

# imagerie de la carcinomatose péritonéale : de l'anatomie au diagnostic

## principaux problèmes posés

- bases anatomiques et physiopathologiques des carcinomatoses péritonéales (atteintes multifocales disséminées )

- place de l'imagerie à l'heure de la chimiothérapie intra péritonéale (CIP) et de la chimio-hyperthermie intra péritonéale (CHIP) : TEP/CT au 18FDG et/ou IRM de diffusion et/ou CT perfusion....

- quels sont les **principaux diagnostics différentiels** à évoquer devant des lésions péritonéales disséminées ou diffuses

Sugarbaker PH *Peritoneal carcinomatosis : principles of management* 1996 Kluwer ed

chap 6 *Observations concerning cancer spread within the peritoneal cavity and concepts supporting an ordered pathophysiology*



omental cake



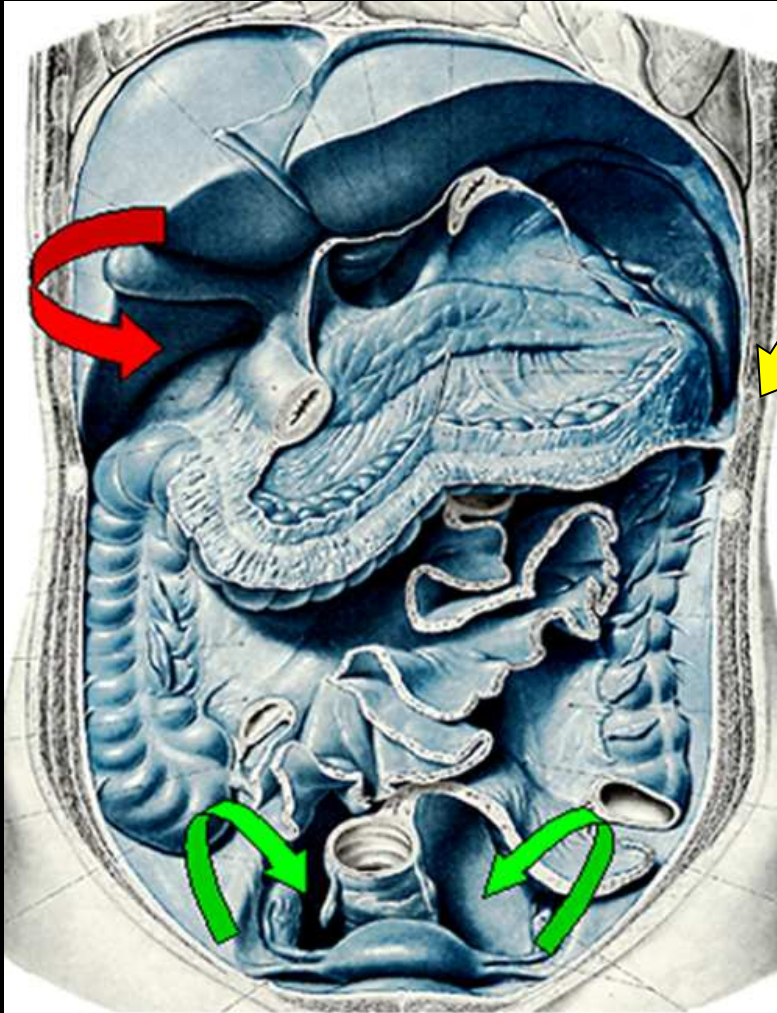
implant mésentérique



carcinomatose "miliaire"

# 1. Bases anatomiques et physiopathologiques

## bases anatomiques



La diffusion des fluides liquidiens intra péricotonéaux est sous la dépendance :

- des **éléments anatomiques** : ligaments et mésos

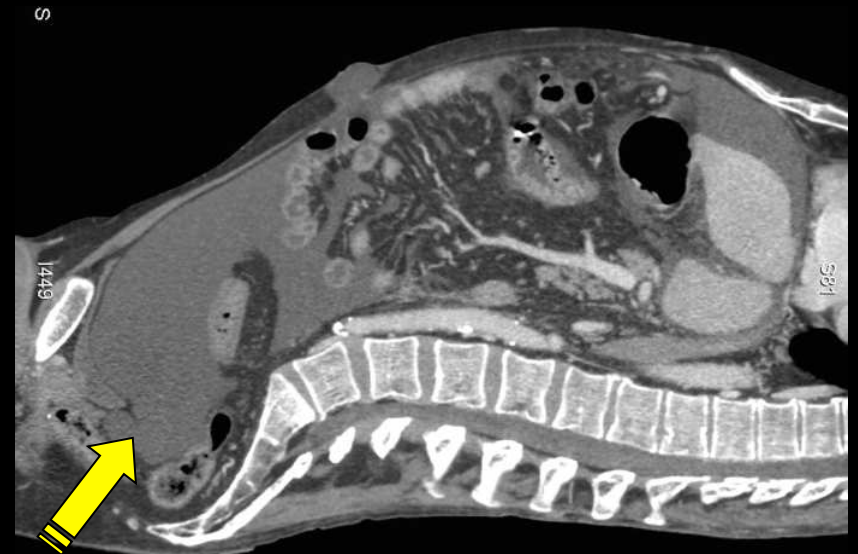
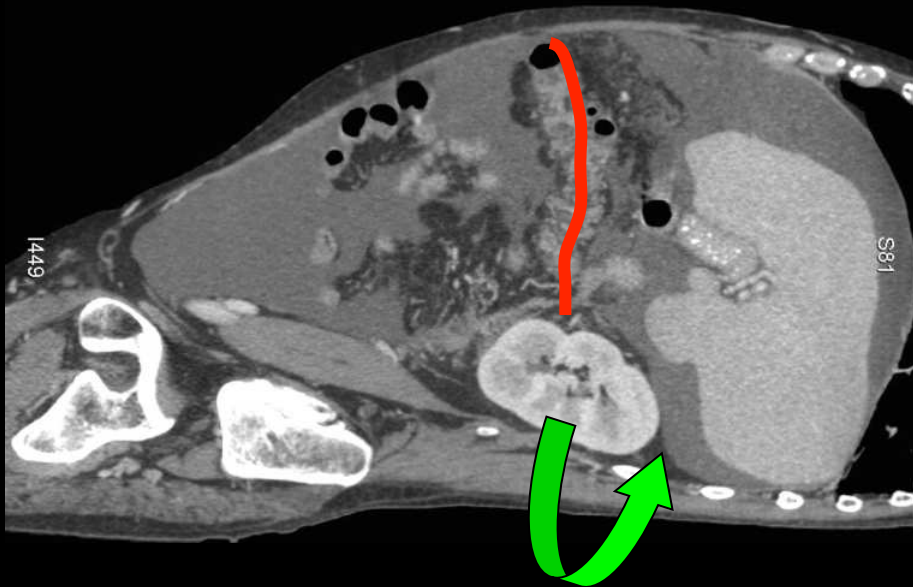
- des **forces de gravité**

- des **variations de pression induites par les mouvements respiratoires** (paroi abdominale antérieure et diaphragme )

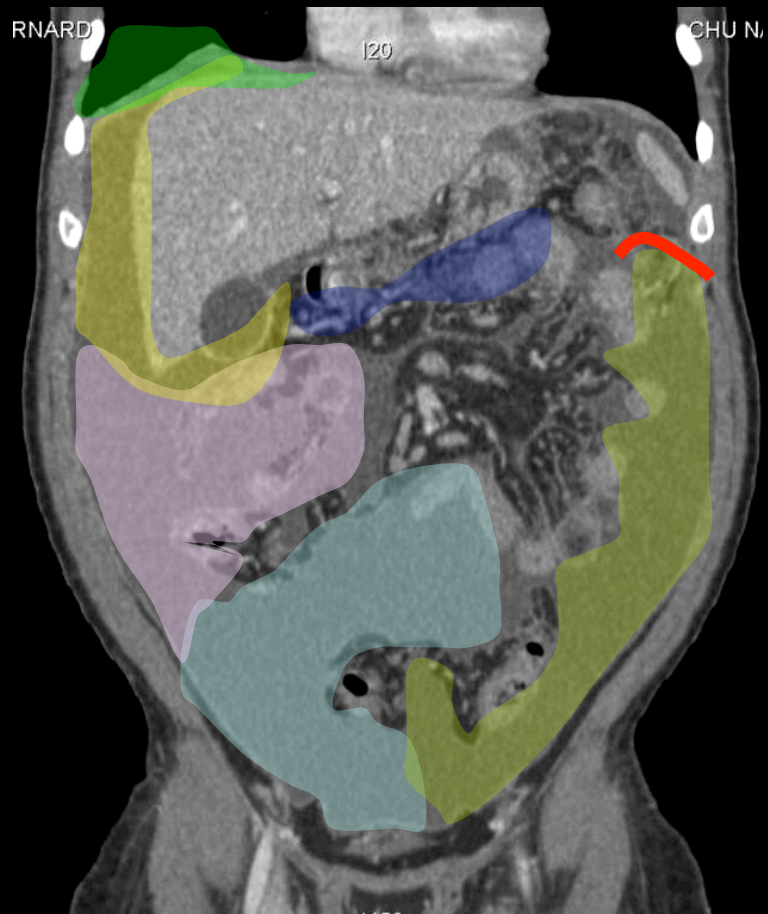
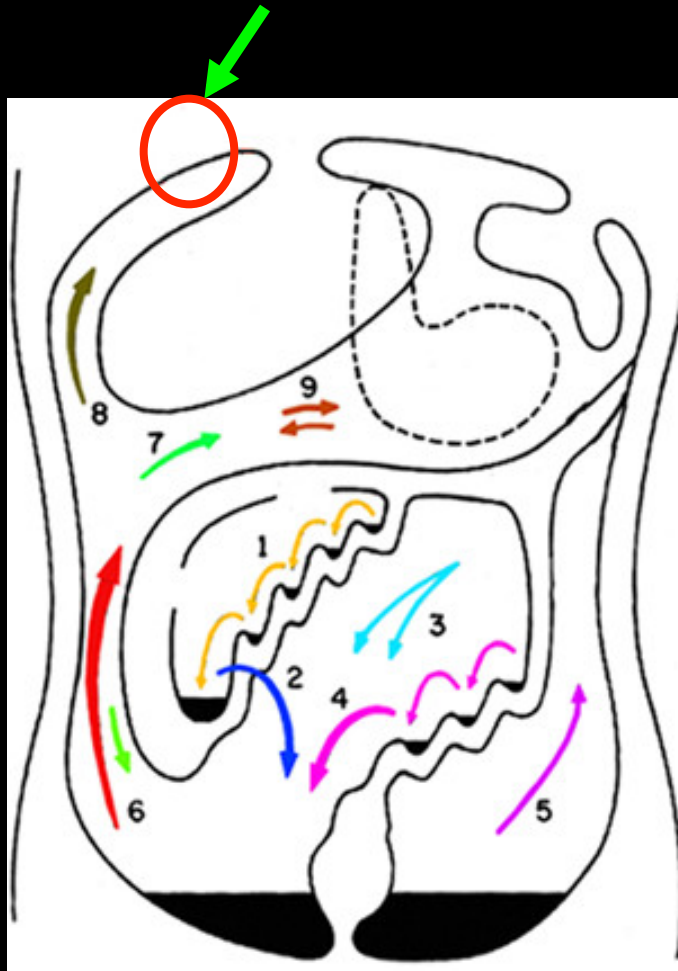
Les points déclives de la cavité péritonéale sont:

-dans l'étage sus mésocolique ,**la poche de Morison ou espace sous hépatique postérieur**

-dans l'étage sous mésocolique ,les fossettes para rectales et le cul de sac de Douglas



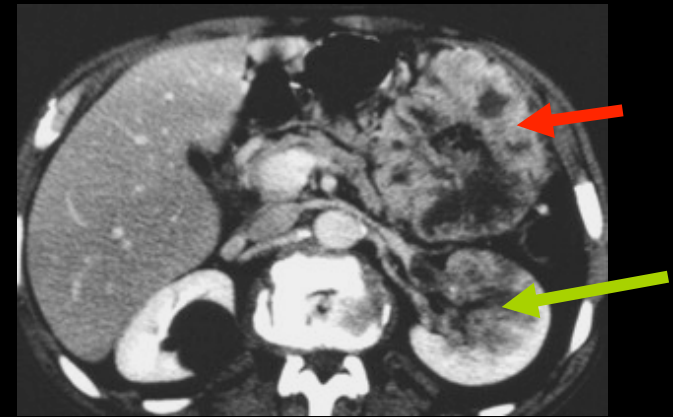
puits lymphatiques  
trans. diaphragmatiques



## bases physiopathologiques

l'essaimage tumoral peut se faire:

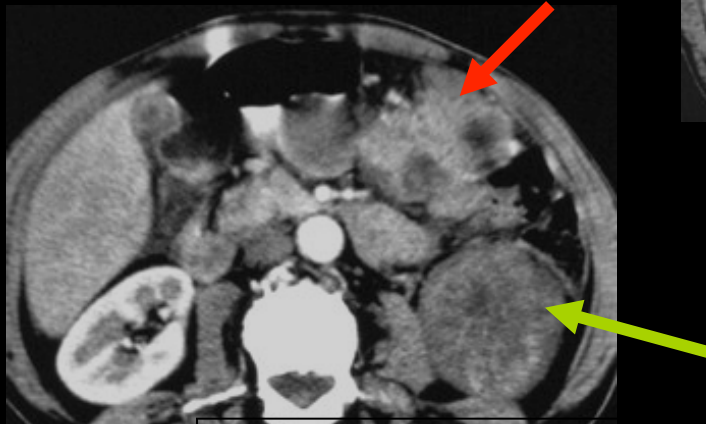
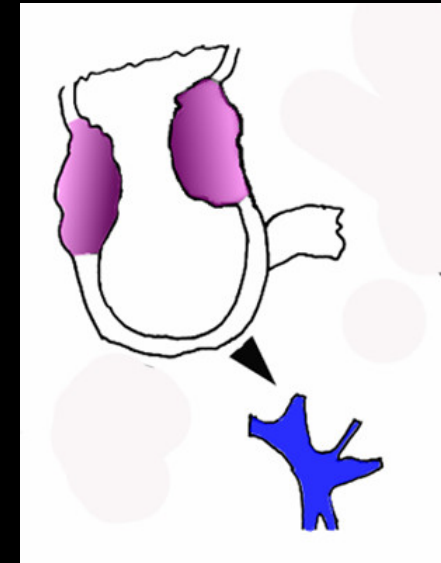
- par voie hématogène ou lymphatique conduisant à des **métastases péritonéales** ou
- par **dissémination intrapéritonéale de surface** à l'origine **d'implants**



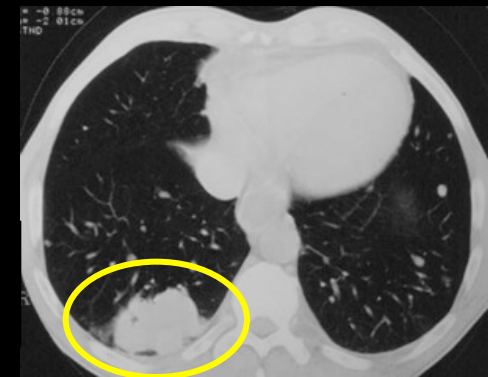
### 1. métastases par voie hématogène :

atteinte du lit capillaire et développement d'une métastase s'il existe des facteurs de croissance locaux favorables

tumeurs agressives de haut grade capables d'envahir les parois vasculaires



*métastases rénales et péritonéales d'un carcinome bronchique primitif*



## 2.métastases par voie lymphatique :

localisations tumorales dans les canaux et les ganglions lymphatiques de drainage de la tumeur et de son mésentère

tumeur de haut grade capable d'envahir les vaisseaux lymphatiques



## 3.envahissement de contiguïté :

propagation directe d'une tumeur digestive ou génito-urinaire à la séreuse péritonéale au contact

concerne toutes les lésions tumorales quel que soit leur degré d'agressivité



*envahissement de contiguïté et de proche en proche du petit omentum et du ligament gastro-colique par un adénocarcinome gastrique de type diffus*

## 4.dissémination péritonéale de surface :

libération intra péritonéale de cellules malignes par rupture d'une capsule tumorale ou à partir du versant séreux d'une paroi intestinale envahie, spontanée ou provoquée (ponction, dissection...)

à l'origine d'implants péritonéaux

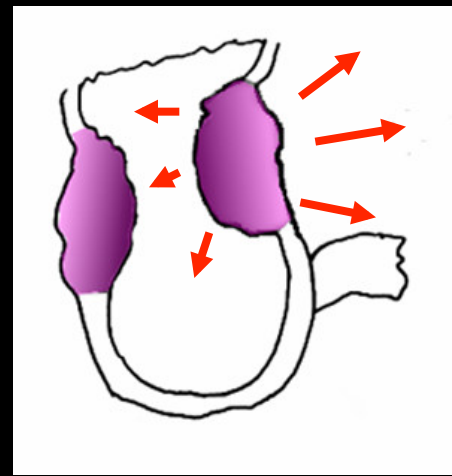
selon le degré d'agressivité et les capacités d'adhésion des cellules tumorales libérées ,on pourra observer deux modalités de diffusion :

- la distribution aléatoire de proximité
- la redistribution

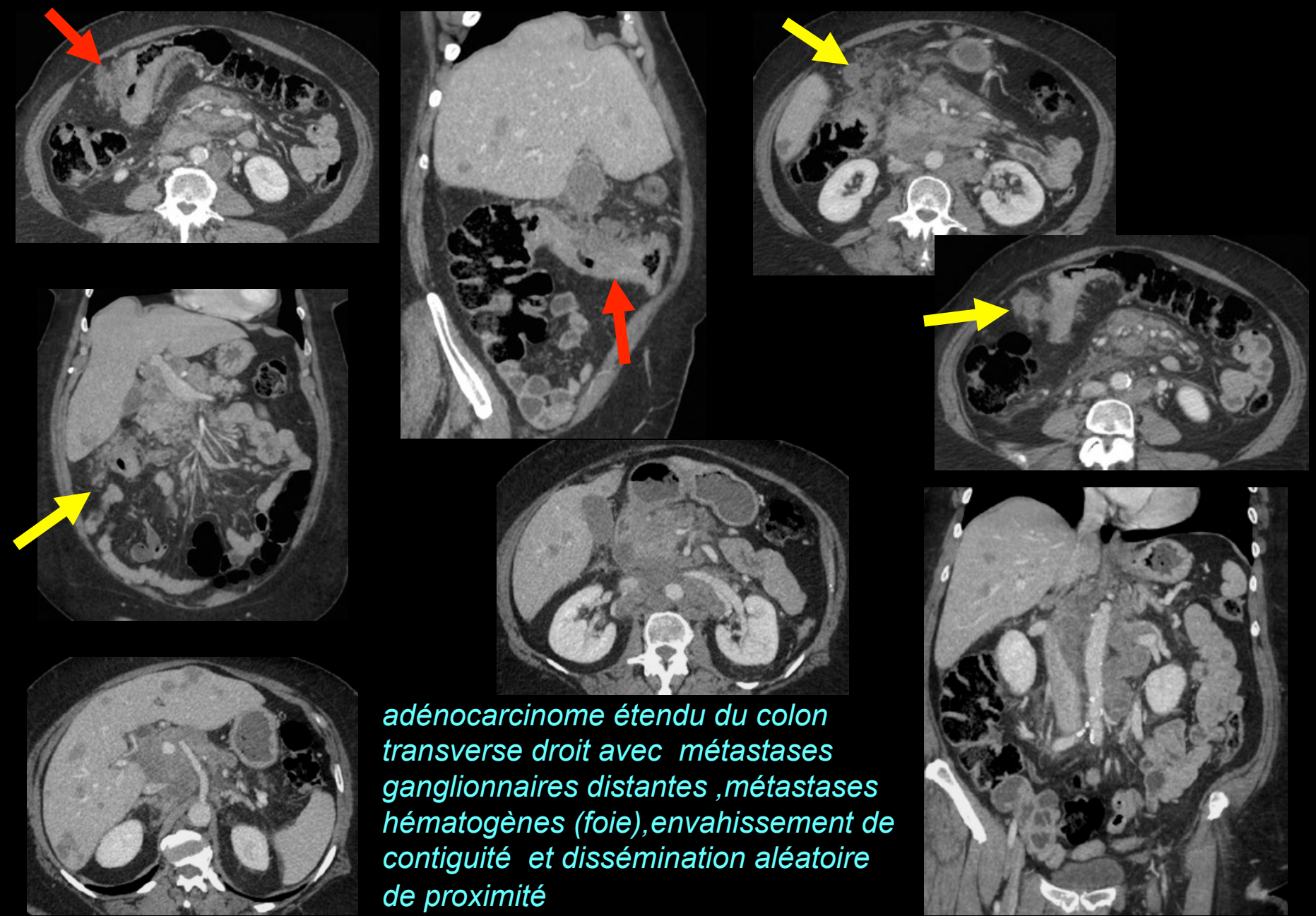
### a.la distribution aléatoire de proximité

elle concerne des **tumeurs de haut grade** ; l'ensemencement péritonéal se développe au voisinage du site tumoral car les cellules tumorales ont une forte capacité d'adhésion

l'implantation des nodules péritonéaux est précoce et la propagation reste limitée, locorégionale



femme 63 ans baisse de l'état général ;dissémination aléatoire de proximité et métastases ganglionnaires "pseudo-lymphomateuses"



*adénocarcinome étendu du colon transverse droit avec métastases ganglionnaires distantes ,métastases hématogènes (foie),envahissement de contiguité et dissémination aléatoire de proximité*

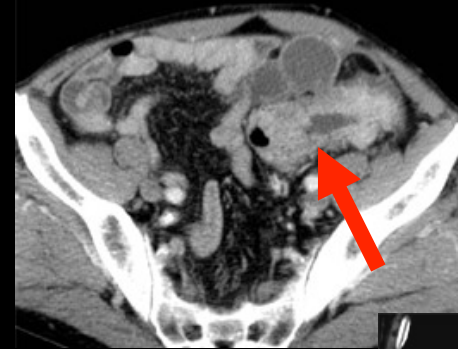
**deux exceptions à cette distribution aléatoire de proximité** pour les cellules à forte capacités d'adhésion

-les **ascites abondantes** qui peuvent favoriser la migration à distance de ces cellules

-les **carcinomes avec sécrétion abondante de mucines** qui diminue les capacités d'adhésion des cellules et favorise la dissémination à grande distance des implants



*homme 72 ans  
ADK mucino  
sécrétant du  
sigmoïde*



*évolution 22 mois  
ascite gélatineuse  
maligne*



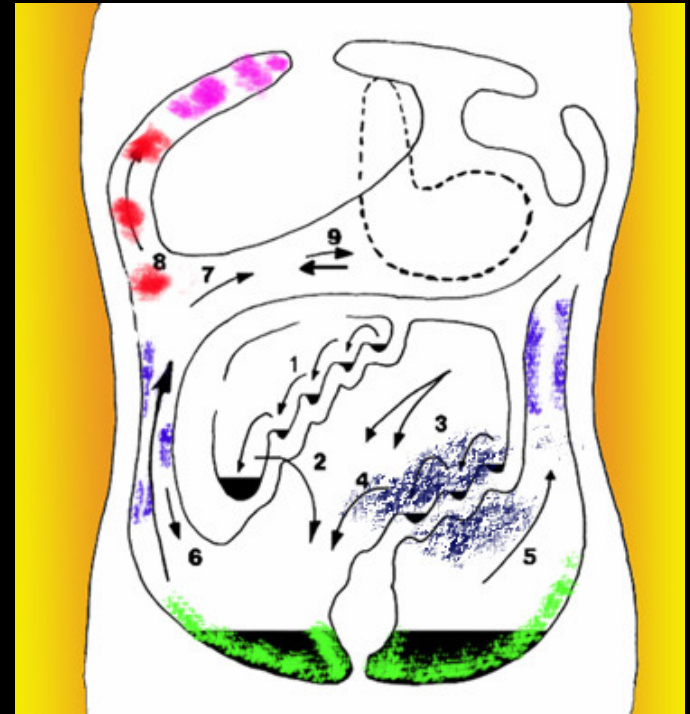
## b.la dissémination péritonéale de surface par redistribution

elle entraîne une **atteinte disséminée et diffuse du péritoine** , suivant des voies préférentielles déterminées par l'anatomie et les conditions de stase des fluides intra péritonéaux (**zones déclives et régions de faible péristaltisme** )

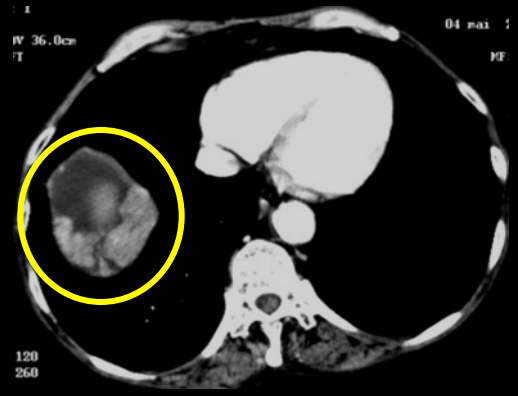
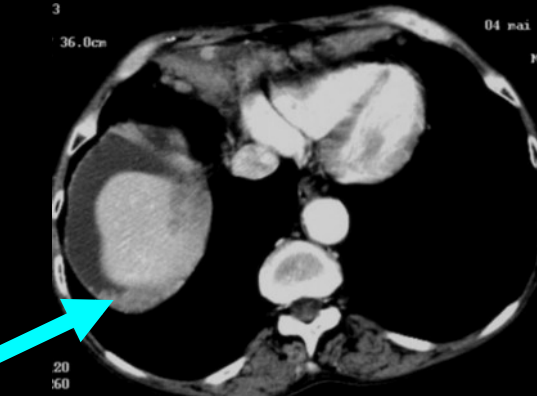
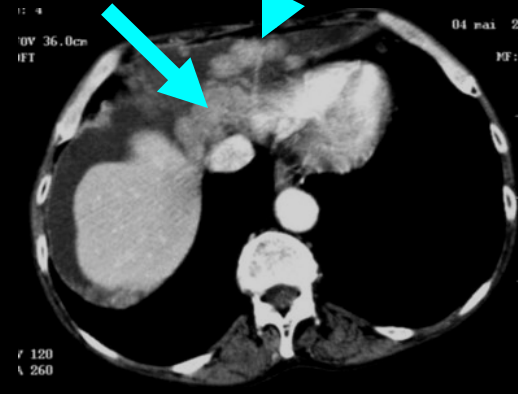
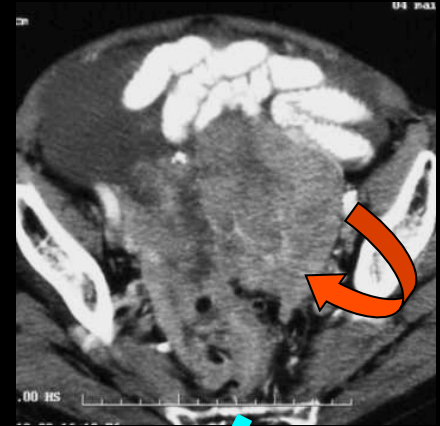
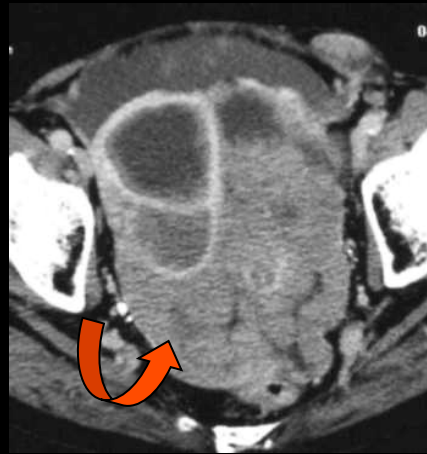
elle concerne des lésions tumorales de bas grade et des **cellules à faibles capacités d'adhésion**

les localisations préférentielles se font :

- dans l'espace sous mésocolique droit et le pelvis
- dans l'espace sous mésocolique gauche le long du méso sigmoïde puis la gouttière pariéto colique gauche
- dans la gouttière pariéto colique droite puis la poche de Morison
- dans l'espace sous phrénique droit et à proximité des puits de résorption lymphatiques de l'hémi coupole droite (et grand omentum! )



la "mécanique" n'est bien sûr pas la seule explication ; théorie" de la graine et du sol " (Stephen Paget 1886) ; production par les tumeurs de molécules chimio-attractives qui suscitent l'accumulation cellulaire dans certains organes "cibles"(préparation du sol !)



siège des implants dans les  
disséminations péritonéales de  
surface des cellules tumorales à  
faible capacité d'adhésion

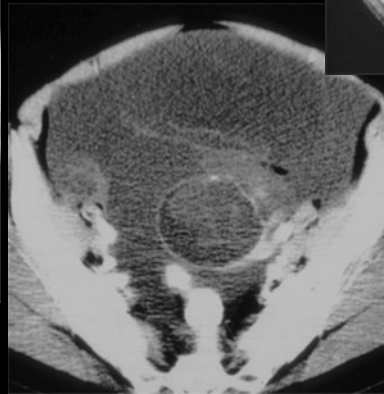
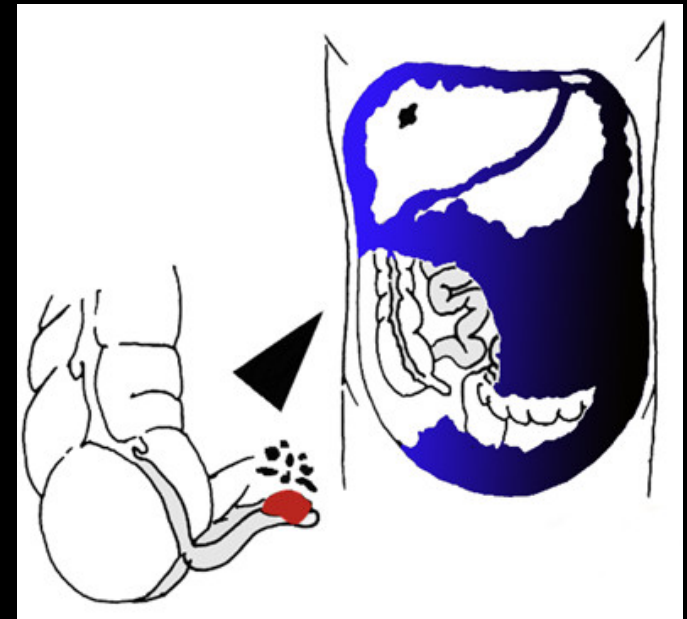
*carcinomatose d'origine ovarienne*

## le pseudo myxome péritonéal

c'est une forme extrême de dissémination péritonéale de surface par redistribution.

l'origine serait essentiellement **appendiculaire** mais elle peut être ovarienne(?), colorectale, gastrique, vésiculaire, pancréatique ...

la combinaison d'une très abondante sécrétion mucineuse et de cellules à très faible capacité d'adhésion explique leur présentation macroscopique



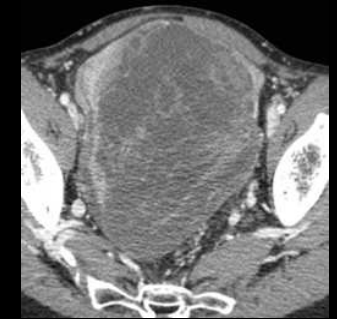
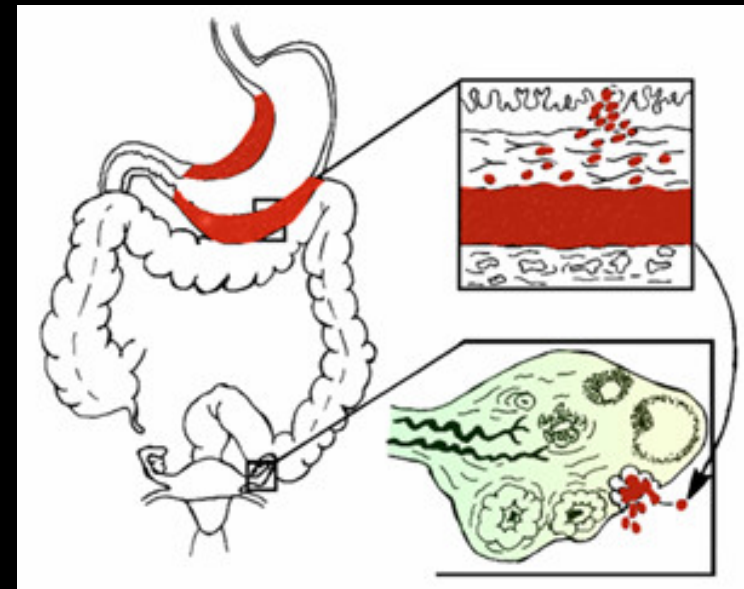
*pseudomyxome péritonéal avec localisation ovarienne gauche : implant ovarien d'une tumeur mucineuse appendiculaire ou tumeur primitive mucineuse de l'ovaire ???*

## les localisations tumorales ovariennes ( syndrome de Krukenberg)

lorsqu'elles sont observées dans un  
contexte de dissémination péritonéale  
de surface ,**ce sont des implants** sur  
des cicatrices de follicules ovariens .

ce ne sont pas des métastases  
hématogènes

elles sont observées dans les  
adénocarcinomes **gastriques** (en  
particulier les linites) mais aussi dans  
les adénocarcinomes **coliques**, et  
**pancréatiques**



64 ans ADK pancréatique

59 ans ADK colique

# techniques d'imagerie en coupes des carcinomatoses péritonéales

techniques "classiques" : échographie , CT , IRM

surtout performantes en cas d'ascite et lorsque les lésions sont de taille suffisante

une bonne connaissance de la physiopathologie aide à optimiser la réalisation et la lecture des images

en CT et IRM il faut associer coupes fines et rehaussement maximal 70 s après injection :

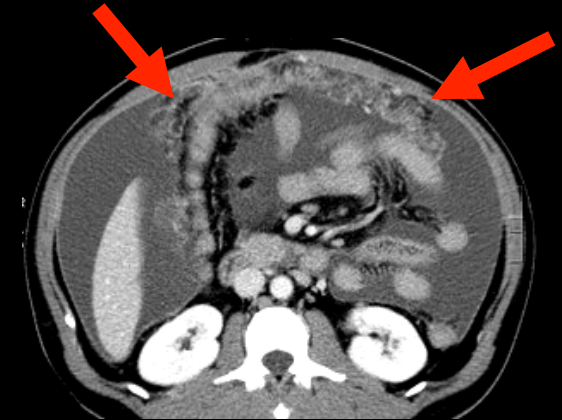
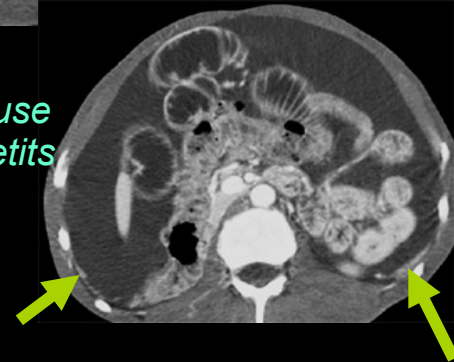
-pour faciliter la mise en évidence du **caractère irrégulier des épaisissements du péritoine pariétal**

-pour aider à la différenciation d'un grand omentum épaissi inflammatoire ( tuberculose et toutes les ascites chroniques ) d'un omental cake tumoral

-les infiltrations et les nodules du mésentère sont parfois méconnus ( petite taille , faible charge adipeuse sous péritonéale ... ) ; la confrontation au TEP CT est riche d'enseignements



*ascite carcinomateuse  
cancer gastrique; petits  
implants déclives*



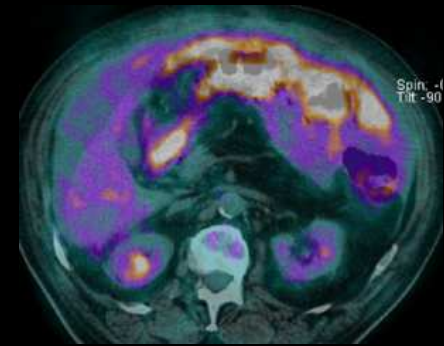
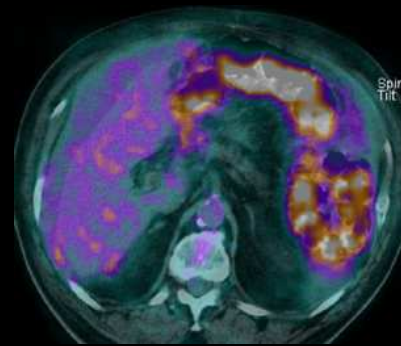
*ce n'est pas du gâteau !!!  
c'est une ascite inflammatoire (BK)*

## le TEP CT au 18 FDG

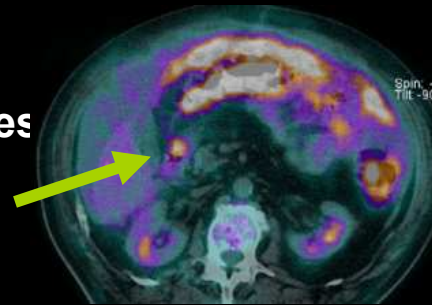
dans les carcinomatoses diffuses, il a moins d'intérêt que dans les nodules de petite taille

il peut être négatif dans les lésions mucineuses

difficultés avec les hypermétabolismes "physiologiques" du tube digestif



carcinomatose péritonéale (ADK colique)



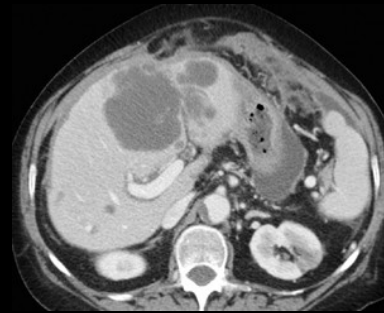
## l'IRM de diffusion et le "virtual PET MRI"

doivent faire la preuve de leur efficacité et de leur utilité

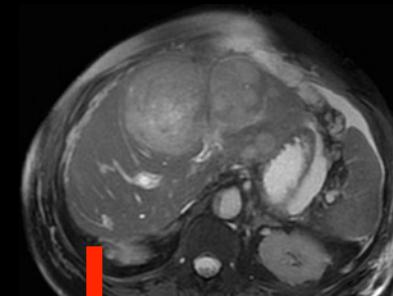
moins cher et moins irradiant que le PET CT ...

l'utilité de la mesure des ADC doit être précisée

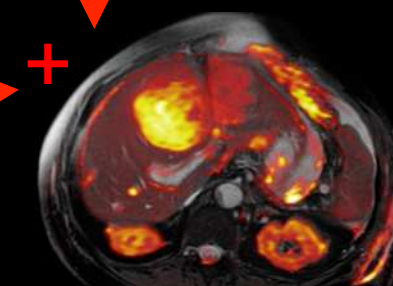
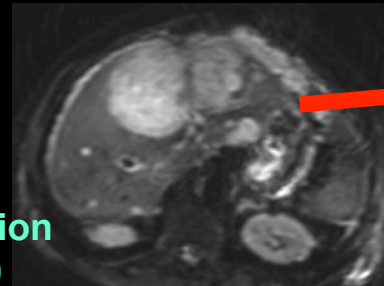
CT



IRM FIESTA



IRM diffusion b=600



FIESTA + diffusion

carcinomatose péritonéale et métastases hépatiques (ADK colique)

# 2. imagerie et traitement des carcinomatoses péritonéales

## Sugarbaker Oncology Associates Specialty Section for the Treatment of Peritoneal Carcinomatosis from Colorectal and Ovarian Cancer

Japanese Journal of Clinical Oncology 31:571-572 (2001)  
© 2001 Foundation for Promotion of Cancer Research

Editorial

### Is Peritoneal Carcinomatosis an Incurable Disease or Controllable Locoregional Condition? — Challenge of Surgeons with Intraperitoneal Hyperthermic Chemotherapy

Takeshi Sano

Gastric Surgery Division, National Cancer Center Hospital, Tokyo, Japan



#### Results of treatment of peritoneal surface malignancy with cytoreductive surgery and perioperative intraperitoneal chemotherapy

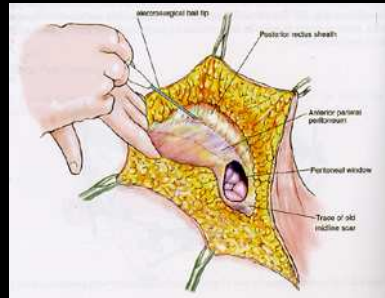
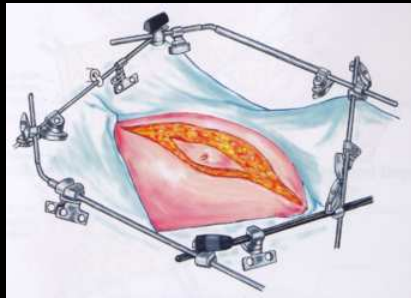
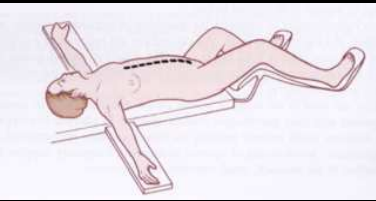
Disease State	No. of Patients	10-Year Survival
Appendix cancer with carcinomatosis and pseudomyxoma peritonei syndrome after complete cytoreduction	900	61%
Primary and recurrent colon or rectal cancer with carcinomatosis and complete cytoreduction	70	25%
Recurrent abdominopelvic sarcoma with sarcomatosis following complete cytoreduction	50	43%
Peritoneal surface malignancy <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peritoneal mesothelioma</li> <li>b. Papillary serous cancer</li> <li>c. Primary peritoneal adenocarcinoma</li> </ul>	150	27%
Symptomatic malignant ascites	16	0%

**TABLE 1.** Literature Review of Cytoreductive Surgery and Perioperative Intraperitoneal Chemotherapy as a Treatment for Mucinous Appendiceal Tumors With Peritoneal Dissemination

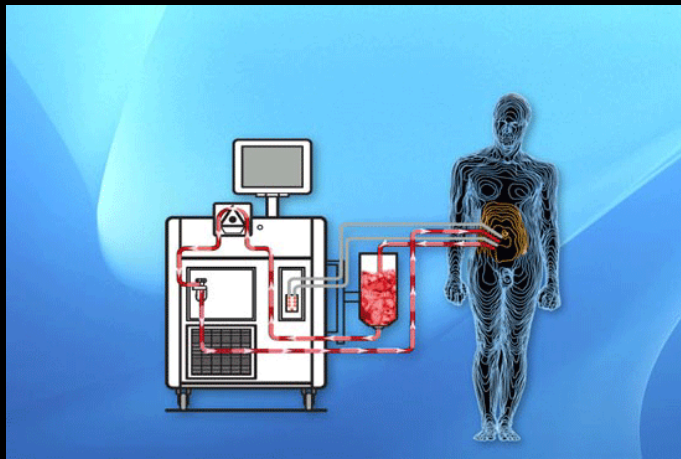
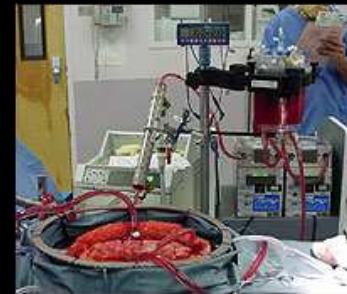
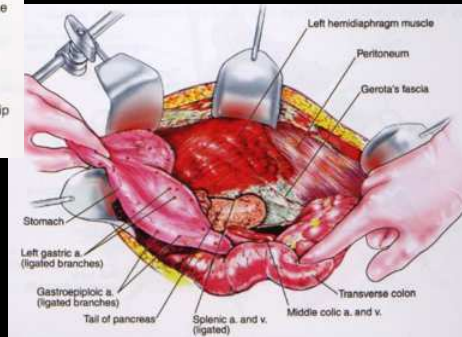
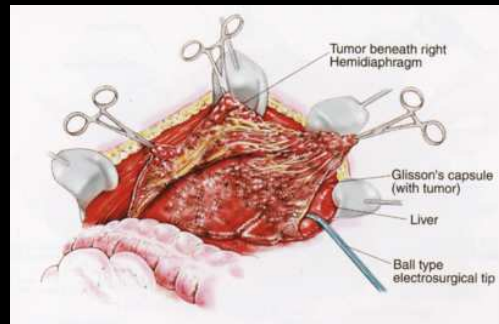
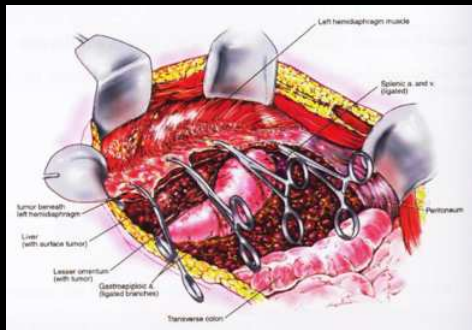
Author	Year	Institution	Number of Patients	IP Chemotherapy	3 Year Survival	5 Year	Morbidity	Mortality
Sugarbaker <sup>8</sup>	1999	Washington DC	385	MMC	74%	63%	27%	2,700%
Witkamp <sup>9</sup>	2001	Amsterdam	46	MMC	81%	NA	39%	8%
Piso <sup>10</sup>	2001	Hanover	17	Cisplatin	75%	NA	63%	11%
Shen <sup>11</sup>	2003	Winston-Salem	23	MMC	61%	NA	NA	NA
Deraco <sup>12</sup>	2004	Milan	33	Cisplatin/MMC	NA	96%	33%	3%
Guner <sup>13</sup>	2004	Hanover	28	Cisplatin/MMC/5FU	NA	75%	36%	7%
Loungnarath <sup>14</sup>	2005	Lyon	27	Cisplatin/MMC	80%	50%	44%	0%

IP indicates intraperitoneal.

**HIPEC** =hyperthermic intraperitoneal chemoperfusion ; **CHIP** =chimio-hyperthermie intrapéritonéale  
**IHPP**=intraoperative hyperthermic peritoneal perfusion ; **CIPPI** =chimiothérapie intra péritpnéale post opératoire immédiate ( abandonnée)



**1.chirurgie de cytoréduction**  
 -exérèse macroscopique  
 complète des implants  
 -résection du péritoine pariétal  
 -douglasectomie  
 -résection du péritoine  
 viscéral(épiploons,intestin  
 grêle,colon,rectum) et des  
 organes pleins au besoin(rate)

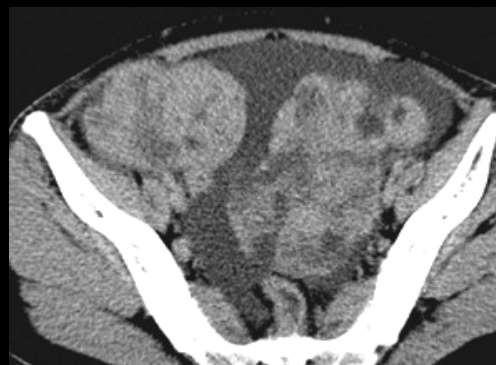
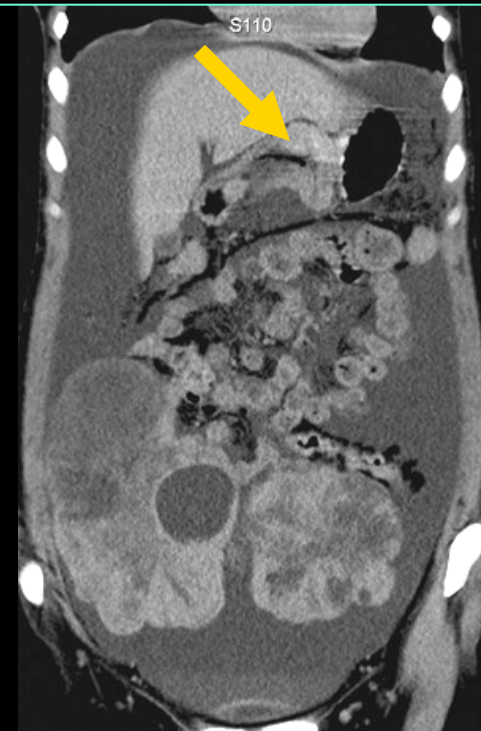
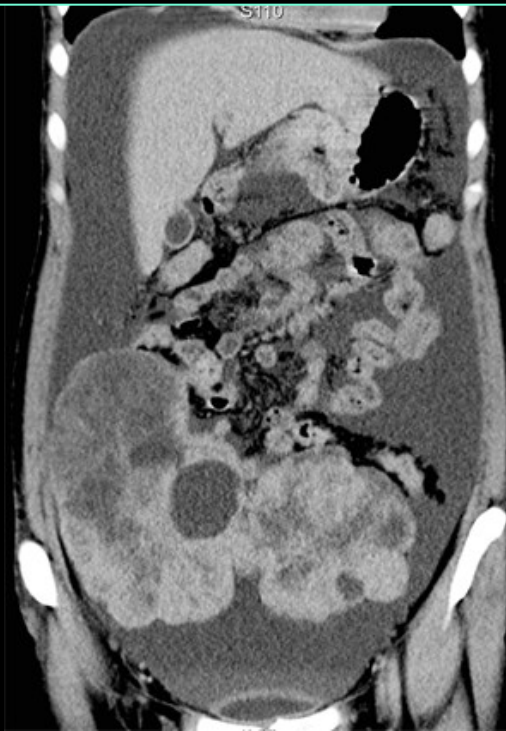
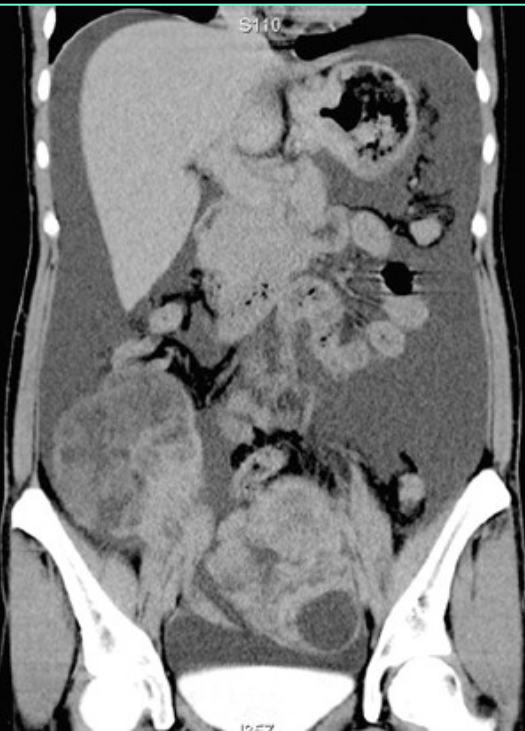


**2. action conjointe et potentialisatrice de la chaleur et de la chimiothérapie pour le traitement des résidus infra millimétriques**

**NB : EPIC=early post operative intraperitoneal chemotherapy**



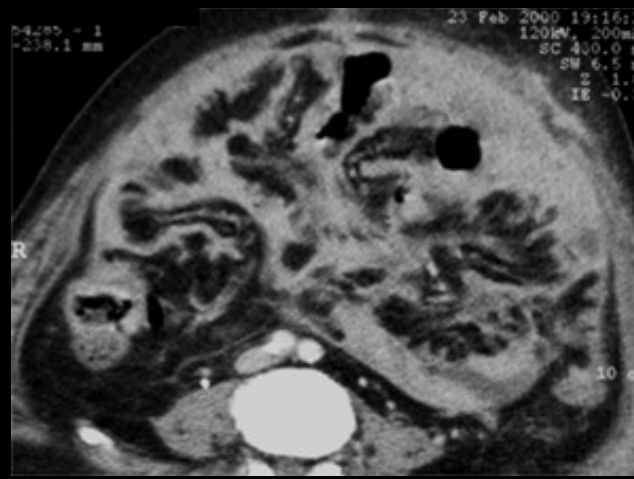
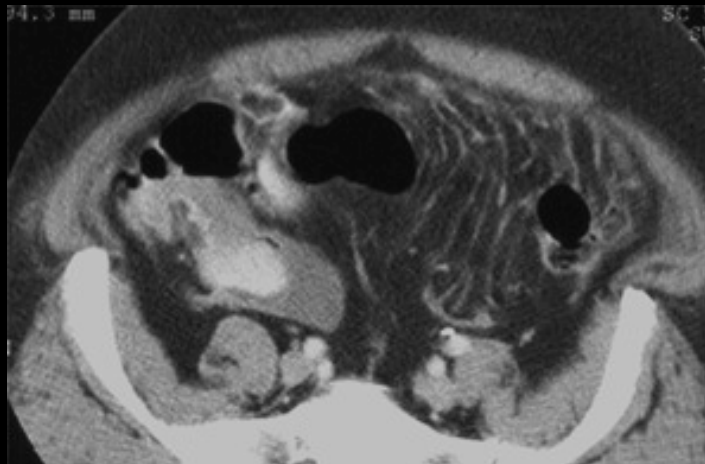
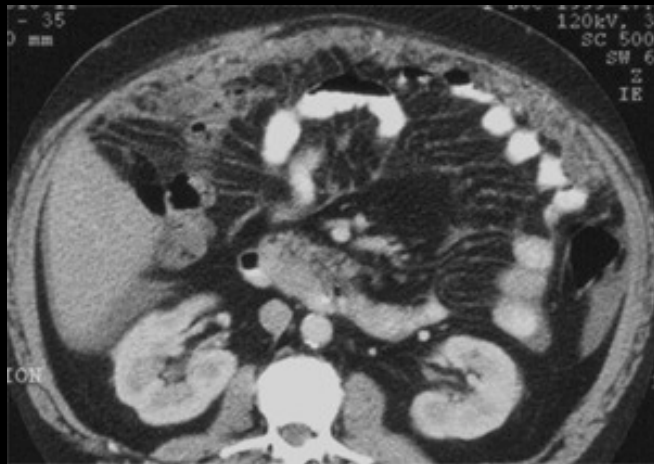
### 3. quelques cas pour s'entraîner au diagnostic positif , étiologique et différentiel



jeune femme 28 ans

implants ovariens et carcinomatose péritonéale  
en relation avec une lésion gastrique

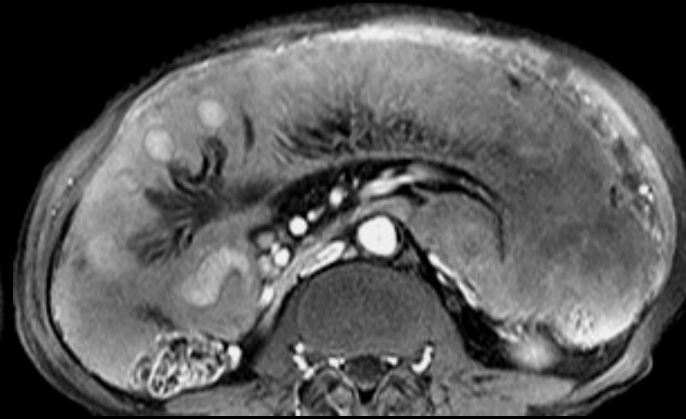
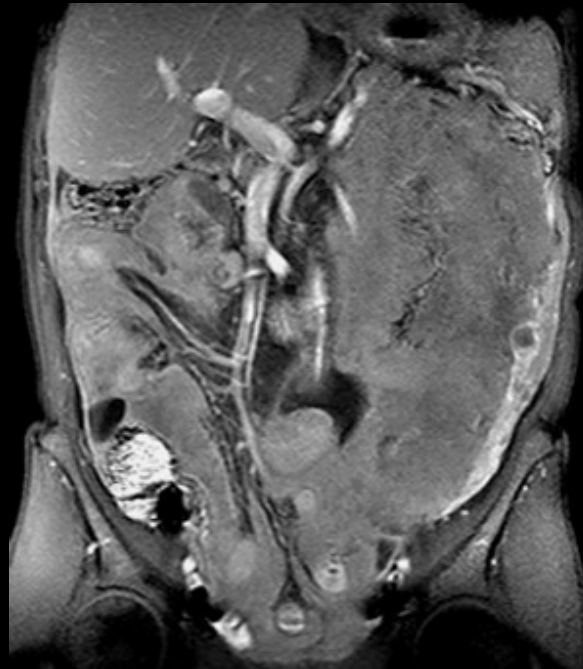
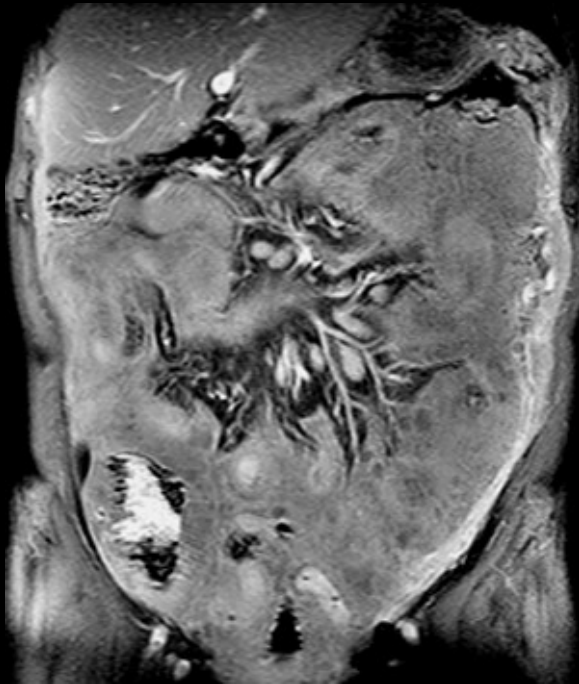
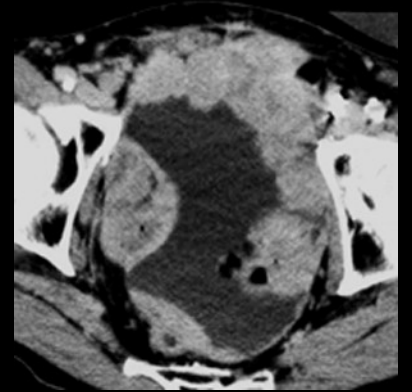
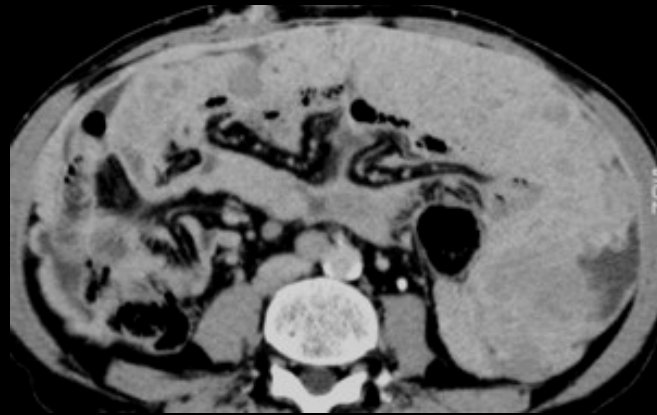
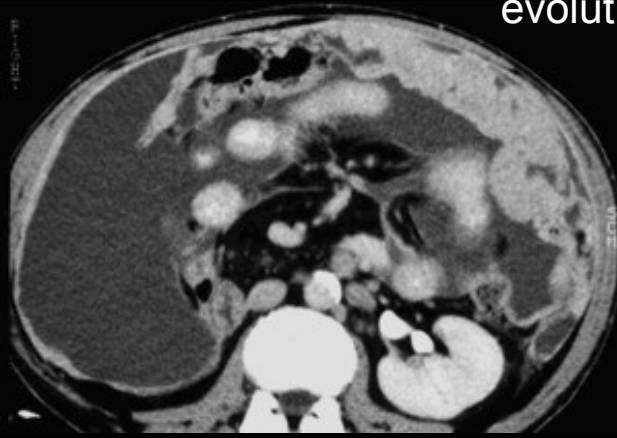
homme 58 ans , images "à la tante Minnie"



évolution sur 18 mois !

*mésothéliome péritonéal  
forme desmoplastique*

évolution sur 24 mois !



*mésothéliome péritonéal  
forme desmoplastique*

femme 69 ans ,baisse de l'état général, douleurs abdominales diffuses



*primary serous papillary carcinoma  
of the peritoneum*

Jeong YJ, Kim S, Kwak SW, Lee NK, Lee JW, Kim  
Ki, Choi KU, Jeon TY  
RadioGraphics 2008; 28; 801-818

homme 55 ans , douleurs abdominales et ascite irréductible c'est la biologie sur le sang circulant et le liquide d'ascite qui permet le diagnostic

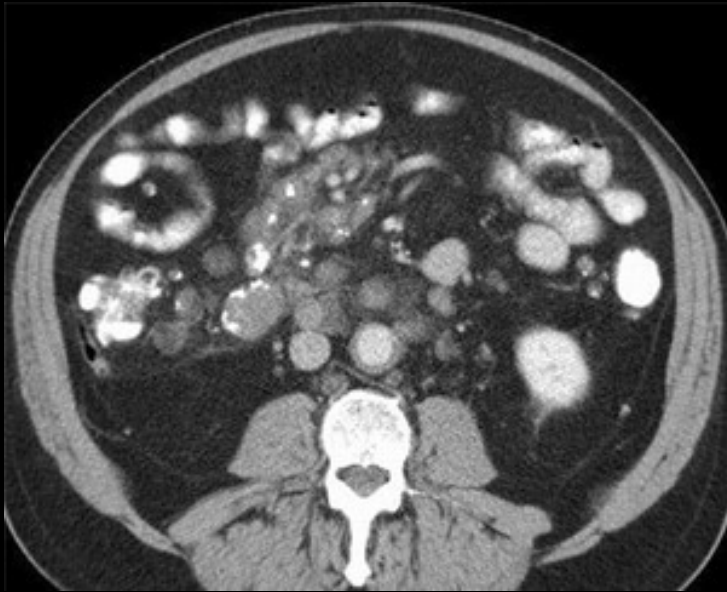


**hyperéosinophilie sanguine et sur le liquide d'ascite**

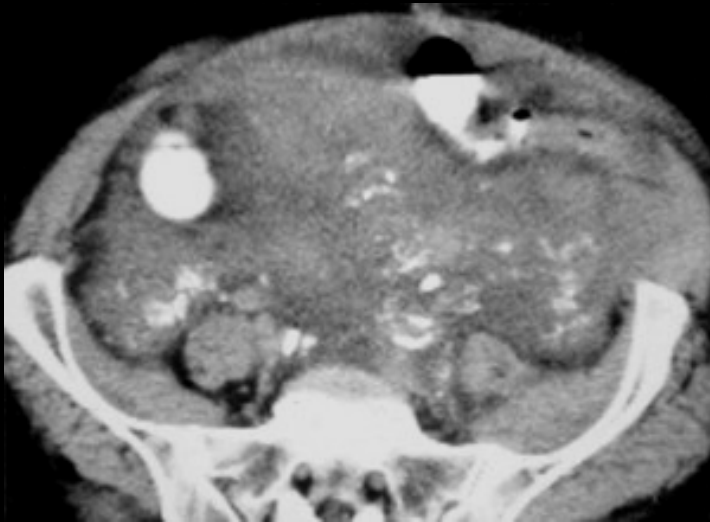
*péritonite éosinophilique (sd hyperéosinophilique ;gastro-entérite à éosinophiles) ;diathèse allergique fréquente*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

homme 73 ans , asymptomatique ,carcinome bronchique primitif traité par radio et chimiothérapie ;pas d'évolution notable des images à 5 ans d'intervalle.



*amylose primaire systémique*



homme 59 ans , diarrhée chronique avec déperdition protidique ;insuffisance rénale ,cardiopathie dilatée

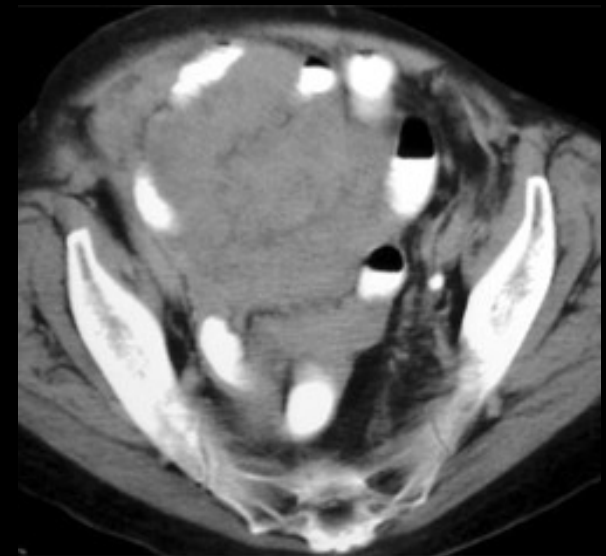
*amylose primaire systémique évoluée*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

femme 81 ans , aurait pu avoir une condensation osseuse diffuse



*hématopoïèse extra médullaire au cours d'une myélofibrose  
autre pourvoyeuses : thalassémie et drépanocytose*



Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

femme 33 ans , distension abdominale ,nausées ,vomissements . Pas d'arguments cliniques ni biologiques en faveur d'une tuberculose . Pas d'anomalie ovarienne . Pas d'hypertension portale ni d'insuffisance cardiaque ou rénale .



*sarcoïdose péritonéale*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

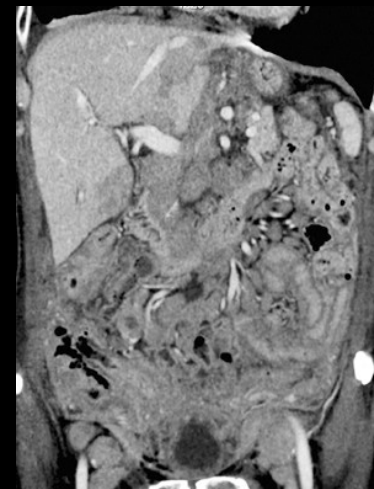
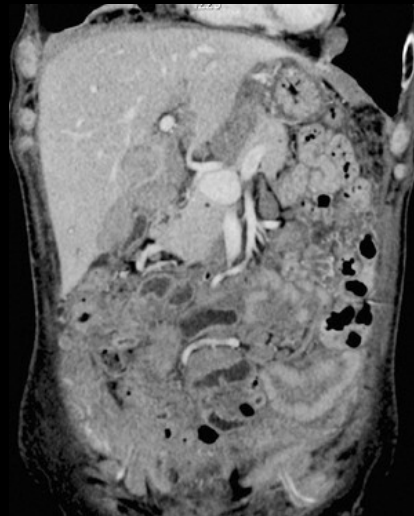
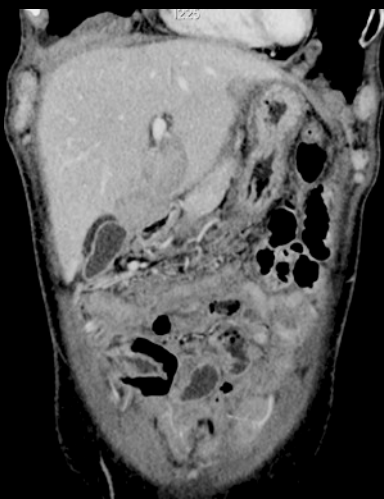
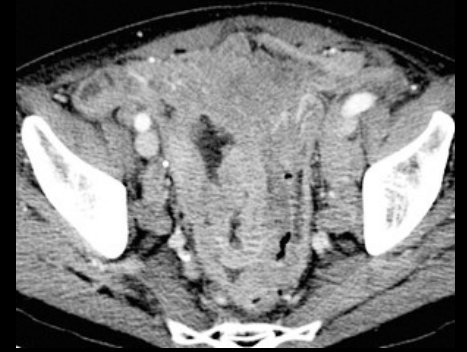
homme 41 ans , douleurs abdominales chroniques , maladie de système connue avec ostéosclérose des os longs ....infiltration du péri rein , anomalies du SNC ...



*maladie d'Erdheim-Chester , histiocytose non Langerhansienne , granulomatose lipoïde*

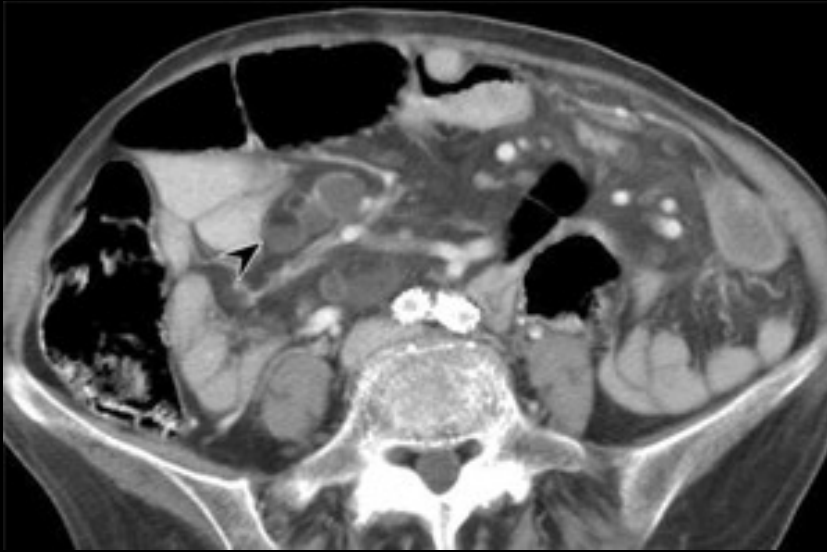
Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

homme 68 ans , douleurs abdominales ,baisse d l'état général



*lymphomatose mésentérique*

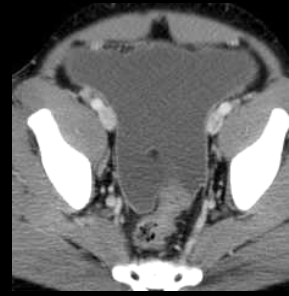
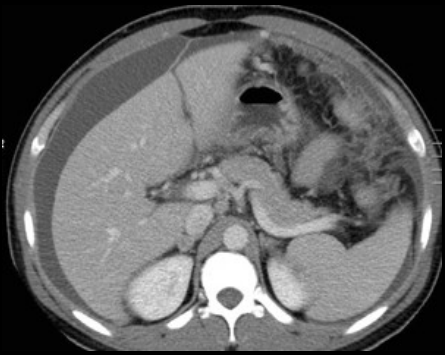
homme 83 ans ; diarrhée et baisse de l'état général depuis 3 mois .Il y a des images pathognomoniques ! ! ! !



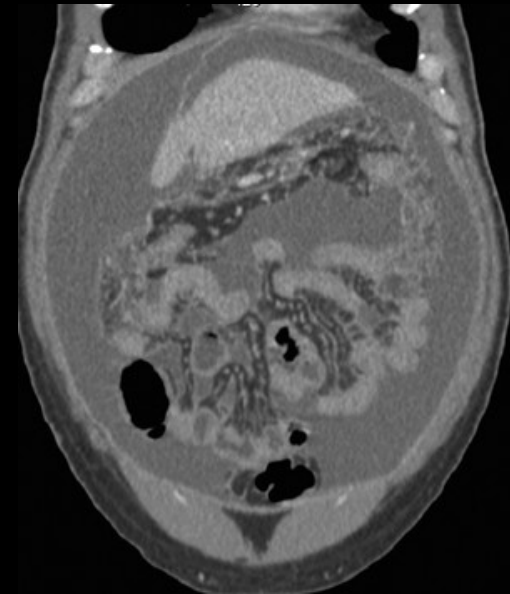
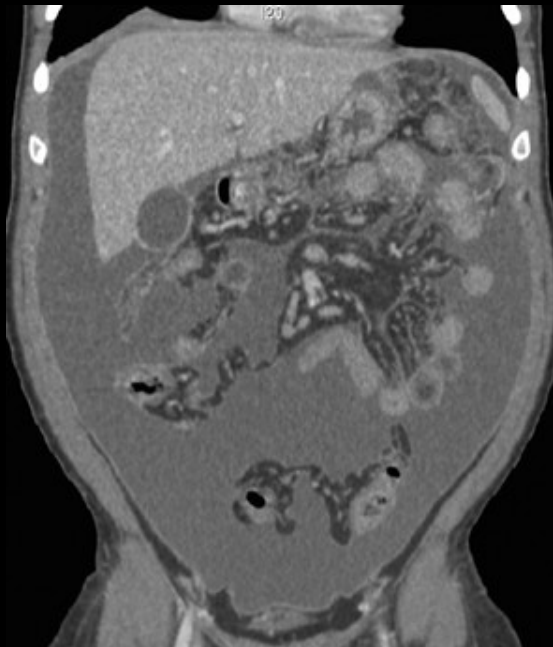
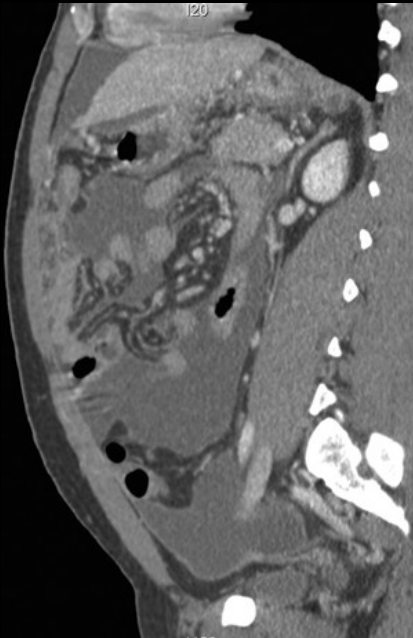
*sd des adénopathies cavitaires (avec niveau graisse-liquide );  
maladie coeliaque évoluée coexistant avec atrophie splénique*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic  
peritoneal and subperitoneal conditions CT findings  
RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

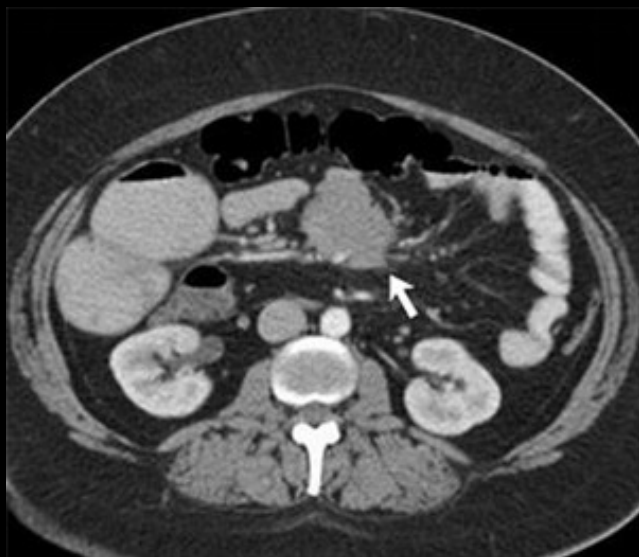
homme 41 ans ; douleurs abdominales et asthénie



*tuberculose péritonéale ("ascite essentielle des jeunes filles" )*



2 exemples d'une même maladie ; les antécédents personnels et familiaux font le diagnostic dans le deuxième cas



femme 36 ans pas d'antécédents

*fibromatose agressive , tumeur desmoïde intra abdominale*



femme 29 ans antécédents évocateurs

*typiquement observé après procto colectomie pour polypose adénomateuse recto colique familiale .Rechercher les adénomes péri ampullaires duodénaux*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

2 exemples d'une même maladie ; les sujets sont (très) jeunes (adolescents) !!!

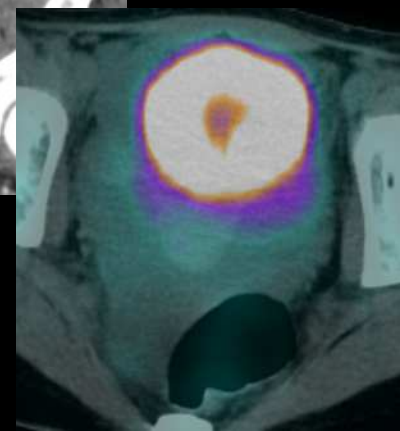
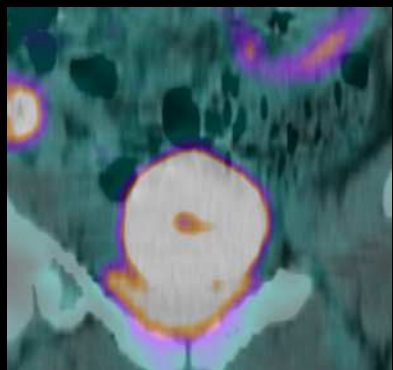
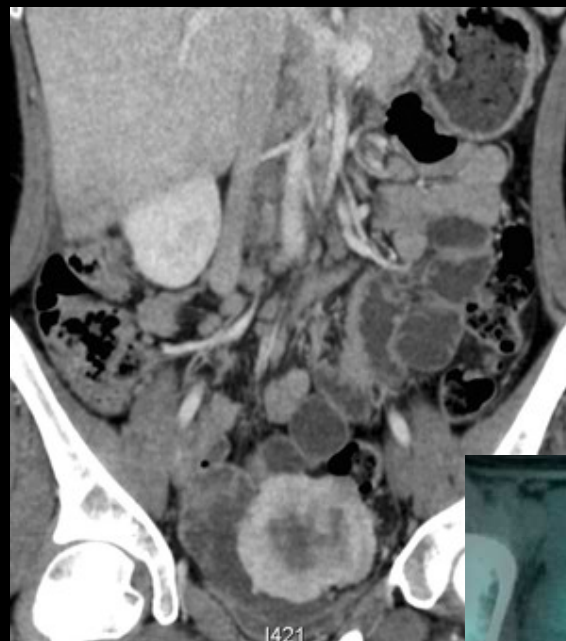
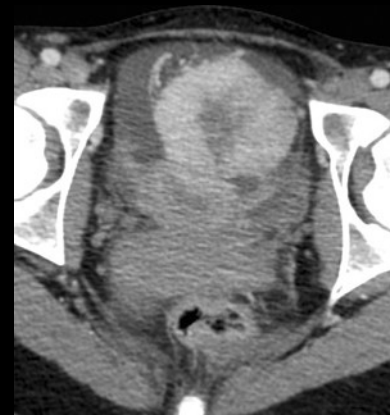
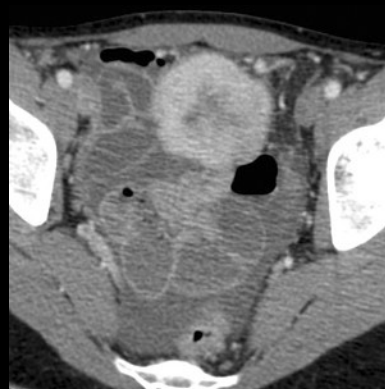
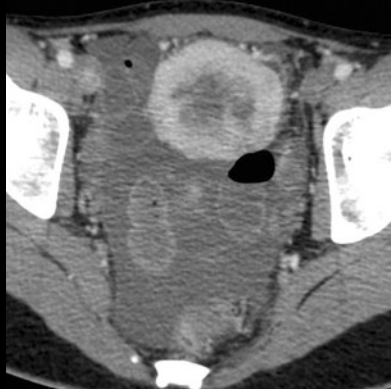


*pseudo tumeurs inflammatoires ou tumeurs myofibroblastiques*

*sujets jeunes ,rehaussement tardif progressif +++*

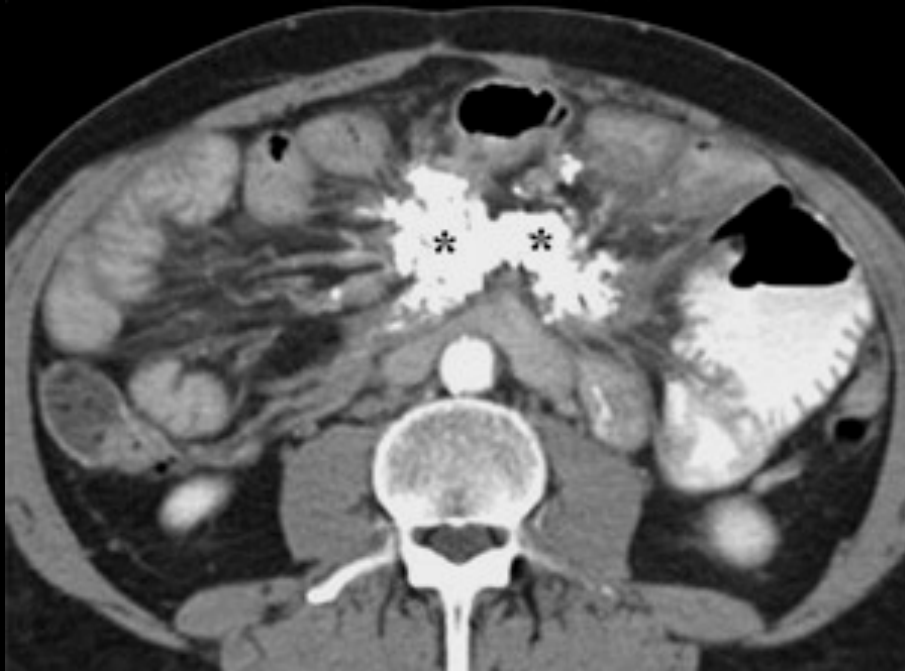
Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic  
peritoneal and subperitoneal conditions CT findings  
RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

jeune fille 20 ans ,douleurs hypogastriques , asthénie



*pseudo tumeur inflammatoire ou tumeur  
myofibroblastique  
 sujet jeune ,rehaussement +++*

homme 54 ans , douleurs abdominales chroniques ; pas de diarrhée ni de flush ni d'autres signes "carcinoïdiens"



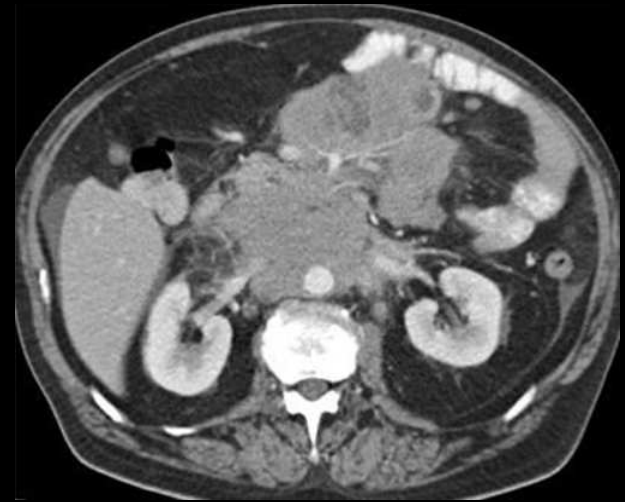
*mésentérite rétractile(mésentérite sclérosante);forme fibreuse ,  
collagène de la panniculite mésentérique .*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic  
peritoneal and subperitoneal conditions CT findings  
RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

## 2 exemples d'une même maladie ganglionnaire



homme 31 ans fièvre au long cours

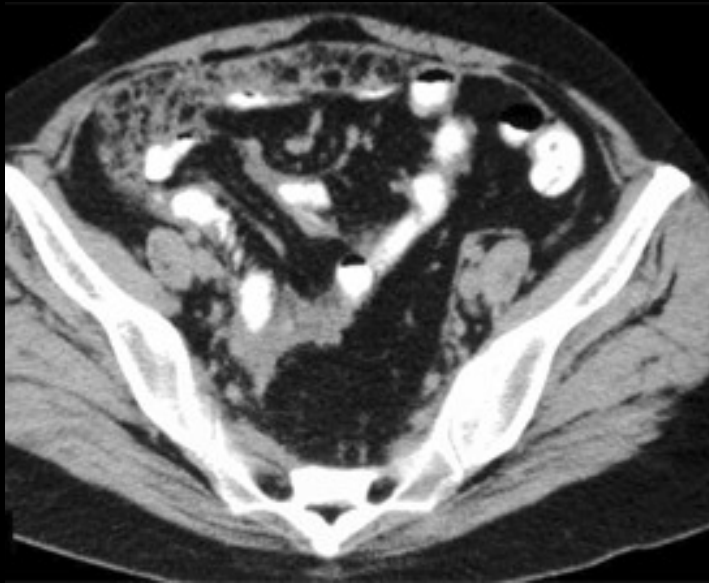


homme 72 ans baisse de l'état  
général ;sd inflammatoire

*maladies de Castelman ;hyperplasie lymphoïde angio folliculaire;  
-forme hyalino-vasculaire (adénopathies hypervascularisées )  
-forme plasmocytaire (diffuse) qui donne des localisations abdominales  
et augmente le risque de LMNH*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic  
peritoneal and subperitoneal conditions CT findings  
RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

## 2 aspects typiques d'une même maladie



homme 47 ans ,pas d'anomalie thoracique

*péritonite tuberculeuse ;forme sèche il existe*

*-des formes humides (ascitiques) ;wet type*

*-des formes pseudo tumorales ;fibrotic type ;masses mesentériques et omentales*

*-des formes fibreuses diffuses*



homme 39 ans ,perte de poids , fièvre

*péritonite tuberculeuse et adénopathies profondes à centre clair (hypodense)*

Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

encore une image "à la tante Minnie"

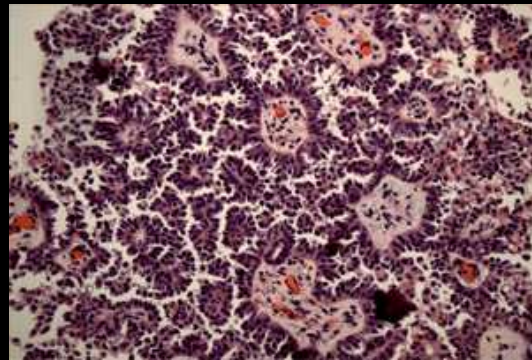
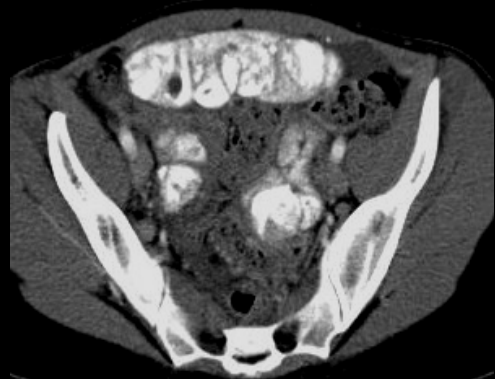
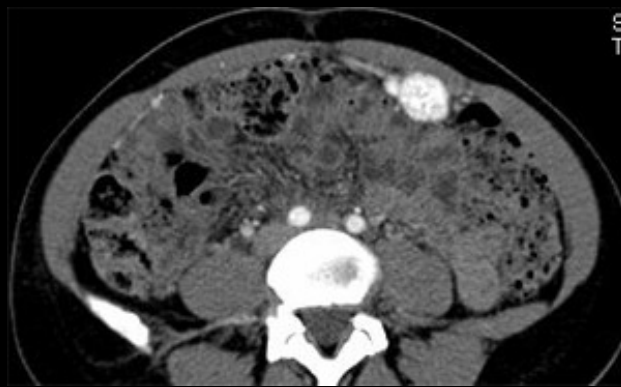


homme 38 ans ,diarrhée, baisse de l'état général ,polyarthralgies ,atteintes du SNC variées

*maladie de Whipple ;macrophages "lipid laden", adénopathies hypodenses "graisseuses". Tropheryma Whippelii*

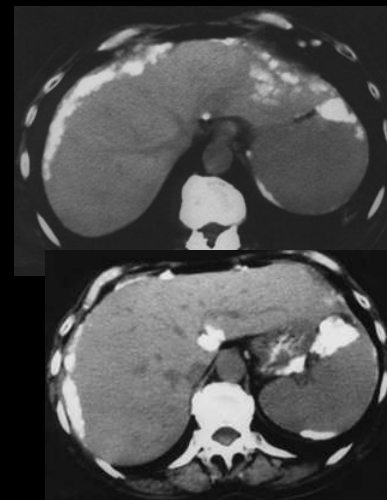
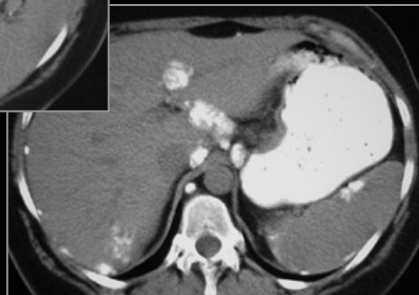
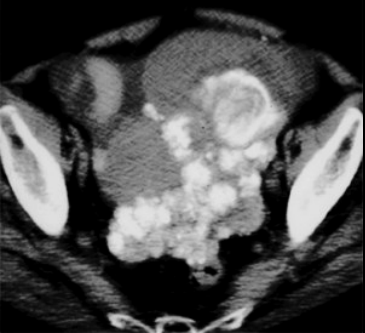
Pickhardt PJ , Bhalla S Usual non neoplastic peritoneal and subperitoneal conditions CT findings RadioGraphics 2005 ; 25 , 719-730

femme 27 ans , images "à la tante Minnie"

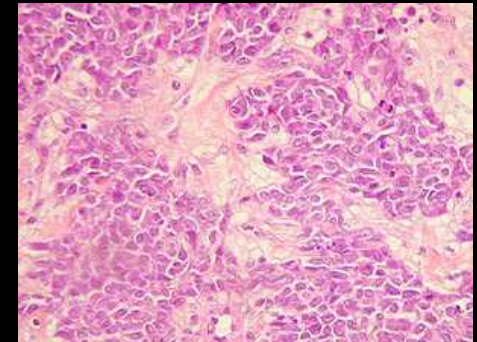
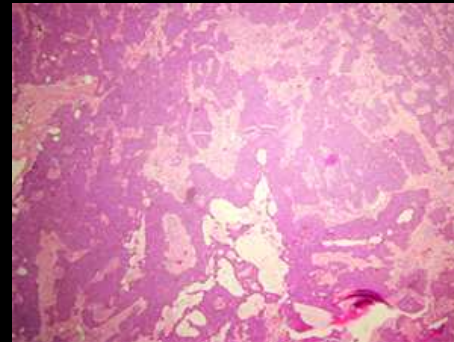
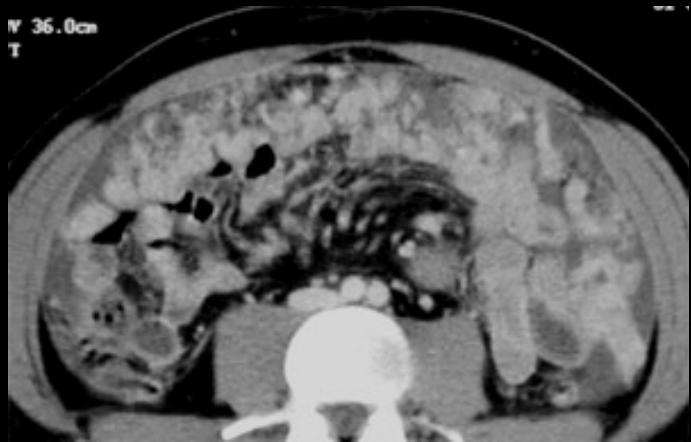
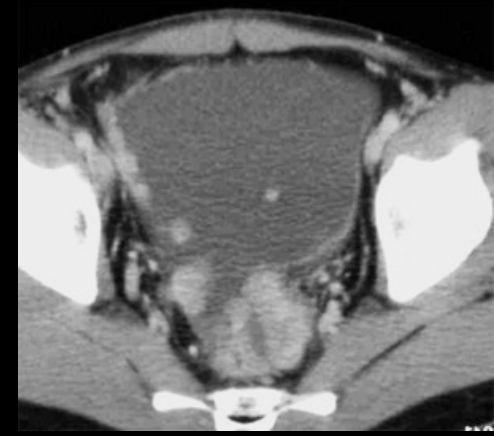
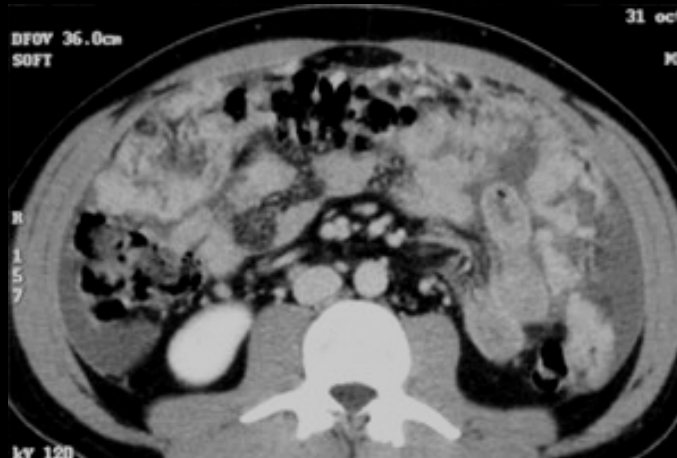
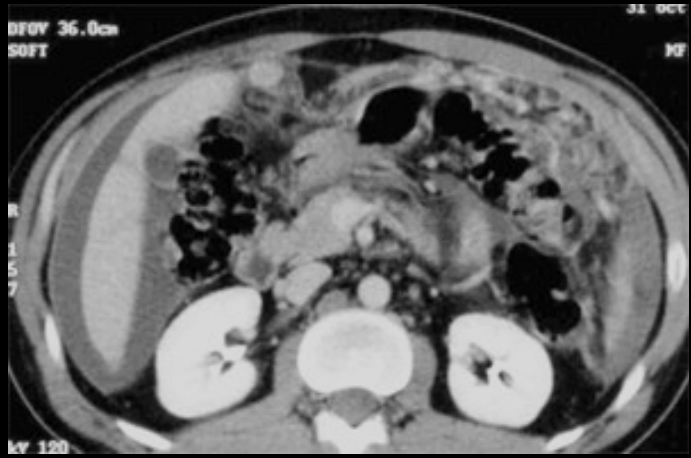


*obs. Y Ranchoup Grenoble*

*carcinome séreux papillaire de l'ovaire ou primitif du péritoine*



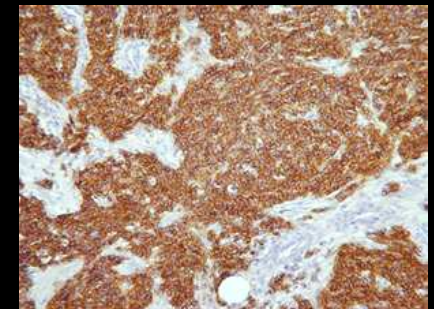
homme 47 ans , importante baisse de l'état général , pas de lésion du tube digestif



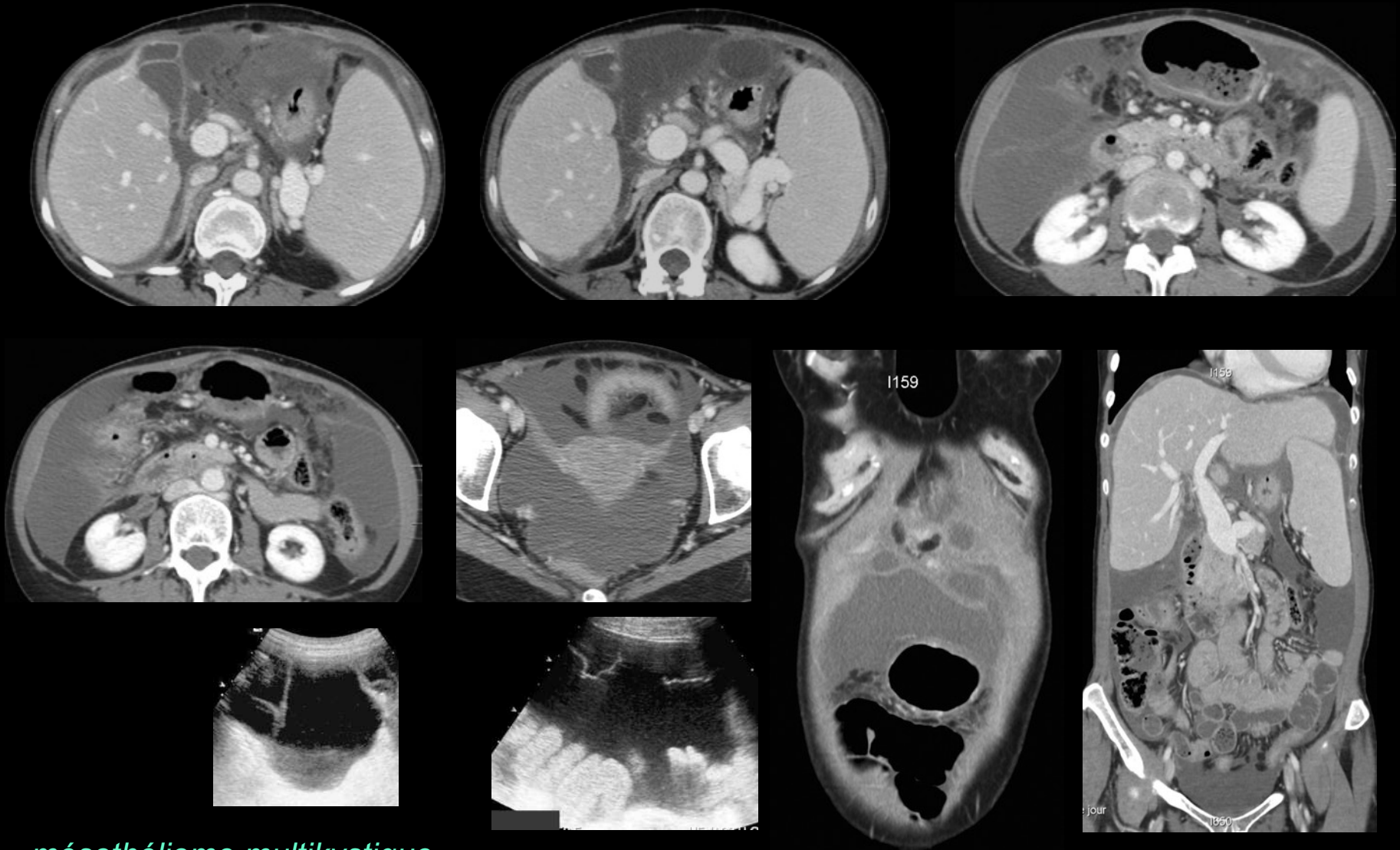
*tumeur à petites cellules rondes avec rosettes*

*tumeur desmoplastique à petites cellules rondes =  
PNET ( primary neuro-ectodermique tumor ~  
sarcome d'Ewing des tissus mous ;translocation  
t(11 ; 22 ) (q24 ; q12 )*

*IHC : CD 99  
marquage diffus  
et membranaire*

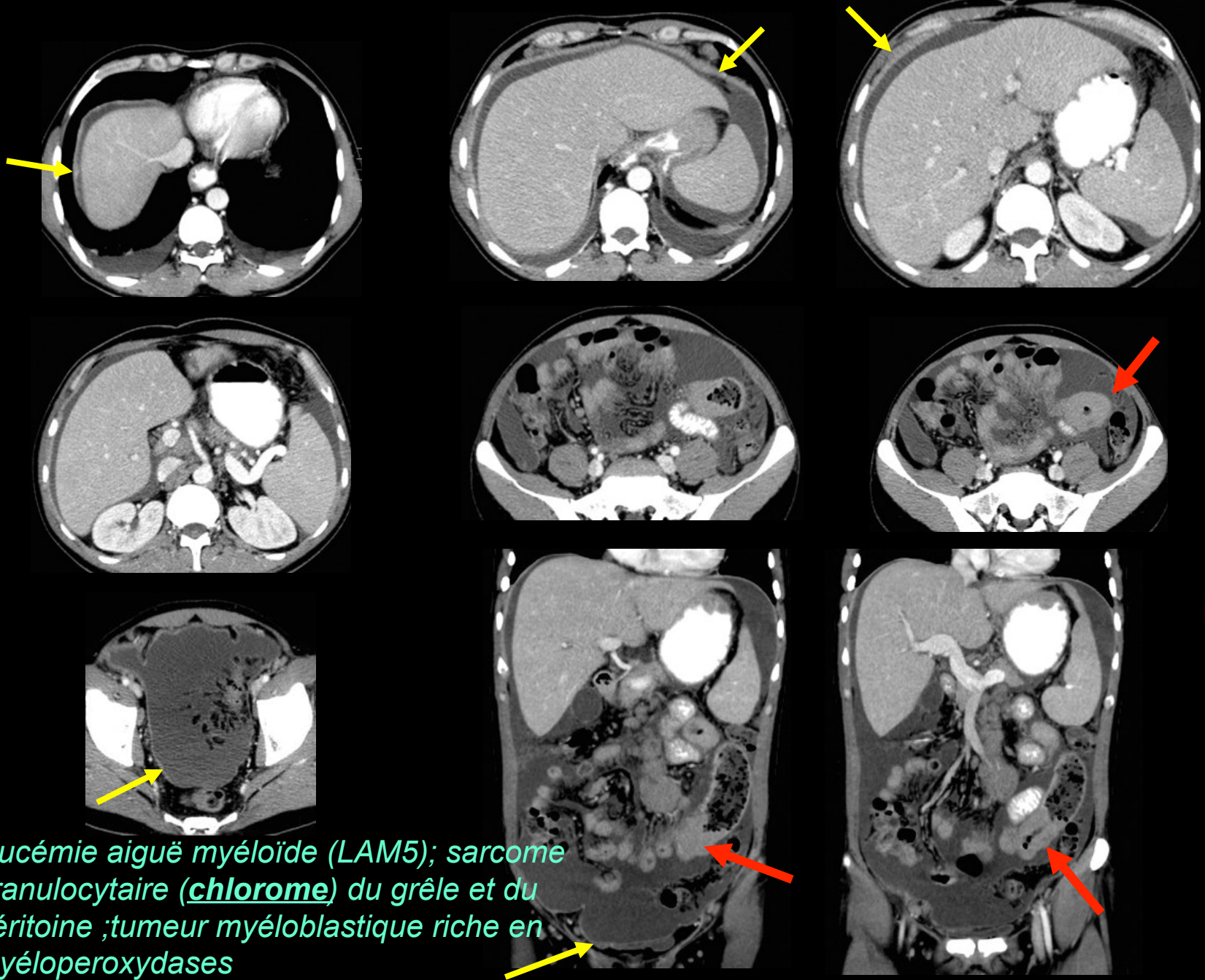


femme 49 ans ; ascite chronique . traitement anti tuberculeux pendant un an inefficace ; aucun argument étiologique

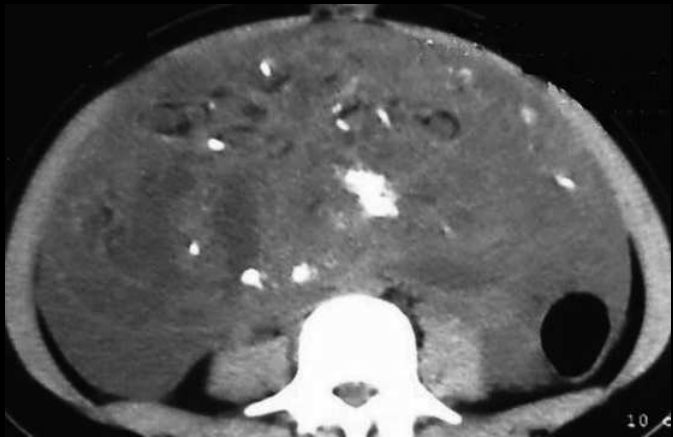


*mésotéliome multikystique  
(syn : kyste péritonéal d'inclusion multiloculaire, mésothéliome kystique)*

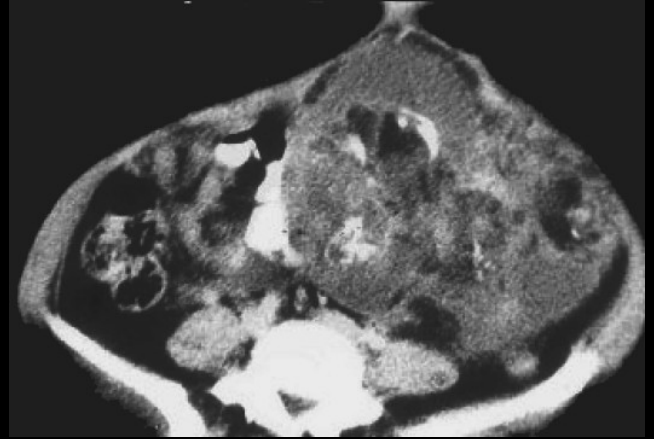
homme 47 ans , suivi depuis un an pour bi cytopénie ;apparition récente d'une ascite



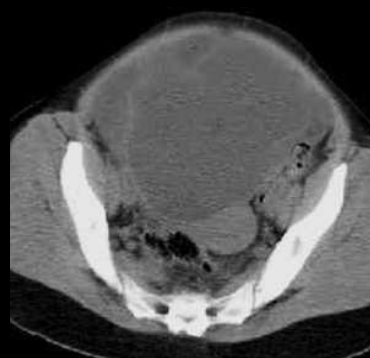
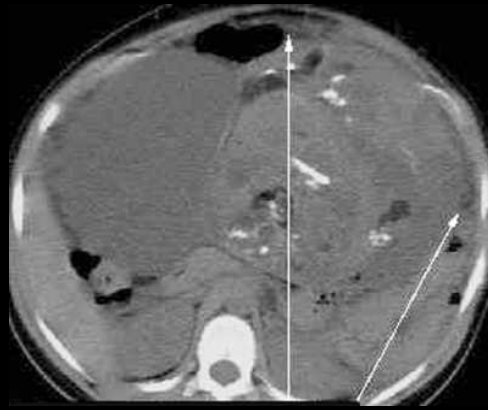
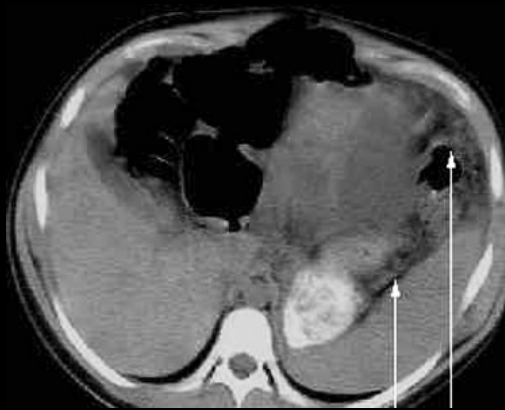
leucémie aiguë myéloïde (LAM5); sarcome granulocytaire (chlorome) du grêle et du péritoine ;tumeur myéloblastique riche en myéloperoxydases



jeune femme 20 ans obs. CHU Ibn Rohd Casablanca

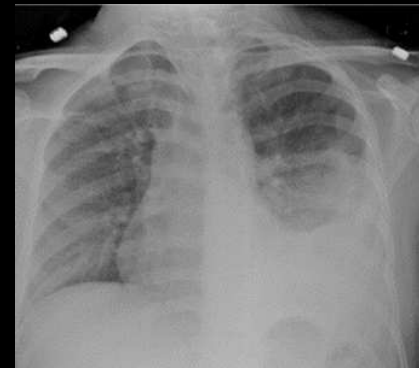
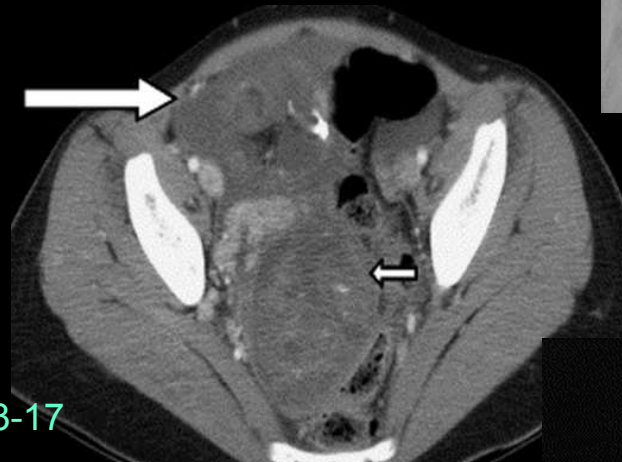
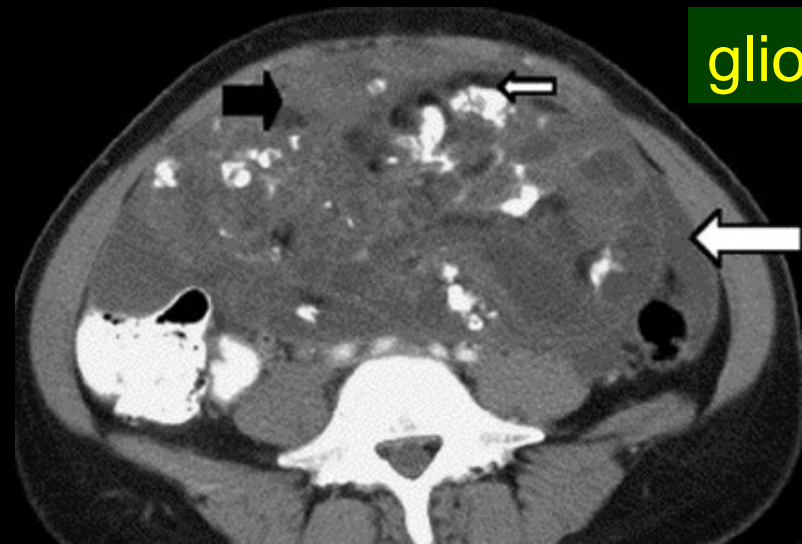


jeune femme 20 ans  
Das CJ et al Indian J Cancer 2005,42:165-7



jeune fille 17 ans

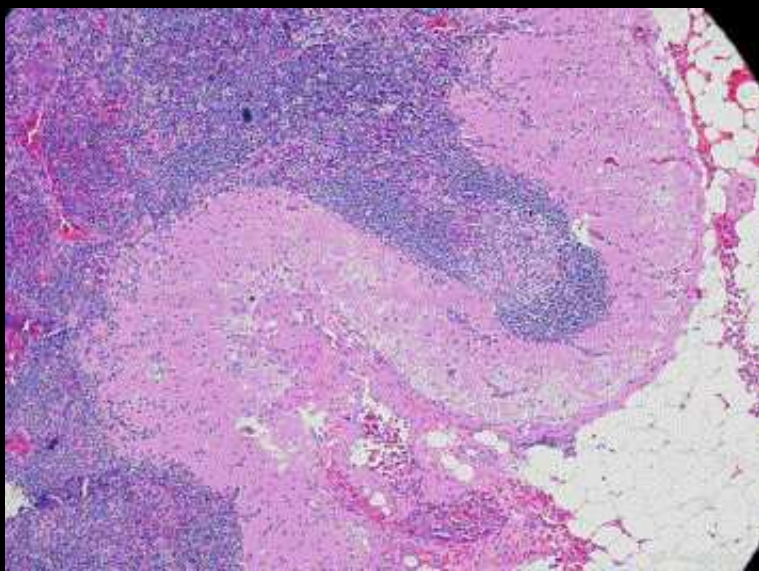
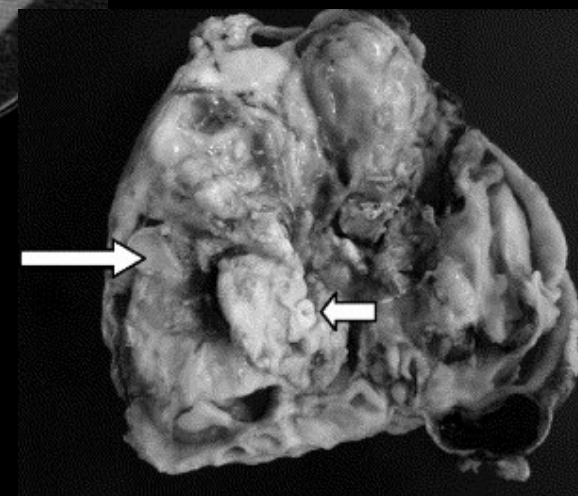
**gliomatosis peritonei**



+ sd de Demons -Meigs

jeune femme asiatique 22 ans

Khan J et al Gynecologic Oncology,2005,98:313-17



élévation de l'α FP utile pour le diagnostic et surtout le suivi

évolution généralement favorable sous chimiothérapie

## 5. en conclusion !

comme dans toute l'imagerie , le diagnostic des atteintes disséminées du péritoine repose souvent sur :

-des **données épidémiologiques**

-la prise en compte des **facteurs de risque** (dont l'age !!!)

autant , voire plus que sur l'aspect des images ..

c'est cette démarche qui constitue le caractère "opérateur dépendant " de tous les actes de diagnostic par l'imagerie , de l'échographie à l'IRM !

essayons de réfléchir avant de biopsier !  
et de **bien regarder le scanner avant d'opérer une tumeur ovarienne uni ou bilatérale !!!**

pensez aux perspectives offertes par la **CHIP** dans les disséminations péritonéales de surface

