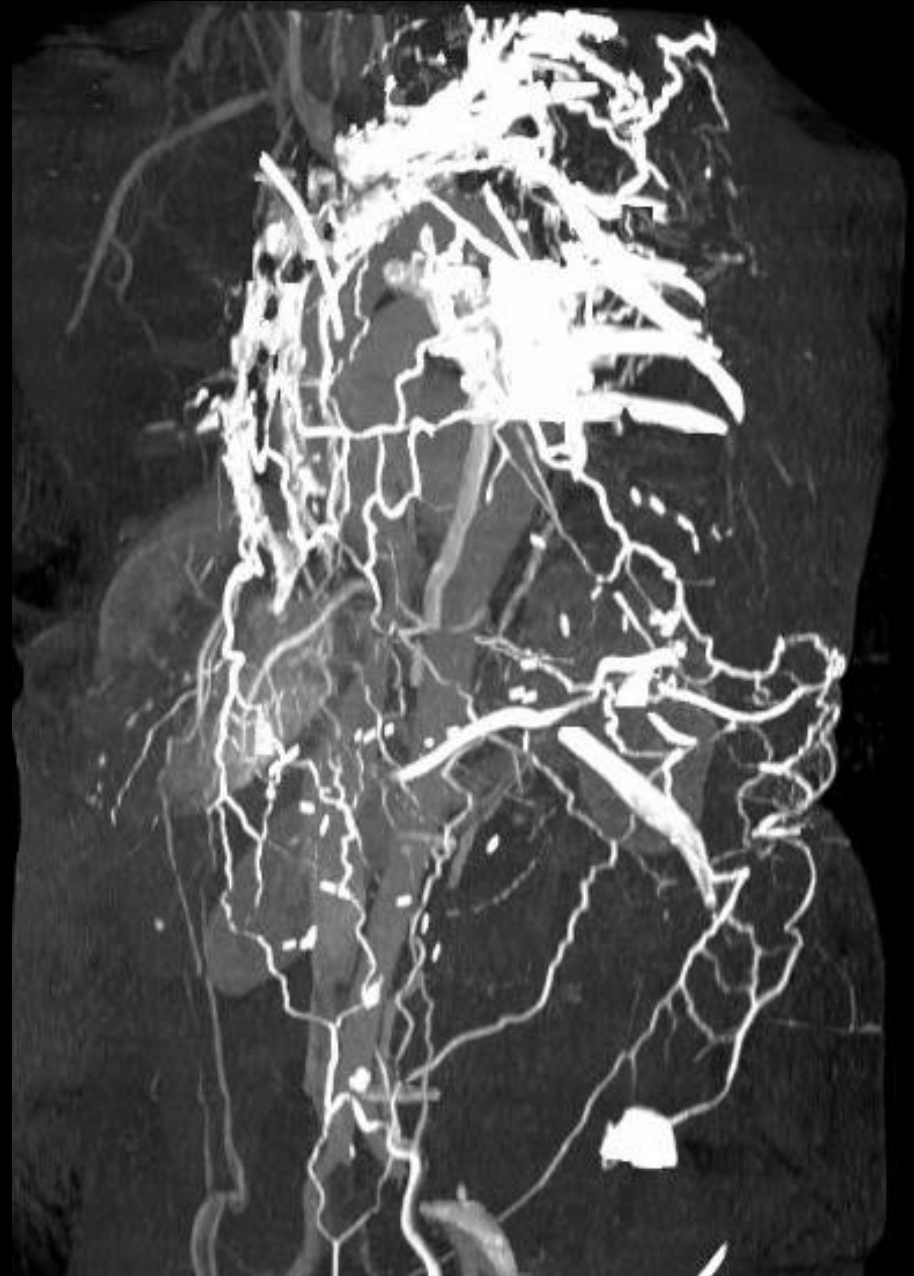


Syndrome cave supérieur



mieux connaître les voies de
dérivation pour mieux les
comprendre et mieux les traiter



il ne suffit pas d'avoir la carte ,
même légendée ! pour se
diriger

ce poster de Yves Ranchoup et coll. vous
ouvrira les yeux !
et vous pourrez même circuler "les yeux
fermés" dans les réseaux veineux
vicariants thoraco-abdominaux



Anastomoses cavo-portes au cours du syndrome cave supérieur

*Y Ranchoup , F Robert , C Hlaïel
M Cakirdas , P Rouffiange*

Groupe d'Imagerie Clinique du Mail GRENOBLE



**poster
JFR
2014**

Les **anastomoses cavo-portes** sont des voies de dérivation veineuse observées lors des obstructions des systèmes caves.

Au cours du **syndrome cave supérieur**, elles peuvent être **associées** :

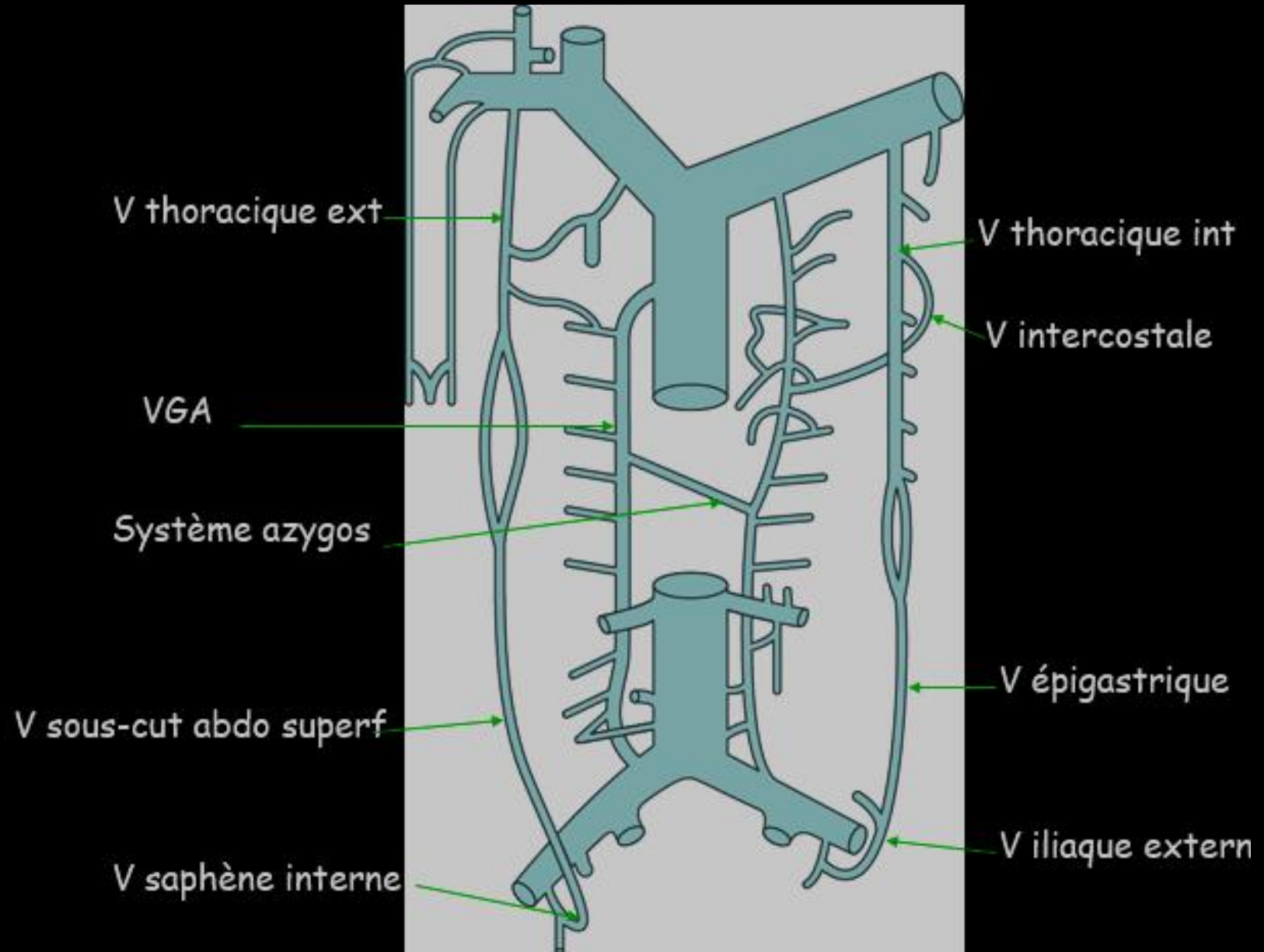
- aux **anastomoses cavo-caves** toujours présentes
- aux anastomoses entre le système cave supérieur et le **système veineux pulmonaire**,
beaucoup plus rares

PLAN

- 1 - Les voies de dérivation au cours du syndrome cave supérieur
- 2- Anastomoses cavo-caves
- 3- Anastomoses entre le système cave supérieur et le système veineux pulmonaire
- 4- Anastomoses Cavo-Portes
 - 4.1 - Voies péri-oesophagiennes
 - 4.2 - Voies trans-diaphragmatiques
 - 4.3 Voies para-ombilicales
- 5- Hot Spot Sign

abréviations

- veine cave supérieure VCS
- veine cave inférieure VCI
- troncs veineux brachio-céphaliques TVBC
- veine thoracique interne VTI (autrefois veine mammaire interne)
- veine thoracique externe VTE
- veine grande azygos VGA



1-les voies de dérivation au cours du syndrome cave supérieur

- Le syndrome cave supérieur est dû à l'obstruction de la veine cave supérieure (VCS) et/ou des troncs veineux brachio-céphaliques (TVBC = troncs veineux innominés)
- Il est le plus souvent secondaire à une affection maligne (cancers broncho-pulmonaires, lymphomes (Hodgkin+++), métastases ganglionnaires)
- Parmi les causes bénignes, à côté de la pathologie tumorale ou inflammatoire, on note la fréquence des thromboses secondaires à la présence d'un dispositif veineux implantable
- L'obstacle sur le système cave supérieur entraîne le développement de voies de dérivation qui visent à ramener le flux sanguin vers l'oreillette droite

La **tomodensitométrie** joue un rôle primordial dans le bilan du syndrome cave supérieur :

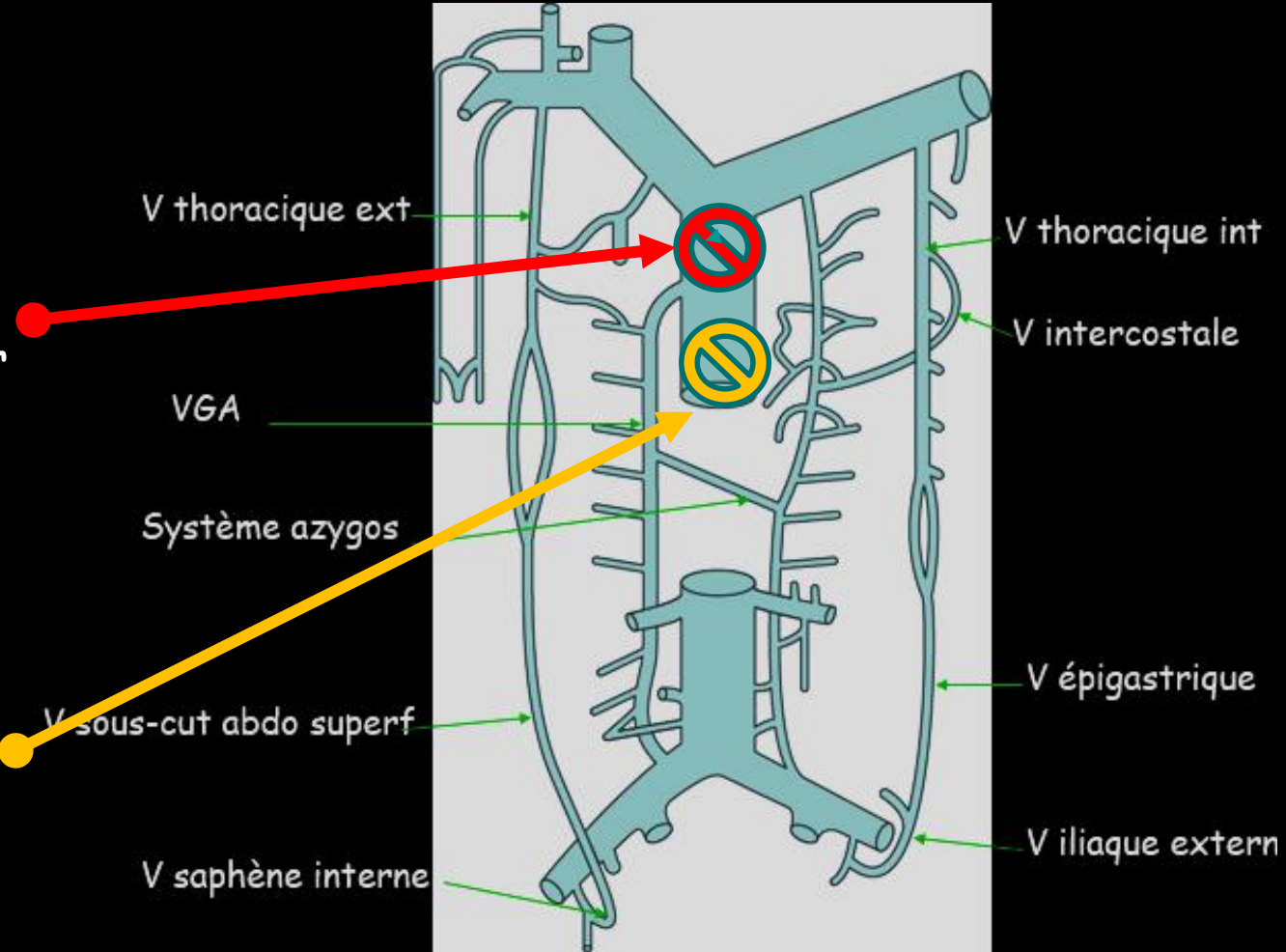
- en **authentifiant l'obstacle**, et en précisant sa topographie
- en analysant **la nature de l'obstacle**
- en visualisant les **voies de dérivation** mises en jeu
- en permettant un bilan pré-thérapeutique avec l'établissement d'une **cartographie vasculaire** notamment si la mise en place d'une prothèse vasculaire est envisagée

2- les anastomoses cavo-caves

Ce sont **les plus fréquentes**, elles se développent

- entre le système cave supérieur (VCS et TVBC) au-dessus de l'obstruction et la partie terminale de la VCS si elle est perméable, par l'intermédiaire de la veine grande azygos (VGA).

- entre le système cave supérieur au-dessus de l'obstacle et la veine cave inférieure (VCI) si la partie terminale, sous-azygotique, de la VCS est obstruée



Ces voies de dérivation cavo-caves ont pour finalité le **retour veineux sanguin vers l'oreillette droite**; leur multiplicité offre de nombreuses combinaisons qui s'observent en fonction :

- du **niveau de l'obstacle**, notamment par rapport à la terminaison de la VGA
- de la topographie et de l'étendue de l'obstruction : différents segments de la VCS, des TVBC, extension éventuelle à leurs veines afférentes notamment la VGA
- de la **nature et de la vitesse d'installation de l'obstacle**.

les anastomoses cavo-caves empruntent trois systèmes longitudinaux:

- un **postérieur** utilisant essentiellement le **système veineux azygos et les plexus veineux rachidiens** (intra et péri-rachidiens).
 - un **antérieur pariétal thoraco-abdominal**:
 - . veines thoraciques internes (VTI) qui rejoignent les veines épigastriques tributaires des veines iliaques externes.
 - . veines thoraciques externes (VTE) qui rejoignent les veines sous cutanées abdominales superficielles, tributaires des veines saphènes internes.
 - un **intermédiaire "viscéral"** .veines médiastinales, veines péri-oesophagiennes ;
- .on peut individualiser les **veines péricardo-phréniques** (diaphragmatiques supérieures) anastomosées avec les veines diaphragmatiques inférieures qui s'abouchent dans la partie terminale de la VCI

L'efficacité des systèmes longitudinaux d'anastomoses cavo-caves est renforcée par la mise en œuvre d'anastomoses horizontales:

- antéro-postérieures:

principalement entre les veines intercostales antérieures et postérieures.

- de part et d'autre de la ligne médiane :

inter-azygos, plexus rachidiens, veines thoraciques internes et externes , veines cervicales (thyroïdiennes, veines jugulaires)

Okay, Radiology 196 ; Stanford , AJR 1986 ; Coulomb , Feuilles de Radiologie 1989

Lacout , J Radiol 2012

3-anastomoses entre le système cave supérieur et le système veineux pulmonaire

Les veines bronchiques dans leur partie proximale communiquent avec le système azygos et en distalité avec les veines pulmonaires supérieures.

Des anastomoses ont également été décrites entre les veines oesophagiennes et les veines pulmonaires.

En cas d'obstruction cave supérieure des voies de dérivation peuvent ainsi se développer entre le système azygos et ces veines pulmonaires supérieures, via ces veines bronchiques et œsophagiennes, constituant alors un shunt droit-gauche.

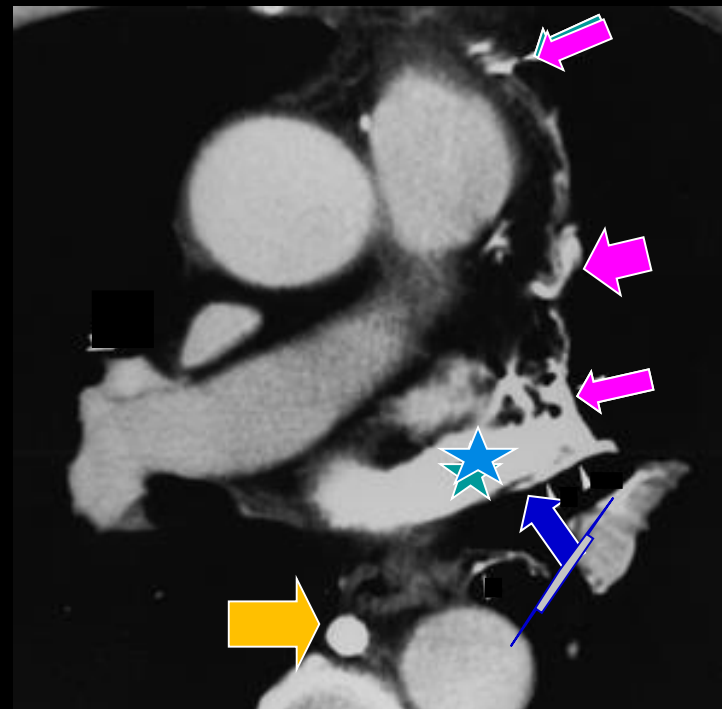
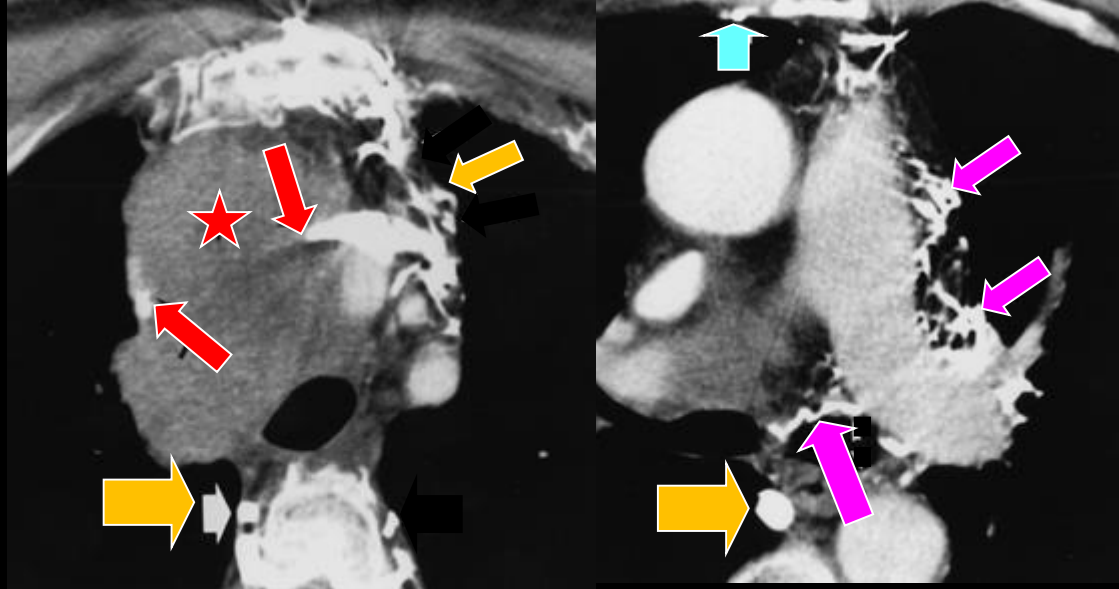
Obstruction de la VCS et du TVBC gauche ➡
par une volumineuse tumeur médiastinale ★

Opacification du système azygos ➡
et de la veine thoracique interne droite ➡

Réseau veineux médiastinal ➡

Veines péri-bronchiques ➡

Opacification précoce et intense de la veine
pulmonaire supérieure gauche directement
opacifiée par le réseau médiastinal ★



4-anastomoses cavo-portes

Elles réalisent des voies de dérivation entre le système cave supérieur et la veine cave inférieure via le système porte puis un trajet trans-hépatique.

Les anastomoses cavo-portes lors du syndrome cave supérieur sont **rare**s mais **plus souvent** observées depuis les acquisitions TDM volumiques avec haut débit d'injection iodée. *Gosselin , AJR 1997*

Elles sont **toujours associées aux anastomoses cavo-caves**

Elles surviennent en général lors d'une atteinte étendue du système cave supérieur, en particulier lorsque la crosse de la veine grande azygos est obstruée.

Baba , Abdom Imaging 2000

Les anastomoses cavo-portes comprennent par ordre de fréquence croissante :

- les voies **péri-oesophagiennes** : "*downhill varices*"
- les voies **cave-veines thoraciques antérieures-veines phréniques - capsule hépatique - système porte: voies "trans-diaphragmatique"**
- les voies **cave-veines pariétales thoraco-abdominales antérieures- veine para-ombilicale: voies "para-ombilicales"**

On décrit par ailleurs deux autres types d'anastomose cavo-portes au cours des obstructions caves:

- . empruntant la veine mésentérique inférieure via les plexus hémorroïdaires

- . cave inférieur- rétropéritonéal - portal

Ces suppléances sont mises en jeu au cours des obstructions du système cave inférieur

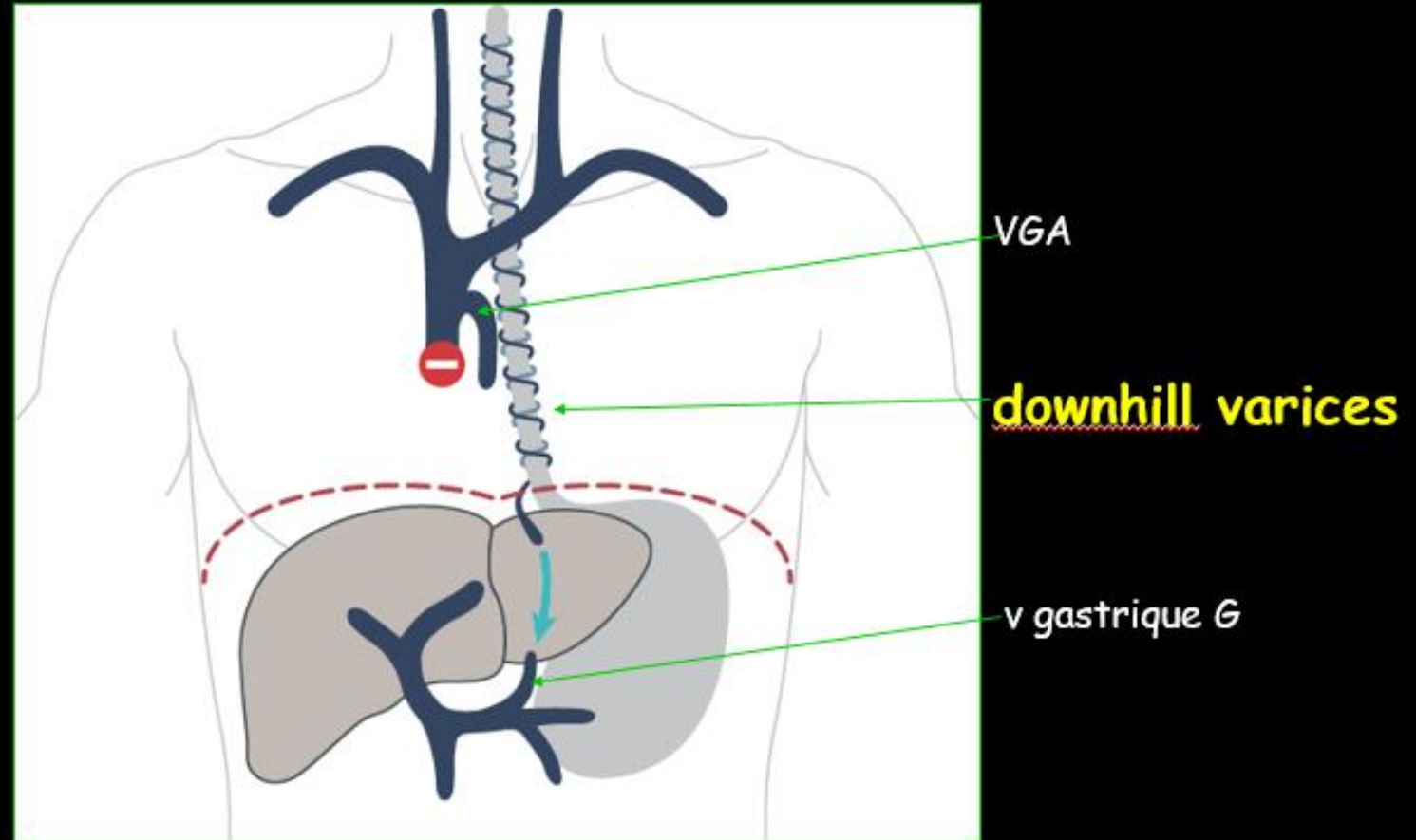
Elles ne sont pas observées lors des syndromes caves supérieurs)

4.1 - Voies péri-oesophagiennes

- Les plexus veineux oesophagiens inférieurs communiquent avec la veine gastrique gauche . Les plexus veineux de l'oesophage supérieur communiquent avec le système azygos : en cas d'obstruction veineuse cave supérieure des **dérivations azygo-portes** peuvent ainsi se développer, créant une communication entre le système cave supérieur et la veine cave inférieure **via ces plexus péri-oesophagiens, la veine gastrique gauche, le système porte puis un trajet transhépatique.**

➤ Décrite initialement par Mikkelsen en 1963 , cette suppléance a été individualisée par Felson en 1964 sous le terme de " downhill varices ", en raison du flux hépatopète " descendant ", par opposition au flux hépatofuge constaté dans ces mêmes collatérales lors de l'hypertension portale ("uphill varices ") Mikkelsen

,Radiology 1963 Felson, Chest 1964



- Elles sont rares , décrites en cas de processus lentement évolutif , type médiastinite fibreuse , elles débutent au niveau de l'œsophage supérieur et s'étendent secondairement à l'ensemble de l'œsophage

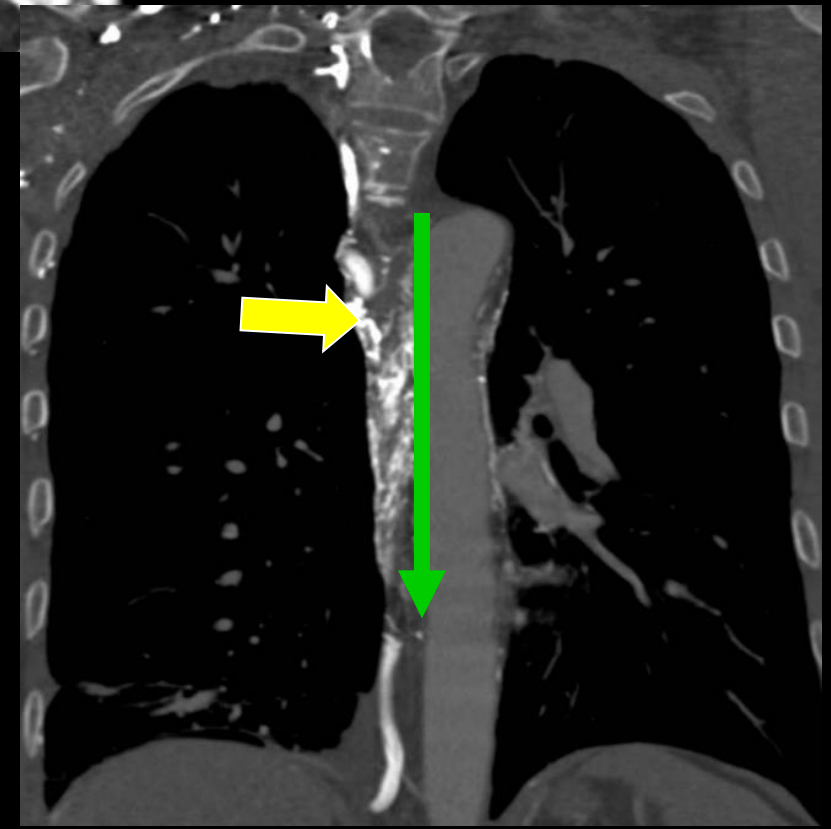
Jallaguier, J Radiol 2008

- Ces voies de dérivation veineuses ne se développent pas au cours des syndromes caves inférieurs.
- On n'observe pas de " hot spot sign " lors de leur mise en jeu .



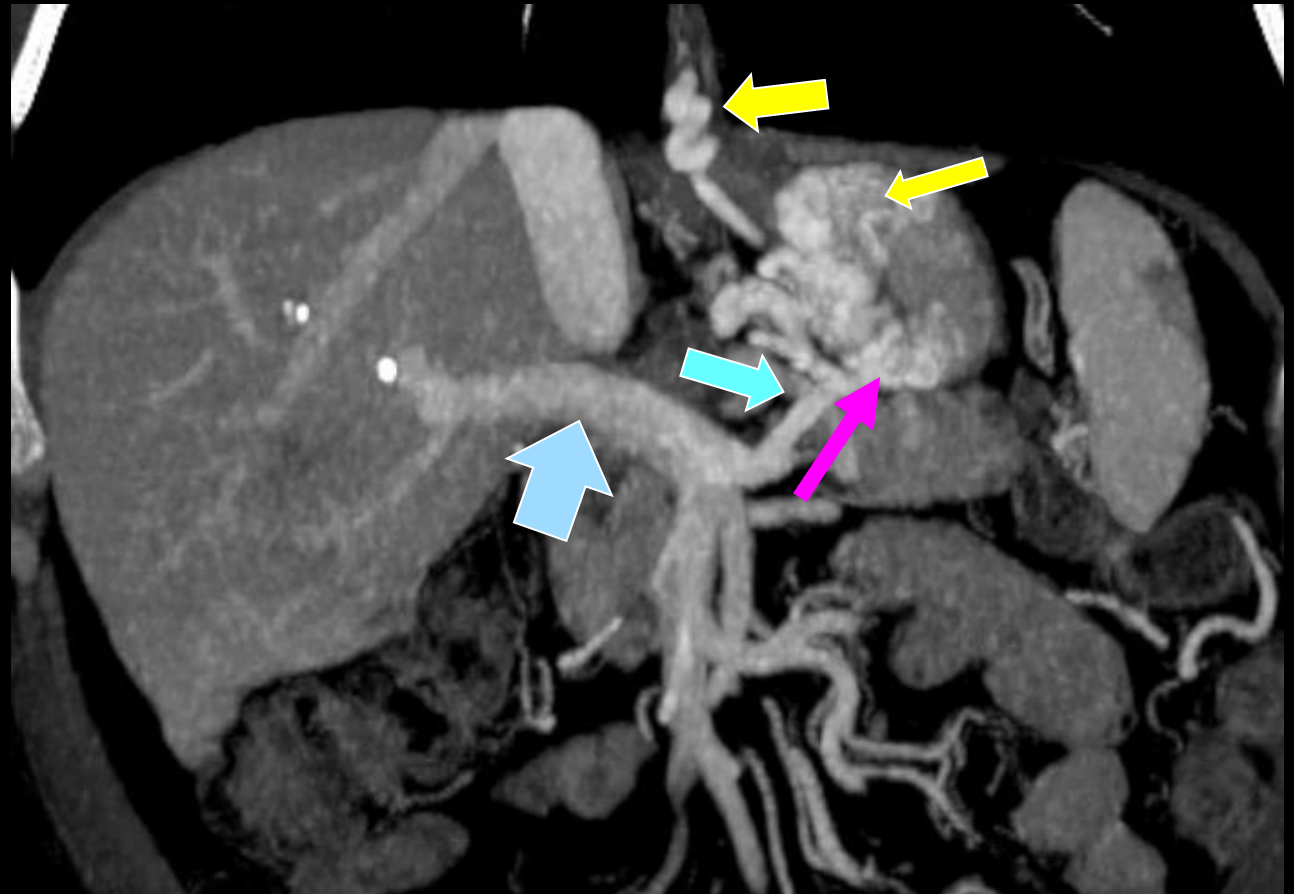
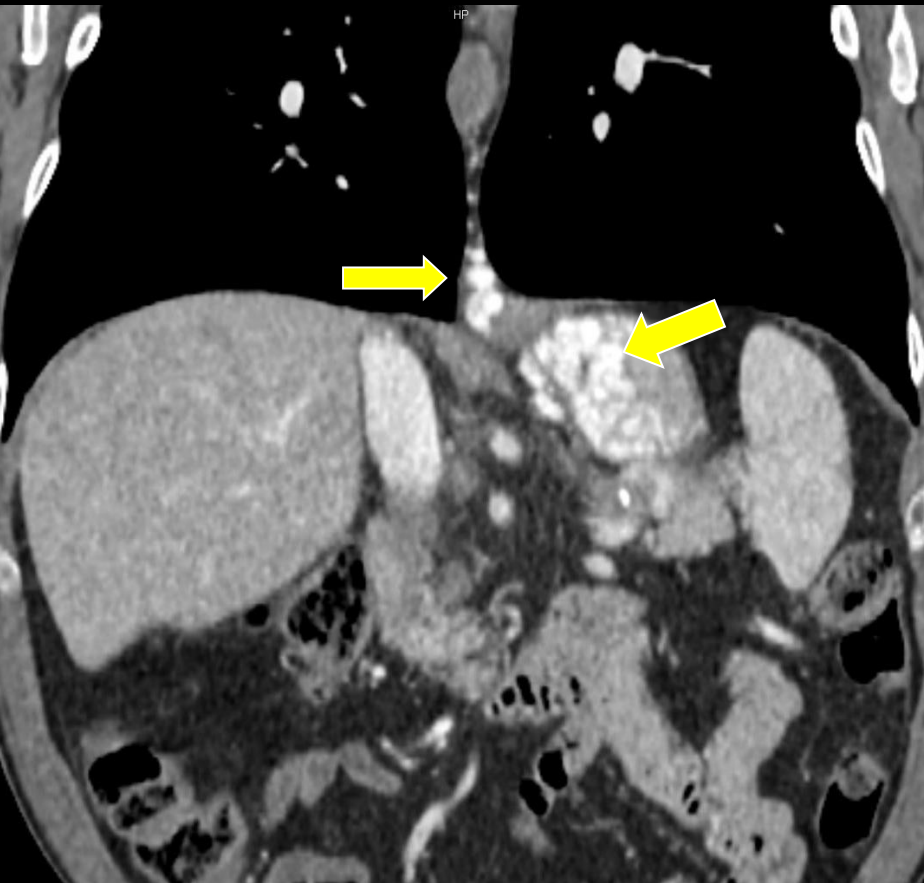
- Réseau veineux péri-oesophagien
- Système azygos
- Opacification précoce de la VCI
- Flux sanguin descendant

L.Arrivé , JFR 2011



Voies de dérivation porto-caves dans le cadre d'une hypertension portale (cirrhose hépatique)

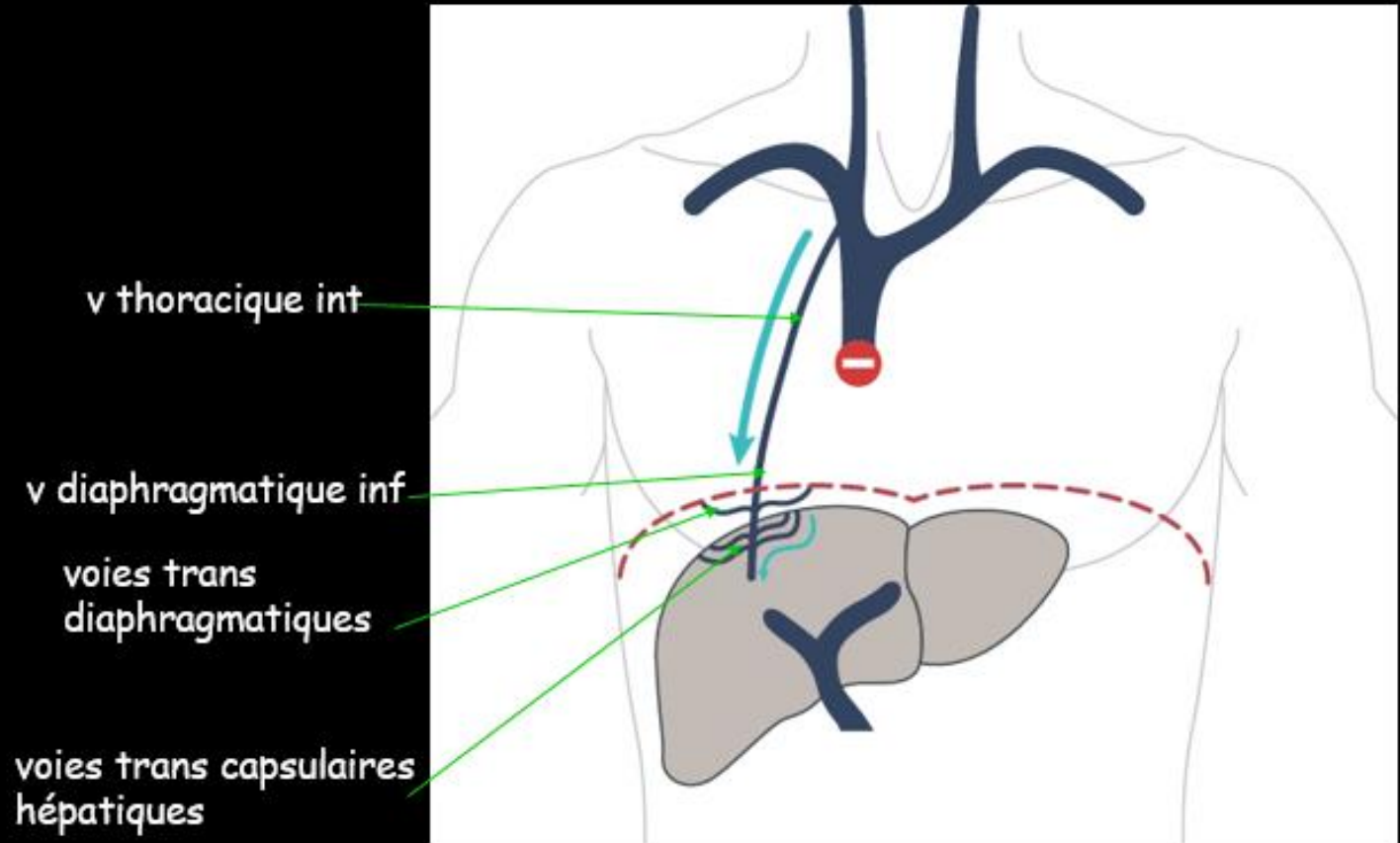
Varices péri-oesophagiennes et péri- cardio-tubérositaires →; Communication entre le tronc porte et ce réseau variqueux par la veine gastrique gauche → Le flux est ici hépatofuge → ("uphill varices")



4.2 - Voies trans-diaphragmatiques

Le flux sanguin suit des communications développées entre des branches de la veine thoracique interne droite et des branches diaphragmatiques inférieures, il emprunte ensuite des voies trans-diaphragmatiques puis, après un passage trans-capsulaire hépatique, atteint le réseau veineux portal, les veines hépatiques et la veine cave inférieure.

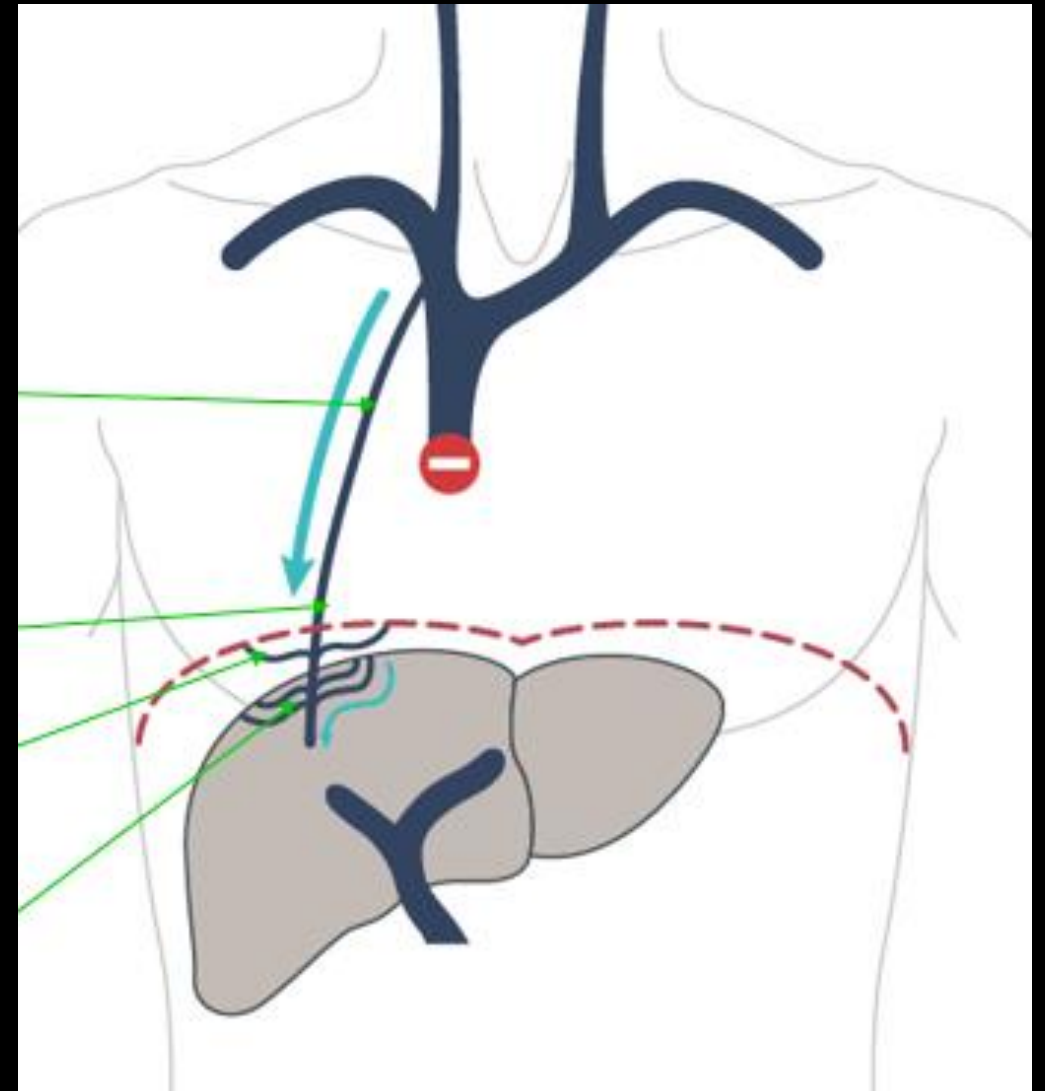
(caval-mammary-phrenic-hepatic
capsule-portal pathway)



Ce passage trans-hépatique se traduit par un **rehaussement du contraste hépatique intense et précoce** après injection iodée au membre supérieur (**hot spot sign**).

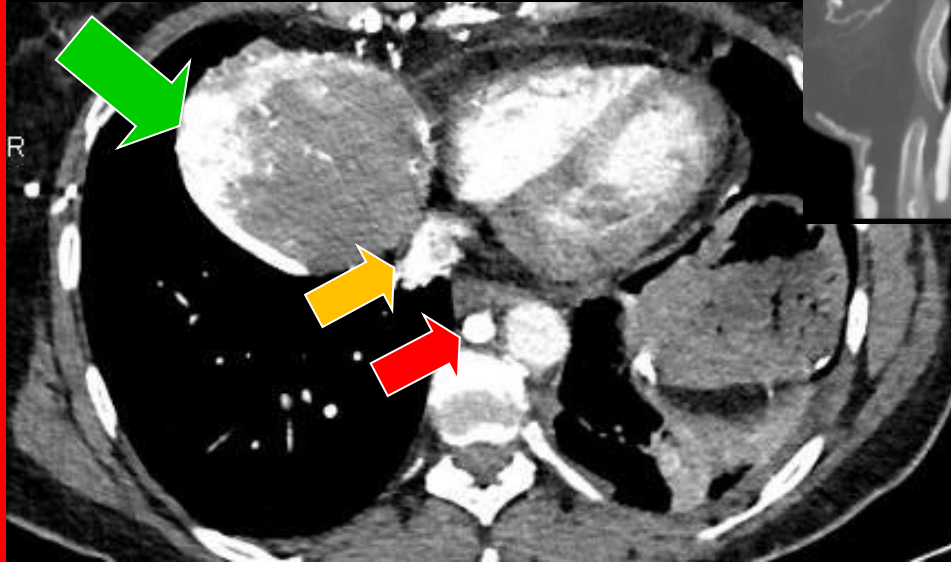
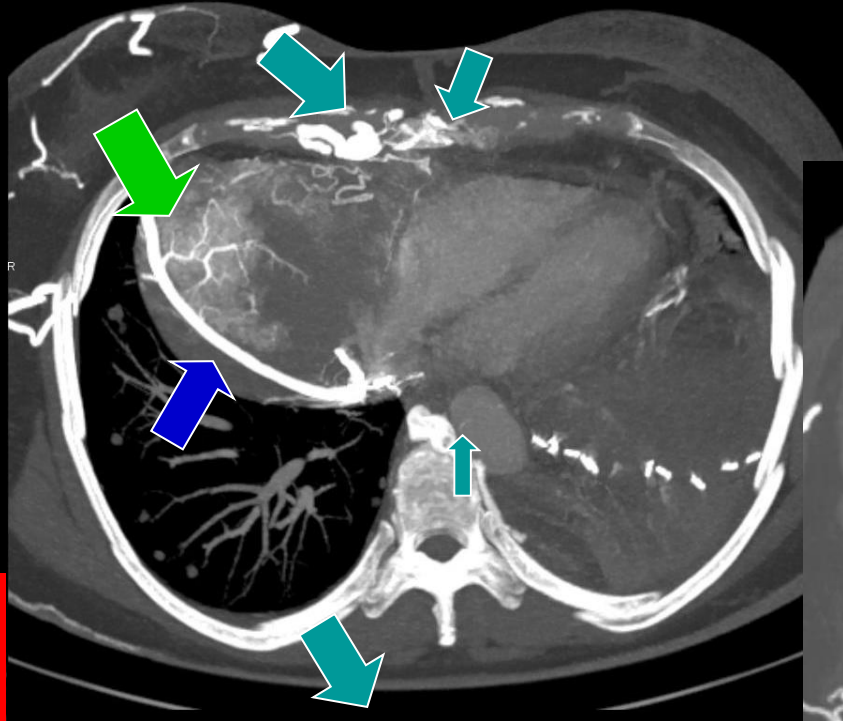
le fluide qui irrigue le circuit vicariant : branches de la V thoracique interne-branches transdiaphragmatiques puis transcapsulaires puis - branches portales intrahépatiques **est en fait du produit de contraste non ou peu dilué, tel qu'il sort du catheter d' injection**

Ce type de collatéralité n'est pas observé en cas d'obstruction du système cave inférieur.



*Baba , Abdom Imaging 2000
Temizoz , Diagn Interv Radiol 2010*

Thrombose sur catheter sous clavier droit



- opacification intense et précoce sous capsulaire du dôme hépatique après injection iodée au membre supérieur droit →

- prise de contraste précoce des voies de dérivation :

. veine diaphragmatique inférieure →

. veines thoraciques antérieures →

. VGA (veine grande azygos) →

. veines médiastinales →

- prise de contraste précoce de la VCI →

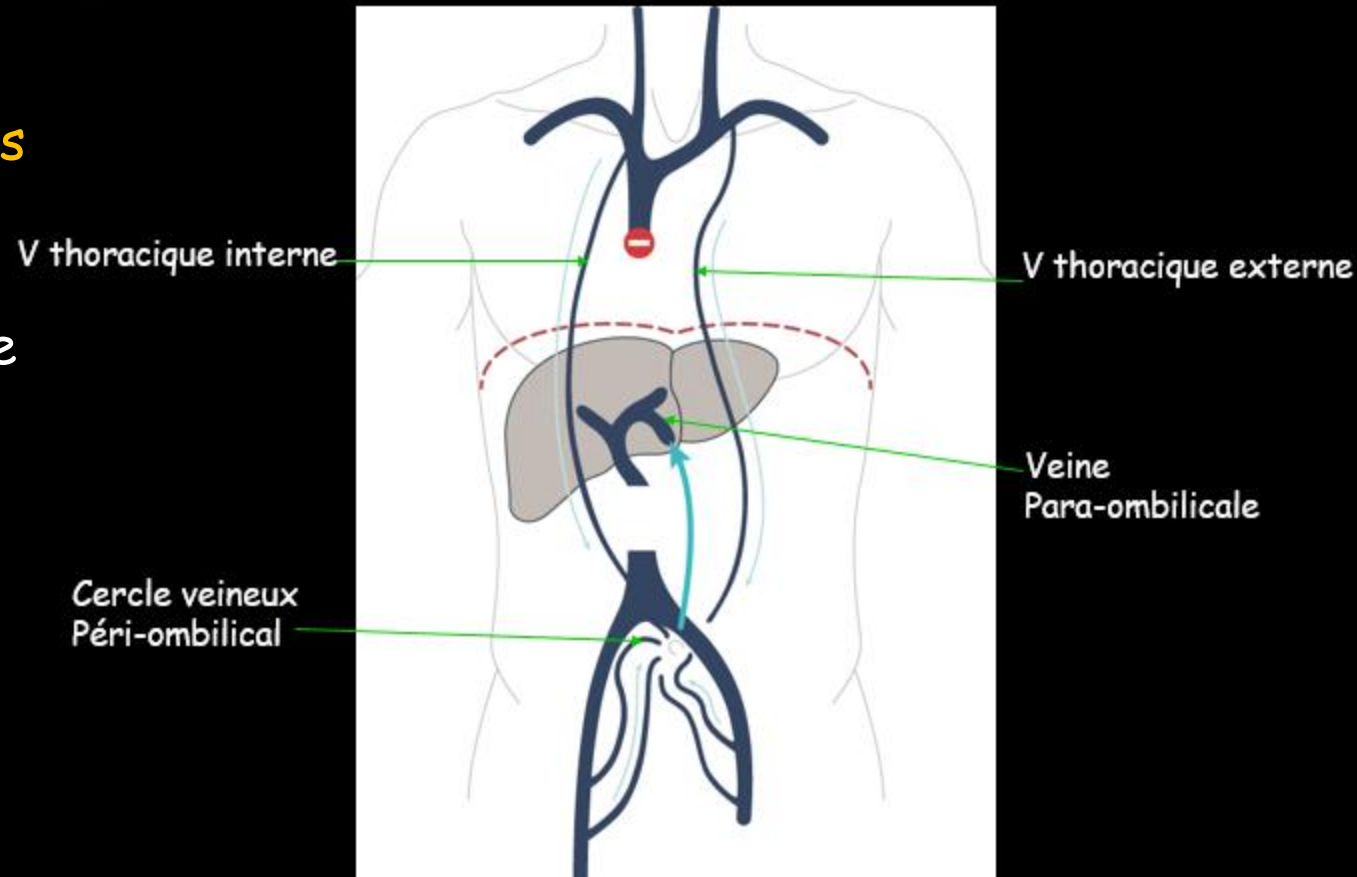
- trajets veineux trans-capsulaires hépatiques →

4.3- Voies para-ombilicales

Voie "para-ombilicale": veine de Burow

Il existe des anastomoses entre les veines pariétales antérieures du thorax et les veines pariétales antérieures de l'abdomen :

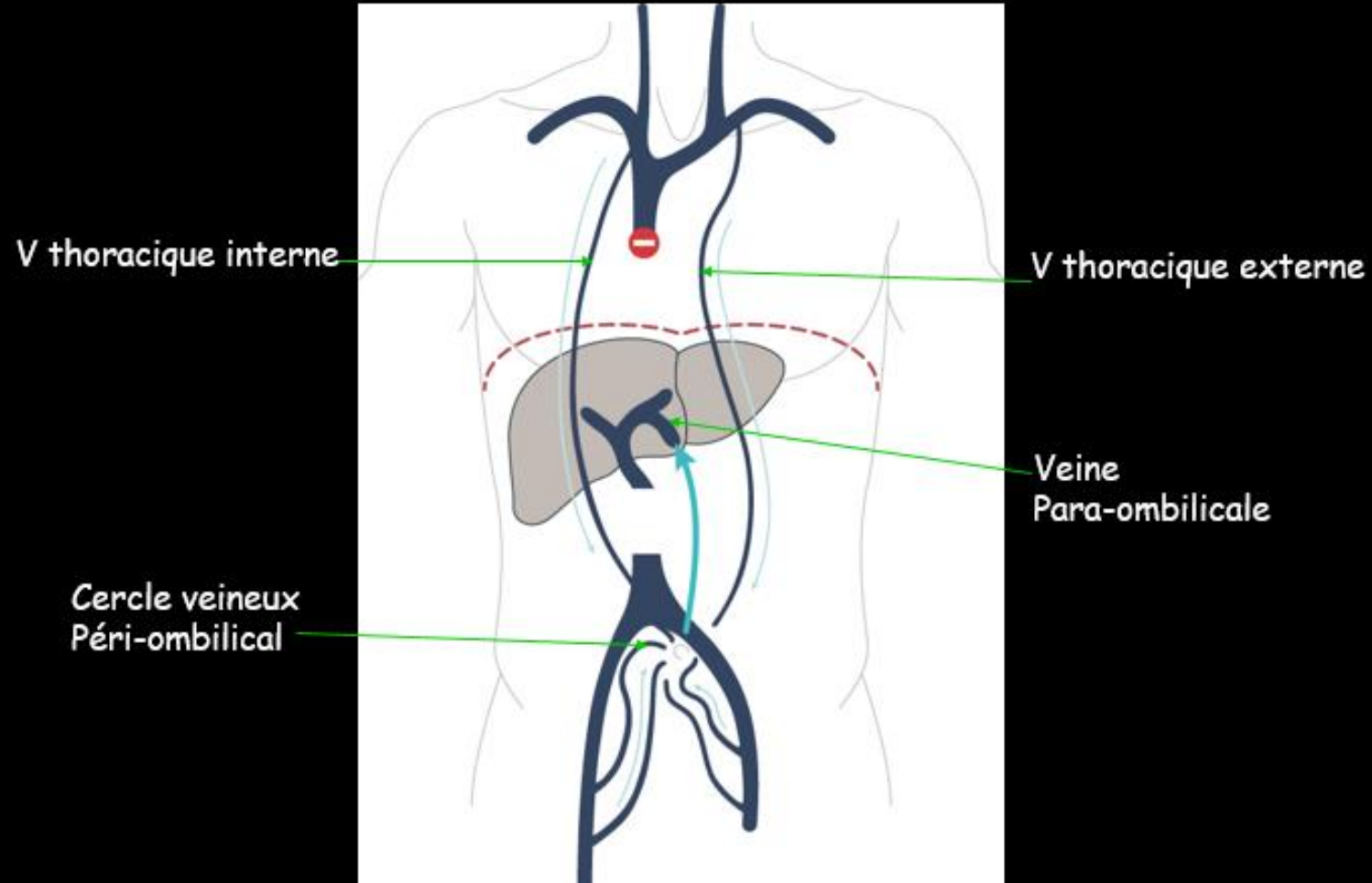
- entre le réseau pariétal de la veine thoracique externe (naissant de la veine sous-clavière) et la veine sous-cutanée abdominale superficielle tributaire de la veine saphène interne.
- entre les branches abdominales de la veine thoracique interne (naissant du tronc veineux brachio-céphalique) et celles de la veine épigastrique supérieure tributaire de la veine iliaque externe.



4.3.1- Voies para-ombilicales-veine de Burow

Voie "para-ombilicale": veine de Burow

Ce **cercle veineux péri-ombilical** ainsi constitué **peut communiquer avec la branche porte gauche** grâce à la **recanalisation d'une veine para-ombilicale** (veine de Burow) qui présente alors un flux hépatopète.
(caval-superficial-umbilical - portal pathway)



4.3.1.1. Voie "para-ombilicale" recanalisation d'une veine para-ombilicale (veine de Burow)

Recanalisation d'une veine para-ombilicale →

Opacification précoce de la branche porte gauche → et du foie gauche

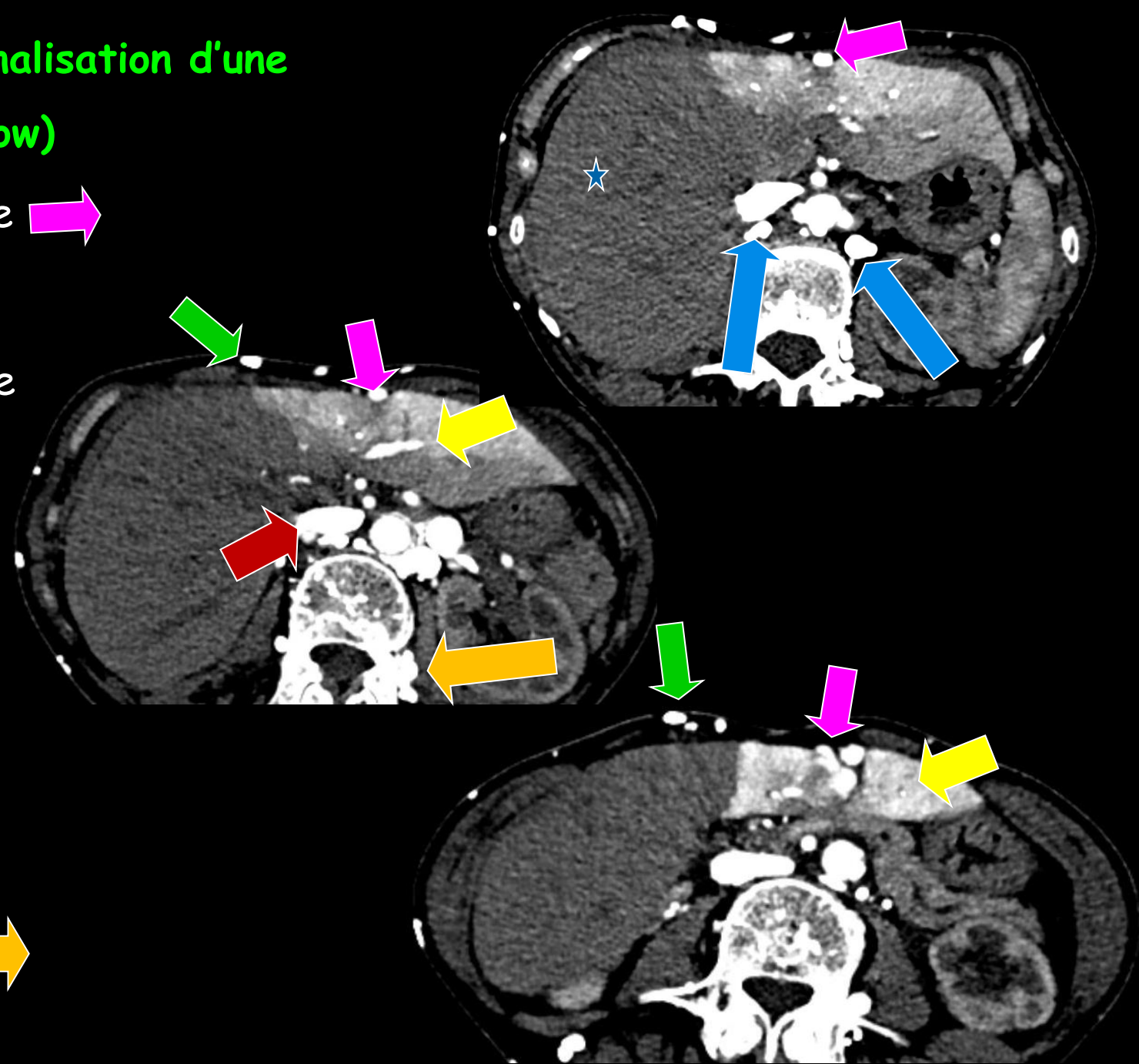
Veines thoraciques antérieures →

Opacification précoce

.du système azygos →

.des plexus péri-rachidiens →

.de la VCI →



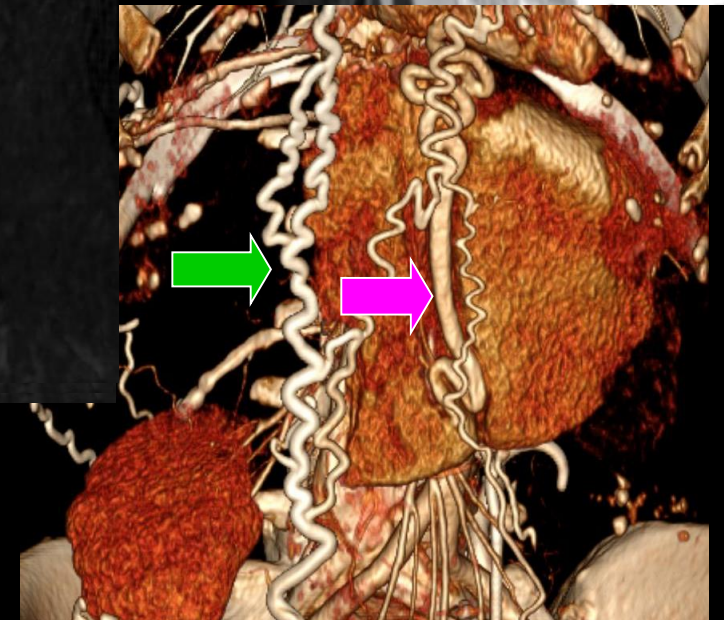
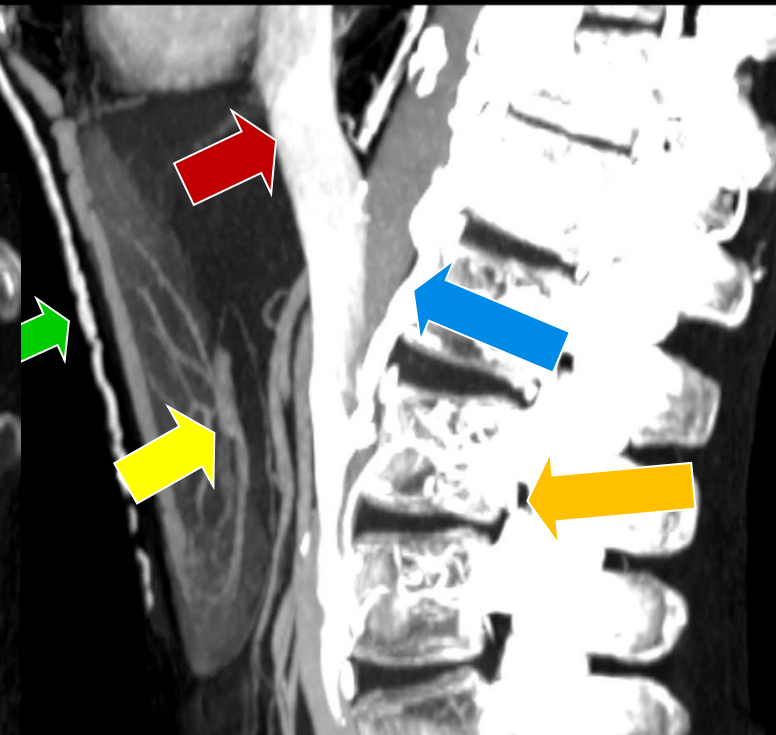
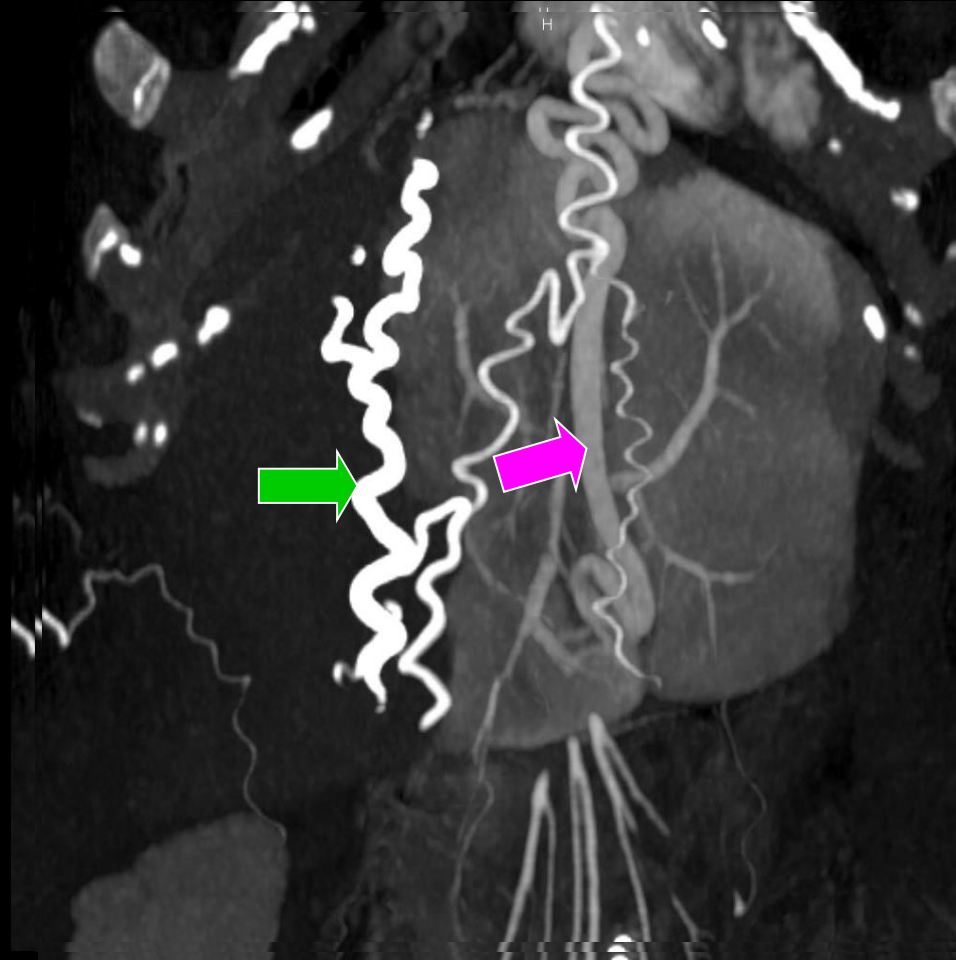
4.3.1.2. Voie "para-ombilicale" : recanalisation d'une v para-ombilicale (veine de Burow)

Opacification précoce de la
branche porte gauche →

Reperméabilisation →
d'une veine para-ombilicale

Veines thoraciques
antérieures →

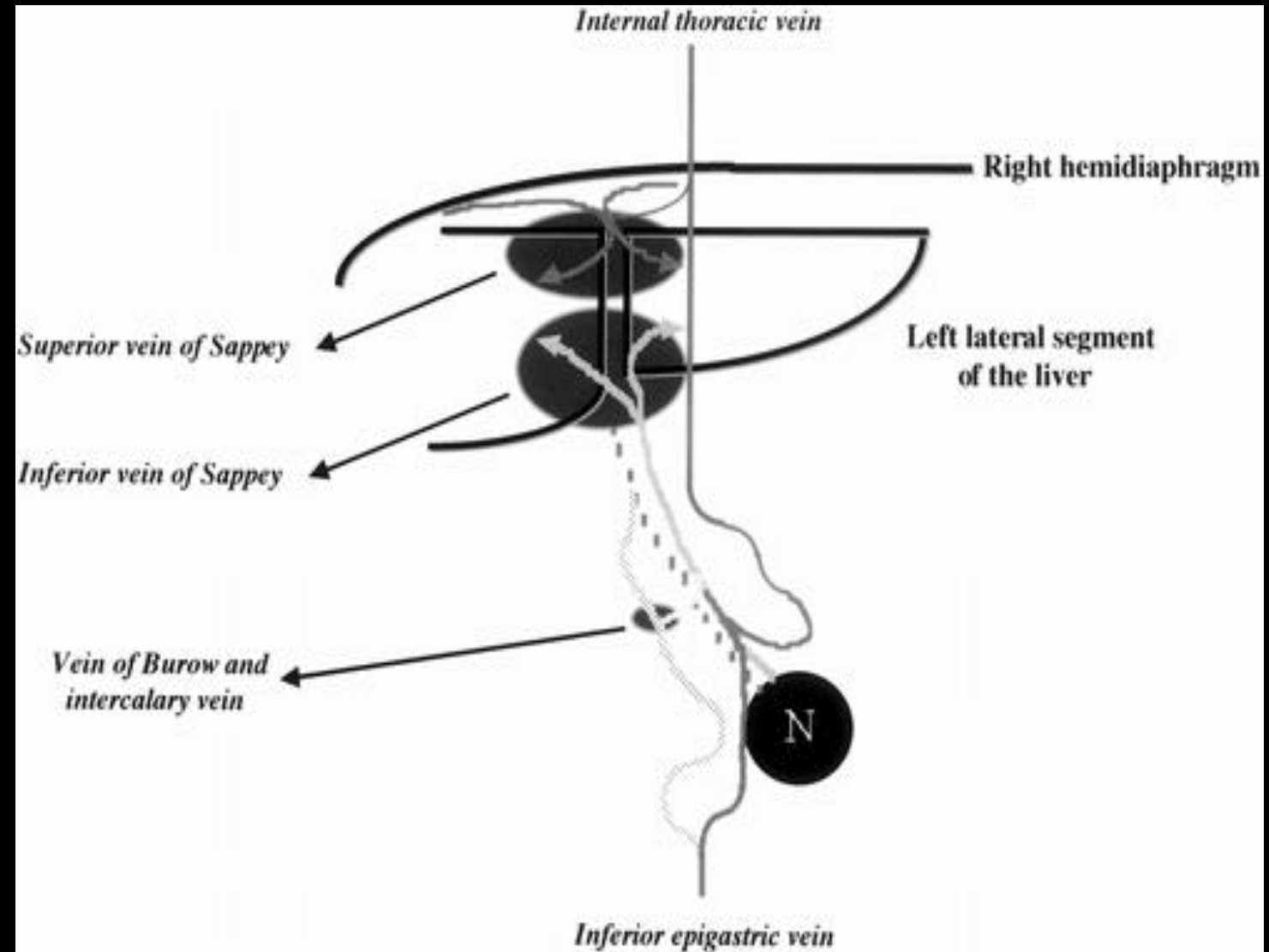
Opacification précoce
du système azygos →
des plexus péri-rachidiens →
de la VCI →

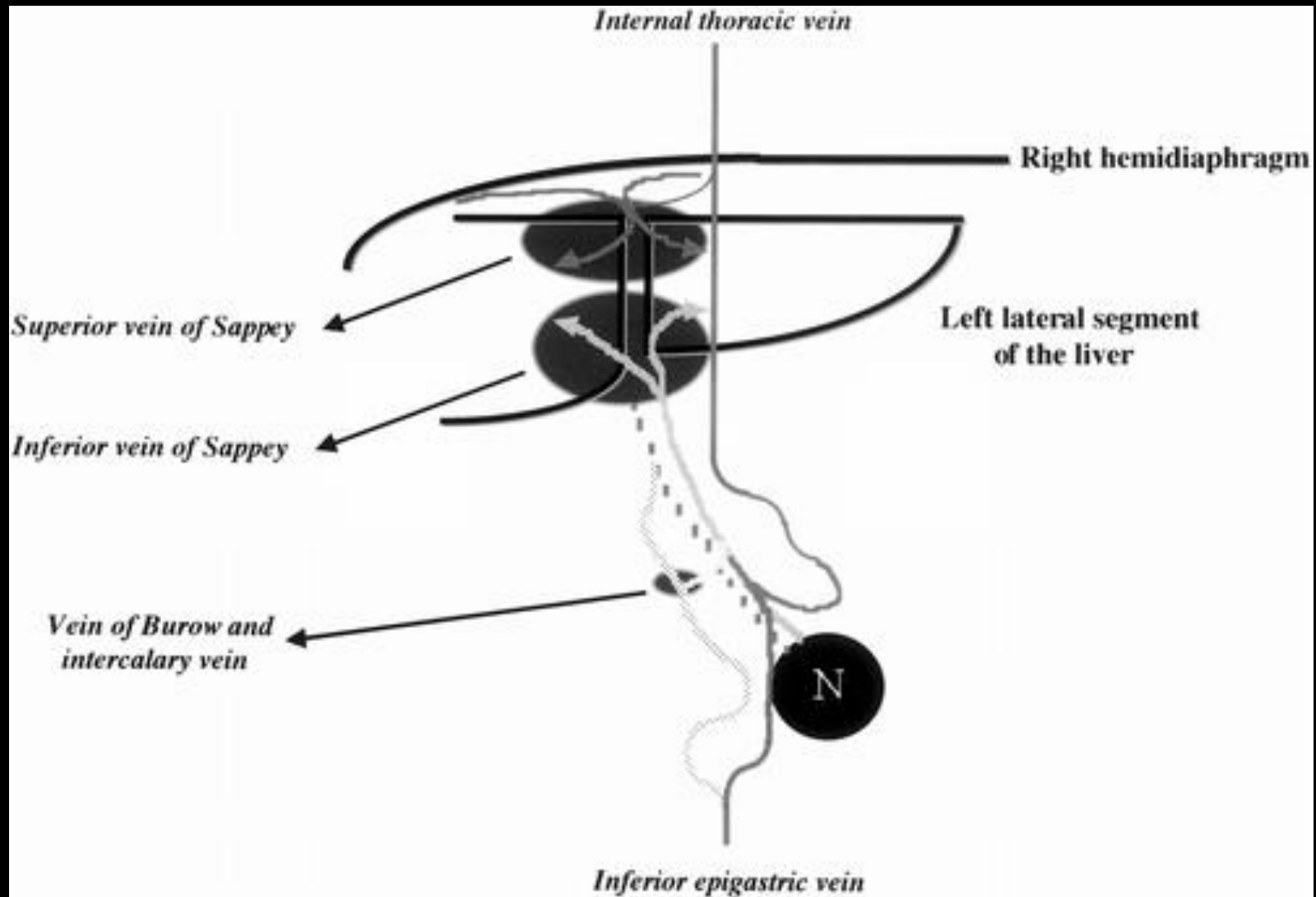


4.3.2- Voies para-ombilicales-veines portes accessoires de Sappey

A coté des anastomoses entre les veines thoraciques internes et la veine para-ombilicale recanalisée (veine de Burow) via le cercle péri-ombilical ,

on peut observer des **dérivations directes** entre des branches de la veine thoracique interne droite **droite** par des trajets trans-diaphragmatiques à partir des veines de Sappey supérieures et inférieures





les **veines de Sappey** (ou **système porte accessoire de Sappey**) sont des petites voies anastomotiques, situées dans le sillon du ligament rond et le ligament falciforme. Elles font communiquer les branches distales de la veine thoracique interne avec les branches de la veine épigastrique inférieure et, par l'intermédiaire des veines trans diaphragmatiques, avec la veine grande azygos

4.3.2.1 Voie "para-ombilicale" trajets trans-diaphragmatiques à partir des veines de Sappey

- opacification précoce

. du foie gauche ★

. et de la veine hépatique gauche

après injection iodée ➡

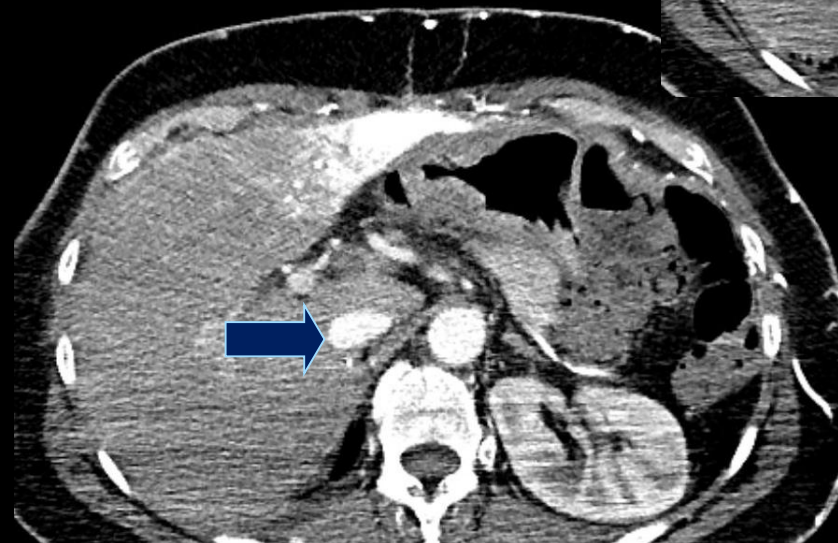
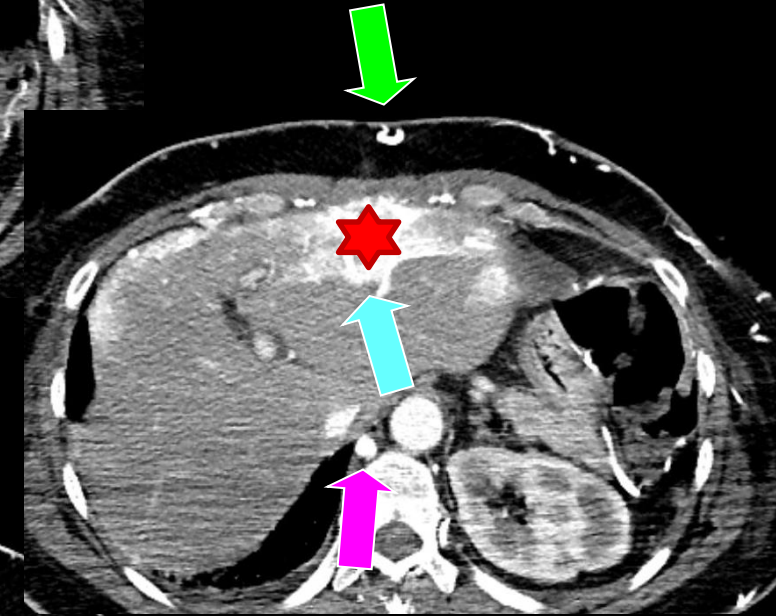
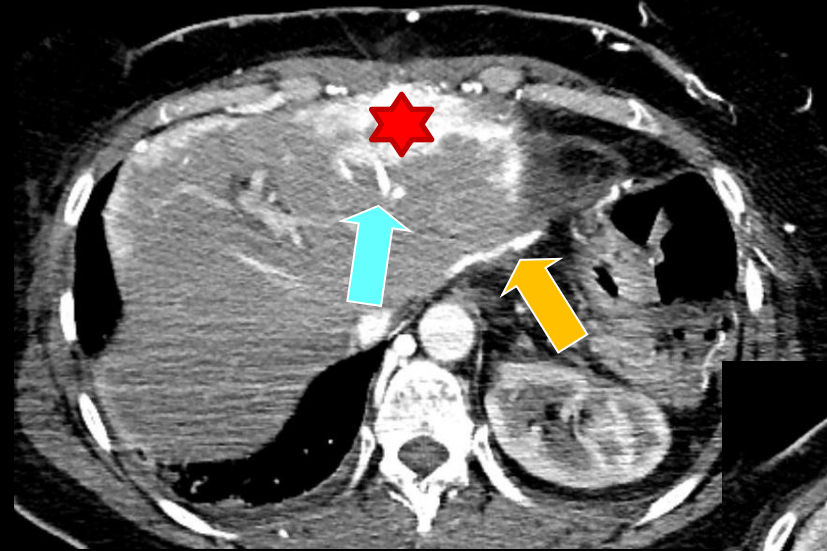
- prise de contraste précoce des voies de dérivation

. v diaphragmatique inférieure G ➡

. veines thoraciques antérieures ➡

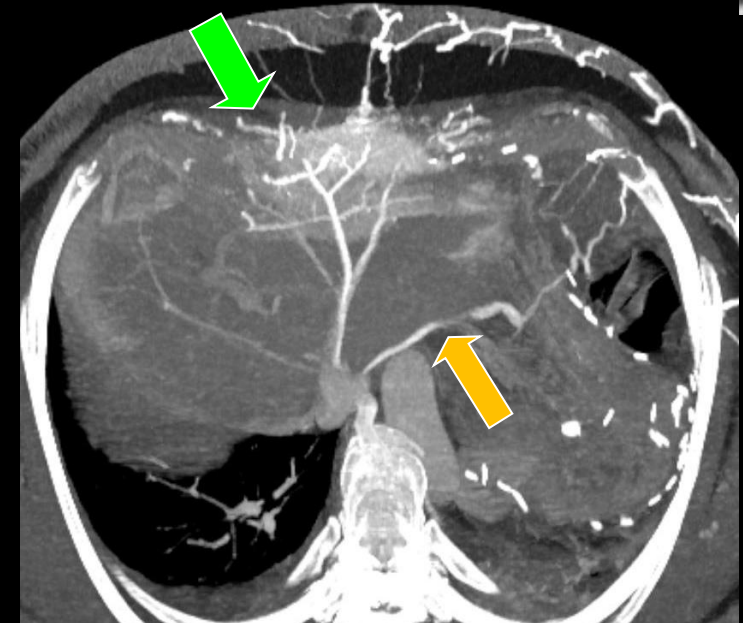
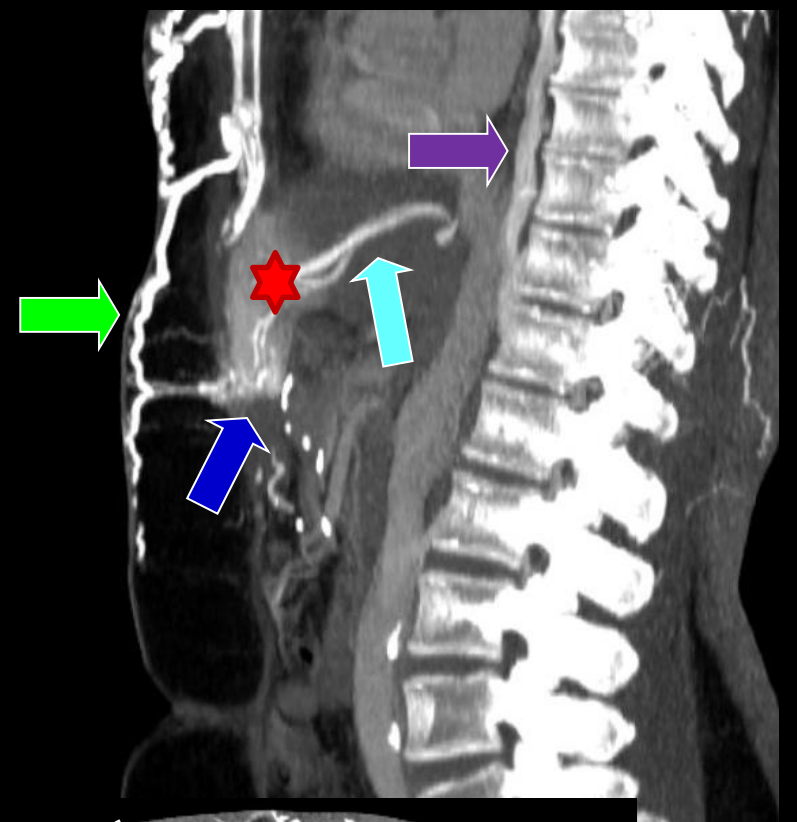
. VGA ➡

- prise de contraste précoce de la VCI ➡



4.3.2.2 Voie " para-ombilicale ": trajet trans-diaphragmatiques à partir des veines de Sappey

- opacification précoce
 - . du foie gauche. ★
 - . et de la veine hépatique gauche après injection iodée ➡
- prise de contraste précoce des voies de dérivation
 - . v diaphragmatique inférieure G ➡
 - . veines thoraciques antérieures ➡
 - . VGA ➡
- veines de Sappey ➡



Les voies para-ombilicales constituent donc des voies de dérivation entre le système cave supérieur au-dessus de l'obstruction et la VCI sus hépatique, après un trajet trans-hépatique, dont témoigne une zone de rehaussement intense et précoce dans le foie gauche après injection iodée au membre supérieur .

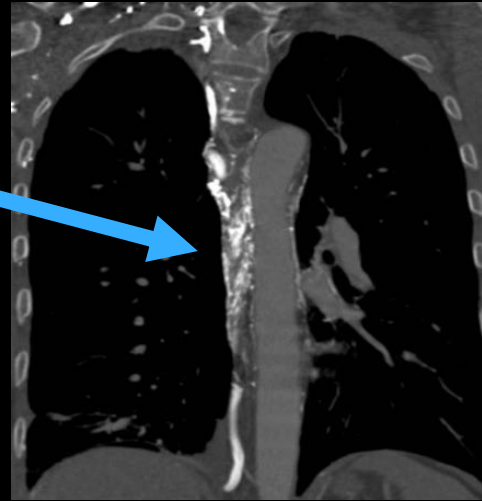
Les sinusoides du secteur hépatique du territoire de la branche portale distale de l'anastomose reçoivent du produit de contraste non dilué (de même concentration que celui de la veine sous-clavière du côté injecté), conduisant à objectiver ce qu'il est convenu d'appeler **hot spot sign**.

. Ce type de collatéralité peut également être présent lors des obstacles siégeant sur le système cave inférieur.

Syndrome Cave Supérieur/Anastomoses Cavo-Portes

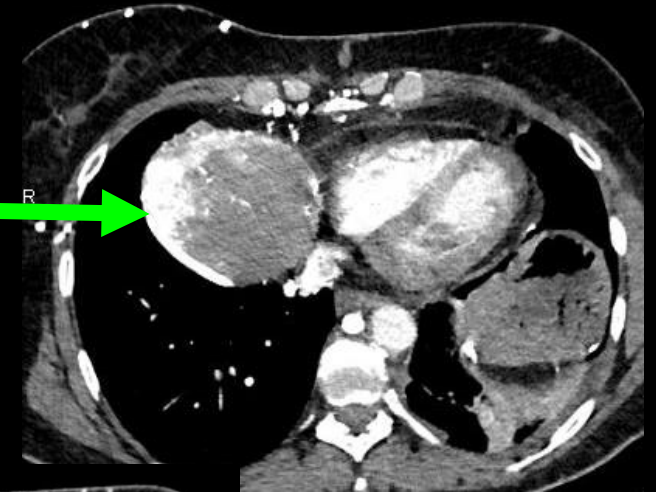
- voies "péri-oesophagiennes"

downhill varices



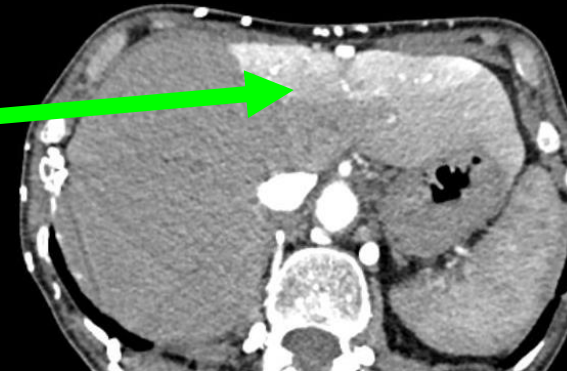
- voies "trans-diaphragmatiques"

*Caval-mammary-phrenic-
hepatic capsule-portal pathway*



- voies "para-ombilicales"

Caval-superficial-umbilical-portal pathway



5. Hot-Spot Sign

Observé en scintigraphie hépatique au soufre colloïdal, il correspond à la captation précoce du radiocolloïde après injection intraveineuse *Tetalman , AJR 1978*

Ce phénomène a été décrit parallèlement en angiographie *Lee , AJR 1976*

En tomodensitométrie on observe des signes directs et indirects

- **les signes directs** correspondent au hot spot sign à proprement parler avec opacification précoce et intense d'une zone de parenchyme hépatique après injection iodée au membre supérieur. Homogénéisation de cette zone par rapport au reste du parenchyme aux phases plus tardives.

Cette prise de contraste précoce ne doit pas être interprétée comme une formation tumorale hypervascularisée.

- les **signes indirects associés au hot spot sign** sont également **visibles** à la phase **précoce** avec **augmentation de calibre et rehaussement majeur des voies de dérivation** (veines pariétales thoraco-abdominales antérieures essentiellement et selon les cas opacification d'une veine para-ombilicale reperméabilisée ou de veines transdiaphragmatiques)

Baba , Abdom Imaging Temizoz , Diagn Interv Radiol 2010

La TDM permet également de **visualiser les autres voies de suppléance, cavo-caves , mises en jeu au cours de l'obstruction cave supérieure** (pariétales antérieures, système azygos, plexus péri-rachidiens) ainsi qu'une **prise de contraste précoce de la VCI** (synchrone ou précédant l'opacification de l'aorte abdominale).

Topographie du hot-spot sign :

- en cas de dérivation cavo-porte utilisant les voies para-ombilicales, le hot spot sign se situe de part et d'autre du ligament rond , à la partie antérieure du segment IV et du lobe gauche , en sous-capsulaire
- en cas de dérivation cavo-porte utilisant les voies trans-diaphragmatiques, il siège en sous-capsulaire au niveau du dôme en postéro-latéral droit ou en postérieur au niveau de la bare area
- *Baba , Abdom Imaging 2000*

5.1 hot spot sign; voie transdiaphragmatique

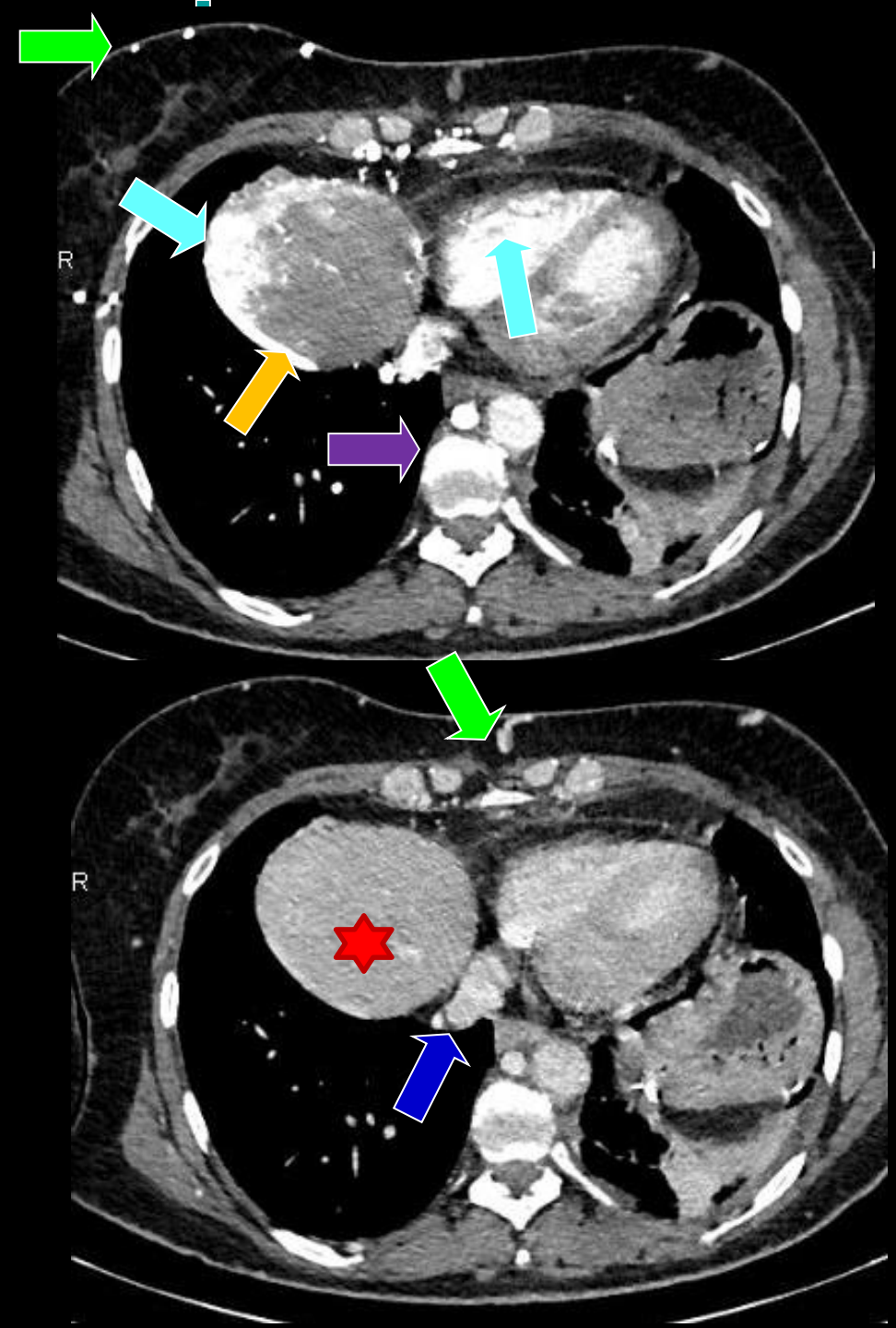
-opacification précoce sous capsulaire du dôme
hépatique après injection iodée au membre supérieur →

-homogénéisation de cette zone par rapport au reste du
parenchyme à une phase plu tardive ★

-prise de contraste précoce des voies de dérivation :

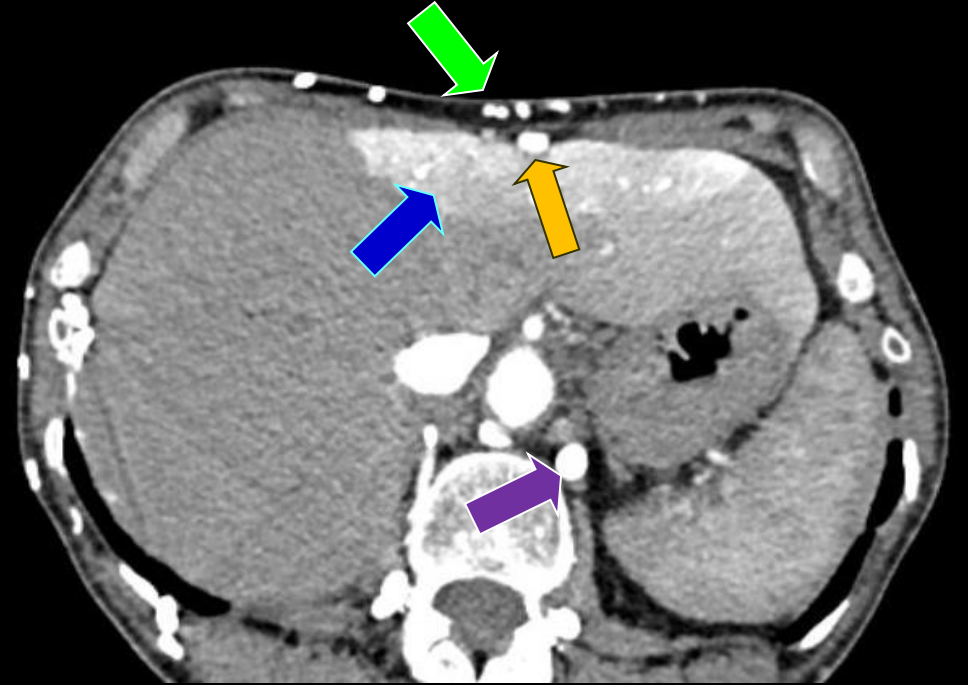
- . veine diaphragmatique inférieure →
- . veines thoraciques antérieures →
- . VGA →

-prise de contraste précoce de la VCI →



5.2 hot spot sign; voie paraombilicale

- opacification précoce sous capsulaire antérieure du foie gauche après injection iodée au membre supérieur →
- homogénéisation de cette zone par rapport au reste du parenchyme à une phase plus tardive ★
- prise de contraste précoce des voies de dérivation :
 - . veine para-ombilicale →
 - . veines thoraciques antérieures →
 - . veine hémi-azygos →
- prise de contraste précoce de la VCI →



Les points clés

- Les **anastomoses cavo-caves** , dans lesquelles le système azygos joue un rôle prépondérant, représentent les voies de dérivation principales en cas d'une obstruction cave supérieure
- Les **anastomoses cavo-portes** peuvent y être associées pour dériver le flux sanguin vers l'oreillette droite après un **passage trans-hépatique** , avec possibilité de prise de contraste **intense , précoce et fugace** du parenchyme hépatique("hot spot sign")
- La constatation d'un hot spot sign sur une TDM abdominale doit faire rechercher un obstacle sur le système cave supérieur

Références

- Arrivé L et coll Erreurs fréquentes ou graves en pathologie abdominale
JFR 2011
- Baba Y et coll Altered flow dynamics of intravascular contrast material to the liver in superior vena cava syndrome: CT findings
Abdom Imaging 2000;251:146-150
- Charrada-Ben Farhat L et coll Troubles de perfusion hépatique secondaires à une thrombose cave supérieure
J Radiol 2006 ; 87: 267-269
- Coulomb M et coll Apport des nouvelles techniques d'imagerie (TDM et IRM) au diagnostic du syndrome de la veine cave supérieure
Feuilles de Radiologie 1989 ;29:15-33
- Dahan H et coll Cavoportal collateral pathways in vena cava obstruction : imaging features AJR 1998 ; 171:1405-1411
- Felson B et coll «Downhill» varices of the esophagus
Chest 1964;46:740-746
- Gosselin MV et coll Altered intravascular contrast material flow dynamics : clue for refining thoracic CT diagnosis
AJR 1997 ; 169 : 1597-1603
- Grayet D et coll Systemic-to-pulmonary venous shunt in superior vena cava obstruction revealed on dynamic helical CT AJR 2011;176:211-213

- Jallaguier A et coll Varices oesophagiennes secondaires à une thrombose cave supérieure
J Radiol 2008 ; 89 :1761-1763
- Kapur S et coll Unusual collateral vessels in superior and inferior vena cava obstruction
RadioGraphics 2010 ;30:67-78
- Martin BR et coll The umbilical and paraumbilical veins of man
J Anat 1980;130 : 305-322
- Lacout A et coll Radioanatomie du syndrome cave supérieur et orientations thérapeutiques
J Radiol 2012 ;93:601-610
- Lee KR et coll Angiographic documentation of systemic-portal venous shunting as a cause of liver scan « hot spot» in superior vena cava obstruction
AJR 1976;127:637-639
- Mikkelsen WJ Varices of the upper esophagus in SVC obstruction
Radiology 1963 ; 81: 945-948
- Okay et coll Collateral pathways in occlusion of the superior vena cava and its tributaries
Radiology 1969;92:1493-1498
- Sheth S et coll Superior vena cava obstruction : evaluation with MDCT
AJR 2010;194:336-346
- Stanford W et coll Superior vena cava obstruction : a venographic classification
AJR 1986;148:259-262
- Temizoz et coll CT-angiographic demonstration of hepatic collateral pathways due to superior vena cava obstruction in Behçet disease
Diagn Interv Radiol 2010;16:302-305
- Tetelman MR et coll Radionuclide liver spot : indicator of liver disease or a blood flow phenomenon
AJR 1978;130:291-296
- Yoshimitsu K et coll Unusual hemodynamics and pseudolesions of the non cirrhotic liver at CT RadioGraphics 2001;21:S81-S96