3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Υπερτροφία βρογχικών αρτηριών: Σύντομος οδηγός των ανατομικών παραλλαγών, της διαγνωστικής και θεραπευτικής προσέγγισης

Δήμητρα Μποβιάτση, Πλάτωνας Δημόπουλος, Mustafa Al-Khelefawi, Διονύσιος Μυλωνάς, Ραφαέλλα Μαραγκού, Πέτρος Ζαμπάκης, Χριστίνα Καλογεροπούλου

Ακτινολογικό Τμήμα, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

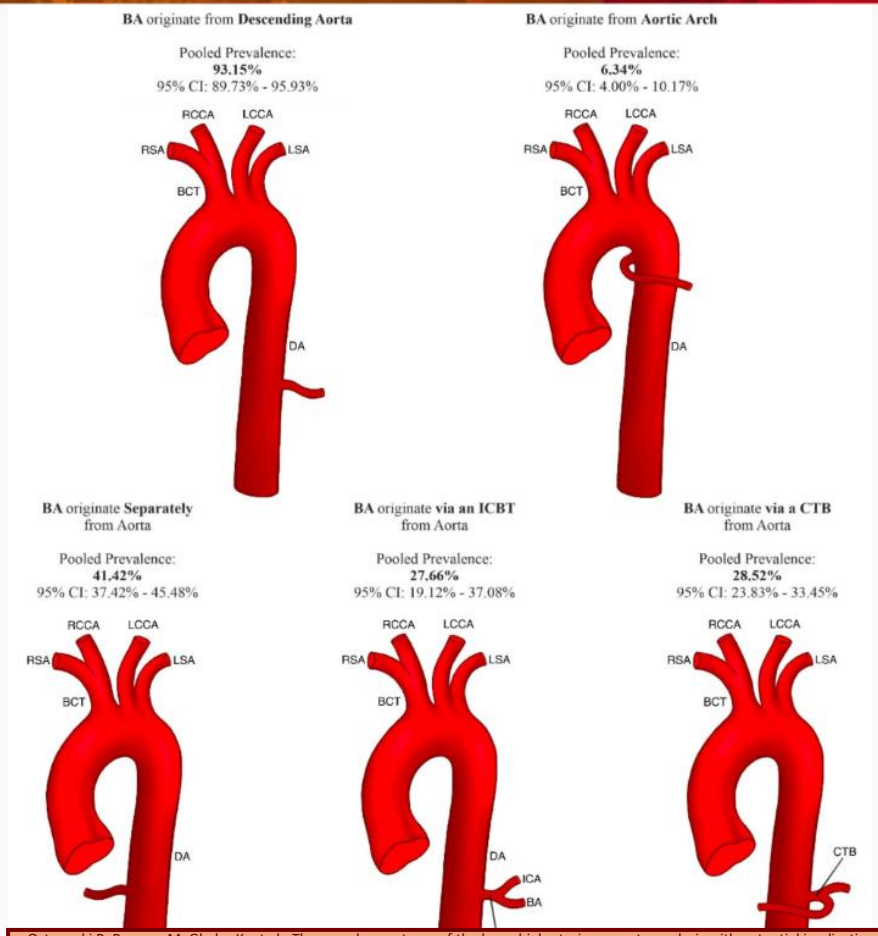
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

- Οι βρογχικές αρτηρίες (ΒΑ) αποτελούν μέρος της συστηματικής κυκλοφορίας. Είναι συνήθως δυσδιάκριτες σε υγιείς ασθενείς.
- Η ρήξη υπερτροφικών ΒΑ αποτελεί το συχνότερο αίτιο μαζικής αιμόπτυσης.
- Χαρακτηρίζονται από ποικιλία ανατομικών παραλλαγών, ως προς τον αριθμό των βρογχικών, την διακλάδωση τους και το επίπεδο της έκφυσης τους.
- **Ορθότοπη έκφυση ΒΑ:** έκφυση απευθείας ή μέσω του κοινού της κλάδου από την κατιούσα θωρακική αορτή στο επίπεδο Θ5-Θ6. **Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, θεωρείται έκτοπη η έκφυση της ΒΑ.**

Σκοπός

- παρουσίαση των ανατομικών παραλλαγών των βρογχικών αρτηριών ως προς την αγγειακή τους προέλευση και το επίπεδο της έκφυσης τους, σε περιπτώσεις υπερτροφίας αυτών
- επισήμανση του ρόλου της αξονικής αγγειογραφίας για την διάγνωση, τον σχεδιασμό της θεραπευτικής αντιμετώπισης και την παρακολούθηση σε ασθενείς με διατεταμένες βρογχικές αρτηρίες



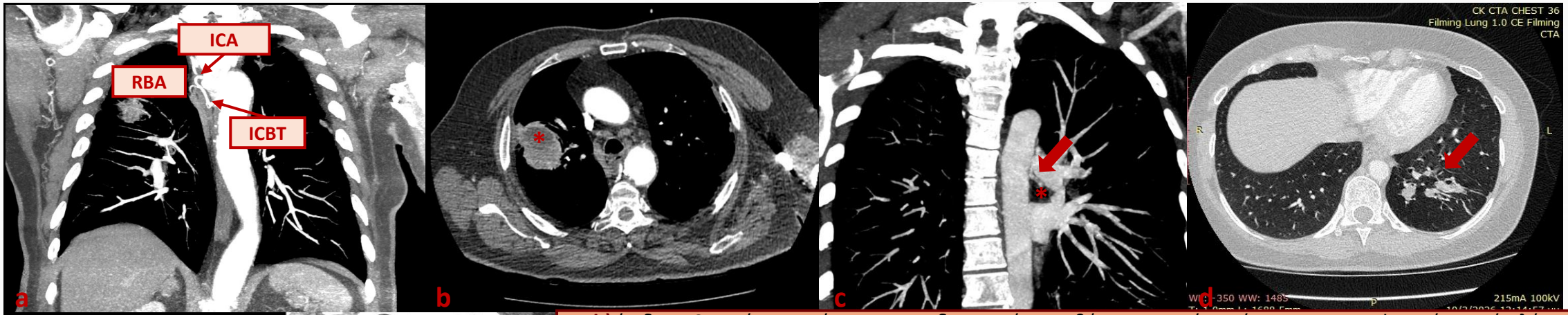
Ostrowski P, Bonczar M, Glądys K, et al.: The complex anatomy of the bronchial arteries: a meta-analysis with potential implications for thoracic surgery and hemoptysis treatment. Sci Rep. 2024,14:30942. 10.1038/s41598-024-81935-5

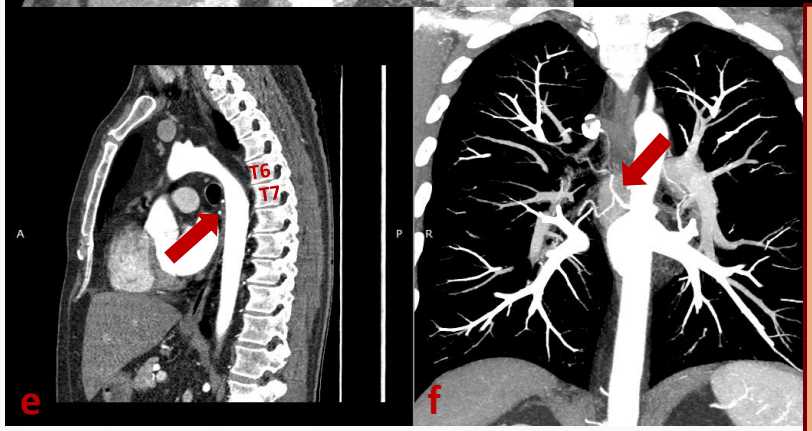
Κριτήρια Υπερτροφίας Βρογχικών Αρτηριών

- Διάμετρος >2 mm κοντά στην έκφυση (είτε απευθείας είτε μέσω κοινού στελέχους), >0.5 mm κοντά στην πύλη
- Διακριτή καθ'όλη την πορεία της από την έκφυση έως την πύλη
- Ελικοειδής πορεία της διατεταμένης βρογχικής αρτηρίας

Μέθοδοι & Υλικά

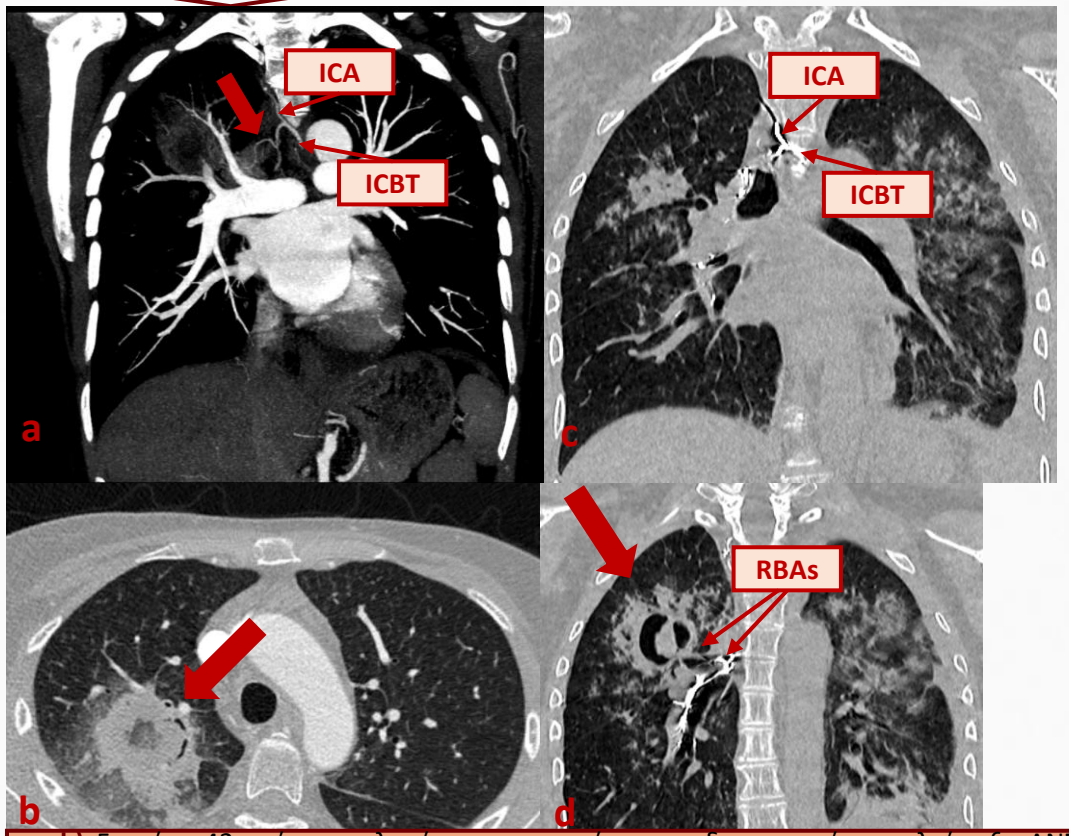
Μελετήθηκαν αναδρομικά περιπτώσεις ασθενών με υπερτροφικές βρογχικές αρτηρίες, οι οποίες αναδείχθηκαν κατά την αξονική αγγειογραφία θωρακικής αορτής σε ασθενείς που προσήλθαν λόγω αιμόπτυσης, κατά το τελευταίο 1,5 έτος. Οι εξετάσεις διενεργήθηκαν σε αξονικό τομογράφο 80 τομών με πάχος αυτών στο 0,5mm κατά τη δυναμική ενδοφλέβια έγχυση σκιαγραφικής ουσίας με ρυθμό τουλάχιστον 3,5ml/sec. Στην πλειονότητα των περιστατικών, διενεργήθηκε εμβολισμός των διατεταμένων βρογχικών αρτηριών, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ακολούθησε επαναληπτικός έλεγχος με αξονική τομογραφία μετά τον εμβολισμό. Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με αλγορίθμους πολυεπίπεδης ανασύνθεσης και προβολής μεγίστης έντασης.





a, b) Άνδρας 84 ετών προσέρχεται αιμοδυναμικά ασταθής με μαζική αιμόπτυση. Σε στεφανιαία τομή ελέγχεται υπερτροφική ΒΑ, η οποία εκφύεται ορθότοπα με κοινό στέλεχος έκφυσης με την σύστοιχη μεσοπλεύριο αρτηρία, από την κατιούσα θωρακική αορτή. Σε εγκάρσια τομή ελέγχεται πρόσθετος ιστός με πυκνότητα μαλακών μορίων και υπόηχο η ενισχυόμενο κέντρο **(αστερίσκος)** – low-grade NSCLC. **c, d)** Γυναίκα 36 ετών στην 21η εβδομάδα κύησης εισήχθη λόγω πολλαπλών επεισοδίων αιμόπτυσης ζωηρού κόκκινου αίματος με γνωστή λοίμωξη κατώτερου ΑΝΣ από 10 ημέρου υπό αντιβιοτική αγωγή. Σε στεφανιαία τομή, αναγνωρίζεται υπερτροφική ΒΑ **(βέλος)** η οποία πορεύεται παράλληλα με τον ΑΡ κύριο βρόγχο **(αστερίσκος).** Σε εγκάρσια τομή σε πνευμονικό παράθυρο, αναγνωρίζονται κιρσοειδείς βρογχιεκτασίες στο οπίσθιο και πλάγιο τμήμα του ΑΚΛ, παρουσία υγρικού περιεχομένου εντός τους **(βέλος). e, f)** Άνδρας 55 ετών προσέρχεται στα ΤΕΠ με αναφερόμενα επεισόδια αιμόπτυσης από μηνών με επιδείνωση τις τελευταίες 5 ημέρες**.** Σε οβελιαία τομή αναδεικνύεται η έκτοπη έκφυση της υπερτροφικής ΔΕ ΒΑ από την κατιούσα θωρακική αορτή από το επίπεδο Θ6-Θ7, ενώ σε στεφανιαία τομή αναδεικνύεται η ελικοειδής πορεία της υπερτροφικής ΒΑ προς τον ΔΕ πνεύμονα.

Αποτελέσματα



a, b) Γυναίκα 42 ετών νοσηλευόμενη με εμπύρετη ουδετεροπενία και λοίμωξη ΑΝΣ ύστερα από μεταμόσχευση μυελού των οστών, επιδεινώνεται με εμφάνιση επεισοδίων αιμόπτυσης. Σε στεφανιαία τομή, ελέγχεται ορθότοπη υπερτροφική ΒΑ με κοινό στέλεχος με σύστοιχη μεσοπλεύριο αρτηρία, η οποία διακλαδίζεται σε 2 υπερτροφικές ΒΑ **(βέλος)**. Σε εγκάρσια τομή ελέγχεται πυκνωτικού τύπου αλλοίωση οποία περιβάλλεται από GGO αλλοιώσεις ενώ διακρίνεται air crescent sign **(βέλος)**. **c, d)** Σε στεφανιαία τομή ελέγχεται η παρουσία εμβολικών υλικών στην πορεία των υπερτροφικών ΒΑ μετά τον εμβολισμό. Δεν αναγνωρίστηκε μετανάστευση αυτών. Σημειώνεται επιδείνωση της ακτινολογικής εικόνας με περαιτέρω κοιλοποίηση της γνωστής βλάβης **(βέλος)**.

Μελετήθηκαν 20 ασθενείς με 26 συνολικά διατεταμένες βρογχικές αρτηρίες (ηλικίας από 30 έως 84 ετών)

Χαρακτηριστικά των υπερτροφικών βρογχικών αρτηριών (ΒΑ)	**Αποτελέσματα**
Αριθμός περιστατικών	20
Φύλο	
Άρρεν	15(75%)
Θήλυ	5(25%)
Κατανομή των υπερτροφικών ΒΑ	
Δεξιά	19(73,08 %)
Αριστερά	7(26,92 %)
Επίπεδο έκφυσης των ΒΑ	
Ορθότοπη (Θ5-Θ6 από την κατιούσα θωρακική αορτή)	21(80,77 %, 15 δεξιές ΒΑ - 4 αριστερές ΒΑ)
Έκτοπη	5(19,23 %, 4 δεξιές ΒΑ - 1 αριστερή ΒΑ)
Αγγειακή προέλευση των ΒΑ	
Κοινό στέλεχος έκφυσης με τη σύστοιχη μεσοπλεύριο αρτηρία	16 (61,54 %, 13 δεξιές ΒΑ - 3 αριστερές ΒΑ)
Κατιούσα θωρακική αορτή	8 (30,77 %, 5 δεξιές ΒΑ - 3 αριστερές ΒΑ)
Αορτικό τόξο	2 (7,69 %, 1 δεξιά ΒΑ - 1 αριστερές ΒΑ)
Κοινή έκφυση υπερτροφικών ΒΑ	3/20 (15%)
Εμβολισμός βρογχικών αρτηριών	17/20, με εμβολισμό αμφοτερόπλευρα σε 2 εξ αυτών

Συμπεράσματα

- Η αιμόπτυση αποτελεί μια επείγουσα και δυνητικά απειλητική για την ζωή κατάσταση, η οποία μπορεί να οφείλεται στην ρήξη διατεταμένων βρογχικών αρτηριών.
- Η **γνώση της ανατομίας** και των **συχνότερων ανατομικών παραλλαγών** των βρογχικών αρτηριών είναι απαραίτητη για την προσέγγιση ενός ασθενή με αιμόπτυση λόγω υπερτροφίας βρογχικών αρτηριών.
- Η **έγκαιρη διάγνωση** και η **ανάδειξη της ανατομίας των υπερτροφικών βρογχικών αρτηριών** με αξονική αγγειογραφία επιτρέπει την άμεση θεραπευτική παρέμβαση.
- Ο **εμβολισμός βρογχικών αρτηριών** είναι η θεραπεία εκλογής για τον έλεγχο μιας σοβαρού βαθμού αιμόπτυσης, με στόχο την αποφυγή περαιτέρω επιπλοκών, όπως εισρόφηση, αιμοδυναμική αστάθεια και θνητότητα.

Βιβλιογραφία

- Bruzzi JF, Rémy-Jardin M, Delhaye D, Teisseire A, Khalil C, Rémy J: Multi-detector row CT of hemoptysis. Radiographics. 2006, 26:3-22. 10.1148/rg.261045726.
- Almeida J, Leal C, Figueiredo L.: Evaluation of the bronchial arteries: normal findings, hypertrophy and embolization in patients with hemoptysis. Insights Imaging. 2020, 19:11:70. 10.1186/s13244-020-00877-4.
- Cauldwell EW, Siekert RG.: The bronchial arteries; an anatomic study of 150 human cadavers. Surg Gynecol Obstet. 1948, 86:395-412.
- Esparza-Hernández CN, Ramírez-González JM, Cuéllar-Lozano RA, et al.: Morphological Analysis of Bronchial Arteries and Variants with Computed Tomography Angiography. Biomed Res Int. 2017;2017:9785896. 10.1155/2017/9785896.
- Yener Ö, Türkvatan A, Yüce G, Yener AÜ.: The normal anatomy and variations of the bronchial arteries: evaluation with multidetector computed tomography. Can Assoc Radiol J. 2015, 66:44-52. 10.1016/j.carj.2014.07.001.
- Battal B, Akgun V, Karaman B, Bozlar U, Tasar M.: Normal anatomical features and variations of bronchial arteries: an analysis with 64-detector-row computed tomographic angiography. J Comput Assist Tomogr. 2011, 35:253-9. 10.1097/RCT.0b013e3182073c27.
- Ostrowski P, Bonczar M, Glądys K, et al.: The complex anatomy of the bronchial arteries: a meta-analysis with potential implications for thoracic surgery and hemoptysis treatment. Sci Rep. 2024,14:30942. 10.1038/s41598-024-81935-5.
- Walker CM, Rosado-de-Christenson ML, Martínez-Jiménez S, Kunin JR, Wible BC: Bronchial arteries: anatomy, function, hypertrophy, and anomalies. Radiographics. 2015, 35:32-49. 10.1148/rg.351140089.
- Clairelyne Dupin Jérémie Hestin Kinan El Husseini, et al.: Bronchial artery hypertrophy is common in lung fibrosis and associated with mutations of telomere-related genes. Eur Respir J 2024, 64: Suppl. 68, PA2436
- Sidhu M, Wieseler K, Burdick TR, Shaw DW.: Bronchial artery embolization for hemoptysis. Semin Intervent Radiol. 2008, 25:310-8. 10.1055/s-0028-1085931.
- Wernovsky G, Bridges N, S. Mandell V, Castaneda A, Perry S.:Enlarged Bronchial Arteries After Early Repair of Transposition of the Great Arteries. J Am Coll Cardiol. 1993, 21:465-70. 10.1016/0735-1097(93)90690-3
- Dohna M, Kühl H, Sutharsan S et al. Bronchial Artery Diameter in Massive Hemoptysis in Cystic Fibrosis. BMC Pulm Med. 2022, 22:424. 10.1186/s12890-022-02233-2
- Gupta A, Sands M, Chauhan NR. Massive hemoptysis in pulmonary infections: bronchial artery embolization. J Thorac Dis. 2018,10(Suppl 28):S3458-64. 10.21037/jtd.2018.06.147.
- Radchenko C, Alraiyes AH, Shojaee S.: A systematic approach to the management of massive hemoptysis. J Thorac Dis. 2017, 9(Suppl 10):S1069-86. 10.21037/jtd.2017.06.41.
- https://epos.myesr.org/poster/esr/esti2019/P-0103
- https://epos.myesr.org/poster/esr/ecr2024/C-10715
- https://publications.ersnet.org/highwire_display/entity_view/node/472235/full