

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Ιδιαιτερότητες στη θεραπευτική προσέγγιση της καταδυσόμενης βρογχοκήλης

Κ. Πάσχος, Μ. Καρανίκας, Ν. Μαλκίδου, Α. Φίσκα

Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Κλινική-Χειρουργική Ανατομία», Εργαστήριο Ανατομίας, Ιατρική Σχολή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χειρουργική προσέγγιση της καταδυσόμενης βρογχοκήλης (ΚΒ) μπορεί να είναι τεχνικά απαιτητική. Η ενδοθωρακική επέκταση φέρνει το θυροειδή αδένα σε σχέση με ζωτικές ενδοθωρακικές ιστικές δομές, διαταράσσοντας τη φυσιολογική ανατομική κατανομή. Για την επιτυχή χειρουργική εξαίρεση της βρογχοκήλης απαιτείται η προσεκτική προεγχειρητική διερεύνηση της νόσου με υπολογιστική αξονική τομογραφία ή τομογραφία μαγνητικού συντονισμού.

Υλικό και Μέθοδοι: Διερευνήθηκε η αγγλική βιβλιογραφία στη βάση δεδομένων Pubmed για τα έτη 2010-2021 με τους όρους «substernal goiter» και «retrosternal goiter». Από τα 294 άρθρα που προέκυψαν, μελετήθηκαν 17 και προστέθηκαν μερικά επιπλέον από τις παραπομπές αυτών, τα οποία παρουσίαζαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω ανατομικών πληροφοριών ή ιδιαίτερων κλινικών και εργαστηριακών προσεγγίσεων.

Αποτελέσματα: Συνήθως η ΚΒ εξαιρείται με τομή δια του τραχήλου, ωστόσο δύσκολες περιπτώσεις μπορεί να απαιτήσουν διαθωρακική πρόσβαση με στερνοτομή. Η τελευταία επιτρέπει τον έλεγχο της νόσου στο θώρακα, διευρύνει το πεδίο, όμως αυξάνει τις διεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές. Ανατομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της ΚΒ δυνατό να συμβάλουν στην πρόβλεψη της στερνοτομής προεγχειρητικά, ώστε να σχεδιασθεί και προετοιμασθεί κατάλληλα σε συνεργασία με ακτινολόγο, αναισθησιολόγο και θωρακοχειρουργό. Σύγχρονες τεχνικές, όπως η διαμεσοθωρακοσκόπηση μειώνει την πιθανότητα διενέργειας στερνοτομής, όμως χρειάζονται επιπλέον μελέτες και εμπειρία.

Συμπεράσματα: Η ΚΒ συνεχίζει να αποτελεί πρόκληση για το χειρουργό ενδοκρινών αδένων, ακόμα και σε μεγάλα εξειδικευμένα κέντρα. Η διενέργεια στερνοτομής παραμένει ύστατη και αναγκαία λύση και θέμα συζήτησης στην ορθή θεραπεία της νόσου. Η εξέλιξη των ακτινολογικών τομογραφικών τεχνικών και η χρήση ενδοσκοπικών χειρουργικών μεθόδων που επιτρέπουν ασφαλή πρόσβαση στο θώρακα περιορίζουν τις ενδείξεις της στερνοτομής, με την τελευταία να αποφασίζεται προεγχειρητικά μόνο όταν ισχύουν συγκεκριμένα κριτήρια που επιβάλουν την δια του θώρακος παρασκευή και εξαίρεση.

Λέξεις ευρετηρίου: θυροειδής αδένας, καταδυσόμενη βρογχοκήλη, στερνοτομή, τράχηλος

Κ. Πάσχος, Μ. Καρανίκας, Ν. Μαλκίδου, Α. Φίσκα. Ιδιαιτερότητες στη θεραπευτική προσέγγιση της καταδυσόμενης βρογχοκήλης. Επιστημονικά Χρονικά 2022; 27(4): 474-489

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καταδύομενη βρογχοκήλη (KB) είναι σχεδόν κατά κανόνα καλοήθης νόσος που χαρακτηρίζεται από την υπερβολική διόγκωση του θυρεοειδούς αδένου (ΘΑ), ώστε ένα τμήμα αυτού να εισέρχεται στο μεσοθωράκιο. Οι όροι οπισθοστερνική ή ενδοθωρακική βρογχοκήλη επίσης χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την νόσο, χωρίς να υπάρχει όμως συμφωνία (consensus) για τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν στον προσδιορισμό-περιγραφή της KB [1]. Η δυσχέρεια στον ορισμό και περιγραφή της νόσου αντικατοπτρίζεται στην παγκόσμια βιβλιογραφία, όπου αναφέρεται μεγάλος αριθμός περιστατικών που χαρακτηρίζονται ως KB, τα οποία διαφέρουν στο μέγεθος και τη θέση της βρογχοκήλης και τη θεραπευτική προσέγγιση, δημιουργώντας δυσκολία άμεσης σύγκρισης και εξαγωγής συμπερασμάτων. Επιπλέον, το ποσοστό των περιπτώσεων της KB που απαιτεί χειρουργική προσέγγιση εκτός του τραχήλου είναι επίσης ατελώς οριζόμενο [2].

Οι Rios και συν. προέβησαν την εφαρμογή του κλινική ορισμού, σύμφωνα με τον οποίο KB είναι η παθολογική κατάσταση όπου ένα τμήμα του ΘΑ εντοπίζεται οπισθοστερνικά κατά τη φυσική εξέταση. Έτσι όρισαν την KB με απλό τρόπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προβλεφθούν πίεση στην τραχεία, δυσκολία στον αεραγωγό κατά τη διεγχειρητική αναισθησία, καθώς και μετεγχειρητικοί κίνδυνοι [3]. Συσχετίζοντας τον ορισμό με την πιθανότητα στερνοτομής, οι ίδιοι μελετητές υποστήριξαν ότι χρησιμότερος είναι ο ορισμός των Katlic και συν., όπου ως KB

προσδιορίζεται η βρογχοκήλη 50% της οποίας βρίσκεται οπισθοστερνικά [4].

Λόγω της ενδημικής έλλειψης ιωδίου, περίπου 20% του πληθυσμού παγκοσμίως προσβάλλεται από βρογχοκήλη του ΘΑ. Ωστόσο, στις ανεπτυγμένες χώρες η ιωδίωση τροφών και άλατος έχει μειώσει την επίπτωση της νόσου. Γενικά, η βρογχοκήλη αντιμετωπίζεται συντηρητικά και το χειρουργείο εφαρμόζεται σε προχωρημένες περιπτώσεις, όπως σε KB, όπου ο αδένου μπορεί να επεκτείνεται εγγύς μεγάλων αγγείων, του υπεζωκότα, του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου (ΠΛΝ), φρενικού νεύρου και μπορεί να μεταθέτει δομές του αναπνευστικού ή πεπτικού συστήματος. Σε περίπτωση δύσκολης πρόσβασης στην KB μέσω μιας τραχηλικής τομής, η στερνοτομή μπορεί να αποτελέσει τον ενδεδειγμένο τρόπο εισόδου στο θώρακα για ασφαλή θυρεοειδεκτομή [2, 5].

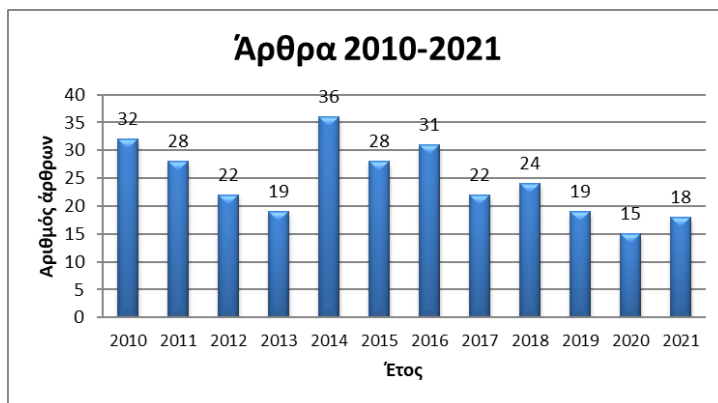
Στη συνήθη χειρουργική πρακτική η KB αντιμετωπίζεται με τραχηλικές τομές. Οι ιδιαιτερότητες που προκύπτουν από το μέγεθος του αδένου και των σχέσεών του, όπως και η αύξηση της θνητότητας στις περιπτώσεις διενέργειας μέσης στερνοτομής, προβάλλουν την αξία της λεπτομερούς γνώσης της νόσου, προεγχειρητικού σχεδιασμού και της πιθανής συνεργασίας με θωρακοχειρουργό. Η χρήση σύγχρονων απεικονιστικών τεχνικών και η προσεκτική χειρουργική τεχνική συμβάλλουν στην καλή πρόγνωση. Στην παρούσα μελέτη συζητούνται σημαντικές πτυχές της διαγνωστικής και θεραπευτικής προσέγγισης της KB μέσω ανασκόπησης της σύγχρονης διεθνούς ιατρικής βιβλιογραφίας.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η συχνότερη ένδειξη θεραπείας της ΚΒ είναι η άσκηση πίεσης στην τραχεία και τον οισοφάγο που προκαλεί συμπτώματα, όπως δυσφαγία και δύσπνοια επιδεινούμενη στην ύπτια θέση. Σπανιότερα, η ΚΒ δυνατόν να πιέζει μεγάλα αγγεία, προκαλώντας σύνδρομο άνω θωρακικού στομίου λόγω πίεσης της άνω κοίλης φλέβας [6]. Άλλες ενδείξεις θεραπείας αποτελούν ο κίνδυνος ανάπτυξης εστιακής κακοήθειας (σπάνια) και η προοδευτική διόγκωση του αδένου [2].

Η χειρουργική παρέμβαση είναι η κύρια θεραπεία για τη συμπτωματική ΚΒ. Σε περίπτωση που η εφαρμογή γενικής αναισθησίας εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους λόγω υπερβολικού μεγέθους του αδένου, χρησιμοποιείται ραδιενεργό ιώδιο για την συρρίκνωση της βρογχοκήλης. Ωστόσο, η χρήση ιωδίου μπορεί να προκαλέσει φλεγμονώδη αντίδραση που επιτείνει τα πιεστικά φαινόμενα και δυσχεραίνει την ομαλή λειτουργία του αεραγωγού [7-9]. Επιπλέον, μέθοδοι ελάχιστης επεμβατικότητας όπως η χρήση της ιστικής κατάλυσης με ραδιοσυχνότητες (διεθνώς: radiofrequency ablation-RFA) ή laser, έχουν περιγραφεί σε μικρό αριθμό περιστατικών και χρειάζονται εκτίμηση μέσω μεγάλων κλινικών μελετών [2, 10].

Σύγχρονες απεικονιστικές μέθοδοι, όπως η πολυτομική αξονική τομογραφία (CT) και η μαγνητική τομογραφία (MRI) δυνατόν να αποκαλύψουν ασυμπτωματικές ΚΒ, για τις οποίες δεν υπάρχει συμφωνία αν πρέπει να υποβληθούν σε κάποιου είδους θεραπεία. Πιθανόν η αναμονή και παρακολούθηση αυτών των ασθενών έως ότου προκύψουν συμπτώματα



Διάγραμμα 1. Άρθρα δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα την περίοδο 2010-2021 στη βάση δεδομένων PubMed (αναζήτηση με τον όρο substernal-retrosternal goiter).

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν οι όροι “substernal goiter” και “retrosternal goiter” στη βάση δεδομένων PubMed προς αναζήτηση άρθρων δημοσιευμένων στην αγγλική γλώσσα για τα έτη 2010 ως 2021. Προέκυψαν 252 και 336 άρθρα για τους δυο όρους αντίστοιχα. Μετά την αφαίρεση των διπλοεγγραφών βρέθηκαν 294 άρθρα, μεταξύ των οποίων 3 βιβλία, 1 συστηματική ανασκόπηση, 18 ανασκοπήσεις και 111 αναφορές περιπτώσεων (Διάγραμμα 1). Επιλέχθηκαν 17 άρθρα ανασκόπησης και αναφορές περιπτώσεων με σύγχρονη βιβλιογραφική αναζήτηση που μελετήθηκαν με λεπτομέρεια. Επιπλέον συμπεριλήφθηκαν άρθρα που αναφέρονταν στις βιβλιογραφικές αναφορές και παρουσίαζαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι εστίαζαν σε ιδιαίτερες διαγνωστικές ή θεραπευτικές πρακτικές.

να αποτελεί την ενδεδειγμένη προσέγγιση [11, 12].

ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η κλινική εικόνα και το ιστορικό του ασθενούς προσδιορίζουν την σοβαρότητα της νόσου. Η ταχύτητα εκδήλωσης αξιοσημείωτων συμπτωμάτων όπως δύσπνοια, δυσφαγία, και δυσφωνία υποδηλώνει την ταχεία διόγκωση του ΘΑ, ενώ η επιδείνωση της ποιότητας ζωής δυνατόν να κατευθύνουν στη χειρουργική παρέμβαση και να καθορίσουν το χρόνο εκτέλεσής της. Δεν είναι σπάνιο ασθενείς με ΚΒ να αντιμετωπίζονται λανθασμένα ως περιπτώσεις με υπνική άπνοια [13]. Ακόμα, πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ καλοήθεις παθήσεις του τραχήλου και ιδίως του ΘΑ σπάνια προσβάλλουν το ΠΛΝ, στην περίπτωση της ΚΒ πιεστικά φαινόμενα μπορεί να διαταράξουν τη λειτουργία του νεύρου ή να επιδράσουν αρνητικά στην περινευρική αγγείωση. Λόγω της αργής και μικρού βαθμού βλάβης, η οποία όμως αθροίζεται καθώς ο ΘΑ διογκώνεται, η δυσφωνία που προκύπτει μπορεί να μη γίνει αντιληπτή από τον πάσχοντα και τον θεράποντα ιατρό [2].

Η προεγχειρητική εκτίμηση της λειτουργίας του ΠΛΝ είναι επιβεβλημένη, διότι η παράλυση των φωνητικών χορδών δυνατό να είναι κλινικά ανιχνεύσιμη χωρίς δυσφωνία, γεγονός όμως που επηρεάζει την προεγχειρητική ενημέρωση και συγκατάθεση του ασθενούς. Επιπλέον, η γνώση προεγχειρητικής βλάβης του ΠΛΝ επηρεάζει τη διεγχειρητική παρακολούθηση του νεύρου, λειτουργεί ως βάση σύγκρισης της

μετεγχειρητικής λειτουργίας του και εγγυάται την ποιότητα και ακρίβεια της καταγραφής τυχόν μετεγχειρητικών επιπλοκών. Τέλος, προστατεύει το χειρουργό από τυχόν νομικές διαδικασίες εις βάρος του λόγω πρόκλησης ιατρογενών βλαβών [14]. Έτσι, η Αμερικάνικη Εταιρεία Κεφαλής και Τραχήλου συστήνει την προεγχειρητική εκτίμηση του ΠΛΝ σε όλους τους ασθενείς οι οποίοι θα υποβληθούν σε χειρουργείο ΘΑ και υπάρχει υψηλός κίνδυνος κάκωσης του νεύρου, κάτι βεβαίως που ισχύει στην περίπτωση της ΚΒ [15, 16].

Η προεγχειρητική εφαρμογή της βιοψίας με λεπτή βελόνη (διεθνώς: Fine Needle Aspiration-FNA) σε ύποπτους όζους για διενέργεια διαγνωστικής κυτταρολογικής εξέτασης, μάλλον έχει περιορισμένες ενδείξεις λόγω της δύσκολης πρόσβασης, του κινδύνου πρόκλησης αιμορραγίας ή κάκωσης ευαίσθητων ιστικών δομών και της ελάχιστης προσφοράς των παραγόμενων αποτελεσμάτων στην τροποποίηση της χειρουργικής επέμβασης. Ωστόσο, η συμβολή της ενδοκρινολογικής εκτίμησης του ασθενούς είναι και εδώ κρίσιμη, οπότε θα πρέπει να ζητείται προεγχειρητικά, παράλληλα με την εκτίμηση πνευμονολόγου και θωρακοχειρουργού, προκειμένου να σχεδιασθεί η βέλτιστη προσέγγιση με το λιγότερο κίνδυνο για τον ασθενή [2].

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Ενώ το υπερηχογράφημα του τραχήλου συστήνεται ως η μόνη απεικονιστική τεχνική για την εκτίμηση της πλειοψηφίας των παθήσεων του ΘΑ, οι τομογραφικές τεχνικές όπως η CT και η MRI αποτελούν τις μεθόδους

Σημαντικές πληροφορίες από την προεγχειρητική απεικονιστική εκτίμηση της καταδύομενης βρογχοκήλης με CT και MRI

Χαρακτηριστικά και θέση ύποπτων για κακοήθεια όζων του θυρεοειδούς αδένα

Ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη ενδοθωρακική επέκταση

Επέκταση στο πρόσθιο ή το οπίσθιο μεσοθωράκιο

Κατώτερο όριο επέκτασης στο μεσοθωράκιο

Σχέση με αορτικό τόξο, άνω κοίλη φλέβα και δομές πεπτικού και αναπνευστικού συστήματος

Παρουσία και βαθμός μετατόπισης της τραχείας

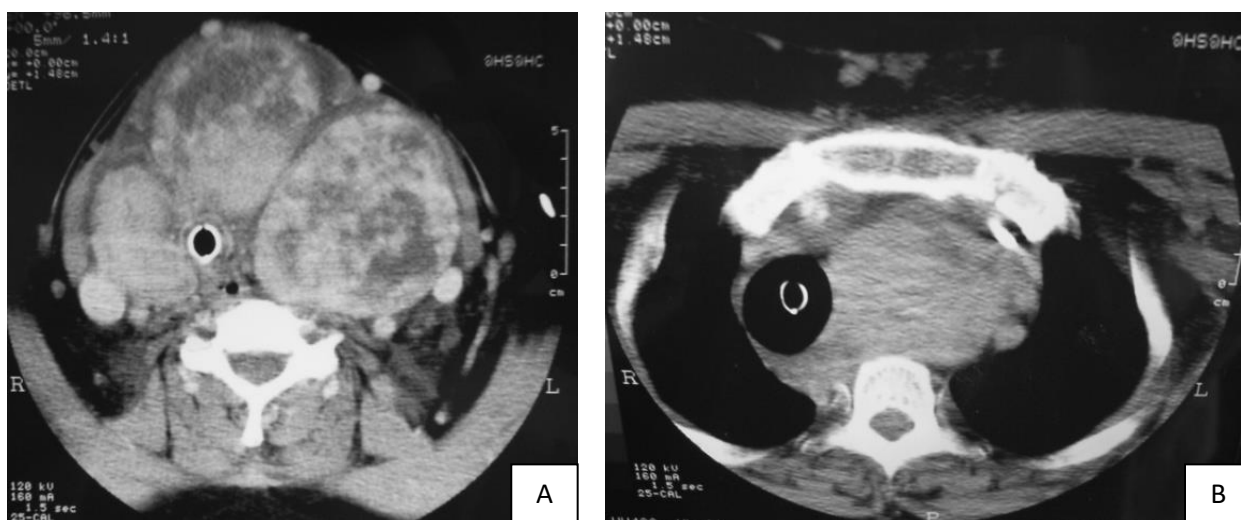
Παρουσία και βαθμός πίεσης της τραχείας

Πίνακας 1. Απεικονιστικές πληροφορίες που λαμβάνονται στην προεγχειρητική εκτίμηση της καταδύομενης βρογχοκήλης με CT και MRI.

εκλογής για την ΚΒ. Οι τεχνικές αυτές παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την ακριβή εκτίμηση της μορφολογίας του αδένα, του μεγέθους του και των γειτονικών δομών που πιθανώς δέχονται πίεση και θα προσεγγισθούν κατά τη διάρκεια της θυρεοειδεκτομής [17, 18]. Επιπλέον, απεικονίζουν ευκρινώς το οπισθοστερνικό τμήμα της βρογχοκήλης, δίνοντας τη δυνατότητα εκτίμησης πιθανής κακοήθειας αλλά και των πέριξ δομών, κάτι που αδυνατεί να απεικονίσει η υπερηχογραφική μελέτη (Πίνακας 1). Στην καθημέρα πράξη η CT με χρήση ενδοφλέβιου σκιαστικού προσφέρει πολύ καλή απεικόνιση, υπερτερεί στην εκτίμηση της τραχείας και των λεμφαδένων, ενώ είναι καλύτερα κατανοητή από το χειρουργό, ο οποίος δεν είναι τόσο εξοικειωμένος με εικόνες MRI [19].

Παράλληλα, είναι σημαντικό να διαχωρισθεί η μετατόπιση της τραχείας από την

πίεση. Ενώ η πρώτη έχει μικρή κλινική σημασία και σχετίζεται συνήθως με ετερόπλευρη διόγκωση του αδένα, η πίεση συνήθως υποδηλώνει αμφοτερόπλευρη διόγκωση και των δυο λοβών. Αναπνευστική δυσχέρεια εκδηλώνεται με στένωση του αεραγωγού στα 4mm ή λιγότερο [2]. Ιδιαίτερη σημασία έχει και η αναγνώριση εισόδου της βρογχοκήλης στο οπίσθιο μεσοθωράκιο, καθώς τότε το ΠΛΝ μπορεί να μετατοπισθεί αρκετά προς τα πρόσω, εκθέτοντάς το σε κίνδυνο κατά τη διεγχειρητική παρασκευή του αδένα. Στους προβληματισμούς αυτούς η CT φαίνεται να μπορεί να δώσει αξιόπιστη απάντηση, αποτελώντας την πλέον εύχρηστη, διαθέσιμη και οικονομικά συμφέρουσα απεικονιστική μέθοδο για τον προεγχειρητικό σχεδιασμό θεραπείας της ΚΒ (Εικόνα 1) [19, 20].



Εικόνα 1. Καταδυόμενη βρογχοκήλη σε γυναίκα 51 ετών (επείγουσα περίπτωση αναπνευστικής ανεπάρκειας-διασωληνωμένη ασθενής). Αξονική τομογραφία με ενδοφλεβία χορήγηση σκιαστικού. Α: Εγκάρσια τομή στον τράχηλο και Β: Εγκάρσια τομή στο ύψος της λαβής του στέρνου-μετατόπιση της τραχείας δεξιά, πίεση δεξιού πνεύμονα (αρχείο του συγγραφέα).

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΞΩΤΡΑΧΗΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Η πλειοψηφία των περιπτώσεων ΚΒ υποβάλλονται σε χειρουργείο με τραχηλική τομή, η οποία έχει και τις λιγότερες επιπλοκές. Συνεπώς, κρίνεται σημαντικό να εκτιμηθεί προεγχειρητικά η πιθανότητα εφαρμογής διαστερνικής προσέγγισης, η οποία είναι δυσκολότερη τεχνικά, συνήθως απαιτεί παρουσία θωρακοχειρουργού και δυνατό να προκαλέσει περισσότερες και βαρύτερες επιπλοκές. Η εκτίμηση περιλαμβάνει το ιστορικό, την κλινική εξέταση τραχήλου και λάρυγγα και τη λεπτομερή απεικόνιση. Το μέγεθος του αδένα, η διαταραχή της φυσιολογικής ανατομίας, το ποσοστό που βρίσκεται ενδοθωρακικά δυνατόν να

καθορίσουν αν θα απαιτηθεί στερνοτομή (Πίνακας 2). Αν ο ασθενής είναι υψηλού κινδύνου, πρέπει να παραπεμφθεί σε θωρακοχειρουργική κλινική τριτοβάθμιου κέντρου. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνει λεπτομερής ενημέρωση του ασθενούς και των οικείων του και να ληφθεί ενυπόγραφη συγκατάθεση [5, 21].

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΞΑΙΡΕΣΗΣ

Οι διεγχειρητικοί και μετεγχειρητικοί κίνδυνοι και επιπλοκές που εμφανίζονται στην εξαίρεση της ΚΒ είναι σαφώς περισσότεροι από τις εκτομές μικρότερου μεγέθους αδένων, με εξαίρεση ίσως κάποιες μορφές θυρεοειδικών καρκίνων που διηθούν τους περίξ ιστούς. Η

Υψηλός κίνδυνος	Μέσος κίνδυνος
Όρια βρογχοκήλης κάτωθεν του αορτικού τόξου	Κάτω όρια βρογχοκήλης ως το αορτικό τόξο
Πολύ μεγάλη διόγκωση (π.χ. βάρος θυρεοειδούς αδένος > 260g)	Ωοειδής ή σωληνώδης μορφολογία
Είσοδος σε πολλαπλά διαμερίσματα του μεσοθωρακίου	Μικρή επέκταση στο οπίσθιο μεσοθωράκιο ή οπισθοτραχειακά
Μορφολογία παγόβουνου ή κώνου	
Επέκταση στον οπίσθιο υπεζωκότα	
Βρογχοκήλη με πολλά τμήματα (ανομοιόμορφη)	

Πίνακας 2. Παράγοντες κινδύνου που προϋποθέτουν εξωτραχηλική προσπέλαση στη χειρουργική εξαίρεση της καταδυσόμενης βρογχοκήλης [2, 5].

διατομή της λαβής του στέρνου ή του διαχωρισμού του στέρνου, παρά το γεγονός ότι προσφέρει πολλή καλή πρόσβαση στο ενδοθωρακικό τμήμα της βρογχοκήλης, ωστόσο συντελεί στην αύξηση της νοσηρότητας και θνητότητας (Εικόνα 2) [12, 14].



Εικόνα 2. Παθολογοανατομικό παρασκεύασμα εκτομής καταδυσόμενης βρογχοκήλης με τραχηλική τομή και στερνοτομή (γυναίκα ασθενής 51 ετών) (αρχείο συγγραφέα).

Προβληματισμοί που αφορούν το παλίνδρομο λαρυγγικό και άνω λαρυγγικό νεύρο

Αρκετοί παράγοντες μπορεί να συμβάλλουν στην κάκωση του ΠΛΝ στη χειρουργική της ΚΒ, με τα ποσοστά μόνιμης βλάβης του νεύρου να κυμαίνονται σε 2-4%, παρά την ανομοιομορφία των μελετών [2]. Καθώς η πορεία του αριστερού ΠΛΝ άρχεται στο αορτικό τόξο, η χειρουργική εξαίρεση της ΚΒ ενέχει τον κίνδυνο κάκωσής του σε όλο το μήκος του, είτε από άμεσο τραυματισμό ή από απαγγείωση του νεύρου. Αίτια μπορεί να είναι η είσοδος του ΘΑ στο στενό χώρο του μεσοθωρακίου και η παθολογική γειτνίαση με απομακρυσμένες ιστικές δομές, η διαταραχή της ανατομίας, το μεγάλο μέγεθος της βρογχοκήλης που δυσχεραίνει τεχνικά την εξαίρεσή της. Αυτά καθιστούν δύσκολη ή και αδύνατη την ασφαλή ανίχνευση του ΠΛΝ σε όλο το μήκος του, καθώς αυτό βρίσκεται μέσα σε

ένα πολύπλοκο χειρουργικό πεδίο, εκτός της φυσιολογικής του θέσης [5]. Οι Testini και συν. κατέδειξαν σε 14993 ασθενείς στατιστικώς σημαντική αύξηση της κάκωσης του ΠΛΝ σε εκτομές ΚΒ που αντιμετωπίστηκαν με στερνοτομή έναντι των περιπτώσεων με κλασική τραχηλική πρόσβαση [21]. Βεβαίως το μέγεθος της βρογχοκήλης και πιθανώς οι ιδιαιτερότητες των ασθενών να συνέβαλαν στη διαφορά, ωστόσο τα αποτελέσματα αυτά σε μια πολυκεντρική μελέτη αναδεικνύουν τις δυσκολίες της εκτομής και τον κίνδυνο για το ΠΛΝ, ακόμα και με τη βέλτιστη πρόσβαση που προσφέρει η στερνοτομή.

Η ανίχνευση του νεύρου διεγχειρητικά με χρήση νευροδιεγέρτη μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο, ανιχνεύοντας την παρουσία του και την ακεραιότητά του σε δύσκολες περιπτώσεις. Μόνιμη παράλυση των φωνητικών χορδών προκαλείται σε περίπου 1-2% όλων των περιπτώσεων θυρεοειδεκτομής που εκτελούνται σε εξειδικευμένα χειρουργικά κέντρα. Τα μικρότερα ποσοστά κάκωσης του ΠΛΝ που επιτυγχάνονται με τη διεγχειρητική παρακολούθηση του νεύρου δεν είναι στατιστικώς σημαντικά. Μάλιστα, οι Dralle και συν. υπολόγισαν ότι για να επιτευχθεί στατιστικώς σημαντική διαφορά σε προοπτική μελέτη θα απαιτούνταν 9 εκατομμύρια ασθενείς με καλοήθεις παθήσεις του ΘΑ [22, 23]. Εντούτοις, στη χειρουργική του θυρεοειδούς με αυξημένο κίνδυνο για το ΠΛΝ, όπως κακοήθεις παθήσεις, επανεγχειρήσεις και ευμεγέθεις ΚΒ, η διεγχειρητική παρακολούθηση του νεύρου με νευροδιεγέρτη έχει χρησιμότητα και κρίσιμη σημασία [24]. Η τεχνική χρησιμοποιείται περισσότερο σε περιπτώσεις με εκτεταμένη ενδοθωρακική βρογχοκήλη ιδίως προς τα

αριστερά, όπου η συνεχής παρακολούθηση του αριστερού πνευμονογαστρικού νεύρου αποτελεί διαθέσιμη επιλογή, η οποία όμως δεν είναι ευρέως αποδεκτή [25]. Η αμφοτερόπλευρη κάκωση του ΠΛΝ αποτελεί την κύρια αιτία τραχειοστομίας σε ασθενείς με ΚΒ, σε ποσοστό 2-3% τέτοιων κακώσεων [26].

Όσον αφορά στο άνω λαρυγγικό νεύρο (ΑΛΝ), ο κίνδυνος κάκωσης των έξω κλάδων του στη θυρεοειδεκτομή είναι περίπου 37%, κάτω από το επίπεδο του άνω πόλου του λοβού ή ως 1cm πάνω από αυτόν. Η μονόπλευρη κάκωση του άνω λαρυγγικού, η οποία δυνατό να πλησιάζει το 58% των θυρεοειδεκτομών, συνήθως δε διαγιγνώσκεται. Τα τυπικά συμπτώματα αυτής είναι βράγχος φωνής, χαμηλή ένταση, αλλαγή χροιάς και εύκολη κόπωση στην ομιλία. Η αμφοτερόπλευρη κάκωση του ΑΛΝ προκαλεί βράχυνση των φωνητικών χορδών και μη επαρκή σύγκλεισή τους κατά την φώνηση. Έτσι, κατά την κατάποση υπάρχει ο κίνδυνος πνιγμονής από εισρόφηση [27, 28].

Κίνδυνος υποπαραθυρεοειδισμού

Το μικρό μέγεθος των παραθυρεοειδών αδένων (ΠΑ) σε σύγκριση με τον όγκο της ΚΒ δικαιολογούν τη δυσκολία της προστασίας των πρώτων κατά την προσπάθεια εξαίρεσης της δεύτερης. Οι ΠΑ δυνατόν να προσφύονται στην ινώδη κάψουλα της βρογχοκήλης, να βρίσκονται εντός του θυρεοειδικού παρεγχύματος ή να έχουν μετατοπιστεί σημαντικά. Το υπερβολικό μέγεθος της ΚΒ αυξάνει τον κίνδυνο κάκωσης ή παράβλεψης

του/των έκτοπων ΠΑ και συνεπώς μετεγχειρητικού υποπαραθυροειδισμού [5].

Πρέπει να σημειωθεί ότι ακόμα κι αν οι ΠΑ βρεθούν και προφυλαχθούν, στην περίπτωση της ΚΒ υπάρχει και μια επιπλέον πρόκληση που αφορά τους αδένες αυτούς: η διατήρηση της ομαλής αγγείωσής τους. Είναι γνωστό από το 1907, όταν ο Halstead περιέγραψε τα αγγεία των ΠΑ, ότι οι αδένες αυτοί αρδεύονται από τελικές αρτηρίες. Η αιματική παροχή των ΠΑ προστατεύεται καλύτερα με απολίνωση των κάτω θυροειδικών αρτηριών επί της κάψας του αδένα, και επομένως μακριά από τους ΠΑ. Δυστυχώς αυτή η τεχνική είναι δύσκολο να εφαρμοσθεί σε μετατοπισμένους ΠΑ σε μια μεγάλη βρογχοκήλη. Στις ΚΒ το πρόβλημα εντοπίζεται συνήθως στους κάτω ΠΑ, οι οποίοι βρίσκονται ενδοθωρακικά [2]. Στην πολυκεντρική μελέτη των Testini και συν. μόνιμος υποπαραθυροειδισμός μετά από θυροειδεκτομή για ΚΒ προέκυψε στο 2,1% των περιπτώσεων με προσπέλαση δια του τραχήλου και στο 2,9% με στερνοτομή [21]. Οι Sands και συν. παρατήρησαν διπλάσια συχνότητα εμφάνισης μετεγχειρητικής υπασβαστιαιμίας σε γυναίκες που έχουν υποστεί ολική θυροειδεκτομή σε σχέση με τους άνδρες. Στην ίδια μελέτη υπογραμμίστηκε ότι η ορμονική κατάσταση των γυναικών δε σχετίζεται με την εμφάνιση της μετεγχειρητικής υπασβαστιαιμίας [29]. Η διεγχειρητική μέτρηση της παραθορμόνης πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά, ενώ αν οι ΠΑ δεν αναγνωρισθούν, πρέπει το χειρουργικό παρασκεύασμα να εξετάζεται λεπτομερώς [2].

Κίνδυνος αιμορραγίας

Η ΚΒ αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα μετεγχειρητικής αιμορραγίας στη χειρουργική του θυροειδούς αδένα. Η πιθανώς θανατηφόρος αυτή επιπλοκή συνήθως γίνεται αντιληπτή τις πρώτες ώρες μετεγχειρητικά και πολλές φορές σχετίζεται με ισχυρό βήχα κατά ή αμέσως μετά την αποσωλήνωση από την αναισθησία ή/και με απότομη αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Στη ΚΒ δημιουργείται ένα επιπλέον δίκτυο αρτηριδίων και φλεβιδίων για να ανταποκριθεί στις αυξημένες ανάγκες του υπερμεγέθους αδένα, αλλά επίσης καταγράφεται μεγέθυνση των επίσημων αγγείων για τον ίδιο λόγο. Τεχνικά φαίνεται να είναι σημαντική η προσεκτική απολίνωση των κάτω θυροειδικών φλεβών, ιδίως όταν έχουν μετατοπιστεί στο μεσοθωράκιο, διότι τείνουν να υποχωρούν μέσα στο θώρακα αμέσως μετά την απολίνωση και πιθανή χαλάρωση της απολίνωσης δυνατόν να προκαλέσει μεγάλη και δύσκολα αντιμετωπίσιμη αιμορραγία. Συχνά χρησιμοποιούνται ευρείες παροχετεύσεις, οι οποίες μπορεί να παραμείνουν για κάποιες μέρες για να παρακολουθείται η περίπτωση αιμορραγίας και να την αναδείξουν άμεσα πριν απειληθεί η ζωή του ασθενούς [30, 31]. Επιπλέον, σύγχρονα αιμοστατικά υλικά, αλλά ιδιαίτερα η χρήση σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού παρασκευής ιστών με χρήση υπερήχων (Harmonic Scalpel) ή εξοπλισμός αιμόστασης με πίεση και διέλευση ρεύματος (LigaSure) φαίνεται να μειώνουν τον κίνδυνο [32].

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΤΕΧΝΙΚΗ

Στην εξαίρεση της ΚΒ η γενικά αποδεκτή προσέγγιση είναι η ολική θυρεοειδεκτομή. Στη σπάνια περίπτωση που μόνο ο ένας λοβός έχει διογκωθεί, και αφού επιβεβαιωθεί ότι ο έτερος λοβός είναι φυσιολογικός, η ημιθυρεοειδεκτομή μπορεί να αποτελέσει επιλογή, αφού ενέχει λιγότερο κίνδυνο και είναι τεχνικά ευκολότερη, λαμβάνοντας όμως υπόψιν την πιθανότητα υποτροπής της νόσου και τον αυξημένο κίνδυνο μιας επανεγχείρησης. Με προσεκτικούς χειρισμούς επί του τραχηλικού τμήματος της βρογχοκήλης μπορεί να ασκηθεί έλξη για μεταφορά του ενδοθωρακικού τμήματος εντός του τραχήλου, εφόσον αυτό είναι εφικτό. Ωστόσο, αυτός ο χειρισμός αν επιτευχθεί, περιορίζει ακόμα περισσότερο το ήδη στενό χειρουργικό πεδίο. Αρκετοί χειρουργοί περιγράφουν την πρόωρη διατομή του ισθμού και ίσως την εκτομή πρώτα του μικρότερου λοβού, ώστε να αυξηθεί ο διαθέσιμος χώρος για εισαγωγή εργαλείων και χειρισμούς [5].

Ο ενδοκάψιος τεμαχισμός του θυρεοειδικού ιστού και η αναρρόφησή του, ώστε να μειωθεί ο όγκος της βρογχοκήλης έχει περιγραφεί από το 1920, τεχνική όμως που καταστρέφει το παρέγχυμα του ιστολογικού παρασκευάσματος [2]. Ο Proye το 1981 περιέγραψε την αρχική κινητοποίηση του άνω πόλου των λοβών, τη λύση των συμφύσεων με την τραχεία και την πρόωρη διαίρεση του ισθμού, ώστε να μπορεί να μετακινηθεί ο κάτω πόλος κάθε λοβού εκτός του μεσοθωράκιου, με αναγνώριση και προστασία του ΠΛΝ [33]. Επιπλέον, η τεχνική που περιγράφει τη συρταροειδή έλξη της βρογχοκήλης εκτός του μεσοθωρακίου με αμφίχειρη σύλληψή της δια

του τραχήλου αποτελεί επίσης δημοφιλή επιλογή [2]. Όλοι αυτοί οι χειρισμοί και τεχνικές αποσκοπούν στην τελική εξαίρεση της ΚΒ διά του τραχήλου, όμως το κρίσιμο ερώτημα είναι πότε τελικά όλα αυτά δεν επαρκούν και απαιτείται στερνοτομή, η οποία περιπλέκει και δυσκολεύει την επέμβαση.

Ανατομικά-ακτινολογικά ευρήματα που συνηγορούν υπέρ στερνοτομής

Τέσσερις φαίνεται να είναι οι σημαντικές ανατομικές δομές που πρέπει να εξετασθούν λεπτομερώς με CT ή MRI προκειμένου να αποφασισθεί προεγχειρητικά η διενέργεια στερνοτομής: η τρόπιδα της τραχείας, το αορτικό τόξο, ο υπεζωκότας και ο οισοφάγος [2, 5]. Η επαφή με την τρόπιδα αποτελεί εξαιρετικά χαμηλή επέκταση της ΚΒ, η οποία μπορεί να απειλήσει τη διατήρηση του αεραγωγού, οπότε αποτελεί ένδειξη στερνοτομής [34]. Η εμπλοκή του αορτικού τόξου είναι παρόμοια ένδειξη, λαμβάνοντας επιπλέον υπόψιν ότι το μεγάλο αυτό αγγείο είναι λιγότερο κινητό από το τραχειοβρογχικό σύμπλεγμα [35]. Επαφή με τον υπεζωκότα, ιδιαίτερα όπισθεν της τραχείας, πιθανώς να καθιστά επισφαλή την προσπάθεια παρασκευής της ΚΒ, οπότε απαιτείται στερνοτομή, όπως και όταν παρατηρούνται αποφρακτικά φαινόμενα στην κάτω κοίλη φλέβα. Επίσης, μπορεί να απαιτηθεί αδρανοποίηση ενός πνεύμονα μέσω επιλεκτικού αερισμού, για να αποφευχθεί ιατρογενής τραυματισμός, όπως πνευμοθώρακας. Τέλος, η ανίχνευση του οισοφάγου σε επαφή με την ΚΒ κάτωθεν του τραχήλου σημαίνει νόσο στο οπίσθιο

μεσοθωράκιο, η οποία δεν αντιμετωπίζεται δια του τραχήλου [2, 36].

Μορφολογικά χαρακτηριστικά που συνηγορούν υπέρ στερνοτομής

Το μέγεθος της ΚΒ είναι ανεξάρτητος παράγοντας για προσφυγή σε στερνοτομή, με τη μάζα των 260g να αποτελεί το κρίσιμο όριο [34]. Επιπλέον, η μέτρηση του όγκου της ΚΒ με τρισδιάστατη ανασύνθεση σε CT απεικόνιση είναι αρκετά ακριβής συγκρινόμενη με τον πραγματικό όγκο του χειρουργικού παρασκευάσματος [37]. Παρομοίως, το σχήμα της ΚΒ επηρεάζει τη δυνατότητα εξαίρεσής με τραχηλική τομή. Η διόγκωση σε στεφανιαίο και οβελιαίο επίπεδο, καθώς η βρογχοκήλη επεκτείνεται ουραίως, προκαλεί ερωτηματικά για την προσπέλαση. Ιδιαίτερα το σχήμα «παγόβουνου», υπονοεί τη δυσκολία έλξης της ΚΒ δια του τραχήλου από τη στενή κορυφή της, την επικίνδυνη λύση συμφύσεων της βάσης από ενδοθωρακικές δομές και γενικά το άβολο σχήμα για μετακίνηση της ογκώδους βρογχοκήλης, ώστε να εξέλθει δια της τραχηλικής τομής [5]. Οι Flati και συν. αναφέρουν ότι σε περίπτωση που > 70% του όγκου της ΚΒ βρίσκεται κάτωθεν του άνω θωρακικού στομίου, τότε η στερνοτομή είναι απαραίτητη [38].

Βεβαίως, ο διαχωρισμός του στέρνου σε μια καλοήγη νόσο του τραχήλου αυξάνει τη νοσηρότητα. Επιπλοκές είναι η λοίμωξη του χειρουργικού τραύματος, διαπύηση, αστάθεια του στέρνου και καρδιακή αρρυθμία. Ακόμα, η χειρουργική ανοιχτού θώρακα μπορεί να προκαλέσει κάκωση των έσω θωρακικών

αγγείων και κάκωση έλξης του βραχιονίου πλέγματος [2].

Ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές μπορεί να συμβάλουν στην αποφυγή της στερνοτομής. Η μεσοθωρακοσκόπηση δια του τραχήλου επιτρέπει απολίνωση ενδοθωρακικών αγγειακών κλάδων με μεταλλικούς αγκυτήρες (clips) ή διαθερμία. Προσφέρει πρόσβαση στο θώρακα δια του τραχήλου για παρατήρηση, παρασκευή ιστών, αιμόσταση, έλεγχο μικρής ή μέτριας αιμορραγίας. Δια του θωρακοσκοπίου μπορεί να ελεγχθεί η τρόπιδα της τραχείας, το αορτικό τόξο και η άνω κοίλη φλέβα. Επιπλοκές μπορεί να είναι η αιμορραγία που θα απαιτήσει στερνοτομή, κάκωση του ΠΛΝ και κάκωση του θωρακικού πόρου [39, 40]. Σε επιλεγμένες περιπτώσεις, η πρόσθια μεσοθωρακοσκόπηση (τεχνική Chamberlain) δυνατό να συμβάλει στην εξαίρεση της ΚΒ δια του τραχήλου. Απαιτείται η εξαίρεση του χόνδρου της αριστερής δευτέρας πλευράς για την είσοδο του ενδοσκοπίου και την πρόσβαση στο αορτοπνευμονικό παράθυρο. Επιπλοκές είναι η κάκωση των έσω θωρακικών αγγείων, κάκωση του υπεζωκότα και αιμορραγία [41]. Η θωρακοσκοπική χειρουργική για την εξαίρεση ΚΒ έχει επίσης εφαρμοσθεί με είσοδο πολλαπλών εργαλείων από μεσοπλεύρια διαστήματα, ώστε να αποφευχθεί η στερνοτομή, παράλληλα με τραχηλική τομή. Αναφέρεται ποσοστό μετατροπής σε ανοιχτή θωρακική επέμβαση περίπου 8% σε εξειδικευμένα κέντρα [42, 43].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η θεραπεία της ΚΒ απαιτεί χειρουργική εξαίρεση, η οποία όμως είναι συχνά μια πρόκληση για το χειρουργό ενδοκρινών αδένων. Επομένως, απαιτείται προσεκτικός προεγχειρητικός έλεγχος, απεικόνιση με CT ή MRI και συνεργασία με ενδοκρινολόγο, έμπειρο απεικονιστή, αναισθησιολόγο και πιθανώς χειρουργό θώρακος. Συνήθως η εξαίρεση της ΚΒ επιτυγχάνεται δια του τραχήλου, όμως αρκετές περιπτώσεις ή διεγχειρητικές επιπλοκές μπορεί να επιβάλουν την πρόσβαση στο θώρακα με στερνοτομή, αυξάνοντας έτσι τη νοσηρότητα και θνητότητα. Για την πρόβλεψη μιας τέτοιας εξέλιξης πρέπει

να εκτιμώνται λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά του ασθενούς, καθώς και ανατομικές και μορφολογικές ιδιότητες της ΚΒ. Ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές προσπαθούν να μειώσουν τα ποσοστά διενέργειας ή να υποκαταστήσουν τη στερνοτομή, όμως αυτές εφαρμόζονται σε εξειδικευμένα κέντρα από εκπαιδευμένους χειρουργούς και σε επλεγμένους ασθενείς με μεγάλο οικονομικό κόστος. Απαιτούνται επιπλέον μελέτες και έρευνα για την εξέλιξη νέων τεχνικών, όπως της ρομποτικής θυρεοειδεκτομής και για την απάντηση ερωτημάτων όπως της συντηρητικής θεραπείας της ΚΒ ή της προφυλακτικής εξαίρεσής της όταν είναι σε μικρότερο μέγεθος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Shaha AR. Substernal goiter: what is in a definition? *Surgery*. 2010;147(2):239-240.
2. Hanson MA, Shaha AR, Wu JX. Surgical approach to the substernal goiter. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2019;33(4):101312.
3. Rios A, Rodriguez JM, Balsalobre MD, Tebar FJ, Parrilla P. The value of various definitions of intrathoracic goiter for predicting intra-operative and postoperative complications. *Surgery*. 2010;147(2):233-238.
4. Katlic MR, Wang CA, Grillo HC. Substernal goiter. *Ann Thorac Surg*. 1985;39(4):391-399.
5. Simo R, Nixon IJ, Vander Poorten V, Quer M, Shaha AR, Sanabria A, et al. Surgical management of intrathoracic goitres. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276(2):305-314.
6. Marcelino M, Nobre E, Conceicao J, Lopes L, Vilar H, de Castro JJ. Superior vena cava syndrome and substernal goiter. *Thyroid*. 2010;20(2):235-236.
7. Drivas I, Mansberg R, Roberts JM, Kean AM. Massive intrathoracic toxic multinodular goiter treated with radioiodine. *Clin Nucl Med*. 2003;28(2):138-139.
8. Hegedus L, Bonnema SJ. Approach to management of the patient with primary or secondary intrathoracic goiter. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(12):5155-5162.

9. Tasche KK, Dorneden AM, Swift WM, Boyd NH, Shonka DC, Pagedar NA. Airway Management in Substernal Goiter Surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2021;34894211014794.
10. Chiang PL, Lin WC, Chen HL, Luo SD, Chen MH, Chen WC, et al. Efficacy and safety of single-session radiofrequency ablation for intrathoracic goiter: preliminary results and short-term evaluation. *Int J Hyperthermia*. 2021;38(1):976-984.
11. Landerholm K, Jarhult J. Should asymptomatic retrosternal goitre be left untreated? A prospective single-centre study. *Scand J Surg*. 2015;104(2):92-95.
12. Chen AY, Bernet VJ, Carty SE, Davies TF, Ganly I, Inabnet WB, 3rd, et al. American Thyroid Association statement on optimal surgical management of goiter. *Thyroid*. 2014;24(2):181-189.
13. Stang MT, Armstrong MJ, Ogilvie JB, Yip L, McCoy KL, Faber CN, et al. Positional dyspnea and tracheal compression as indications for goiter resection. *Arch Surg*. 2012;147(7):621-626.
14. Roman BR, Randolph GW, Kamani D. Conventional Thyroidectomy in the Treatment of Primary Thyroid Cancer. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2019;48(1):125-141.
15. Sinclair CF, Bumpous JM, Haugen BR, Chala A, Meltzer D, Miller BS, et al. Laryngeal examination in thyroid and parathyroid surgery: An American Head and Neck Society consensus statement: AHNS Consensus Statement. *Head Neck*. 2016;38(6):811-819.
16. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016;26(1):1-133.
17. Yeh MW, Bauer AJ, Bernet VA, Ferris RL, Loevner LA, Mandel SJ, et al. American Thyroid Association statement on preoperative imaging for thyroid cancer surgery. *Thyroid*. 2015;25(1):3-14.
18. Grainger J, Saravanappa N, D'Souza A, Wilcock D, Wilson PS. The surgical approach to retrosternal goiters: the role of computerized tomography. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132(6):849-851.
19. Yano T, Okada T, Sato H, Tomioka R, Tsukahara K. Preoperative Evaluation of Substernal Goiter by Computed Tomography in the Extended Neck Position. *Case Rep Oncol*. 2021;14(3):1353-1358.
20. Vaiman M, Bekerman I. Anatomical approach to surgery for intrathoracic goiter. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(2):1029-1034.
21. Testini M, Gurrado A, Bellantone R, Brazzarola P, Cortese R, De Toma G, et al. Recurrent laryngeal nerve palsy and substernal goiter. An Italian multicenter study. *J Visc Surg*. 2014;151(3):183-189.
22. Dralle H, Sekulla C, Haerting J, Timmermann W, Neumann HJ, Kruse E, et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery*. 2004;136(6):1310-1322.

23. Shindo M, Chheda NN. Incidence of vocal cord paralysis with and without recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;133(5):481-485.
24. Chan WF, Lang BH, Lo CY. The role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: a comparative study on 1000 nerves at risk. *Surgery.* 2006;140(6):866-872; discussion 72-73.
25. Terris DJ, Chaung K, Duke WS. Continuous Vagal Nerve Monitoring is Dangerous and Should not Routinely be Done During Thyroid Surgery. *World J Surg.* 2015;39(10):2471-2476.
26. Dionigi G, Chiang FY, Dralle H, Boni L, Rausei S, Rovera F, et al. Safety of neural monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg.* 2013;11 Suppl 1:S120-126.
27. Lennquist S, Cahlin C, Smeds S. The superior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Surgery.* 1987;102(6):999-1008.
28. Naidoo D, Boon JM, Mieny CJ, Becker PJ, van Schoor AN. Relation of the external branch of the superior laryngeal nerve to the superior pole of the thyroid gland: an anatomical study. *Clin Anat.* 2007;20(5):516-520.
29. Sands NB, Payne RJ, Cote V, Hier MP, Black MJ, Tamilia M. Female gender as a risk factor for transient post-thyroidectomy hypocalcemia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;145(4):561-564.
30. Samona S, Hagglund K, Edhayan E. Case cohort study of risk factors for post-thyroidectomy hemorrhage. *Am J Surg.* 2016;211(3):537-540.
31. Liu J, Sun W, Dong W, Wang Z, Zhang P, Zhang T, et al. Risk factors for post-thyroidectomy haemorrhage: a meta-analysis. *Eur J Endocrinol.* 2017;176(5):591-602.
32. Smith RB, Coughlin A. Thyroidectomy Hemostasis. *Otolaryngol Clin North Am.* 2016;49(3):727-748.
33. Proye C, Lagache G. Les goiters plongeant. Considerations Anatomocliniques et Chirurgicales. *Societe de Chirurgie de Lyon.* 1981:19-24.
34. Sancho JJ, Kraimps JL, Sanchez-Blanco JM, Larrad A, Rodriguez JM, Gil P, et al. Increased mortality and morbidity associated with thyroidectomy for intrathoracic goiters reaching the carina tracheae. *Arch Surg.* 2006;141(1):82-85.
35. Huins CT, Georgalas C, Mehrzad H, Tolley NS. A new classification system for retrosternal goitre based on a systematic review of its complications and management. *Int J Surg.* 2008;6(1):71-76.
36. Coskun A, Yildirim M, Erkan N. Substernal goiter: when is a sternotomy required? *Int Surg.* 2014;99(4):419-425.
37. Lee SJ, Chong S, Kang KH, Hur J, Hong BW, Kim HJ, et al. Semiautomated thyroid volumetry using 3D CT: prospective comparison with measurements obtained using 2D ultrasound, 2D CT, and water displacement method of specimen. *AJR.* 2014;203(5):W525-532.
38. Flati G, De Giacomo T, Porowska B, Flati D, Gaj F, Talarico C, et al. Surgical management of substernal goitres. When is sternotomy inevitable? *Clin Ter.* 2005;156(5):191-195.

39. Migliore M, Costanzo M, Cannizzaro MA. Cervico-mediastinal goiter: is telescopic exploration of the mediastinum (video mediastinoscopy) useful? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(3):439-440.
40. Vlastarakos PV, Trinidad A, Jaberoo MC, Mochloulis G. A limited thoracocervical approach for accessing the anterior mediastinum in retrosternal goiters: Surgical technique and implications for the management of head and neck emergencies. *Ear Nose Throat J.* 2016;95(3):E39-43.
41. Rathinam S, Davies B, Khalil-Marzouk JF. Marzouk's procedure: a novel combined cervical and anterior mediastinotomy technique to avoid median sternotomy for difficult retrosternal thyroidectomy. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(2):759-760.
42. Gupta P, Lau KK, Rizvi I, Rathinam S, Waller DA. Video assisted thoracoscopic thyroidectomy for retrosternal goitre. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014;96(8):606-608.
43. Nesti C, Wohlfarth B, Borbely YM, Kaderli RM. Case Report: Modified Thoracoscopic-Assisted Cervical Resection for Retrosternal Goiter. *Front Surg.* 2021;8:695963.

REVIEW

Specific issues in the therapeutic approach of substernal goiter

K.A. Paschos, M. Karanikas, N. Malkidou, A. Fiska

Master's Degree Program "Clinical-Surgical Anatomy", Laboratory of Anatomy, Medical School, Democritus University of Thrace, Greece

ABSTRACT

The surgical approach of substernal goiter (SSG) may be technically demanding. The intrathoracic extension brings the thyroid gland (TG) in close relation with vital intrathoracic structures, disturbing normal anatomy. The successful surgical removal of a goiter requires proper preoperative planning with computerized tomography (CT) or Magnetic Resonance Imaging (MRI).

Material and Methods: The English medical literature published in "PubMed" database from 2010-2021 was investigated, using the terms "substernal goiter" and "retrosternal goiter". From 294 articles that were received, 17 were further studied, while some additional ones from the references of these 17 were also included, which presented anatomical data or specific clinical and laboratory information.

Results: SCG is usually removed through a cervical incision, although difficult cases may require transthoracic approach through a sternotomy. The latter permits the control of the disease in the thorax, broadens the surgical field although it increases operative and postoperative complications. Anatomical and morphological features of SCG may determine the potential need for an extracervical approach, which should be carefully prepared preoperatively, in cooperation with radiologists, anesthetists and thoracic surgeons. Contemporary techniques, such as mediastinoscopy may be employed as part of an extracervical approach instead of sternotomy, although further studies and experience are needed.

Conclusions: SCG remains a challenge for endocrine surgery, even in specialized high volume centers. Sternotomy may constitute a reliable and necessary extracervical approach, but is also associated with higher complications. Evolution of radiological imaging and endoscopic surgical techniques which aid the better and more secure thoracic access limit sternotomy indications. The latter should be nominated preoperatively under strict criteria and should be a rare intervention.

Keywords: neck, sternotomy, substernal goiter, thyroid gland

K.A. Paschos, M. Karanikas, N. Malkidou, A. Fiska. Specific issues in the therapeutic approach of substernal goiter. *Scientific Chronicles* 2022; 27(4): 474-489
