζεται σε οξύ και χρόνιο πόνο.¹

Οξύς, χαρακτηρίζεται ο πόνος που εμφανίζεται άμεσα μετά τη χειρουργική επέμβαση και διαρκεί έως επτά ημέρες μετεγχειρητικά. Η καλύτερη κατανόηση της φυσιολογίας του, έχει οδηγήσει τα τελευταία χρόνια στην καλύτερη αντιμετώπιση του. Βλαπτικά ερεθίσματα όπως μηχανικός τραυματισμός των ιστών, θερμικά ερεθίσματα $>42^{\circ}\text{C}$, αλλαγές στο χημικό περιβάλλον (έκλυση φλεγμονωδών διαβιβαστών) των περιφερικών υποδοχέων, μετατρέπονται σε ηλεκτρική δραστηριότητα στις νευρικές απολήξεις. Εμμούελες ίνες Αδ και αμμούελες C, μεταφέρουν το ηλεκτρικό ερέθισμα στα οπίσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού και κατόπιν μέσω της νωτιαιοθαλαμικής οδού στον θάλαμο και από εκεί μέσω θαλαμοφλοιωδών προβολών στον φλοιό, όπου εκεί συμβαίνει η τελική, υποκειμενική και συναισθηματική εμπειρία που αντιλαμβανόμαστε σαν πόνο.

Χρόνιος, χαρακτηρίζεται ο πόνος που διαρκεί πέραν των δύο ή κατ' άλλους των τριών μηνών μετά τη χειρουργική επέμβαση.² Ο ασθενής που υποφέρει άμεσα μετεγχειρητικά από έντονο και παρατεταμένο πόνο, είναι αυτός που θα εμφανίσει συχνότερα χρόνιο πόνο. Το μετά θωρακοτομή επώδυνο σύνδρομο (post thoracotomy pain syndrome-PTPS), είναι μία καλά αναγνωρισμένη

επιπλοκή της θωρακοτομής, με συχνότητα που κυμαίνεται μεταξύ 15% και 67%, ο πόνος όμως είναι έντονος στο 25% των περιστατικών.³ Ο επανειλημμένος και υψηλής έντασης ερεθισμός των περιφερικών αλγοϋποδοχέων, προκαλεί μία μεταβολή στην απάντηση του περιφερικού και κεντρικού νευρικού συστήματος σε δεδομένο ερέθισμα. Οι μεταβολές αυτές είναι γνωστές σαν περιφερική και κεντρική ευαισθητοποίηση και είναι υπεύθυνες για την αλλοδυνία, την υπεραλγησία και τη δευτερογενή υπεραλγησία. Σημαντικό ρόλο στην περιφερική ευαισθητοποίηση παίζουν οι φλεγμονώδεις χημικοί διαβιβαστές (βραδυκίνηνη, σεροτονίνη, ισταμίνη, προσταγλανδίνες, λευκοτριένια, κ.α.), που απελευθερώνονται από κατεστραμμένα και φλεγμονώδη κύτταρα όπως μακροφάγα, λεμφοκύτταρα, μαστοκύτταρα, από την ιστική βλάβη ή σε αντίδραση αυτής. Η κεντρική ευαισθητοποίηση, δηλαδή η αλλαγή στη διεγερσιμότητα των νευρώνων του νωτιαίου μυελού βασίζεται στην ενεργοποίηση του υποδοχέα του N-Μεθυλ-Δ-Ασπαρτικού οξέος (NMDA-υποδοχέας) από την ουσία P που απελευθερώνεται από τις ίνες C στα οπίσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού. Στη συνέχεια ο ενεργοποιημένος NMDA-υποδοχέας εκλύει φλεγμονώδεις διαβιβαστές και νευροδιαβιβαστές. Μία θετική ανάδρομη αγκύλη εμφανίζεται με την επανέισοδο των νευροδιαβιβαστών στο προσαγωγό νεύρο και την έκλυση περισσότερης ουσίας P.³

ΠΟΝΟΣ ΜΕΤΑ ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ

Ο σημαντικής έντασης πόνος εκλύεται από διάφορες πηγές, τόσο κατά τη διάρκεια, όσο και μετά την επέμβαση. Αυτές περιλαμβάνουν

τραυματισμό των μαλακών μορίων, φλεγμονώδεις διεργασίες, τραυματισμούς οστών, αρθρώσεων και σπλάχνων. Ο πόνος επιτείνεται από τις κινήσεις, ιδιαίτερα τις αναπνευστικές. Μερικές φορές είναι διακριτός ένας χαρακτηριστικός νευρικός πόνος από βλάβη των μεσοπλευρίων νεύρων. Τα περισσότερα από τα αλγινά ερεθίσματα μετά από θωρακοτομή άγονται κεντρομόλα διαμέσου τριών καλά αναγνωρισμένων οδών:

Τα μεσοπλεύρια νεύρα T₁-T₁₂ άγουν ερεθίσματα από τις δομές του θωρακικού τοιχώματος (δέρμα, μύες, οστά) και τον τοιχωματικό υπεζωκότα, το φρενικό νεύρο, άγει ερεθίσματα από τον διαφραγματικό υπεζωκότα, το πνευμονογαστρικό, άγει ερεθίσματα από τους πνεύμονες, μεσοθωράκιο και σπλαχνικό υπεζωκότα, (Πίνακας 1).

Ο ρόλος των συμπαθητικών νεύρων στη μεταφορά των σπλαχνικών αλγινών ερεθισμάτων, είναι αμυδρά προσδιορισμένος, μολονότι αυτά έχουν αναγνωρισθεί ως οδοί του καρδιακού πόνου.

Ο πόνος μετά θωρακοτομή επιφέρει όχι μόνο δυσάρεστη αίσθηση για τον ασθενή, αλλά σχετίζεται έντονα και με υψηλή συχνότητα μετεγχειρητικών πνευμονικών επιπλοκών. Οι επιπλοκές είναι βαρύτερες σε ηλικιωμένους, παχύσαρκους, καπνιστές και ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιοπνευμονική νόσο. Σε μελέτες που συγκρίνουν προεγχειρητικές και μετεγχειρητικές τιμές σπιρομέτρησης, αποδείχθηκαν διαφορές της τάξεως 15-20% στις μετεγχειρητικές σπιρομετρήσεις, μεταξύ των ασθενών που είχαν επαρκή αναλγησία και αυτών που δεν είχαν. Οι μετεγχειρητικές πνευμονικές επιπλοκές είναι ανάλογες της μείωσης της αναπνευστικής ικανότητας. Οι αλλαγές αυτές

μπορούν να τροποποιηθούν αλλά όχι να προληφθούν πλήρως. Όσο μεγαλύτερη είναι η μείωση των FRC, FVC, FEV₁, PEF, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα εμφάνισης μείζονος σημασίας πνευμονική επιπλοκή. Καθώς ο πόνος είναι ο κυριότερος παράγοντας υπεύθυνος για την μείωση των αναπνευστικών εφεδρειών μετά από μία επέμβαση, η αποτελεσματική μετεγχειρητική αναλγησία βελτιώνει σημαντικά τους αναπνευστικούς μηχανισμούς.^{4,5}

ΠΟΝΟΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

Πολλές χειρουργικές τομές δίνουν τη δυνατότητα προσπέλασης στα όργανα της θωρακικής κοιλότητας, όπως η προσθιοπλάγια θωρακοτομή με διατήρηση ή όχι της συνεχείας των μυών, η μέση στερνοτομή, η άμφω οριζόντια θωρακοστερνοτομή, η κάθετη μασχαλιαία θωρακοτομή, η μεσοθωρακοσκόπηση και το Video Assistant Thoracoscopy Surgery (VATS). Οι διαφορές στις ανοιχτές προσπελάσεις αφορούν το μήκος της τομής, την εκλεκτική πλευροτομή, τη διατήρηση της συνεχείας των μυϊκών ινών και την περιορισμένη διάσταση των πλευρών. Αυτές οι διαφορές είναι καθοριστικές για το μέγεθος του μετεγχειρητικού πόνου. Η οπισθιοπλάγια θωρακοτομή είναι η πλέον επώδυνη προσπέλαση στον θώρακα, όμως η μέση στερνοτομή η οποία είναι λιγότερη επώδυνη, δίνει περιορισμένη πρόσβαση στις ενδοθωρακικές δομές. Η κάθετη μασχαλιαία θωρακοτομή παρέχει εξίσου ικανοποιητική προσπέλαση με την οπισθιοπλάγια θωρακοτομή και είναι λιγότερο επώδυνη.³ Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η αναγνώριση της συμβολής των μικρών χειρουργικών τομών στην ελάττωση του μετεγχειρητικού πόνου και στην

ταχύτερη ανάρρωση, οδήγησαν στην αύξηση του ενδιαφέροντος για τα VATS.

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ ΜΕΤΑ ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ

Η κατανόηση της παθοφυσιολογίας του πόνου και των μηχανισμών της περιφερικής και κεντρικής ευαισθητοποίησης, δημιούργησαν νέες προοπτικές στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου και στην πρόληψη του χρόνιου πόνου, εισάγοντας την έννοια της προληπτικής αναλγησίας (preemptive analgesia). Η προληπτική αναλγησία, ωστόσο παραμένει ένα θέμα υπό διερεύνηση, με πολλές αντικρουόμενες γνώμες για την αποτελεσματικότητά της. Σε μία πρόσφατη τυχαιοποιημένη διπλή τυφλή μελέτη, οι Cerfolio και συν.,⁶ παρατήρησαν μια τάση ελάττωσης του πόνου τις πρώτες τρεις μετεγχειρητικές ημέρες, σε ασθενείς που είχαν λάβει διήθηση με 1% ξυλοκαΐνη πριν την θωρακοτομία, όχι όμως σημαντικές διαφορές στον πόνο τρεις, έξι και δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά. Επίσης δύο μεγάλες συστηματικές ανασκοπικές μεταanalύσεις αναφέρουν αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Οι Moiriche και συν.,⁷ δεν βρίσκουν σημαντική διαφορά στον μετεγχειρητικό πόνο σε ασθενείς που έλαβαν προληπτική αναλγησία συγκριτικά με εκείνους που δεν έλαβαν, ενώ οι Ong και συν.,⁸ αναφέρουν σημαντική βελτίωση του μετεγχειρητικού πόνου, ελάττωση των απαιτήσεων σε αναλγητικά και παράταση του χρόνου της πρώτης μετεγχειρητικής χορήγησης αναλγητικού σε ασθενείς που έλαβαν προληπτική επισκληρίδιο αναλγησία. Η προληπτική τοπική διήθηση με τοπικό αναισθητικό και η χορήγηση Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη (Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη-

ΜΣΑΦ) οδηγεί σε, ελάττωση των απαιτήσεων σε αναλγητικά και παράταση του χρόνου της πρώτης μετεγχειρητικής χορήγησης αναλγητικού, (Πίνακας 2).

ΠΟΛΥΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ ΜΕΤΑ ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ

Εξαιτίας των ποικίλων εκλυτικών οδών του πόνου στις θωρακοτομές, καμία τεχνική δεν έχει καταφέρει να δώσει τα επιθυμητά αποτελέσματα, εφαρμοζόμενη ως αποκλειστική αναλγητική μέθοδος.⁹ Μεγάλη σημασία δίδεται τα τελευταία χρόνια στην πολυπαραγοντική (multimodal) ή ισοζυγισμένη (balanced) αναλγησία, στο συνδυασμό δηλαδή φαρμάκων ή και οδών χορήγησης, με στόχο την αποτελεσματικότερη αναλγησία.^{10,11} Η συγχορήγηση διαφορετικών αναλγητικών φαρμάκων, μέσω συνεργικής δράσης, βελτιώνει το αποτέλεσμα, μειώνοντας ταυτόχρονα τις δοσοεξαρτώμενες παρενέργειες.¹² Η πολυπαραγοντική αναλγησία έχει το πλεονέκτημα έναντι της συστηματικής χορήγησης μόνον οπιοειδών, ότι προσφέρει εξαιρετική αναλγησία, ταχύτερη κινητοποίηση του ασθενούς, χωρίς τις παρενέργειες των οπιοειδών.¹³

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΟΞΕΟΣ ΠΟΝΟΥ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ

Οπιοειδή

Η δράση των οπιοειδών βασίζεται στην ιδιότητά τους να αναστέλλουν την απελευθέρωση της προσυναπτικής ουσίας P, που προκαλείται από τα κεντρομόλα αλγινά ερεθίσματα στο νωτιαίο μυελό. Η ενεργοποίηση των υποδοχέων των οπιοειδών στη φαιά ουσία γύρω από τον υδραγωγό, μπορεί να

αυξήσει την κατιούσα αναστολή στο οπίσθιο κέρασ του νωπιαίου μυελού. Με αυτόν τον τρόπο τα αλγινά ερεθίσματα τροποποιούνται σε διάφορα σημεία της οδού του πόνου.¹⁴

Παρά τις γνωστές ανεπιθύμητες ενέργειές τους, τα οπιοειδή είναι οι πλέον δημοφιλείς ουσίες για συστηματική χορήγηση στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου μετά θωρακοτομή.

Το φάρμακο εκλογής είναι η μορφίνη και η οδός χορήγησης η ενδοφλέβια και η υποδόρια. Η ενδομυϊκή χορήγηση μορφίνης ή μεπεριδίνης δεν συνίσταται λόγω μη σταθερής απορρόφησης και πόνου στην περιοχή χορήγησης.

Η μορφίνη υποδορίως και ενδοφλεβίως χορηγείται σε δόση 0,1 - 0,15mg/kg βάρους ανά 4-6 ώρες, αναλόγως με τα επίπεδα του πόνου και την καταστολή του επιπέδου συνείδησης και του αναπνευστικού, που δυνατόν θα παρατηρηθούν.

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος χορήγησης οπιοειδών μετεγχειρητικά, συνηθέστερα μορφίνης, είναι η ενδοφλέβια μέσω αντλίας ελεγχόμενης έγχυσης αναλγησίας από τον ασθενή (patient control analgesia – PCA). Μελέτες για την PCA χορήγηση οπιοειδών κατέδειξαν όχι μόνο ασφάλεια, αλλά και μείωση του χρόνου αναμονής του ασθενούς, μείωση του φόρτου εργασίας του νοσηλευτικού προσωπικού και τελικά μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, άρα και ικανοποίηση του ασθενούς και τελικά ελάττωση των πνευμονικών επιπλοκών συγκριτικά με τη χορήγηση αναλγησίας από το νοσηλευτικό προσωπικό.¹⁴ Επίσης επιτρέποντας στον ασθενή να ρυθμίσει την αναλγησία του, επιτυγχάνεται εξατομίκευση και τιτλοποίηση του χορηγούμενου φαρμάκου. Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι το κόστος του

υλικού και οι δυσκολίες μερικές φορές να κατανοήσει ο ασθενής τη χρήση της αντλίας. Συνήθης δοσολογία χορήγησης είναι σε διάλυμα μορφίνης 1mg/ml, εφάπαξ δόση 1-2mg, με χρόνο αποκλεισμού 5-15 λεπτά (συνήθως 10 λεπτά). Οι PCA αντλίες έχουν επιπλέον τη δυνατότητα συνεχούς χορήγησης συγχρόνως με τις κατ' επίκληση του ασθενούς δόσεις. Αυτή η μέθοδος δεν συνίσταται λόγω αυξημένης συχνότητας εμφάνισης αναπνευστικής καταστολής και άλλων παρενεργειών.¹⁵ Η συστηματική χορήγηση οπιοειδών ως μονοθεραπεία είναι ικανή να καταστείλει τον πόνο ηρεμίας του ασθενούς, όχι όμως και τον πόνο κατά την κίνηση και το βήχα, τουλάχιστον σε επίπεδα πλάσματος των οπιοειδών που δεν θα προκαλέσουν σοβαρές παρενέργειες.¹⁶ Ακόμα και χορηγούμενα με PCA, τα οπιοειδή δίδουν φτωχά αποτελέσματα και ο ασθενής έχει έναν διακοπτόμενο ύπνο, όταν τα επίπεδα πλάσματος του φαρμάκου μειώνονται.¹⁷ Για επαρκή έλεγχο του πόνου μετά θωρακοτομή, τα οπιοειδή πρέπει να αποτελούν μέρος της πολυπαραγοντικής αναλγησίας.

Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη (ΜΣΑΦ)

Η αναλγησία που προκαλείται από τα ΜΣΑΦ είναι αποτέλεσμα της αναστολής του ενζύμου κυκλοοξυγενάση, με επακόλουθο καταστολή της παραγωγής προσταγλανδίνης E2, που είναι ισχυρός φλεγμονώδης διαβιβαστής, εμπλεκόμενος άμεσα στην περιφερική και κεντρική ευαισθητοποίηση.¹⁸ Μολονότι η αναλγητική τους δράση είναι βεβαιωμένη, η χρήση τους είναι μειωμένη λόγω σημαντικών παρενεργειών που προκαλούν, πεπτικό έλκος, διαταραχές αιμοπεταλίων και νεφρική

δυσλειτουργία. Οι ασθενείς που υφίστανται θωρακοτομή είναι πλέον επιρρεπείς να εμφανίσουν νεφρική δυσλειτουργία μετά χορήγηση ΜΣΑΦ, λόγω μεγάλης ηλικίας και συνυπαρχουσών νόσων. Τα ΜΣΑΦ είναι ανεπαρκή χορηγούμενα μόνα τους στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου μετά θωρακοτομή, ωστόσο είναι πολύ χρήσιμα επικουρικά αναλγητικά, στα πλαίσια πολυπαραγοντικής αναλγησίας.

Επίσης είναι εξαιρετικά χρήσιμα στην αντιμετώπιση του πόνου στον σύστοιχο ώμο, που συχνά εμφανίζεται μετά θωρακοτομή. Ο πόνος στον ώμο είναι μυοσκελετικός και απαντά φτωχά στα συστηματικά χορηγούμενα οπιοειδή και στην επισκληρίδιο αναλγησία. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο κίνδυνος από τις επιπλοκές είναι μικρότερος από το όφελος που προκύπτει από την ελάττωση των επιπέδων πόνου, των πνευμονικών επιπλοκών και των αναγκών σε οπιοειδή.¹⁴ Το 1991 αναγνωρίστηκε το ισοένζυμο 2 της κυκλοοξυγενάσης(COX2), που παράγεται με την έκλυση παραγόντων όπως το χειρουργικό τραύμα, η υποξία, η ιντερλευκίνη 1 και οι ενδοτοξίνες. Η δομική κυκλοοξυγενάση1, είναι υπεύθυνη για τη φυσιολογική παραγωγή προσταγλανδινών που είναι προστατευτικές του γαστρικού βλεννογόνου και κατέχουν σημαντικό ρόλο στη νεφρική λειτουργία. Η χρήση εκλεκτικών COX2 αναστολέων φάνηκε να είναι μεγάλο βήμα για την ασφαλή και ευρεία χρήση των παραγόντων αυτών. Νεώτερα δεδομένα που σχετίζονται με επιπλοκές από το καρδιαγγειακό από την χορήγηση των COX αναστολέων επιβάλλουν προσοχή στη χορήγησή τους σε ασθενείς με καρδιαγγειακές νόσους,¹⁸ (Πίνακες 3-4).

N-Methyl-D-Aspartate (N-Methyl-D-Aspartate - NMDA) ανταγωνιστές (κεταμίνη)

Η ενεργοποίηση των γλουταμιονεργικών υποδοχέων (NMDA) στα οπίσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού, συμβάλλει στην ανάπτυξη της κεντρικής ευαισθητοποίησης, έτσι οι ανταγωνιστές των NMDA υποδοχέων όπως η κεταμίνη, παίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη του χρόνιου πόνου. Η χρήση της κεταμίνης στην χειρουργική του θώρακος δεν είναι διαδεδομένη, όμως φαίνεται ότι μπορεί να έχει θέση στην πολυπαραγοντική αναλγησία. Οι Ikjaer και συν.,¹⁹ σε μελέτη τους, έχουν δείξει ότι έγχυση κεταμίνης σε χαμηλές δόσεις (0,2mg/kg/h) μειώνει ή και εξαλείφει την κεντρική ευαισθητοποίηση σε ζώα και το νευροπαθητικό πόνο σε ανθρώπους.

Σε μία πρόσφατη μελέτη οι Suzuki και συν.,²⁰ χορήγησαν πολύ χαμηλές δόσεις κεταμίνης (0,05mg/kg/h,) παράλληλα με επισκληρίδια χορήγηση τοπικού αναισθητικού και μορφίνης. Παρατήρησαν μείωση του οξέος και χρόνιου πόνου παράλληλα με ενίσχυση του αναλγητικού αποτελέσματος της επισκληριδίου και μείωση της ανοχής στα οπιοειδή. Οι παραισθησιογόνες ιδιότητες της κεταμίνης είναι ένα πιθανό πρόβλημα, αλλά σπάνια εμφανίζονται μετά από χορήγηση υποαναισθητικών δόσεων, όπως φάνηκε και από την ανωτέρω μελέτη.

ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ – ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟΣ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ- ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΝΕΥΡΩΝ

Η επισκληρίδιος αναλγησία είναι ιδανική μέθοδος ελέγχου του μετεγχειρητικού πόνου της θωρακοτομής, χωρίς τις παρενέργειες που είναι συνήθεις στη συστηματική χορήγηση οπιοειδών.

Συγκριτικά με τους ασθενείς που λαμβάνουν συστηματική αναλγησία, οι ασθενείς με επισκληρίδιο παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα πόνου, πρωιμότερη αποσωλήνωση και λιγότερες αναπνευστικές επιπλοκές.⁵

Παρά την αποδοχή της επισκληρίδιου σαν άριστης μεθόδου αναλγησίας, υπάρχουν διαφωνίες σχετικά με: α) το επίπεδο τοποθέτησης του καθετήρα και β) τα φάρμακα που θα χορηγηθούν. Οι μελετητές που προτείνουν τη θωρακική επισκληρίδιο αναλγησία, υποστηρίζουν ότι επιτυγχάνεται καλύτερη αναλγησία με μικρότερες δόσεις φαρμάκων και μεγαλύτερη βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας μετεγχειρητικά συγκριτικά με την οσφυϊκή επισκληρίδιο.⁵⁻²¹ Η θωρακική επισκληρίδιος φαίνεται επίσης να ελαττώνει το strain rate των δεξιών καρδιακών κοιλοτήτων, τον τόνο του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, παράγοντες που αυξάνουν τη συχνότητα αρρυθμιών μετά τη θωρακοτομή. Οι αρρυθμίες, κυρίως η κοιλιακή μαρμαρυγή, εμφανίζονται στο 15% των ασθενών μετά την πνευμονεκτομή και αυξάνουν την ενδονοσοκομειακή θνητότητα από 2% σε 15%.²² Η θωρακική επισκληρίδιος επίσης ελαττώνει, σε γνωστή στεφανιαία νόσο, παράλληλα με την παροχή οξυγόνου και τις ανάγκες του μυοκαρδίου σε οξυγόνο, υπερηχογραφικά δε, δεν παρατηρούνται μεταβολές της κινητικότητας των καρδιακών τοιχωμάτων, που είναι και ο πλέον ευαίσθητος δείκτης ισχαιμίας.²² Αντίθετα η οσφυϊκή επισκληρίδιος αναλγησία μειώνει μόνο την μυοκαρδιακή παροχή οξυγόνου και προκαλεί μεταβολές της τοιχωματικής κινητικότητας σε ασθενείς με γνωστή στεφανιαία νόσο.²³ Οι καλά αναγνωρισμένες επιπλοκές της θωρακικής

επισκληρίδιου που είναι η αναπνευστική καταστολή και η αιμοδυναμική αστάθεια, αποδόθηκαν ευρέως στις bolus εγχύσεις. Η χρήση της συνεχούς επισκληρίδιου εγχύσεως στην μετεγχειρητική περίοδο, απέδειξε ότι είναι ασφαλής.²⁴ Οι ανωτέρω παρατηρήσεις αποτελούν σημαντικό λόγο έτσι ώστε να προτιμηθεί η θωρακική της οσφυϊκής επισκληρίδιου αναλγησίας, με δεδομένο την εμφάνιση ισχαιμίας του μυοκαρδίου περιεγχειρητικά στο 5% των ασθενών που υφίστανται θωρακοτομή. Τα χορηγούμενα επισκληρίδιως φάρμακα είναι κυρίως τα τοπικά αναισθητικά και τα οπιοειδή, χορηγούμενα χωριστά ή σε συνδυασμό. Οι περισσότεροι μελετητές προτείνουν συνδυασμό των δύο ομάδων διότι έχει παρατηρηθεί συνέργεια. Οι Hansdottir και συν.,²⁵ σε μελέτη τους συμπεραίνουν ότι η χορήγηση σε θωρακική επισκληρίδιο, οπιοειδούς (σουφεντανύλης) και τοπικού αναισθητικού (βουπιβακαΐνης), προσφέρει καλύτερη αναλγησία στην κίνηση, συγκριτικά με την χορήγηση ξεχωριστά των δύο φαρμάκων, με μικρότερα ποσοστά καταστολής. Απέδειξαν δε ότι το τοπικό αναισθητικό διευκολύνει την είσοδο του οπιοειδούς από τον επισκληρίδιο χώρο στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό, ισχυροποιεί δε συγχρόνως και τη σύνδεση του οπιοειδούς με τον υποδοχέα του. Προσοχή χρειάζεται στην επιλογή του οπιοειδούς για τη θωρακική επισκληρίδιο. Η υδρόφιλη μορφίνη εξαπλώνεται κρνιακά στο Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό(ENY), περισσότερο από τα λιπόφιλα οπιοειδή (φεντανύλη, σουφεντανύλη), οδηγεί λοιπόν ευκολότερα σε αναπνευστική καταστολή.²⁶ Έτσι στα διαστήματα T₄-T₅, T₅-T₆ προτιμάται η χρήση μόνο τοπικού αναισθητικού, (Πίνακας 5).

Αποκλεισμός μεσοπλεύριων νεύρων

Η έγχυση τοπικού αναισθητικού στα μεσοπλεύρια νεύρα (πρόσθιος κλάδος των νωτιαίων νεύρων) τα οποία νευρώνουν τα δερμοτόμια που καλύπτει η χειρουργική τομή, είναι μία εύκολη ασφαλής και ικανοποιητική μέθοδος αναλγησίας μετά τη θωρακοτομή, η οποία επιπλέον δεν επηρεάζει αρνητικά την αναπνευστική λειτουργία.²⁷ Ο αποκλεισμός πραγματοποιείται με διαδερμική παρακέντηση, ή υπό άμεση όραση, διεγχειρητικά. Η σοβαρότερη επιπλοκή του μεσοπλεύριου αποκλεισμού είναι ο πνευμοθώρακας με πραγματική όμως επίπτωση πολύ μικρή. Ήδη από το 1960 οι Moore και συν.,²⁸ σε μία μελέτη τους επί 10.000 νευρικών αποκλεισμών από γιατρούς όλων των βαθμίδων, διαπίστωσαν συχνότητα πνευμοθώρακα μόλις 0.073%. Μία δεύτερη επιπλοκή, είναι οι τοξικές επιδράσεις από την απορρόφηση του τοπικού αναισθητικού στη συστηματική κυκλοφορία με δεδομένη την μεγάλη αιμάτωση της περιοχής. Η διάρκεια της αναλγησίας του μεσοπλεύριου αποκλεισμού είναι μικρή και εφόσον στοχεύει σε παρατεταμένη μετεγχειρητική αναλγησία και βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας, ο αποκλεισμός πρέπει να επαναλαμβάνεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα, αυξάνοντας έτσι τη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών. Το πρόβλημα αυτό έχει ξεπεραστεί με τη χρήση καθετήρων συνεχούς έγχυσης, οι οποίοι τοποθετούνται διεγχειρητικά.^{5,28,29}

Παρασπονδυλικός αποκλεισμός

Η έγχυση του τοπικού αναισθητικού κατά τον παρασπονδυλικό αποκλεισμό γίνεται μέσα στον

χαλαρό συνδετικό ιστό που χωρίζει τον τοιχωματικό υπεζωκότα από τις οστέινες δομές, πλευρές, εγκάρσιες αποφύσεις και σώματα των σπονδύλων. Ο αποκλεισμός αφορά τους οπίσθιους πρωτογενείς κλάδους, τα μεσοπλεύρια νεύρα και τη συμπαθητική άλυσσο. Δεδομένης της συνεχείας του παρασπονδυλικού χώρου με τον επισκληρίδιο χώρο, το τοπικό αναισθητικό διαχέεται στον δεύτερο. Έτσι σημαντικότερη επιπλοκή του παρασπονδυλικού και του μεσοπλεύριου αποκλεισμού είναι ο επισκληρίδιος αποκλεισμός.³⁰ Όπως και στον μεσοπλεύριο αποκλεισμό, το πρόβλημα των επαναλαμβανομένων εγχύσεων έχει λυθεί με την τοποθέτηση διαδερμικά ή διεγχειρητικά καθετήρων συνεχούς χορήγησης τοπικού αναισθητικού.

Ενδοϋπεζωκοτικός αποκλεισμός

Η έγχυση 20-30 ml τοπικού αναισθητικού ενδοϋπεζωκοτικά, προκαλεί αποκλεισμό με την διάχυση του διαλύματος στα νεύρα που πορεύονται πλησίον των υπεζωκοτικών επιφανειών. Προσθίως, πλαγίως και οπισθίως, ο τοιχωματικός υπεζωκότας βρίσκεται σε στενή επαφή με τα μεσοπλεύρια νεύρα. Ο επισκληρίδιος και υπαραχνοειδής χώρος βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση και δεν επηρεάζονται από την ενδοϋπεζωκοτική έγχυση. Ωστόσο επειδή χωρίζονται από τον τοιχωματικό υπεζωκότα μόνο από λίπος και χαλαρό συνδετικό ιστό του παρασπονδυλικού και επισκληρίδιου χώρου, σε πιθανή ρήξη του τοιχωματικού υπεζωκότα, είναι δυνατόν να συμβεί διάχυση φαρμάκου στις δομές αυτές. Η παρεχόμενη από τη μέθοδο αναλγησίας, είναι εξαρτώμενη από τη βαρύτητα άρα και από τη θέση του ασθενούς, από τον όγκο του εγχέομένου διαλύματος και από το

είδος της χειρουργικής επέμβασης. Επίσης, η διάρκεια του αποκλεισμού μειώνεται σημαντικά όταν ο τοιχωματικός υπεζωκότας ρήγνυται και τοποθετείται σωλήνας παροχέτευσης του θώρακα.³¹ Ωστόσο, ο ίδιος ο σωλήνας παροχέτευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καθετήρας για την έγχυση τοπικού αναισθητικού, εάν δεν είναι εφικτοί άλλοι τρόποι αναλγησίας, αρκεί να μπορεί να μείνει κλειστός ο καθετήρας για 20 λεπτά χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο ο ασθενής.

Υπάρχουν ερευνητές που έχουν παρουσιάσει την τεχνική του ενδοπεζωκοτικού αποκλεισμού ως αποδοτική,³² οι περισσότεροι όμως κρίνουν την μέθοδο ανεπαρκή και θεωρούν ότι δεν έχει θέση στην καθημερινή πρακτική.³³

Η ομάδα εργασίας Procedure-Specific Postoperative Pain Management (PROSPECT) παρουσίασε μία συστηματική ανασκόπηση των δημοσιευμένων τυχαιοποιημένων μελετών, για την αντιμετώπιση του μετεγχειρητικού πόνου μετά θωρακοτομή.³⁴⁻⁴⁰

Τα συμπεράσματα αυτής της συστηματικής ανασκόπησης ήταν τα εξής:

- Η συστηματική αναλγησία είναι ανεπαρκής ως μονοθεραπεία να αντιμετωπίσει τον πόνο μετά από θωρακοτομή.
- Η έγχυση τοπικού αναισθητικού σε συνδυασμό με οπιοειδές από θωρακική επισκληρίδιος είναι ενδεδειγμένη μέθοδος αναλγησίας.
- Προτείνεται η έναρξη προεγχειρητικά και να συνεχίζει 2-3 ημέρες μετεγχειρητικά.
- Η χρήση θωρακικού παρασπονδυλικού αποκλεισμού είναι αξιόπιστη εναλλακτική μέθοδος συγκριτικά με την θωρακική επισκληρίδιο με τοπικό αναισθητικό.

- Περισσότερες μελέτες χρειάζονται για να αποδείξουν αν ο θωρακικός παρασπονδυλικός αποκλεισμός είναι ισοτιμος με την θωρακική επισκληρίδιο με τοπικό αναισθητικό και οπιοειδές.
- Οι άλλες περιοχικές αναλγητικές τεχνικές είναι κατώτερες της θωρακικής επισκληρίδιου, ιδιαίτερα η ενδοπεζωκοτική έγχυση, δεν προκαλεί επαρκή αναλγησία.
- Εάν η θωρακική επισκληρίδιος και ο θωρακικός παρασπονδυλικός αποκλεισμός δεν μπορούν να γίνουν ή αντενδείκνυνται, τότε συνίσταται ο αποκλεισμός των μεσοπλευρίων νεύρων ή η προεγχειρητική ενδοραχιαία έγχυση οπιοειδούς.³⁴⁻⁴⁰

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου μετά τη θωρακοτομή είναι δύσκολη και περιλαμβάνει τεχνικές φυσικής αποκατάστασης και πολυπαραγοντική αντιμετώπιση του πόνου. Ολοένα και περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ελαχιστοποίηση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου είναι η καλύτερη μέθοδος να αποφευχθεί ή να μειωθεί το μετεγχειρητικό επώδυνο σύνδρομο μετά τη θωρακοτομή.

Αφού αποκλειστούν, η υποτροπή του όγκου, η λοίμωξη, ή άλλες φυσιολογικές αιτίες πόνου, ο ασθενής με μετεγχειρητικό επώδυνο σύνδρομο μετά τη θωρακοτομή θα αντιμετωπιστεί ανάλογα με τον βαθμό της αναπηρίας που προκαλεί. Εάν ο βαθμός ανικανότητας είναι μικρός η αντιμετώπιση είναι συντηρητική. Όταν ο ασθενής έχει σημαντικό βαθμό αναπηρίας, τότε εμπλέκεται στην θεραπεία

μία ομάδα από θωρακοχειρουργό, ειδικό στον πόνο, νοσηλεύτη, ψυχίατρο και φυσικοθεραπευτή. Τα φάρμακα πρώτης εκλογής περιλαμβάνουν μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά, αντιεπιληπτικά (γκαμπαπεντίνη, πρεγκαμπαλίνη), αναστολείς των διαύλων του ασβεστίου, χωρίς όμως να έχουμε σημαντικά δείγματα αποτελεσματικότητας.

Εάν η φαρμακευτική αγωγή σε συνδυασμό με φυσικοθεραπεία και ψυχιατρική παρέμβαση αποτύχουν, τότε, εφαρμόζονται αποκλεισμοί νεύρων τοπικά, διαδερμική νευρική διέγερση, συμπαθεκτομή, διέγερση του νωτιαίου μυελού, όλα όμως με διαφορετικού βαθμού επιτυχίας.

Με δεδομένη την έλλειψη μίας σίγουρα αποτελεσματικής θεραπείας του επώδυνου μετεγχειρητικού συνδρόμου μετά τη θωρακοτομή, όλες οι προσπάθειες εστιάζονται στην πρόληψη, επιλέγοντας την μικρότερη δυνατή τραυματική τομή, και μια επιθετική πολυπαραγοντική αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bottiger BA, Esper SA, Stafford-Smith M. Pain management strategies for thoracotomy and thoracic pain syndromes. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2014;18(1):45-56.
2. Merskey H, Bogduk N. Classification of chronic pain: description of chronic pain syndrom and definition of pain terms. Ed., IASP Press, Seattle (WA) 1994;p. 222.
3. Koehler RP, Keenan RJ. Management of postthoracotomy pain: acute and chronic. *Thorac Surg Clin* 2006; 16(3):287-297.
4. Kruger M, McRae K. Pain management in cardiothoracic practice. *Surg Clin North Am* 1999; 79(2): 387-400.
5. Ochroch EA, Gottschalk A. Impact of acute pain and its management for thoracic surgical patients. *Thorac Surg Clin* 2005; 15(1): 105-121.
6. Cerfolio RJ Bryant AS, Bass CS, Bartolucci AA. A prospective, double – blinded, randomized trial evaluating the use of preemptive analgesia of the skin before thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76(4): 1055-1058.
7. Moiniche S, Kehlet H, Dahl JB. A qualitative and quantitative systematic review for postoperative pain relief. *Anesthesiology* 2002; 96(3): 725-741.
8. Ong CK, Lirk P, Seymour RA, Jenkins BJ. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2005; 100(3) : 757-773.
9. Perttunen K, Nilsson E, Heinonen J, Hirvisalo EL, Salo JA, Kalso E. Extradural, Paravertebral and Intercostal nerve blocks for thoracotomy pain. *Br J Anaesth* 1995; 75(5): 541-547.
10. Kavanagh BP, Katz J, Sandler AN, Nierenberg H, Roger S, Boylan JF, Laws AK. Multimodal analgesia before thoracic surgery does not reduce postoperative pain. *Br J Anaesth* 1994; 73(2): 184-189.
11. Dahl JB, Rosenberg J, Dirkes WE, Mogensen T, Kehlet H. Prevention of postoperative

- pain by balanced analgesia. *Br J Anaesth* 1990; 64(4): 518-520.
12. Kehlet H, Dahl JB. The value of multimodal or balanced analgesia in postoperative pain treatment. *Anesth Analg* 1993; 77(5): 1048-1056.
13. Moiniche S, Dahl JB, Rosenberg J, Kehlet H. Colonic resection with early discharge after combined subarachnoid epidural analgesia, preoperative glucocorticoids and early postoperative mobilization and feeding in a pulmonary high risk patient. *Reg Anesth* 1994; 19(5): 352-356.
14. Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramèr MR. Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain: a quantitative systematic review. *Acta Anaesth Scand* 2001; 45(7): 795-804.
15. Sidebotham D, Dijkhuizen MR, Schug SA. The safety and utilization of patient-controlled analgesia. *J Pain Symptom Manage* 1997; 14(4): 202-209.
16. Shulman M, Sandler AN, Bradley JW, Young PS, Brebner J. Post thoracotomy pain and pulmonary function following epidural and systemic morphine. *Anesthesiology* 1984; 61(5): 569-575.
17. Kavanagh BP, Katz J, Sandler AN. Pain control after thoracic surgery. A review of current techniques. *Anesthesiology* 1994; 81(3): 737-759.
18. Gilron I, Milne B, Hong M. Cyclooxygenase-2 inhibitors in postoperative pain management: current evidence and future directions. *Anesthesiology* 2003;99(5): 1198-1208.
19. Ilkjaer S, Petersen KL, Brennum J, Wernberg M, Dahl JB. Effect of systemic N-Methyl-D-Aspartate receptor antagonist (ketamine) on primary and secondary hyperalgesia in humans. *Br J Anaesth* 1996; 76(6): 829-834.
20. Suzuki M, Haraguti S, Sugimoto K, Kikutani T, Shimada Y, Sakamoto A. Low dose ketamine potentiates epidural analgesia after thoracotomy. *Anesthesiology* 2006; 105(1): 111-119.
21. Soto RG, Fu ES. Acute pain management for patients undergoing thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2003; 75(4): 1349-1357.
22. Oka T, Ozawa Y, Ohkubo Y. Thoracic epidural bupivacaine attenuates supraventricular tachyarrhythmias after pulmonary resection. *Anesth Analg* 2001; 93(2): 253-259.
23. Saada M, Catoire P, Bonnet F, Delaunay L, Gormezano G, Macquin-Mavier I, et al. Effect of thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia on segmental wall motion assessed by transeophageal echocardiography. *Anesth Analg* 1992; 75(3): 329-335.
24. Ready LB, Loper KA, Nessly M, Wild L. Postoperative epidural morphine is safe on surgical wards. *Anesthesiology* 1991; 75(3): 452-456.
25. Hansdóttir V, Woestenborghs R, Nordberg G. The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy. *Anesth Analg* 1996; 83(2): 401-406.

26. Scott NB, Kehlet H. Regional anaesthesia and surgical morbidity. *Br J Surg* 1988; 75(4): 299-304.
27. Chan VW, Chung F, Cheng DC, Seyone C, Chung A, Kirby TJ. Analgesic and pulmonary effects of continuous intercostal nerves block following thoracotomy. *Can J Anaesth* 1991; 38(6): 733-739.
28. Moore D, Bridenbach LD. Pneumothorax, it's incidence following intercostals nerve block. *Jama* 1960; 15(174): 842-847.
29. Concha M, Dagnino J, Cariaga M, Aguilera J, Aparicio R, Guerrero M. Analgesia after thoracotomy: epidural fentanyl / bupivacaine compared with intercostals nerve block plus intravenous morphine. *J Cardiovasc Anaesth* 2004; 18(3): 322-326.
30. Ablondi MA, Ryan JF, O'Connell CT, Haley RW. Continuous intercostals nerve blocks for postoperative pain relief. *Anesth Analg* 1996; 45(2): 185-189.
31. Middaugh RE, Menk EJ, Reynolds WJ, Bauman JM, Cawthon MA, Hartshorne MF. Epidural block using large volumes of local anesthetic solution for intercostals nerve block. *Anesthesiology* 1985; 63(2): 214-216.
32. Ferrante FM, Chan VW, Arthur GR, Rocco AG. Interpleural analgesia after thoracotomy. *Anesth Analg* 1991; 72(1): 105-109.
33. Schneider RF, Villamena PC, Harvey J, Surick BG, Surick IW, Beattie EJ. Lack of efficacy of intrapleural bupivacaine for postoperative analgesia following thoracotomy. *Chest* 1993; 103(2): 414-416.
34. Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, et al. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg* 2008; 107(3): 1026-1040.
35. Katz J, Jackson M, Kavanagh BP, Sandler AN. Acute pain after thoracic surgery predicts long term postthoracotomy pain. *Clin J Pain* 1996; 12(1): 50-55.
36. Sentürk M, Ozcan PE, Talu GK, Kiyani E, Camci E, Ozyalçin S, et al. The effect of three different analgesia techniques on long term postthoracotomy pain. *Anesth Analg* 2002; 94(1): 11-15.
37. Karmakar MK, Ho AM. Postthoracotomy pain syndrome. *Thorac Surg Clin* 2004; 14(3): 345-352.
38. Solak O, Metin M, Esmel H, Solak O, Yaman M, Pekcolaklar A, et al. Effectiveness of gabapentin in the treatment of chronic post-thoracotomy pain. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32(1): 9-12.
39. Sihoe AD, Lee TW, Wan IY, Thung KH, Yim AP. The use of gabapentin for postoperative and posttraumatic pain in thoracic surgery patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29(5): 795-799.
40. Davies AN, Rozanio CJ. Analgesia for Thoracic Surgery. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 2014; v15(11):514-516.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1. Οδοί πόνου στις χειρουργικές επεμβάσεις θώρακα

Προέλευση πόνου	Αγωγά νεύρα	Κεντρική διεργασία
Δέρμα, οστό, μύες	Μεσοπλεύρια T1-12	Σωματικό νεύρο προς νωτιαιοθλαμική οδό
Διάφραγμα	Φρενικό	Σωματικό νεύρο προς νωτιαιοθλαμική οδό
Τοιχωματικός υπεζωκότας	Μεσοπλεύρια, φρενικό	Σωματικό νεύρο προς νωτιαιοθλαμική οδό
Αυτόνομα κεντρομόλα ερεθίσματα από πνεύμονες, μεσοθωράκιο, σπλαχνικό υπεζωκότα	Πνευμονογαστρικό, συμπαθητικό	Κρανιακό νεύρο και συμπαθητική άλυσος εισέρχονται στο εγκεφαλικό στέλεχος

Πίνακας 2. Προληπτική αναλγησία στις θωρακοτομές

συστηματική χορήγηση οπιοειδών
επισκληρίδιος αποκλεισμός με τοπικά αναισθητικά ή / και με οπιοειδή
μεσοπλεύριος αποκλεισμός
παρασπονδυλικός αποκλεισμός
ενδοϋπεζωκοτικός αποκλεισμός
δήθηση του χειρουργικού τραύματος με TA
συστηματική ή επισκληρίδια χορήγηση NMDA ανταγωνιστών
συστηματική χορήγηση ΜΣΑΦ

Πίνακας 3. Παρακεταμόλη

Χορήγηση	ενδοφλέβια χορήγηση πρέπει να αρχίσει 30 λεπτά πριν το τέλος της επέμβασης από του στόματος χορήγηση το συντομότερο δυνατόν Διάρκεια: όσο χρειάζεται
Δοσολογία	4×1g/ημέρα Η δόση μειώνεται σε 3×1g/ημέρα σε ασθενείς με ηπατική ανεπάρκεια

Πίνακας 4. Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα

Χορήγηση	<p>ενδοφλέβια χορήγηση πρέπει να αρχίσει 30-60 λεπτά πριν το τέλος της επέμβασης από του στόματος χορήγηση το συντομότερο δυνατόν</p> <p>Διάρκεια: 3-5 ημέρες</p>
Δοσολογία	<p>Συμβατικά ΜΣΑΦ</p> <p>Κετορολάκη: 3×30-40mg/ημέρα (μόνο ενδοφλεβίως)</p> <p>Δικλοφενάκη: 2×75mg/ημέρα</p> <p>Κετοπροφαίνη: 4×50mg/ημέρα</p> <p>Εκλεκτικά ΜΣΑΦ</p> <p>Μελοξικάμη 15mg/ημέρα</p> <p>Παρεκοξίμπη: 1-2×40mg/ημέρα (μόνο ενδοφλεβίως)</p> <p>Σελεκοξίμπη: 200mg/ ημέρα</p>

Πίνακας 5. Παραδείγματα τοπικών αναισθητικών και οπιοειδών σε επισκληρίδιο αναλγησία

Τοπικά αναισθητικά/ Οπιοειδή	<p>Ροπιβακαΐνη 0,2% (2mg/ml)</p> <p>Λεβοβουπιβακαΐνη 0,1-0,2% (1-2mg/ml)</p> <p>Βουπιβακαΐνη 0,1-0,2% (1-2mg/ml)</p>	<p>Σουφεντανύλη 0,1-1μg/ml</p> <p>Φαιντανύλη 2-4μg/ml</p>
Δόση για συνεχή έγχυση (θωρακική ή οσφυϊκή)	6-12ml/ώρα	
Δόση για PCA (θωρακική ή οσφυϊκή)	<p>Βασικός ρυθμός 4-6ml/ώρα</p> <p>Bolus δόση 2-4ml/.ώρα</p> <p>Χρόνος αποκλεισμού 10-30λεπτά</p> <p>Μεγίστη ωριαία δόση 12ml (βασικός ρυθμός+κατ'επίκληση)</p>	

Πηγή: Postoperative pain management – good clinical practice. General recommendation and principles for successful pain management. Produced in combination with the European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy.