



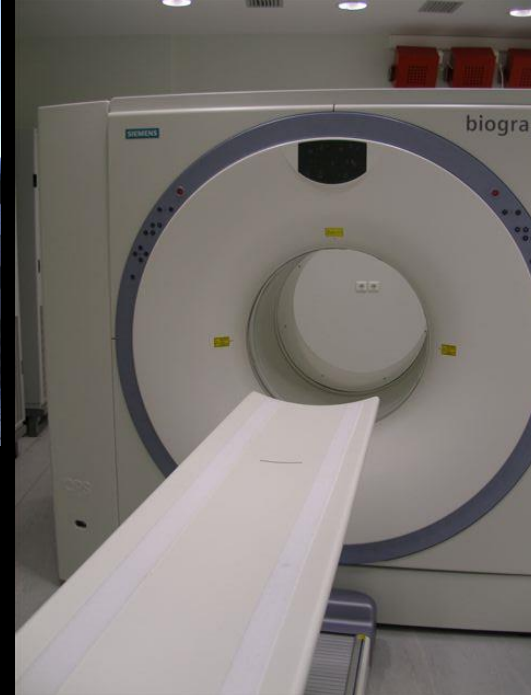
ΕΝΩΣΗ ΠΝΕΥΜΟΝΟΛΟΓΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ



30 Μαΐου - 2 Ιουνίου 2019

Αθήνα, Ξενοδοχείο Royal Olympic



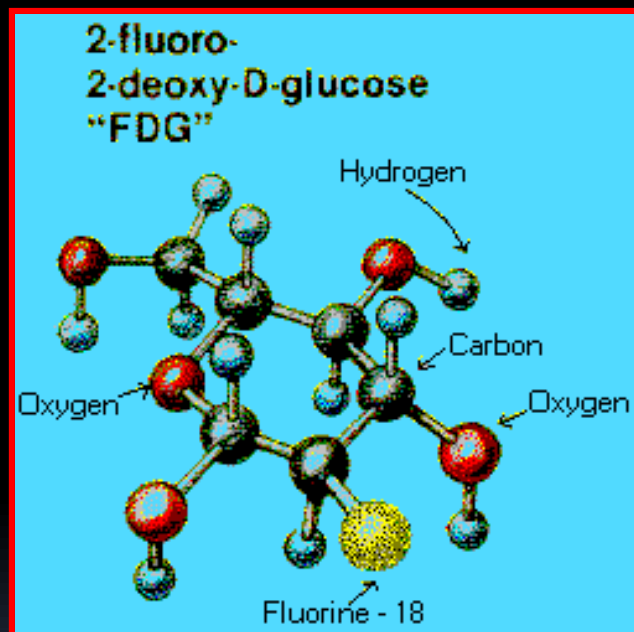
**Κλινικό Φροντιστήριο Ακτινολογίας
Κλινικά προβλήματα που δημιουργεί το PET**

**ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ-PET/CT
ΙΔΡΥΜΑ ΙΑΤΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ**

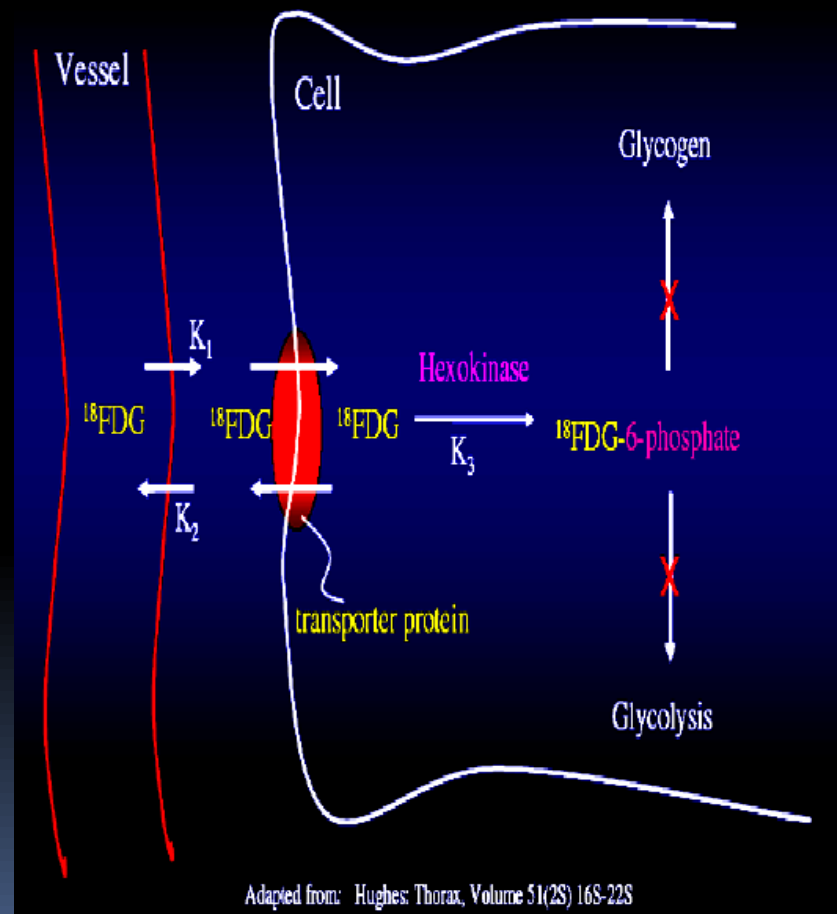
**Αλέξανδρος Γεωργακόπουλος
Πυρηνικός Ιατρός**

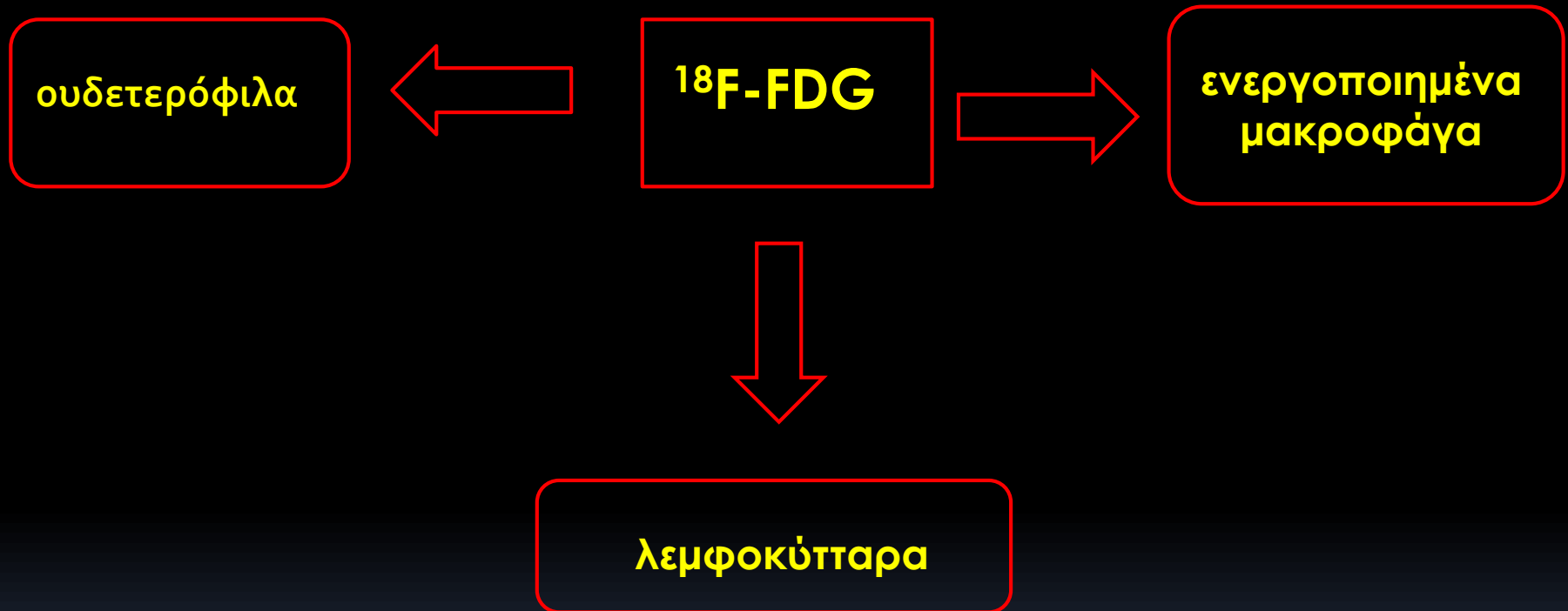
- Δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων

^{18}F - FDG



FDG Uptake Reflects Glycolysis





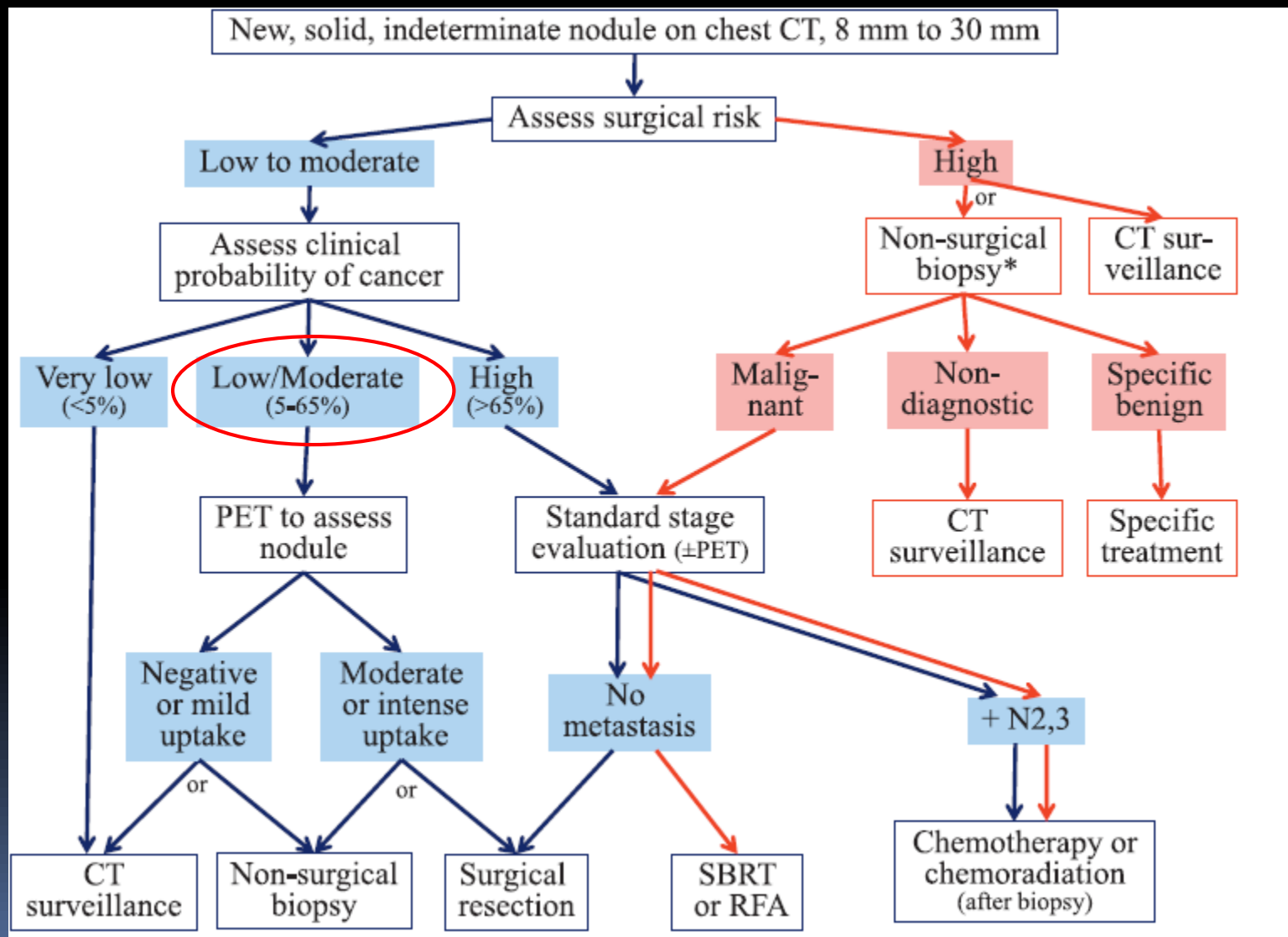
FDG-φλεγμονή



Επιπρόσθετοι περιορισμοί

- Φυσιολογική κατανομή της γλυκόζης σε μεταβολικά ενεργούς ιστούς (εγκέφαλος) εμποδίζει την αναγνώριση αλλοιώσεων κοντά σε αυτές τις δομές
- Ψευδώς (-) αποτελέσματα σε όγκους με αργή ανάπτυξη ή υψηλή διαφοροποίηση οι οποίοι προσλαμβάνουν ασθενώς την ^{18}F -FDG

Μονήρης πνευμονικός όζος



Μονήρης πνευμονικός όζος (SPN)

Ψευδώς θετικά ευρήματα PET (φλεγμονή)

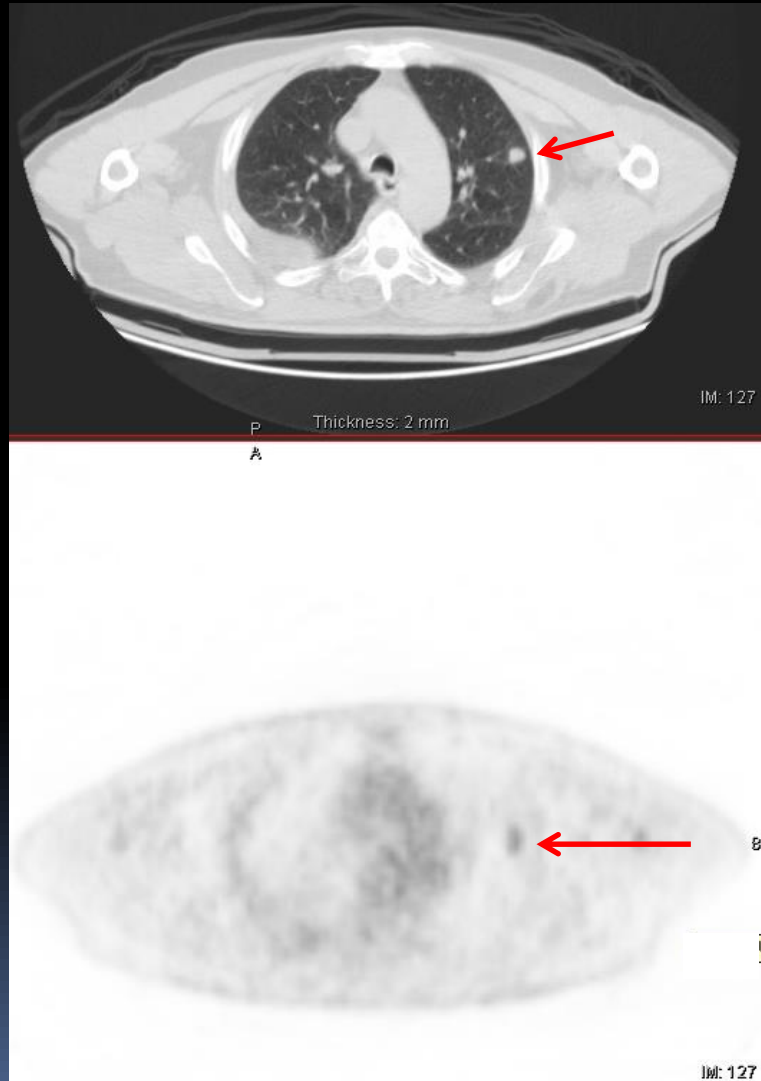
- Κοκκιωματώδης νόσος
- Ρευματοειδής όζος
- Μυκητιασικές φλεγμονές
- Απόστημα

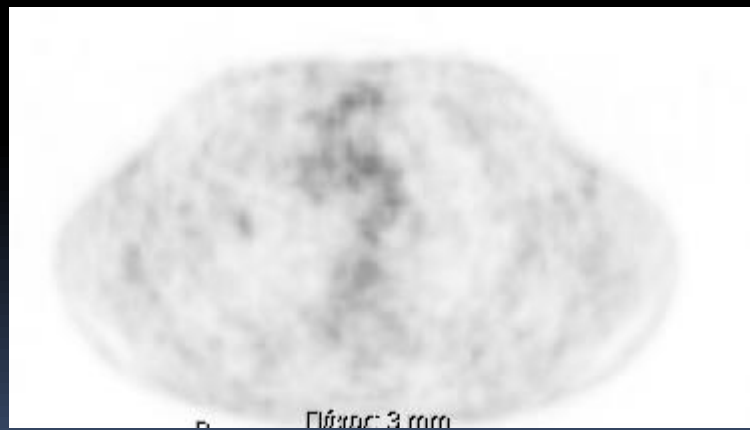
Μονήρης πνευμονικός όζος (SPN)

Ψευδώς αρνητικά ευρήματα PET

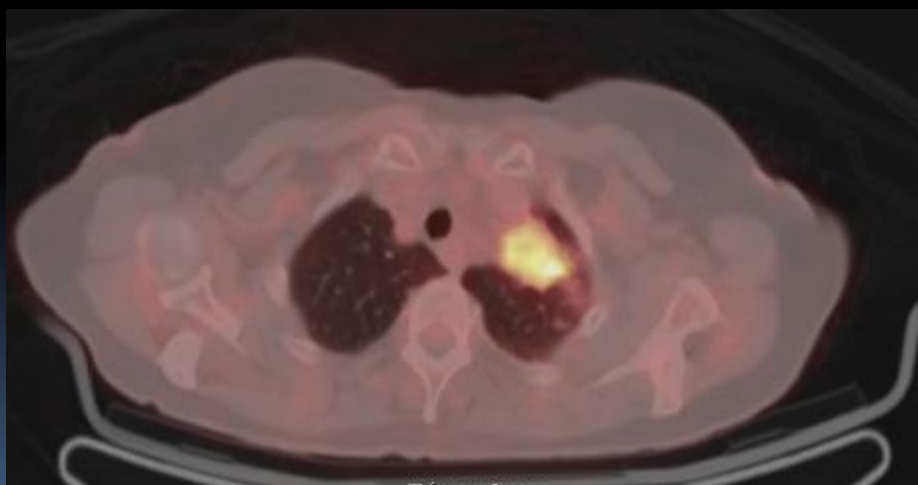
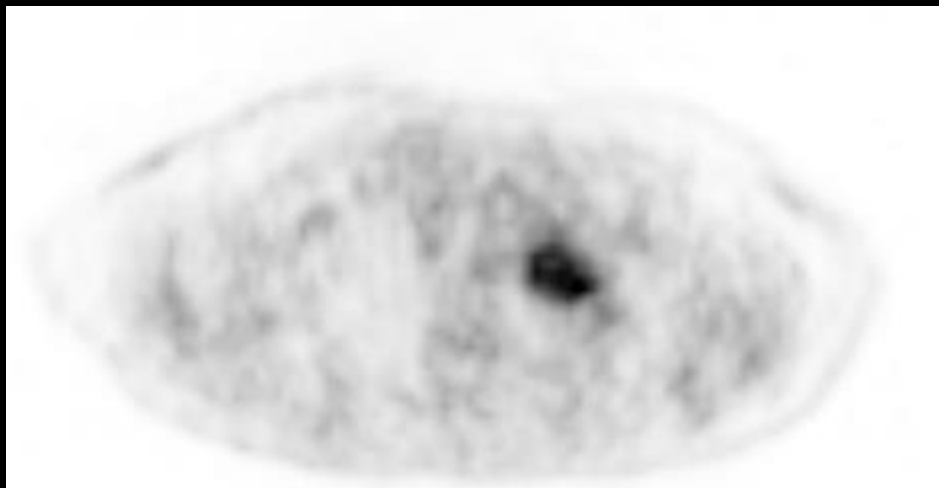
- Αδενοκαρκίνωμα in situ
- Τυπικό καρκινοειδές
- Όζος < 0,8 cm
- Θέση κοντά στο διάφραγμα

Μονήρης πνευμονικός όζος- FN

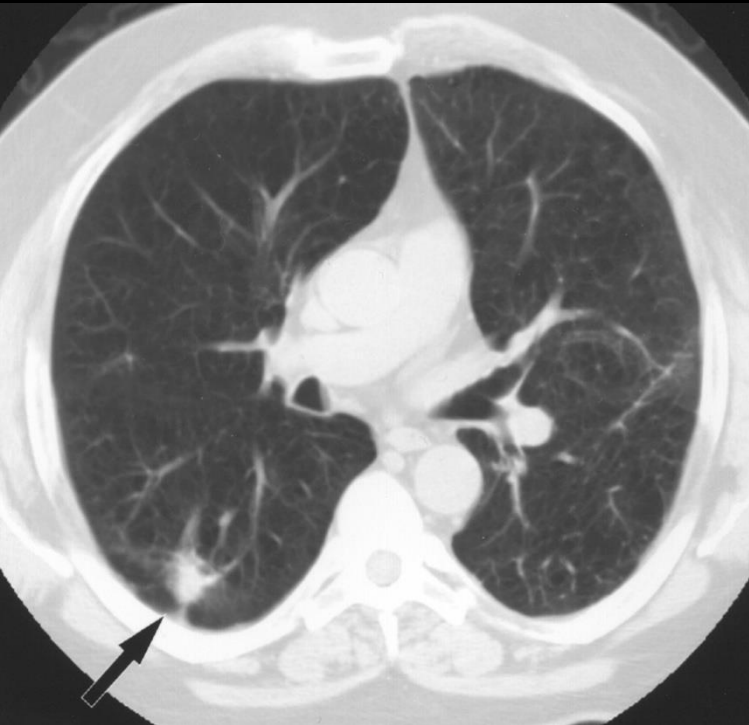




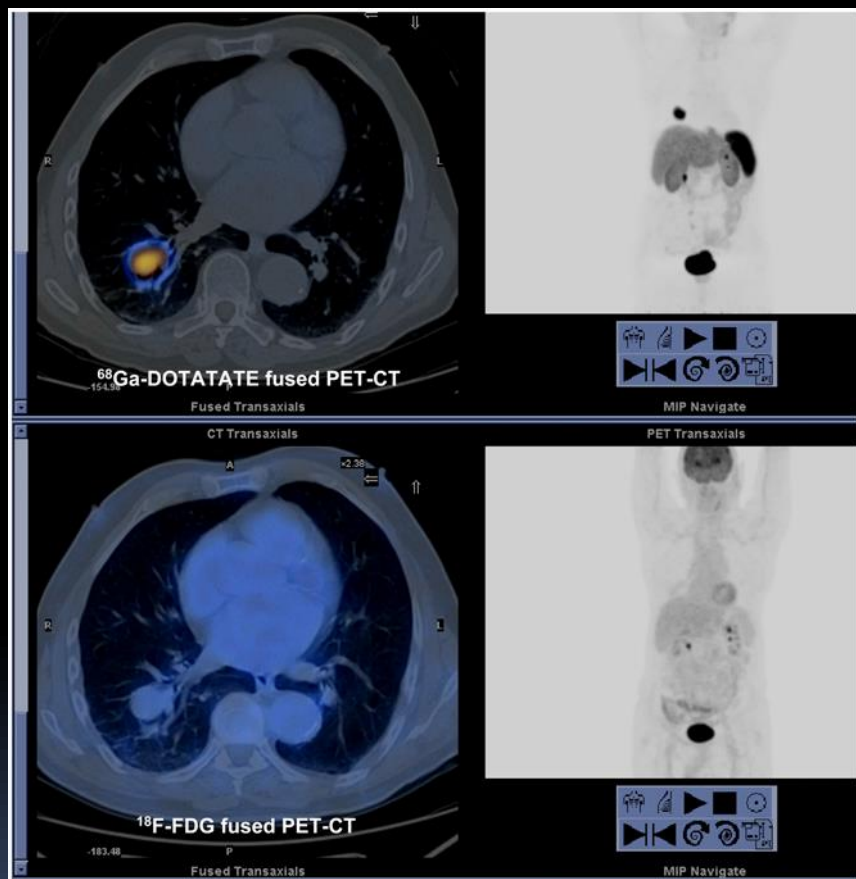
Αλλοίωση πνεύμονα (FP, COP)



Αλλοίωση πνεύμονα (FP, φλεγμονή από άτυπο μυκοβακτηρίδιο)



Τυπικό Βρογχογενές καρκινοειδές



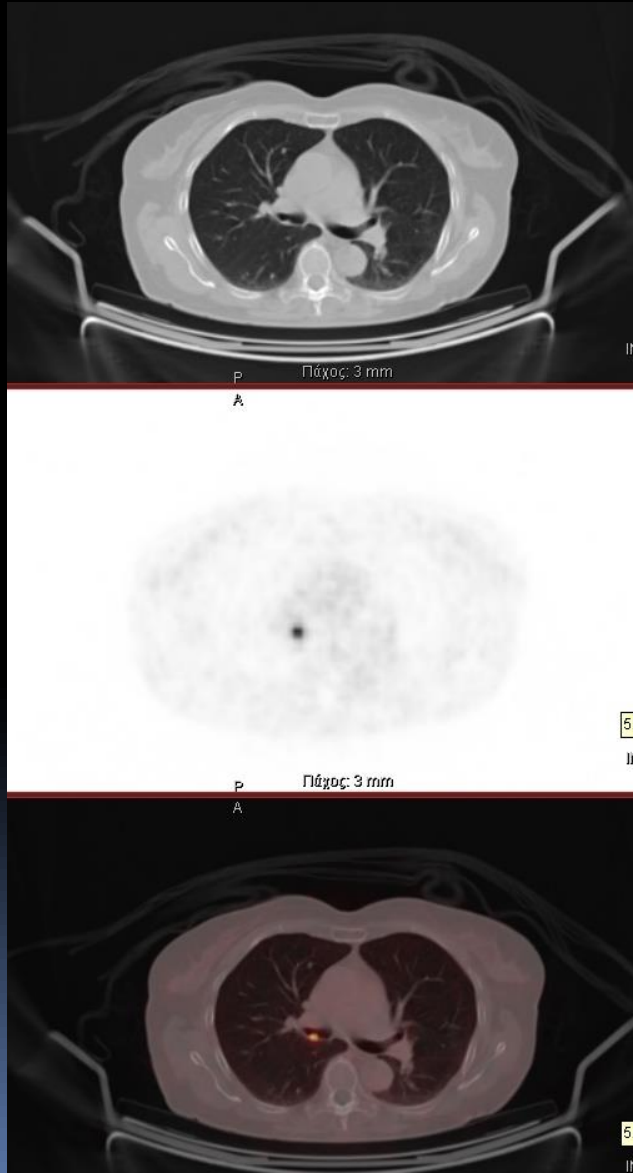
Ga-68 Dota-peptide



^{18}F -FDG



Τυπικό Βρογχογενές καρκινοειδές



Ga-68 DOTATOC PET/CT

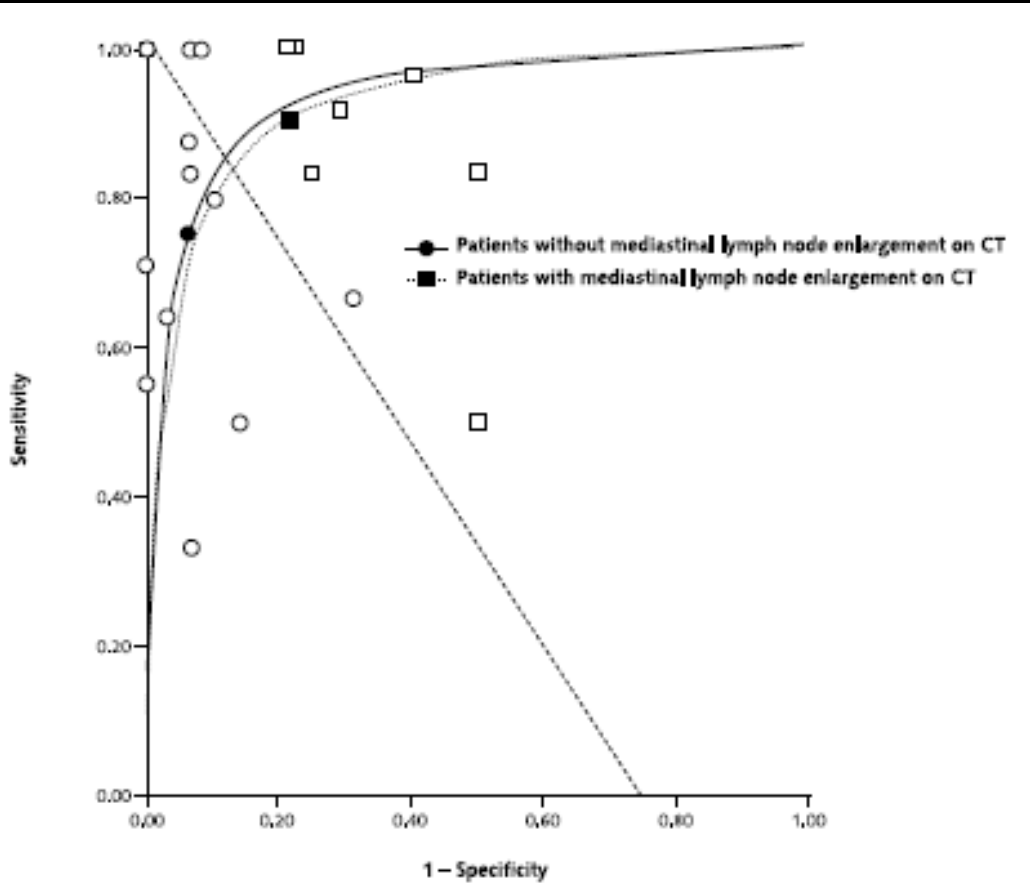


Κανόνας PET/SPN

- Θετικό PET → Ιστολογική επιβεβαίωση
- Αρνητικό PET → Παρακολούθηση με CT

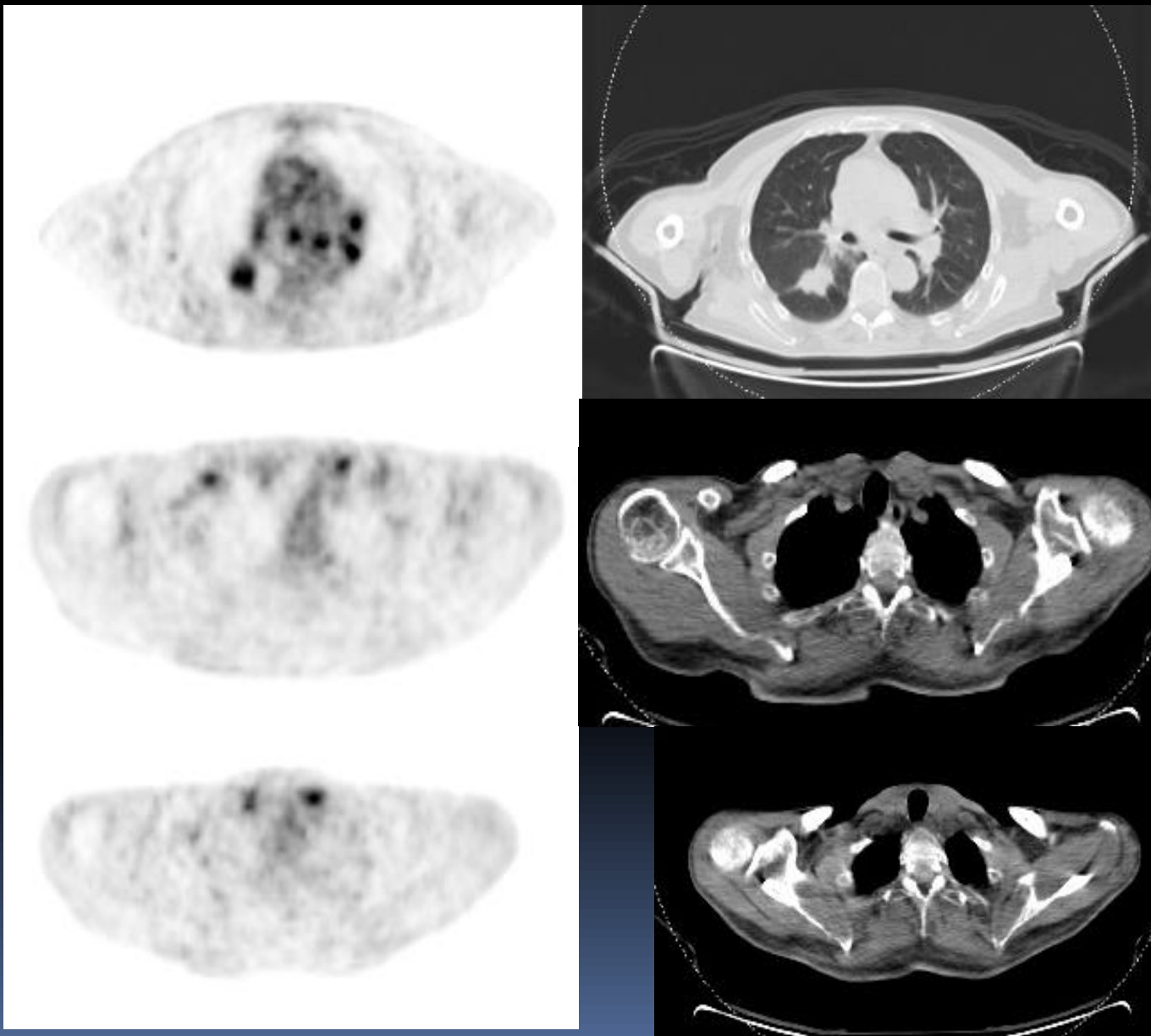
Pitfalls PET/CT – Αρχική σταδιοποίηση ΜΜΚΠ

PET-σταδιοποίηση λεμφαδένων μεσοθωρακίου

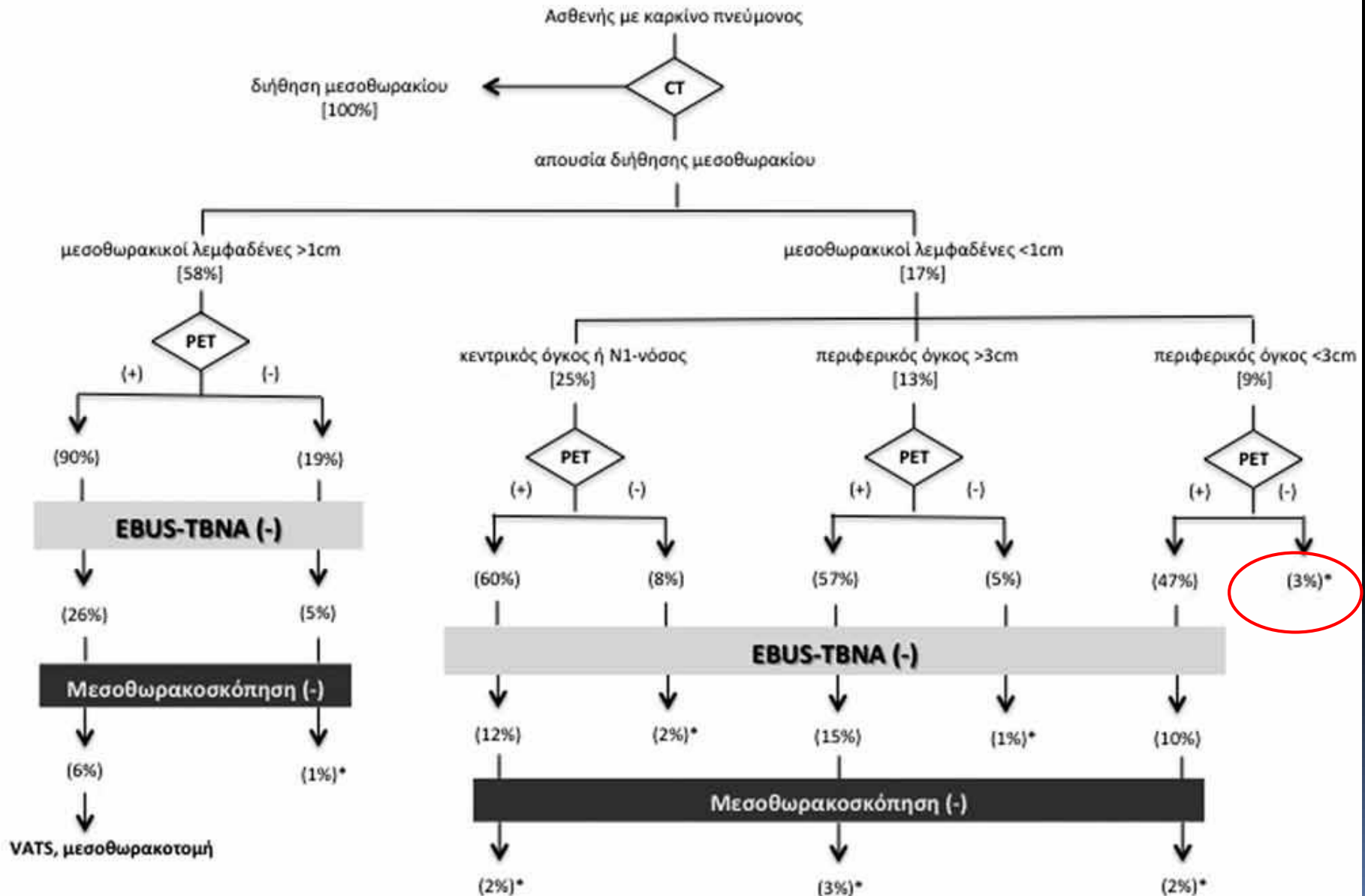


Σε διογκωμένους λεμφαδένες αυξάνεται η ευαισθησία της PET και μειώνεται η ειδικότητα. Αντιστρόφως σε μη διογκωμένους λεμφαδένες έχουμε μειωμένη ευαισθησία, αυξημένη ειδικότητα

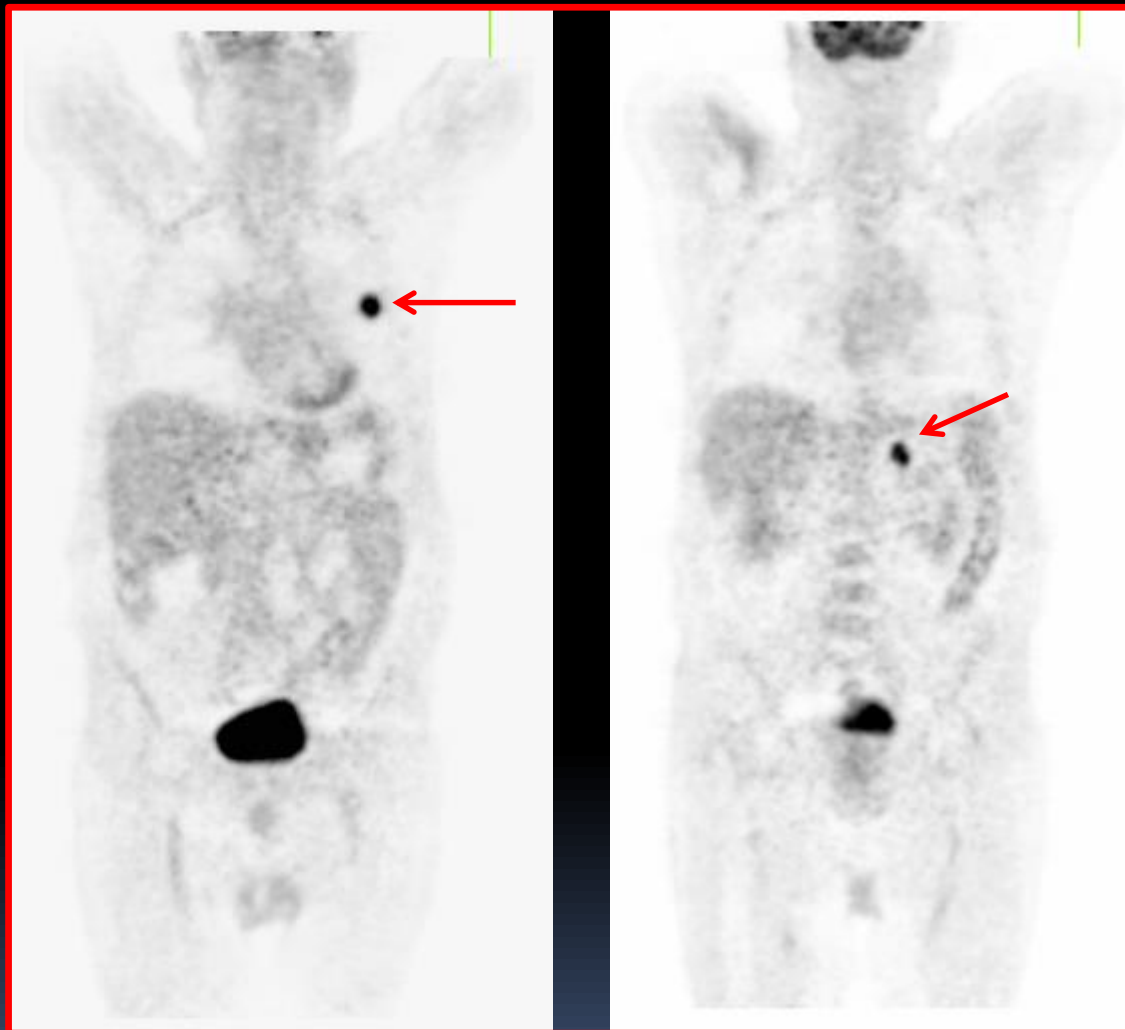
Ca δεξιού πνεύμονα + σαρκοείδωση



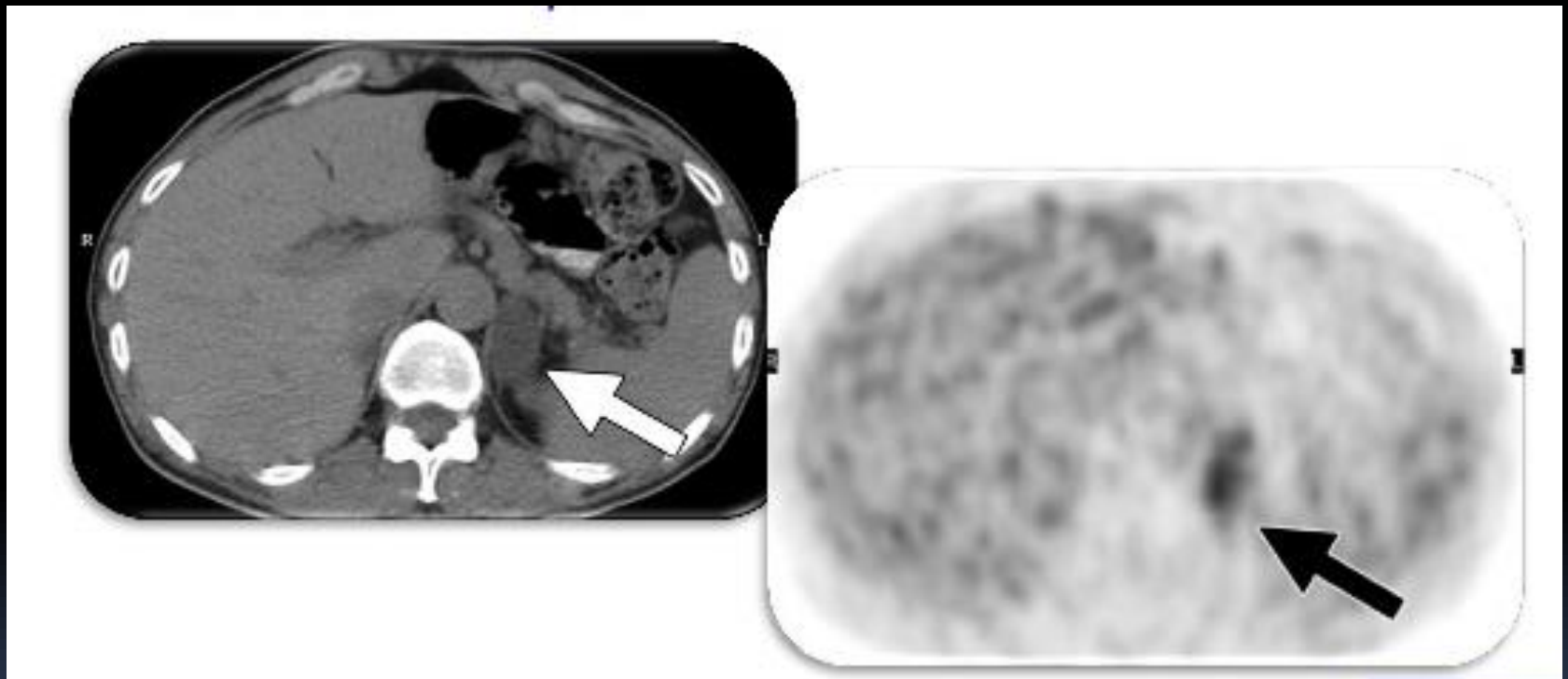
Αλγόριθμος post-test probability μεσοθωρακικής προσβολής με την χρήση μεθόδων βαθμιαίας αυξανόμενης επεμβατικότητας



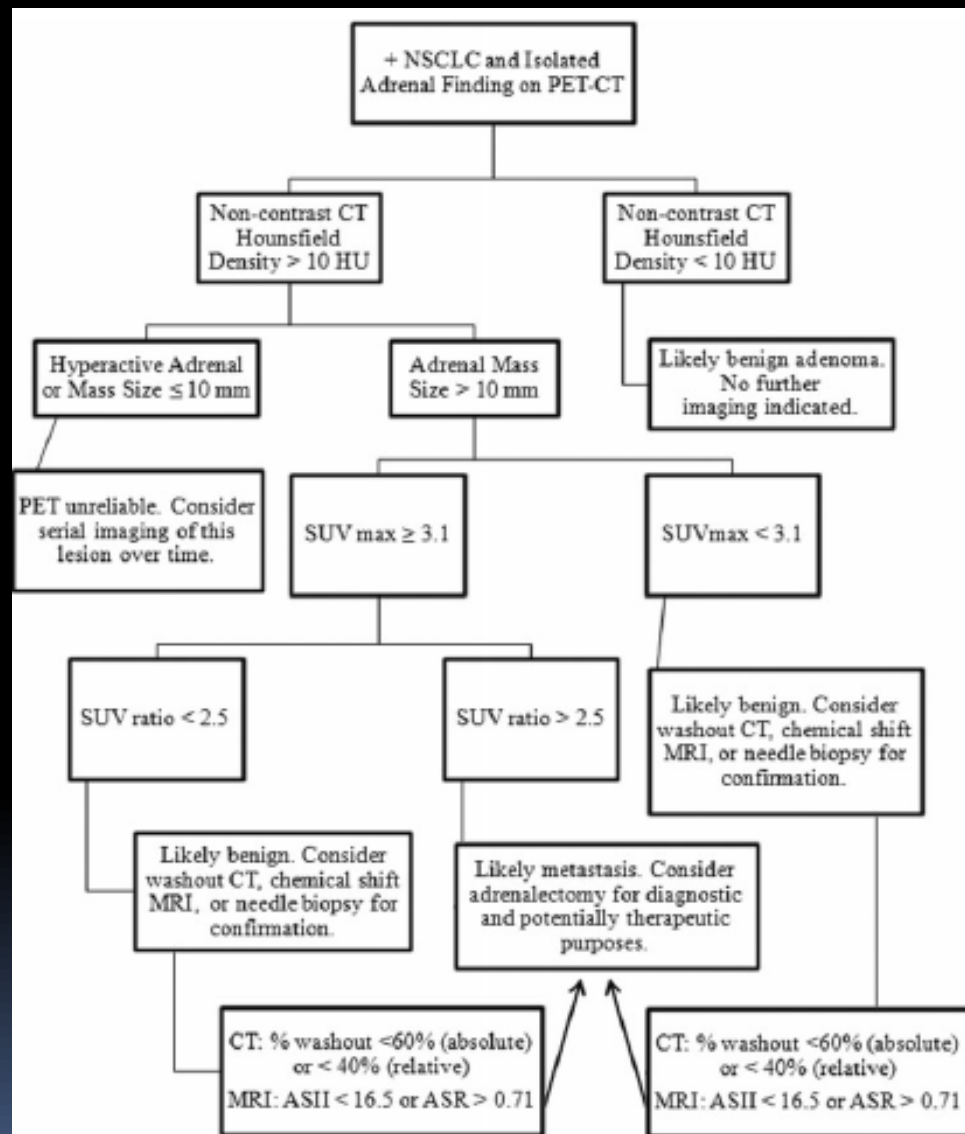
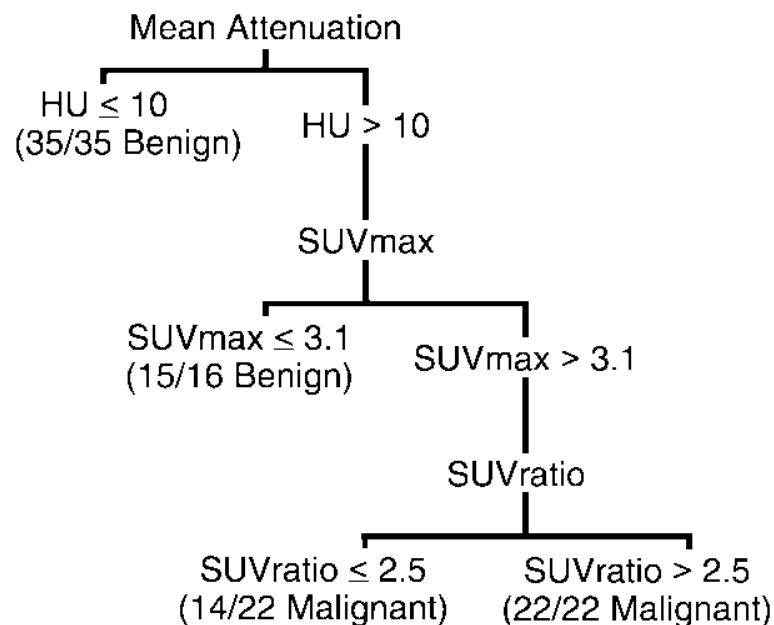
Ca αριστερού πνεύμονα Μετάσταση στο αριστερό επινεφρίδιο



18F-FDG PET CT- Αδένωμα αριστερού επινεφριδίου



Μεταστάσεις στα Επινεφρίδια



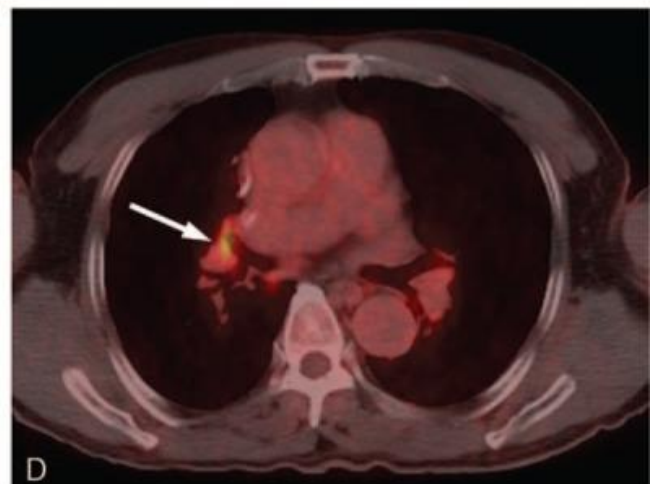
Εγκεφαλικές Μεταστάσεις

- Το PET έχει χαμηλότερη διαγνωστική ακρίβεια από την CT ή την MRI στην απεικόνιση εγκεφαλικών μεταστάσεων
- Σε γνωστή εγκεφαλική μετάσταση η ^{18}F -FDG PET/CT ενδείκνυται για να αποκλείσει άλλη απομακρυσμένη μεταστατική εστία

Pitfalls PET/CT – Επανασταδιοποίηση ΜΜΚΠ

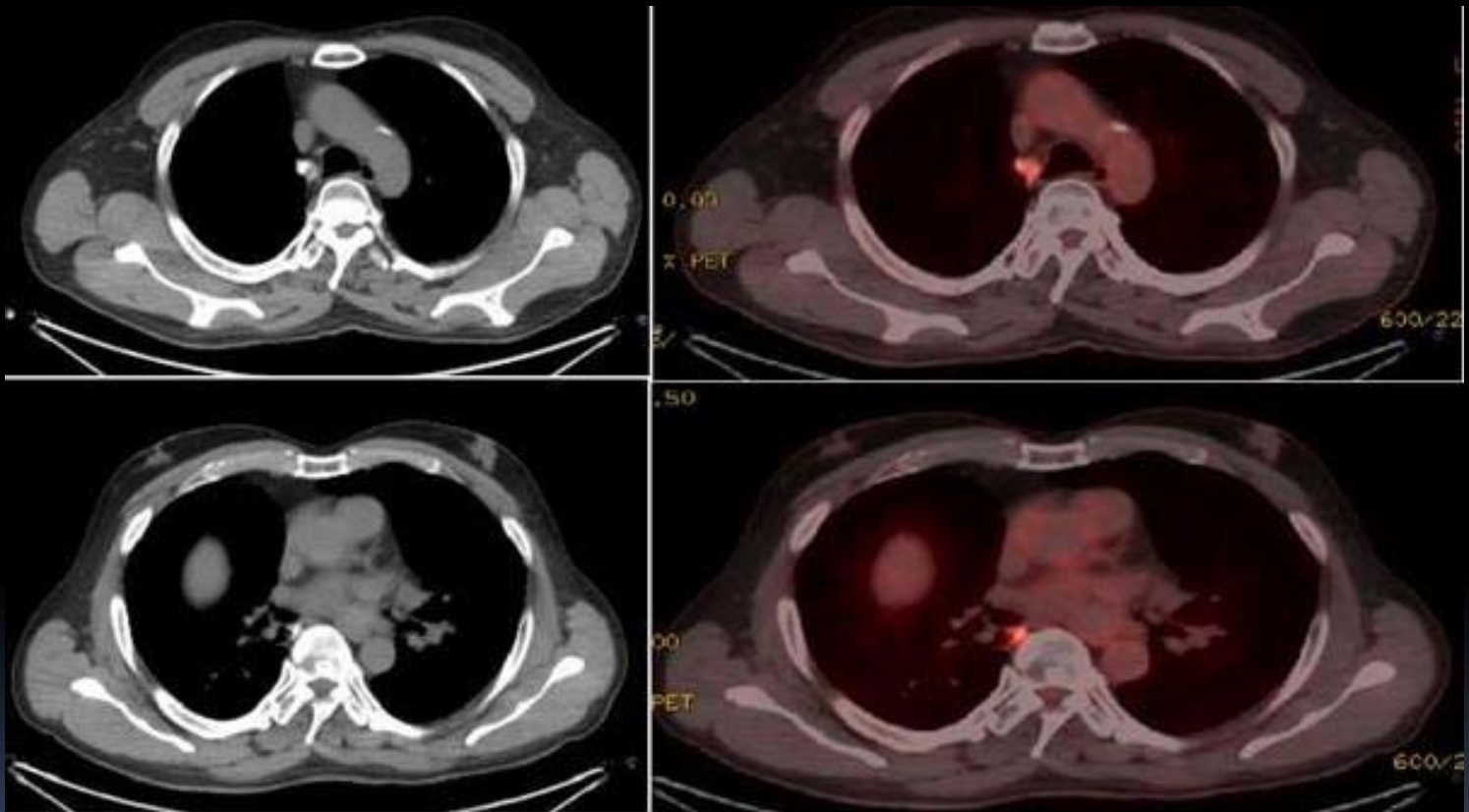
FP– Μετεγχειρητικό 18F-FDG PET/CT ΜΜΚΠ

Αρχική σταδιοποίηση
Αδενοκαρκίνωμα



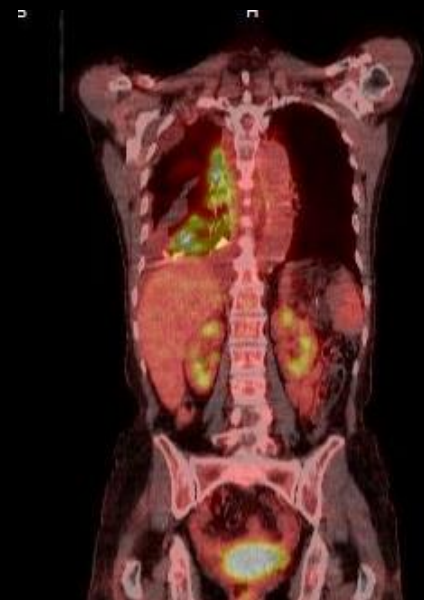
6 μήνες μετά το χειρουργείο

FP– Μετεγχειρητικό 18F-FDG PET/CT ΜΜΚΠ



- ❑ Οι μετεγχειρητικές αλλοιώσεις μπορεί να παρουσιάζουν αυξημένη πρόσληψη ^{18}F -FDG για μακρύ χρονικό διάστημα
- ❑ Το PET scan πρέπει να πραγματοποιείται 3 μήνες τουλάχιστον μετά το χειρουργείο για την ανάδειξη περιοχικής ενεργού υπολειπόμενης νόσου
- ❑ Καλό ιστορικό και αρχικό PET scan βοηθούν στην ανάδειξη των ψευδώς θετικών ευρημάτων

Μετακτινικές/φλεγμονώδεις αλλοιώσεις



- Οι μετακτινικές /φλεγμονώδεις αλλοιώσεις μπορεί να παραμείνουν έως και 2 έτη
- Η 18F-FDG PET/CT πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον 8-12 εβδομάδες μετά το πέρας των ΑΚΘ

Έλεγχος θεραπευτικής ανταπόκρισης

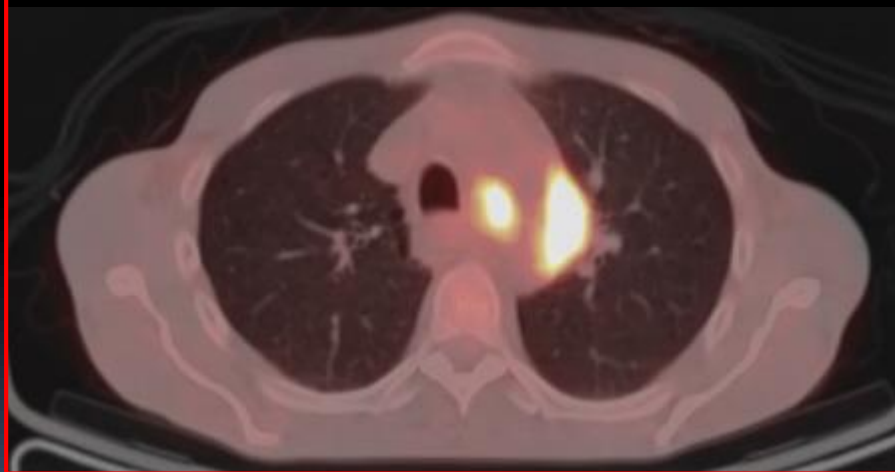
❑ RECIST 1.1 (CT) κριτήρια

❑ PERCIST (PET) κριτήρια: $\pm 30\%$ Δ SUL peak

Υπερέχουν στην ανάδειξη CR και PD

❑ EORTC : $\pm 25\%$ Δ SUVmax

	EORTC	PERCIST
CR	FDG (-)	Εξάλειψη όλων των υπερμεταβολικών ευρημάτων
PR	Ελάττωση SUVmax $> 15\%$ μετά από 1 κύκλο ΧΜΘ και $> 25\%$ σε περισσότερους κύκλους	Ελάττωση SULpeak $> 30\%$ της πιο υπερμεταβολικής εστίας πριν και μετά την θεραπεία
SD	Δ SUVmax $\pm 25\%$	Δ SUL $\pm 35\%$
PD	Αύξηση SUVmax $> 25\%$ ή/και νέες υπερμεταβολικές εστίες	Αύξηση SUL peak $> 30\%$ ή/και νέες υπερμεταβολικές εστίες



Αρχική σταδιοποίηση



Μετά το τέλος ΧΜΘ

Έλεγχος θεραπευτικής ανταπόκρισης

❑ Metabolic Tumor Volume (MTV)

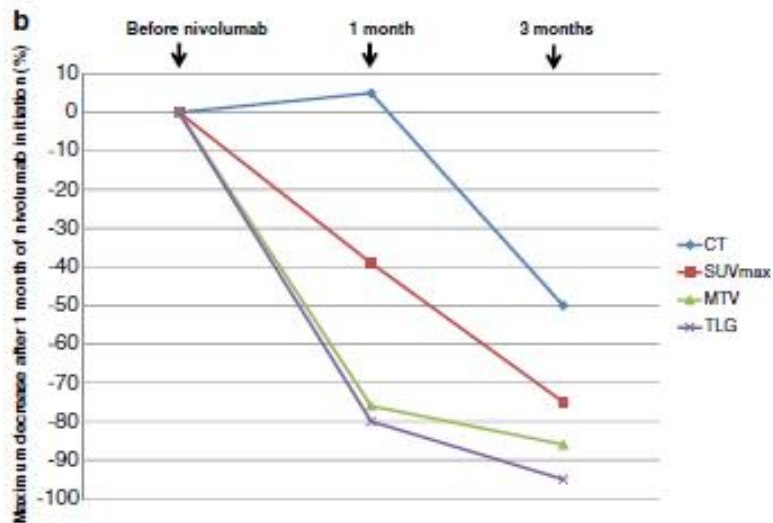
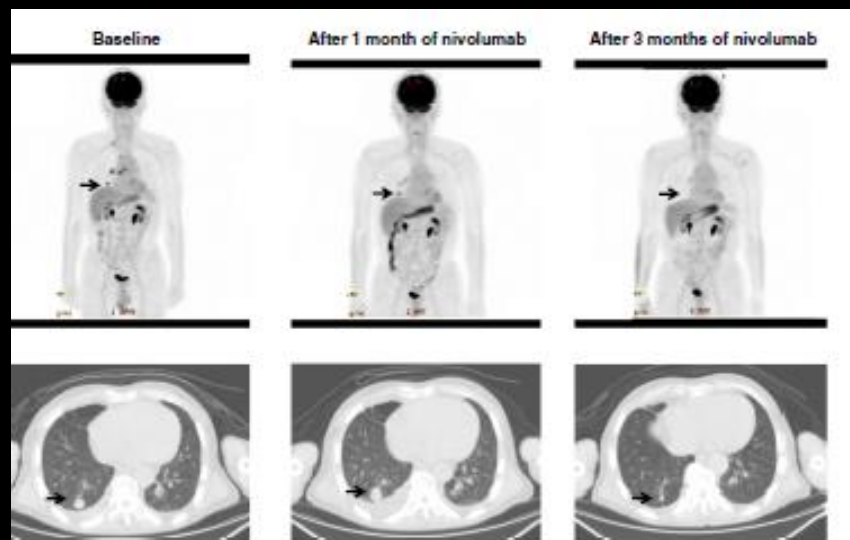
(άθροισμα των σημείων της εξεργασίας πάνω από ένα κατώφλι τιμών SUV)

❑ TLG (Ολικός γλυκολυτικός όγκος) = MTV X mean SUV

- Αξιόπιστοι δείκτες μεταβολικής ανταπόκρισης στην θεραπεία MMΚΠ
- Ανεξάρτητοι προγνωστικοί παράγοντες
- Αυξημένο TLG : χειρότερη πρόγνωση (OS, PFS)

Im HJ et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2015;42:241-251

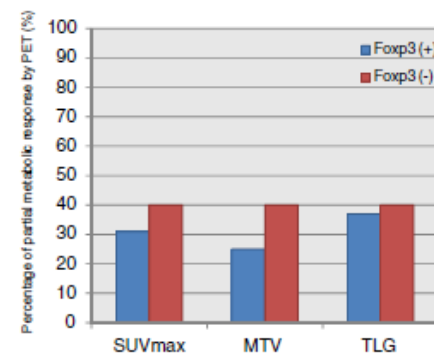
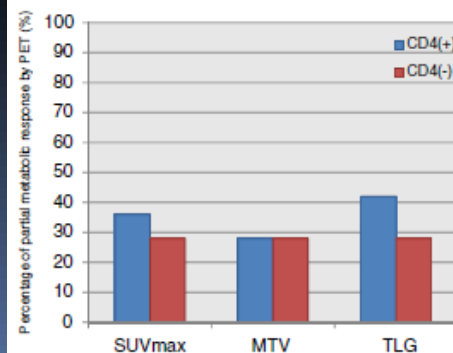
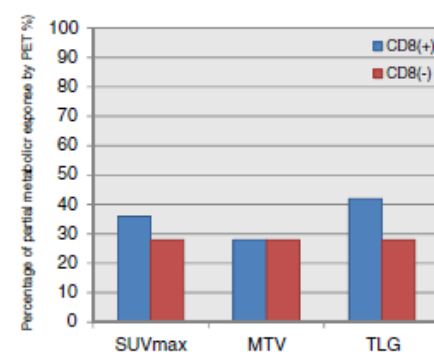
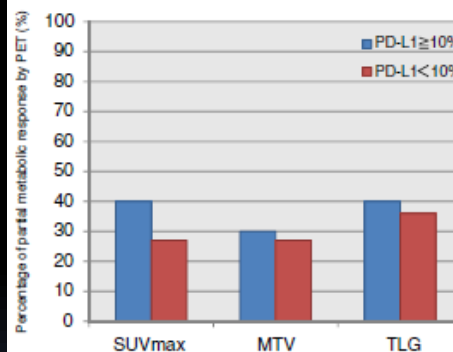
PET-FDG ανοσοθεραπεία



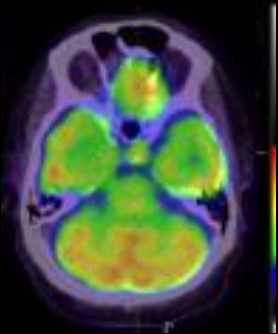
24 με nivolumab

7 (29%) PR 18F-FDG PET

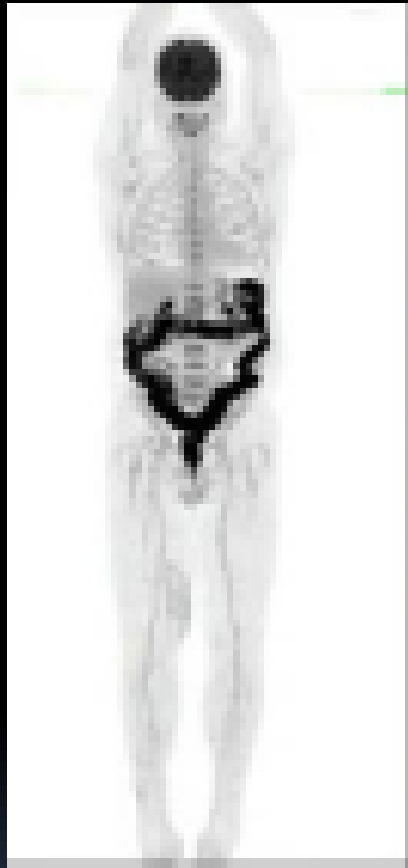
2 (8%) PR CT ασθενείς υπό αγωγή



PET FDG ανταπόκριση στην ανοσοθεραπεία- παρενέργειες (irAE)



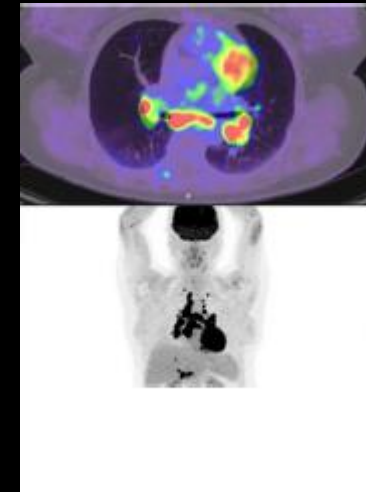
Υποφυσίτιδα



Κολίτιδα



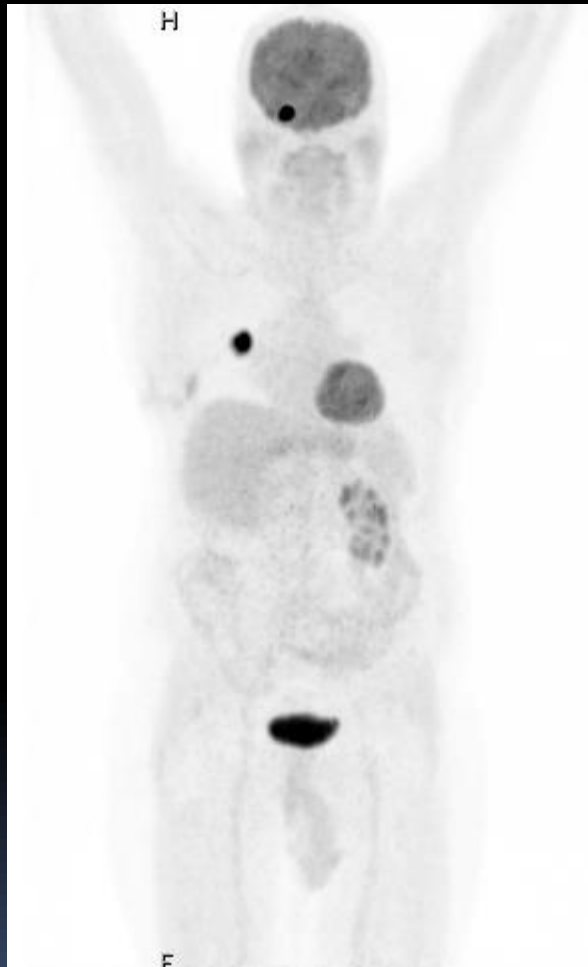
Πνευμονίτιδα



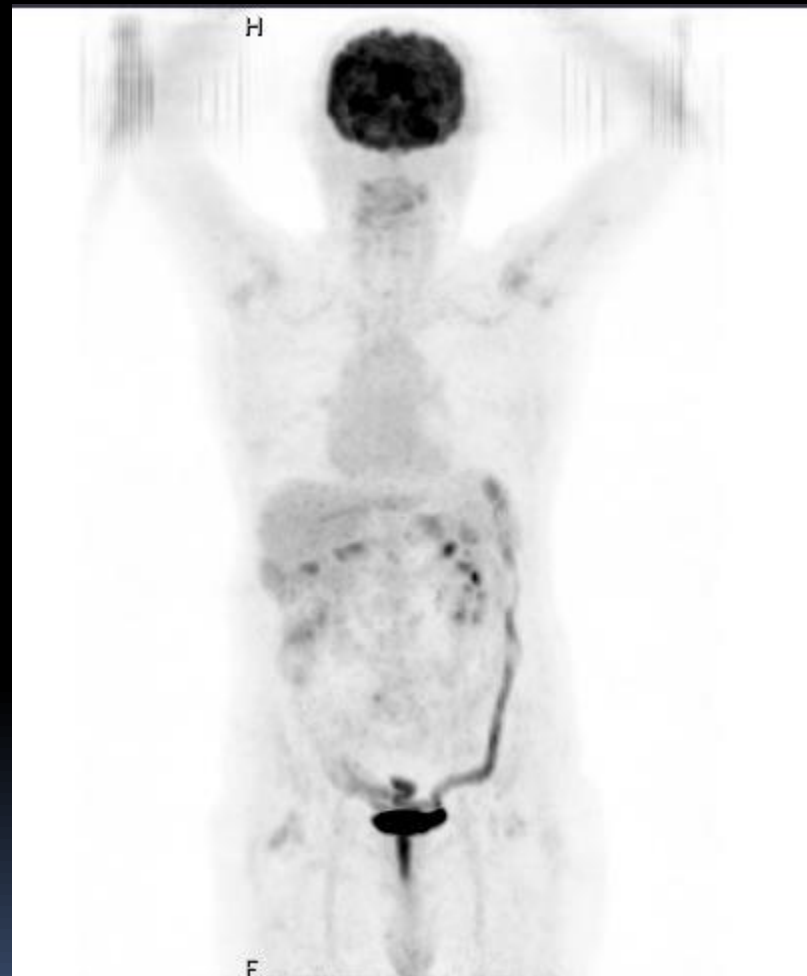
Σαρκοειδικού
τύπου αντίδραση

Επίσης μπορεί να παρατηρηθεί εικόνα συμβατή με παγκρεατίτιδα, θυρεοειδίτιδα, γαστρίτιδα, υπερπλασία επινεφριδίων, υπερλειτουργία σπληνός

^{18}F -FDG PET/CT- ανταπόκριση στην ανοσοθεραπεία



Αρχική σταδιοποίηση



Μετά από ανοσοθεραπεία

Ανταπόκριση στην ανοσοθεραπεία hyperprogression-pseudoprogession PERCIMT CRITERIA

CR	Εξάλειψη όλων των προηγούμενων υπερμεταβολικών ευρημάτων	CB
PR	Εξάλειψη μερικών εκ' των υπερμεταβολικών ευρημάτων χωρίς νέες υπερμεταβολικές εστίες	CB
SD	Όχι CR,PR ή PD	CB
PD	4 ή περισσότερες νέες υπερμεταβολικές εστίες <1 cm (fusion PET/CT) 3 ή περισσότερες νέες υπερμεταβολικές εστίες >1 cm (fusion PET/CT) 2 ή περισσότερες νέες υπερμεταβολικές εστίες >1,5 cm (fusion PET/CT)	No CB

Υποδείξεις για FDG PET/CT στην ανοσοθεραπεία

- ☐ PET/CT πριν την έναρξη της ανοσοθεραπείας
- ☐ Interim PET/CT στις 8 ή 9 εβδομάδες (2-3 κύκλους)
- ☐ Μετά το πέρας της ανοσοθεραπείας

PET NSCLC- Follow up

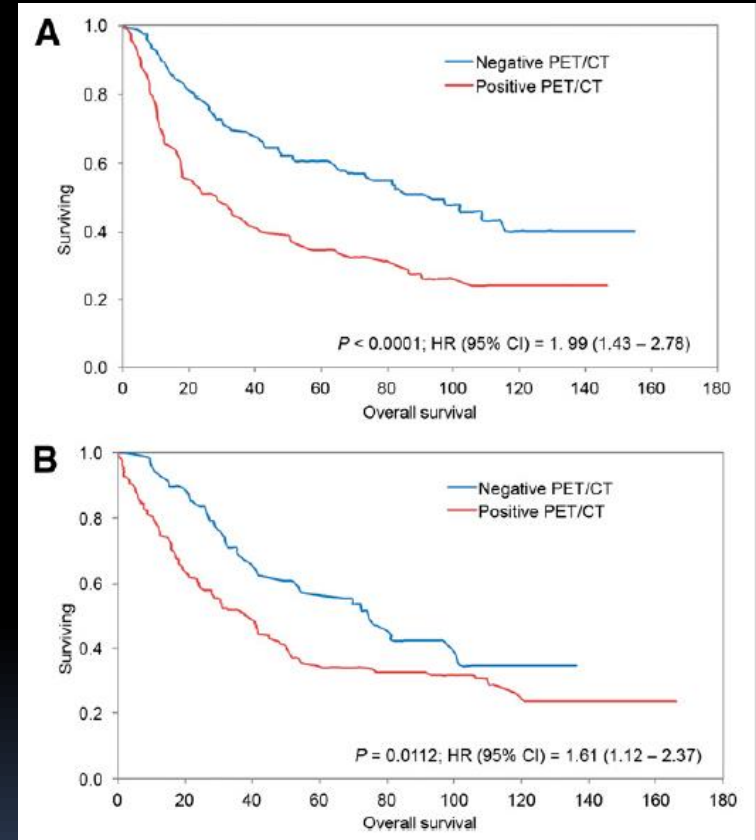
Μεταανάλυση: 13 μελέτες, 1035 ασθενείς

Ευαισθησία: PET/CT 90% CT 78%

Ειδικότητα: PET/CT 90% CT 80%

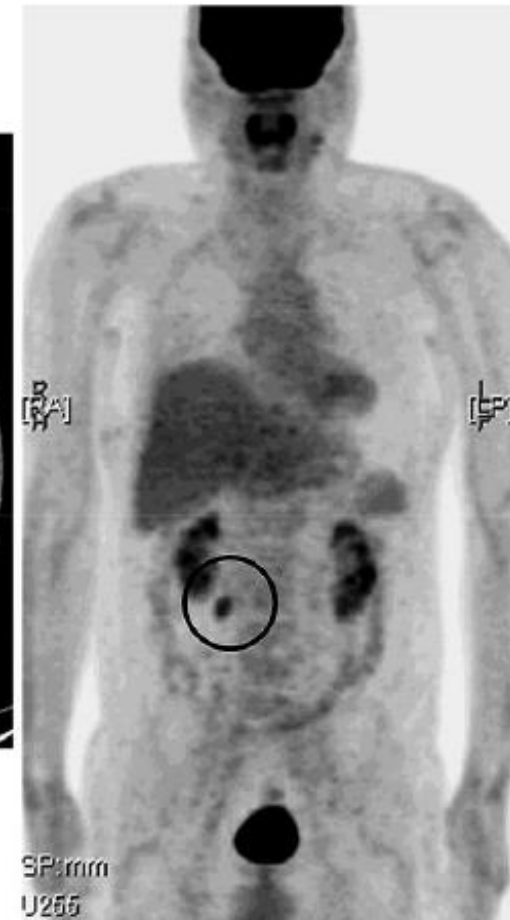
Acta Radiol 2014;55:309-17

JNM 2014;55:1062-68



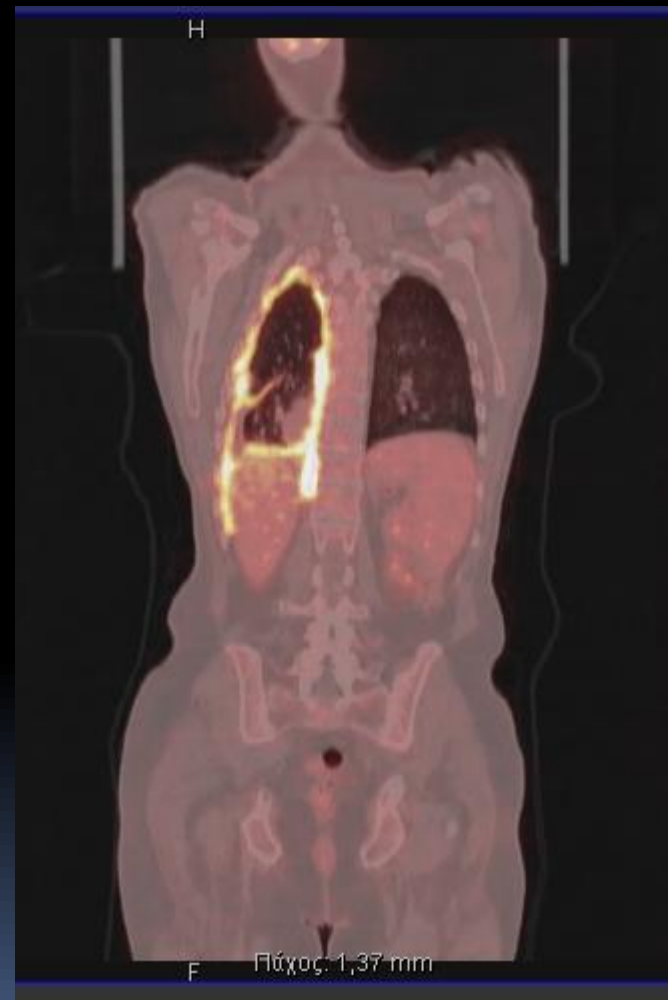
Οι σύγχρονες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες δεν αναφέρουν την 18-FDG PET/CT ως απεικονιστική μέθοδο εκλογής για την παρακολούθηση ασθενών με ΜΜΚΠ χωρίς κλινική υποψία υποτροπής

FP PET NSCLC -Follow up

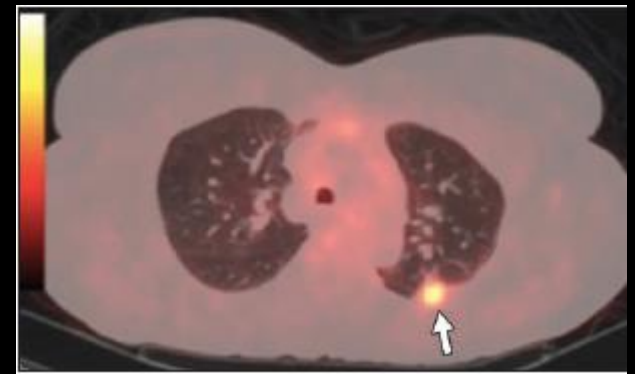
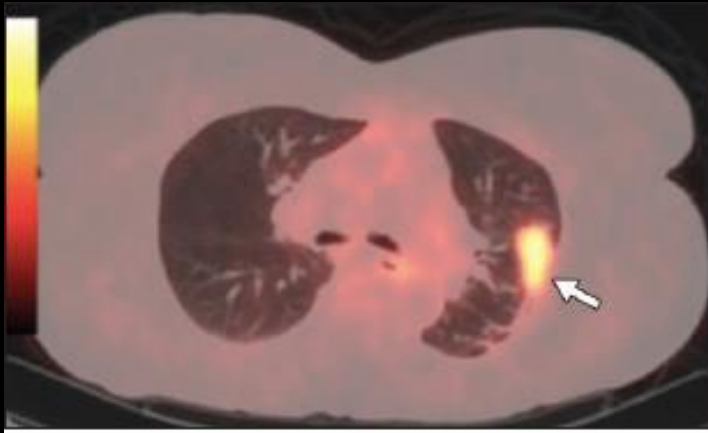


Follow up PET/CT 1 έτος μετά από χειρουργηθέν Ca δεξιού πνεύμονα
Αντιδραστική λεμφαδενίτιδα

Μεσοθηλίωμα - PET



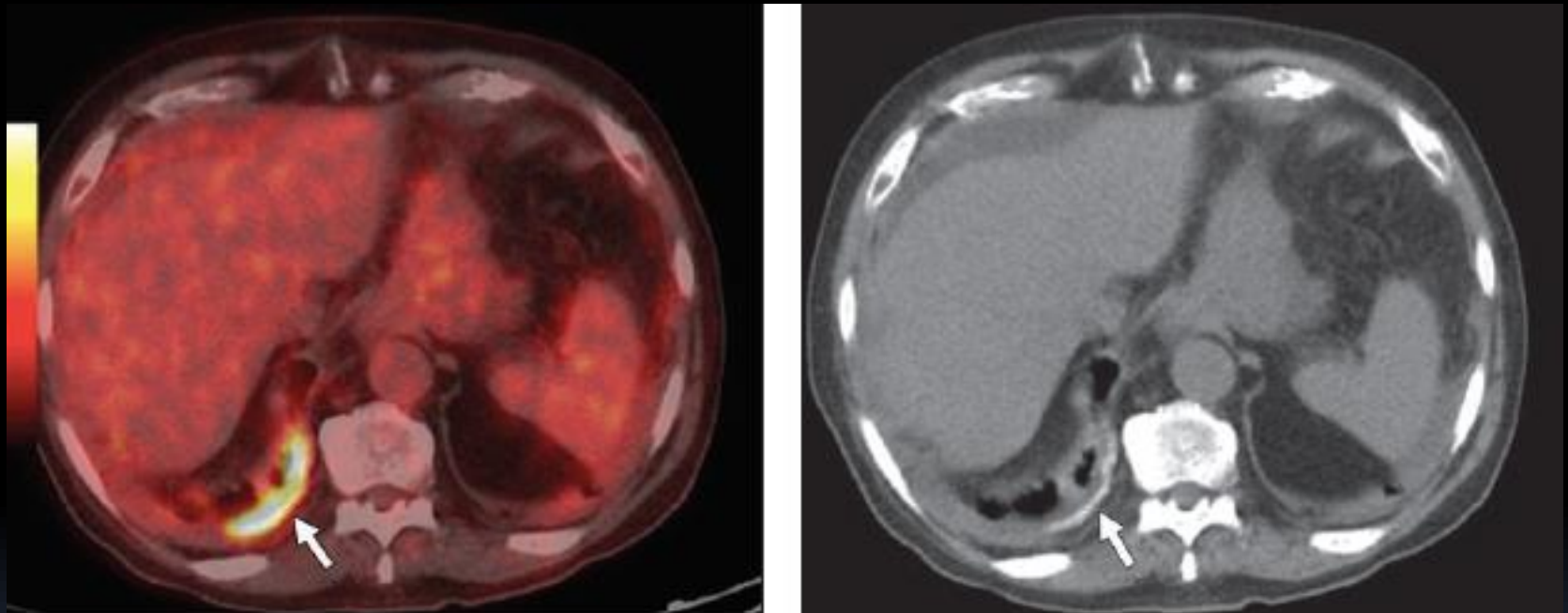
Υπεζωκοτικές παχύνσεις -πνευμονία



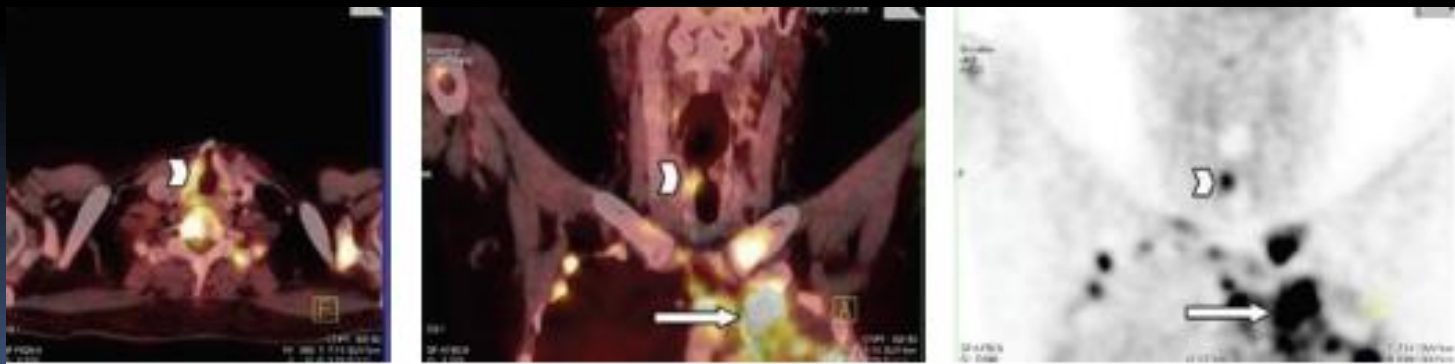
Μεσοθηλίωμα-PET

- ❑ Αρνητικό: παρακολούθηση με CT
Θετικό: επιβεβαίωση με βιοψία
- ❑ Συγκριτικά με τη CT μπορεί να αποκλείσει από το χειρουργείο έως και 40 % των υποψηφίων αναδεικνύοντας απομακρυσμένες μεταστάσεις.
- ❑ Πρόγνωση του ασθενούς ($SUV_{max} > 10 \rightarrow$ διπλάσιο κίνδυνο θανάτου)
- ❑ Έλεγχος ανταπόκρισης μετά 1-3 κύκλους ΧΜΘ ($\downarrow 25\% SUV_{max}$), καλύτερη PFS και OS.
- ❑ Η πλευροδεσία σχετίζεται με ψευδώς θετικά ευρήματα στην PET για μακρύ χρονικό διάστημα 

FP PET μετά από πλευροδεσία



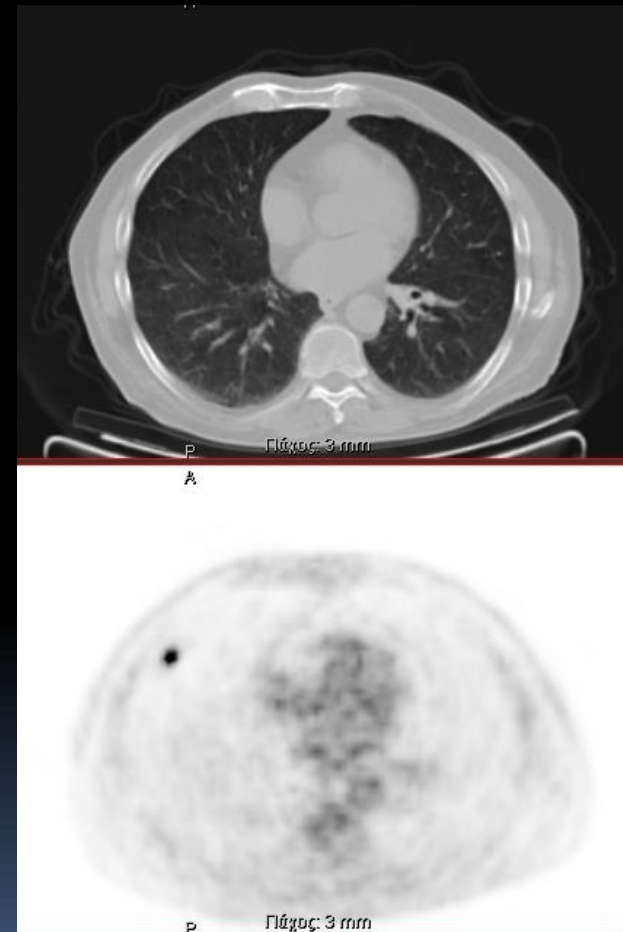
FDG PET/CT ΜΜΚΠ-Πάρυση αριστερής γνήσιας φωνητικής χορδής



Brown fat

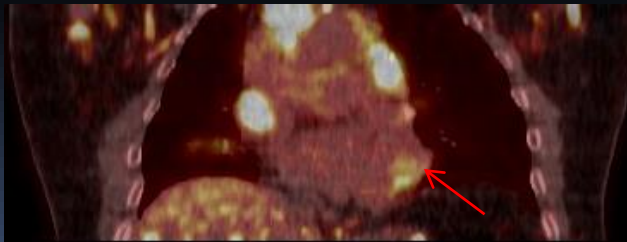
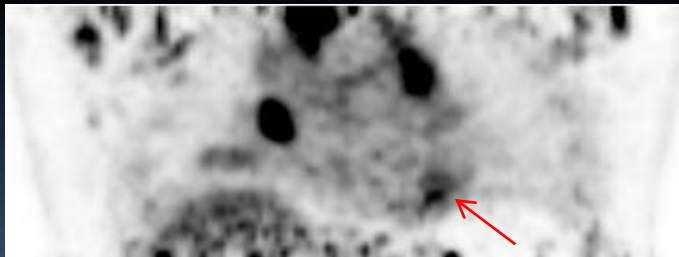
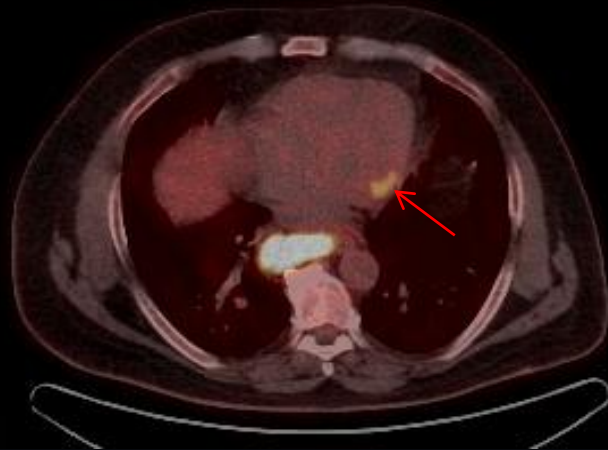
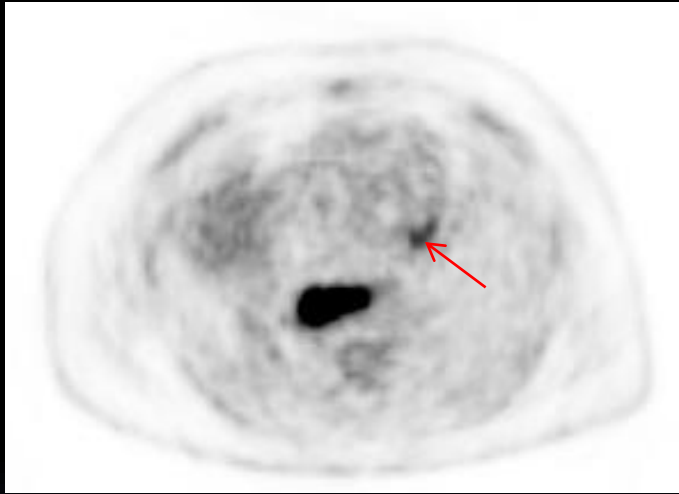


FP FDG PET- Μικροέμβολα

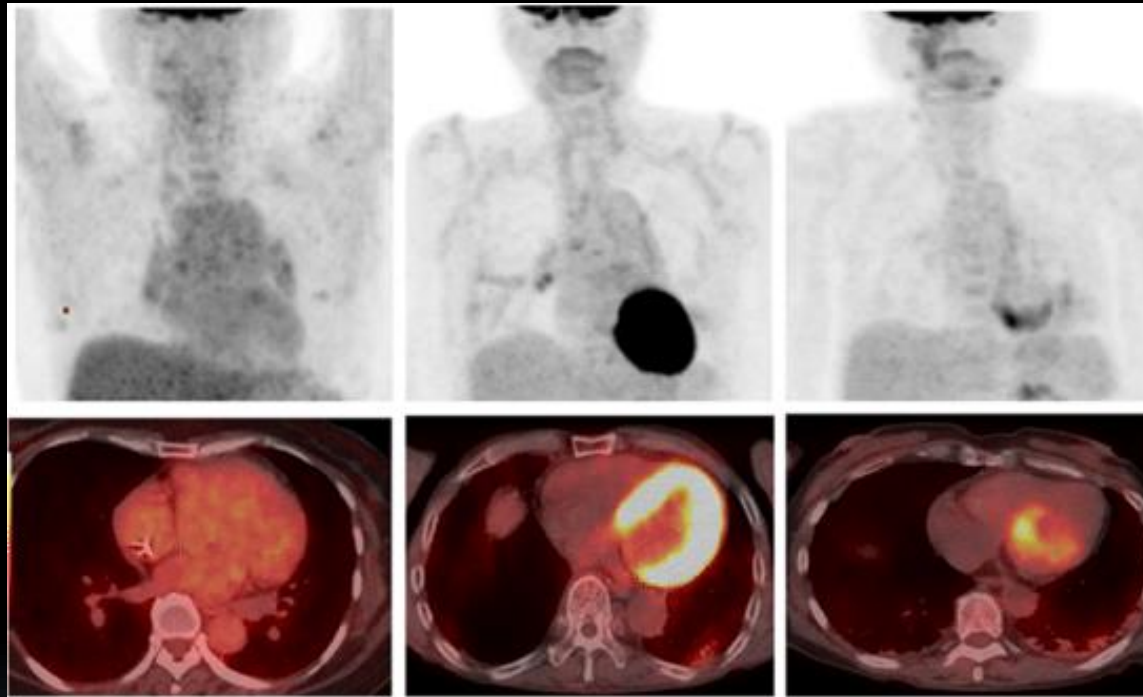


^{18}F -FDG PET/CT σαρκοείδωση

Μυοκαρδιακή προσβολή



^{18}F -FDG PET/CT σαρκοείδωση Μυοκαρδιακή προσβολή



Πρωτόκολλο νηστείας 18 ωρών ενώ την προηγούμενη ημέρα δίαιτα χαμηλή σε υδατάνθρακες, ώστε να επιτευχθεί καταστολή της πρόσληψης της ^{18}F -FDG από τα φυσιολογικά κύτταρα του μυοκαρδίου

Συμπεράσματα

- Η 18-FDG PET/CT έχει σημαντικό ρόλο στη διερεύνηση **SPN** και στη διαχείριση του **ΜΜΚΠ** **ελαττώνοντας τα περιττά χειρουργεία και κατευθύνοντας το θεραπευτικό πλάνο**
- Η 18-FDG παρουσιάζει αυξημένη πρόσληψη σε περιπτώσεις **φλεγμονής** αναδεικνύοντας **ψευδώς θετικά ευρήματα** στην ογκολογία του θώρακα
- Το λεπτομερές ιστορικό και η στενή συνεργασία Πυρηνικού και Κλινικού Ιατρού βοηθά στην βέλτιστη αξιολόγηση των εν λόγω ευρημάτων και στην πραγματοποίηση PET/CT στον σωστό χρόνο, με την κατάλληλη ένδειξη
- Τα **θετικά** αποτελέσματα πρέπει να επιβεβαιώνονται είτε **ιστολογικά** είτε με άλλον απεικονιστικό έλεγχο

