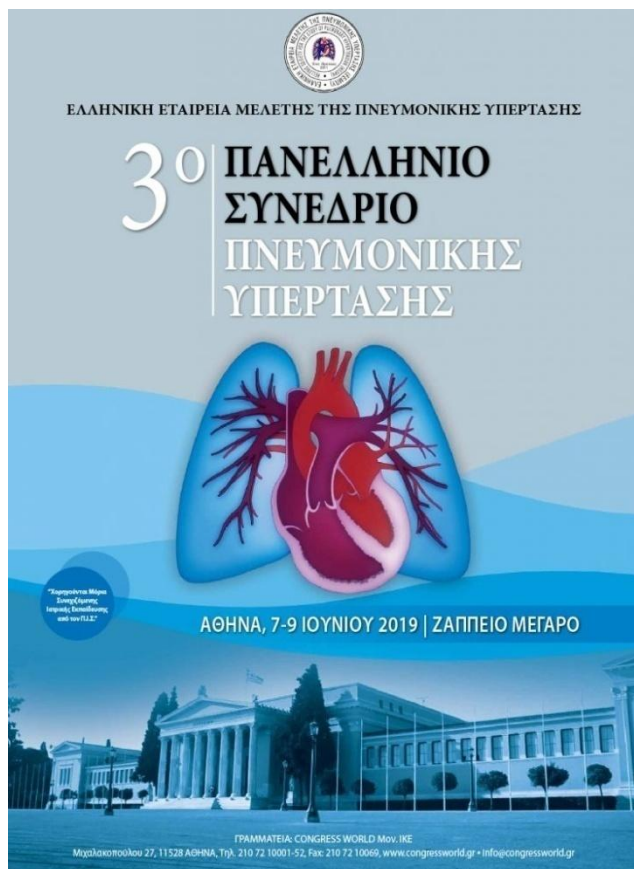


Ο ρόλος του σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης πνευμόνων στη Χρόνια Θρομβοεμβολική Πνευμονική Υπέρταση



Αρμενιάκος Ιωάννης

**ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Ε.Σ.Υ
ΠΥΡ. ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

Γ.Π.Ν «ΑΤΤΙΚΟΝ»

Χαρακτηριστικά σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης

- Εξέταση απλή τεχνικά
- Φθηνή
- Ακίνδυνη
- Χωρίς αντενδείξεις
- Σχετικά σύντομη (10 – 15 min)
- Με μικρή ακτινική επιβάρυνση του ασθενούς

Σπινθηρογράφημα αιμάτωσης πνευμόνων

- Διενεργείται μετά βραδεία (30sec) ενδοφλέβια χορήγηση επισημασμένων με ^{99m}Tc μακροσυγκριμάτων ανθρώπινης λευκωματίνης διαμέτρου 15-100μm, με τον ασθενή κατακεκλιμένο
- *Τα σωματίδια ενσφηνώνονται στα τριχοειδή και τα προτριχοειδικά αρτηριόλια της πνευμονικής κυκλοφορίας αποφράσσοντας παροδικά το 1% της πνευμονικής αγγειακής κοίτης*
- Η διασπορά τους στους πνεύμονες είναι ανάλογη των τοπικών συνθηκών αιμάτωσης

Βασική αρχή για τη σπινθηρογραφική διάγνωση της ΠΕ (V/P mismatch)

- Διατήρηση του αερισμού στα μη αιματούμενα πνευμονικά τμήματα (V/P mismatch)
 - Με την πάροδο του χρόνου και την επανασυράγγωση του θρόμβου το V/P mismatch καθίσταται λιγότερο διακριτό.
 - Ωστόσο δεν είναι παθογνωμονικό ΠΕ
- ❑ Συγγενείς ανωμαλίες της πνευμονικής αρτηρίας, φλεβοαποφρακτική νόσος, αγγεΐτις, Ca πνεύμονα, φυματίωση, λεμφαδενοπάθεια μεσοθωρακίου, μπορεί να προκαλέσουν ανάλογα ελλείμματα

Κλινική σημασία του φυσιολογικού σπινθηρογραφήματος αιμάτωσης

➤ Στην RIORED I 4% των ασθενών με κ.φ. έλεγχο εμφάνισαν + αγγειογραφία. Ωστόσο κανείς από αυτούς δεν ανέπτυξε ΠΕ, σε follow up ενός έτους και χωρίς αγωγή

Άρα αν και ένα κ.φ. σπινθηρογράφημα αιμάτωσης μπορεί να “χάνει” ορισμένα έμβολα τα έμβολα αυτά είναι απίθανο να έχουν κλινική σημασία

☐ *Κατά συνέπεια ασθενείς με φυσιολογικό σπινθηρογράφημα αιμάτωσης, δεν χρειάζονται περαιτέρω έλεγχο, ούτε αντιπηκτική αγωγή*

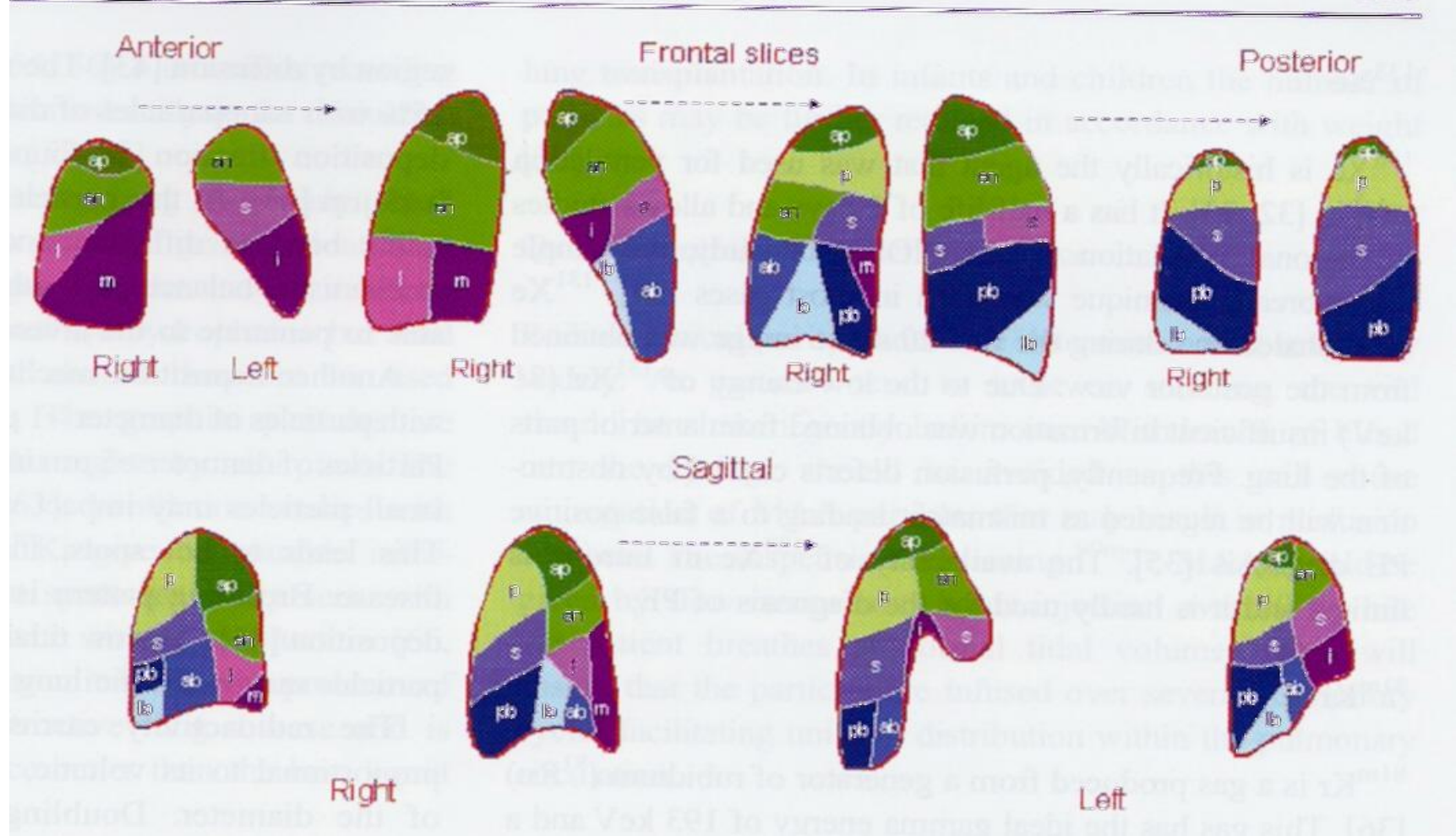
Θετικό για ΠΕ

- V/P mismatch τουλάχιστον ενός πνευμονικού τμήματος ή δύο υποτμηματικών που να αντιστοιχούν στην ανατομία της πνευμονικής κυκλοφορίας

Πνευμονικά τμήματα σε μετωπιαίες τομές από την πρόσθια επιφάνεια προς την οπίσθια και σε οβελιαίες τομές από δεξιά προς τα αριστερά

19) 36:1356-1370

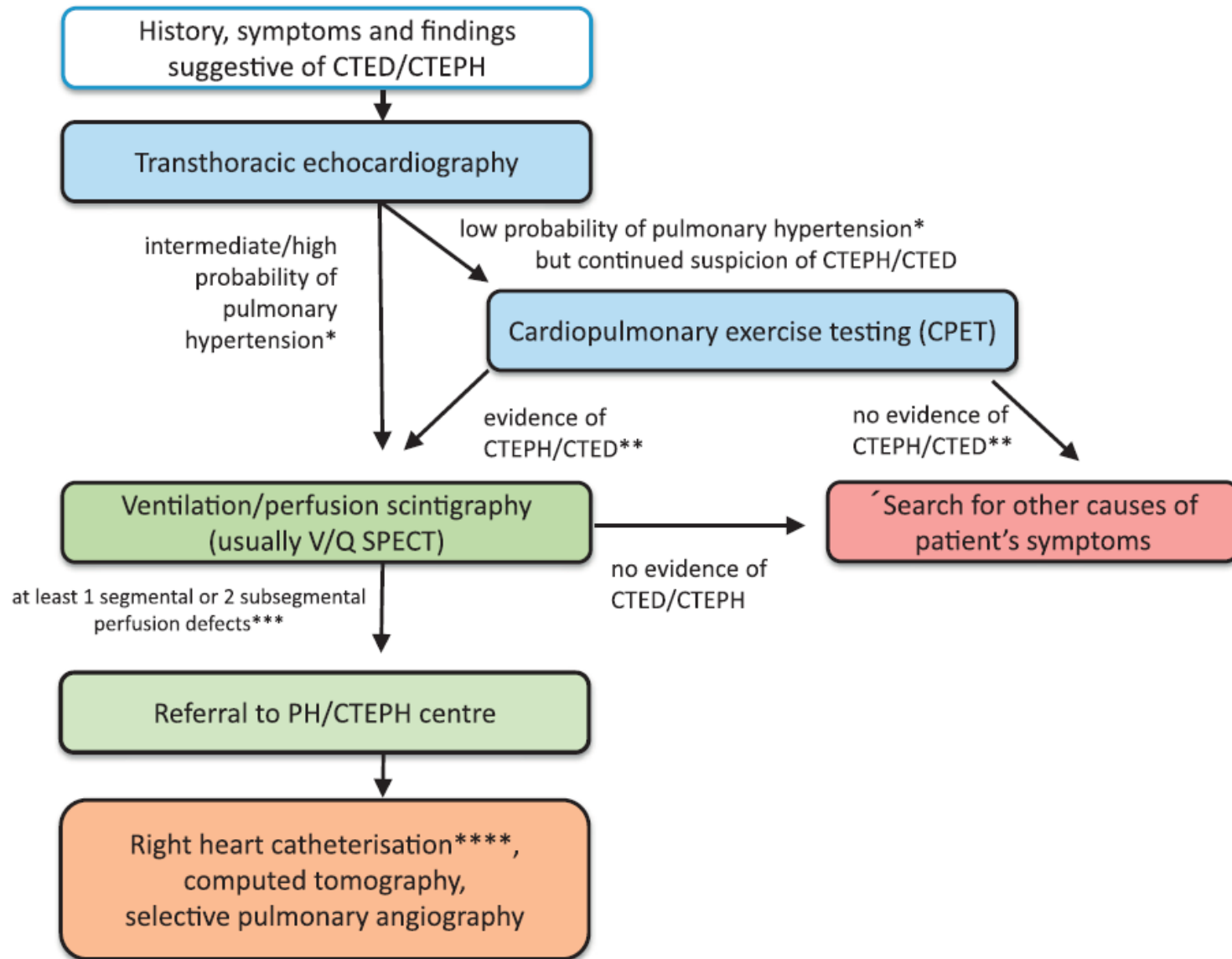
1359



Χρόνια Θρομβοεμβολική νόσος

Πνευμονική Υπέρταση

- Αποτελεί ξεχωριστή κλινική οντότητα
- Το 2-4% περίπου των ασθενών με ΠΕ καταλήγουν σε χρόνια θρομβοεμβολική
- Προκαλεί πνευμονική υπέρταση και δεξιά καρδιακή κάμψη. Η πορεία της είναι προοδευτική και χωρίς αγωγή έχει κακή πρόγνωση
- Η ενδεδειγμένη θεραπεία για τη ΧΘΠΥ είναι η πνευμονική ενδαρτηρεκτομή(ΠΕΑ)
- Ένα σημαντικό ποσοστό ασθενών (20-40%) δεν είναι χειρουργήσιμο



CTEPH: Update Recommendations from the Cologne Consensus Conference 2018

- Στο διαγνωστικό αλγόριθμο για τη ΧΘΠΥ, το σπινθηρογράφημα αερισμού-αιμάτωσης, συνιστάται σε περιπτώσεις ανεξήγητης πνευμονικής υπέρτασης ή σε ασθενείς που έχουν ΠΥ και ιστορικό πνευμονικής εμβολής
- Το φυσιολογικό σπινθηρογράφημα αιμάτωσης αποκλείει τη ΧΘΠΥ
- V/P Scan: Sens 96-97%, Spec 90-95 %

- ❑ Σε ασθενείς που εμφανίζουν πολλαπλά ελλείμματα ή ασαφές σπινθηρογράφημα πρέπει να εφαρμόζονται περαιτέρω απεικονιστικές δοκιμασίες, όπως CT, μαγνητική και πνευμονική αγγειογραφία

- Το σπινθηρογράφημα V/P θα πρέπει να γίνεται σε ασθενείς με ΠΥ για την πιθανότητα θεραπεύσιμης ΧΘΠΥ
- Το σπινθηρογράφημα V/P παραμένει η μέθοδος screening εκλογής για τη ΧΘΠΥ λόγω της μεγαλύτερης ευαισθησίας από την αξονική τομογραφία

Εικόνα του V/P scan στη χρόνια θρομβοεμβολική νόσο

- Η εικόνα του V/P scan είναι εκείνη της υψηλής πιθανότητας για ΠΕ, (πολλαπλά τμηματικά και υποτμηματικά ελλείμματα αιματώσεως με φυσιολογικό αερισμό)
- Δεν σημειώνεται όμως μεταβολή της εικόνας (αποκατάσταση) με την πάροδο του χρόνου

ΧΘΠΥ

2015

ANTERIOR
08:45:02.0

POSTERIOR
09:04:06.0

2016

x1.56

x1.31

ANTERIOR
10:45:28.0

POSTERIOR
10:56:59.0

ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΕΥΣΗΣ ΓΠΝ"ΑΤΤΙΚΟΝ"

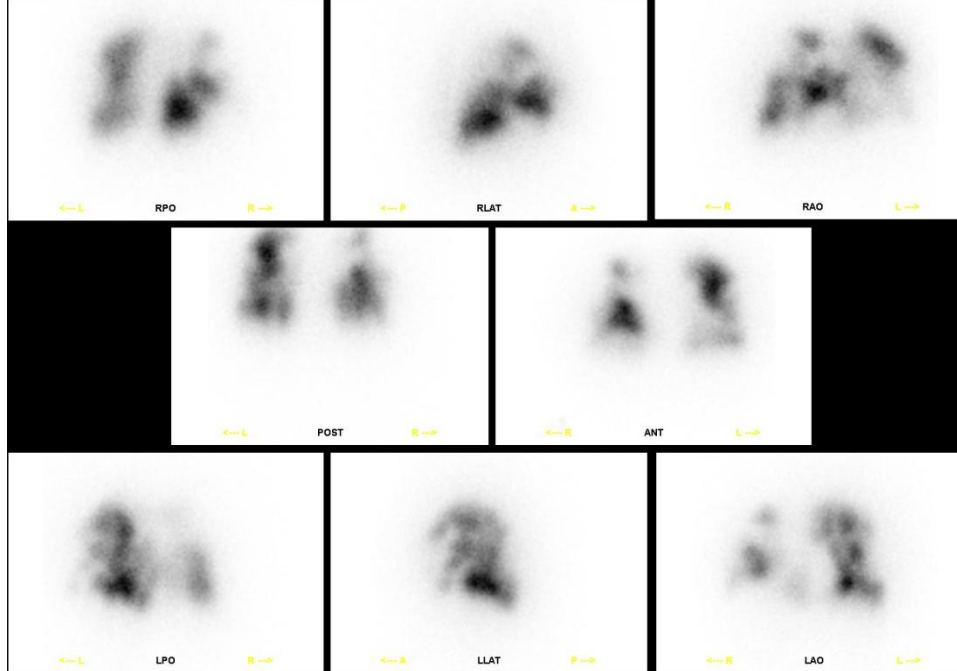
2017

x1.50

x1.06

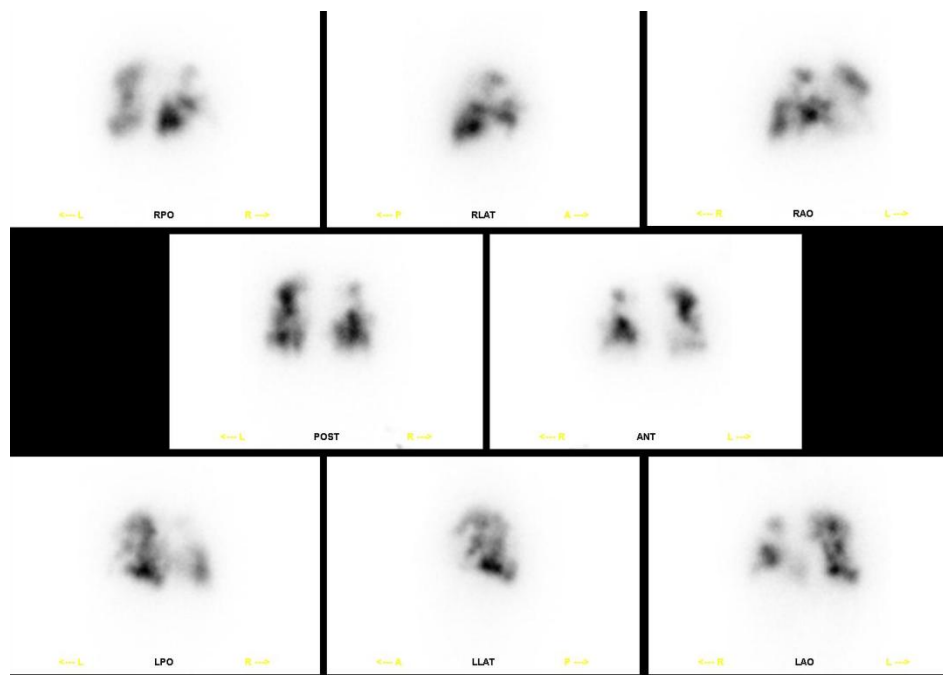
ANTERIOR
13:56:43.0

POSTERIOR
14:07:01.0



2015

ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΠΝ"ΑΤΤΙΚΟΝ"



2016

ΧΘΠΥ(CTEPH)

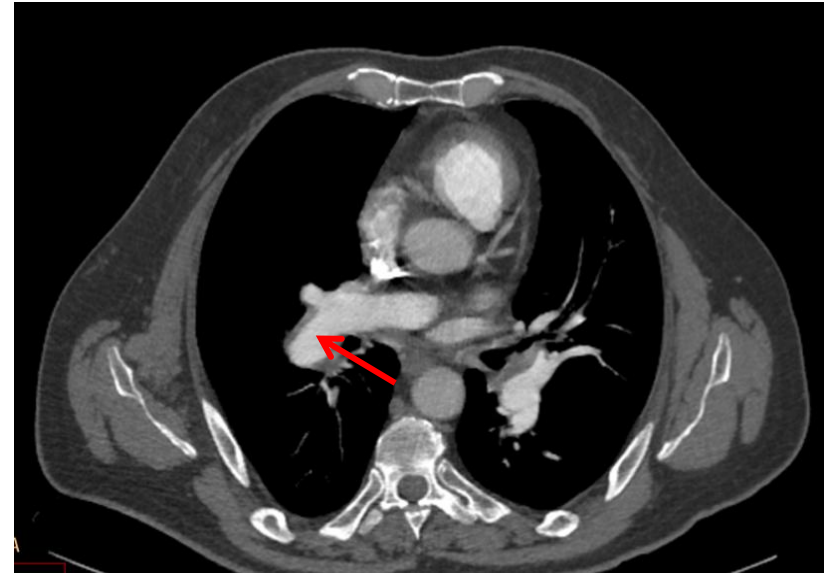
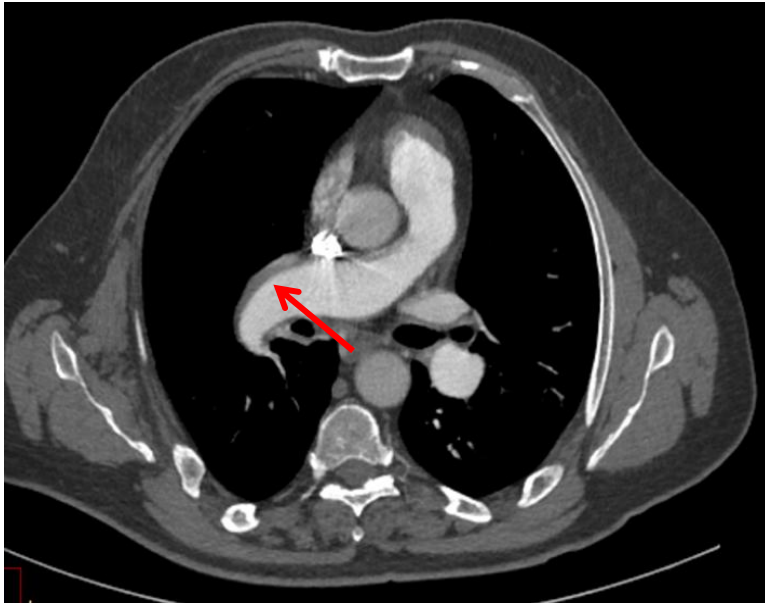
Πνευμονική θρομβοendarτηρεκτομή

- **Ανδρας 62 ετών**
- Ιούνιος 2015: οξεία πνευμονική εμβολή
- Νοέμβριος 2016: Παραπομπή στο Διακλινικό Ιατρείο Πνευμονικής Υπέρτασης του ΠΓΝ “ΑΤΤΙΚΟΝ”, λόγω δύσπνοιας κοπώσεως
- Διαθωρακικό υπερηχογράφημα καρδιάς(ePASP : 90 mmHg
- Στεφανιογραφία :κ.φ.
- CT πνευμονική αγγειογραφία:πολλαπλά ελλείμματα πλήρωσης
- Sc αιμάτωσης πνευμόνων: πολλαπλά αμφοτερόπλευρα ελλείμματα διάχυσης του ρ/φ, κυρίως δεξιά, ως επί ΧΘΠΥ(CTEPH)

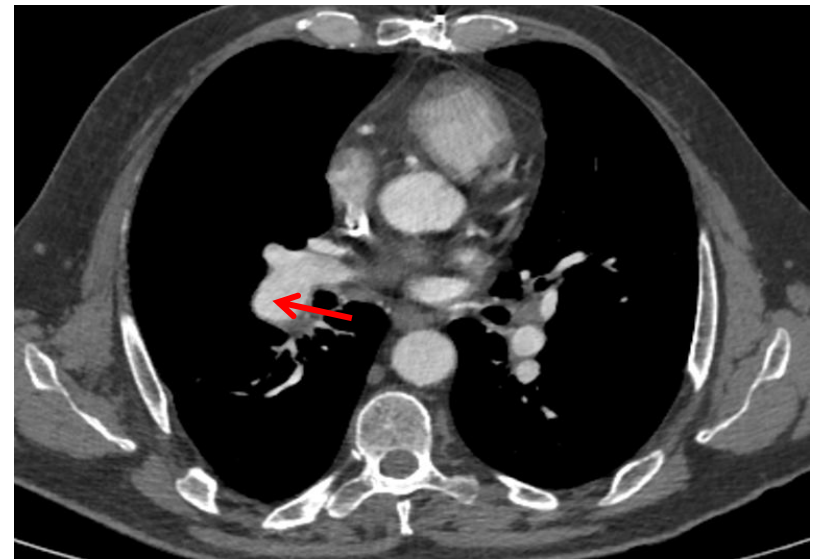
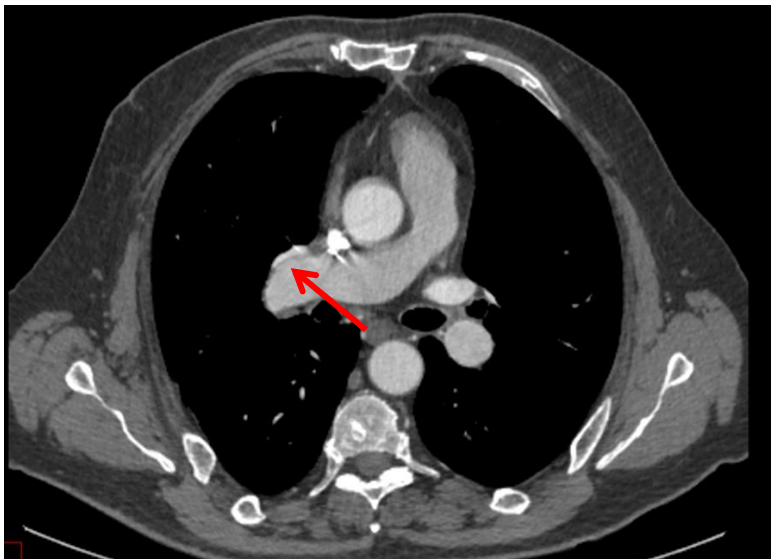
❑ 2017: Πνευμονική θρομβοενδαρτηρεκτομή

Κρίνεται επιτυχής η παρεμβατική αποκατάσταση, λόγω της βελτίωσης της κλινικής εικόνας και των απεικονιστικών ευρημάτων στην CTPA και στο σπινθηρογράφημα αιμάτωσης πνευμόνων

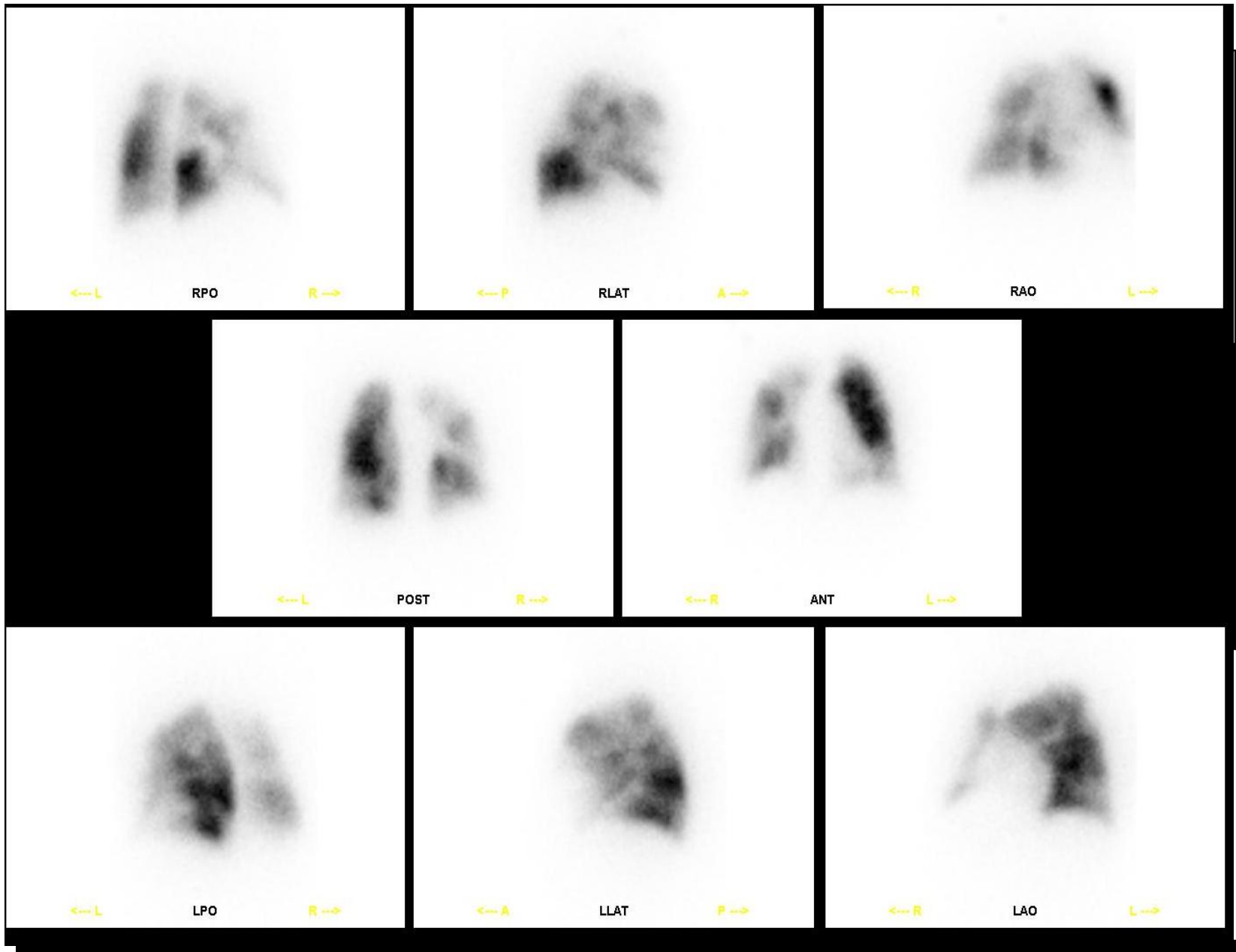
2017 Before PEA



2018 Post PEA

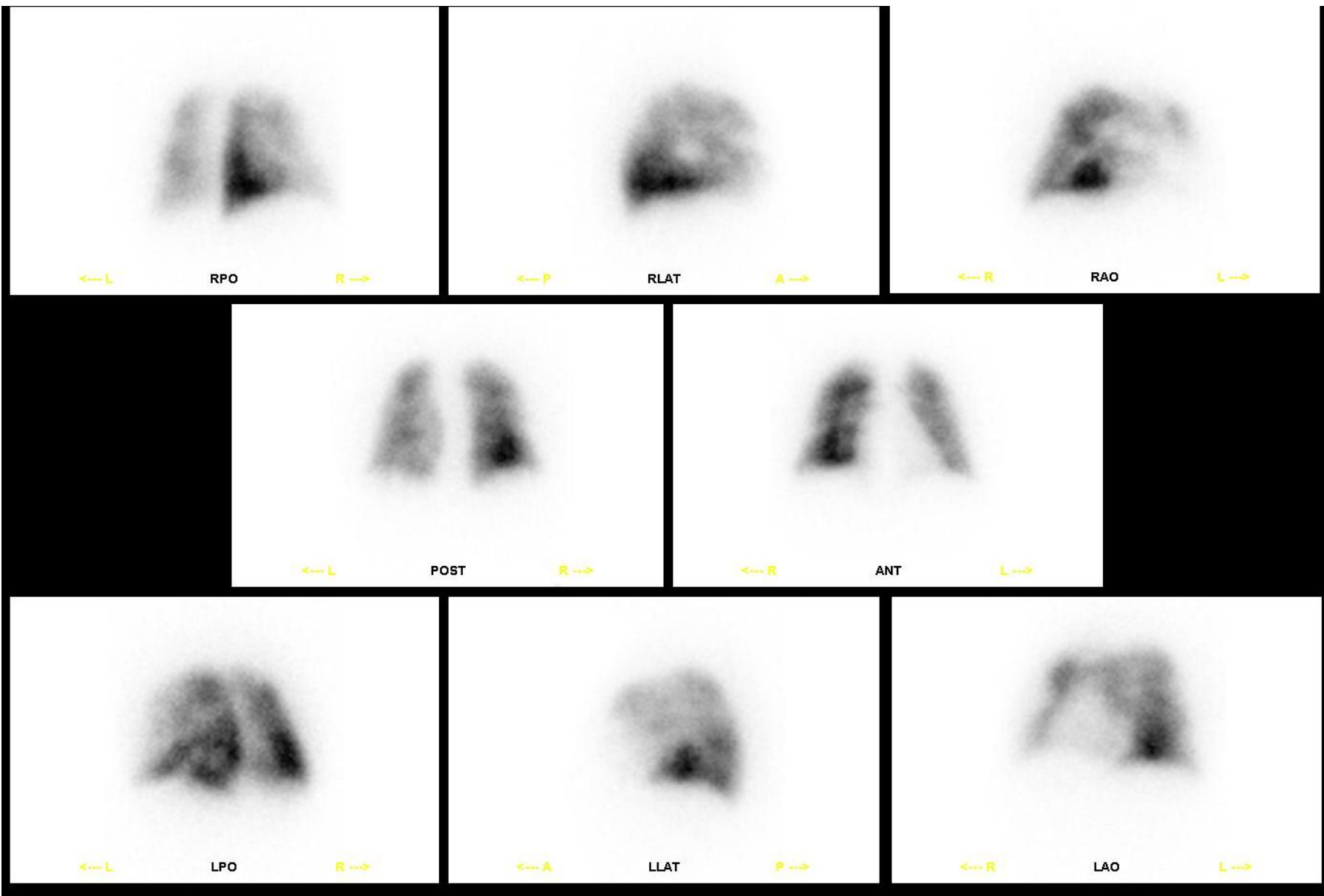


Before PEA



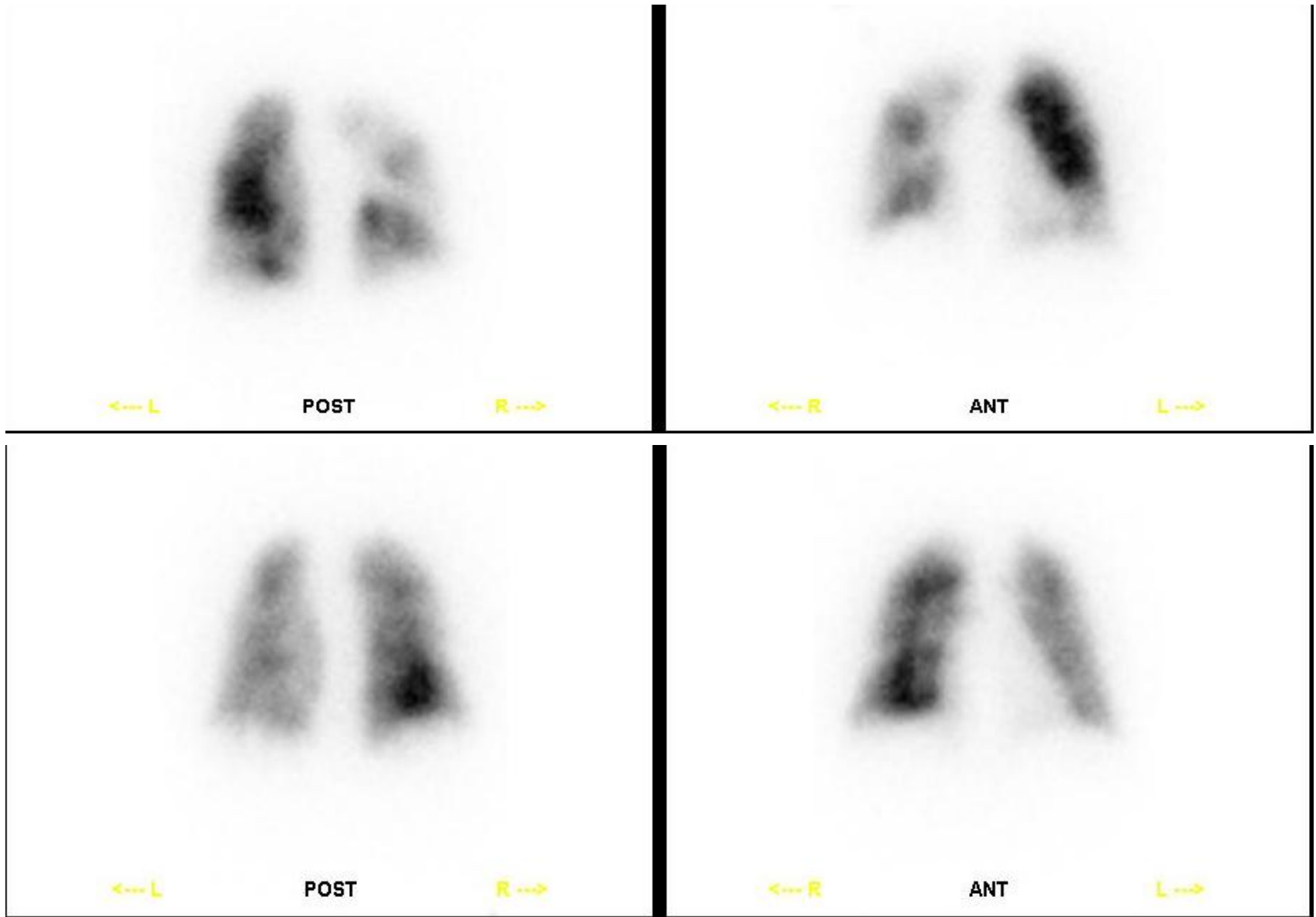
ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΠΝ"ΑΤΤΙΚΟΝ"

Post PEA



ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΠΝ''ΑΤΤΙΚΟΝ''

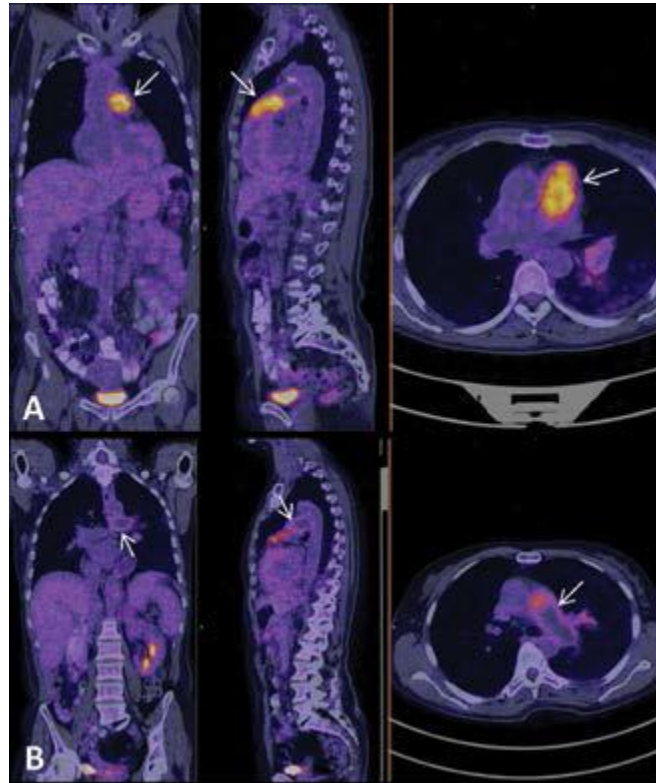
Before and Post PEA



ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΠΝ"ΑΤΤΙΚΟΝ"

Pulmonary artery sarcoma

18-FDG-PET/CT



Συμπέρασμα

Σπινθηρογράφημα αερισμού/αιμάτωσης πνευμόνων

- ❑ ανυπέρβλητη παθοφυσιολογική βάση
- ❑ σημαντική συμβολή τόσο στη διάγνωση και την παρακολούθηση της ΧΘΠΥ, όσο και στην εκτίμηση του θεραπευτικού αποτελέσματος μετά από παρεμβατική αποκατάσταση

Καλό καλοκαίρι



V/P σε εγκυμοσύνη

- Κατά την κύηση (α' τρίμηνο) συνιστάται το σπινθηρογράφημα αιμάτωσης να προηγείται και με μειωμένη δόση.
- ΠΕ αποκλείεται παρουσία φυσιολογικής αιμάτωσης
- Επί παθολογικής αιμάτωσης αλλά μη ενδεικτικής ΠΕ, χορηγείται ηπαρίνη χαμηλού Μ.Β. και ακολουθεί την επομένη το V scan. (πρωτόκολλο 2 ημερών)
- Μετά το α' τρίμηνο μπορεί να εφαρμοσθεί πρωτόκολλο είτε 1 ή 2 ημερών

Βασικά κριτήρια για την ερμηνεία του V/P spect και V/P planar

- Η θεμελιώδης υπόθεση που υπάρχει πίσω από τα κριτήρια είναι το γεγονός ότι σε ασθενείς με κλινική υποψία ΠΕ, η ΠΕ αποτελεί την κύρια αιτία δημιουργίας λοβαίων, τμηματικών ή υποτμηματικών ελλειμμάτων με V/P mismatch

V/P mismatch πρέπει να εμφανίζει τμηματικότητα

- ✓ Ακόμη και 50% ενός πνευμονικού τμήματος με mismatch είναι αρκετό για τη διάγνωση της ΠΕ
- ✓ Κρίσιμο είναι επίσης το σχήμα του ελλείμματος αιμάτωσης, δηλαδή τριγωνικό με τη βάση προς τον υπεζωκότα, που να αντιστοιχεί σε γνωστή τμηματική ή υποτμηματική ανατομία της πνευμονικής κυκλοφορίας

✓ *Miniati et al*

Am J Respir Crit Care Med

Gestalt

- Η ικανότητα του γιατρού που προέρχεται από την εμπειρία του και που του επιτρέπει να μπορεί να ξεχωρίζει ποια από τα ελλείμματα ενός σπινθηρογραφήματος μπορεί ή δεν μπορεί να κρύβουν ΠΕ

Παγίδες στη ερμηνεία του V/P scan

- Παλαιές μη πλήρως αποκατασταθείσες ΠΕ, Ca πνεύμονα, λεμφαδενοπάθεια μεσοθωρακίου, μετακτινική πνευμονίτιδα, καρδιακή κάμψη μπορεί να δώσουν mismatch χωρίς όμως σαφή τμηματικότητα. Πλεονεκτεί V/P spect και 3D εικόνες
- Θρόμβοι αποφράσσοντες μερικώς τα πνευμονικά αγγεία
- Πλήρης έλλειψη απεικόνισης του ενός πνεύμονα με διατήρηση του αερισμού του και με φυσιολογική αιμάτωση του άλλου πνεύμονα σπανίως οφείλεται σε ΠΕ

Κριτήρια παραπομπής ασθενών και εκτίμηση κλινικής πιθανότητας

- ✓ Προδιαθεσικοί παράγοντες (Ωστόσο 26%-47% δεν έχουν γνωστούς προδιαθεσικούς παράγοντες)
- ✓ ΗΚΓ ευρήματα: strain δεξιάς κοιλίας (S1, Q3, T3 RVBBB, δεξιά μετατόπιση του καρδιακού άξονα, πνευμονικά P)
- ✓ Ακτινολογικά ευρήματα: (ατελεκτασία, ανύψωση ημιδιαφράγματος, καρδιομεγαλία, πνευμονικό έμφρακτο, Westmark's sign, Fleischner sign). Όλα μη ειδικά.
- ✓ Μπορεί ωστόσο να αναδείξουν πνευμονία, πνευμοθώρακα, ΧΑΠ, Ca πνεύμονα, Πνευμονική ίνωση.
- ✓ Εργαστηριακά ευρήματα (Υποκαπνία υποξαιμία)

Όλα μη ειδικά

Κλινικά Σταθεροί Ασθενείς

Κλινική
Πιθανότητα ΠΕ

Χαμηλή

D-Dimmers

Αρνητικό

Θετικό

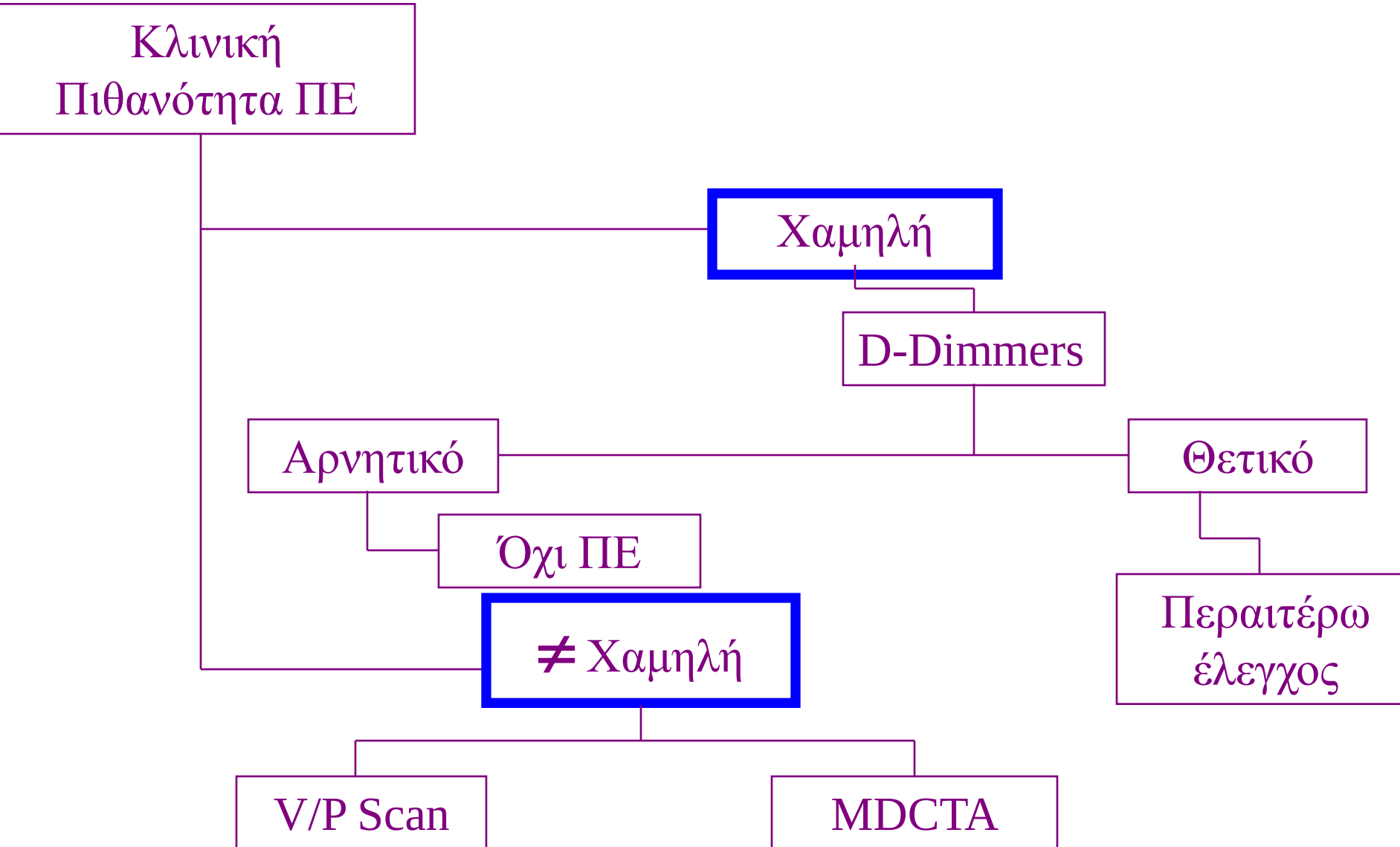
Όχι ΠΕ

Περαιτέρω
έλεγχος

≠ Χαμηλή

V/P Scan

MDCTA



Κλινικά πραγματοποιήσιμες σε σχέση με διαθεσιμότητα

- MDCT διαθέσιμο σχεδόν σε όλα τα νοσοκομεία και επί 24ώρου βάσεως
- Το V/P spect αλλά ακόμη και το V/P είναι διαθέσιμο σε πολύ λιγότερα νοσοκομεία και σπάνια σε 24ωρη βάση

❑ Αυτό αποτελεί και τη βασική αιτία της ευρύτερης χρήσης της MDCTA για τη διάγνωση της ΠΕ

Δοσιμετρία

V/P spect vs MDCTA

- Βάσει αναφορών της ICRP :
- ✓ Δόση V/P spect = 30%-50% της του MDCTA
- ✓ Δόση V/P spect μαστού = 1,5%-4% της του MDCTA.
- ✓ Δόση V/P spect ελαφρά <MDCTA, στο 1ο τρίμηνο, πλεονέκτημα που αυξάνεται με την πρόοδο της κύησης

Παρακολούθηση: V/P vs MDCTA

- Εκτίμηση θεραπευτικού αποτελέσματος
- Διαφορογιάγνωση μεταξύ νέων και παλαιών ΠΕ σε ασθενείς ύποπτους για υποτροπή ΠΕ
- Άμεση, αντικειμενική πιστοποίηση αποτελέσματος θρομβόλυσης
- Εφαρμόσιμη σε όλους τους ασθενείς
- Μικρή δόση ακτινοβολίας (για το follow up αρκεί σπινθηρογράφημα αιμάτωσης)

Υπεροχή του V/P σε όλες τις αναφερθείσες παραμέτρους

