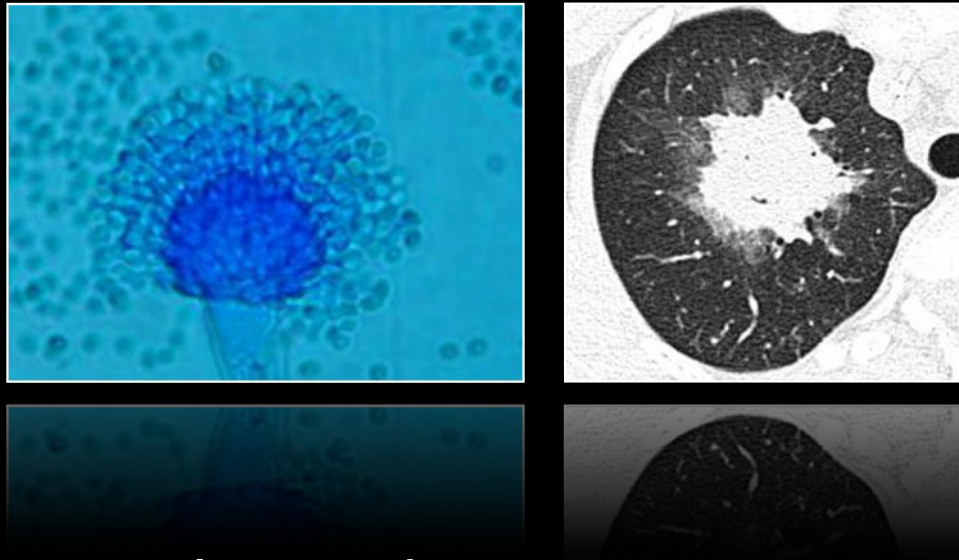


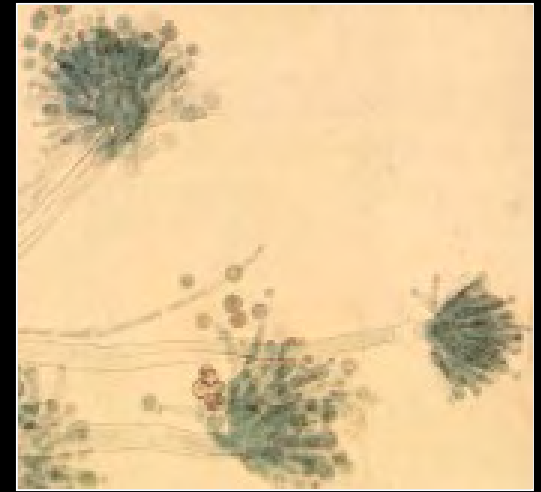
Infections fongiques sévères

Place de l'imagerie



Dr Alexandre BEN CHEIKH

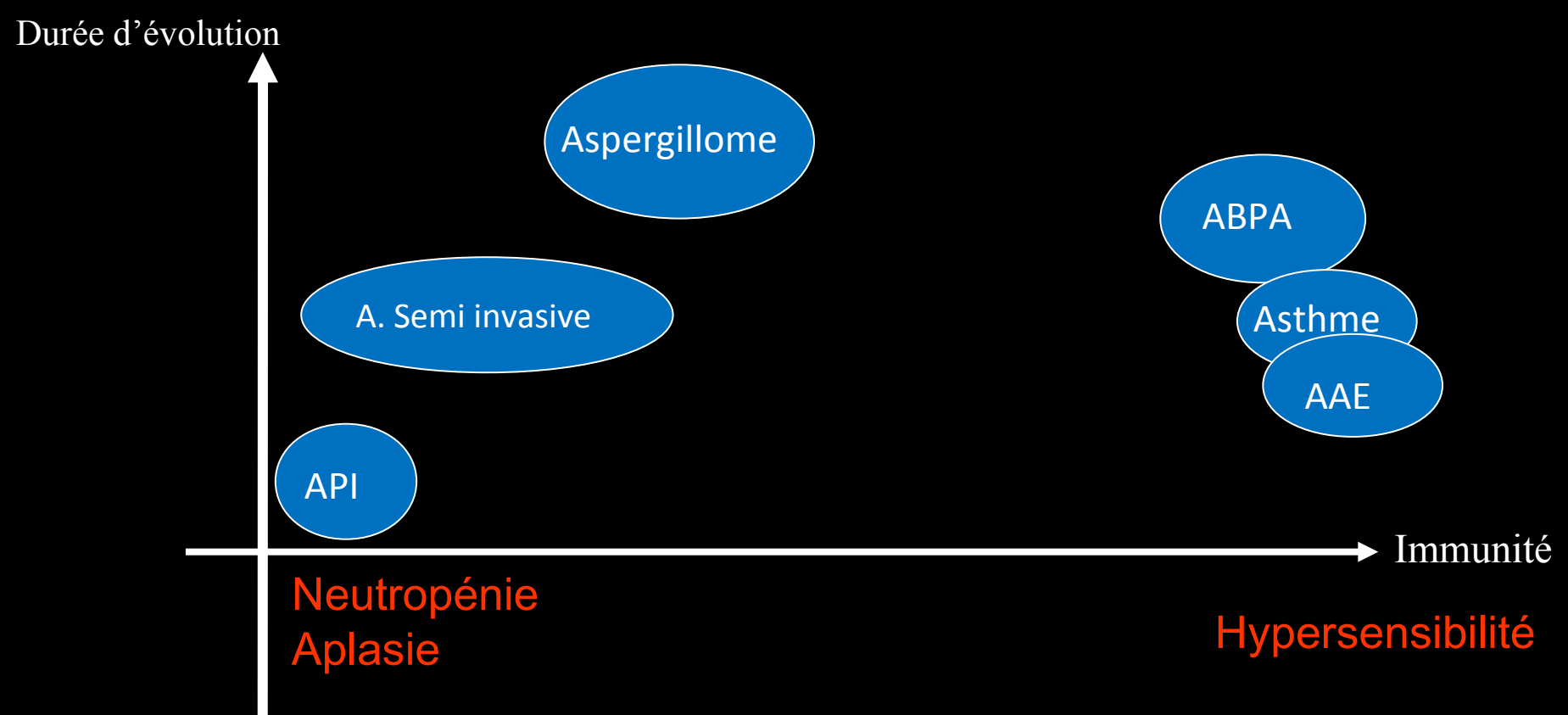
Lyon



ASPERGILLOSE PULMONAIRE INVASIVE

Spectre de l'aspergillose

Dépendant essentiellement du du
sujet et de l'état du parenchyme pulmonaire



Rôle de l'imagerie

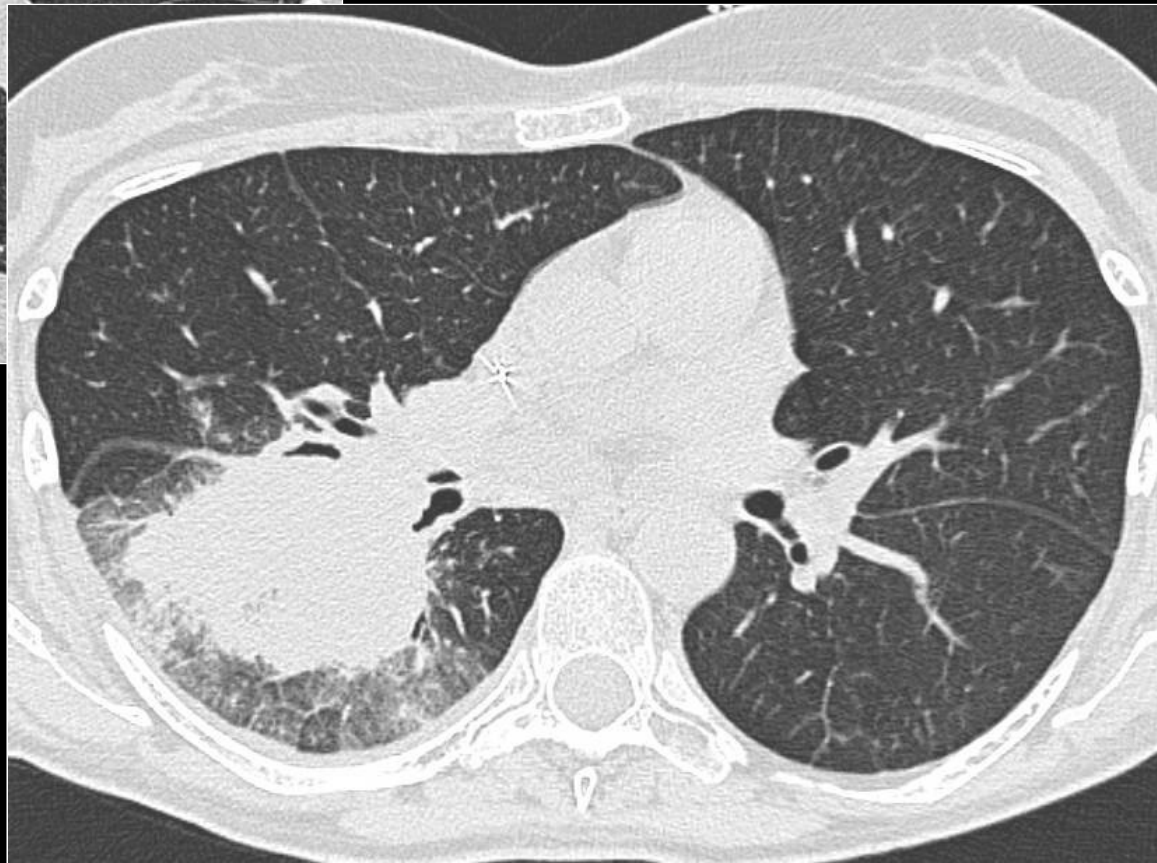
- Tomodensitométrie (TDM)
 - Pierre angulaire du diagnostic
 - Appareil multi détecteur (MDCT)
 - Injection de produit de contraste ?

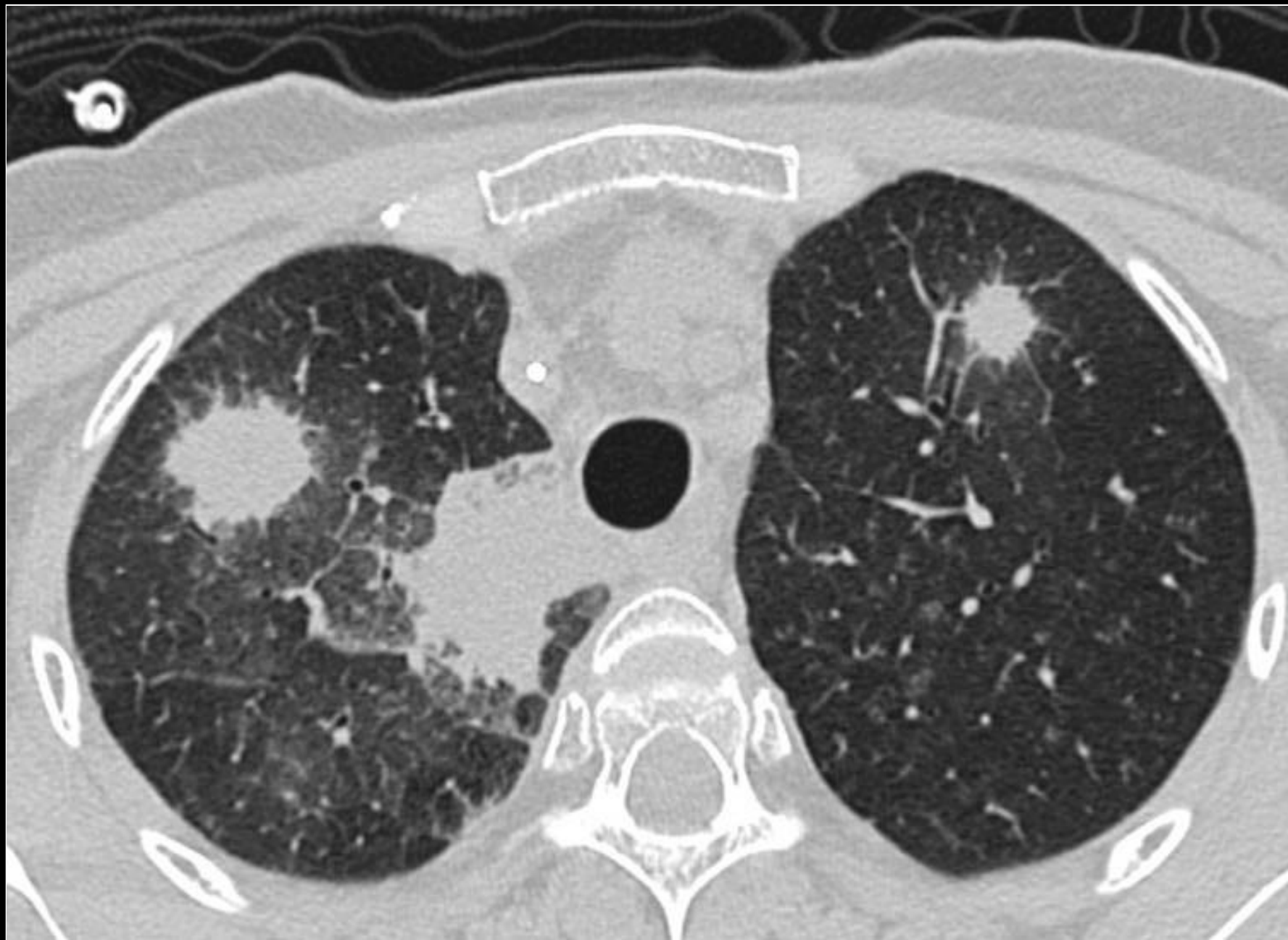
- 2 signes évocateurs:
 - Signe du Halo («*CT halo sign*»)
 - Signe du croissant gazeux («*Air-crescent sign*»)

TDM signe du halo

- Hyperdensité en verre dépoli entourant un nodule ou une masse
- Correspond au autour du foyer
d'infarctus










Signe du Halo en TDM

Infectieux	<p>Aspergillose Pulmonaire invasive</p> <p>Candidose</p> <p>Coccidioïdomyose</p> <p>Mucor mycose</p> <p>CMV</p> <p>HSV</p> <p>Pneumopathie organisée</p> 
Tumoral	<p>Sarcome de Kaposi</p> <p>Métastase d'angiosarcome</p> <p>Métastase de cancer du pancréas</p>
Autre	<p>Granulomatose de Wegener</p> <p>Hémorragie pulmonaire</p>

TDM signe du croissant gazeux

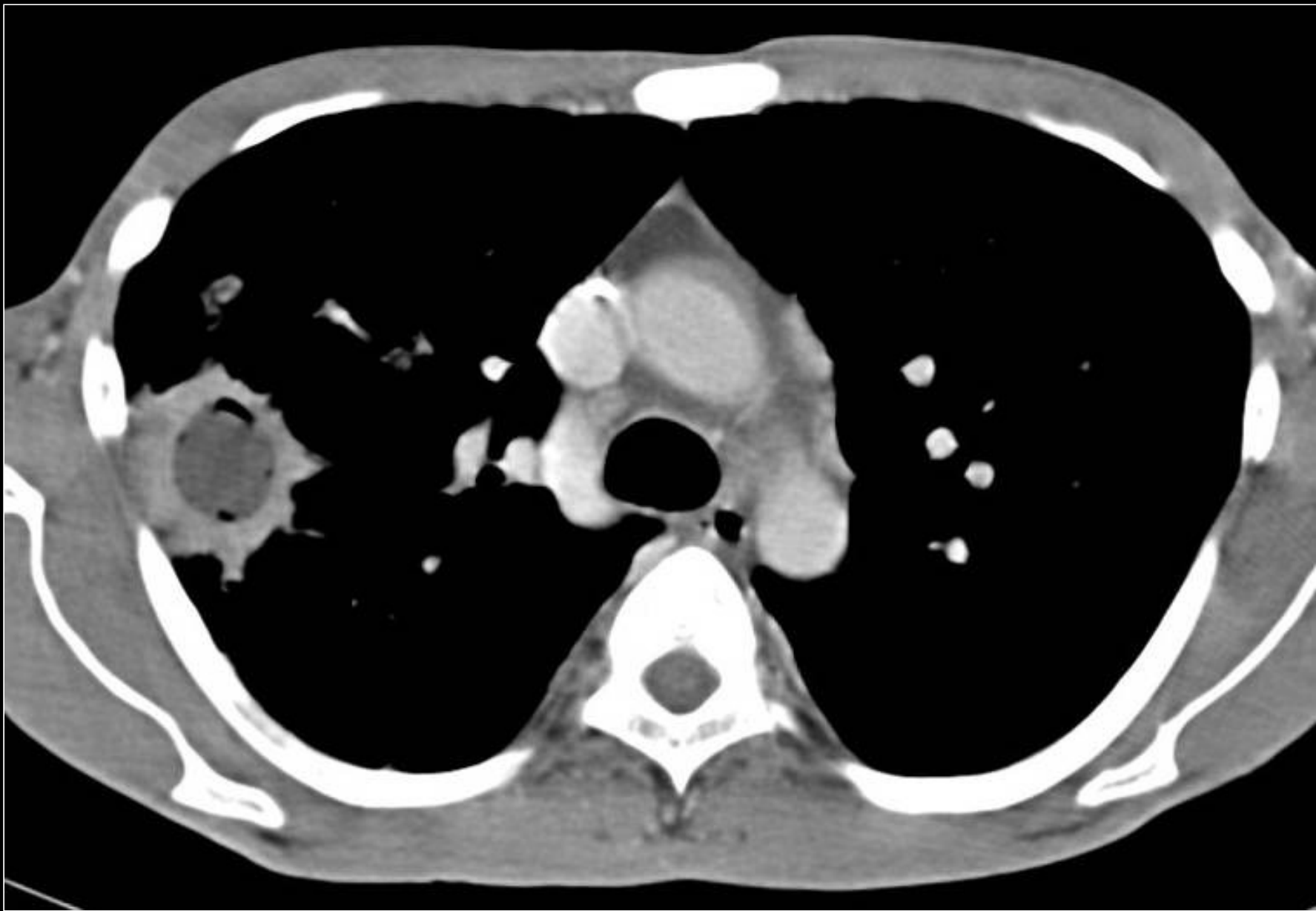
- Zone de densité aérique de la forme d'un croissant ou circonférentiel au sein d'un nodule ou d'une condensation
- Apparaît lors de la réparation de la neutropénie
- Risque d'hémoptysie maximale

56

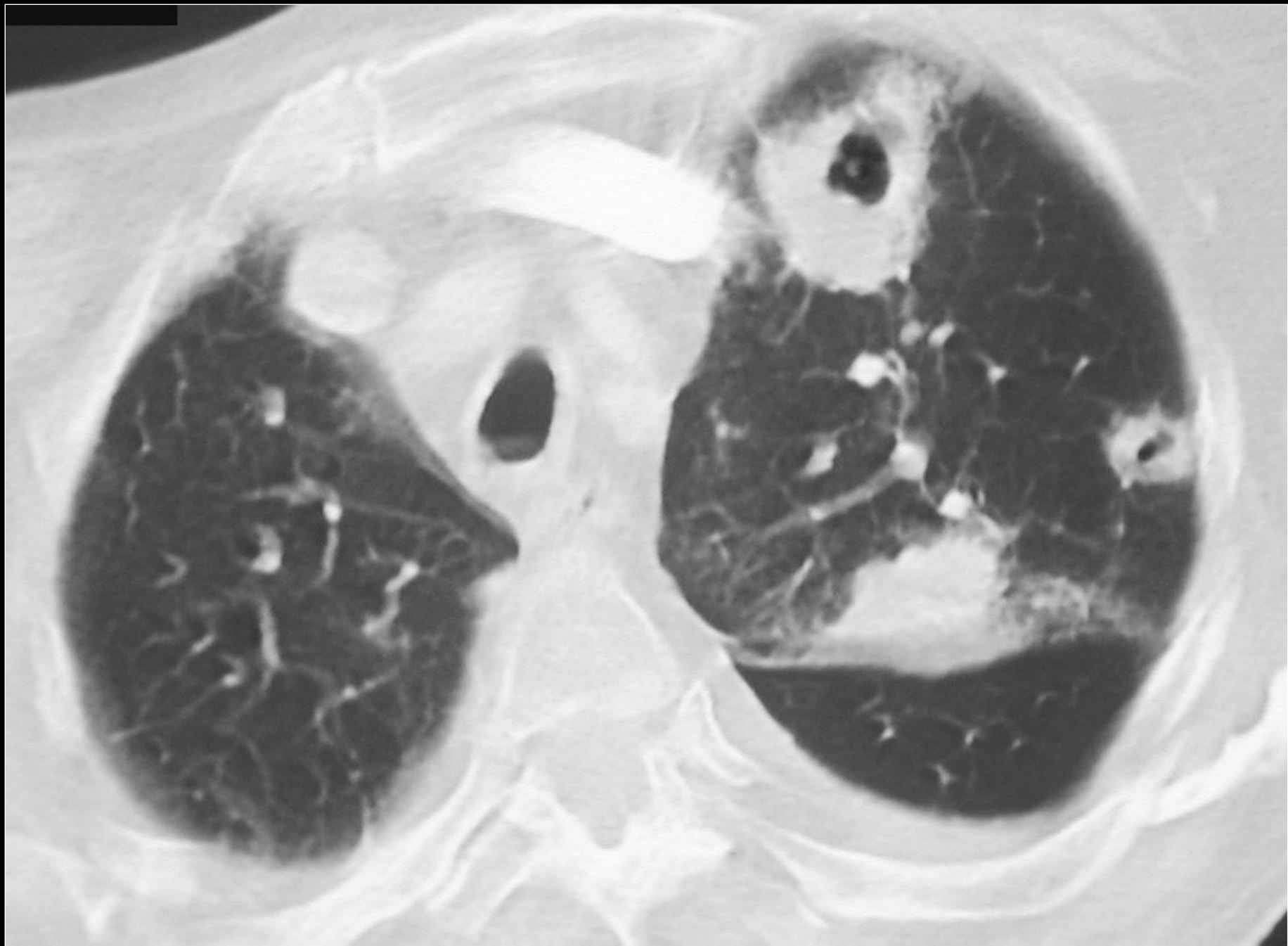
MF



120
200
art mA 161







Impact de l'utilisation du scanner

Utilisation systématique et précoce du scanner

36 patients neutropéniques fébriles

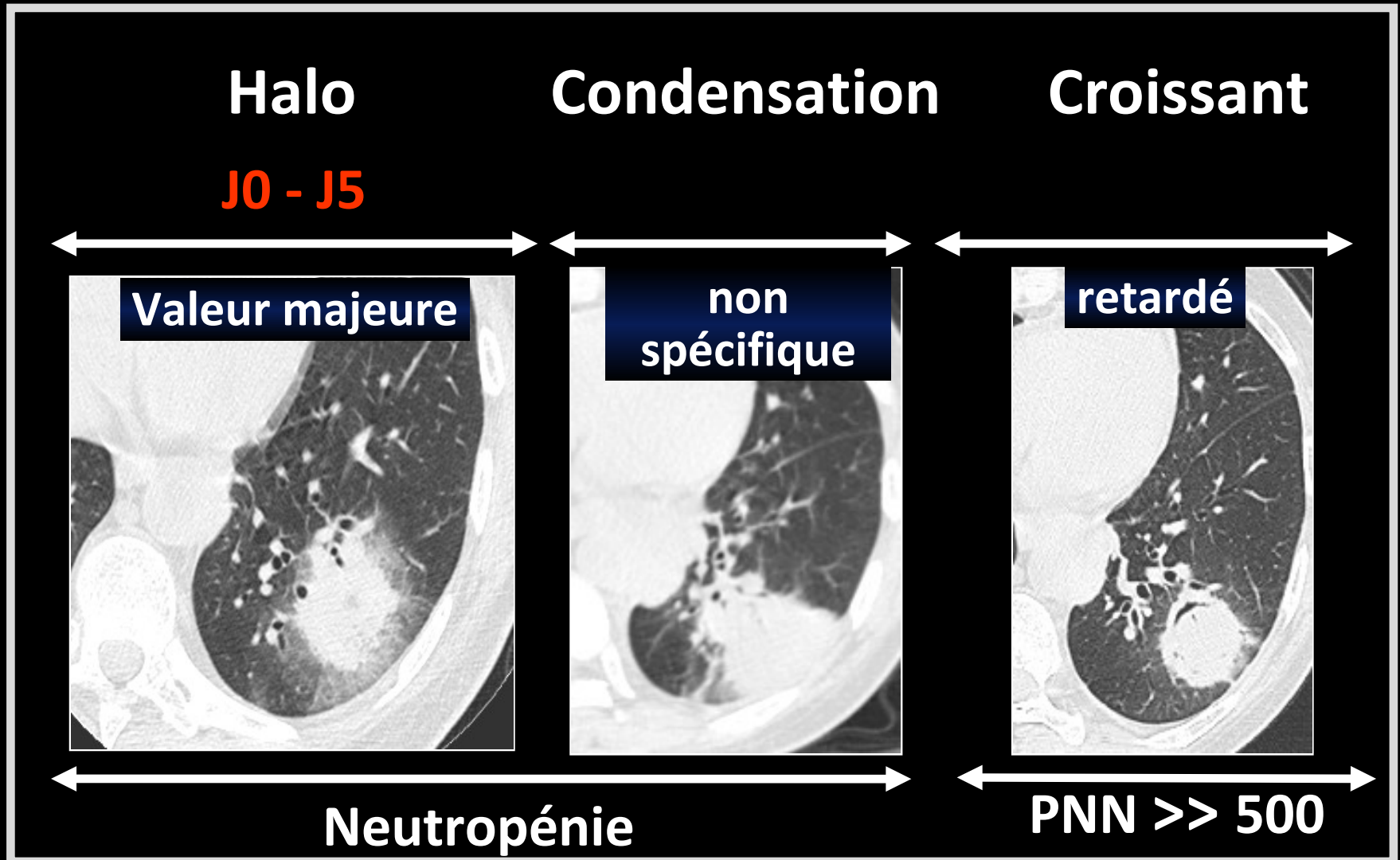
- Gain de temps diagnostic de à j ($p = 0,0001$)
- Réduction de la mortalité de % à % ($p = 0,008$)

Evolution temporelle des signes TDM

	J 0	J2-J5	J6-J10	J11-J19
Patients avec TDM (n)	24	13	18	16
Signe halo typique	100%	68%	22%	19%
TDM non spécifique	-	31%	50%	18%
Signe croissant typique	-	8%	28%	63%
PNN/mm³ (median)	0	0	900	2900

25 patients neutropéniques; Dg prouvé histologiquement

Evolution temporelle des signes TDM



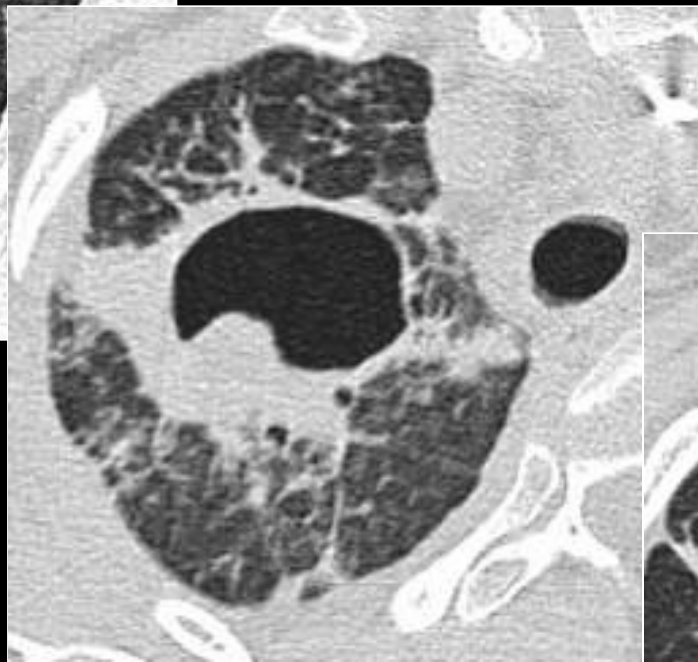
Patiente de 21 ans

API

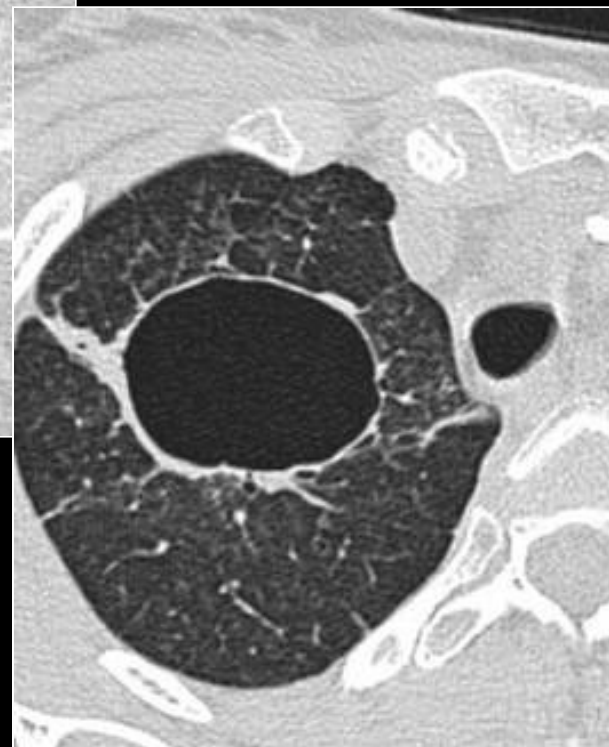
LAM



J3



2 mois



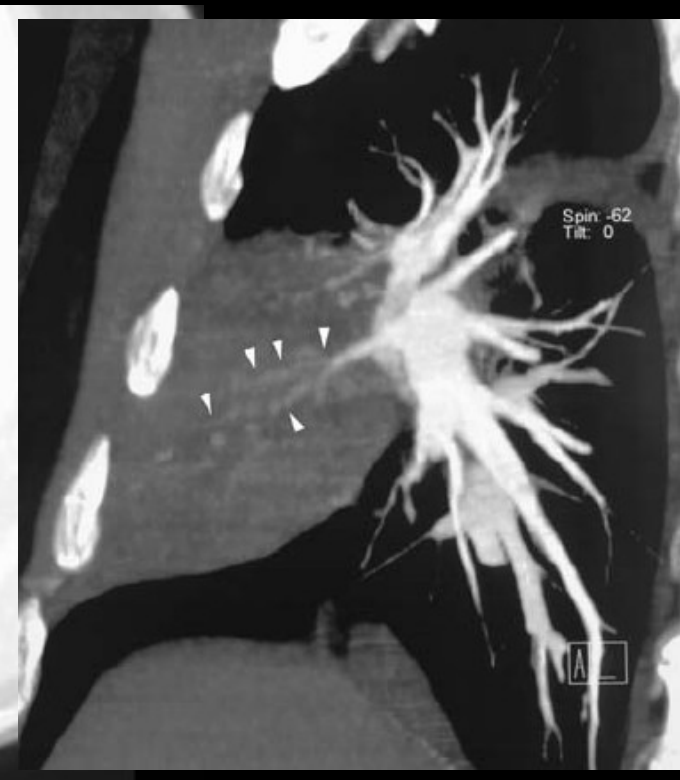
18 mois

Direct Detection of Angioinvasive Pulmonary Aspergillosis in Immunosuppressed Patients: Preliminary Results with High-Resolution 16-MDCT Angiography

Stefan Sonnet¹
Carlos Hernando Buitrago-Téllez¹
Michael Tamm²
Susanne Christen³
Wolfgang Steinbrich¹

AJR:185, March 2005

- 12 angioscanners chez 10 patients immunodéprimés
- « CT-angiographic sign »



Imaging Findings in Acute Invasive Pulmonary Aspergillosis: Clinical Significance of the Halo Sign

- Etude rétrospective (235 patients)
- Global Comparative Aspergillosis Study
- Relecture des scanners initiaux

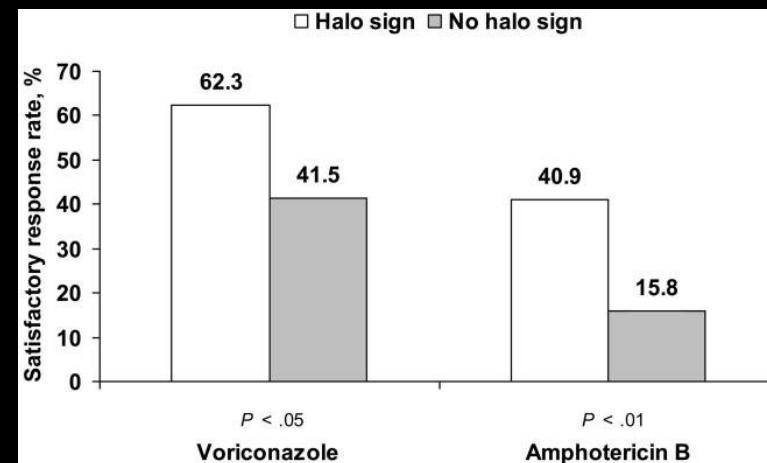
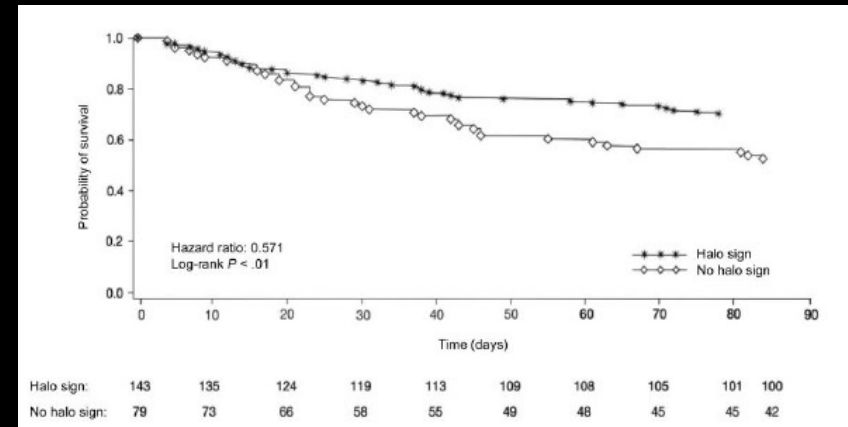
- Prévalence des signes TDM
- Pronostic en fonction du signe du halo

- Hémopathies (203/86%)

Imaging Findings in Acute Invasive Pulmonary Aspergillosis: Clinical Significance of the Halo Sign

Table 1. Imaging findings in patients with invasive pulmonary aspergillosis.

Imaging finding	No. (%) of patients (N = 235)
Macronodule (≥ 1 cm in diameter) ^a	222 (94.5)
Halo sign ^b	143 (60.9)
Consolidation ^c	71 (30.2)
Macronodule, infarct shaped	63 (26.8)
Cavitary lesion ^d	48 (20.4)
Air bronchograms	37 (15.7)
Clusters of small nodules (<1 cm in diameter)	25 (10.6)
Pleural effusion	25 (10.6)
Air crescent sign	24 (10.2)
Nonspecific ground-glass opacification	21 (8.9)
Consolidation, infarct shaped	18 (7.7)
Small-airway lesions ^e	16 (6.8)
Atelectasis	7 (3.0)
Hilar/mediastinal lesion	4 (1.7)
Pericardial effusion	2 (0.9)



Reginald E. Greene,¹ Haran T. Schlam, ³ Jörg-W. Oestmann,⁸ Paul Stark,⁴ Christine Durand,⁹ Olivier Lortholary,¹⁰ John R. Wingard,⁵ Raoul Herbrecht,¹² Patricia Ribaud,¹¹ Thomas F. Patterson,⁶ Peter F. Troke,¹³ David W. Denning,¹⁴ John E. Bennett,⁷ Ben E. de Pauw,¹⁵ and Robert H. Rubin²

Définition des infections fongiques

Infections fongiques PROUVEES

- Examen montrant des hyphes à partir d'une ponction/aspiration ou d'une biopsie, associé à des altérations tissulaires (soit en microscopie soit en imagerie)
- à partir d'un prélèvement obtenu stérilement d'un site compatible avec l'infection, normalement stérile et cliniquement et radiologiquement anormal, à l'exclusion des urines et des muqueuses

Définition des infections fongiques

Infections fongiques PROBABLES

- Au moins 1 facteur lié à l'hôte
 - 1 critère microbiologique
 - 1 critère majeur (ou 2 critères mineurs) clinique(s) à partir du site anormal compatible avec l'infection

Infections fongiques POSSIBLES

- Au moins 1 facteur lié à l'hôte
- 1 critère microbiologique
- 1 critère clinique majeur (ou 2 mineurs) à partir du site anormal compatible avec l'infection

Facteurs liés à l'hôte

pendant plus de dix jours
depuis 96 heures, réfractaire au traitement
antibiotique empirique à large spectre chez les patients à
haut risque

corporelle soit $>38^{\circ}\text{C}$ ou $<36^{\circ}\text{C}$ ET l'une des
circonstances prédisposantes suivantes :

- neutropénie prolongée (> 10 jours) dans les 60 jours précédents
 - utilisation récente ou actuelle d'agents immunosuppresseurs dans les 30 jours précédents
 - infection fongique invasive prouvée ou probable dans une période de neutropénie antérieure
 - Coexistence d'une infection VIH
- Signes et symptômes indiquant une maladie du
 - Utilisation prolongée de (> 3 semaines) dans les 60 jours précédents

Critères microbiologiques

positive à *Aspergillus spp* à partir
d'une expectoration ou d'un lavage broncho-
alvéolaire (LBA)

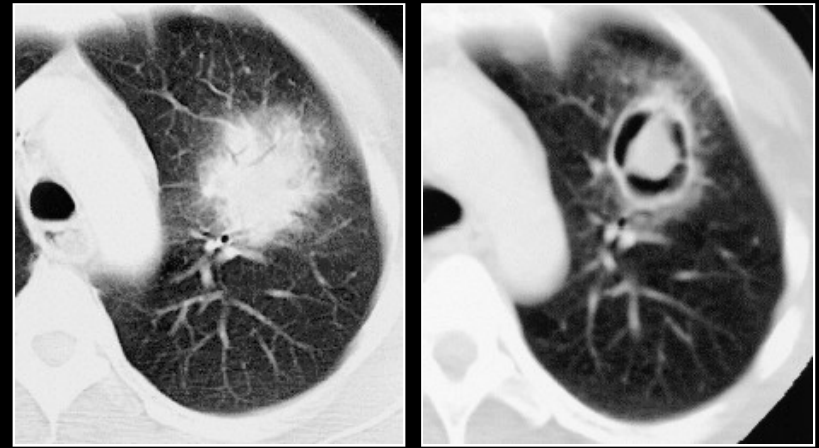
aspergillaire positif dans un LBA, le
LCR ou 2 examens de sang

Defining Opportunistic Invasive Fungal Infections in Immunocompromised Patients with Cancer and Hematopoietic Stem Cell Transplants: An International Consensus

Critères cliniques

Critères Majeurs TDM

- Signe du



Caillot, D. et al. (2001). *J Clin Oncol* 19(1): 253-9.

Critères Mineurs

- Symptômes : toux, douleurs thoraciques, hémoptysie, dyspnée
- Frottement pleural
- Infiltrat TDM autre que majeur
- Pleurésie

Doivent être en rapport avec le foyer dans lequel les critères microbiologiques sont identifiés, et rapportés à l'épisode présent

Critères cliniques

Présence d'un des 3 signes suivants en scanner
, bien limitée, avec ou sans le signe
du
– Signe du

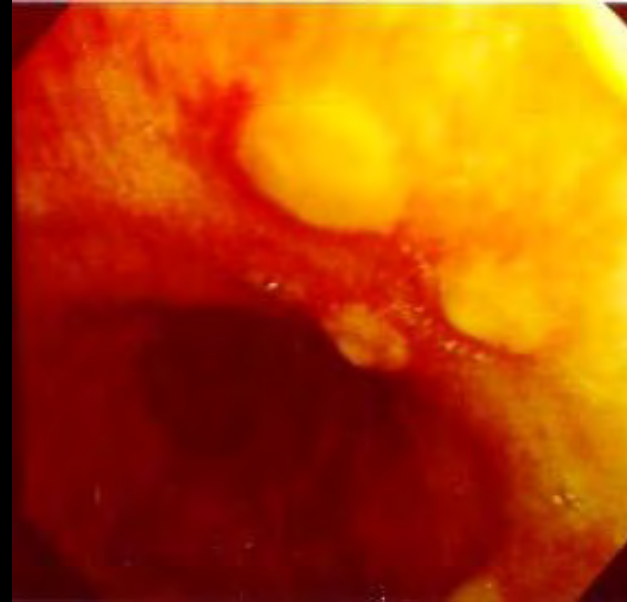
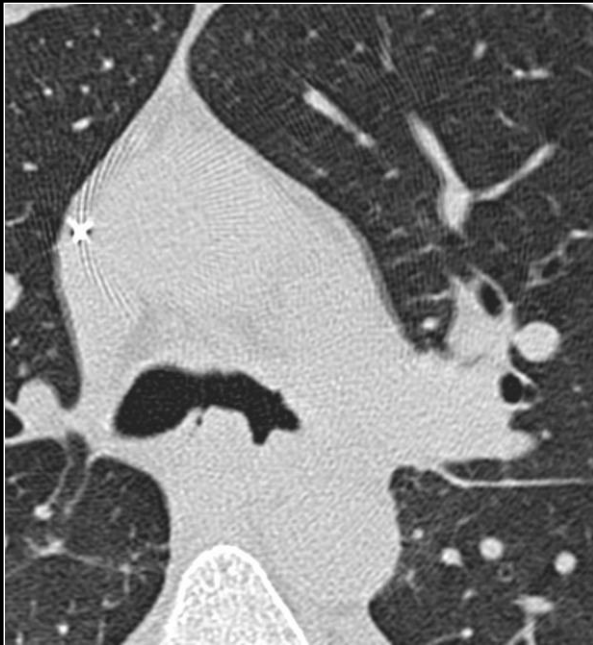
Aspergillose broncho-invasive

Histologiquement: présence d'Aspergillus dans la membrane basale de l'arbre trachéo-bronchique sans atteinte parenchymateuse profonde

- Forme aiguë
- Forme chronique (= chronique nécrosante)

Aspergillose broncho-invasive aigüe

- SIDA, transplantation pulmonaire
- Endoscopie ++
- Apport de l'imagerie quasi-nulle

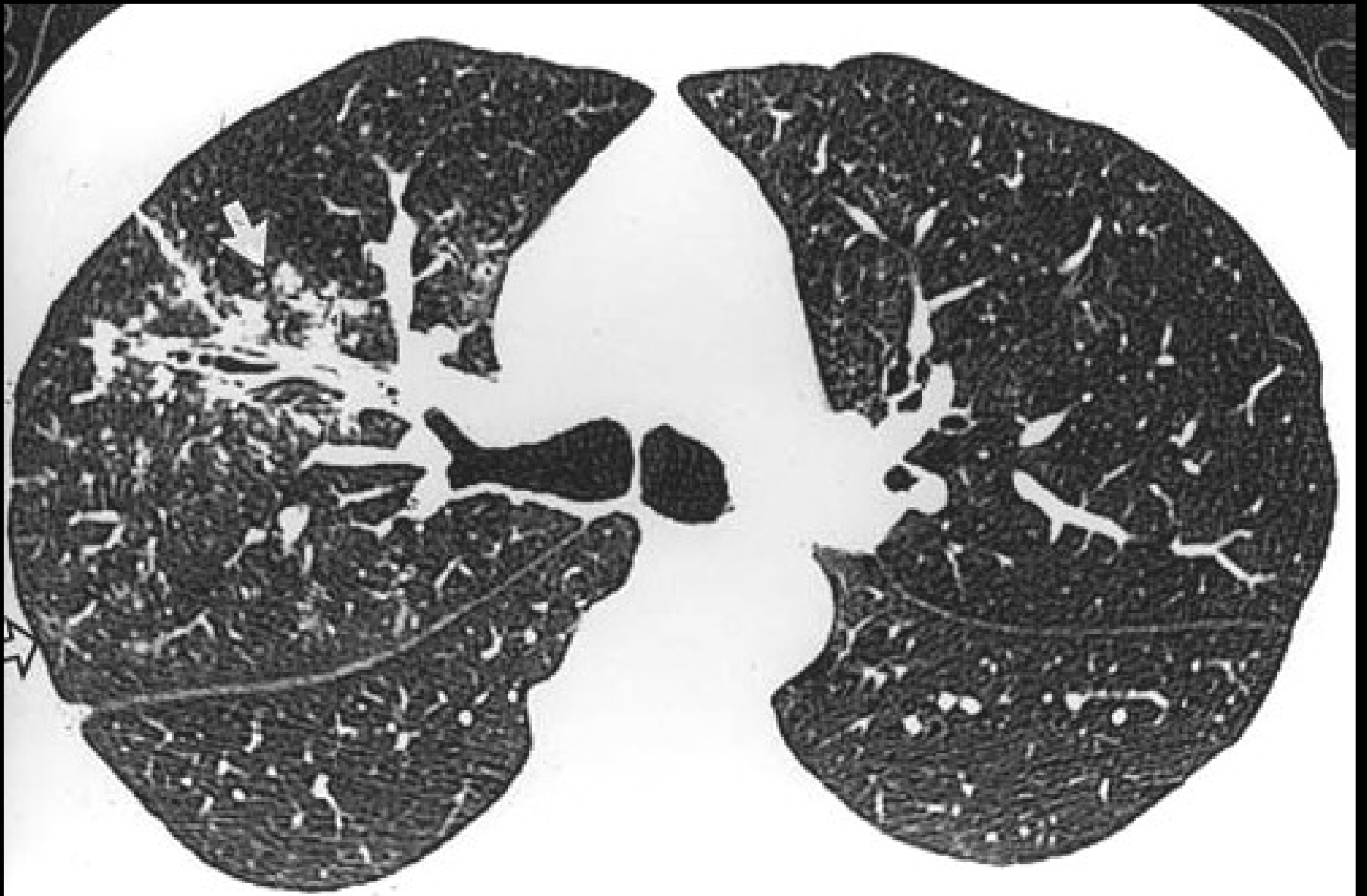


Aspergillose broncho-invasive aigüe

Immunodépression modérée

Imagerie

- Epaissement péri-bronchique nodulaire
- Epaissement des parois bronchiques
- Nodules endobronchiques



Aspergillose broncho-invasive aigüe

Micronodules centrolobulaires branchés en
« tree-in-bud »

Prédominance lobes supérieurs

Nombreuses autre pathologies (bronchiolite
oblitérantes, infectieuse, BK ...)

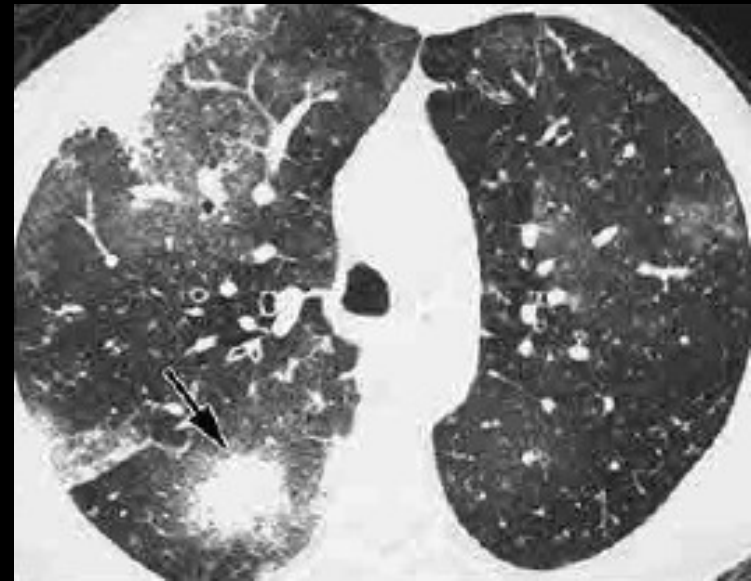
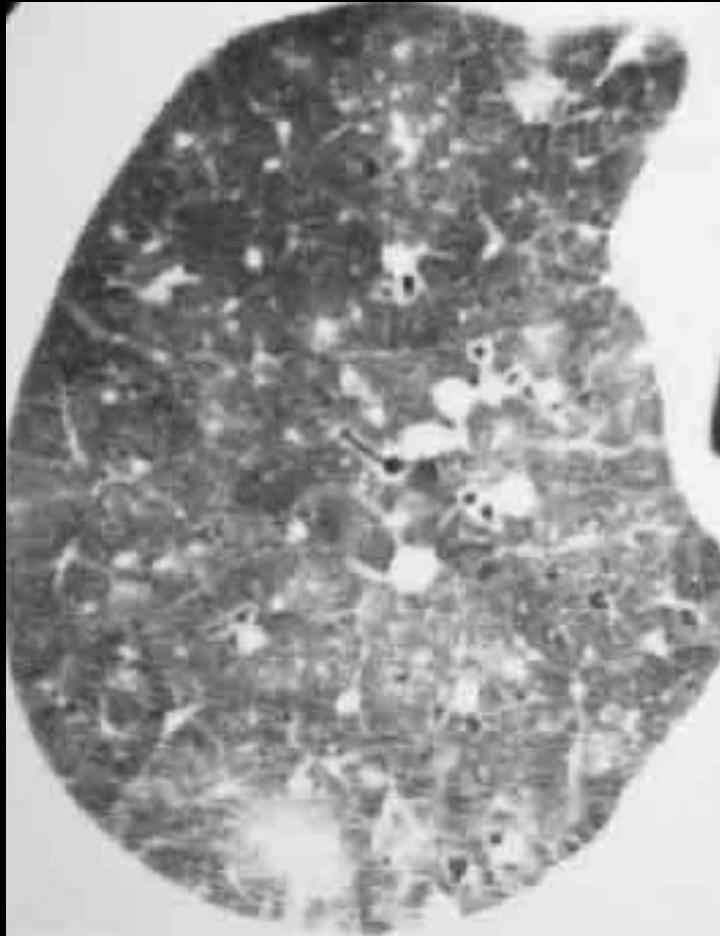




CANDIDOSE

Atteinte pulmonaire

- Incidence faible
- Dissémination hématogène > bronchogène
- Présentation TDM non spécifique
 - Nodules (3 à 30 mm) (88%)
 - Condensation alvéolaire
 - Atteinte bilatérale (82 %)

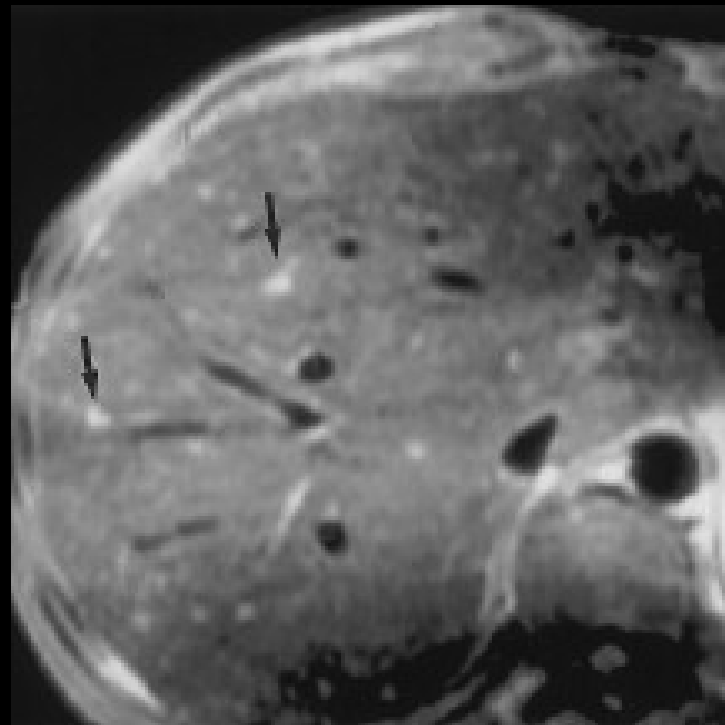
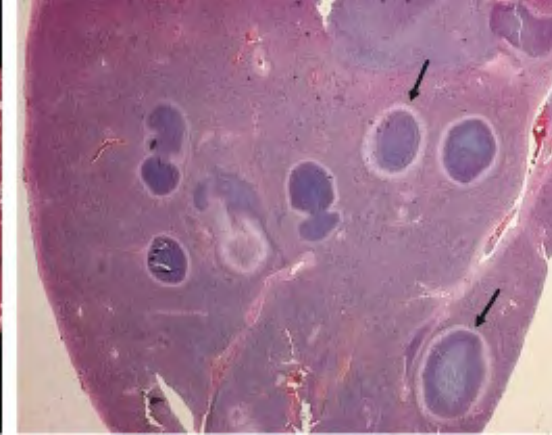
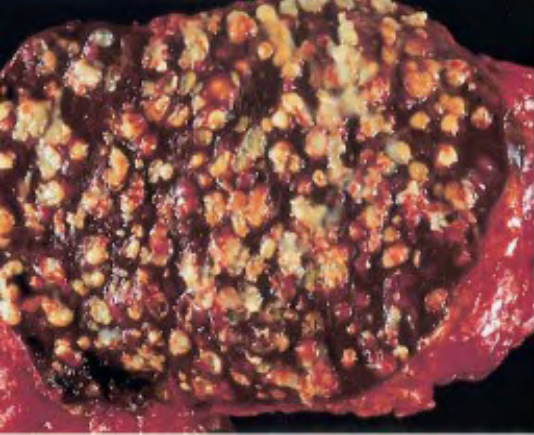


Pulmonary Candidiasis after Hematopoietic Stem Cell Transplantation: Thin-Section CT Findings
Franquet et al., *Radiology* 2005;236:332

Candidose systémique

- Atteinte hépato-splénique +++
- Dissémination hémotogène (miliaire)
- Microabcès
 - hypo denses en TDM
 - hypo-échogène à centre hyper-échogène (« œil de bœuf »)





The infected liver: radiologic-pathologic correlation.
Mortelé KJ et al., *Radiographics*. 2004 Jul-Aug;24(4):937-55.

**ATTEINTE SINUSIENNE ET DU
SYSTÈME NERVEUX CENTRAL**

Classification des atteintes sinusiennes

INVASIVE

- Sinusite fongique invasive aiguë
- Sinusite fongique invasive chronique
- Sinusite fongique invasive chronique granulomateuse

NON INVASIVE

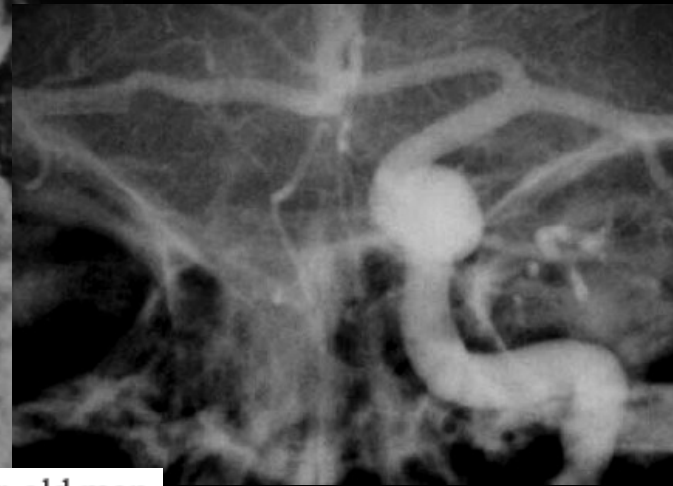
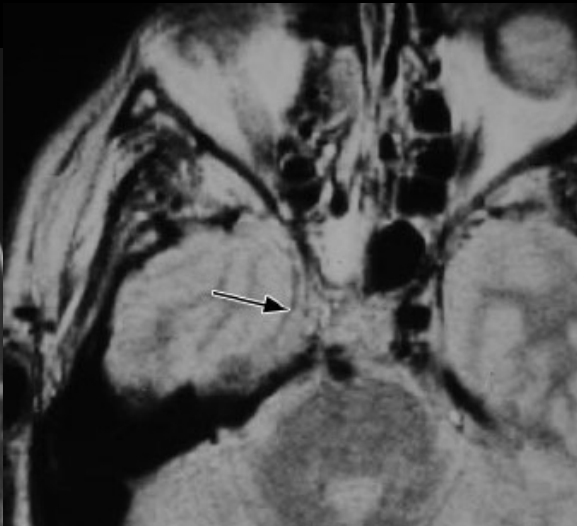
- Sinusite fongique allergique
- Mycétome (*fungus ball*)

Sinusite invasive aigue

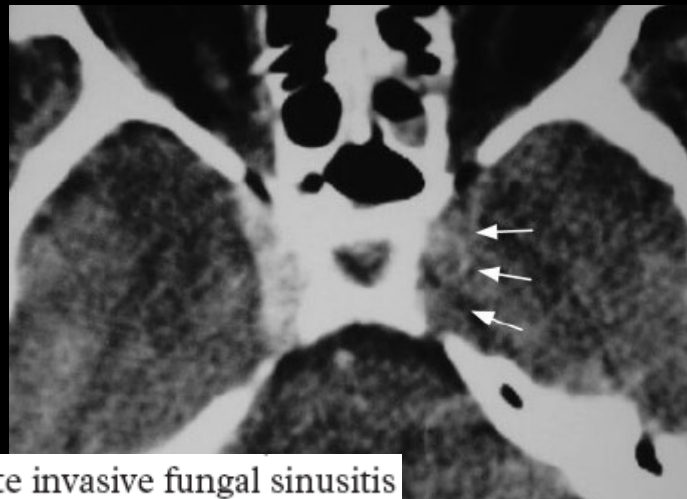
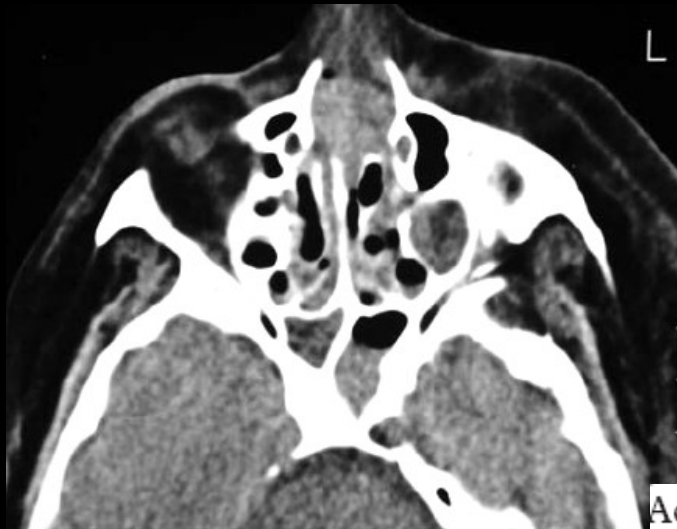
- Diabète: *Zygomycètes*
- Immunodépression sévère: *Aspergillus*

- Imagerie non spécifique
- Complications: Extension ++
 - Intra-orbitaire
 - Intracrânienne
 - Maxillo-faciale

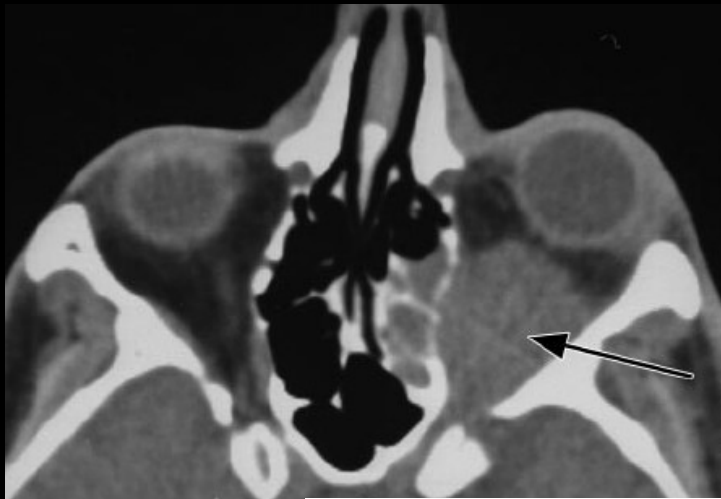
- Analyse osseuse: TDM
- Bilan d'extension: IRM



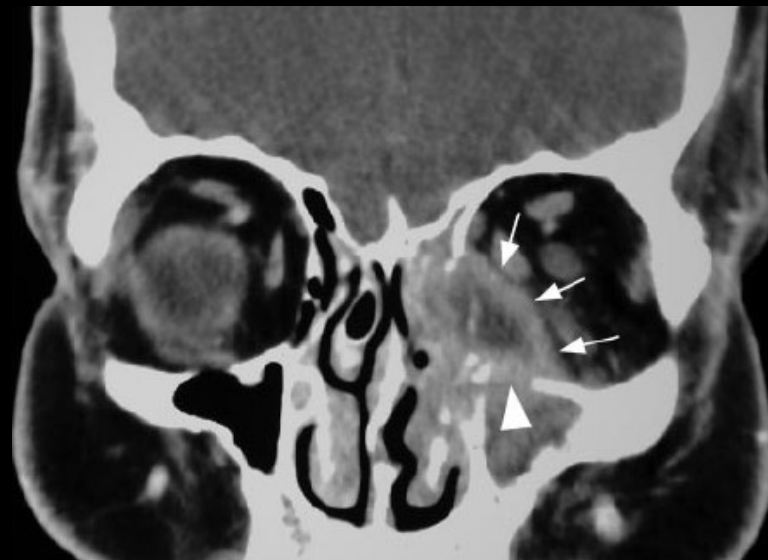
Acute invasive zygomycosis in a 42-year-old man.



Acute invasive fungal sinusitis



Acute invasive aspergillosis in a 37-year-old man with acquired immunodeficiency syndrome



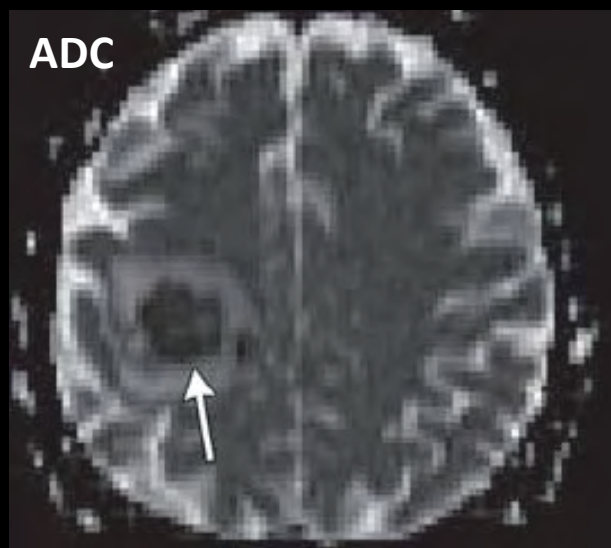
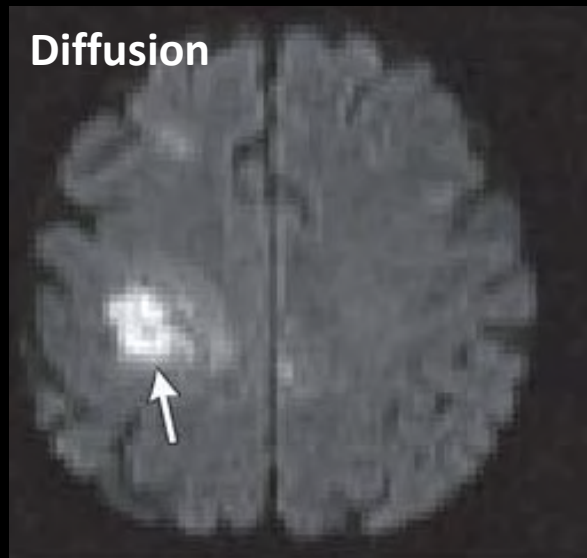
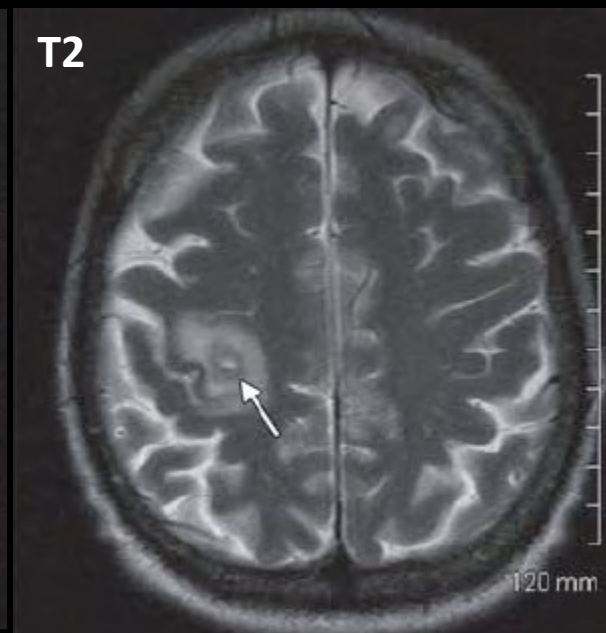
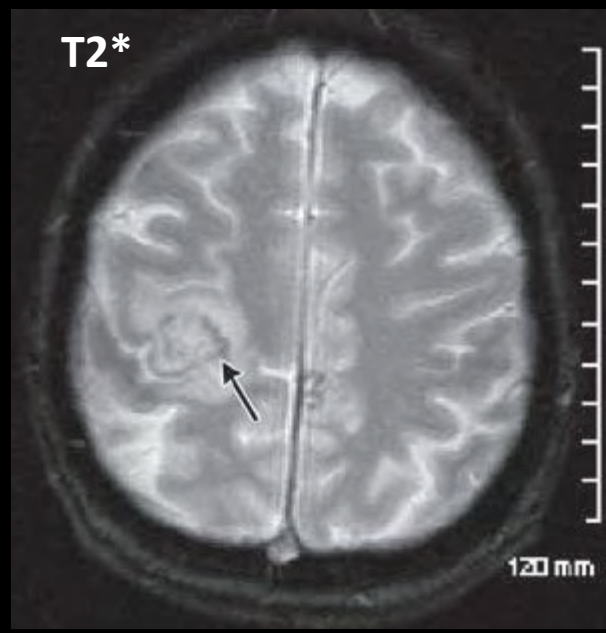
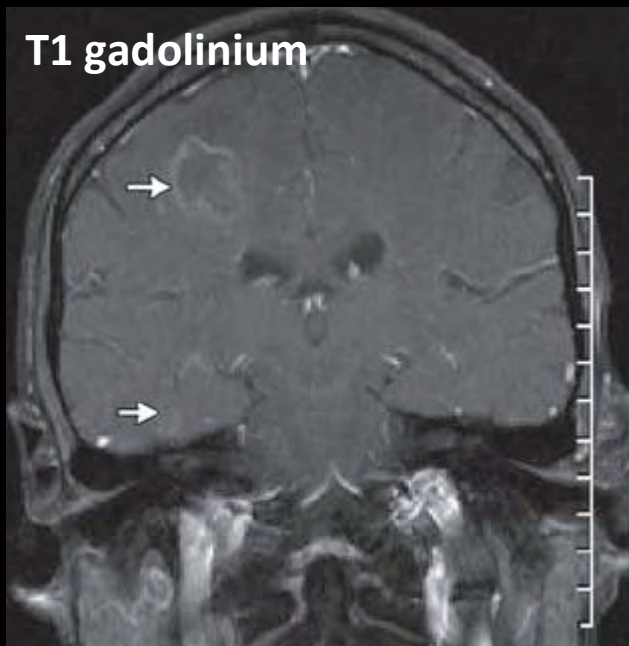
Acute invasive fungal sinusitis due to zygomycosis in a 57-year-old diabetic man.

Infection mycosique du SNC

- Incidence en augmentation
 - Aspergillose
 - Candidose
 - Cryptococcose (méningo-encéphalite)
- Abscès de taille variable
- Imagerie non spécifique
- Mauvais pronostic

Infection mycosique du SNC

- TDM avec injection:
 - Faible rentabilité
 - Lésions hypodenses +/- prise de contraste en cocarde
- IRM cérébrale
 - Examen de référence
 - Apport des nouvelles séquences de diffusion



Invasive Aspergillosis of the Brain: Radiologic-Pathologic Correlation
Almutairi et al., Radiographics. 2009;29:375-379.

Conclusion

- Aspergillose pulmonaire invasive: TDM
 - Réalisation précoce (signe du halo)
 - Macronodule > 1 cm
- Sinusite fongique invasive
 - Signes TDM précoces discrets
 - Complications: IRM