

## I. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ

### Τραύμα Θώρακος: Αρχές Διάγνωσης και Αντιμετώπισης

Χ. Σίμογλου, Λ. Σίμογλου, Δ. Γυμνόπουλος

Χειρουργική Κλινική, Γ.Ν.Κομοτηνής «Σισμανόγλειο»

(Επιστημονικά Χρονικά 2012;17(2):55-65)

#### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αμβλείες θωρακικές κακώσεις εμφανίζουν υψηλότερη θνητότητα από τις διαπιτραινύουσες, λόγω των ταυτόχρονων κακώσεων περισσοτέρων οργάνων. Τα τροχαία ατυχήματα είναι η κύρια αιτία του αμβλέος τραύματος του θώρακα, ενώ τα διαπιτραινύοντα τραύματα προκαλούνται από νύσσοντα και τέμνοντα όργανα και πυροβόλα όπλα. Οι διαπιτραινύουσες θωρακικές κακώσεις τείνουν να είναι λιγότερο μαζικές και αφορούν συνήθως λιγότερα όργανα. Περίπου το 85% των διαπιτραινύουσών κακώσεων θεραπεύονται με τοποθέτηση σωλήνα κλειστής παροχέτευσης θώρακα. Χειρουργική αντιμετώπιση θα απαιτηθεί σε μαζική ή παρατεινόμενη αιμορραγία, μαζική διαρροή αέρα, μεγάλη τραχειοβρογχική κάκωση, διάτρηση του οισοφάγου, κάκωση καρδιάς και μεγάλων αγγείων και μετατραυματικό εμπύημα.

**Λέξεις ευρετηρίου:** Τραύμα θώρακα, αμβλύ τραύμα, διαπιτραινύον τραύμα, πνευμοθώρακας, αιμοθώρακας.

(Υποβολή: 22/1/12, Αποδοχή: 14/2/12)

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το τραύμα θώρακα είναι η 3η αιτία θανάτου στις ΗΠΑ και κύρια αιτία θανάτου για τους ηλικίας <40 ετών. Περίπου 25% των θανάτων εξ' αιτίας αμβλέων τραυματισμών οφείλονται σε τραύματα του θώρακα που επηρεάζουν τη θνητότητα και νοσηρότητα κατά 50% επιπλέον. Περίπου το 25% των θανάτων από αμβλείς τραυματισμούς οφείλονται σε τραύματα του θώρακα, τα οποία σε ποσοστό 50% επιβαρύνουν τη θνητότητα και νοσηρότητα. Σε Κέντρα Τραύματος Επιπέδου I το ποσοστό των εισαγωγών για Αμβλύ Τραύμα Θώρακος (ΑΤΘ) ανέρχεται σε 8% περίπου του συνόλου των εισαγωγών για τραύμα. Τα απειλητικά για τη ζωή θωρακικά τραύματα, που απαιτούν άμεση θεραπεία, είναι ο μεγάλος ασταθής θώρακας, η θλάση του μυοκαρδίου, ο υπό τάση πνευμοθώρακας και ο καρδιακός επιπωματισμός [1]. Η πλειονότητα των θωρακικών κακώσεων δεν απαιτούν θωρακοτομή παρά μόνο τοποθέτηση σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης. Υπάρχει μεγάλη διαφορά στο μηχανισμό κάκωσης, την παθοφυσιολογία και την θεραπεία των αμβλέων και διαπιτραινύοντων κακώσεων του θώρακα. Οι διαπιτραινύουσες κακώσεις συνήθως προκαλούνται από νύσσοντα και τέμνοντα όργανα ή πυροβόλα όπλα και, ανάλογα με τη σοβαρότητά τους, η μέγιστη ένταση του προβλήματος αναδεικνύεται σε λεπτά ή

μερικές ώρες από το χρόνο πρόκλησής τους. Αντίθετα οι αμβλείες κακώσεις, εξ αιτίας τροχαίων ατυχημάτων (70 - 80%) ή πτώσεων (10 - 17%), δεν είναι συχνά άμεσα ορατές και επιδεινώνονται σε 48 - 72 ώρες από την πρόκλησή τους. Η διάγνωση της διαπιτραινύουσας κάκωσης σπανίως αποτελεί πρόβλημα, ενώ στον αμβλύ τραυματισμό συχνά υπάρχει δυσκολία στη διαφορική διάγνωση μεταξύ πνευμονίας από εισρόφηση, πνευμονικής θλάσης, υπερφόρτωσης με υγρά και ενδοπνευμονικής αιμορραγίας.

#### Μηχανικός αερισμός

Οι πνεύμονες επιτελούν δύο λειτουργίες: την οξυγόνωση του αίματος και τη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας αποβάλλοντας CO<sub>2</sub>. Στους τραυματίες, όπου συνυπάρχει τόσο η συστηματική όσο και η πνευμονική αντίδραση στο τραύμα, επηρεάζονται και οι δύο λειτουργίες. Η ανταλλαγή των αερίων αποτελεί λειτουργία της κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης ενώ ο κυψελιδικός αερισμός απαιτεί τη συμμετοχή του θωρακικού τοιχώματος και του διαφράγματος [2]. Στους τραυματίες, το διάμεσο και ενδοκυψελιδικό οίδημα εμποδίζει την ανταλλαγή των αερίων και το τραύμα του θωρακικού τοιχώματος, που οδηγεί σε αιμοπνευμοθώρακα, πνευμονική θλάση και εισρόφηση, μπορεί να προκαλέσει μείωση του

κυψελιδικού αερισμού. Οι τραυματίες με  $PO_2 < 60$  mmHg ή  $PCO_2 > 50$  mmHg και σημεία αναπνευστικής ανεπάρκειας όπως ταχύπνοια, εισολκή των μεσοπλευριών μυών, συριγμό, κυάνωση και μείωση του αναπνευστικού ψιθυρίσματος πρέπει να διασωληνώνονται και να τίθενται σε μηχανικό αερισμό.

## ΑΜΒΛΕΑ ΤΡΑΥΜΑΤΑ

### Κακώσεις θωρακικού τοιχώματος

Η κάκωση του θωρακικού τοιχώματος αποτελεί δείκτη μεγάλου τραυματισμού και συνεισφέρει σημαντικά στη νοσηρότητα και θνητότητα των τραυματιών. Λόγω της γειννίας του θωρακικού κλωβού με το καρδιοαναπνευστικό σύστημα ακόμη και μικρές βλάβες, όπως θλάσεις του θωρακικού τοιχώματος με αιμορραγία ή κατάγματα πλευρών, μπορεί να προκαλέσουν επιπλοκές. Μεγαλύτερες βλάβες οδηγούν σε παράταση της νοσηλείας στη ΜΕΘ ή θάνατο, ακόμη και σε υγιείς νέους τραυματίες. Οι τραυματίες με κατάγματα πλευρών υποβάλλονται συχνότερα σε θωρακοτομή ή λαπαροτομή απ' ό,τι αυτοί χωρίς κατάγματα. Αντίθετα, η ύπαρξή τους δεν επηρεάζει το ποσοστό της τραυματικής κάκωσης της αορτής. Σε ασθενείς με αμβλύ καρδιακό τραύμα ανευρίσκονται κατάγματα πλευρών σε ποσοστό 52%, σε αντίθεση με αυτούς χωρίς αμβλύ καρδιακό τραύμα όπου το ποσοστό είναι 27%. Η θνητότητα διπλασιάζεται στους τραυματίες με περισσότερα από τρία κατάγματα πλευρών (1,8%-3,9%), ενώ το τραύμα θώρακος ανεβάζει το συνολικό κίνδυνο θανάτου από 27% σε 33%. Η συσχέτιση μεταξύ του κινδύνου θανάτου και πνευμοθώρακα, αιμοθώρακα, πνευμονικής θλάσης και ασταθούς θώρακα (flail chest) βρέθηκε 38%, 42%, 56%, 69% αντίστοιχα. Σε μοντέλο επιβράδυνσης, μία πρόσκρουση στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα ισοδύναμη με ταχύτητα 17 m/hh προκάλεσε >4 κατάγματα πλευρών, ενώ ταχύτητα 18 m/hh προκάλεσε εκτεταμένα κατάγματα [3, 4].

Τρεις είναι οι μηχανισμοί πρόκλησης αμβλέος τραυματισμού του θώρακα: 1. ταχεία επιβράδυνση (τροχαία με μεγάλες ταχύτητες και πτώσεις από ύψος), 2. απευθείας πλήξη (αμβλύ βαρύ αντικείμενο προκαλεί εντοπισμένα κατάγματα πλευρών, στέρνου, ωμοπλάτης και θλάση του υποκείμενου πνεύμονα, καρδιάς ή πνευμοθώρακα) και 3. συμπίεση από βαρύ αντικείμενο που προκαλεί τραυματική ασφυξία εμποδίζοντας την αναπνοή και αυξάνοντας υπερβολικά την φλεβική πίεση στο άνω θωρακικό τμήμα), ενώ η αναπνευστική δυσχέρεια είναι πάντα απότοκος της υποκείμενης θλάσης του πνευμονικού παρεγχύματος.

Η επείγουσα αντιμετώπιση του θωρακικού τραύματος θα στηριχθεί στις κατευθυντήριες οδηγίες του ATLS: βατότητα του αεραγωγού, εκτίμηση της αναπνευστικής προσπάθειας, διατήρηση της κυκλοφορίας. Η α/α θώρακος θα αναδείξει τον πνευμοθώρακα, αιμοθώρακα, πνευμονική θλάση, αιμάτωμα μεσοθωρακίου και την έκταση των καταγμάτων. Η μικρή κάκωση θα αντιμετωπισθεί με έλεγχο του πόνου, χορήγηση  $O_2$ , διατήρηση του κορεσμού >94%, αναπνευστική "τουαλέτα" και βρογχοδιασταλτικά.

Επισταμένη παρακολούθηση του ασθενούς θα απαιτηθεί επί υποψίας θλάσης του μυοκαρδίου. Ασθενείς με ιστορικό αναπνευστικής ανεπάρκειας, καρδιακής νόσου, διαταραχές πήξης ή σημαντικές συνοδές κακώσεις θα πρέπει να νοσηλευτούν στη Μονάδα Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ), ενώ στην Μ.Ε.Θ θα νοσηλευθούν οι διασωληνωμένοι ασθενείς με σημαντικό τραυματισμό του θώρακα. Θλάση θωρακικού τοιχώματος και αιμάτωμα Λόγω της πλούσιας αιμάτωσης (αγγειακό δίκτυο από τις μεσοπλευρίες και μαστικές αρτηρίες) μπορεί να υπάρξει απώλεια σημαντικής ποσότητας αίματος στον υποδόριο και εξωϋπεζωκοτικό ιστό. Η αντιμετώπιση του αιματώματος συνίσταται σε μετάγγιση, διόρθωση των διαταραχών της πήξης και, σε επιλεγμένες περιπτώσεις, παροχέτευση.

### Κατάγματα πλευρών

Οι έσω μεσοπλευριοί μύες συνέχονται με τους έσω λοξούς κοιλιακούς και έτσι εξηγείται το γεγονός του επηρεασμού της λειτουργίας των αναπνευστικών μυών ακόμη και από ένα κάταγμα μίας πλευράς ή ρήξη μυός. Η α/α θώρακα υποεκτιμά την παρουσία και έκταση των καταγμάτων σε ποσοστό 30 - 50%. Δεν απαιτούνται επιπρόσθετες ακτινογραφίες ή άλλες διαγνωστικές μέθοδοι, καθόσον η θεραπεία βασίζεται στην κλινική εικόνα του ασθενούς. Στις επιπλοκές των καταγμάτων πλευρών περιλαμβάνονται αδυναμία βήχα, κατακράτηση εκκρίσεων, κατακράτηση  $CO_2$  και ατελεκτασία. Ως άμεσο επακόλουθο προκαλείται αύξηση του έργου της αναπνοής, υποξαιμία, πνευμονία, απόστημα πνεύμονος ή και εμπύημα. Η θεραπεία συνίσταται σε αναλγητικά, κινητοποίηση του ασθενούς και φυσικοθεραπεία. Ως ιδιαίτερη κλινική οντότητα θεωρούνται τα κατάγματα της 1ης και 2ης πλευράς που προκαλούνται από εφαρμογή μεγάλης δύναμης, καθόσον η 1η πλευρά είναι σταθερά καθηλωμένη τόσο πρόσθια όσο και οπίσθια, και η αιφνίδια και έντονη σύσπαση του πρόσθιου σκαληνού μυός προκαλεί κάταγμα του ασθενέστερου μεσαίου τμήματός της. Συνοδεύονται συχνά από κακώσεις των

υποκλειδίων αγγείων και του βραχιονίου πλέγματος. Είναι ευρέως αποδεκτή η άποψη του συσχετισμού του κατάγματος της 1ης πλευράς και της βαρύτητας του τραυματισμού, άποψη που αναθεωρείται όμως τα τελευταία 20 χρόνια [5]. Η αναδίφηση της βιβλιογραφίας όλων των σειρών καταγμάτων 1ης & 2ης πλευράς μέχρι το 1989 ανέδειξε ποσοστό κινδύνου για αορτική κάκωση 3% και ποσοστό βλάβης των βραχιοκεφαλικών αγγείων 4,5%.

Ενδείξεις για αγγειογραφία θεωρούνται οι ανωμαλίες του σφυγμού της βραχιονίου αρτηρίας, το μεγάλο αιμάτωμα της βάσης του τραχήλου ή του ανωτέρου τμήματος του ημιθωρακίου, το εξωϋπεζωκοτικό και το αιμάτωμα του μεσοθωρακίου στις ακτινογραφίες θώρακος, η εκσεσημασμένη μετατόπιση της 1ης πλευράς ή οι κακώσεις του βραχιονίου πλέγματος.

### Κατάγματα στέρνου

Η επίπτωση των καταγμάτων του στέρνου κυμαίνεται από 3-15% του συνόλου των ασθενών με αμβλύ θωρακικό τραύμα. Μπορεί να συνοδεύονται από εξάρθρωση των στερνοπλευρικών διαρθρώσεων, κάκωση μεγάλου βρόγχου ή αγγείων, ασταθή θώρακα, ενώ δίστανται οι γνώμες για το ποσοστό της συνυπάρχουσας καρδιακής κάκωσης. Ο υψηλός δείκτης υποψίας και εγρήγορσης για συνυπάρχουσα καρδιακή κάκωση θεωρείται αναγκαίος και θα πρέπει να εφαρμόζεται τουλάχιστον 12ωρη παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας.

### Κατάγματα κλείδας - ωμικής ζώνης

Τα κατάγματα της κλείδας είναι συχνά και προκαλούν σπάνια επιπλοκές. Το 80% αυτών εντοπίζονται στη μεσότητα της κλείδας. Η θεραπεία συνίσταται σε οκτωειδή ακινητοποίηση (figure - of - eight) ή τρίγωνη ανάρτηση του σύστοιχου άνω άκρου.

Η εξάρθρωση της στερνοκλειδικής άρθρωσης είναι σπάνια. Η διάγνωση της γίνεται με τη φυσική εξέταση, ιδίως της πρόσθιας που είναι και συχνότερη. Έχει αναφερθεί πίεση της τραχείας, κάκωση των υποκλειδίων αγγείων και του βραχιονίου πλέγματος εξ αιτίας της οπίσθιας εξάρθρωσης. Η κλειστή ανάταξη της πρόσθιας εξάρθρωσης θα γίνει με τοπική ή γενική αναισθησία και της οπίσθιας με γενική.

Τα κατάγματα της ωμοπλάτης είναι σπάνια (1-2,9% στο σύνολο του αμβλέος θωρακικού τραύματος) και θεωρούνται ως ένδειξη εφαρμογής μεγάλης ενέργειας δύναμης. Ποσοστό περίπου 50% συνοδεύονται από πνευμονική θλάση, 50%

από κατάγματα πλευρών και 11% από κάκωση των υποκλειδίων αγγείων, της μασχαλιαίας αρτηρίας ή του βραχιονίου πλέγματος.

### Ασταθής Θώρακας

Ασταθής θώρακας είναι όταν υπάρχουν κατάγματα τεσσάρων τουλάχιστον συνεχόμενων πλευρών σε δύο ή περισσότερα μέρη. Λειτουργικά ορίζεται ως τμήμα του θωρακικού τοιχώματος με παράδοση κινητικότητα, μεγέθους ικανού να προκαλέσει δυσχέρεια της αναπνευστικής λειτουργίας. Σε περιπτώσεις μεγάλου ασταθούς θώρακα είναι πιθανή ακόμη και η μετατόπιση των οργάνων του μεσοθωρακίου με ελάττωση της φλεβικής επιστροφής. Συνοδεύεται από πνευμο- ή και αιμο-θώρακα σε ποσοστό >70% και θλάση του υποκείμενου πνευμονικού παρεγχύματος σε ποσοστό περίπου 50%. Η επίπτωση του ασταθούς θώρακα και της συνυπάρχουσας πνευμονικής θλάσης στη θνητότητα ανέρχεται σε ποσοστό 42%, ενώ της πνευμονικής θλάσης ή του ασταθούς θώρακα χωριστά ανέρχεται σε ποσοστό περίπου 16%. Ασθενείς με αποκλειστικά ασταθή θώρακα θα χρειαστούν μηχανική υποστήριξη της αναπνοής σε διπλάσια αναλογία (57%) από τους ασθενείς με θλάση του πνευμονικού παρεγχύματος (31%).

Η διάγνωση τίθεται κυρίως με τη φυσική εξέταση. Θα πρέπει να γίνεται διαφοροδιάγνωση από τον "Flail - like" θώρακα που παρατηρείται σε βλάβες της ΑΜΣΣ. Η τετραπληγία μπορεί να συνοδεύεται από αμφοτερόπλευρη παράδοση κινητικότητα του θωρακικού τοιχώματος στην εισπνοή λόγω παράλυσης των μεσοπλευρίων και επικουρικών μυών της αναπνοής. Επίσης από το μονόπλευρο ασταθή θώρακα που παρατηρείται σε κακώσεις του 7ου αυχενικού σπονδύλου (σ. Brown - Sequard). Οι μη διασωληνωθέντες ασθενείς θα πρέπει να νοσηλεύονται σε ΜΑΦ και η θεραπεία περιλαμβάνει:

- 1 Χορήγηση οξυγόνου
- 2 Εφύγρυνση του εισπνεόμενου αέρα
- 3 Έντονη φυσικοθεραπεία αναπνευστικού
- 4 Διατροφική υποστήριξη
- 5 Κλίνη προσαρμοζόμενης θέσης
- 6 Αναλγησία
- A. μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη B. παρεντερική χορήγηση οπιοειδών Γ. ρυθμιζόμενη από τον ασθενή αναλγησία (PCA) Δ. συνεχής επισκληρίδιος αναλγησία
- 7 Διαλείπουσα αναπνοή θετικής πίεσης (IPPB)
- 8 Αναρροφήσεις του ανωτέρου αναπνευστικού και ενδοβρογχικές αναρροφήσεις
- 9 Πρώιμη σταθεροποίηση καταγμάτων μακρών οστών
- 10 Συνεχής επανεκτίμηση (φυσική εξέταση, α/ες

θώρακος, αέρια αίματος, σπιρομέτρηση)

Η εσωτερική σταθεροποίηση του ασθενούς (διασωλήνωση και μηχανική υποστήριξη της αναπνοής) έχει ως σκοπό τη διόρθωση των αερίων αίματος περισσότερο παρά τη σταθερότητα του θωρακικού τοιχώματος, στηριζόμενη στην άποψη ότι η βαρύτητα της υποκείμενης πνευμονικής βλάβης διαδραματίζει βασικό ρόλο στη διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας. Οι ενδείξεις θεραπείας του ασταθούς θώρακα με μηχανικό αερισμό περιλαμβάνουν:

1. Αναπνευστική ανεπάρκεια (κλινικές ενδείξεις επιδεινούμενης αναπνευστικής λειτουργίας, αναπνοές >30/min ή <8/min, P02<60 mmHg ή PCO2>55 mmHg με FiO2 0.5, κλάσμα PO2/FiO2 200, VC<15 mL/kg, FEV1 10 mL/kg
2. Κλινική ένδειξη οξείας κατέρρευσης
3. Συνοδός κρανιοεγκεφαλική κάκωση με ανάγκη μηχανικού αερισμού
4. Σοβαρή συνοδός κάκωση απαιτούσα χειρουργική θεραπεία
5. Απόφραξη αεραγωγών

Συνήθως εφαρμόζεται συνδυασμός συγχρονισμένου διαλείποντος αερισμού (SIMV) με υποβοηθούμενη πίεση (PS). Οι πλήρως κατασταλμένοι ασθενείς τίθενται σε αερισμό ελεγχόμενης πίεσης (PC). Η εφαρμογή θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (PEEP) ή συνεχούς θετικής πίεσης (CPAP) έχει το θεωρητικό πλεονέκτημα της πρόληψης των ατελεκτασιών. Τραχειοστομία θα γίνει επί παράτασης της διασωλήνωσης, υπερβολικής παραγωγής εκκρίσεων, αποτυχίας αποσωλήνωσης και σοβαρής κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης [4].

Η απόφαση για χειρουργική σταθεροποίηση του ασταθούς θώρακα στηρίζεται στην εμπειρία και κρίση του χειρουργού. Δεν έχει αποδειχθεί ότι ελαχιστοποιεί τη διάρκεια της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής. Ως ενδείξεις θεωρούνται οι επανειλημμένες προσπάθειες αποσωλήνωσης ή η διενέργεια θωρακοτομής για άλλη αιτία. Επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας σύρματα, πλάκες, συνδετήρες Judet (staples) ή ενδομυελική ήλωση[5].

Στις πρώιμες επιπλοκές περιλαμβάνονται η ενδονοσοκομειακή πνευμονία, το βαρότραυμα (barotrauma) και η ατελεκτασία, ενώ η σηψαιμία λόγω πνευμονίας παραμένει κύρια αιτία της απώτερης ενδονοσοκομειακής θνητότητας. Η θνητότητα παραμένει υψηλή (35%) και εξαρτάται από την ύπαρξη συνοδών κακώσεων, πνευμονικής θλάσης, κατέρρευσης, το Injury Severity Score και την ηλικία. Στις απώτερες περιλαμβάνονται οι διαταραχές της αναπνευστικής λειτουργίας λόγω της υποκείμενης συνυπάρ-

χουσας πνευμονικής θλάσης μάλλον, παρά του ασταθούς θώρακα [6].

### Θλάση πνεύμονα

Η θλάση του πνεύμονα είναι η πιο συχνά παρατηρούμενη τραυματική βλάβη του θώρακα με επίπτωση 30-75% σε ασθενείς με μείζονες θωρακικές κακώσεις. Προκαλείται από αμβλείς και διαπυραίνοντες τραυματισμούς, συχνότερα μετά από τροχαία ατυχήματα λόγω πλήξης του θώρακα στο τιμόνι, μετά από πτώσεις από ύψος ή εκρήξεις και εξ αιτίας τραύματος από βλήμα υψηλής ταχύτητας. Μεμονωμένες πνευμονικές θλάσεις χωρίς τη παρουσία άλλων τραυμάτων απαντώνται σπανίως.

Παθολογοανατομικά η θλάση του πνεύμονα περιγράφεται ως ζώνη κεντρικής αιμορραγίας με μικροσκοπική εικόνα διάμεσου οιδήματος και παρουσία ερυθροκυττάρων, διεσπαρμένων στις κυψελίδες του πάσχοντος παρεγχύματος που περιβάλλεται από ζώνη περιφερικού οιδήματος. Παθοφυσιολογικά χαρακτηρίζεται από μείωση της οξυγόνωσης των πασχόντων τμημάτων. Η μερική πίεση O<sub>2</sub>, (PO<sub>2</sub>) μειώνεται σταδιακά, 24-48 ώρες από τον τραυματισμό. Εμφανίζεται αύξηση βάρους του πάσχοντος πνευμονικού ιστού και αύξηση των αγγειακών αντιστάσεων και των αντιστάσεων των αεραγωγών. Ως επακόλουθο, μειώνεται η ροή του αίματος, η ποσότητα του επιφανειοδραστικού παράγοντα και η διατασιμότητα του αντίστοιχου τμήματος. Η μείωση της διατασιμότητας του πνεύμονα, η αύξηση των αγγειακών αντιστάσεων και η κυψελιδο - αρτηριακή διαφορά οξυγόνου αποτελούν αξιόπιστους δείκτες της έκτασης της θλάσης του πνευμονικού παρεγχύματος.

Η κλινική εικόνα χαρακτηρίζεται από άλλοτε άλλο βαθμό δύσπνοιας, ταχύπνοιας, αιμόπτυσης ή κυάνωσης. Η κλινική εξέταση δεν αναδεικνύει παθογνωμονικά σημεία αλλά σε περίπτωση εκτεταμένης θλάσης διαπιστώνεται μείωση του αναπνευστικού ψιθυρίσματος και εισπνευστικός συριγμός. Ο κορεσμός του αρτηριακού αίματος με O<sub>2</sub>, μειώνεται ενώ ο υπεραερισμός των πασχόντων τμημάτων οδηγεί σε υποκαπνία και αναπνευστική αλκάλωση. Πολλαπλές κυψελιδικές διηθήσεις λόγω ενδοκυψελιδικής αιμορραγίας διαπιστώνονται στην απλή ακτινογραφία θώρακα. Οι διηθήσεις αυτές μπορεί να συρρεύσουν δημιουργώντας ομογενή μεγάλα διηθήματα που καταλαμβάνουν ένα λοβό ή και ολόκληρο τον πνεύμονα. Η υπολογιστική αξονική τομογραφία του θώρακα έχει αποδειχθεί πολύ πιο ευαίσθητη στην ανάδειξη των πνευμονικών θλάσεων. Η ακτινολογική επιδείνωση της πνευμονικής θλάσης μετά τις 48 ώρες θα πρέπει να εγείρει υποψία εισρόφησης, ανάπτυξης

πνευμονίας ή ARDS. Η ακτινογραφία θώρακος, σε περιπτώσεις με μη επιπεπλεγμένη πνευμονική θλάση επανέρχεται σε φυσιολογικά επίπεδα μετά από 4-6 ημέρες.

Οι ασθενείς με πνευμονική θλάση πρέπει να νοσηλεύονται υπό στενή παρακολούθηση εξ αιτίας της πιθανότητας ραγδαίας επιδείνωσης. Η θεραπεία συνίσταται σε χορήγηση  $O_2$ , για διατήρηση της  $PaO_2 > 60$  mm Hg, συστηματική χορήγηση αναλγητικών και έντονης φυσιοθεραπείας, με σκοπό τη διατήρηση ανοικτών των αεραγωγών και πρόληψη των ατελεκτασιών. Επιβάλλεται προσεκτική χορήγηση υγρών. Αν απαιτείται χορήγηση μεγάλου όγκου υγρών, για την ανάνηψη του ασθενούς, επιβάλλεται η τοποθέτηση καθετήρα πνευμονικής αρτηρίας ενώ, η διούρηση διατηρείται με διουρητικά φάρμακα. Η αιμοσφαιρίνη πρέπει να διατηρείται  $> 10$  g. Αν ο αερισμός του ασθενούς είναι ανεπαρκής επιβάλλεται διασωλήνωση και μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Ο κίνδυνος βαροτραύματος μειώνεται με χρήση χαμηλών αναπνευστικών όγκων (5-7 ml/kg). Η προσθήκη PEEP προλαμβάνει τη δημιουργία ατελεκτασιών. Η χορήγηση κορτικοστεροειδών και προφυλακτικής αντιμικροβιακής αγωγής αμφισβητείται. Σπανιότατα απαιτείται χειρουργική εξαίρεση του πάσχοντος πνεύμονα, αν και θεωρητικά θα βελτίωνε τη σχέση αερισμού - αιμάτωσης. Χειρουργική θεραπεία εφαρμόζεται για τις απώτερες επιπλοκές.

Οι θλάσεις του πνεύμονα είναι σοβαρές κακώσεις. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ποσοστό θνησιμότητας 11% σε ασθενείς με μεμονωμένες πνευμονικές θλάσεις και 22% σε ασθενείς με συνοδές κακώσεις. ARDS αναπτύχθηκε σε ποσοστό 17% των ασθενών με μεμονωμένες πνευμονικές θλάσεις και σε 78% των ασθενών με δύο ή περισσότερες συνοδές κακώσεις.

### **Πνευμοθώρακας - Πνευμοθώρακας υπό τάση**

Στον αμβλύ τραυματισμό του θώρακα, πνευμοθώρακας προκαλείται λόγω άμεσου τραυματισμού του πνευμονικού παρεγχύματος (συνήθως εξ' αιτίας κατεαγούσης πλευράς), διατομής του παρεγχύματος (απότομη επιβράδυνση) ή αιφνίδιας αύξησης της ενδοθωρακικής πίεσης με κλειστή γλωττίδα. Είναι εξαιρετικά συχνός τόσο στο αμβλύ όσο και στο διαπιτραίνον τραύμα. Από την κλινική εξέταση διαπιστώνεται δύσπνοια, τυμπανικότητα του θωρακικού τοιχώματος και μειωμένο ή καταργημένο αναπνευστικό ψιθύρισμα.

Ο υπό τάση πνευμοθώρακας αποτελεί κίνδυνο για τη ζωή και πρέπει να διερευνάται σε κάθε

περίπτωση αιμοδυναμικής αστάθειας, μετατόπισης της τραχείας και απουσίας αναπνευστικού ψιθυρίσματος. Η συμπτωματολογία μοιάζει με αυτή του μαζικού αιμοθώρακα ή ρήξης του διαφράγματος. Αν η κατάσταση του ασθενούς είναι σταθερή, η διάγνωση του υπό τάση πνευμοθώρακα πρέπει να επιβεβαιώνεται ακτινολογικά πριν την τοποθέτηση κλειστής θωρακικής παροχέτευσης. Άλλως επιβάλλεται η άμεση τοποθέτηση βελόνας στην πρόσθια επιφάνεια του 2ου μεσοπλεύριου διαστήματος κατά τη μεσοκλειδική γραμμή. Ο χειρισμός αυτός, που μετατρέπει τον υπό τάση σε απλό πνευμοθώρακα, είναι τόσο διαγνωστικός όσο και θεραπευτικός. Ακολουθεί η κανονική παροχέτευση του ημιθωρακίου. Αν δεν επιτυγχάνεται πλήρης έκπτυξη του πνευμονικού παρεγχύματος ή διαπιστώνεται εμμένουσα διαρροή αέρα, θα πρέπει να ελέγχεται η πιθανότητα τραυματισμού μεγάλου αεραγωγού. Σπανίως απαιτείται η διενέργεια θωρακοτομής με σκοπό την αντιμετώπιση διαρροής αέρα εξ αιτίας τραύματος του πνευμονικού παρεγχύματος.

### **Αιμοθώρακας**

Αιμοθώρακας συνήθως προκαλείται εξ αιτίας τραυματισμού του πνευμονικού παρεγχύματος, μεσοπλευρίων αγγείων, θωρακικού τοιχώματος, βρογχικών αρτηριών ή των μεγάλων αγγείων του θώρακα. Η παροχέτευση επιτυγχάνεται με τοποθέτηση ευρέος σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης (32 - 36 Fr) στη βάση του πάσχοντος ημιθωρακίου. Αν παροχέτευτεί ποσότητα αίματος  $> 1000$  ml και η παροχή παραμένει  $> 100$  ml/h για διάστημα μεγαλύτερο των 4 ωρών, ασθενής θα πρέπει να υποβάλλεται άμεσα σε ερευνητική θωρακοτομή, για αντιμετώπιση της αιμορραγίας. Θεωρείται σημαντική η πλήρης παροχέτευση του ημιθωρακίου και επιβάλλεται η τοποθέτηση και 2ου σωλήνα επί αδυναμίας πλήρους παροχέτευσης. Η ατελής παροχέτευση έχει τον κίνδυνο δημιουργίας πηγμάτων αίματος και εμφάνισης εμπύηματος. Ποσοστό περίπου 10-15% των ασθενών με υπολειμματικό αιμοθώρακα αναπτύσσει εμπύημα ή ινοθώρακα με αποτέλεσμα παγίδευση του πνεύμονα και ανάγκη για αποφλοιώση.

### **Τραυματικές κακώσεις του τραχειοβρογχικού δένδρου**

Οι κακώσεις του τραχειοβρογχικού δένδρου αφορούν στο τμήμα από τον κρικοειδή χόνδρο έως τη διαίρεση των λοβαίων βρόγχων σε τμηματικούς. Η επίπτωση των ανωτέρω κακώσεων ανέρχεται σε ποσοστό 1-2% κατόπιν αμβλέος και 2-9% κατόπιν

διαπιτράινοντος τραυματισμού του θώρακα.

Η κλινική εικόνα των κακώσεων της τραχείας περιλαμβάνει υποδόριο εμφύσημα, δύσπνοια, βρόγχος φωνής, αιμόπτυση, βήχα, κυάνωση, πνευμοθώρακα και πνευμομεσοθωράκιο. Στα έμμεσα ευρήματα του ακτινολογικού ελέγχου περιγράφονται ο υπό τάση πνευμοθώρακας, τα κατάγματα των ανωτέρων πλευρών, το πνευμομεσοπνευμόνιο, το εν τω βάθει τραχηλικό εμφύσημα, ενώ στα άμεσα η απόφραξη βρόγχου πλήρους αέρα, αέρα που περιβάλλει τον ραγέντα βρόγχο και το παθολογικό στοιχείο της πτώσης του πνεύμονα στη βάση του ημιθωρακίου. Η υπολογιστική αξονική τομογραφία θώρακος δεν αποτελεί την ακριβέστερη διαγνωστική εξέταση, συμβάλλει όμως στην εξακρίβωση συνοδών βλαβών. Η βρογχοσκόπηση με το εύκαμπτο βρογχοσκόπιο αποτελεί το αποτελεσματικότερο διαγνωστικό εργαλείο, επιτρέποντας και τη διασωλήνωση του τραυματία με διατομή της τραχείας ή στον εκλεκτικό αερισμό των πνευμόνων [7].

Η θεραπεία είναι κατά βάση χειρουργική και περιλαμβάνει: άμεση εξασφάλιση αεραγωγού, καθορισμό της έκτασης του τραύματος και των συνοδών κακώσεων, δημιουργία καλού χειρουργικού πεδίου, συντηρητική νεαροποίηση των ορίων του τραύματος, σχολαστική αποκατάσταση των τραυματισμένων οργάνων, στήριξη με πρόθεση του λάρυγγα, αν απαιτείται, και εξασφάλιση του αεραγωγού μετεγχειρητικά με τραχειοστομία. Η μετεγχειρητική φροντίδα περιλαμβάνει σχολαστική "τουαλέτα" του τραχειοβρογχικού δένδρου, έλεγχο με βρογχοσκόπηση της χειρουργικής αποκατάστασης της κάκωσης και της βατότητάς της, πρόληψη των λοιμώξεων, έλεγχο του μετεγχειρητικού άλγους και ταχεία αποσωλήνωση αποφεύγοντας την τραχειοστομία. Οι συνηθέστερες επιπλοκές που συνδέονται άμεσα με τον αεραγωγό είναι η δημιουργία κοκκιωμάτων και η στένωση.

### **Ρήξη διαφράγματος**

Η τραυματική κάκωση του διαφράγματος (TKΔ) συνοδεύει σε ποσοστό 0.8 - 7% το σύνολο των αμβλέων τραυματισμών και θεωρείται δείκτης σοβαρού τραυματισμού [8]. Ποσοστό 75% των TKΔ προκαλείται εξ αιτίας αμβλέος τραυματισμού και 25% εξ αιτίας διαπιτράινοντος. Στον αμβλύ τραυματισμό η πλειοψηφία αφορά στο οπισθοπλάγιο τμήμα του αριστερού ημιδιαφράγματος σε ποσοστό μεταξύ 68.5% και 87%. [9] Ποσοστό περίπου 30% των TKΔ διαφεύγει της προσοχής, ακόμη και με πλήρη εργαστηριακό έλεγχο, που περιλαμβάνει ακτινογραφίες θώρακα,

ελικοειδή αξονική τομογραφία θώρακα και κοιλίας και διαγνωστικές περιτοναϊκές πλύσεις [9]. Δεν υπάρχει διαγνωστική "χρυσή σταθερά" και η καλύτερη μέθοδος διάγνωσης παραμένει η άμεση επισκόπηση. Αυτός είναι και ο λόγος που αρκετοί συγγραφείς προτείνουν τη χειρουργική διερεύνηση της περιτοναϊκής κοιλότητας σε όλους τους ασθενείς με διαπιτράινοντα θωρακοκοιλιακά τραύματα [10]. Η προσέγγιση αυτή, όμως, συνοδεύεται με ποσοστό 20 - 40% αρνητικής λαπαροτομής.

Στους ασθενείς με θωρακοκοιλιακό τραύμα που δεν τίθεται ένδειξη λαπαροτομής ή θωρακοτομής, η Video-υποβοηθούμενη θωρακοσκοπική χειρουργική (VATS) αποτελεί άριστη μέθοδο διερεύνησης αλλά και χειρουργικής συρραφής μικρών TKΔ [10]. Μπορεί να συνοδεύεται από κατάγματα πλευρών, άκρων ή πυέλου ή ρήξη σπληνός, εντέρου και ήπατος. Η νοσηρότητα και θνητότητα (1-28%) αυξάνεται σε συνάρτηση με τις συνοδές κακώσεις άλλων οργάνων. Εάν δεν διαγνωσθεί η ρήξη, οι ασθενείς μπορεί να είναι ασυμπτωματικοί, να εμφανίζουν μη ειδική χρόνια ή διαλείπουσα συμπτωματολογία, συμπτωματολογία απόφραξης ή στραγγαλισμού του προπίπτοντος ενδοκοιλιακού σπλάγγνου είτε δύσπνοια και κυάνωση, λόγω μετατόπισης του μεσοθωρακίου. Η πρώιμη διάγνωση της θεωρείται σημαντική και απαιτεί υψηλό βαθμό υποψίας του χειρουργού.

### **Ρήξη οισοφάγου**

Οι κακώσεις του οισοφάγου κατατάσσονται αναλόγως του αιτίου σε: διαπιτράινουσες, αμβλείες και καυστικές, κατόπιν κατάποσης καυστικών ουσιών. Οι δυο πρώτες εντοπίζονται συνήθως σε μία ανατομική περιοχή του οισοφάγου με επικρατούσα την τραχηλική, σε αντίθεση με τη 3η που αφορά σε όλο το μήκος του οισοφάγου. Οι κακώσεις κατόπιν τροχαίων ατυχημάτων μπορεί να συνδυαστούν με κακώσεις της τραχείας, του λάρυγγα και των μεγάλων αγγείων. Σε κάκωση του τραχηλικού οισοφάγου πρέπει να ελέγχεται και το υπόλοιπο τμήμα του γαστρεντερικού σωλήνα και το τραχειοβρογχικό δένδρο για την πιθανότητα δημιουργίας τραχειοοισοφαγικού συριγγίου. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι τόσο οι προσπάθειες καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης όσο και ο χειρισμός Heimlich για την αφαίρεση ενσφηνωθέντος ξένου σώματος, μπορεί να προκαλέσουν ρήξη του θωρακικού οισοφάγου [11]. Αναφέρεται ποσοστό 12% ρήξεων οισοφάγου σε αυτοψίες ασθενών που υποβλήθηκαν σε ανεπιτυχείς προσπάθειες καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης.

Η κάκωση του οισοφάγου πρέπει να πιθανολογείται επί τραχηλικού, θωρακικού ή κοιλιακού άλγους, δυσφαγίας, ταχύπνοιας, ταχυκαρδίας ή πυρετού, λόγω επιμόλυνσης του μεσοθωρακίου. Το υποδόριο εμφύσημα συνήθως εντοπίζεται στην τραχηλική και στην υπερκλειδίο περιοχή. Η διάγνωση της ρήξης τίθεται με διάβαση του οισοφάγου με γαστρογραφίνη και ελικοειδή αξονική τομογραφία θώρακα. Η διαγνωστική προσέγγιση θα ολοκληρωθεί με την οισοφαγοσκόπηση με άκαμπτο ή εύκαμπτο οισοφαγοσκόπιο. Η κατάλληλη θεραπεία θα στηριχθεί στην ανατομική θέση της ρήξης, στη συνολική κατάσταση του ασθενούς και στο διάστημα που πέρασε από τον τραυματισμό. Η θεραπευτική προσέγγιση διακρίνεται σε φαρμακευτική και χειρουργική, με διόρθωση της ρήξης, διατροφή και χορήγηση αντιβιοτικών και εκτομή του πάσχοντος τμήματος.

### ΔΙΑΤΙΤΡΑΙΝΟΝ ΘΩΡΑΚΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ

#### Γενικές αρχές

Διατιτράινον Θωρακικό Τραύμα (ΔΘΤ) προκαλείται είτε εξ αιτίας νύσσοντος και τέμνοντος οργάνου ή όπλου, βλήματος υψηλής ή χαμηλής κινητικής ενέργειας (κυνηγετικό ή πυροβόλο όπλο) είτε ιατρικών πράξεων ή επεμβάσεων. Στη πλειονότητα των περιπτώσεων οφείλεται σε επεισόδια κοινωνικής βίας, ο αριθμός των οποίων παρουσιάζει έξαρση την τελευταία δεκαετία. Επίσης παρουσιάζεται έξαρση και του ιατρογενούς ΔΘΤ λόγω της αυξημένης συχνότητας των παρακεντήσεων υπό αξονικό τομογράφο ή υπέρηχο θωρακικών χωροκατακτητικών εξεργασιών, περικαρδιακών ή υπεζωκοτικών συλλογών, καθώς και λόγω τοποθετήσεων διαφόρων ενδαγγειακών καθετήρων ή ενδοπροσθέσεων, κλπ [12]. Για την αντιμετώπιση των ασθενών με ΔΘΤ πρέπει να εφαρμόζονται τα πρωτόκολλα του ATLS. Θα πρέπει να τονισθεί ότι μόνο στη χειρουργική αίθουσα πρέπει να διενεργείται η διερεύνηση των τραυμάτων ή η αφαίρεση ενσφηνωμένων στο θώρακα αντικειμένων (μαχαίρια, κλπ).

Η κλινική και εργαστηριακή (αιματολογική και ακτινολογική) παρακολούθηση των ασθενών με ΔΘΤ επιβάλλεται να είναι στενή τις πρώτες 6 - 24 ώρες μετά τον τραυματισμό, διότι μπορεί να απαιτηθεί άμεση παροχέτευση ενός πνευμοθώρακα υπό τάση, επείγουσα διασωλήνωση ή ακόμα και επείγουσα θωρακοτομή στο ΤΕΠ (ασθενείς με ηλεκτροκαρδιογραφική δραστηριότητα που παρουσιάζουν απώλεια των ζωτικών τους σημείων).

### Ταξινόμηση ΔΘΤ ανάλογα με την ανατομική εντόπιση

**Διαμεσοθωρακικά.** Τα διαπερνώντα το μεσοθωράκιο τραύματα είναι θανατηφόρα στα 2/3 των περιπτώσεων. Ανάλογα με την τροχιά του νύσσοντος και τέμνοντος οργάνου μπορεί να προκληθεί τρώση της καρδιάς ή των μεγάλων αγγείων, καρδιακός επιπωματισμός, τρώση του οισοφάγου ή του τραχειοβρογχικού δένδρου. Στη διαγνωστική διερεύνηση των αιμοδυναμικά σταθερών ασθενών, προς αποκλεισμό καρδιαγγειακών κακώσεων, αντί διοισοφαγίου υπερηχογραφήματος ή αορτογραφίας, προτιμάται η ελικοειδής αξονική τομογραφία θώρακα με έγχυση σκιαγραφικού, λόγω των πλεονεκτημάτων που έχει: μη επεμβατική μέθοδος, ανεξάρτητη της εμπειρίας του χειριστή, υψηλή διαγνωστική ακρίβεια αντίστοιχη της κλασσικής αορτογραφίας, ευκολία, ταχύτητα και διαθεσιμότητα σε όλα σχεδόν τα ΤΕΠ. Επί υποψίας καρδιακού επιπωματισμού συνιστάται η διενέργεια διαθωρακικού υπερηχογράφηματος, ενώ για τον έλεγχο πιθανού τραυματισμού του οισοφάγου η διάβαση με γαστρογραφίνη και η οισοφαγοσκόπηση. Επί υποψίας τραυματισμού του τραχειοβρογχικού δένδρου συνιστάται βρογχοσκόπηση [13].

Κεντρικά (πρόσθια ή οπίσθια). Η ανατομική περιοχή που αφορίζεται από την σφαγιτιδική εντομή του στέρνου, την υποξιοειδική περιοχή και εκατέρωθεν, πρόσθια από το έσω όριο των θηλών και πίσω από το έσω χείλος των ωμοπλάτων ονομάζεται "ανατομικό κουτί" (Box) και περιλαμβάνει τα όργανα του μεσοθωρακίου. Τα τραύματα της ανατομικής αυτής περιοχής είναι εξίσου θανατηφόρα. Η διαγνωστική προσέγγιση είναι παρόμοια με την προαναφερθείσα για τα διαμεσοθωρακικά.

**Θωρακοκοιλιακά.** Πρόκειται για τραύματα στην περιοχή που οριοθετείται πρόσθια κάτωθεν των θηλών, πίσω κάτωθεν των ωμοπλάτων και άνω του πλευρικού τόξου. Τρώση του διαφράγματος μπορεί να προκληθεί σε ποσοστό 46% των θωρακοκοιλιακών κακώσεων από πυροβόλο όπλο και σε 15% από νύσσοντα και τέμνοντα όργανα. Το δεξιό ημιδιάφραγμα σε βαθιά εκπνοή μπορεί να φθάσει έως το 5ο μεσοπλευρίο διάστημα. Αρκετές τρώσεις του διαφράγματος, ιδιαίτερα όταν δεν συνυπάρχουν συνοδές κακώσεις, διαφεύγουν συχνά της προσοχής προκαλώντας αύξηση όχι μόνο της πρώιμης αλλά και της απώτερης νοσηρότητας, εξ αιτίας περίσφιξης του προπίπτοντος ενδοκοιλιακού σπλάγγνου στο ημιθωράκιο. Η ακτινογραφία θώρακα και η αξονική τομογραφία είναι διαγνωστικές στο 30-50% των

περιπτώσεων τρώσης διαφράγματος, η διαγνωστική περιτοναϊκή πλύση παρουσιάζει χαμηλό ποσοστό ευαισθησίας (66 - 75%), ενώ η ελικοειδής αξονική τομογραφία θώρακα έχει ποσοστό διαγνωστικής ακρίβειας 80%. Η λαπαροσκόπηση, αν και παρουσιάζει 96% ευαισθησία στον καθορισμό της ανάγκης για ερευνητική λαπαροτομία, μειονεκτεί σε σχέση με τη VATS η οποία όχι μόνο έχει 98% διαγνωστική ακρίβεια αλλά επιτυγχάνει ταυτόχρονα έλεγχο του ημιθωρακίου και δεν συνοδεύεται από τους κινδύνους του πνευμοπεριτοναίου και της πιθανής εμβολής από αέρα [14].

**Περιφερικά.** Αφορούν την περιοχή εκτός του "ανατομικού κουτιού". Διαγνωστικά επαρκεί η απλή ακτινογραφία θώρακα, η οποία μπορεί να επαναλαμβάνεται μετά 6-12 ώρες, ανάλογα με την κλινική εικόνα του ασθενούς. Αν δεν προκληθεί πνευμοθώρακας ή αιμοθώρακας, ο ασθενής δύναται να εξέλθει του νοσοκομείου την επομένη της εισαγωγής του, πάντα βέβαια σε συνάρτηση και με την υπόλοιπη κλινική του εικόνα. Στις περιπτώσεις τυχόν επεκτεινομένου υπερκλειδίου αιματώματος, απουσίας σφύξεων των άνω άκρων, συνεχιζόμενης αιμορραγίας από το σωλήνα κλειστής παροχέτευσης θώρακα, παρουσίας εξωϋπεζωκοτικού κορυφαίου αιματώματος απαιτείται αγγειογραφία ή όπως προαναφέρθηκε ελικοειδής αξονική τομογραφία θώρακα με έγχυση σκιαγραφικού.

#### **Διαιτράινον τραύμα του θωρακικού κλωβού**

Αιχμηρά αντικείμενα (μαχαίρια) και βλήματα χαμηλής κινητικής ενέργειας και μικρού διαμετρήματος, σπάνια προκαλούν μεγάλη καταστροφή του θωρακικού κλωβού. Δύναται όμως να απαιτηθεί θωρακοτομή για αντιμετώπιση αιμορραγίας λόγω τρώσης μεσοπλευρίων αγγείων ή του δεματίου της μαστικής αρτηρίας. Η αιμορραγία ελέγχεται με καυτηριασμό των μεσοπλευρίων αγγείων με διαθερμία (ποτέ όμως της μαστικής η οποία πάντα απολινώνεται) ή με τη χρησιμοποίηση clips ή απολινώσεων με ράμματα. Ενίοτε εφαρμόζονται περιπλευρικές ραφές εγγύς και άπω του σημείου της αιμορραγίας για την απολίνωση του μεσοπλευρίου δεματίου. Την τελευταία δεκαετία εφαρμόζεται, σε αιμοδυναμικά σταθερούς ασθενείς, η VATS για τον έλεγχο αιμορραγίας [15].

Αντίθετα, τα βλήματα υψηλής κινητικής ενέργειας από πυροβόλα όπλα μεγάλου διαμετρήματος ή κυνηγετικά που βάλλουν από κοντινή απόσταση, συχνά προκαλούν μεγάλη απώλεια ιστών του θωρακικού κλωβού και πολύ συχνότερα θα χρειαστεί θωρακοτομή, για τον έλεγχο

ενδοθωρακικής αιμορραγίας και την αποκατάσταση του θωρακικού ελλείμματος. Επιπρόσθετα, δύναται να απαιτηθούν επείγουσα θωρακοπλαστική ή και πλαστικές χειρουργικές τεχνικές με μετακίνηση μυϊκών ή μυοδερματικών κρημνών. Για την αρχική αντιμετώπιση και την ασφαλή μεταφορά των τραυματιών με μεγάλα θωρακικά ελλείμματα επιβάλλεται η επαρκής "κάλυψη" των ελλειμμάτων με πολλές γάζες. Κατά την ανωτέρω διαδικασία χρειάζεται προσοχή ώστε να μη μετατραπεί ο ανοικτός πνευμοθώρακας, που συνοδεύει τέτοιους τραυματισμούς, σε πνευμοθώρακα υπό τάση (επίδεση τριών σημείων, τοποθέτηση σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης, κλπ).

#### **Ανοικτός (επικοινωνών) πνευμοθώρακας**

Προκαλείται κυρίως εξ αιτίας διαιτράινόντων (πυροβόλα όπλα, μαχαίρια, κλπ) ή σπανιότερα αμβλέων τραυμάτων (αυτοκινητιστικά ατυχήματα ή πτώσεις από ύψος) κατά τα οποία μπορεί να προκληθεί οπή στο θωρακικό τοίχωμα. Για προφανείς λόγους η οπή που προκαλείται από μαχαίρι συνήθως κλείνει μόνη της και σπάνια προκαλεί ανοικτό πνευμοθώρακα. Εάν οι κατεστραμμένοι ιστοί γύρω από την οπή δημιουργήσουν μηχανισμό βαλβίδας παρεμποδίζεται η έξοδος του εισερχόμενου αέρα με αποτέλεσμα τη δημιουργία πνευμοθώρακα υπό τάση. Εξαιρετικά επικίνδυνη είναι και η περίπτωση μεγάλης ιστικής καταστροφής με οπή μεγαλύτερη από τη διάμετρο της τραχείας (>2 cm). Στην περίπτωση αυτή, εκτός από τον μεγάλο πνευμοθώρακα στο τραυματισμένο ημιθωράκιο (σύμπτωση του πνεύμονα λόγω εξισορρόπησης της ατμοσφαιρικής με την ενδοθωρακική πίεση), προκαλείται διακοπή του αερισμού, γιατί ο αέρας δεν φθάνει ούτε στις κυψελίδες του υγιούς πνεύμονα εξ αιτίας του γεγονότος της εισόδου του αέρα στο θώρακα από την οπή παρά από την τραχεία[16].

Η κλινική εικόνα και σοβαρότητα του τραυματισμού εξαρτώνται από το μέγεθος και είδος της βλάβης στο θωρακικό τοίχωμα. Γενικά, ο ανοικτός πνευμοθώρακας είναι σοβαρότατος τραυματισμός που, αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα και σωστά, μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο. Κλινικά εκτός από το άλγος, την ταχύπνοια και επιπόλαια αναπνοή, και την αναπνευστική δυσχέρεια παρατηρείται χαρακτηριστικά θορυβώδης δίοδος του αέρα από το σημείο του τραυματισμού, με έξοδο αιματηρών φυσαλίδων. Ο ασθενής δε, μπορεί σύντομα να εμφανίσει κυάνωση και σημεία καταπληξίας. Όσον αφορά στην αντιμετώπιση, ο ανοικτός πνευμοθώρακας πρέπει πάντα να μετατρέπεται σε



κλειστό - με τη λεγόμενη επίδεση τριών σημείων του σημείου τραυματισμού - χωρίς βέβαια τη μετατροπή του σε πνευμοθώρακα υπό τάση.

### Εμβολή από αέρα

Προκαλείται σε κεντρικά μόνο διαιπιτραίνουσα κάκωση του πνεύμονα όταν ο τραυματίας διασωληνωθεί και υποβληθεί σε μηχανισμό αερισμό. Ο μηχανισμός είναι ο εξής: η συστολική πίεση των πνευμονικών αρτηριών κυμαίνεται μεταξύ 15-25 mmHg, η διαστολική μεταξύ 0-5 mmHg, και οι πιέσεις των πνευμονικών φλεβών σε 5 cm H<sub>2</sub>O. Οι θετικές πιέσεις στον τραχειοσωλήνα κατά τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού συνήθως φθάνουν μέχρι τα 30 cm H<sub>2</sub>O [17]. Όμως, κατά τη διακομιδή των ασθενών ή κατά τη διασωλήνωσή τους στο ΤΕΠ, οι πιέσεις στον αναπνευστήρα διπλασιάζονται ή τριπλασιάζονται. Στις περιπτώσεις δε που ξεπερνούν τα 50 cm H<sub>2</sub>O δύναται να διοχετευθεί ικανή ποσότητα αέρα από τους βρόγχους (επικοινωνία λόγω τρώσης του πνεύμονα) δια μέσου των πνευμονικών φλεβών στη συστηματική κυκλοφορία προκαλώντας εμβολή των στεφανιαίων αρτηριών (έμφραγμα μυοκαρδίου), των εγκεφαλικών (εγκεφαλικό επεισόδιο), κλπ. Η διάγνωση προϋποθέτει αυξημένη κλινική υποψία σε περιπτώσεις αιφνίδιας ανακοπής, μετά τη διασωλήνωση ασθενούς με ΔΘΤ ή κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης που θα χρειαστεί διακομιδή του ασθενούς με φορητό αναπνευστήρα.

Το διοισοφάγειο υπερηχογράφημα μπορεί να αναδείξει φυσαλίδες αέρα στην καρδιά. Σπανιότερα η ακτινογραφία θώρακα μπορεί να δείξει φυσαλίδες αέρα στα στεφανιαία. Φυσαλίδες αέρα μπορεί να βρεθούν και στη βυθοσκόπηση του αμφιβληστροειδούς. Η αντιμετώπιση είναι δύσκολη και η πρόγνωση εξαιρετικά πτωχή. Επί αιφνίδιας ανακοπής και υποψίας εμβολής ο ασθενής τίθεται σε ανάρροπη θέση (Trendelenburg), με σκοπό την παγίδευση του αέρα στην κορυφή της αριστερής κοιλίας και υποβάλλεται σε επείγουσα θωρακοτομή προς αποκλεισμό με λαβίδα της πύλης του τραυματισμένου πνεύμονα και αναρρόφηση με βελόνη του παγιδευμένου αέρα στην αριστερή κοιλία της καρδιάς, σε συνδυασμό με έλεγχο των θετικών πιέσεων του αναπνευστήρα και αντιμετώπιση του τραύματος του πνεύμονα. Η εμβολή με αέρα αποτελεί ένδειξη για θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο και ο ασθενής θα πρέπει να οδηγείται σε υπερβαρικό θάλαμο, εφόσον είναι διαθέσιμος.

### Διαιπιτραίνον τραύμα οισοφάγου

Γενικά οι τραυματισμοί του οισοφάγου είναι ασυνήθεις, λόγω της καλά προστατευόμενης θέσης που κατέχει στο οπίσθιο μεσοθωράκιο. Ποσοστό <20% των τρώσεων του οισοφάγου οφείλονται σε τραύμα, ενώ ο τραχηλικός οισοφάγος είναι το συνηθέστερα τραυματιζόμενο τμήμα του. Η αμβλεία κάκωση του οισοφάγου είναι εξαιρετικά σπάνια που συμβαίνει σε ποσοστό <0.1% των τραυματιών. Παρόλο που οι τραυματισμοί του οισοφάγου είναι σπάνιοι, απαιτείται υψηλός δείκτης υποψίας διότι καθυστερημένη διάγνωση (>24h) συνεπάγεται υψηλό ποσοστό θνητότητας, λόγω μεσοθωρακίτιδας [18].

Η συχνότερη αιτία τραύματος είναι βλήμα από πυροβόλο όπλο, το οποίο συνοδεύεται σε ποσοστό >50% από τραύμα της τραχείας. Η κλινική συμπτωματολογία κυμαίνεται από την απουσία συμπτωμάτων έως την εμφάνιση πυρετού, άλγους και κριγμού στον τράχηλο ή στο επιγάστριο με ή χωρίς υποδόριο εμφύσημα, πνευμομεσοπνευμόνιο ή πνευμοθώρακα.

Η διαγνωστική προσπέλαση των τραυμάτων του οισοφάγου με διάβαση δια γαστρογραφίνης συνοδεύεται από υψηλό ποσοστό ψευδώς αρνητικού αποτελέσματος. Ενδείκνυται όμως σε διαμεσοθωρακικά τραύματα, σε υποτιθέμενη διάσχιση του μεσοθωρακίου από βλήματα και σε κάθε περίπτωση ανεξήγητου μεσοπνευμονίου ή υποδορίου εμφυσήματος. Η οισοφαγοσκόπηση συνοδεύεται από χαμηλή ευαισθησία στην ανίχνευση μικρών τρώσεων του οισοφάγου, με το άκαμπτο οισοφαγοσκόπιο να θεωρείται πιο ευαίσθητο σε σύγκριση με το εύκαμπτο.

Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει διακοπή της σίτισης, τοποθέτηση σωλήνα κλειστής παροχέτευσης θώρακα επί παρουσίας πλευριτικής συλλογής ή πνευμοθώρακα, χορήγηση ευρέως φάσματος αντιβιοτικών και χειρουργική αποκατάσταση. Αντενδείκνυται η τοποθέτηση ρινογαστρικού καθετήρα και το διοισοφάγειο υπερηχογράφημα.

Η χειρουργική αντιμετώπιση συνίσταται σε έγκαιρο χειρουργικό καθαρισμό, σε πλύσεις της περιοχής και σε πρωτογενή σύγκλιση της τρώσης μετά νεαροποίηση και τοποθέτηση παροχετεύσεων. Σε περιπτώσεις κάκωσης και του τραχειοβρογχικού δένδρου ή δημιουργίας τραχειοοισοφαγικού συριγγίου συνιστάται, μετά τη διόρθωση, η κάλυψη της με μ. Εάν δεν δύναται να επιτευχθεί ικανοποιητική πρωτογενής σύγκλιση συνιστάται η συμπληρίαση των χειλέων του τραύματος με ραφές η τοποθέτηση (διαμέσου αυτών) ενός σωλήνα T στον αυλό του οισοφάγου, για τη παροχέτευση του σιέλου και η δημιουργία

γαστροστομίας και νησιδοστομίας. Σε περιπτώσεις καθυστερημένης διάγνωσης (>24 ώρες) και μεσοθωρακίτιδας, συνιστάται τραχηλική οισοφαγοστομία, θωρακοτομή για επισταμένη παροχέτευση και καθαρισμό του ημιθωρακίου, περιφερικός αποκλεισμός του οισοφάγου, γαστροστομία και νησιδοστομία [19].

### Ενδείξεις θωρακοτομής

Περίπου 85% των ασθενών με ΔΘΤ που διακομίζονται στο ΤΕΠ αντιμετωπίζονται συντηρητικά ή με τοποθέτηση σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης, ενώ το υπόλοιπο 15% θα υποβληθεί σε θωρακοτομή. Στο ΤΕΠ υποβάλλονται σε υπερεπείγουσα θωρακοτομή συνήθως οι ασθενείς με διαπιτραινον θωρακικό τραύμα και σημεία καταπληξίας. Μπορεί να γίνει αποκλεισμός της κατιούσας θωρακικής αορτής, διάνοιξη του περικαρδίου, καρδιακές μαλάξεις, ακόμη και συρραφή ενδεχόμενης τρώσης της καρδιάς. Η επιβίωση επιτυγχάνεται σε ποσοστό 25-30% μετά από τραύμα με νύσσον και τέμνον όργανο αλλά μόνο σε 5-8% μετά από τραύμα με πυροβόλο όπλο. Επί μη ύπαρξης ζωτικών σημείων κατά τη διακομιδή στο ΤΕΠ επιτυγχάνεται ποσοστό επιβίωσης περίπου 1,4% [20].

Υπερεπείγουσα θωρακοτομή δεν θα πρέπει να επιχειρείται σε μη διασωληνωμένους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε προνοσοκομειακή καρδιαγγειακή αναζωογόνηση για 5 min ή σε διασωληνωμένους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε προνοσοκομειακή καρδιαγγειακή αναζωογόνηση για 10 min [21].

Ενδείξεις υπερεπείγουσας θωρακοτομής στο ΤΕΠ

1. Καρδιακή ανακοπή (σε τραυματία)
2. Καταπληξία λόγω καρδιακού επιπωματισμού
3. Καταπληξία λόγω εμβολής από αέρα
4. Μη αντιρροπούμενη καταπληξία λόγω ενδοκοιλιακής αιμορραγίας
5. Μη αντιρροπούμενη καταπληξία λόγω ενδοθωρακικής αιμορραγίας

Ενδείξεις για θωρακοτομή στην οξεία φάση ΔΘΤ

1. Κυκλοφοριακή καταπληξία
2. Καρδιακός επιπωματισμός
3. Αγγειακό τραύμα στη θωρακική έξοδο
4. Μαζική διαρροή αέρα από το σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης
5. Τραχειοβρογχικό τραύμα
6. Οισοφαγικό τραύμα
7. Τραύμα μεγάλου αγγείου
8. Συνεχιζόμενη αιμορραγία από το σωλήνα κλειστής θωρακικής παροχέτευσης
9. Εμβολισμός από σφαίρα
10. Εμβολισμός από αέρα
11. Σφαίρα διασχίζουσα το μεσοθωράκιο

Ενδείξεις για θωρακοτομή στην χρόνια φάση ΔΘΤ

1. Μετατραυματικός αιμοθώρακας (πήγματα)
2. Μετατραυματικό εμπύημα θώρακος
3. Μετατραυματική ρήξη διαφράγματος
4. Μετατραυματικές βλάβες μεσοκοιλιακού διαφράγματος ή καρδιακών βαλβίδων
5. Μετατραυματικό ψευδοανεύρυσμα αορτής
6. Μετατραυματικός εμμένων χυλοθώρακας
7. Λανθάνουσα μετατραυματική ρήξη βρόγχου
8. Λοίμωξη σε τραυματική πνευμονική κύστη ή αιμάτωμα
9. Μετατραυματική αρτηριοφλεβώδης επικοινωνία

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Richardson J, McElvein R, Trinkle J. First rib fracture of severe trauma. *Ann Surg* 1975;181:251-255.
2. Poole G. Fracture of the upper ribs and injury to the great vessels. *Surg Gynecol Obstet* 1989;169:275-281
3. Potaris K, Gakidis I, Mihos P, Voutsinas V, Deligeorgis A, Petsinis V. Management of Sternal Fractures: 239 Cases. *Asian Cardiovasc and Thoracic Annals* 2002;10:145-149
4. Schweiger J, Downs J, Smith R. CPAP improves lung mechanics after flail chest injury. *Crit Care Med* 1996;24:110-117
5. Wanek S, Mayberry JC. Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin*. 2004;20:71-78
6. Schreiter D, Reske A, Stichert B, et al. Alveolar recruitment in combination with sufficient positive end-expiratory pressure increases oxygenation and lung aeration in patients with severe chest trauma. *Crit Care Med*. 2004;32:968-975
7. Ayed AK, Al-Shawaf E. Diagnosis and treatment of traumatic intrathoracic major bronchial disruption. *Injury*. 2004;35:494-499
8. Balci AE, Eren N, Eren S, Ulku R. Surgical treatment of post-traumatic tracheobronchial injuries: 14 - year experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;22:984-989
9. Mihos P, Potaris K, Gakidis J, et al. Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients. *Injury* 2003;34:169-172
10. Madden MR, Paull DE, Finkelstein JI, et al. Occult diaphragmatic injury from stab wounds to the lower chest and abdomen. *J Trauma* 1989;29:292-298
11. Ilic N: Functional effects of decortications after penetrating war injuries to the chest. *J Thorac Cardiovascular Surg*. 1996;111:967-970
12. Lang - Lazdunski L, Mouroux J, Pons F et al. Role of videothoracoscopy in chest trauma. *Ann Thorac Surg*. 1997;63:327-333
13. Uribe RA, Pachon CE, Frame SB, et al. A prospective evaluation of thoracoscopy for the diagnosing of penetrating thoracoabdominal trauma. *J Trauma* 1994;37:650-654
14. Martinez M, Briz JE, Carillo EH. Video thoracoscopy expedites the diagnosis and treatment of penetrating diaphragmatic injuries. *Surg. Endosc*. 2001;15:28-32.
15. Freeman RK, Al-Dossari G, Hutchenson KA, et al. Indications for using video - assisted thoracoscopic surgery to diagnose diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:342-347
16. Mattox KL, Johnston RH Jr, Wall MJ Jr. Penetrating trauma. In: Pearson FG eds. *Thoracic Surgery* (1st ed.) Churchill - Livingstone, New York, 1995:1581-1589.
17. Degiannis E, Bowley DMG, Smith MD. Minimally invasive surgery in trauma: technology looking for an application. *Injury* 2004;35:474-478
18. Manlulu AV, Lee TW, Thung KH, Wong R, Yim APC. Current indications and results of VATS in the evaluation and management of hemodynamically stable thoracic injuries. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004;25:1048-1053
19. Fullerton DA, Graeber GM, Grover FL, Miller JI Jr. Trauma to the diaphragm, esophagus and thoracic duct. In: Pearson FG eds. *Thoracic Surgery*. (1st ed.) Churchill - Livingstone, New York, 1995:1566-1571
20. Branney SW, Moore EE, Feldhaus KM, Wolfe RE. Critical analysis of two decades of experience with post - injury emergency department thoracotomy in a regional trauma center. *J Trauma* 1998;45:87-95
21. Karmy - Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV, et al. Management of traumatic lung injury: a western trauma association multicenter review. *J Trauma* 2001;51:1049-1053

## Review

## Thoracic trauma: Principles of Diagnosis and Treatment

C. Simoglou, L. Simoglou, D. Gimnopoulos

Department of Surgery, General Hospital of Komotini "Sismanoglio", Northern Greece

(Scientific Chronicles 2012;17(2):55-65)

## ABSTRACT

Blunt thoracic trauma exhibits higher mortality than penetrating due to concurrent injuries of more than one adjacent organs. Traffic accidents are the leading cause of blunt trauma to the chest, while penetrating wounds are caused several cutting instruments and firearms. Penetrating thoracic injuries tend to be less massive and generally involve fewer organs. Approximately 85% of penetrating lesions are treated with closed drainage tube. Surgery is indicated in massive and prolonged bleeding, massive air leak, extensive tracheobronchial injury, perforation of the esophagus, injury to the heart and great vessels and posttraumatic empyema.

**Keywords:** Thoracic trauma, blunt trauma, penetrating trauma, pneumothorax, hemothorax

(Submitted: 22/1/12, Accepted: 14/2/12)