

# Initiation à l'IRM thoracique

DES Radiologie 15/12/2017

Dr Michaël Dupont

Service de radiologie

Site Mont-Godinne

# Plan

- Principales indications
- Technique
- Mediastin non vasculaire
- Aorte et artères pulmonaires
- Parenchyme pulmonaire
- Plèvre et paroi
- Conclusion

# Principales indications

# Principales indications de l'IRM thoracique

- Masses pulmonaires compliquées
  - ✓ Invasion du médiastin
  - ✓ Invasion de la paroi thoracique
- Masses médiastinales
- Pathologies aortiques
- Pathologies artérielles pulmonaires
  - ✓ Déficits de perfusion pulmonaire



# Technique

# Particularités techniques

- Compensation mouvements respiratoires
  - ✓ Séquences en apnée
    - Plus faible résolution spatiale
  - ✓ Séquence avec gating respiratoire
- Compensation mouvements cardiaques si nécessaire
  - ✓ Synchronisation ECG
- Parenchyme pulmonaire (interfaces aériques)
  - ✓ Artéfacts de susceptibilité marqués ( $T2^*$  très court)
  - ✓ Nécessité temps d'écho les plus courts possibles pour imager le parenchyme pulmonaire



# Principales séquences utilisées

- Echo de gradient 3D T1
  - ✓ Nodules pulmonaires et masses
  - ✓ Voies aériennes
  - ✓ Angiographie et perfusion
- FSE T2 avec ou sans suppression de la graisse
  - ✓ Infiltrats
  - ✓ Nodules et masses
  - ✓ Ganglions et lésions osseuses



# Principales séquences utilisées

## ➤ Diffusion

- ✓ Nodules et masses

## ➤ Echo de gradient balancé (B-SSFP)

- ✓ Embolie pulmonaire



# Zones statiques

- Certaines parties du thorax relativement statiques
  - ✓ Paroi thoracique postérieure
  - ✓ Apex thoracique (défilé thoraco-brachial)
- Possibilité de les imager de manière « classique »
- Utilisation de séquences en écho de spin
- Pas de nécessité absolue de compensation des mouvements respiratoires

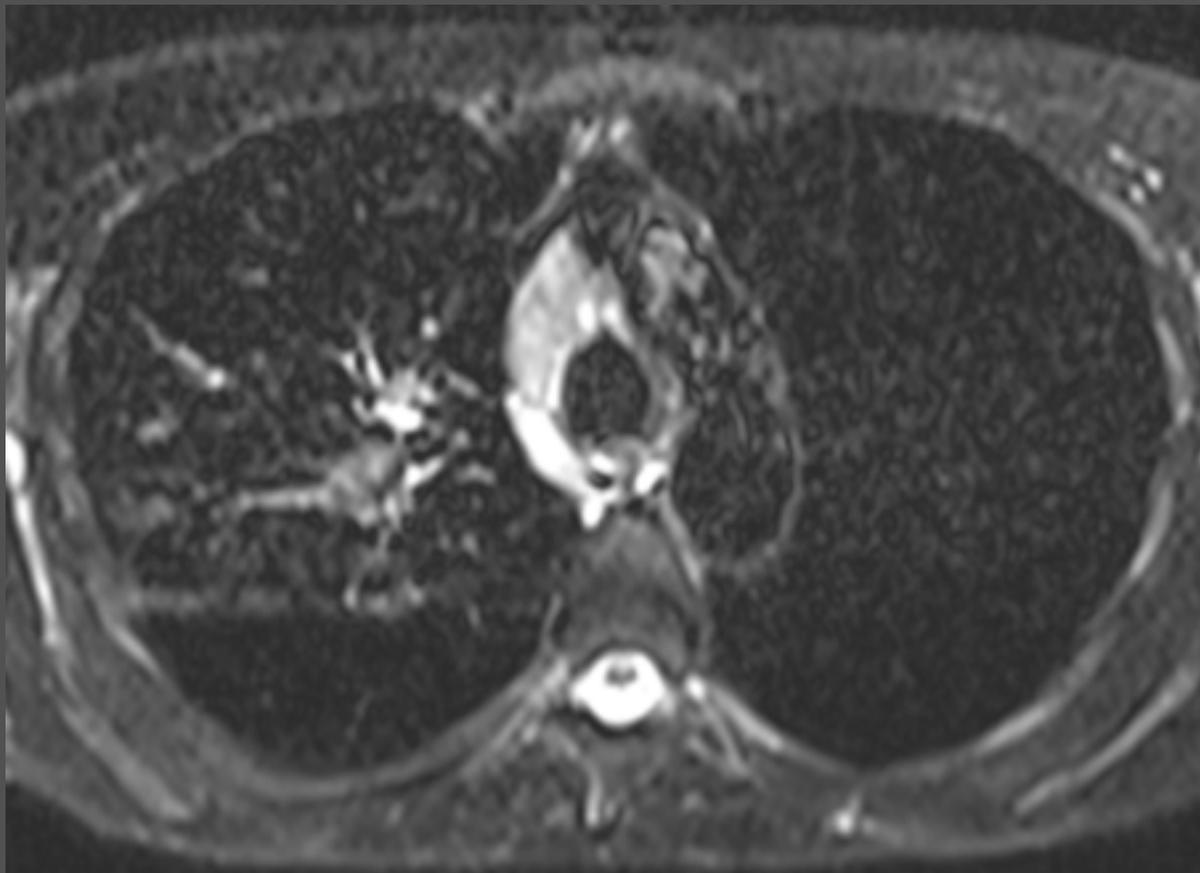


# Médiastin non vasculaire

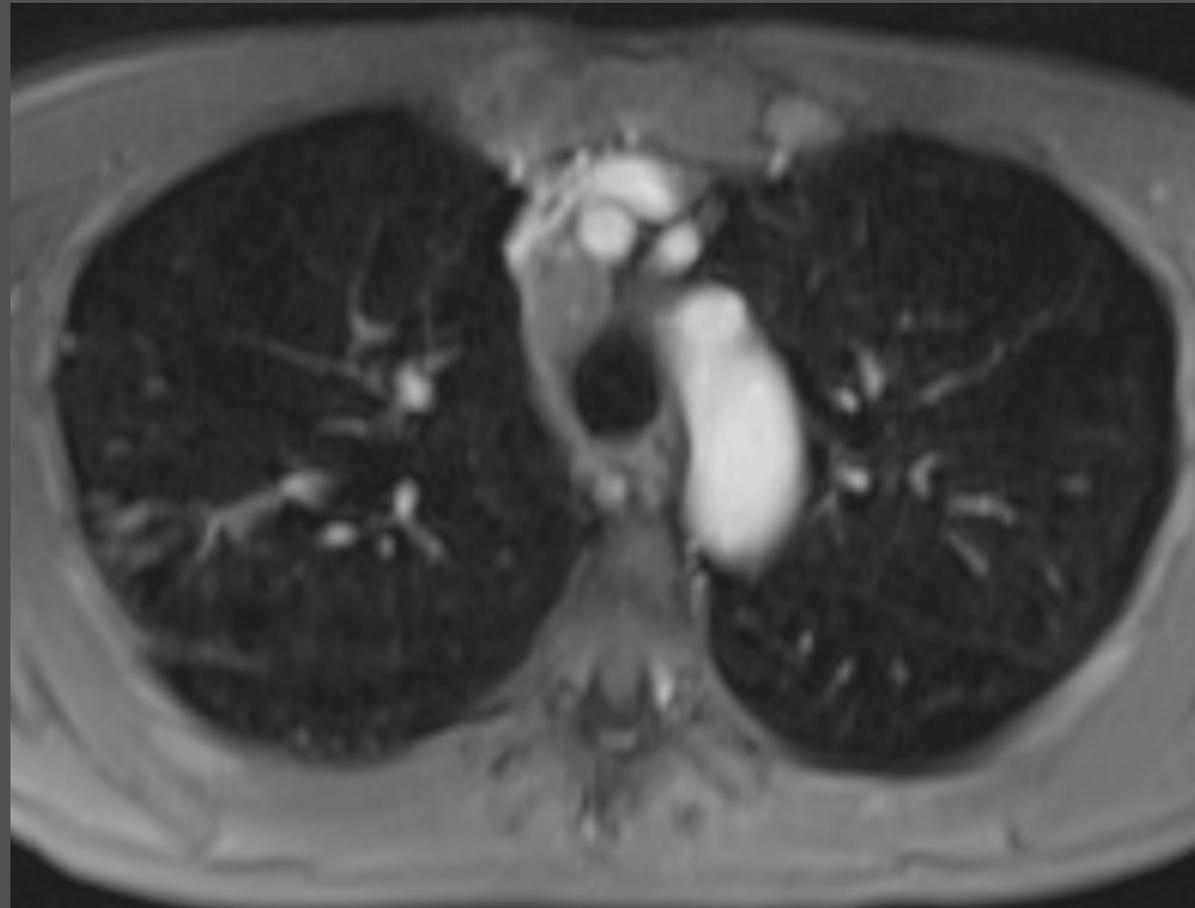
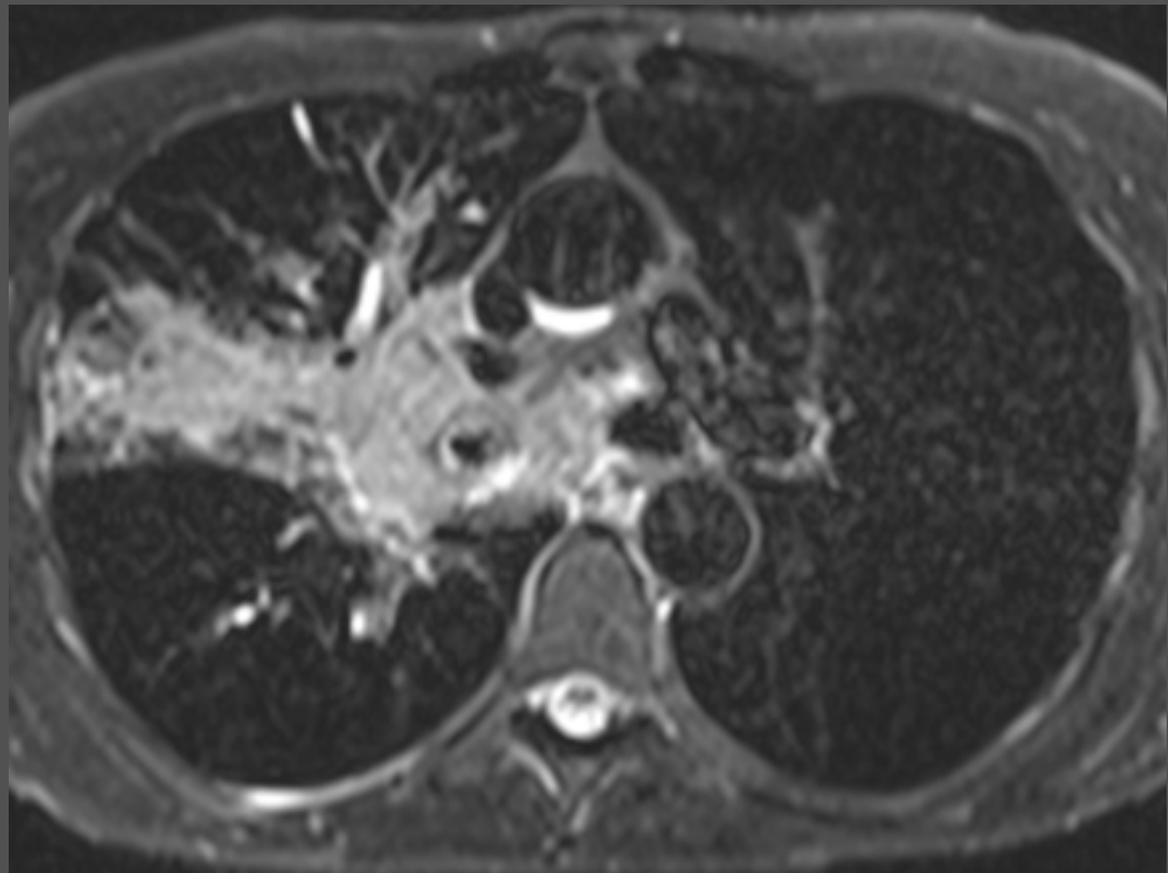
# Ganglions médiastinaux

- Sémiologie similaire au CT
- Intérêt séquences T2 avec suppression graisse
- En pratique, combinaison séquences

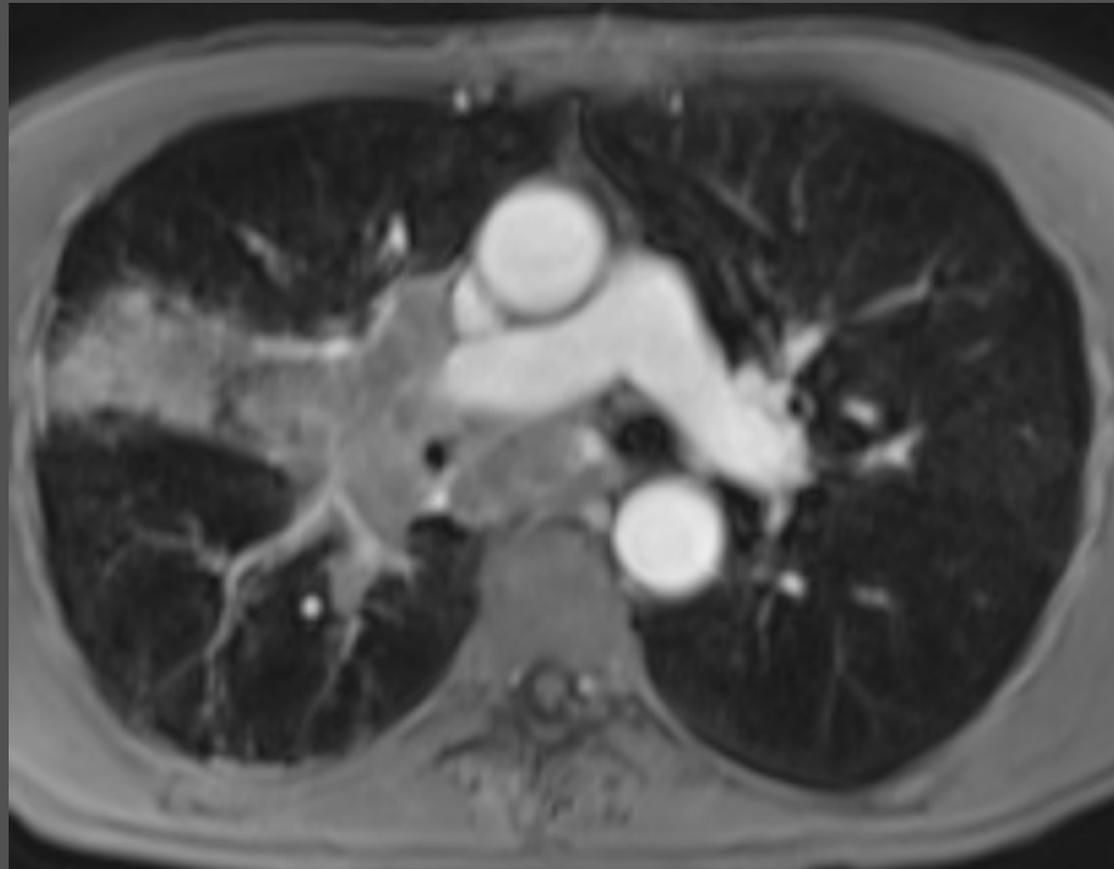
# Adénopaties tumorales



T2FS



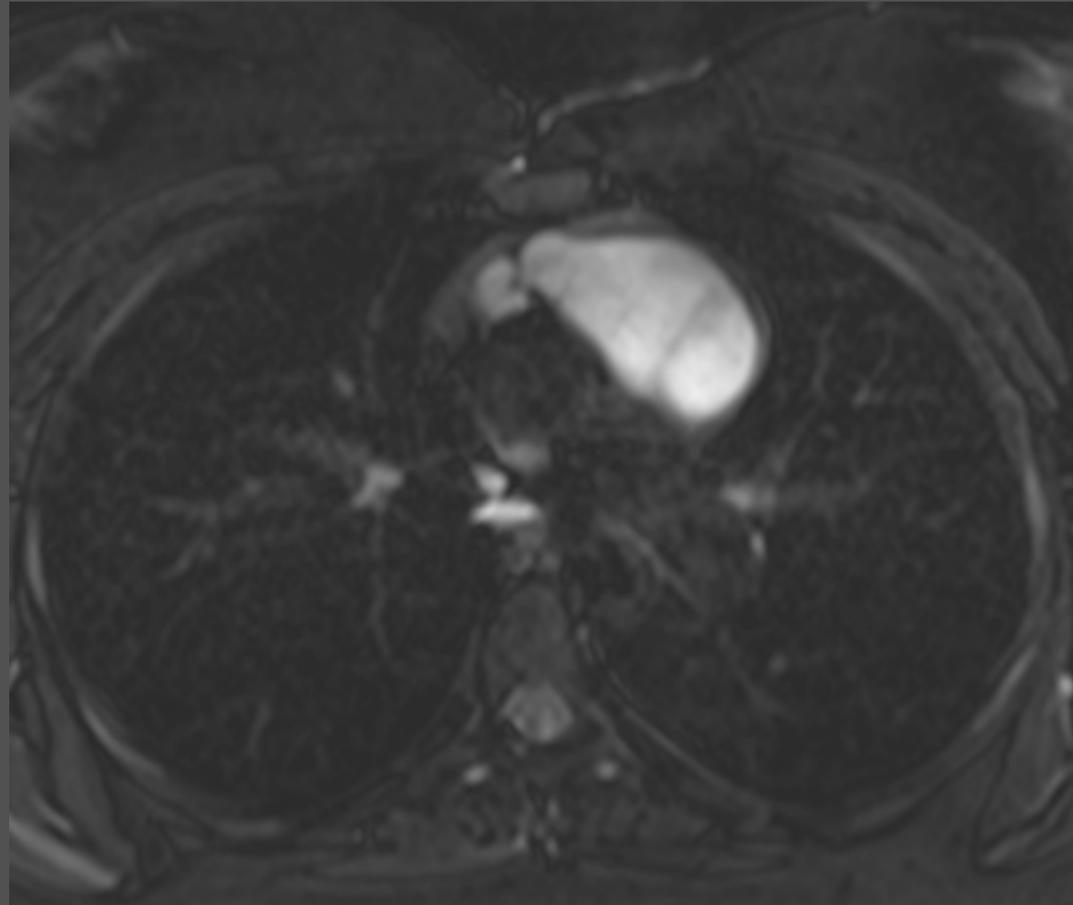
T1FS  
Gd



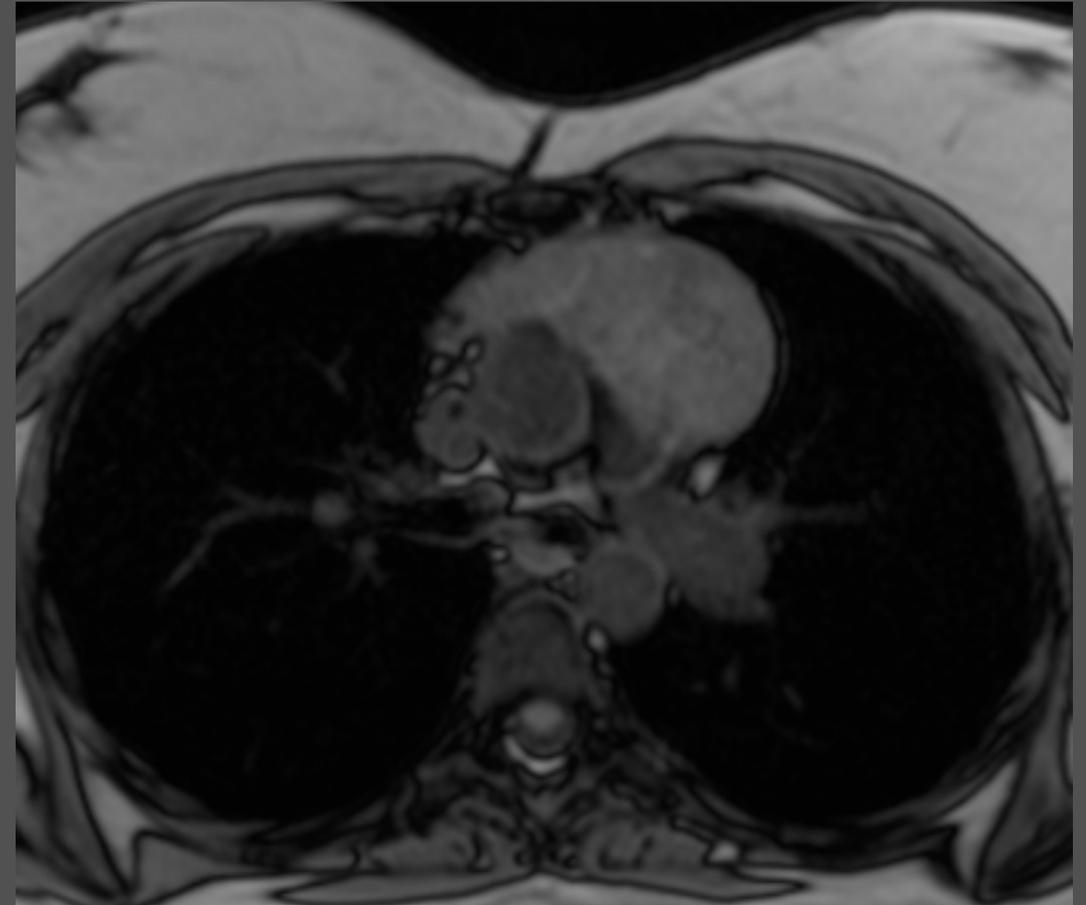
# Masses médiastinales

- Approche et diagnostic différentiel = CT
- Meilleure caractérisation de certains composants
  - ✓ Liquide
  - ✓ Graisse si non macroscopique (phase/opposition de phase)
    - Chute de signal dans le thymus normal
- Facilité accrue étude du rehaussement (non irradiant)
- Intérêt pour le bilan des masses du médiastin postérieur car fréquemment d'origine nerveuse

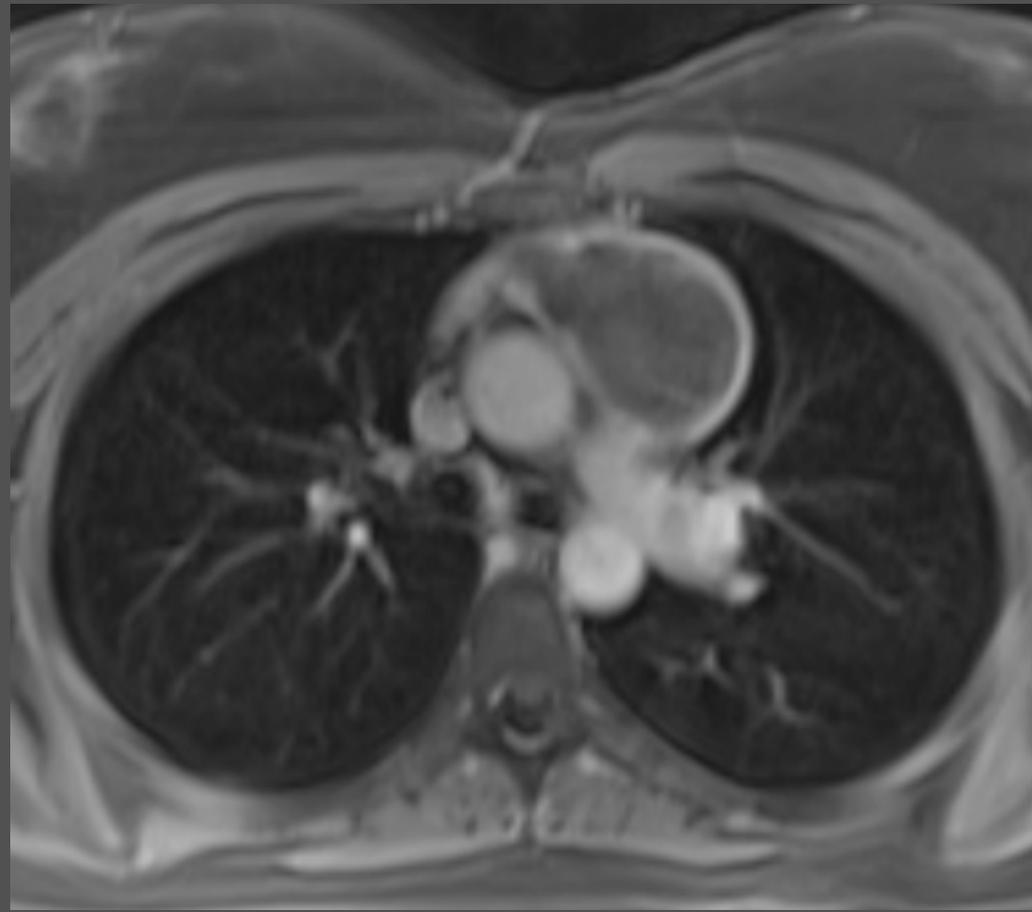
# Masse tumorale Hodgkin nécrosée



T2FS



T1 OP



T1 Gd

# Aorte et artères pulmonaires

# Altérations du calibre aortique

## ➤ Anévrisme

- ✓ Peu d'atouts/de différences par rapport au CT
- ✓ Angiographie MR 3D
- ✓ Mesures à effectuer sur les coupes natives et pas sur les MIP !!!
- ✓ Possibilité d'évaluer la valve aortique (dilatation sur bicuspidie ?)
- ✓ Intérêt de l'IRM chez les patients jeunes avec suivi régulier ou présentant une contre-indication aux contrastes iodés

# Altérations du calibre aortique

## ➤ Coarctation

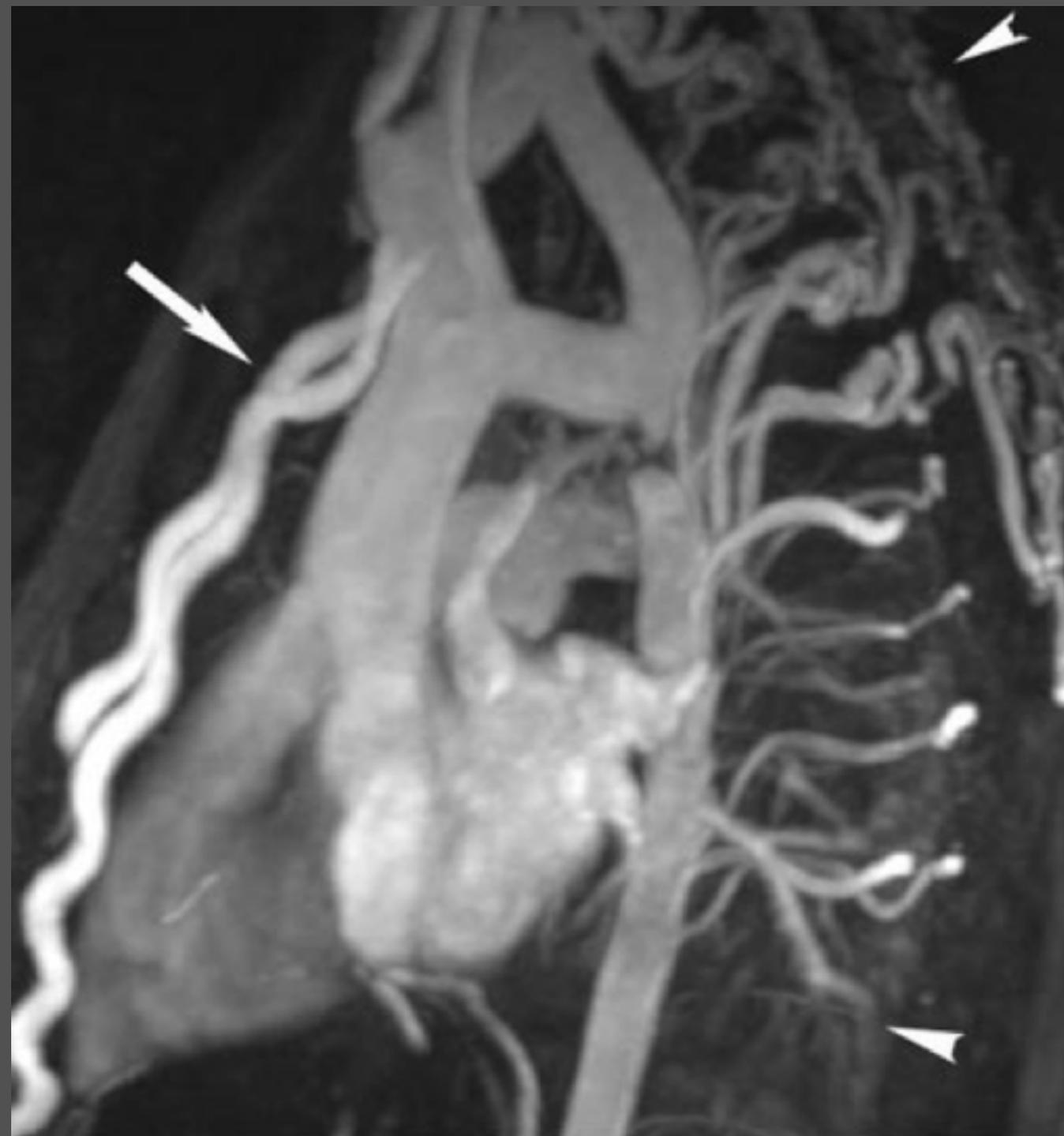
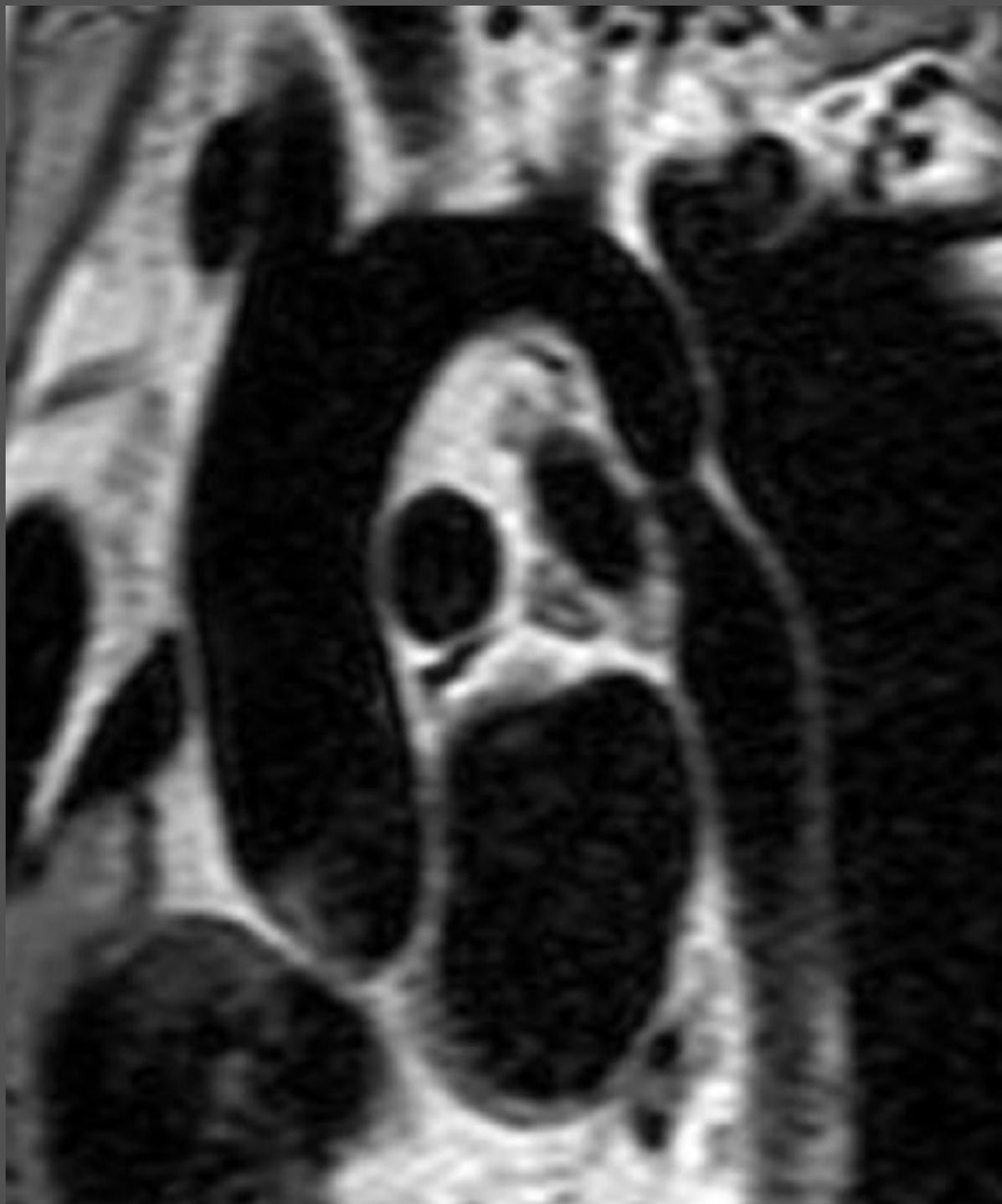
- ✓ Evaluation site et degré rétrécissement (morphologie)
- ✓ Degré de collatéralisation
  - Anatomie : collatérales mammaires internes et intercostales
  - Débit : quantification de flux
    - Intérêt pour le suivi post traitement



# Dilatation de l'aorte ascendante sur bicuspidie aortique



# Coarctation aortique



# Dissection aortique

- Performance équivalente CT, IRM et ETO
- Place actuelle de l'IRM : essentiellement suivi patients opérés ou avec traitement conservateur
- Séquences en écho de spin
  - ✓ Mettent en évidence le flap
  - ✓ Vide de flux dans la vraie lumière
  - ✓ Signal plus élevé dans la fausse lumière (flux turbulent)

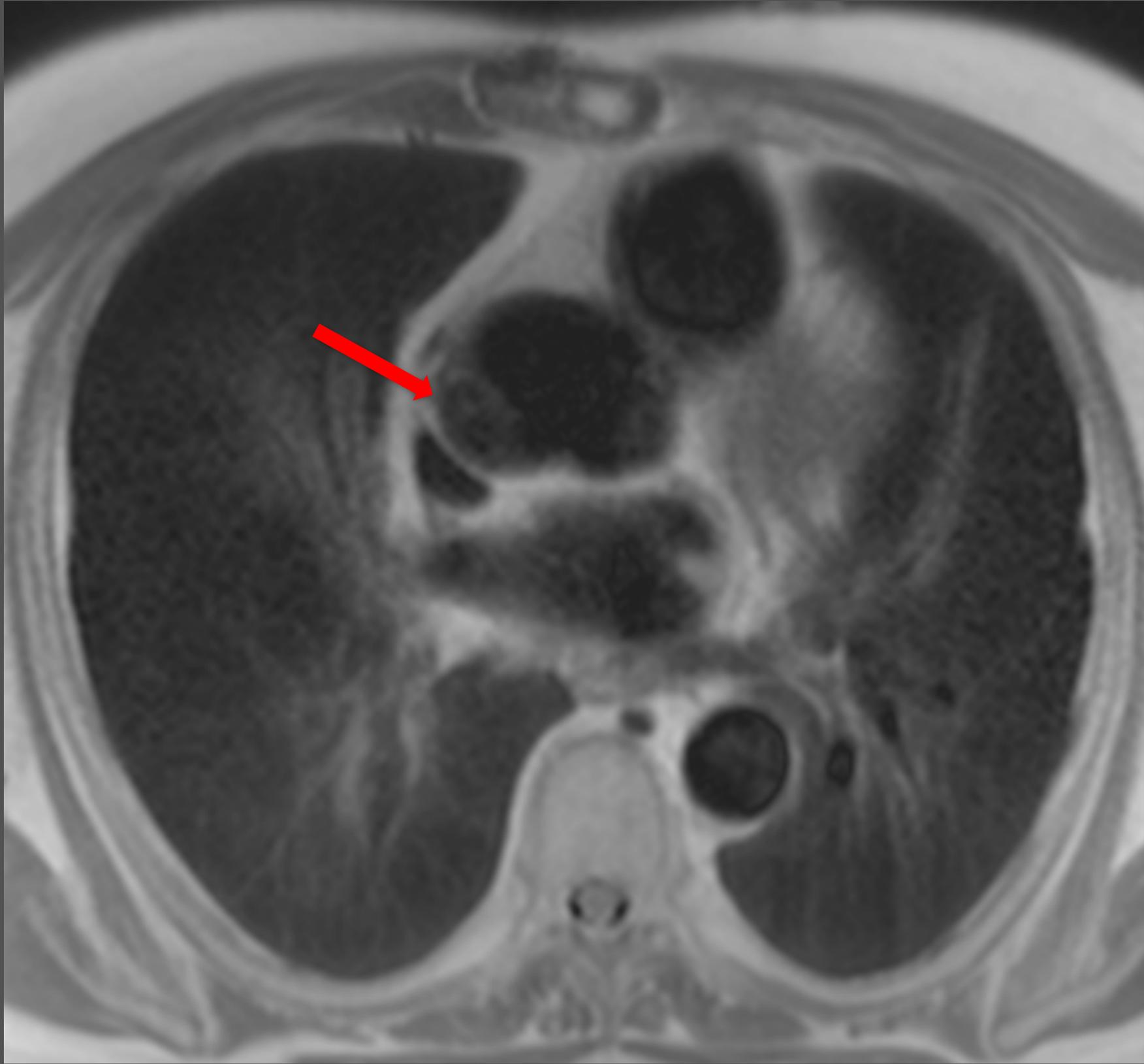


# Dissection aortique

- Flux turbulent de la fausse lumière peut être distingué d'un thrombus avec les séquences dynamiques (SSFP)
- Angiographie MR 3D avec contraste
  - Evaluation globale de l'aorte
  - Importance coupes natives (MIP peuvent masquer le flap)



# Dissection focale de l'aorte ascendante



FSE T2

# Hématome intramural

- Intérêt en complément du CT si difficile de distinguer hématome intramural de plaque athéromateuse, de thrombus mural ou d'une dissection thrombosée
- Hématome dans la paroi
  - ✓ Signal variable dans le temps
  - ✓ Signal T1 intermédiaire en aigu (oxyHb), élevé en subaigu (MetHb)

# Hématome intramural

- Intérêt potentiel des séquences dynamiques
- NB : peu de place pour l'IRM dans la mise au point d'un ulcère athéromateux pénétrant

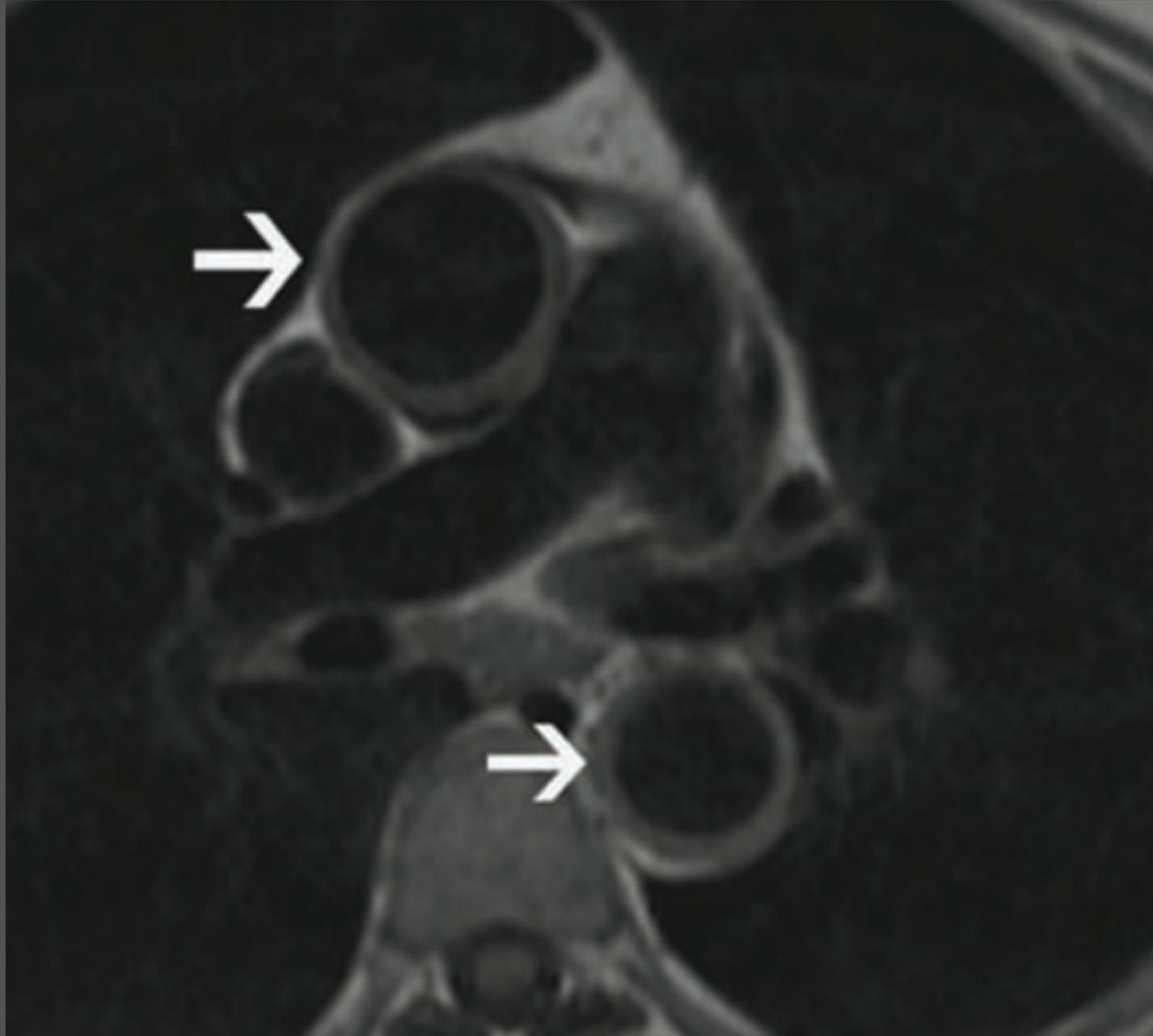


# Pathologies inflammatoires aortiques

- Takayasu et artérite à cellules géantes (Horton)
- Tableau de vasculite
  - ✓ Epaissement des parois de l'aorte et des vaisseaux de la gerbe aortique et œdème pariétal (hypersignal T2-STIR)
  - ✓ Prise de contraste pariétale aux stades précoces
  - ✓ Sténoses, occlusions et anévrysmes aux stades tardifs (Takayasu)



# Artérite à cellules géantes (Horton)



# Embolie pulmonaire

- Séquence en SSFP en deux ou trois plans
  - ✓ Détection embols centraux (Se 90 % si embolie massive)
  - ✓ Absence d'injection de gadolinium



# Embolie pulmonaire

## ➤ Echo de gradient 3D T1

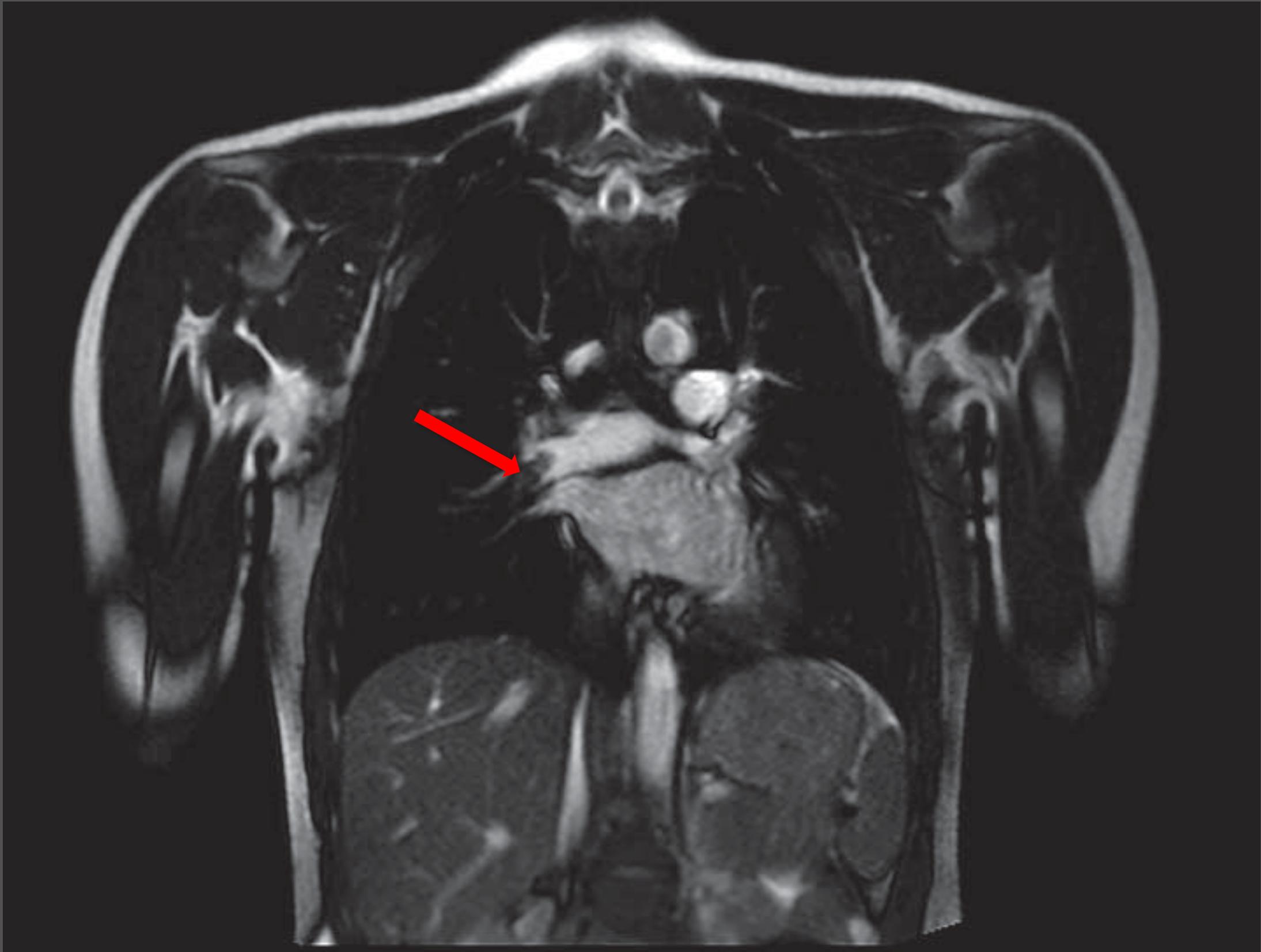
### ✓ Evaluation de la perfusion

- Séquence en phase sharing ; faible résolution spatiale
- Mêmes principes médecine nucléaire et CT en double énergie

### ✓ Visualisation directe des embols (idem CT)

- Séquence coronale 3D en « haute résolution »

# Embolie pulmonaire (TrueFISP)



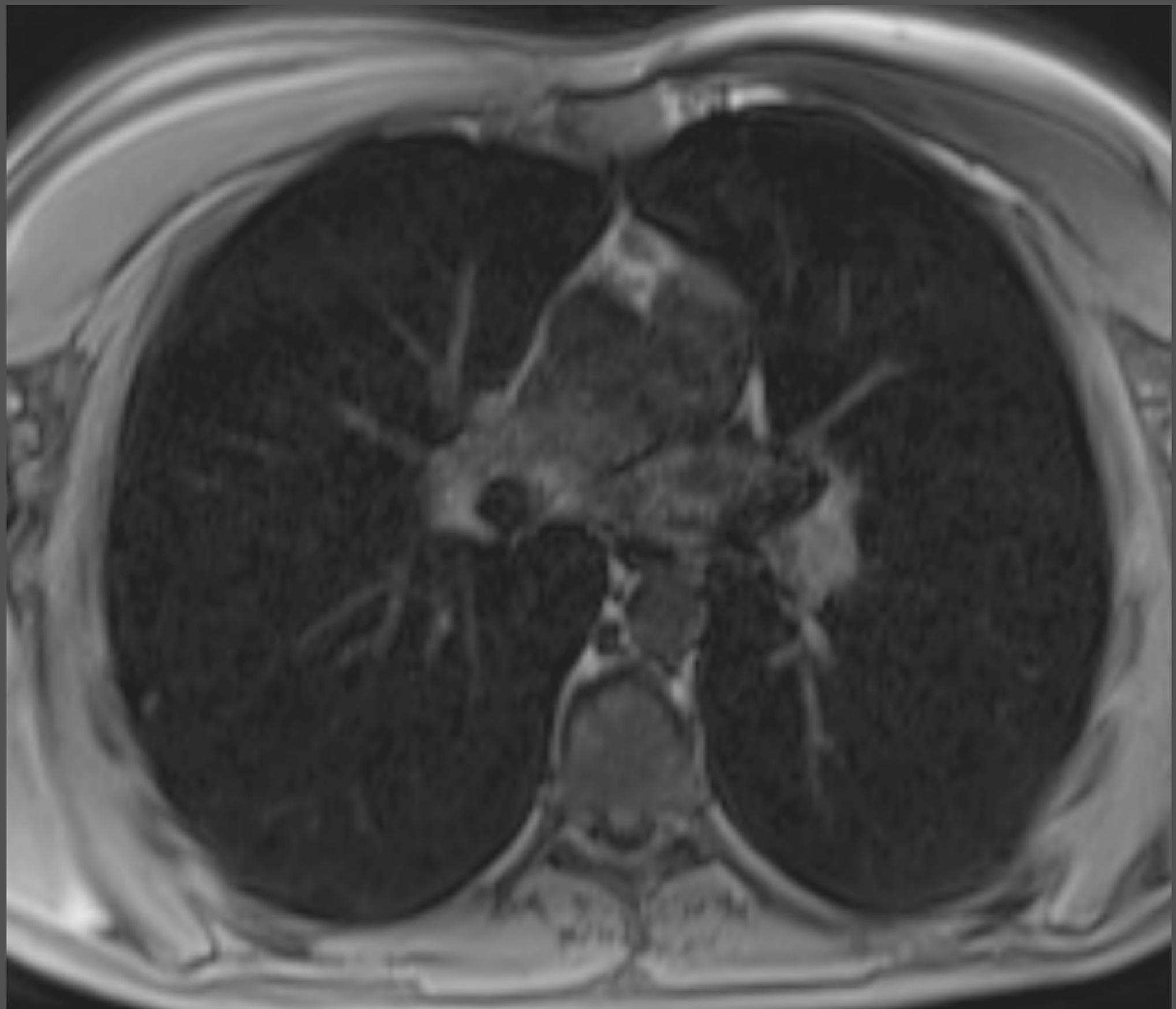
From Jürgen Biederer, MAGNETOM Flash 1/2011

# Parenchyme pulmonaire

# Evaluation masse pulmonaire

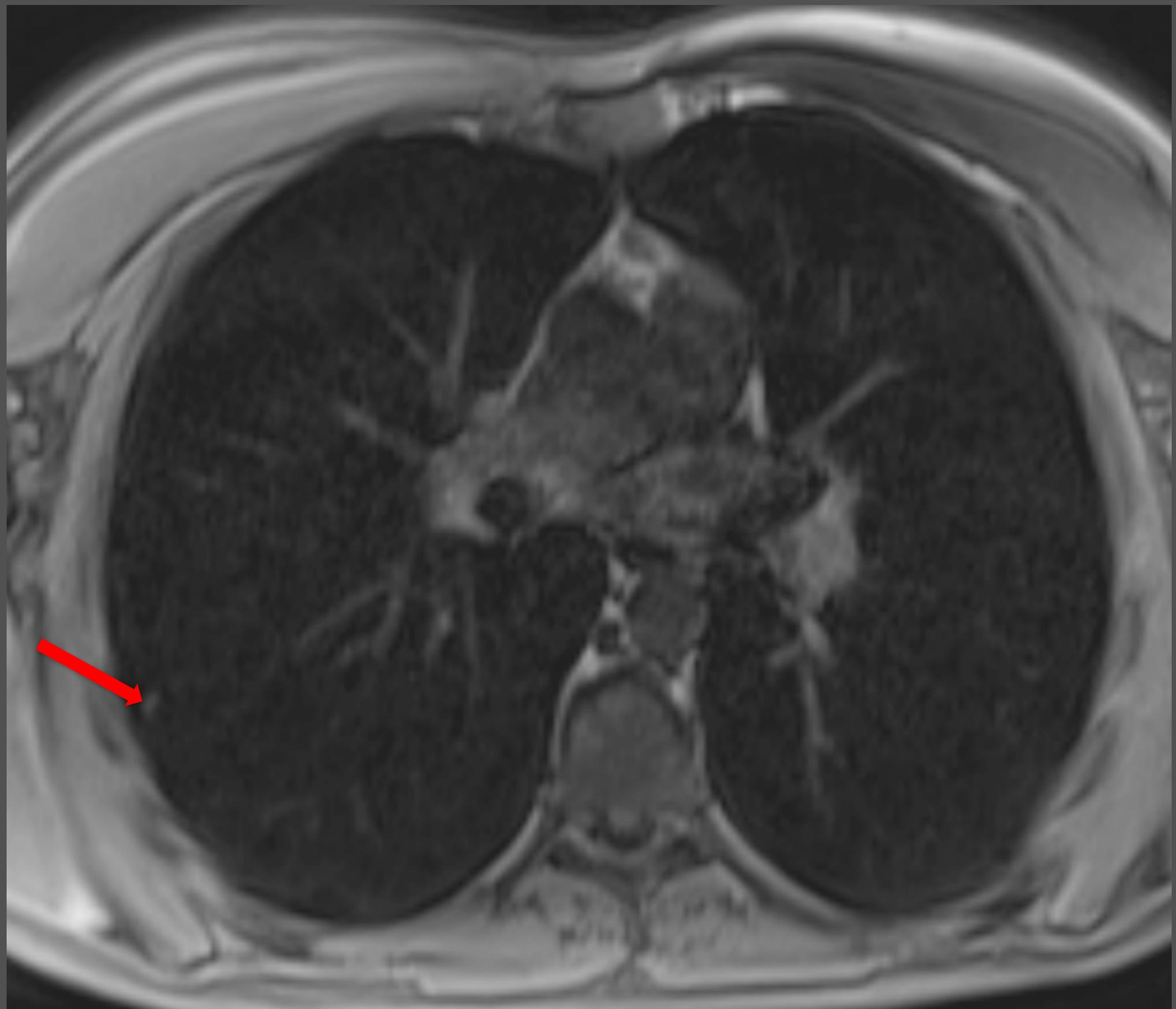
- CT reste l'examen de première ligne
- Avantages et limites de l'IRM par rapport au CT
  - ✓ Moins fiable pour les lésions de moins de 4-5 mm
  - ✓ Contre-indications aux contrastes iodés
  - ✓ Meilleure distinction de la tumeur par rapport à l'atélectasie/épanchement pleural adjacent
  - ✓ Evaluation de la mobilité de la tumeur et perfusion pulmonaire
  - ✓ Evaluation envahissement pariétal, vasculaire et pleural

# Nodule pulmonaire



T1 EG

# Nodule pulmonaire



T1 EG

# Masse apicale LSG

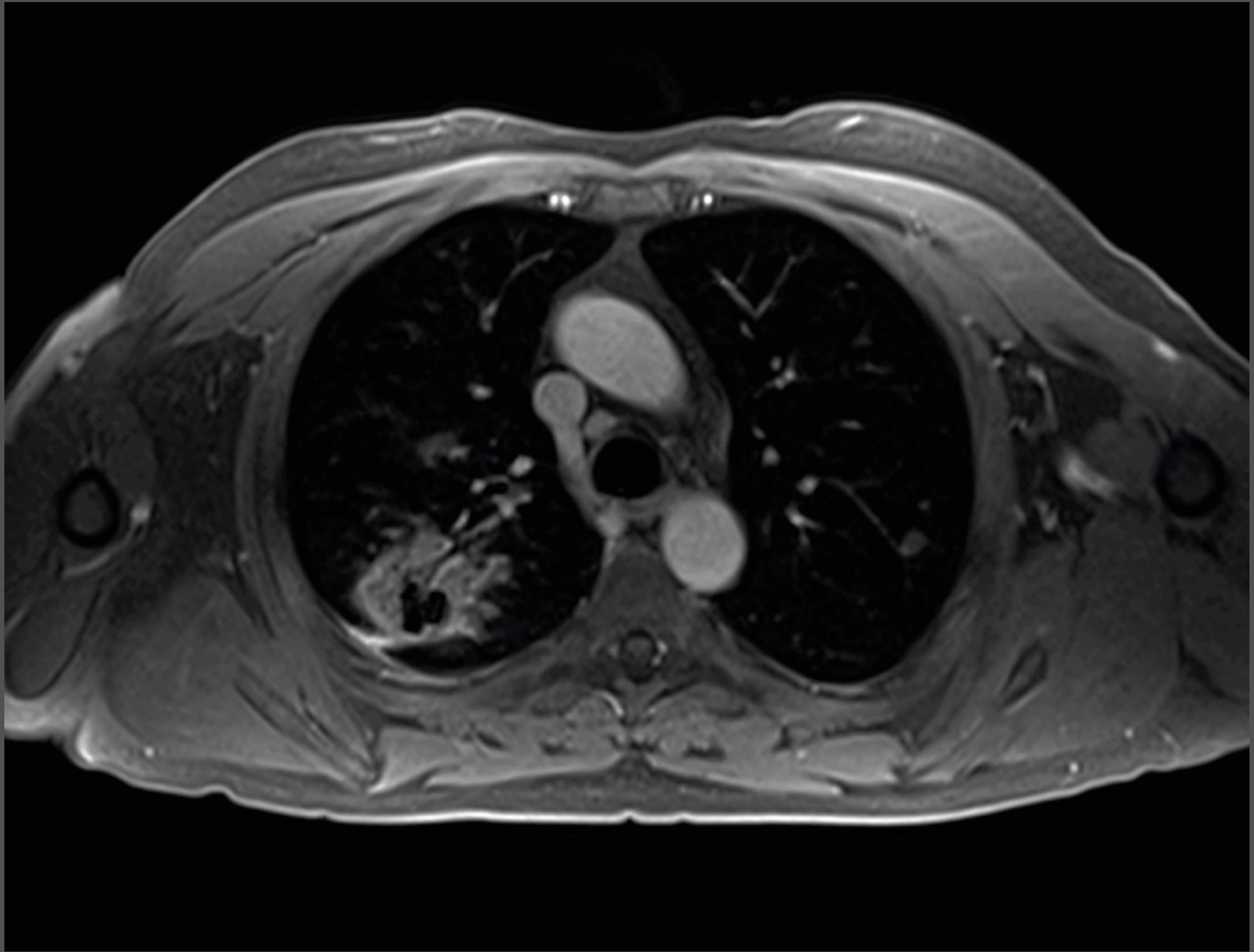


T2 coro



T1 Gd axial

# Masse excavée LSD (T1Gd – Vasculite à ANCA)

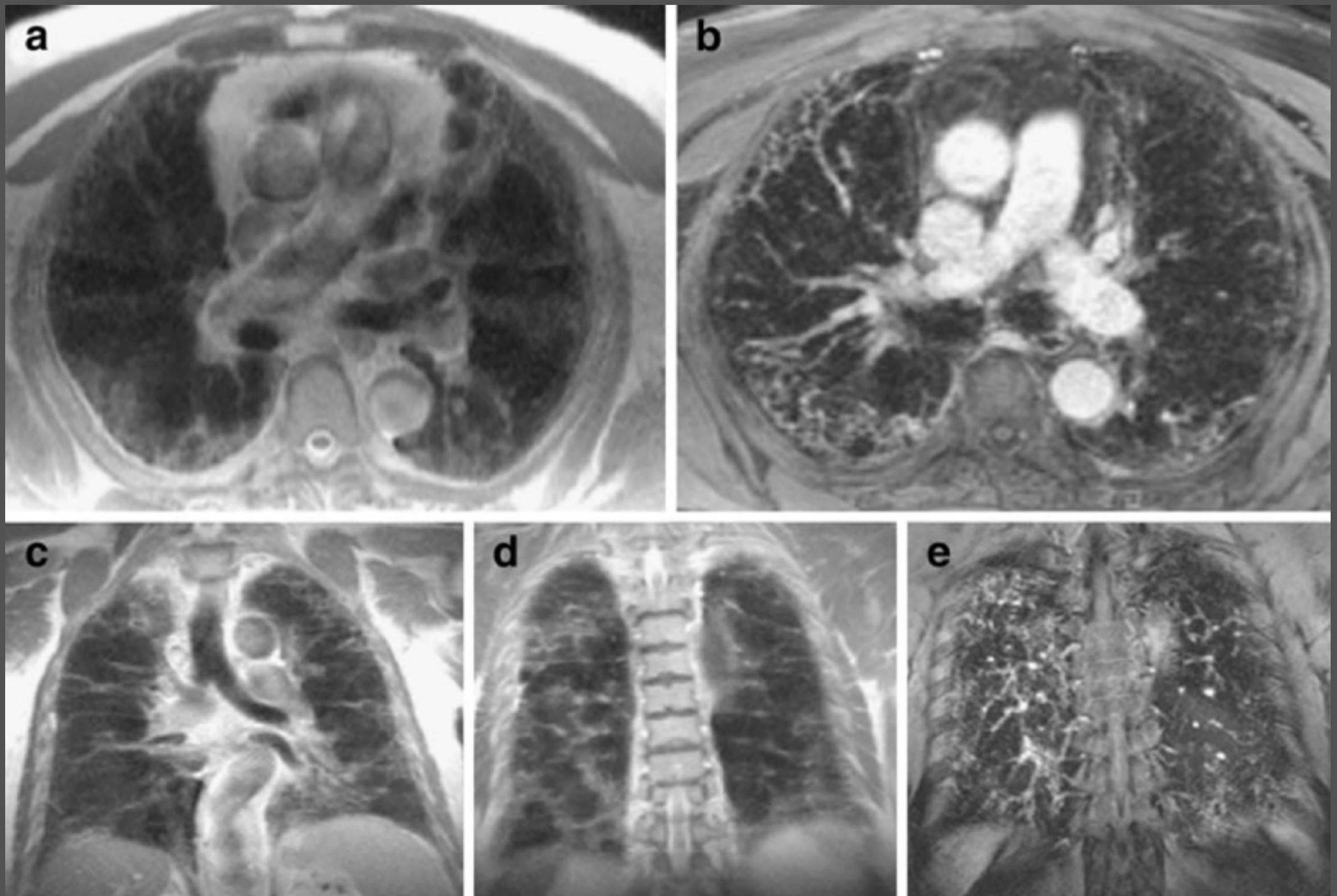


From Jürgen Biederer, MAGNETOM Flash 1/2011

# Parenchyme pulmonaire non tumoral

- Pathologies infiltratives pulmonaires, buts théoriques
  - ✓ Visualisation et reconnaissance de la pathologie impliquée
  - ✓ Evaluation de l'activité inflammatoire de la maladie
  - ✓ Effets de la pathologie sur les paramètres fonctionnels (rehaussement, perfusion)

# Fibrose pulmonaire



From Jürgen Biederer, MRI of the lung (3/3)—current applications and future perspectives, Insights into imaging

# Plèvre et paroi

# Plèvre

## ➤ Epanchement pleural

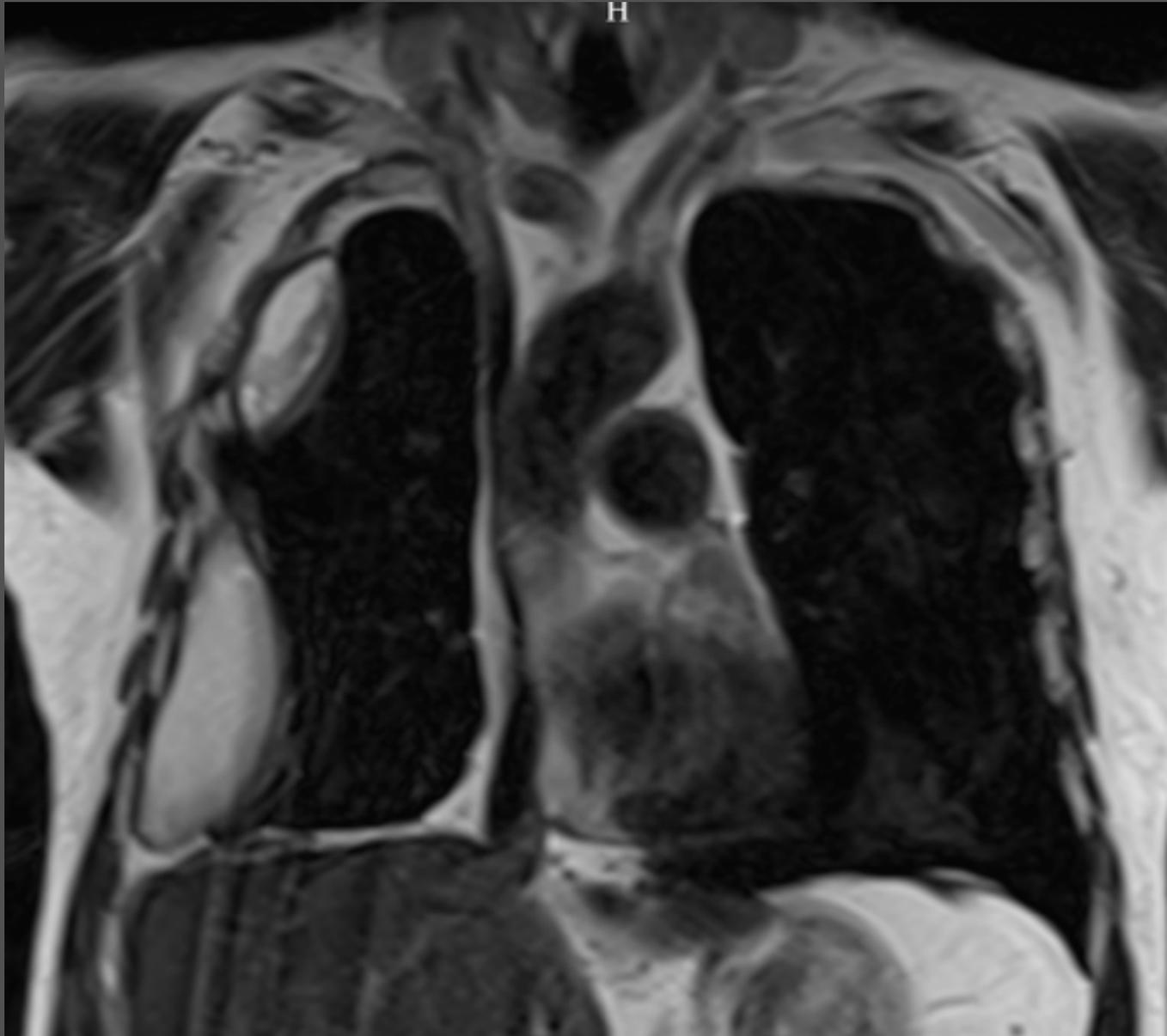
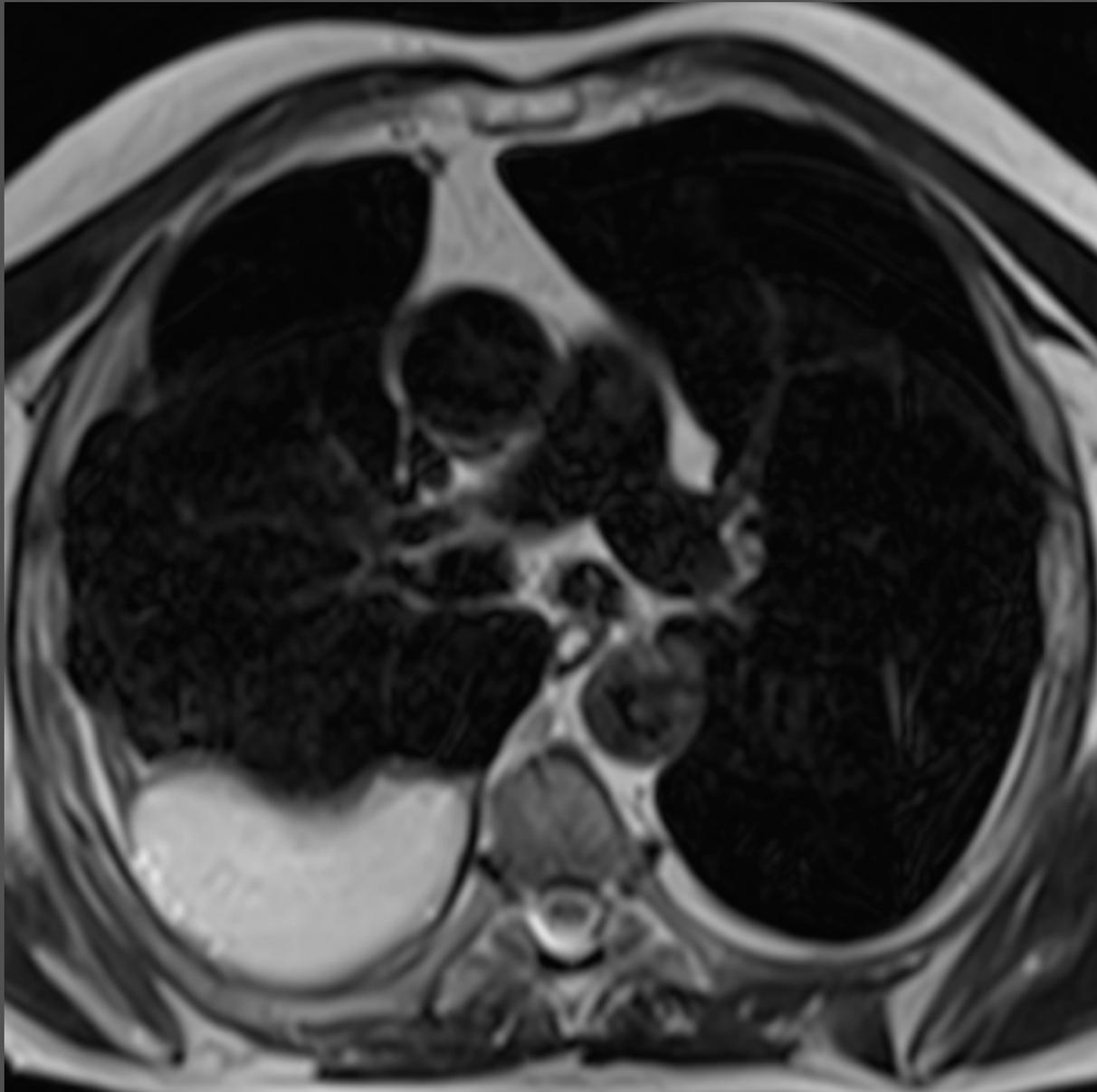
- ✓ Evaluation taille et loculation
- ✓ Distinction exsudat/transsudat théoriquement possible
  - Evaluation intensité signal T2 (plus élevé si transsudat)

# Plèvre

## ➤ Pathologie tumorale

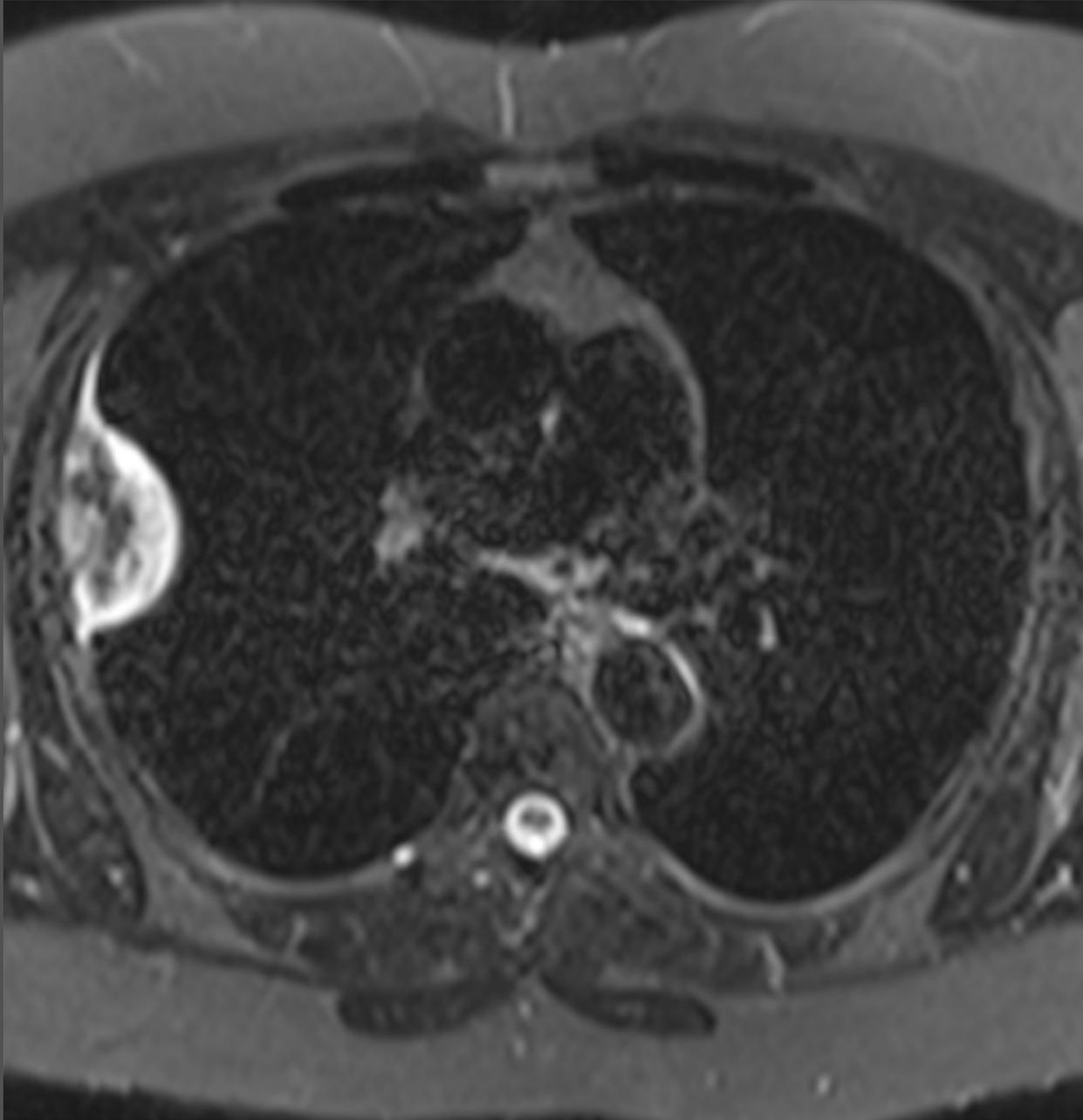
- ✓ Ne détecte pas les calcifications
- ✓ Meilleure évaluation invasion paroi, médiastin et diaphragme
- ✓ Lésions malignes ont en général un signal T2 élevé

# Epanchement pleural cloisonné

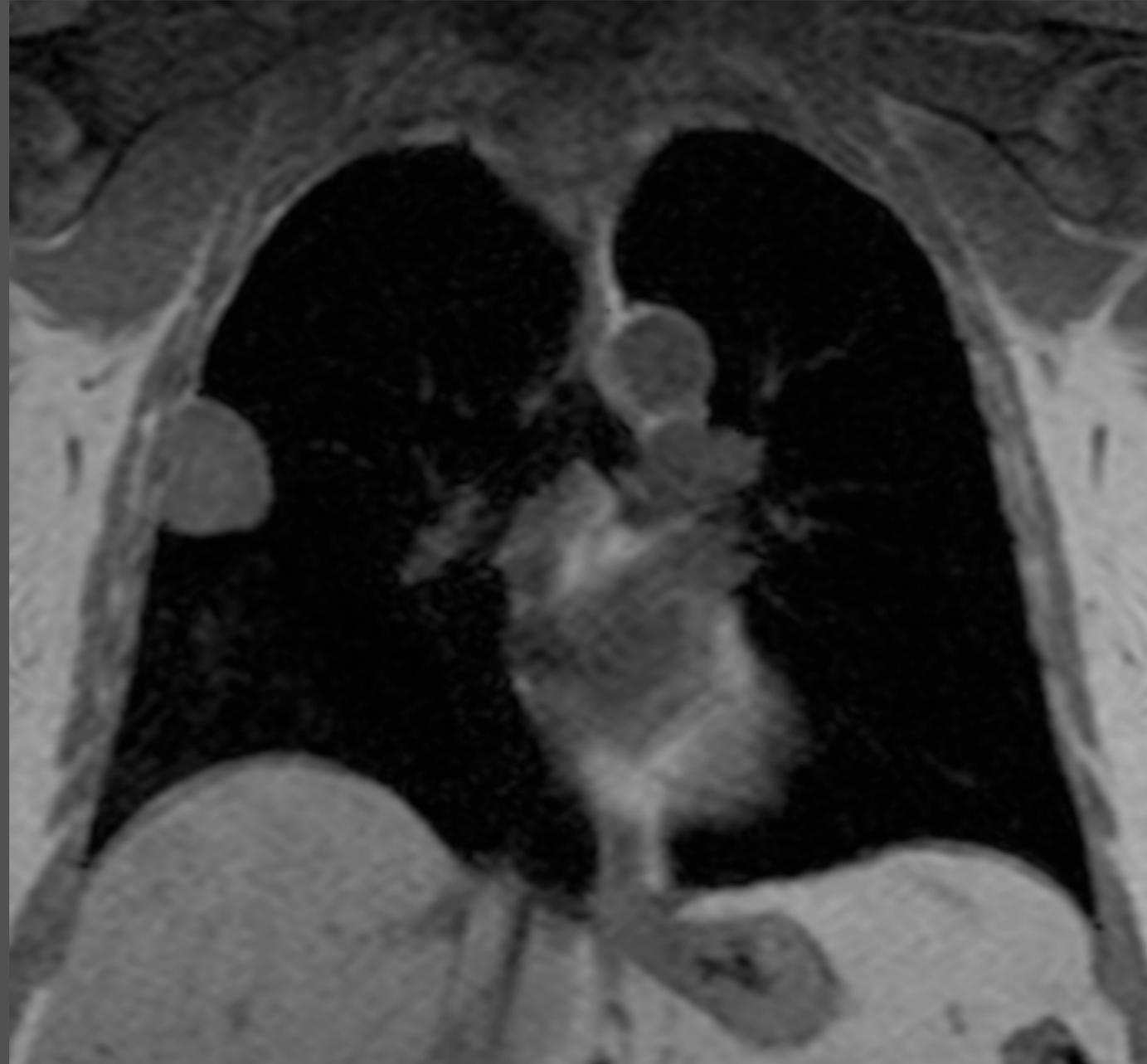


TSE T2

# Tumeur pleurale



STIR

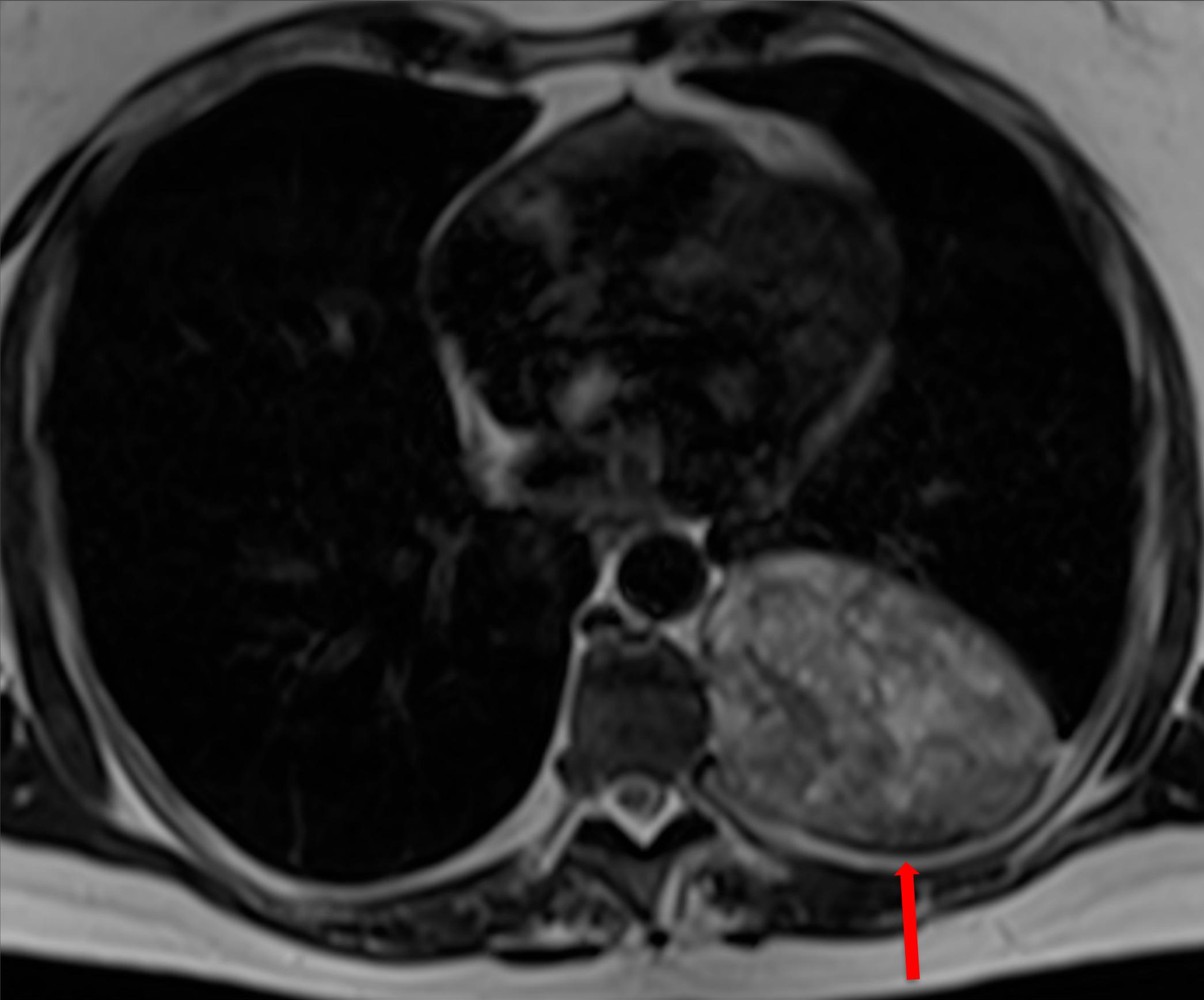


T1 en phase

# Envahissement paroi thoracique

- Evaluation difficile tant en CT qu'en IRM
- Avantage en IRM pour
  - ✓ Infiltration de la graisse extra-pleurale
    - Disparition du liseré graisseux extra-pleural en hypersignal T1
  - ✓ Infiltration des muscles pariétaux
    - Hypersignal T2 dans et autour des muscles pariétaux
    - Faux positifs : inflammation et œdème

# Préservation liseré graisseux



FSE T2 axial

# Tumeurs de Pancoast

- Tumeur du sommet pulmonaire (sillon supérieur)
- Envahissant la paroi au-delà de la graisse
- Avec atteinte du plexus brachial et du ganglion stellaire
- Intérêt en IRM des coupes coronales et sagittales
- Meilleure performance de l'IRM étant donné meilleure résolution en contraste

# Tumeurs de Pancoast

## ➤ Choses à évaluer en IRM

- ✓ Préservation du liseré graisseux pré-vasculaire ?
- ✓ Extension dans la fossette supra-claviculaire ?
- ✓ Engainement veine et artère sous-clavière ?
- ✓ Infiltration du plexus brachial ?
- ✓ Infiltration des côtes et corps vertébraux adjacents ?



# Paroi thoracique – Pathologie tumorale primitive

- Angles obtus avec la plèvre
- Lésions osseuses de proximité (côtes) fréquemment associées
- Invasion secondaire et métastases nettement plus fréquentes que les tumeurs primitives



# Paroi thoracique – Tumeurs mésoenchymateuses

## ➤ Graisse

### ✓ Lipome

- Signal graisseux (hypersignal T1-T2 disparaissant en fat sat)
- Homogène

### ✓ Liposarcome

- En général plus hétérogène avec composante non graisseuse

Performance similaire au CT

# Paroi thoracique – Tumeurs mésoenchymateuses

## ➤ Nerfs

- ✓ Racines nerveuses (Neurofibrome, schwannome, neurofibrosarcome, neurome)
- ✓ Chaîne sympathique (Neuroblastome, ganglioneurome, ganglioneuroblastome)
- ✓ En général hypersignal T2 (stroma myxoïde), parfois en cible (centre hypoT2)
- ✓ Meilleure évaluation des limites de la tumeur en IRM qu'en CT

# Paroi thoracique – Tumeurs mésoenchymateuses

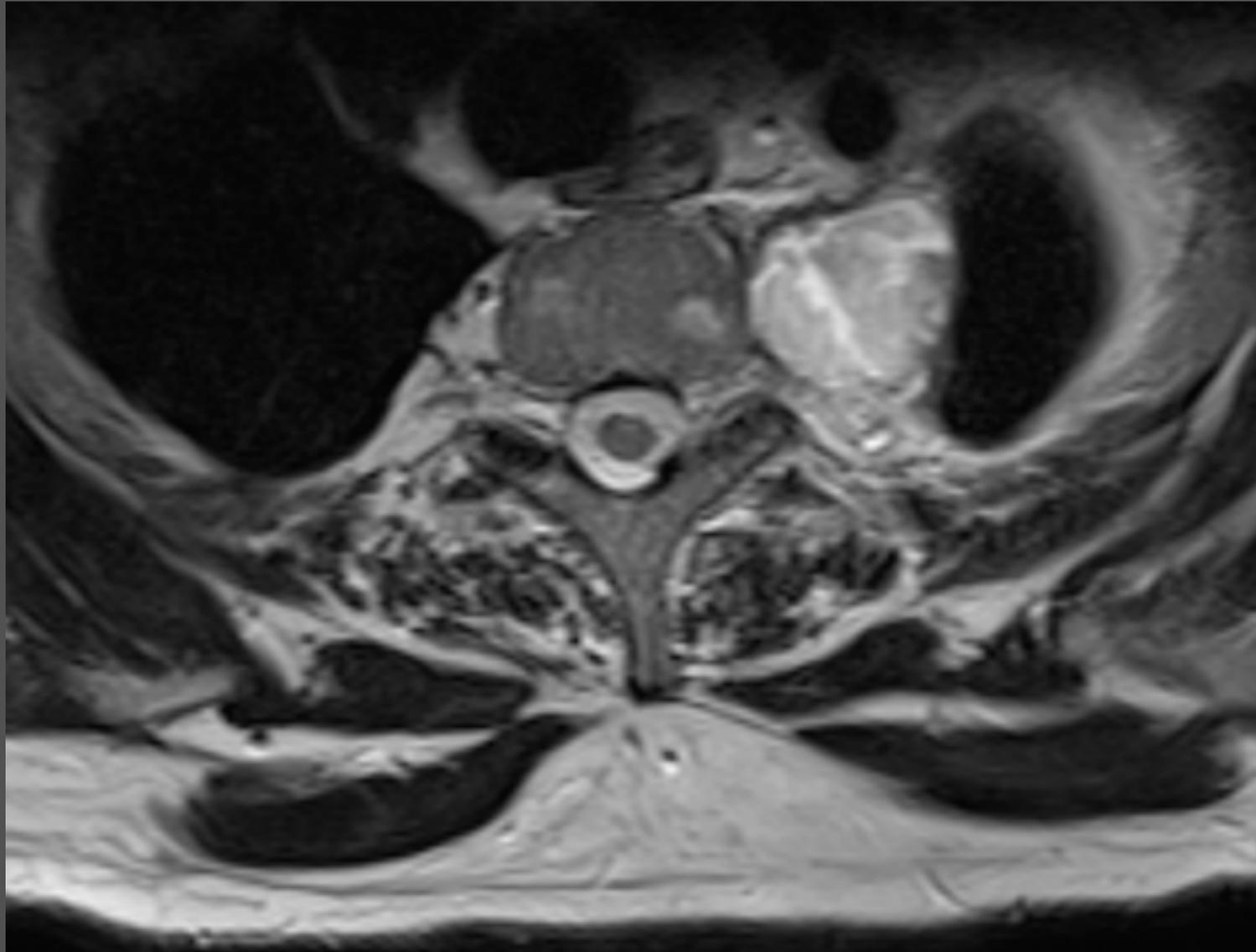
➤ Cartilage

➤ Vasculaire et autres

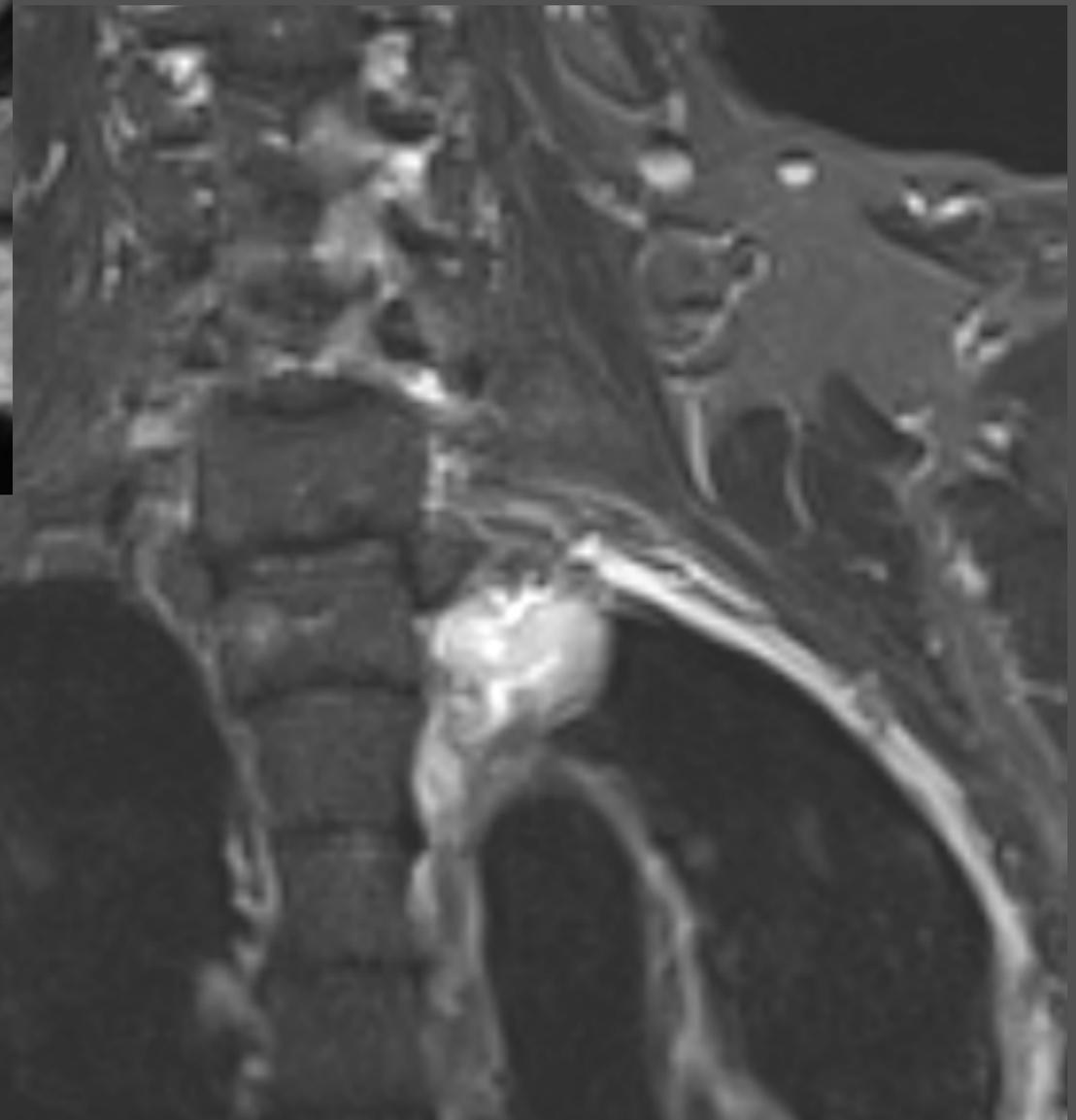
✓ Hémangiome : signal T1 intermédiaire, hypersignal T2 marqué

✓ Lymphangiome : signal comparable à l'eau sur toutes les séquences

# Schwannome

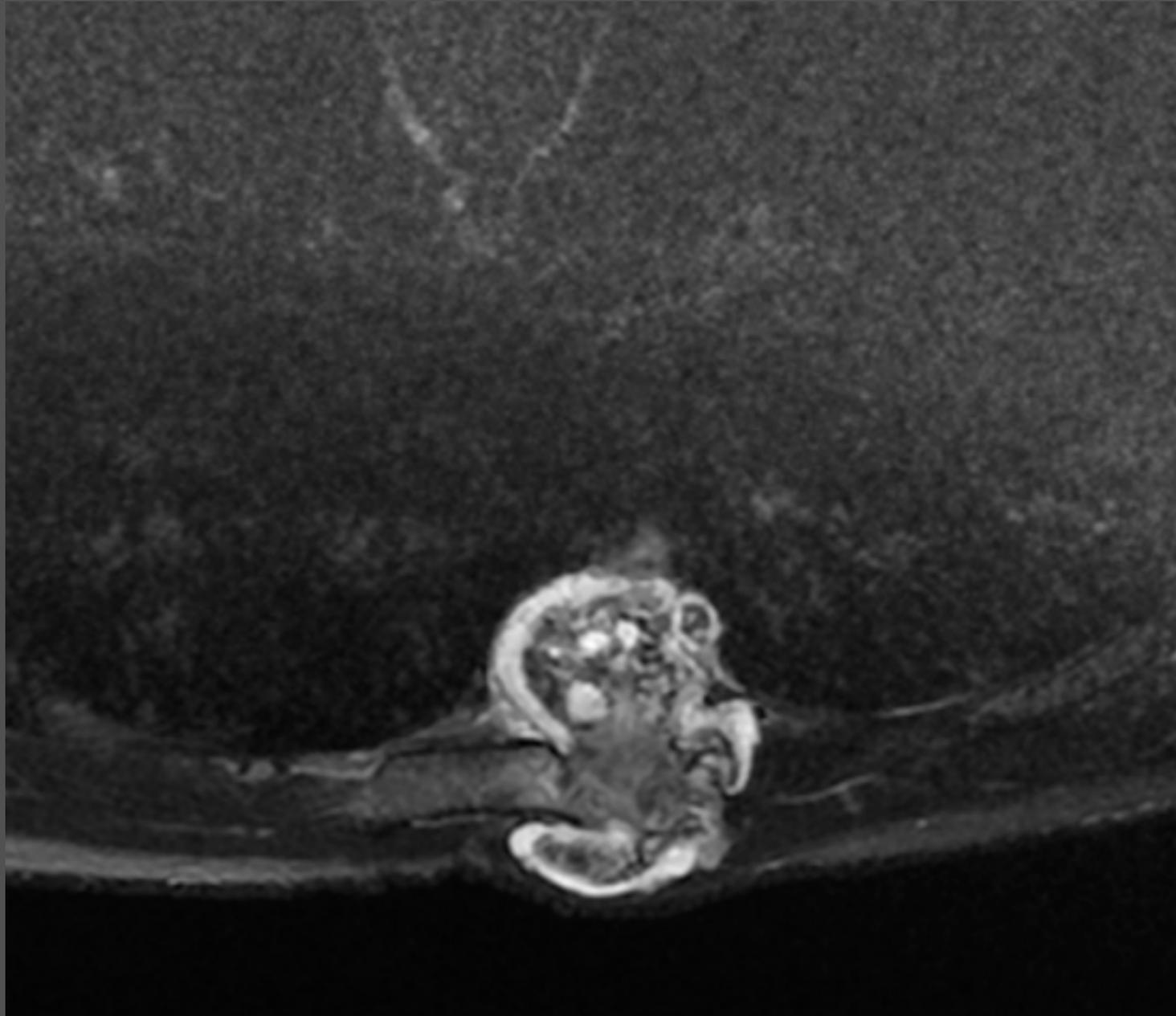


T2 axial

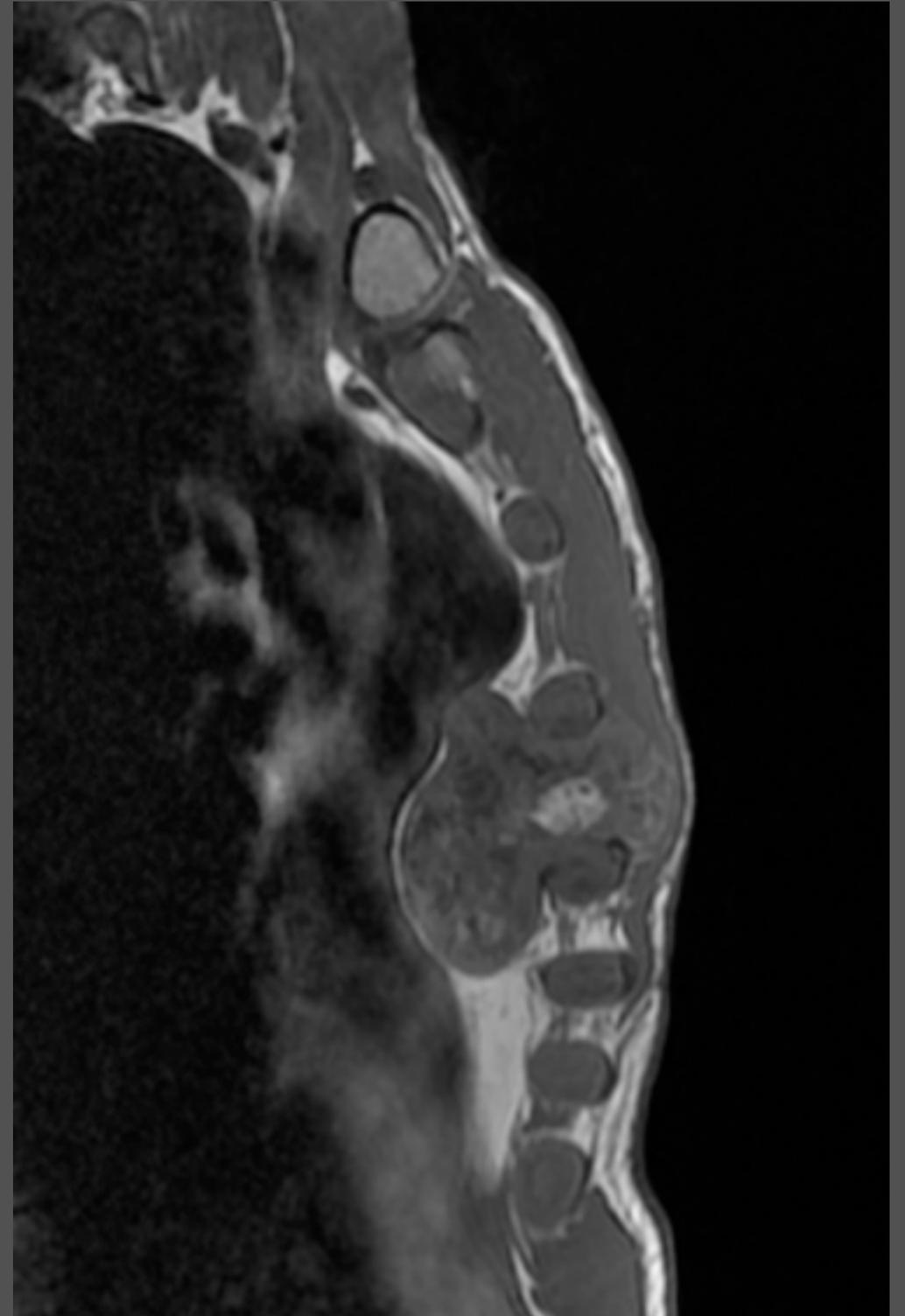


STIR coro

# Chondrosarcoma



STIR axial



T1 sagittal

# Paroi thoracique – Lésions osseuses

- Tumeurs à point de départ osseux avec lyse (côtes)
  - ✓ Métastases +++
  - ✓ Myélome multiple
  - ✓ Tumeurs osseuses « classiques »
    - Osteosarcome, fibrosarcome, tumeur à cellules géantes, ostéochondrome, enchondrome, kyste anévrysmal, hémangiome

# Paroi thoracique – Lésions osseuses

- Lésions osseuses non néoplasiques
  - ✓ Dysplasie fibreuse
  - ✓ Granulome à éosinophiles
  - ✓ Ostéite radio-induite
- Lyse osseuse mieux appréciée au CT
- Invasion médullaire mieux appréciée en IRM
  - ✓ Remplacement du signal graisseux intra-médullaire
  - ✓ Hyposignal T1, et hypersignal T2 avec suppression graisse

# Conclusion

# Conclusion

## ➤ IRM thoracique

- ✓ A priori pas en première intention
- ✓ Vient habituellement en seconde ligne après le CT si celui-ci est équivoque
- ✓ Certaines limites de l'IRM sont identiques à celles du CT
  - Coopération du patient
  - Sémiologie similaire, avec ajout information en contraste/caractérisation tissulaire

# Conclusion

## ➤ IRM thoracique

### ✓ Difficultés techniques supplémentaires

- Grand volume à imager si bilan thoracique complet
- Mouvements respiratoires/cardiaques
- Interfaces aériques avec artéfacts de susceptibilité

**Merci de votre attention**

