



Μεσοθωρακοσκόπηση και PET / CT

Κλέωντας Αθανάσιος
Ειδικευόμενος Ιατρός
Χειρουργικής Θώρακος

Σταδιοποίηση

T (Primary Tumor)

T1	T1a	Tumor ≤ 2 cm ³
	T1b	Tumor > 2 cm but ≤ 3 cm ³

Lymph Node)

N0

No regional lymph node metastasis

N1

Metastasis in ipsilateral pulmonary or hilar lymph nodes

N2

Metastasis in ipsilateral mediastinal/subcarinal lymph nodes

N3

Metastasis in contralateral mediastinal/hilar or lymph supraclavicular nodes

M1

M1b_{Brain}

Brain metastasis

M1b_{Adrenal}

Adrenal metastasis

M1b_{Liver}

Liver metastasis

M1b_{Bone}

Bone metastasis

M1b_{Lymph Node}

Lymph Node metastasis

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



<http://staginglungcancer.org>

2014



Σταδιοποίηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

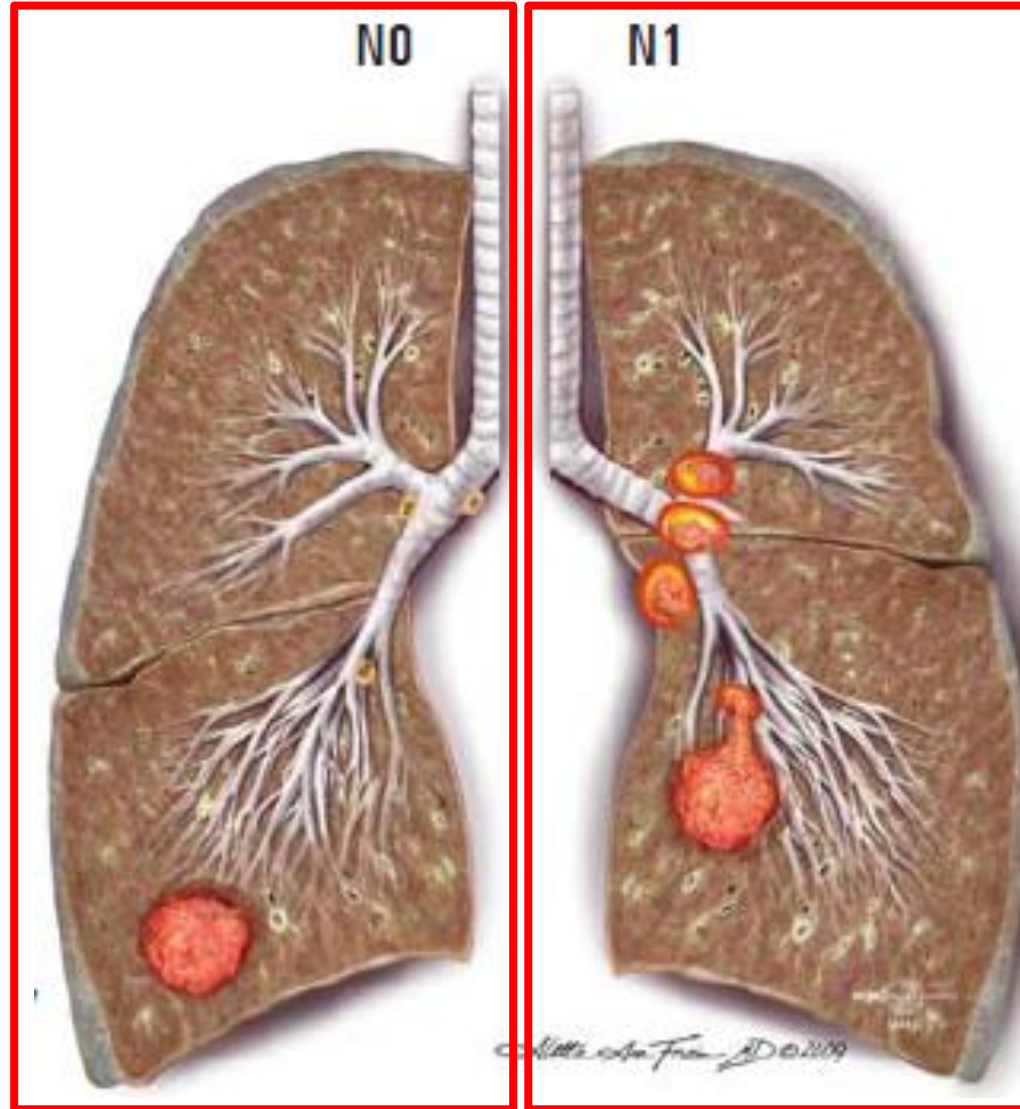
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

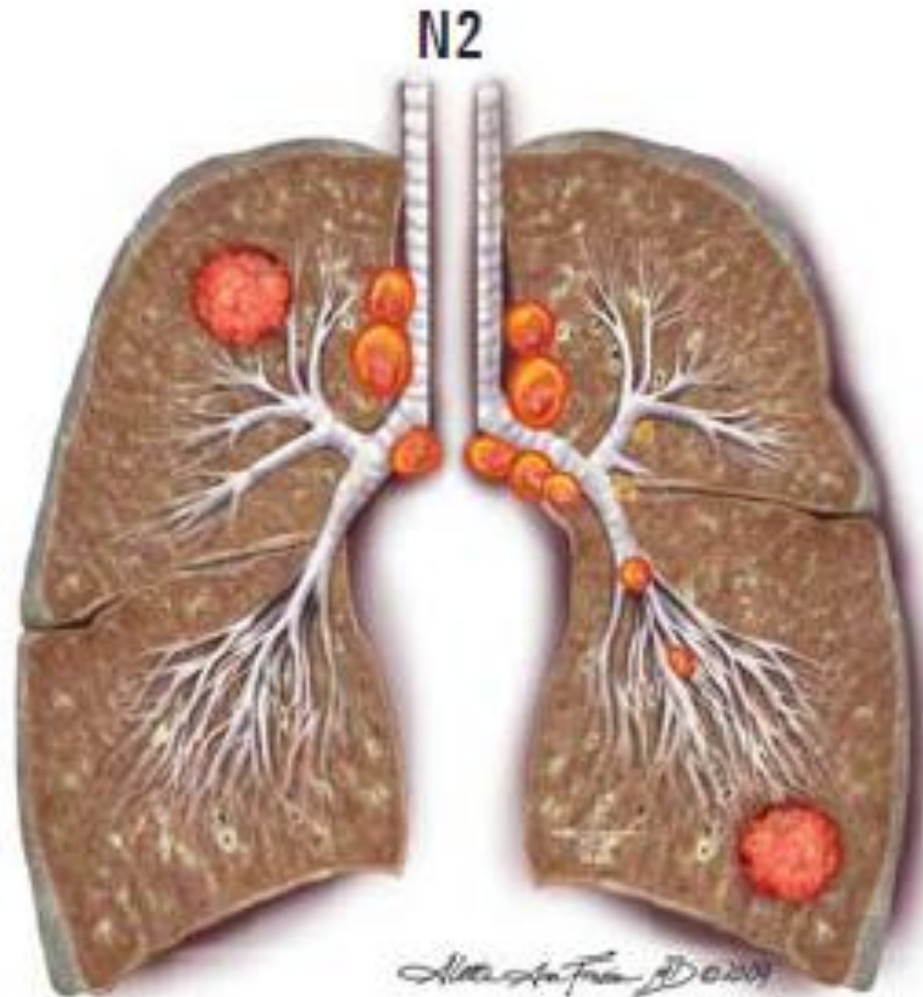
ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Σταδιοποίηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

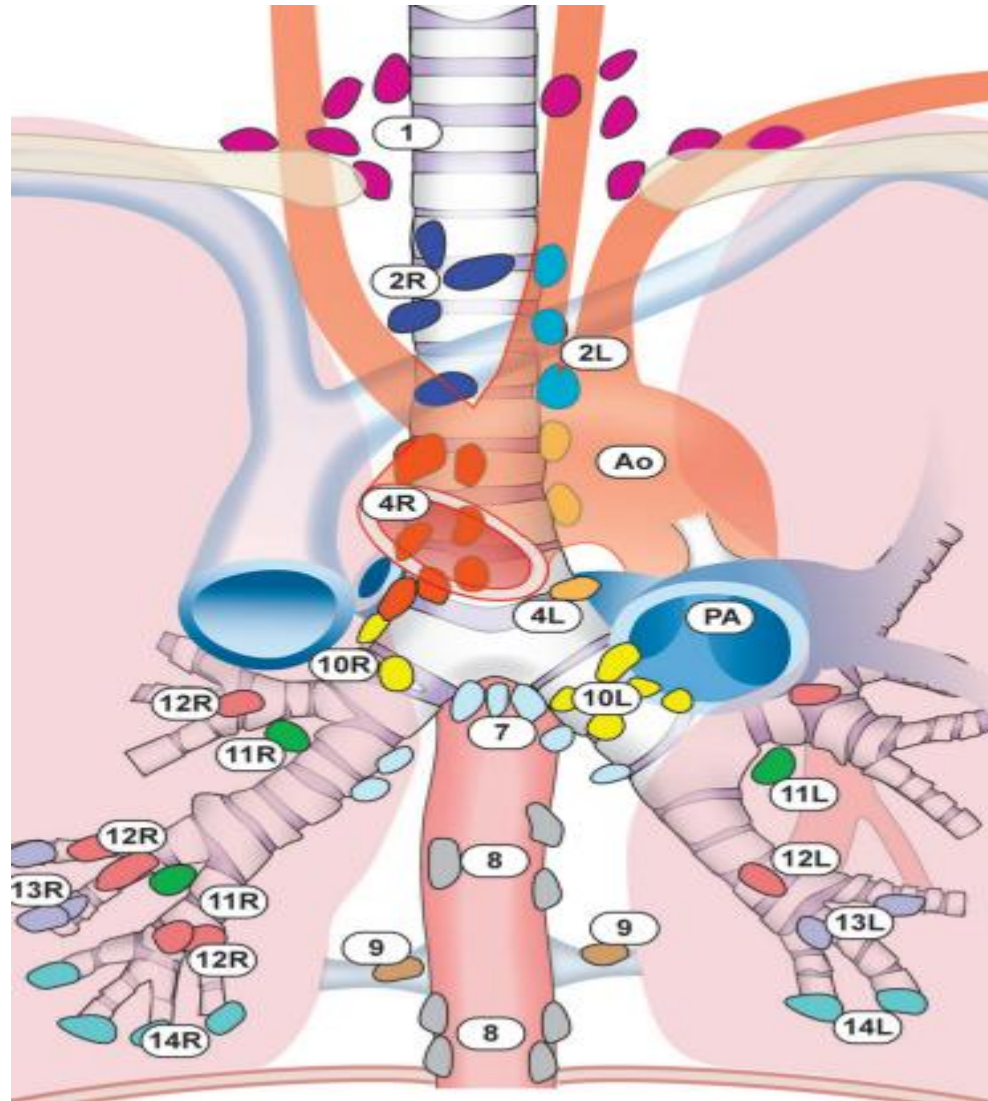
Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Σταδιοποίηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

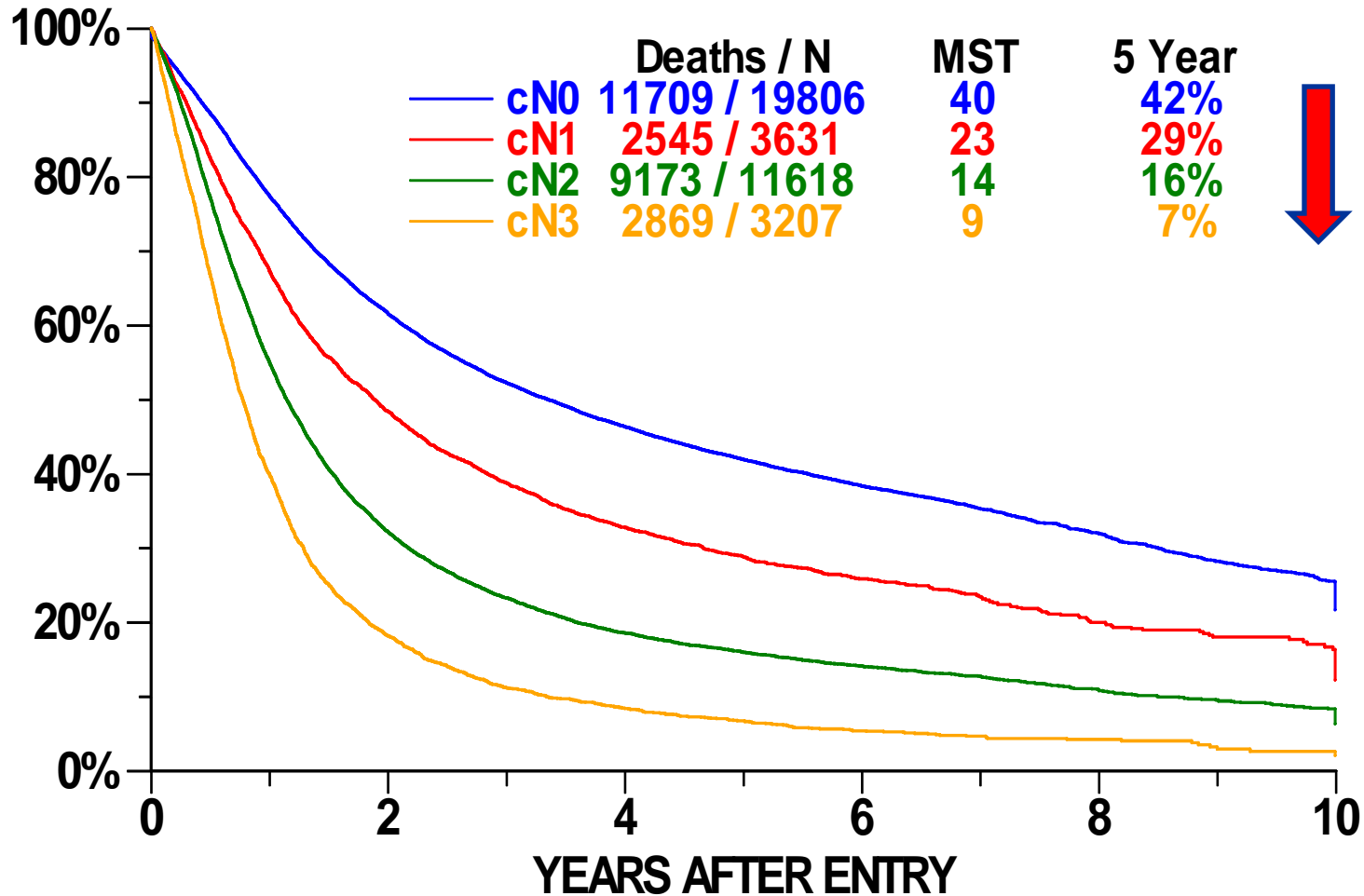
Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



<https://cancerstaging.org/references-tools/quickreferences/Documents/LungMedium>

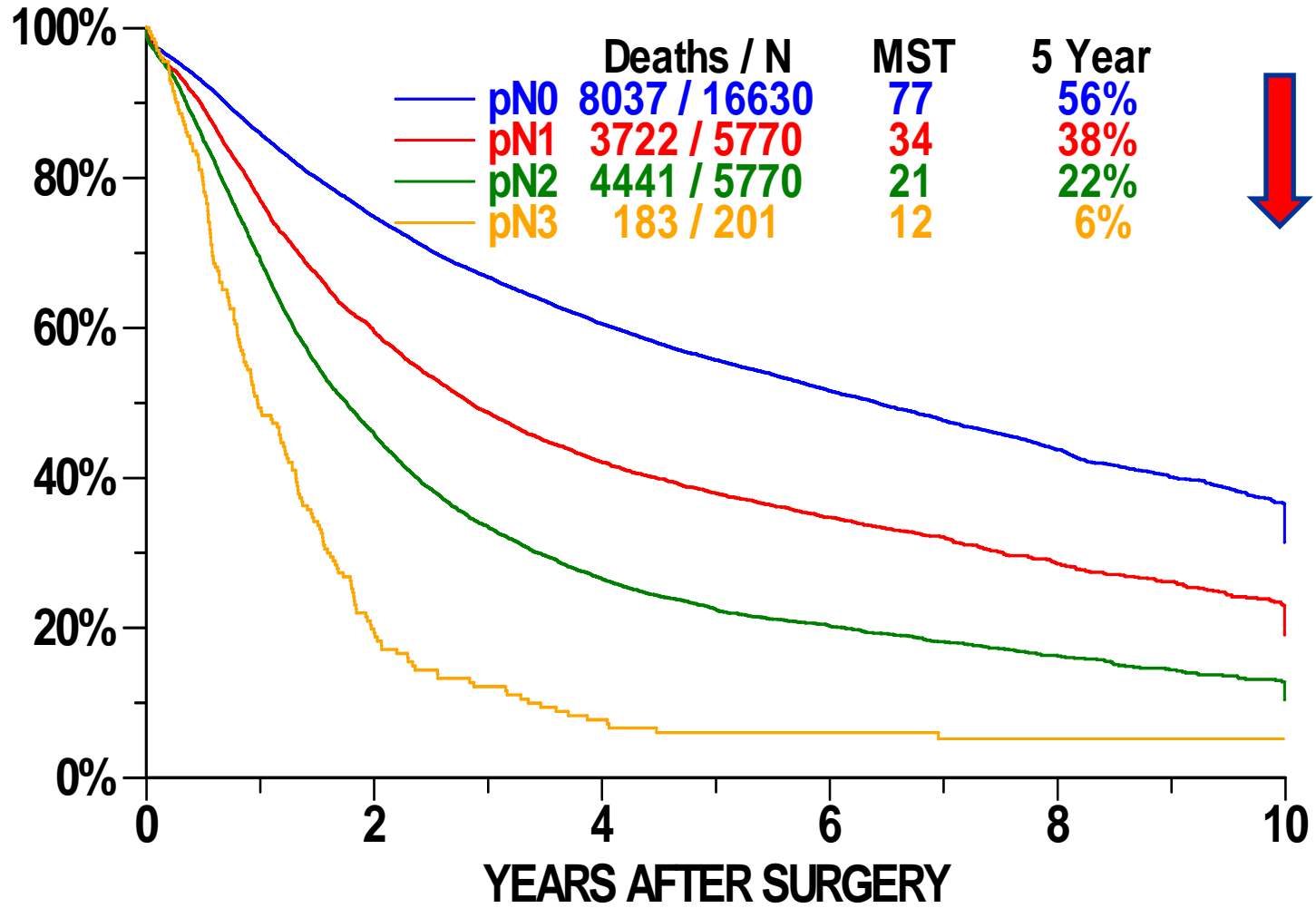


Σταδιοποίηση



Σταδιοποίηση

All Surgical Patients



Σταδιοποίηση
 Μεσοθωρακο
 σκόπηση
 PET - CT
 Ευαισθησία
 Ειδικότητα
 ACCP Guidelines
 ACCP Algorithm
 ESTS Algorithm



Σταδιοποίηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο σκόπηση

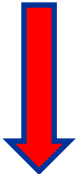
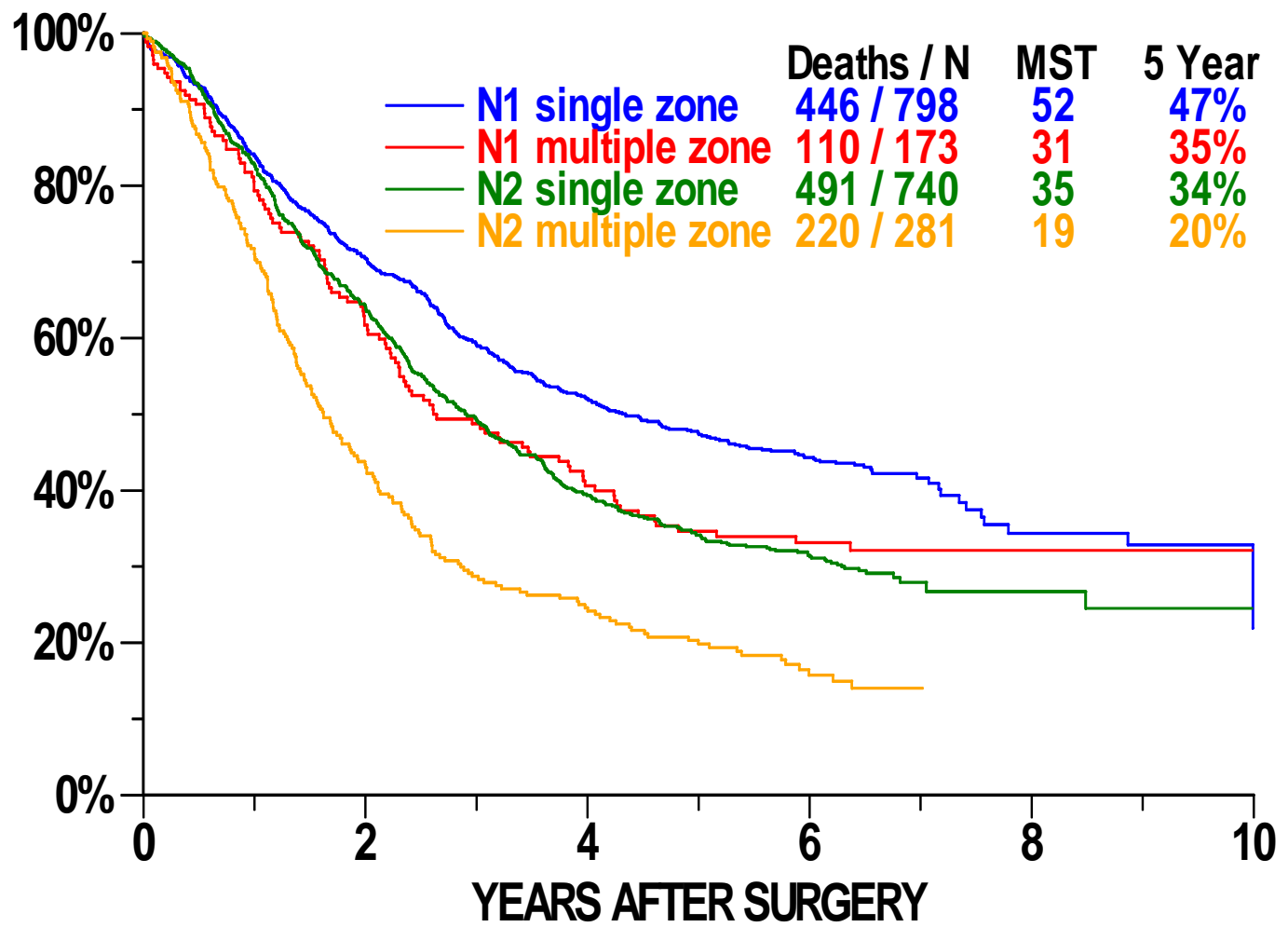
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Σταδιοποίηση

“N” STAGING

κυρίαρχη και προαπαιτούμενη



Πρόγνωση



Απόφαση
στρατηγικής αντιμετώπισης



N0, N1
Χειρουργείο

N2, N3
ΧΜΘ - ΑΘ



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Σταδιοποίηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

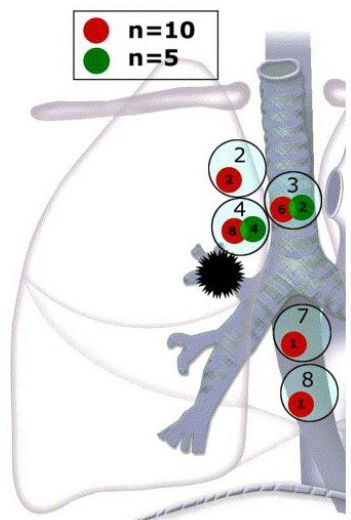
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

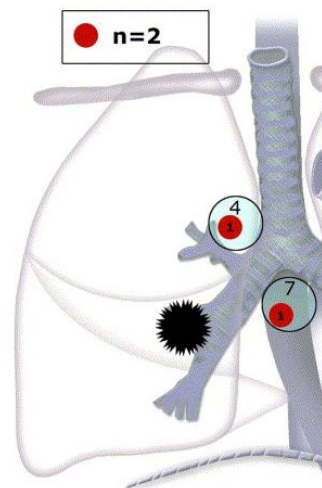
ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

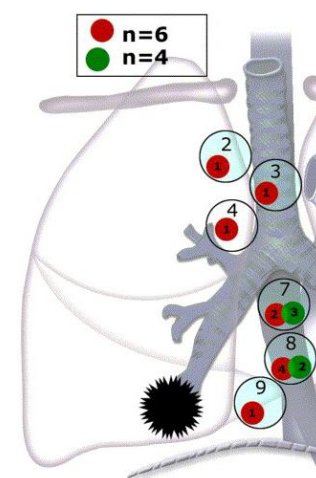
ESTS Algorithm



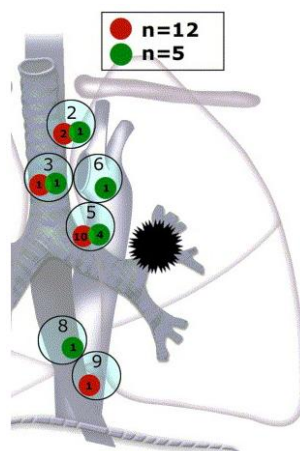
ΔΑΛ → 4R - 2R



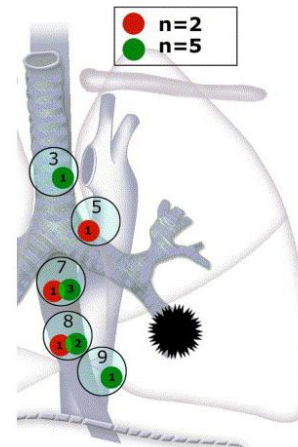
ΔΜΛ → 7



ΔΜΛ → 4R - 7

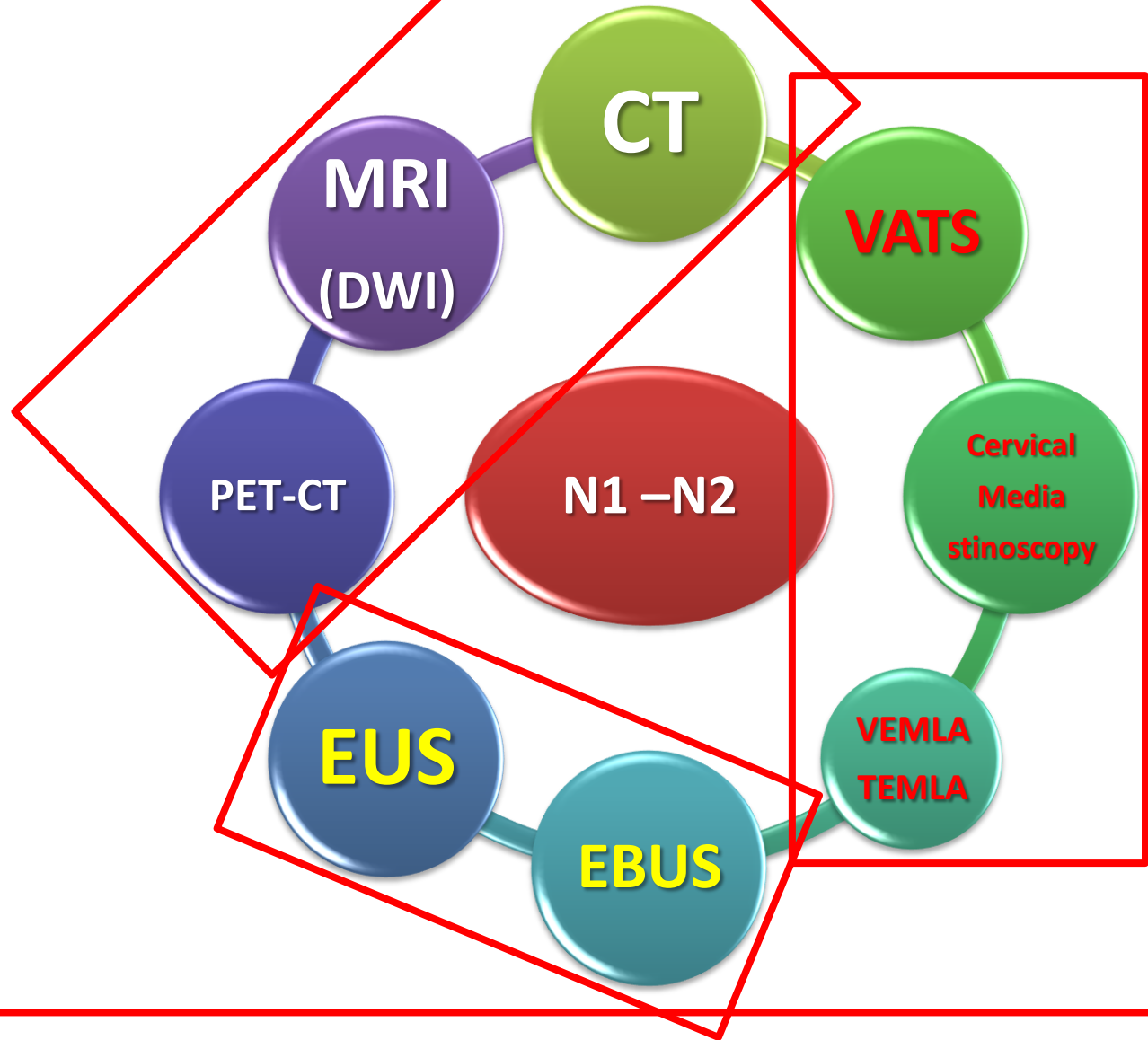


**ΑΑΛ
5 - 6**



**ΑΚΛ
5 - 7**

Σταδιοποίηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

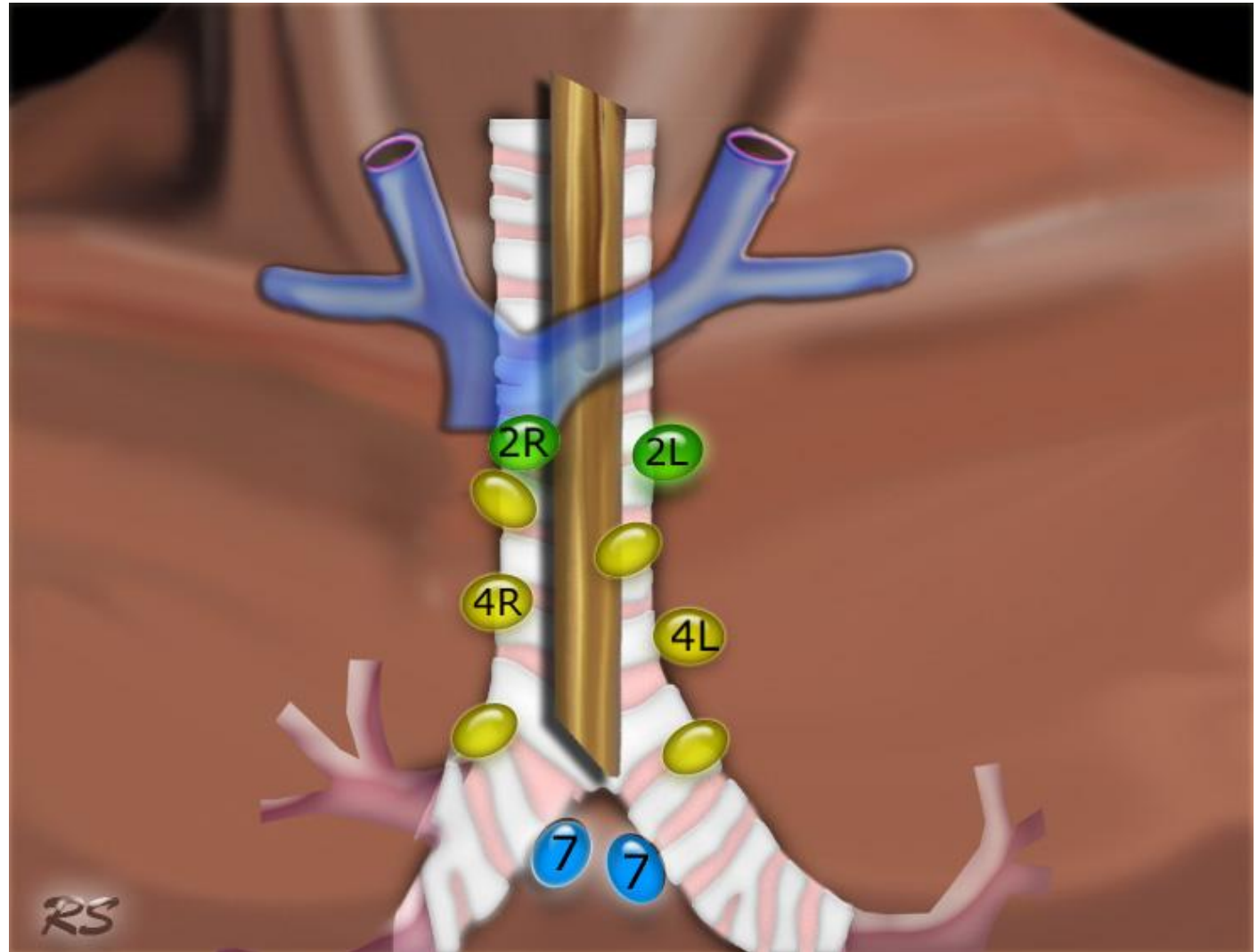
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



<http://www.radiologyassistant.nl/en/p4646f1278c26f/mediastinum-lymph-node-map.html>



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

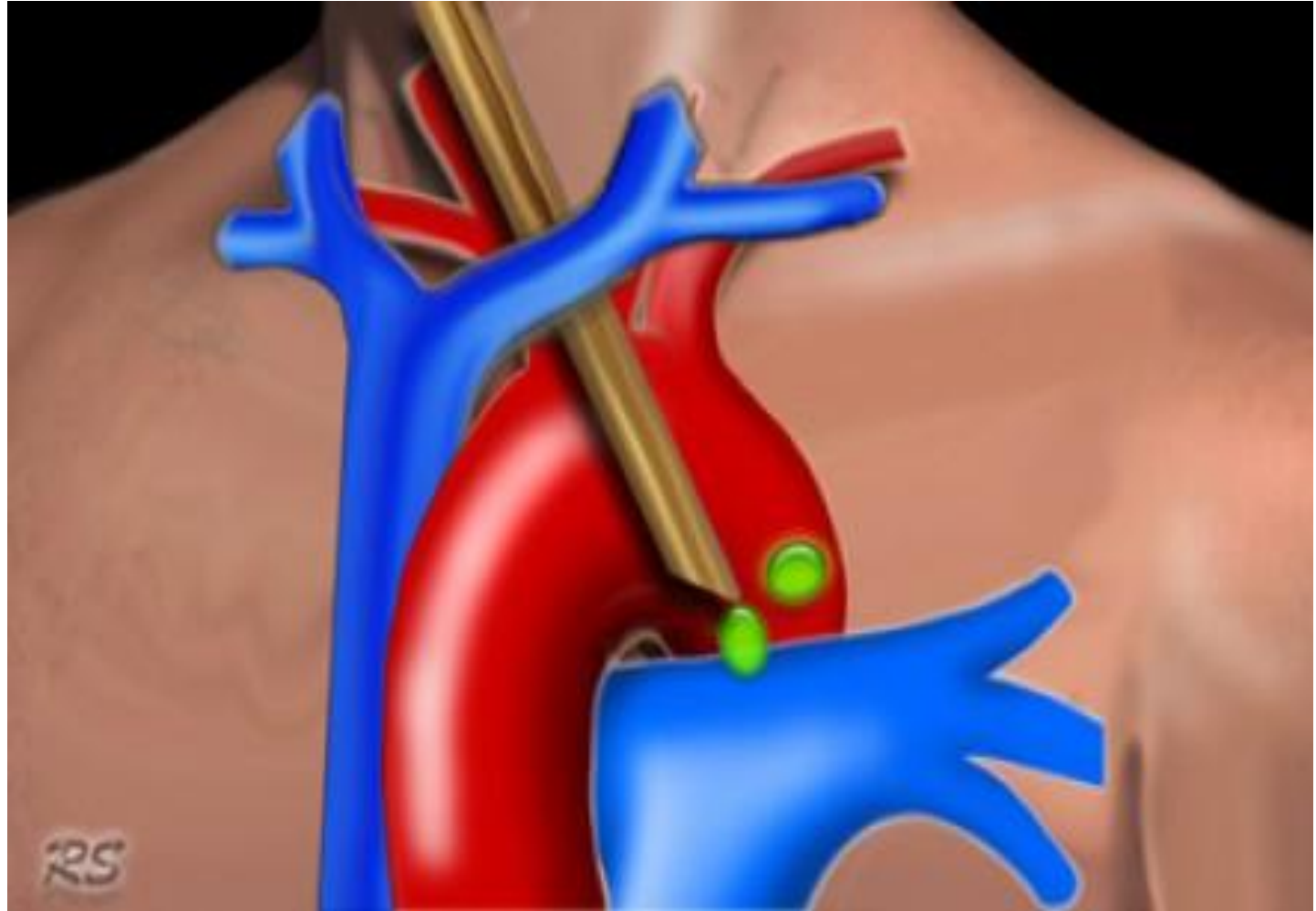
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσoθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσoθωρακοσκόπηση

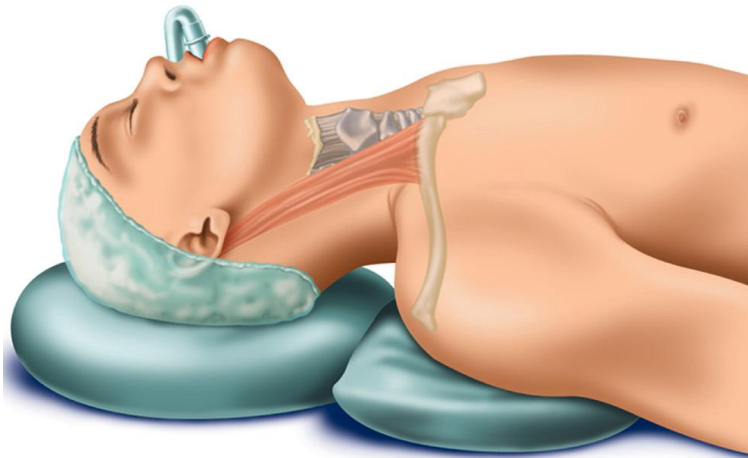
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

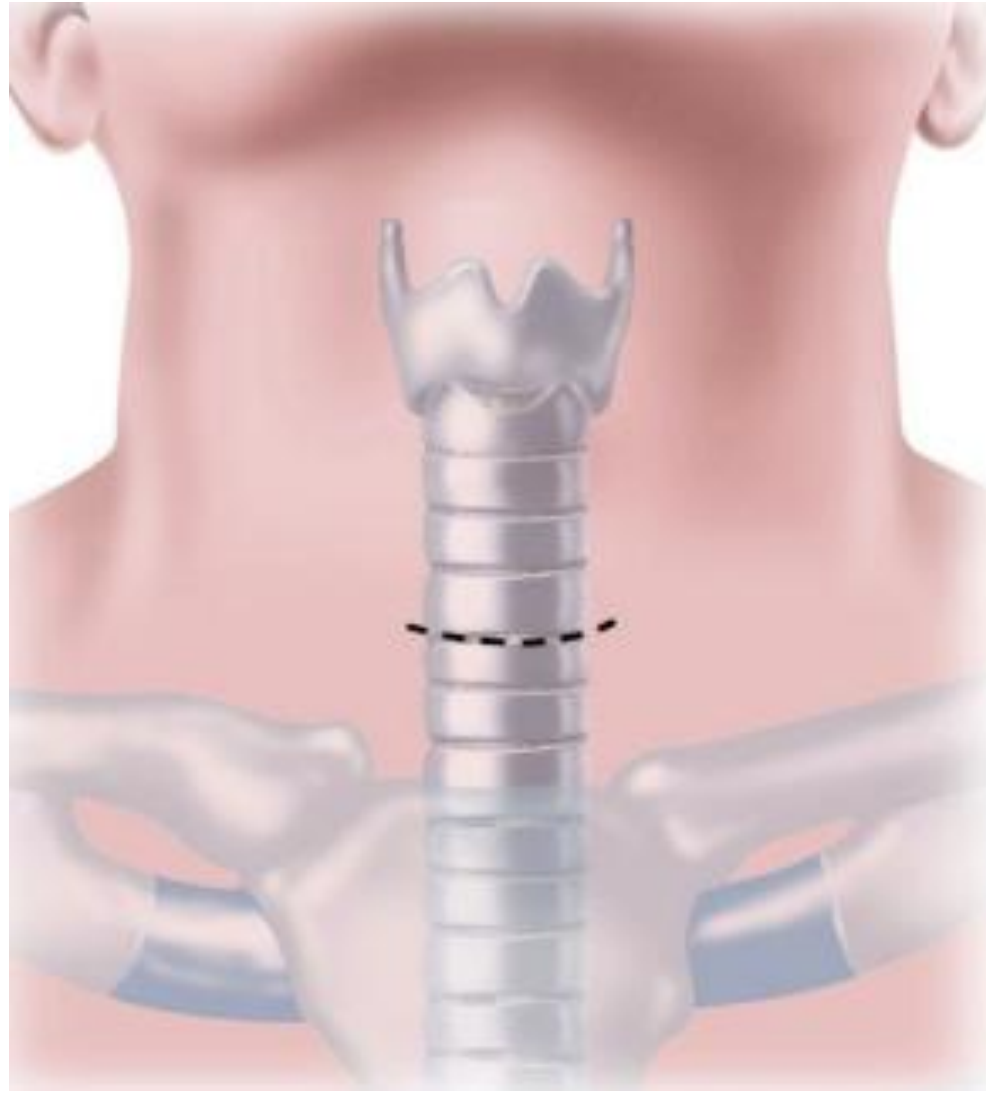
ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσοθωρακοσκόπηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσθωρακο
σκόπηση

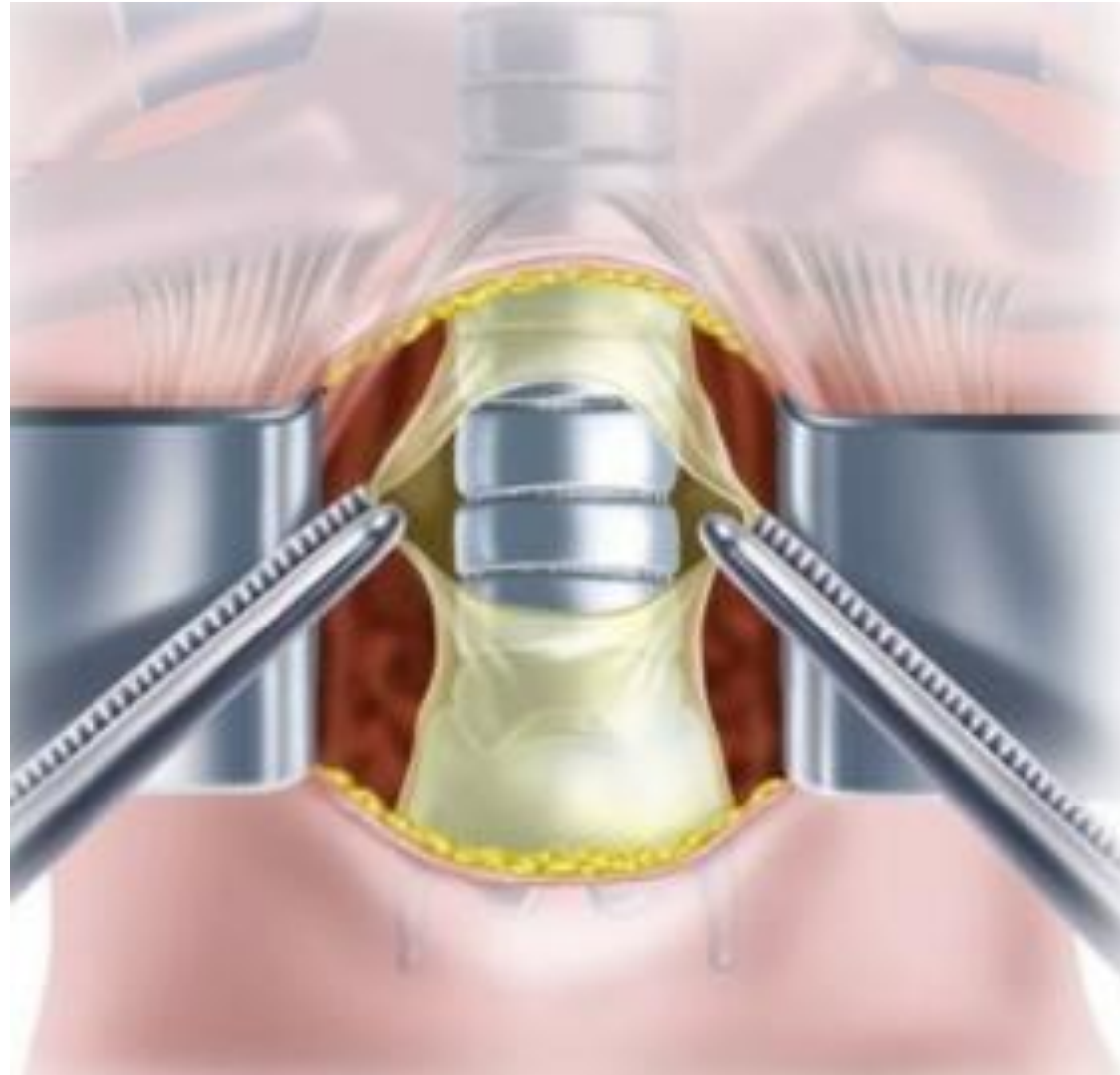
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

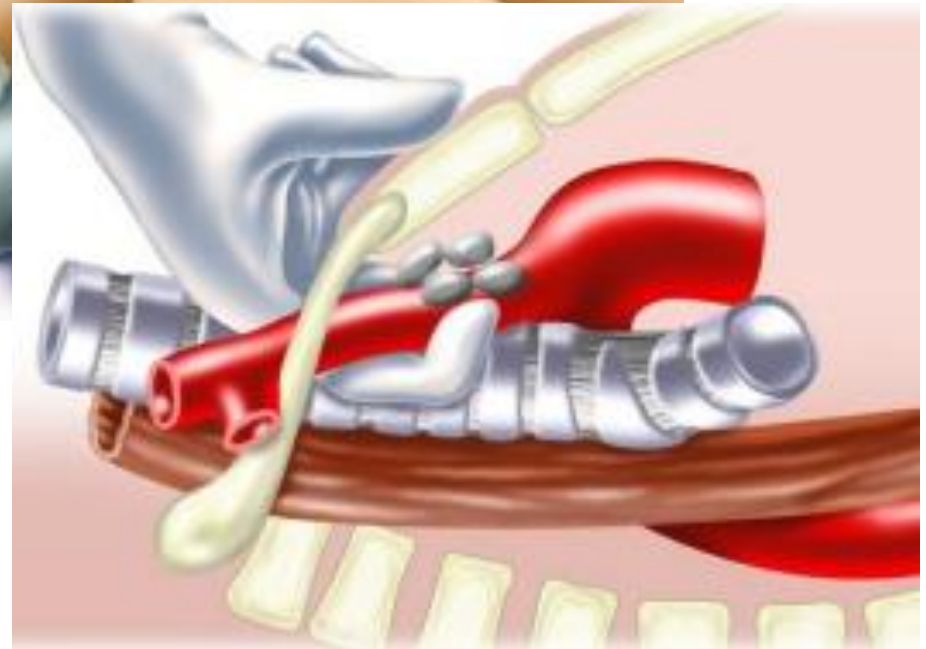
ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσοθωρακοσκόπηση

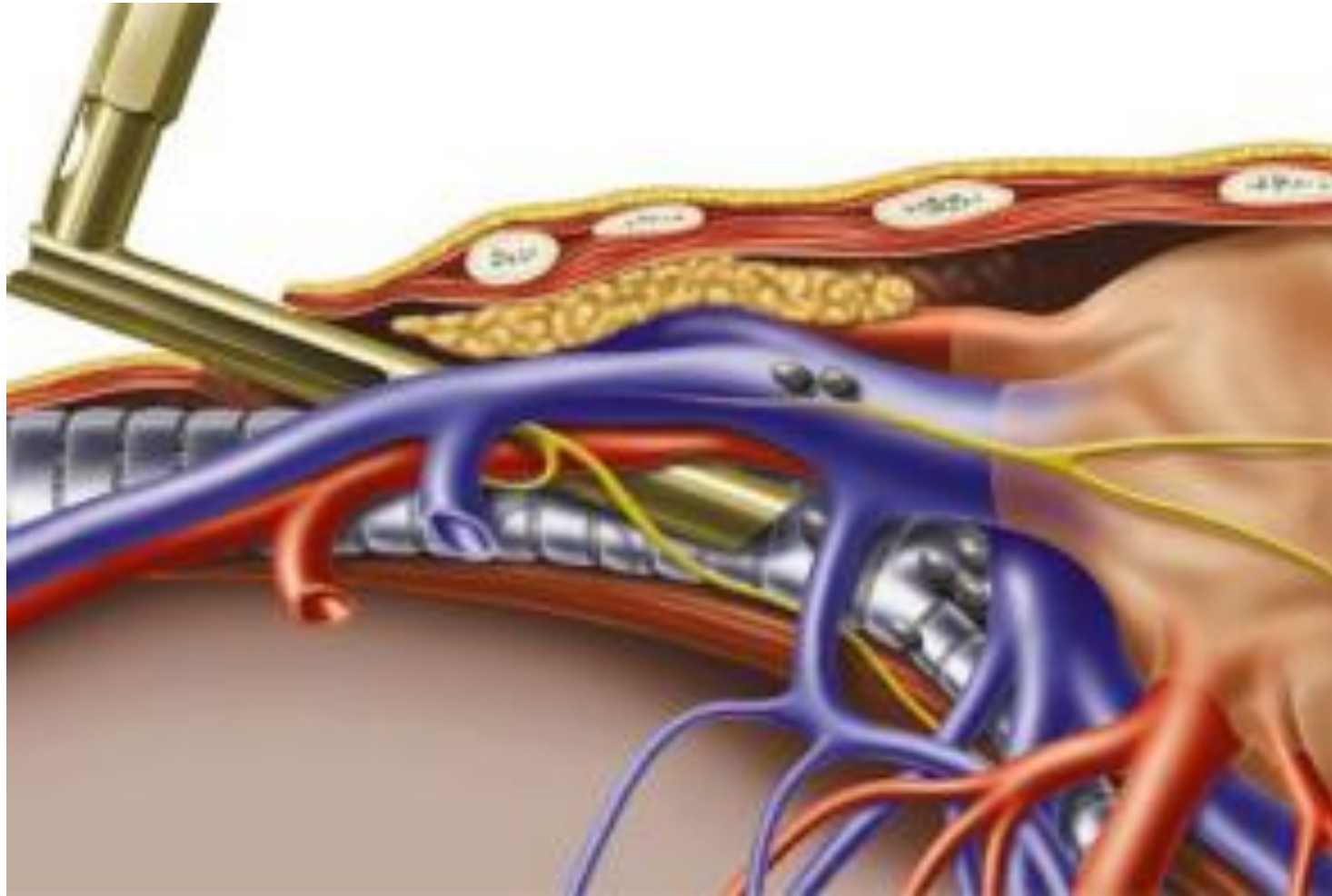


Σταδιοποίηση
Μεσοθωρακοσκόπηση
PET - CT
Ευαισθησία
Ειδικότητα
ACCP Guidelines
ACCP Algorithm
ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Μεσοθωρακοσκόπηση



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Μεσθωρακοσκόπηση



Σταδιοποίηση

Μεσθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

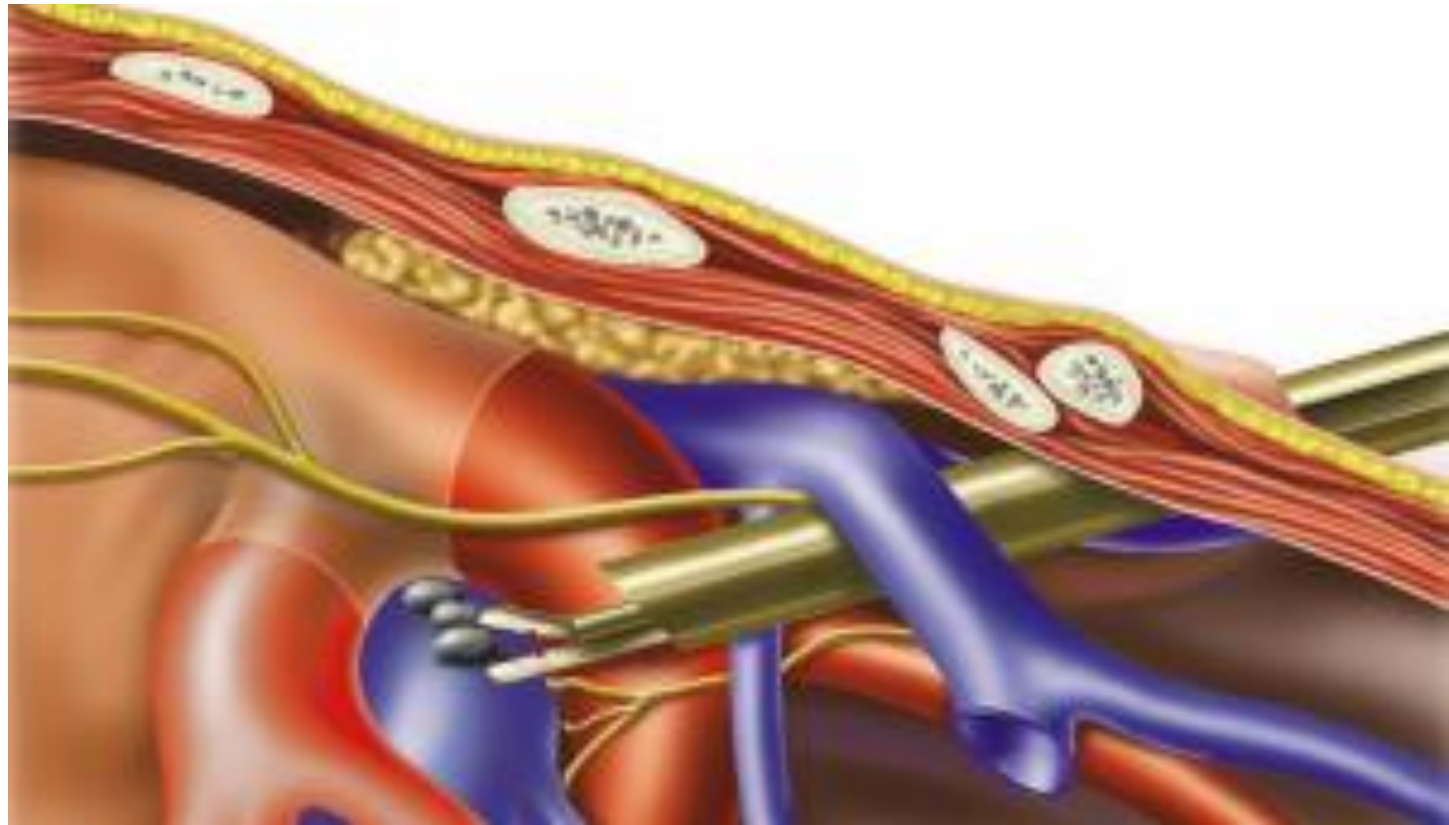
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

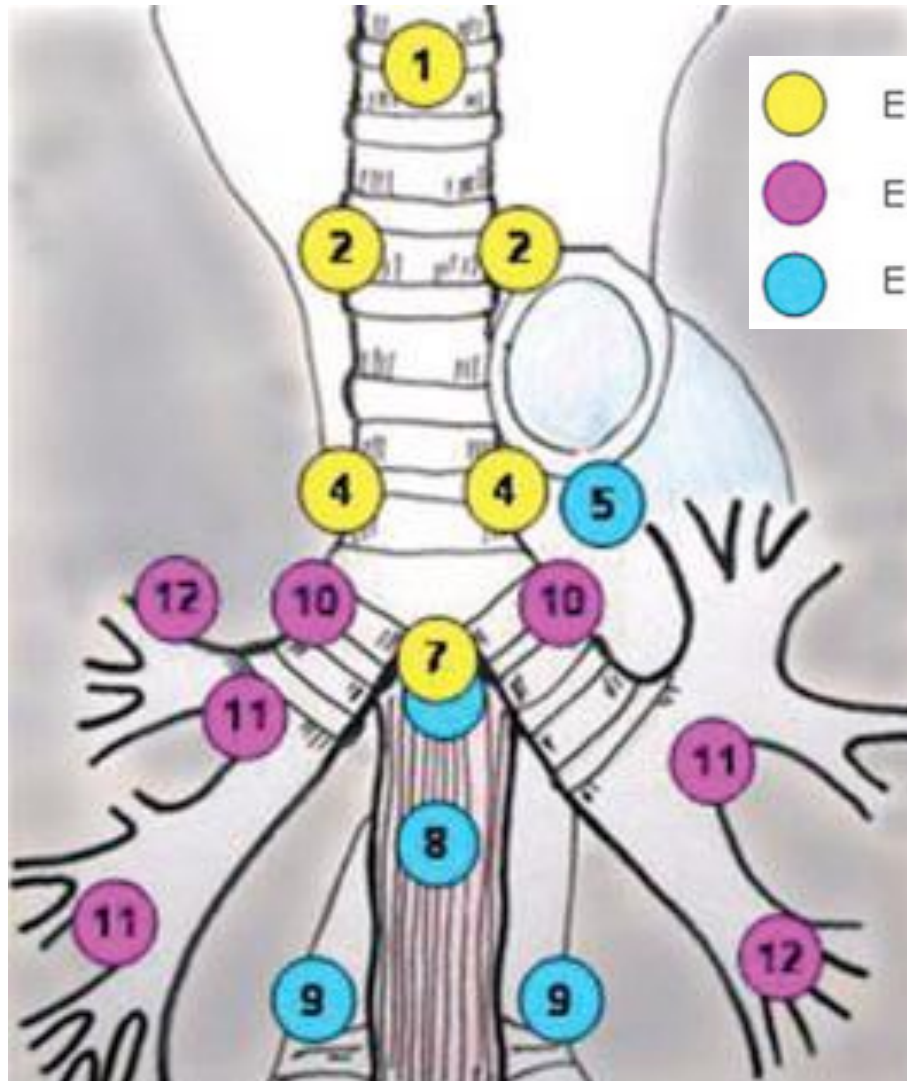
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Yasufuku K, Nakajima T, Motoori K, et al. Comparison of endobronchial ultrasound, positron emission tomography, and CT for lymph node staging of lung cancer. *Chest*. 2006;130(3):710-718.



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

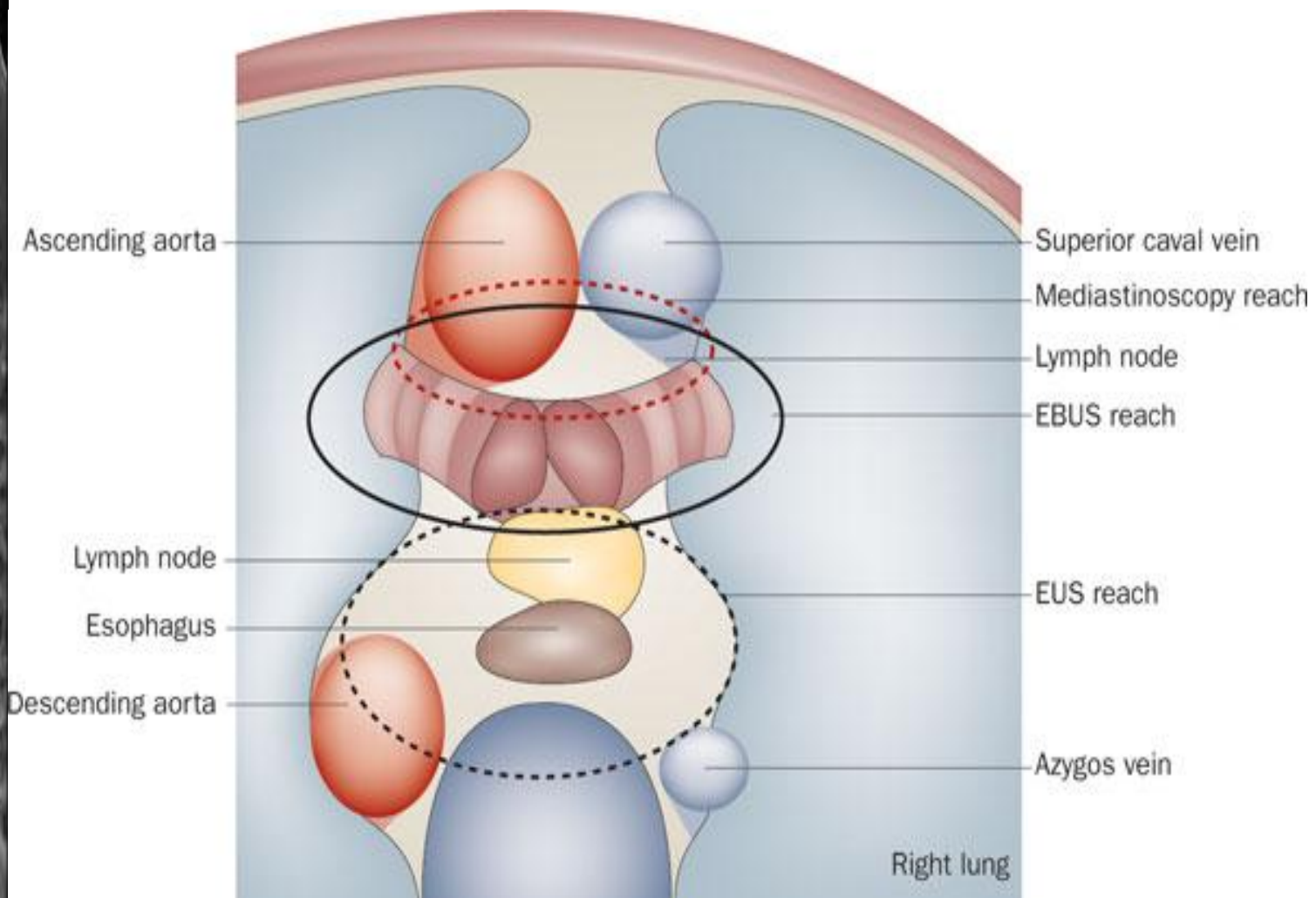
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



[Diagnosis: ASTER—another flower in the diagnostic field of lung cancer?](#)

Paul Baas

Nature Reviews Clinical Oncology 8, 198-199 (April 2011)



Μεσοθωρακοσκόπηση

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014

Table 4: Staging values of conventional mediastinoscopy and videomediastinoscopy

Author and reference	Type of mediastinoscopy	n	Sensitivity	NPV	Diagnostic accuracy
Rami-Porta and Call [37]	CM	148	0.78	0.85	0.90
	VAM	137	0.86	0.90	0.94
Venissac et al. [38]	VAM	240	0.91	NA	0.98
Lardinois et al. [39]	VAM after induction	24	0.81	NA	0.91
	VAM without induction	195	0.87	NA	0.95
Leschber et al. [40]	CM	52	NA	0.81	0.84
	VAM	119	NA	0.83	0.88
Karfis et al. [41]	VAM	87	0.8	0.59	0.85
Anraku et al. [42]	CM	505	0.92	0.95	0.97
	VAM	140	0.95	0.98	0.98
Cho et al. [43]	CM	222	0.70	0.95	0.96
	VAM	299	0.75	0.96	0.96

Adapted from Rami-Porta and Call [37].

CM: conventional mediastinoscopy; n: number of patients; NA: not available; NPV: negative predictive value; PPV: positive predictive value; VAM: video-assisted mediastinoscopy.

Μεσοθωρακοσκόπηση

Table 5: Overall comparison VAM vs CM (studies 1989-2011)

	VAM (n = 956)	CM (n = 5156)	P-value
Mortality	0	0	
Morbidity	0.83-2.9%	0-5.3%	NS
No. of LN biopsied	6-8.5	5-7.13	NS
No. of LN stations sampled	1.9-3.6	2.6-2.98	NS
Accuracy	87.9-98.9%	83.8-97.2%	NS
NPV	83.0-98.6%	81.0-98.7%	NS

Adapted from Zakkar et al. [44].

CM: conventional mediastinoscopy; NPV: negative predictive value; VAM: video-assisted mediastinoscopy.

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακοσκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

PET - CT

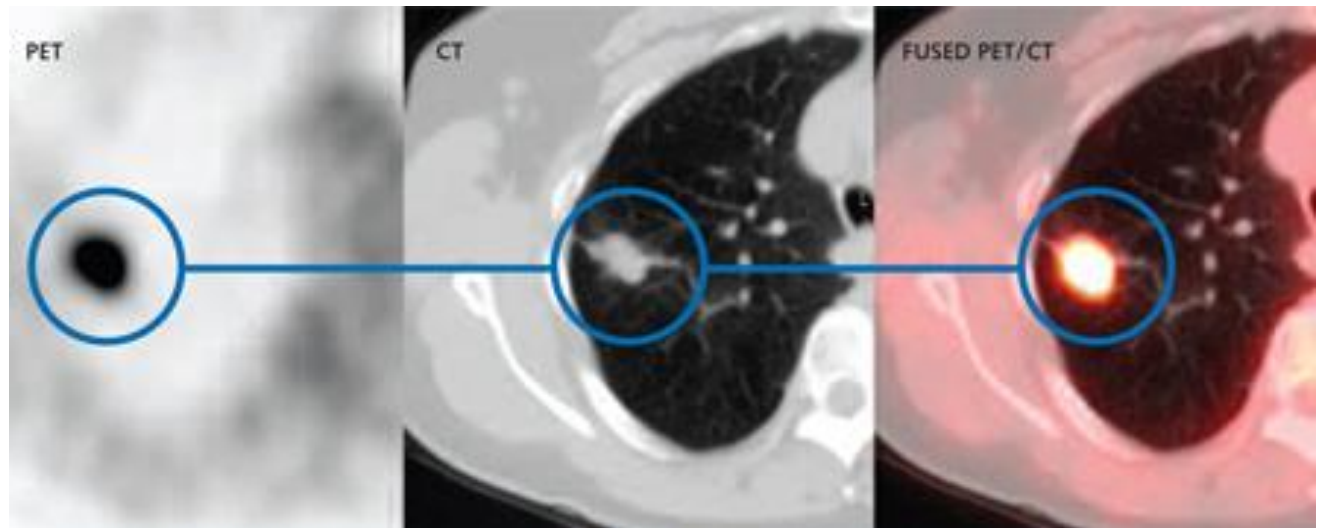
Υψηλής τεχνολογίας απεικονιστική μέθοδος που συνδυάζει

λειτουργική απεικόνιση

PET (Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων)

μορφολογική απεικόνιση

CT (Αξονική Τομογραφία)



**υψηλής ποιότητας και ακρίβειας,
ταυτόχρονες μεταβολικές και ανατομικές εικόνες.**

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



<http://www.metropolitan-hospital.gr/ogkologiko-petct.html>



PET - CT

Ραδιενεργό ανάλογο της γλυκόζης
FDG (18Fluoro-Deoxy-Glucose)

συσσωρεύεται στα κύτταρα που έχουν αυξημένο μεταβολισμό και παρουσιάζουν αυξημένη πρόσληψη γλυκόζης, άρα και FDG

Από τα κύτταρα αυτά η FDG εκπέμπει στη συνέχεια το σήμα που ανιχνεύεται από τους τομογράφους PET/CT.

Το μεγάλο συγκριτικό πλεονέκτημα της PET/CT, με τις προηγούμενες τομογραφικές τεχνικές (CT/MRI) είναι ότι παρέχει πληροφορίες

όχι μόνο για το μέγεθος, τη μορφολογία, την ακριβή εντόπιση και την έκταση των βλαβών,

αλλά και για τη μεταβολική τους δραστηριότητα

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

PET - CT

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

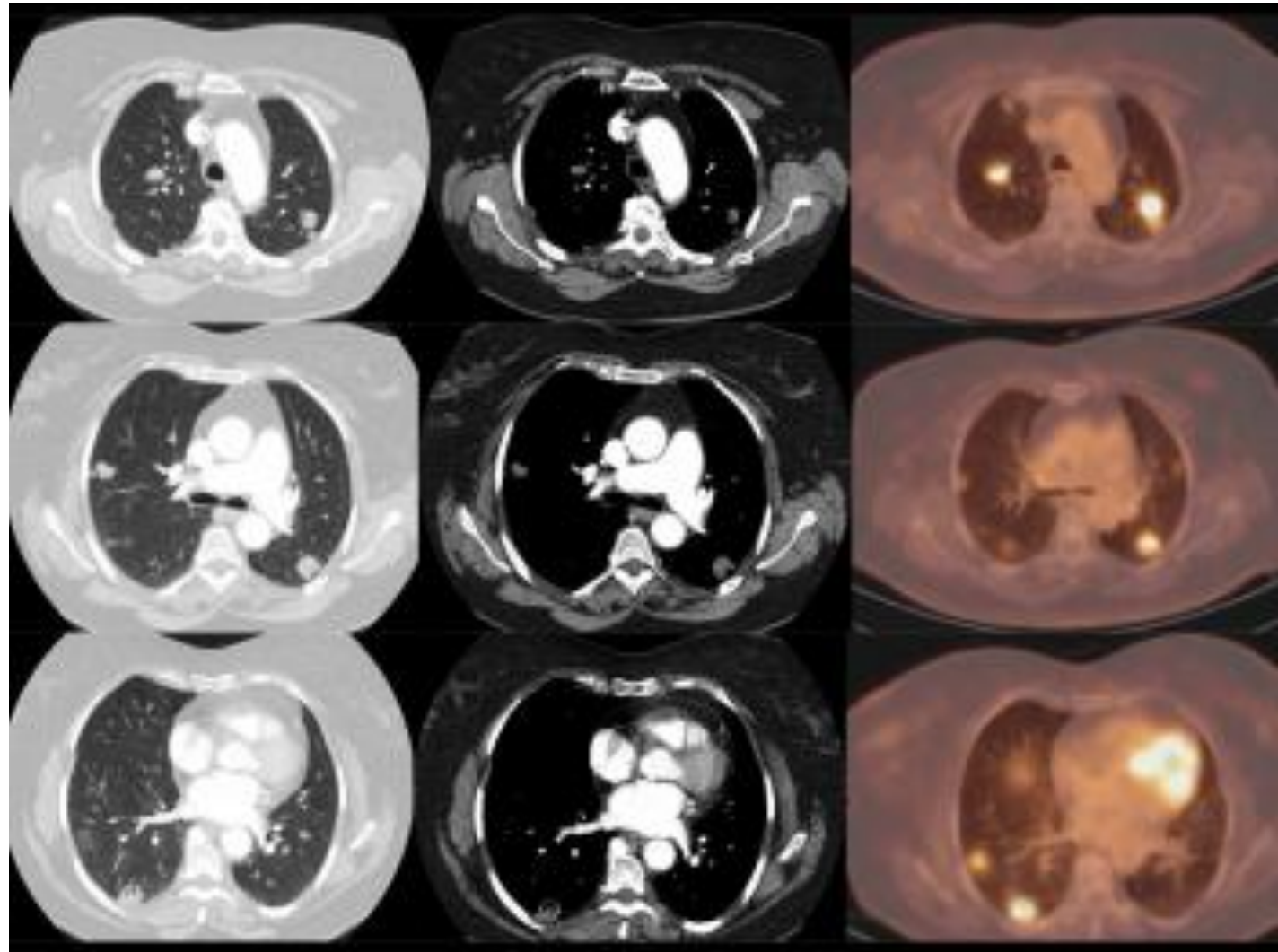
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Pulmonary amyloidosis

Carpentier K, De Beuckeleer L, Van Mieghem F, De Foer B, Pouillon M, Tavares MDC.
<http://eurorad.org/eurorad/case.php?id=11988>



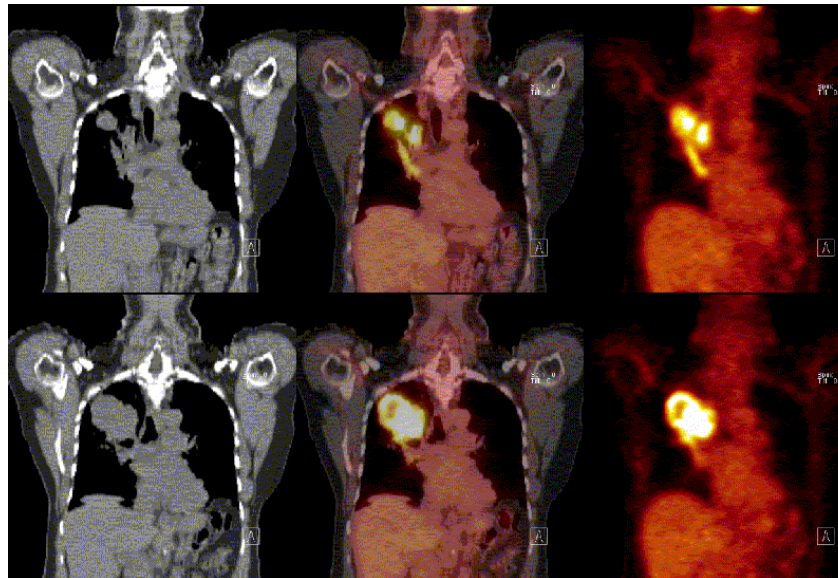
PET - CT

Μέτρηση μεταβολικής δραστηριότητας

SUV

Standardized Uptake Value

$$SUV = [mCi/ml \text{ (decay corrected) in tissue}] / [mCi \text{ of tracer injected/body weight (grams)}]$$



SUV > (2.0 – 2.5)



κακοήθεια

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

PET - CT

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

First Author	Year	No.	Prev	Sens	Spec	PPV	NPV
Cerfolio ²⁰⁰	2004	40	100	75
Plathow ²⁰⁴	2008	52	73	100	100	100	100
Fischer ³⁶¹	2011	79	33	85	100	100	93
Lee ²⁰²	2009	41	32	38	89	63	76
Yi ²⁰⁹	2008	150	30	62	94	82	85
Maziak ²⁹	2009	167	29	48	93	74	82
Subedi ⁴⁷	2009	91	26	92	85	69	97
Yi ¹²⁹	2007	143	24	56	100	100	88
Carnochan ⁷⁶	2009	194	23	42	87	50	83
Lee ⁴⁰	2007	126	22	86	81	56	95
De Wever ⁴⁴	2007	50	22	73	82	53	91
Lee ¹²⁶	2009	182	20	81	73	42	94
Yang ¹²⁸	2008	122	20	52	73	33	86
Perigaud ²⁰³	2009	51	20	40	85	40	85
Billé ¹⁹⁹	2009	159	19	48	93	(63) ^a	88
Toba ²⁰⁷	2010	42	19	100	88	(67) ^a	100
Usuda ²⁰⁸	2011	63	17	36	92	(50) ^a	87
Sanli ²⁰⁵	2009	78	14	82	90	(56) ^a	97
Shin ²⁰⁶	2008	184	13	48	95	(58) ^a	93
Summary: median		2,014	22	62	90	63	90

PET - CT

SUV > 2.8

Μέγιστη διάμετρος λεμφαδένα > 15mm

89% - 92% ακρίβεια



(+) θετικοί για κακοήθεια λεμφαδένες



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

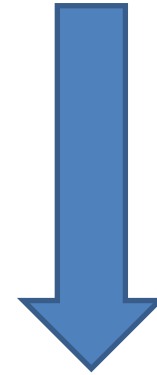
ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

PET - CT

Πιθανά Ψευδώς Αρνητικά



**Καρκινοειδή
Βρογχοκυψελιδικό Ca
Μέγεθος < 8 mm**

...

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

PET - CT

Η τεχνική των καθυστερημένων λήψεων PET-CT

φαίνεται να βοηθά
ιδιαίτερα στην αποσαφήνιση των βλαβών
σε πνεύμονες και ήπαρ

βελτιώνοντας
την ανατομική τοπογραφία της βλάβης
σταθεροποιώντας την τελική τιμή της SUV

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Κλέωντας Αθανάσιος
Χειρουργική Θώρακος
2014



Respiratory-gated PET/CT versus delayed images for the quantitative evaluation of lower pulmonary and hepatic lesions. [Tahari AK¹, Lodge MA, Wahl RL J Med Imaging Radiat Oncol. 2014 Jun;58\(3\):277-82. doi: 10.1111/1754-9485.12154. Epub 2014 Jan 20.](#)



Ευαισθησία - Ειδικότητα

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

Μέθοδος	Ευαισθησία %	Ειδικότητα %	Βιβλιογραφία
CT	60	80	Radiology 1999; 213: 530
FDG-PET	80	90	Radiology, Sep 2003;
PET-CT	60-90	94	Chest 2003; 123: 137s
Cervical Mediastinoscopy (stations 1-2-4-7)	78	100	De Leyn. Eur L Cardiothrac Surg 2007;32:1-8
Anterior Mediastinoscopy (stations 5-6)	75	100	Yasufuku et al. Respirology 2007;12:173-183
VATS (only ipsilateral)	75	100	Lemaire et al. Ann Thorac Surg 2006;82:1185-1189
EUS	89	100	Chest 2013; 143(5)(Suppl):e211S–e250S
EBUS	89	100	Chest 2013; 143(5)(Suppl):e211S–e250S
EUS-EBUS	91	100	Chest 2013; 143(5)(Suppl):e211S–e250S

Κλέωντας Αθανάσιος

Χειρουργική Θώρακος
2014



ACCP Guidelines

4.4.2.1.

Όταν ο όγκος διηθεί σε μεγάλη έκταση το μεσοθωράκιο, τότε αρκεί η σταδιοποίηση του μεσοθωρακίου μόνο με CT και δεν απαιτείται ιστολογική επιβεβαίωση (Grade 2C) .



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

ACCP Guidelines

4.4.4.1.

Όταν υπάρχει διακριτή διόγκωση των λεμφαδένων του μεσοθωρακίου, ανεξάρτητα από τον εμπλουτισμό στο PET, απαιτείται ιστολογική επιβεβαίωση (Grade 1C) .



ACCP Guidelines

4.4.4.2.

Όταν το PET είναι θετικό και η CT αρνητική, τότε απαιτείται ιστολογική επιβεβαίωση (Grade 1C) .



ACCP Guidelines

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

4.4.4.3.

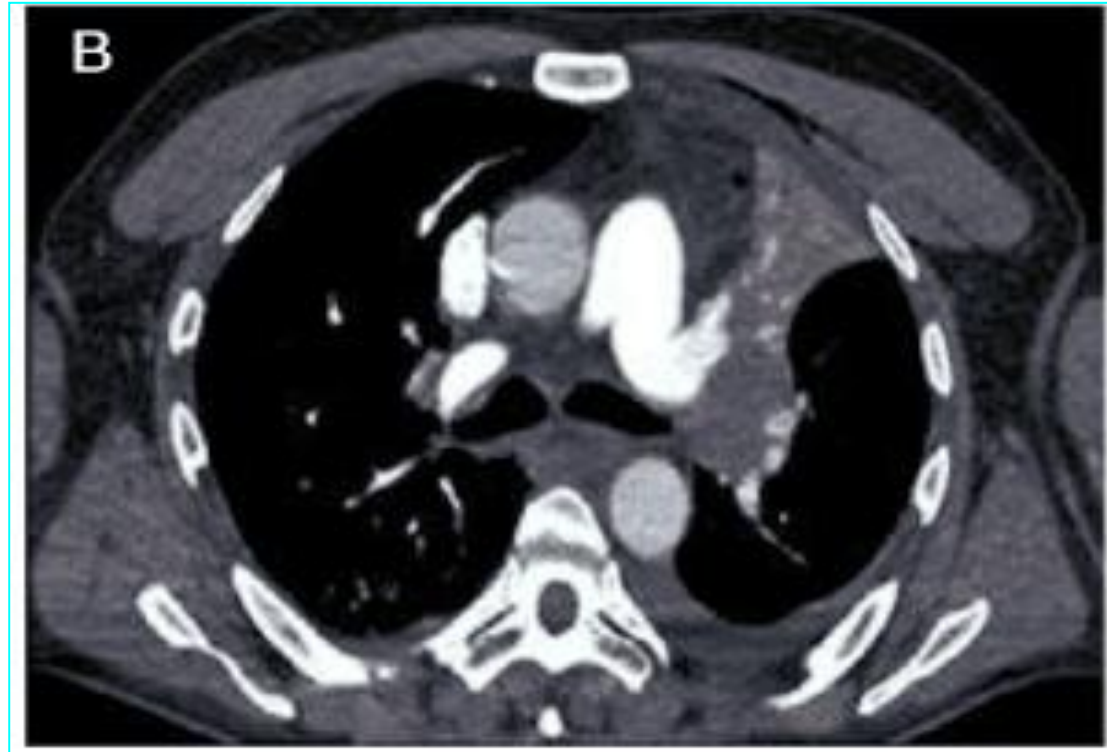
Σε υψηλή υποψία N2,3 νόσου
λόγω διόγκωσης των μεσοθωρακικών λεμφαδένων
ή λόγω αυξημένης πρόσληψης στο PET,
**η 1^η ιστολογική επιβεβαίωση πρέπει να επιχειρείται
με EBUS/EUS-NA (Grade 1B).**

ACCP Guidelines

4.4.6.1.

Σε μέτρια υποψία N2,3 νόσου
λόγω αρνητικών ευρημάτων σε CT και PET,
και με ένα κεντρικό tumor και N1 νόσο

τότε απαιτείται ιστολογική επιβεβαίωση (Grade 1C).



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

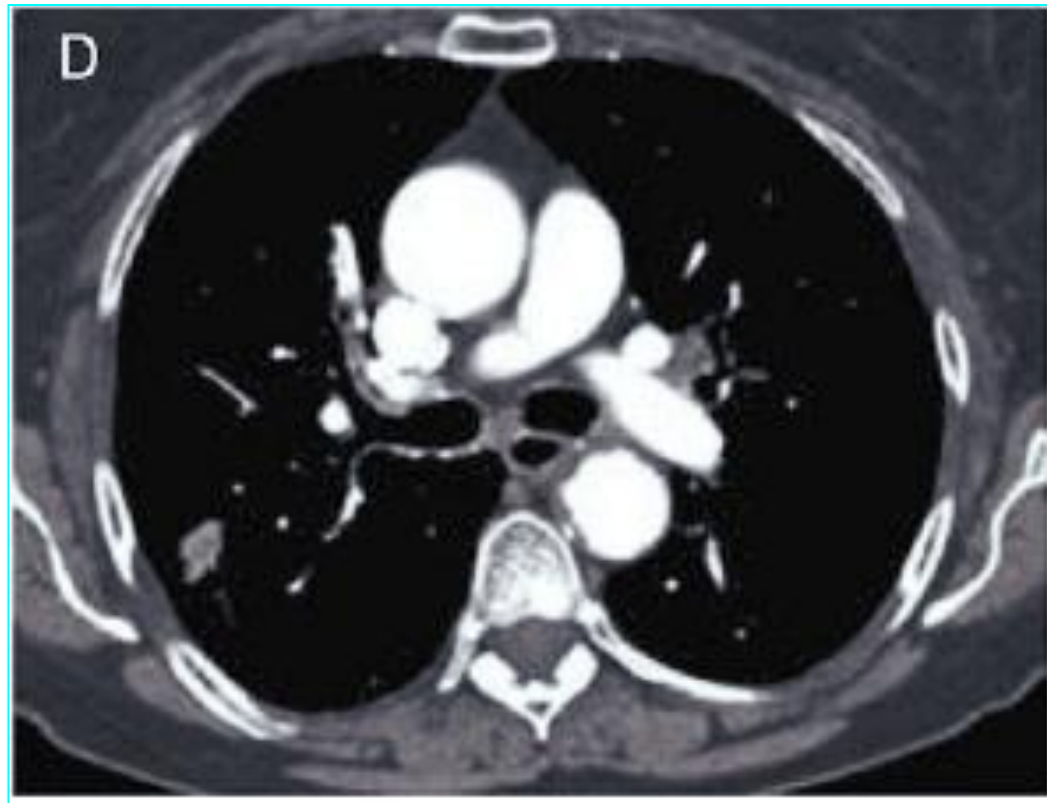
ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

ACCP Guidelines

4.4.8.1.

Σε κλινικό στάδιο IA και περιφερικό tumor, αρνητικά απεικονιστικά ευρήματα (CT – PET), **δεν απαιτείται ιστολογική επιβεβαίωση (Grade 2B)** .



Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm

ACCP Algorithm (2013)

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

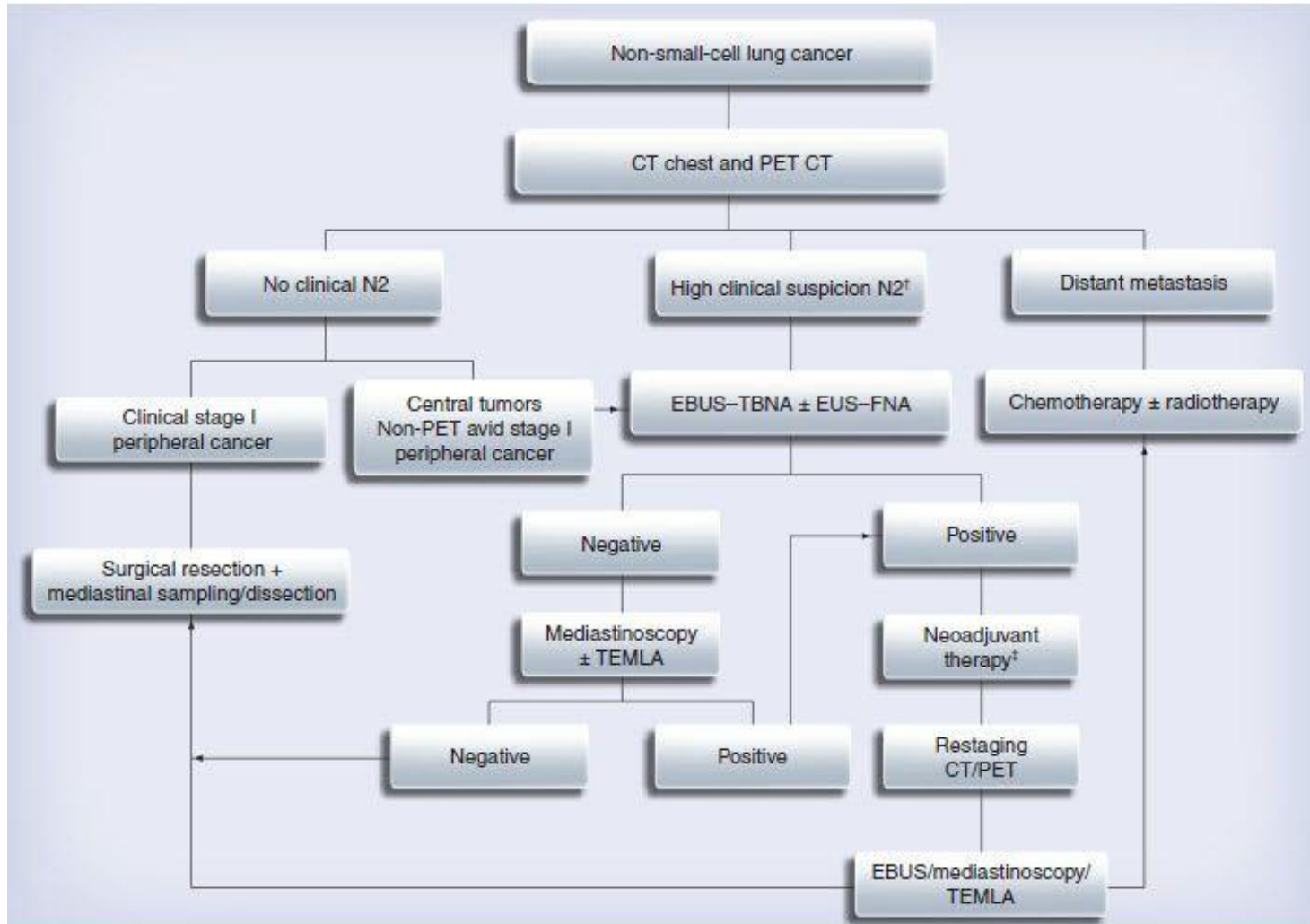
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



Medscape

Source: Expert Rev of Resp Med © 2011 Expert Reviews Ltd

ESTS Algorithm (2014)

Σταδιοποίηση

Μεσοθωρακο
σκόπηση

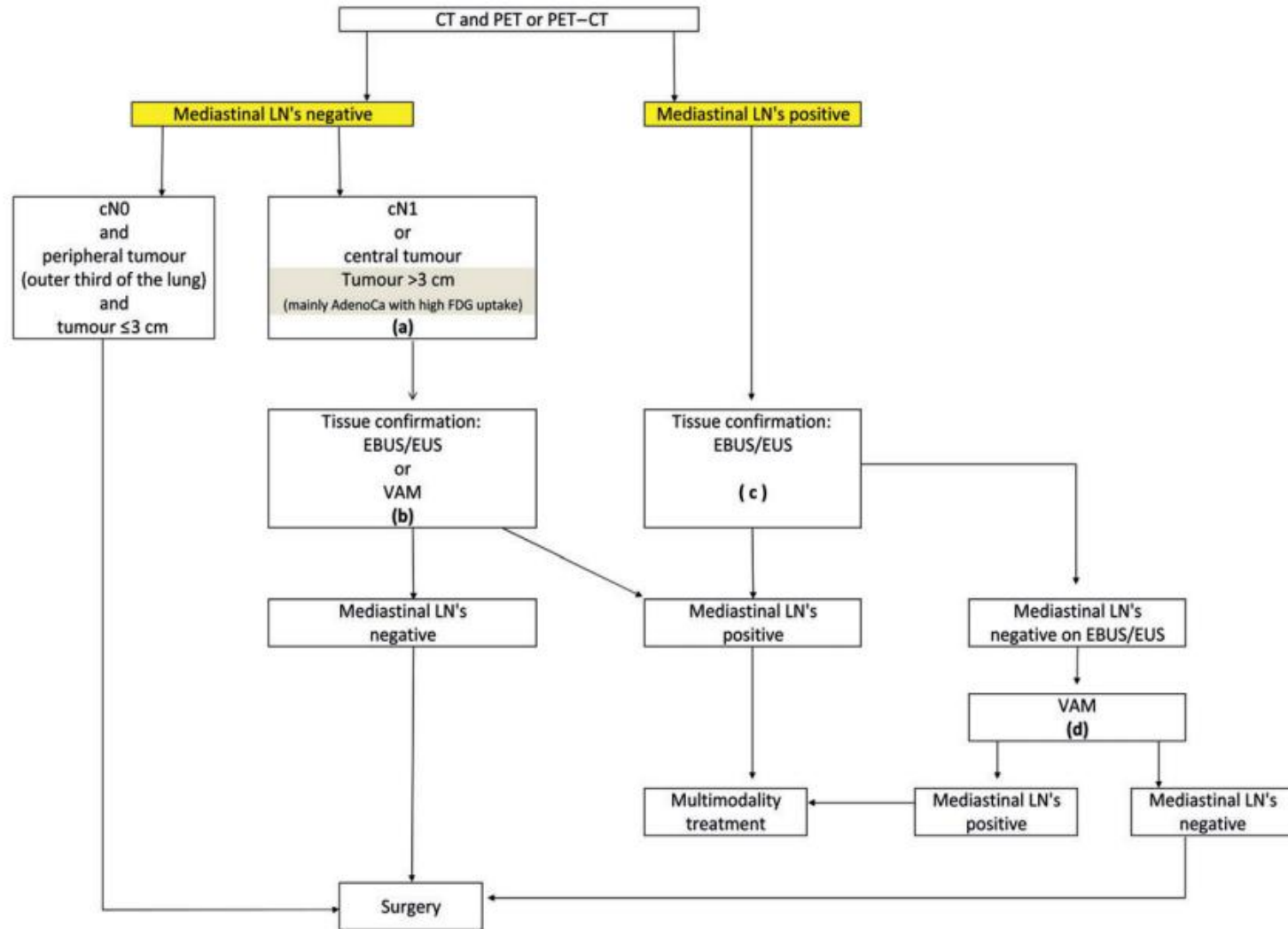
PET - CT

Ευαισθησία
Ειδικότητα

ACCP Guidelines

ACCP Algorithm

ESTS Algorithm



**Σας ευχαριστώ πολύ
για την προσοχή σας!**

Κλέωντας Αθανάσιος
Ειδικευόμενος Ιατρός
Χειρουργικής Θώρακος