

Ronéo n° : 6

Date : 04/11

Nb de pages : 20

Professeur : Pas le Pr Padovani

Intitulé du cours : Imagerie cardio-vasculaire

DCEM 1

Sémio Imagerie

Binôme : Aurélie et Louis-Antoine

Chef Ronéo : Antonin

**Association des Etudiants
en Médecine de Nice**

UFR Médecine
28, av. de Valombrose
06107 Nice Cedex 2
www.carabinsnicois.com
vproneo@gmail.com



2011-2012

Partenaires



La médicale
assure les professionnels de santé

Sémio imagerie cardio-vasculaire

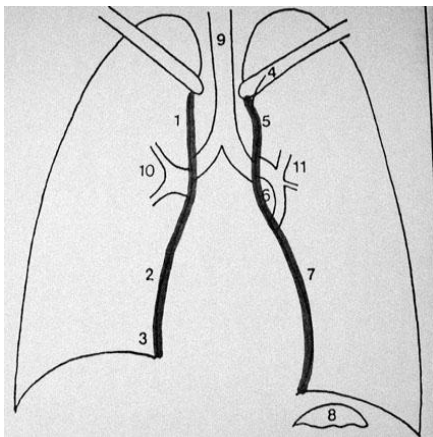
I. Les moyens d'imagerie

1) La radiographie thoracique (Diapo 2 et 3)

La radio thoracique standard de face est l'imagerie de base : elle est faite chez quasiment tous les patients qui arrivent aux urgences.

On y voit :

- Les arcs du cœur
- D'éventuelles calcifications au niveau de l'aorte, des valves ou du péricarde (chez des patients souvent âgés)
- Les poumons



Le 1^{er} arc au niveau du bord droit du cœur correspond à la veine cave supérieure (1).

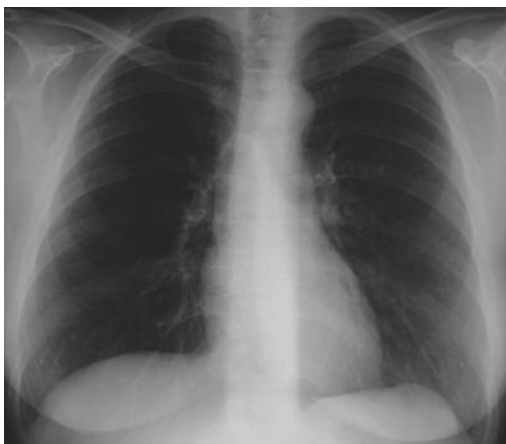
Les deux arcs sous-jacents correspondent à l'oreillette droite (2) et au ventricule droit (3).

On niveau du bord gauche du cœur, on distingue 3 arcs :

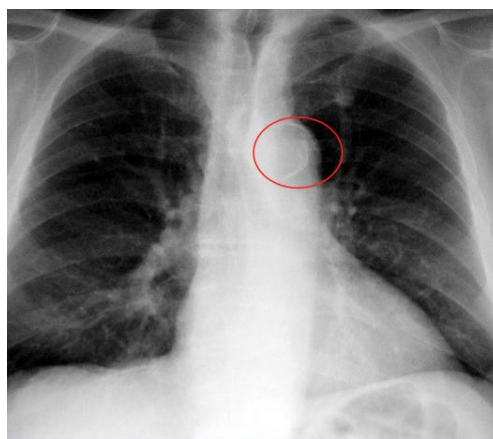
- 1^{er} arc = crosse de l'aorte (5)
- 2^e arc = infundibulum = artère pulmonaire (6)
- 3^e arc = ventricule gauche (7)

C'est la silhouette thoracique de base, qui permet d'avoir une petite appréciation sur le médiastin et les éléments qui le compose

Exemples de radio thoracique



Radio thoracique normale



Opacifications linéaires arciformes au niveau de la crosse de l'aorte = calcifications du bouton aortique

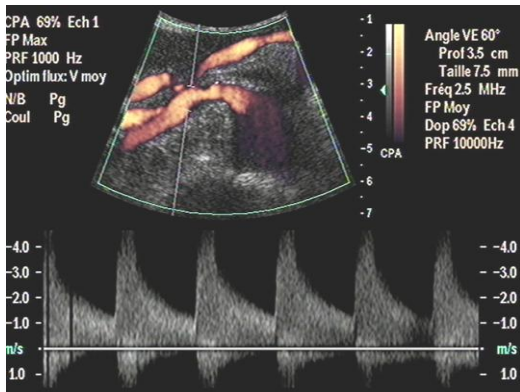
2) L'échographie doppler (Diapo 4)

L'échographie est basée sur les ultrasons. Elle permet d'étudier la paroi des vaisseaux et leur contenu ainsi que l'atmosphère péri-vasculaire.

On fait d'abord une étude bidimensionnelle standard (sans doppler) pour étudier le calibre du vaisseau et sa paroi (épaississement focal de l'intima etc...). Puis on analyse les flux (sens d'écoulement, vitesse, régime circulatoire) par le doppler. Le critère de vitesse est primordial.

L'échographie permet l'exploration artérielle et veineuse. Le spectre d'une artère ou d'une veine sont complètement différents :

- Artère : on voit une systole et une diastole (image 2 = doppler pulsé, permet d'avoir une appréciation de la vitesse)
- Veine : pas de pics, spectre assez anarchique



Exemple : Doppler artériel

- On voit bien les pics correspondant à la systole et la diastole
- C'est un doppler pulsé : il permet d'avoir une appréciation des vitesses

ATTENTION : Les couleurs rouge et bleu ne veulent pas dire « artère » et « veine » mais traduisent le sens d'écoulement. Ces couleurs changent selon la position de la sonde !

3) Le scanner (Diapo 5 à 10)

Les scanners actuels sont des scanners multi-coupe : l'acquisition est très rapide et les coupes très fines permettant une reconstruction 2D et 3D de grande qualité.

Le scanner permet une exploration des vaisseaux et du cœur.

Dans le cas des scanners cardiaques, les battements du cœur créent un artéfact cinétique (l'image est floue).

→ Il existe des protocoles de synchronisation à l'ECG : le patient vient avant, on lui fait un ECG. Si son cycle cardiaque n'est pas régulier, on lui donne des β -bloquants pour le réguler.

Inconvénients :

- C'est irradiant
- Le scanner nécessite l'injection de produits de contraste iodés (par voie veineuse)

CI

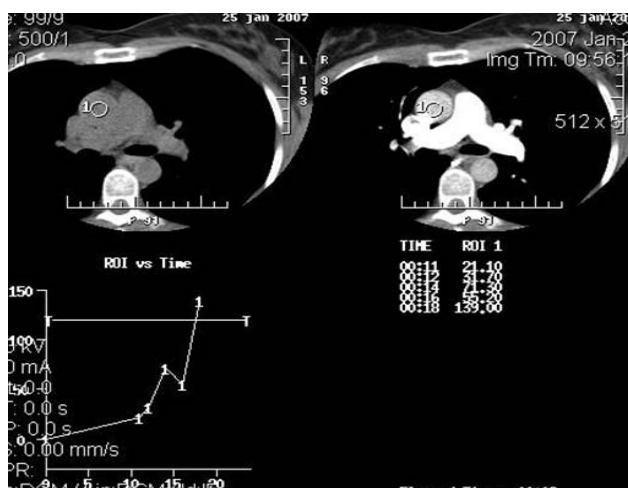
- L'allergie aux produits de contraste
- L'insuffisance rénale : l'iode passe par les reins → suivant la créatinémie et la clearance du patient, on ne pourra pas l'injecter.

NB : L'allergie aux produits de contraste n'est pas une allergie à l'iode mais à l'excipient qui est couplé à l'iode (ce n'est pas parce qu'un patient est allergique aux crustacés qu'il sera allergique au produit de contraste).

L'injection est synchronisée à l'acquisition : elle varie en fonction du vaisseau à étudier.

La région d'intérêt est marquée par un curseur (le cercle). Le manipulateur injecte le produit de contraste. On assiste en direct à l'arrivée du produit de contraste : lorsque l'image est bonne pour la région d'intérêt (l'artère « s'allume »), on lance l'acquisition. Le temps d'acquisition ne sera pas le même pour une aorte ou une artère pulmonaire.

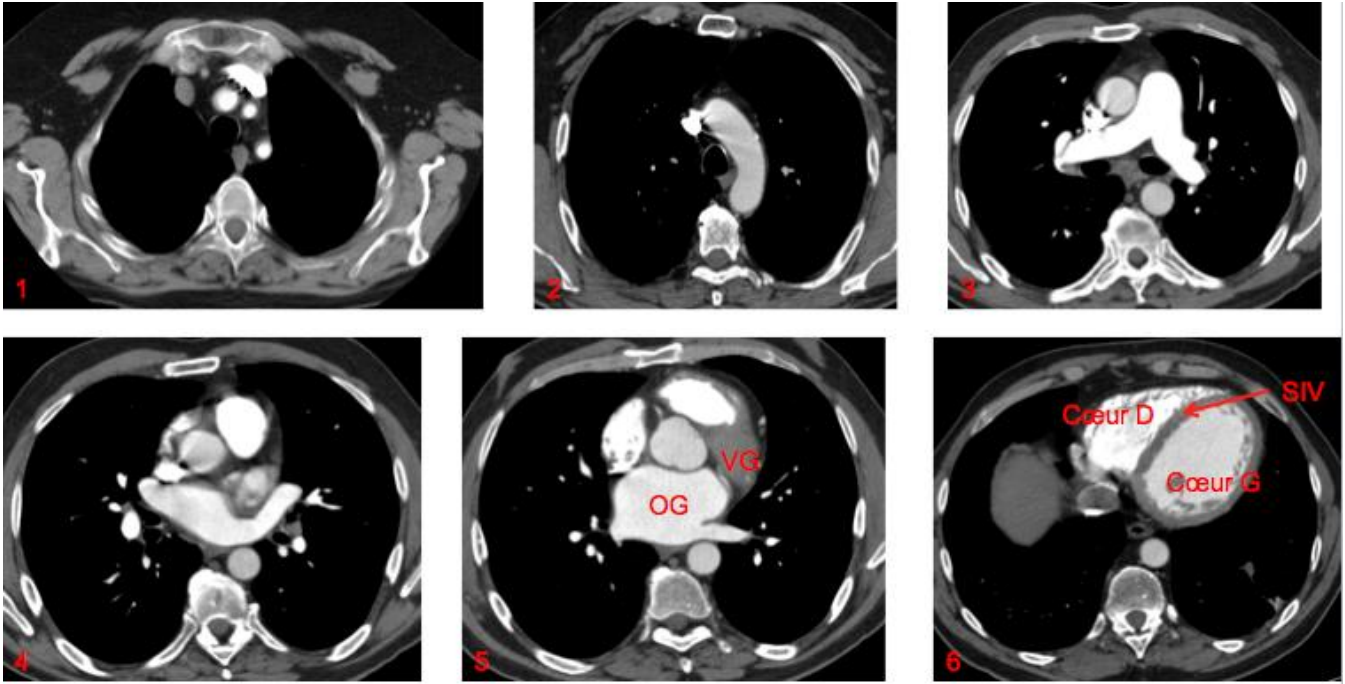
Exemple 1 : Scanner en coupe axiale



A droite, le patient a reçu un produit de contraste.

Après injection du produit, le manipulateur doit lancer l'acquisition des images au meilleur moment : par exemple, pour voir l'aorte le meilleur moment sera le « temps aortique ». En général, un bon temps aortique est de 20 à 25 secondes, mais cela dépend aussi de la fréquence cardiaque du patient.

Exemple 2 : Scanner injecté, fenêtre médiastinale (on ne voit pas les poumons).



1. Ostiums de la crosse de l'aorte (TABC, carotide commune G, sous-clavière G)
2. Crosse de l'aorte
3. Tronc pulmonaire et artères pulmonaires D et G (Intérêt d'opacifier le tronc pulmonaire = rechercher un caillot → embolie)
- 5 et 6. Cœur, dont les battements induisent des flux, visibles en imagerie (à ne pas confondre avec une tumeur).

Exemple 3 : Rendu 3D angiographique des MI

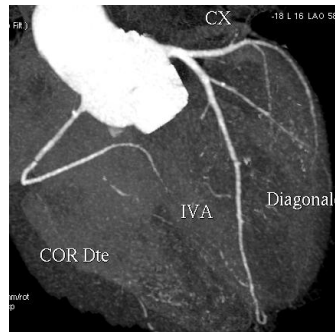
La reconstitution 3D des vaisseaux est faite par la machine (pas par les manipulateurs)



Exemple 4 : Coronaroscanner

Cet examen permet de rechercher d'éventuelles sténoses ou thrombus des coronaires.

Les coupes sont très fines. Il faut une bonne synchronisation avec les battements du cœur pour ne pas avoir d'artéfacts.



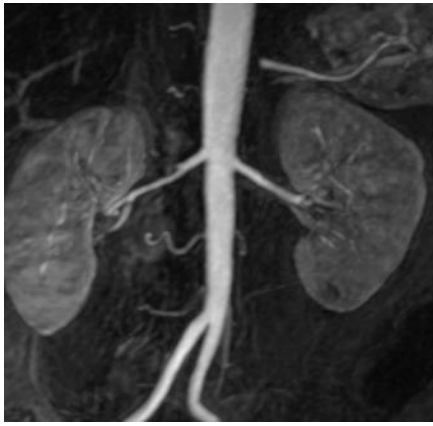
4) L'IRM (Diapo 11 à 13)

L'IRM permet l'exploration des vaisseaux, mais surtout l'exploration du cœur. Les produits de contraste utilisés sont des sels de Gadolinium.

CI : pacemaker, certaines prothèses valvulaires cardiaques, claustrophobie.

Il n'y a vraiment de CI sur le gadolinium : même chez les patients IR, on peut injecter certains produits.

AngioIRM : permet d'apprécier le calibre des vaisseaux.

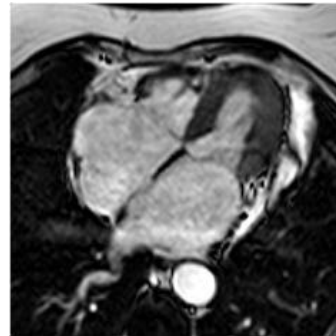
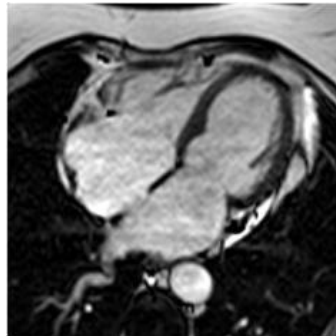
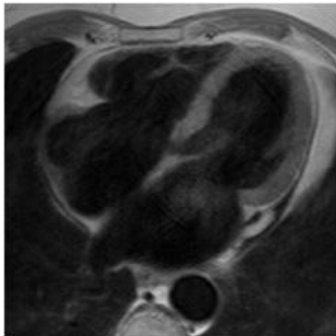


Ici c'est un angioIRM de l'aorte abdominale et des artères rénales. On recherche une modifications du calibre ou une anomalie du nombre (certains patients présentent plusieurs artères rénales).

On ne voit pas de rétrécissement, ni de sténose.

IRM cardiaque : permet d'observer « l'environnement du cœur » : le myocarde, les cavités et les valves (moins utilisé pour les coronaires). L'IRM cardiaque nécessite une synchronisation à l'ECG.

Il est surtout utilisé dans le cadre de bilans de tumeurs (on recherche la tumeur sur l'IRM), ou chez des patients ayant déjà fait un infarctus (on recherche un problème de contractilité).



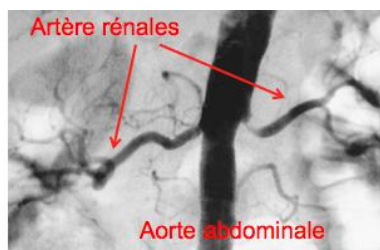
5) L'artériographie (Diapo 14 et 15)

L'artériographie est un geste plus invasif qui nécessite une ponction artérielle, souvent faite en fémoral. Elle nécessite l'injection de produits de contraste (avec les mêmes précautions que pour un scanner).

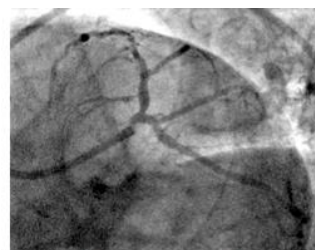
L'artériographie est peu utilisée pour le diagnostic car il existe d'autres méthodes (scanner, IRM) moins invasives. Mais elle est toujours privilégiée au niveau thérapeutique : radiologie, interventionnelle vasculaire (on peut par exemple intervenir pour dilater une sténose).



Aortographie



Artériographie rénale



Coronarographie

II. Sémiologie de l'aorte

On distingue quatre types de pathologies au niveau de l'aorte : les anévrismes de l'aorte, les syndromes aortiques aigus (dissection, hématome intra mural, ulcère pénétrant, rupture aortique post-traumatique), les anomalies morphologiques (coarctation aortique) et les pathologies septiques et inflammatoires.

1) Anévrismes (Diapo 18 à 34) **RETENIR +++**

= Perte de parallélisme des bords de l'aorte responsable d'une dilatation segmentaire et permanente de son diamètre secondaire à une lésion localisée ou diffuse de sa paroi.

On distingue deux types d'anévrisme selon leur forme :

- Anévrismes fusiformes = s'étendent comme un fuseau le long de l'aorte
- Anévrismes sacciformes = forment une poche appendue à la paroi aortique

Les anévrismes peuvent siéger sur tous les segments mais sont plus fréquents sur l'aorte abdominale.

Généralement, les anévrismes ont une origine athéromateuse. Ils comportent alors deux parties : la lumière circulante et le thrombus pariétal (plaque d'athérome).

Plus rarement, les anévrismes peuvent être congénitaux (parois moins solides favorisant une dilatation de l'aorte), inflammatoires, post-traumatiques ou post infectieux (mycosiques).

Vu le débit sanguin dans l'aorte, le principal risque est la rupture de l'anévrisme.

❖ ANÉVRYSMES DE L'AORTE THORACIQUE

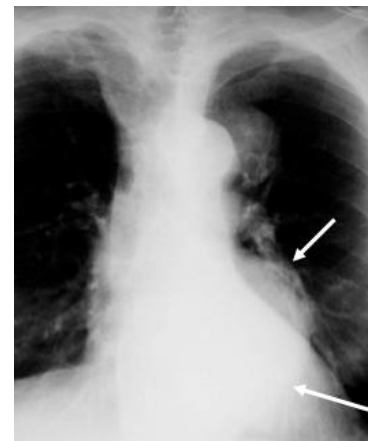
Radiographie thoracique

→ Elargissement du médiastin au niveau du bouton aortique ou de la ligne para-vertébrale (flèches : anévrisme de l'aorte thoracique descendante).

Le plus souvent, l'anévrisme ne sera pas visible sur une radio, en particulier si il est localisé au niveau de l'aorte ascendante ou de la crosse.

Echocardiographie

L'écho permet de rechercher un anévrisme au niveau de la racine de l'aorte et de l'aorte descendante. Elle est réalisée par voie cutanée ou trans-oesophagienne (faite par les cardiologues).



Scanner

On recherche une dilatation de la lumière aortique, un thrombus pariétal ou des calcifications.

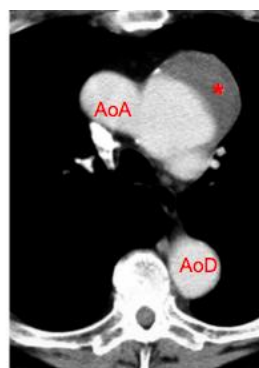
Il faut essayer de mesurer le diamètre dans un plan perpendiculaire à la paroi du vaisseau. On parle d'anévrisme :

- Au delà de 40mm pour l'aorte ascendante
- Au delà de 30mm pour l'aorte descendante

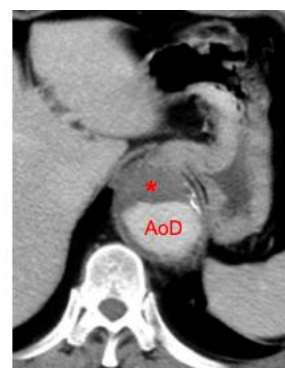
Souvent de l'athérome se développe dans les anévrismes sacciformes : on verra alors un thrombus sur la paroi de l'aorte. **Le thrombus est hypodense**, et le risque de cet athérome est son détachement, donnant ainsi un embolie.



Grosse dilatation au niveau de l'aorte ascendante (AoA) : normalement AoD > AoA



Anévrisme* sacciforme au niveau de la crosse



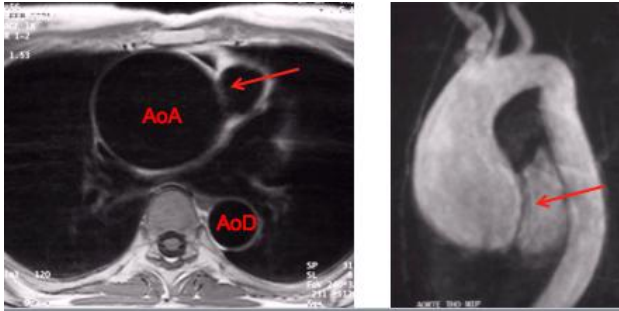
Anévrisme* de l'aorte descendante (AoD)

IRM

L'IRM est peu utile. Il permet d'étudier la même sémiologie que le scanner sauf les calcifications.

MAIS

- On ne peut pas faire d'opacification
- On est gênés par les flux : les signaux sont souvent hétérogènes

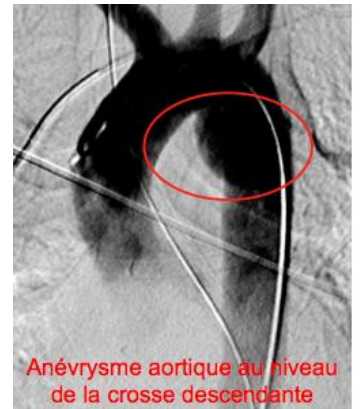


Exemple : Grosse dilatation de l'aorte ascendante avec formation d'un anévrisme.

Artériographie

L'artériographie permet de repérer l'artère d'Adamkiewicz avant la chirurgie ou la pose d'une endoprothèse. En effet cette artère vascularise la moelle et son atteinte entraînerait des risque de paraplégie.

On peut également l'utiliser pour rechercher des lésions associées à l'anévrisme : insuffisance aortique ou atteinte des troncs supra-aortiques (TSAo).



❖ COMPLICATIONS

Rupture

- Gros hémomédiastin ou hémothorax généralement à gauche (épanchements spontanément dense)
- Extravasation de produit de contraste : lorsqu'on opacifie l'aorte on voit fuir le produit de contraste

La rupture d'anévrisme est la complication la plus redoutable.

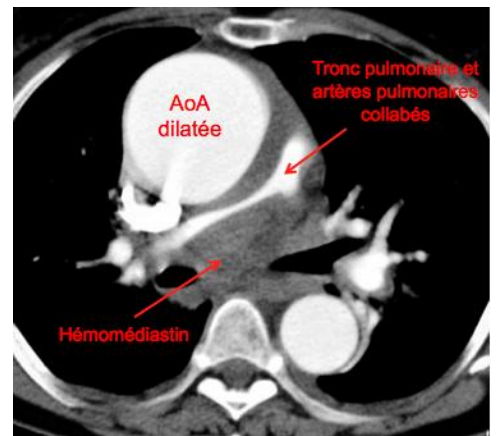
Exemple : Rupture d'anévrisme de l'aorte ascendante entraînant un hémomédiastin.

Inflammation péri-anévrysmale

- Epaissement de la paroi
- Aspect flou de la graisse autour de l'anévrisme

Emboles cruriques (= caillots)

Des emboles peuvent être détachés du thrombus par le flux sanguin. Ces emboles peuvent aller vers les artères cérébrales (risque d'AVC ++) ou vers les artères périph et provoquer des ischémies.



❖ ANÉVRYSMES DE L'AORTE ABDOMINALE (plus fréquents !)

Diamètre normal = 2 à 2,5cm
Anévrisme si > 3cm

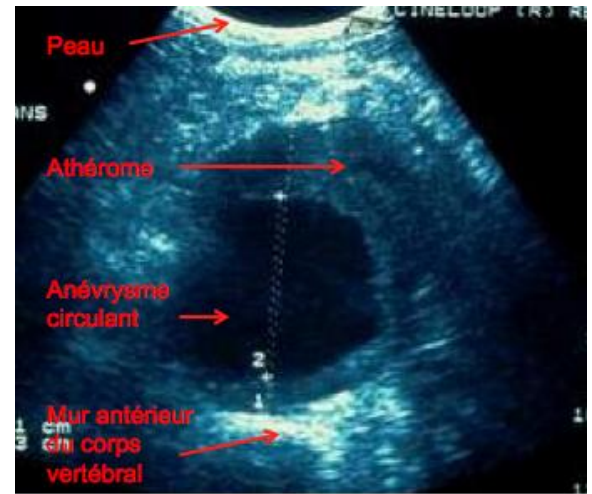
Le risque de rupture d'autant plus important que l'anévrisme est volumineux, surtout si l'anévrisme fait plus de 5cm (risque de 11% par an entre 5 et 6 cm).

Échographie - Doppler

- Dilatation = anévrisme circulant (anéchoïque)
- Paroi : épaisseur, calcifications, thrombus pariétal (hypoéchogène)
- Recherche d'un hématome périphérique dans le cadre d'une rupture

L'échographie permet :

- **Le dépistage** qui est important car les anévrismes sont le plus souvent asymptomatiques : on fait des échographies chez patients à risque = patients âgés (>65ans), tabagiques et hypertendus.
- **La surveillance** du diamètre de l'anévrisme. On regarde la rapidité d'évolution : si un patient à un anévrisme de 33mm et qu'il passe à 5cm en moins d'un an, il se passe quelque chose d'anormal, il va falloir intervenir.



Echo en mode bidimensionnel, coupe axiale

Le suivi échographique est relativement facile mais il est opérateur dépendant et patient dépendant (difficile chez les patients en surpoids).

Scanner

Le scanner est un examen clé : au minimum des **coupes du diaphragme aux trépiers fémoraux**, mais le mieux est de couvrir toute l'aorte (un patient peut très bien avoir un anévrisme de l'aorte thoracique et de l'aorte abdominale).

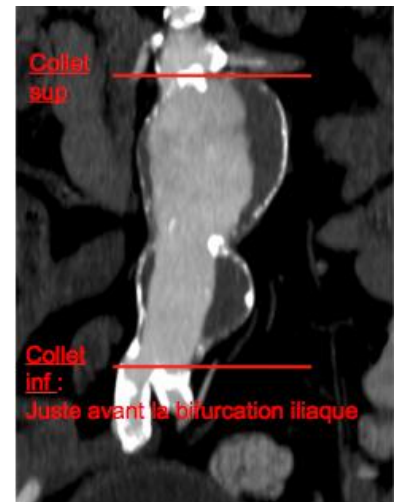
Topographie de l'anévrisme :

- Etude du collet supérieur et inférieur (début et fin de l'anévrisme)
- On précise la position des artères rénales : lorsque l'anévrisme est sous rénal, les artères rénales ne seront pas concernées par la chirurgie.
- On étudie également la bifurcation aortique et éventuellement les artères iliaques.

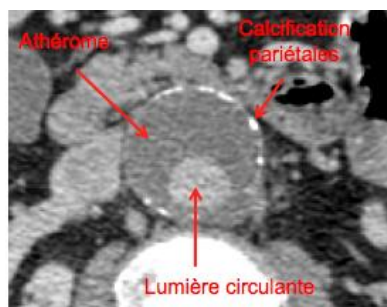
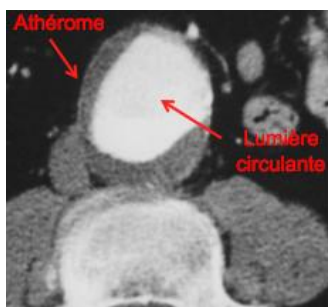
Mesures précises du diamètre de l'anévrisme, du thrombus et de la lumière circulante.

Dépistage d'une inflammation ou d'une fibrose péri-anévrysmale : zone hypodense prenant le contraste au contact des parois antérolatérales

Le scanner joue un rôle important dans le **bilan pré thérapeutique** : chirurgie ou endoprothèse.



Reconstruction frontale



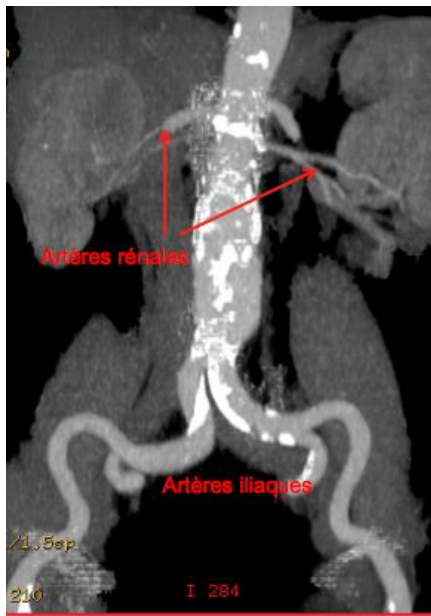
Coupes transverses

L'athérome apparaît comme une lésion hypodense circulaire ou hémicirculaire. Les calcifications pariétales aident à délimiter la paroi de l'anévrisme.

L'anévrisme de droite est plus volumineux : la lumière circulante est beaucoup plus petite.

Reconstructions 2D et 3D : Hauteur de l'anévrisme, topographie par rapport aux artères rénales, digestives (tronc cœliaque et artères mésentériques) et bifurcation aortique.

→ Aide les chirurgiens vasculaires pour la reconstruction artérielle et éventuellement pour la mise en place d'une prothèse.



Sur ces images, on voit beaucoup de calcifications pariétales.

IRM : Peu utilisée dans cette indication

Artériographie

L'artériographie est de plus en plus remplacée par le scanner. Elle est peu utilisée pour le diagnostic car on ne voit que la lumière circulantes : on ne voit ni la paroi, ni l'athérome et l'extension de l'anévrisme est difficile à apprécier.

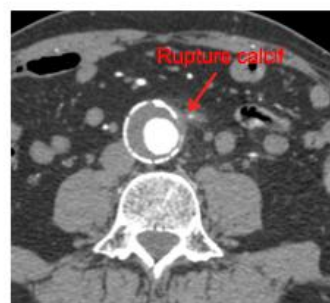
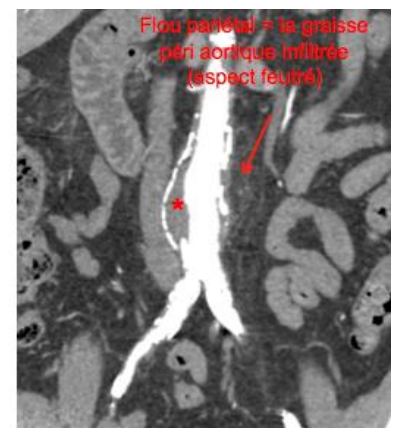
Seule indication : cathétérisme gradué juste avant la mise en place d'une endoprothèse.

PINCIPALE COMPLICATION = Rupture ou fissuration de l'anévrisme **RETENIR +++**

1^{er} signe = **Signes cliniques** : le patient a mal et présente des signes de choc hémorragique (*douleur intense d'apparition brutale* → souvent les patients sont adressés aux urgences pour colique néphrétique).

On confirme le diagnostic par scanner

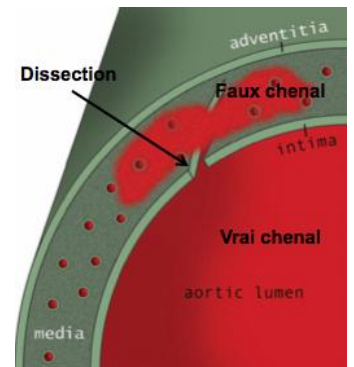
- Hématome péri-aortique +++
- Extravasation péri-aortique du produit de contraste (rarement visible mais significatif) +++
- Chenal circulant excentré limité par paroi aortique mince
- Rupture de la coque calcifiée (rupture de la continuité des calcifications qui limitent la paroi) +
- Flou pariétal (= aspect un peu « sale » de la graisse adjacente aux parois)
- Croissant hypodense dans le thrombus



2) Dissection aortique (Diapo 36 à 44)

= Clivage de la paroi aortique au niveau de la média entraînant la création de 2 chenaux séparés par la membrane intimale.

- Vrai chenal = Lumière native de l'aorte (dans la continuité de la lumière aortique thoracique)
- Faux chenal = Chenal créée par la dissection dans la paroi



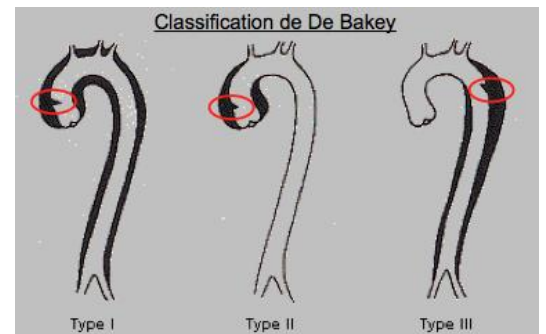
Le saignement reste contenu dans la paroi : pas de fuite ni d'extravasation.

La dissection s'étend en aval (vers le bas) et atteint les branches aortiques. Elle peut parfois s'étendre en amont (remonte l'aorte) : on a alors des dissections rétrogrades (*une dissection abdominale peut remonter dans l'aorte thoracique, une dissection de l'aorte thoracique peut remonter dans les vaisseaux du cou*).

Le risque de rupture externe est très important, entraînant alors un hémopéricarde ou un hémothorax.

Il existe deux classifications des dissections aortiques :

- De Bakey les classe en 3 types (I, II et III). Le type III peut s'étendre en aval ou remonter.
- Stanford les classe en 2 types : A chirurgical et B non chirurgical.



Radiographie thoracique

La radio n'est pas suffisante : *une dissection aortique est rarement vue à la radio, le plus souvent la radio est normale.*

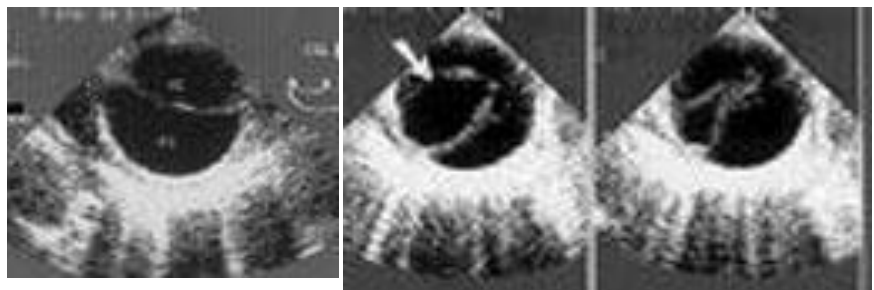
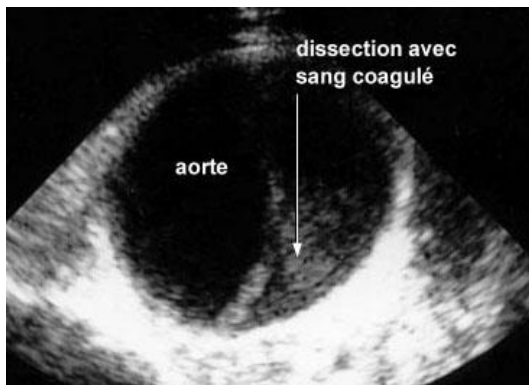
- Élargissement du bouton aortique
- Déplacement calcifications intimales de la paroi /bord externe des contours aortiques +++
- Epanchement pleural, élargissement médiastin : redouter fissuration

Ces signes ne sont pas beaucoup utilisés en pratique.

ETT et ETO

ETT = Echo trans-thoracique / ETO = Echo trans-œsophagienne

- « Flap intimal » +++ aorte ascendante = paroi interne qui se retrouve décollée de la couche externe
- Élargissement du diamètre aortique



Scanner +++

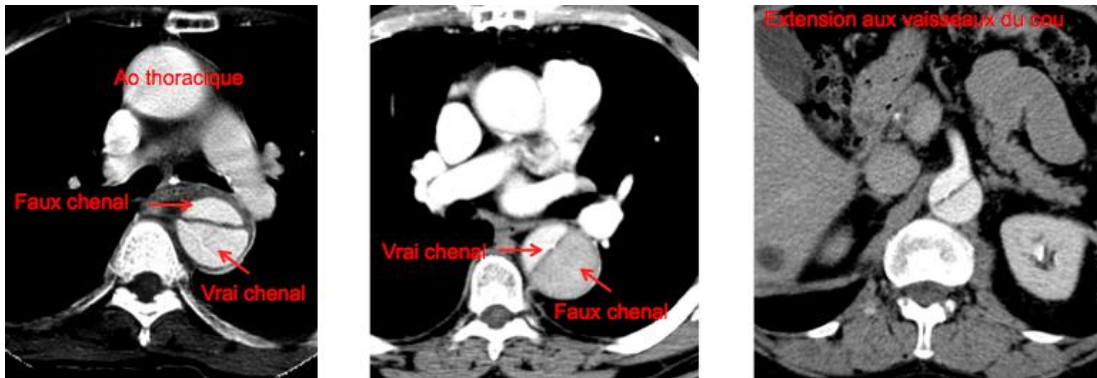
Coupes sans IV : Déplacement calcifications

Coupes avec IV : Opacification des 2 chenaux soulignant la membrane intimale (*Quand on injecte, on se retrouve avec un double chenal*). Parfois ralentissement ou thrombose faux chenal

Le scanner permet de donner une topographie très précise, et de voir l'extension aux autres vaisseaux

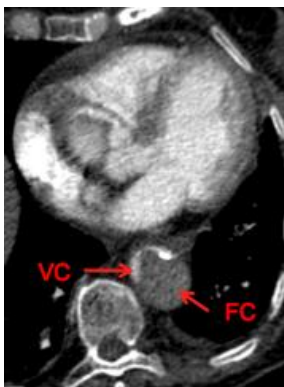
- Vaisseaux du cou (carotides, sous-clavière) dans le cadre d'un type 3
- Artères digestives et rénales

Si le faux chenal alimente par exemple les artères digestives, le débit sera effondré et ça ne va pas bien marcher.



Sur une coupe de scanner, on distingue le faux chenal du vrai chenal grâce à sa densité : le faux chenal s'opacifie beaucoup plus lentement et peut apparaître hypodense par rapport au vrai chenal.

Il est parfois difficile de distinguer le vrai du faux chenal : on fait un temps tardif → le faux chenal sera plus dense au temps tardif que le vrai chenal, car le produit aura « plus de mal » à s'éliminer. (situation inversée !)



Parfois, le faux chenal est tellement important qu'il ralentit et comprime le vrai chenal : le débit est fortement ralenti (*les artères digestives fonctionnent avec 1/10^e d'aorte*).

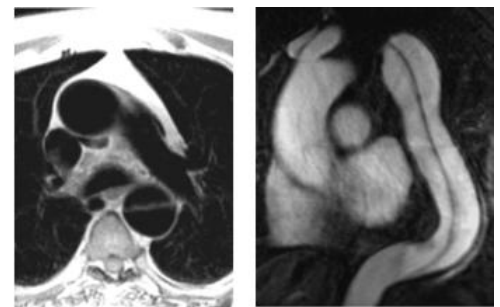
IRM

L'IRM est peu utile en urgence. Il est intéressant dans la surveillance (+++) car toutes les dissections ne sont pas opérées.

La sémiologie est la même qu'au scanner.

Artériographie

Elle est rarement utilisée, seulement dans le cadre de bilans précis pour rechercher une insuffisance aortique associée.



3) Hématome de la paroi aortique = Hématome intra-mural (*Diapo 45 à 48*)

= Hémorragie de la paroi par rupture des vasa vasorum sans communication avec la lumière artérielle.

L'hématome reste contenu dans la paroi : pas de vrai/faux chenal, pas d'extravasation du produit de contraste car il n'y a pas de brèche de l'intima.

Le pronostic est proche de la dissection mais :

- Peut se stabiliser ou régresser
- Peut évoluer vers la dissection (car la paroi est fragilisée par l'hématome)
- Peut évoluer vers la rupture

La prise en charge est la même que pour la dissection.

Diagnostic par scanner

On a besoin des coupes sans injection car :

- Sans injection, l'hématome apparaît spontanément hyperdense
- Après injection, il n'y a pas de rehaussement de l'hématome car il ne communique pas avec la lumière artérielle.

Donc si on injecte, toute l'aorte apparaîtra hyperdense comme l'hématome et on ne pourra plus le reconnaître.

ATTENTION : Dans les coupes non injectées, les plaques d'athérome n'apparaissent pas spécialement hyperdense (ne pas confondre athérome et hématome !).



4) Ulcère aortique pénétrant (*Diapo 49 et 50*) **RARE**

= Ulcération de la paroi par rupture d'une plaque athéromateuse responsable d'un hématome sous adventiciel.

Les ulcères touchent surtout la crosse et l'aorte descendante et abdominale. Ils peuvent évoluer vers l'anévrisme, la dissection ou la rupture.



Scanner injecté

Sans injection, le sang apparaît spontanément hyperdense.

L'injection accentue cette hyperdensité et permet :

- De révéler encore mieux l'hématome
- De mettre en évidence les contours très irréguliers de la plaque d'athérome qui s'est rompue.



5) Rupture aortique post-traumatique (*Diapo 51 à 54*)

La rupture aortique survient en cas de décélération brutale (accident de moto ++ ou de voiture à forte cinétique) : le cœur et la crosse de l'aorte aortique sont projetés en avant alors que l'aorte descendante est retenue aux vertèbres par les artères intercostales.

Dans 90% des cas, la rupture se situe au niveau de l'isthme (jonction entre crosse de l'aorte et aorte descendante) car c'est une zone de faiblesse.

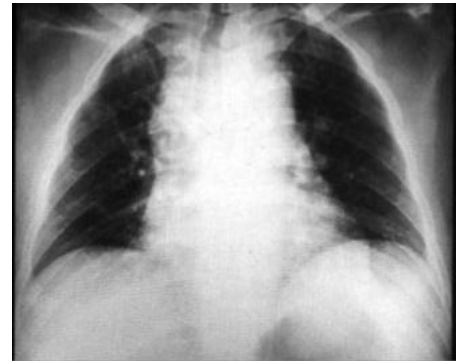


La rupture aortique touche des patients jeunes et représente 15% des décès par accident de la voie publique. C'est une pathologie très grave (80 à 90% de décès immédiat) qui nécessite une prise en charge chirurgicale en urgence (*en général le patient arrive intubé et ventilé*).

Les signes cliniques de la rupture aortique sont peu spécifiques.

Radiographie thoracique

- Elargissement du médiastin
- Effacement des contours du bouton aortique ++
- Hémithorax
- Fracture des 2 premières côtes : si il y a une fracture des deux premières cotes on sait que le traumatisme a été très violent, à haute cinétique (car ces côtes sont très solides) → L'aorte a pu être lésée.

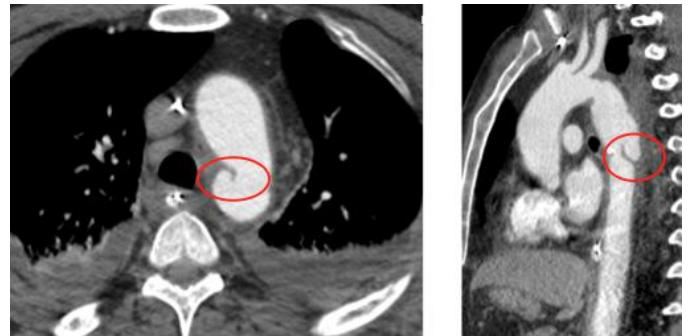


La radio est parfois normale.

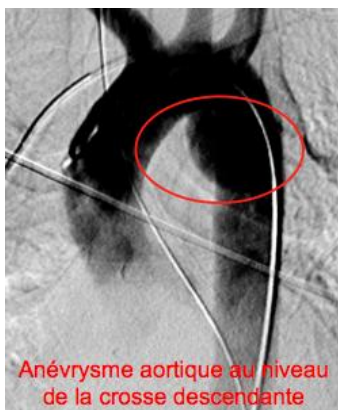
Scanner

- Pseudo anévrysme
- Dissection localisée
- Irrégularité paroi
- Hémomédiastin

On peut voir une petite encoche de rupture (entourées).



Artériographie : L'artériographie est faite en cas de doute sur le diagnostique ou de traitement endovasculaire.



ATTENTION : Ces examens ne doivent pas retarder la prise en charge du patient. En pratique si on a un doute sur l'isthme aortique, le patient part immédiatement en chirurgie cardiaque.

6) Coarctation aortique (Diapo 55 à 60) **RARE**

= Anomalie congénitale siégeant à la jonction de la crosse et de l'aorte descendante caractérisée par un rétrécissement de la lumière aortique le plus souvent juste après l'origine de l'artère sous-clavière gauche.

Cette anomalie est responsable d'un gradient de pression de part et d'autre de la sténose et d'un obstacle à l'éjection du VG avec développement d'une circulation collatérale.

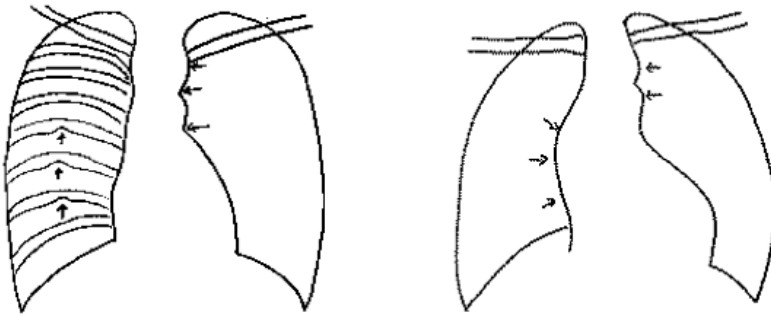
C'est une anomalie constitutionnelle, morphologique (pas traumatique).

Elle est plutôt vue dans le cadre de la pédiatrie (car congénitale). Elle est rarement isolée : on doit rechercher d'autres anomalies congénitales associées.



Radiographie du thorax

- Signe du 3 : lié à la dilatation de l'ASG et la dilatation post-sténotique de l'aorte descendante.
- Encoches costales (4^e à la 8^e côte) : liées à la circulation collatérale → des vaisseaux se développent et font pression sur les côtes, induisant une dépression dans les côtes.
- Dilatation de l'aorte ascendante et hypertrophie du VG



Signe du 3 et encoches costales

Echographie cardiaque

L'écho est très performante chez le petit enfant. Elle permet l'étude de la coarctation, de son retentissement cardiaque et la recherche d'anomalies congénitales associées.

Scanner

Le scanner permet de localiser l'anomalie et de rechercher des anomalies vasculaires associées. Il y a peu d'indications.



Sur ce scanner, on voit le rétrécissement focal de l'aorte à la jonction de la crosse et de l'aorte thoracique descendante.

IRM +++

Contrairement aux pathologies dans l'urgence, l'IRM est un examen de choix. Il permet :

- L'étude anatomique et la recherche du siège de la coarctation
- L'évaluation du degré de sténose par ciné IRM : on peut faire des séquences cinétiques (en même temps que le débit cardiaque) pour étudier le débit, quantifier les turbulences...
- La recherche de lésions associées (canal artériel, anomalies des arcs...)
- L'étude du retentissement cardiaque
- Le suivi après traitement (chirurgie ou prothèse)

Artériographie

L'artériographie est utile en chirurgie, en préopératoire et pendant l'opération = mise en place d'une prothèse endovasculaire sous contrôle artériographique.



Avant traitement



Contrôle après prothèse endovasculaire

Après l'opération, la sténose a disparu (dans le cercle) mais il y a persistance des vaisseaux collatéraux. Normalement, avec le temps, les vaisseaux régressent et ça se normalise.

7) Aortite inflammatoire = Maladie de Takayasu (Diapo 61)

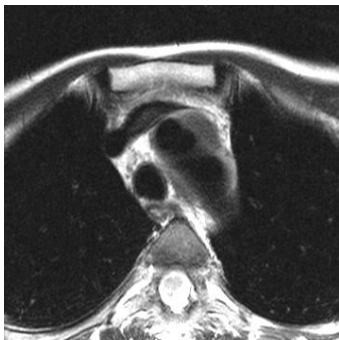
= Atteinte inflammatoire des 3 tuniques de l'aorte : adventice, media et intima. Généralement cette atteinte est diffuse : diffusion des lésions à l'aorte et ses branches (TSAo).

Cette maladie touche des sujets jeunes. Il y a un épaissement +++ de la paroi des vaisseaux avec ou sans rétrécissement de leur lumière.

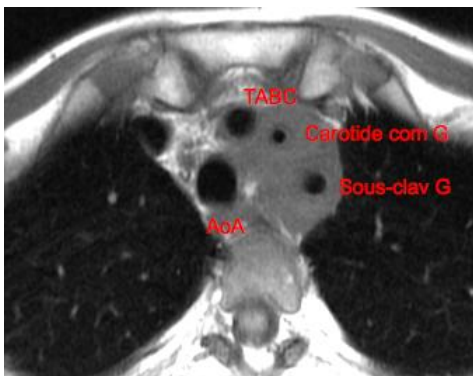
Elle est diagnostiquée :

- Par **scanner** : Pathologie inflammatoire → Beaucoup de vaisseaux → Prend bien le contraste quand on injecte.
- Par **IRM +++**

Ces pathologies inflammatoires peuvent être traitées : elles se guérissent avec des traitements anti-inflammatoires (corticoïdes) → La paroi se rétrécit pour revenir à la normale.



Peu de rétrécissement.



La paroi des vaisseaux du cou est complètement hypertrophiée. Elle obstrue bientôt la lumière de la carotide commune gauche.

III. Sémiologie des artères pulmonaires

1) Embolie pulmonaire (Diapo 63 à 74) **RETENIR +++**

= Migration dans le système artériel pulmonaire d'un caillot responsable d'une oblitération brutale totale ou partielle d'une ou de plusieurs artères pulmonaires.

Notion de maladie thrombo-embolique : Le caillot siège le plus souvent dans une veine des membres inférieurs. Embolie et phlébite sont généralement associées (quand on a l'un on cherche l'autre).

Imagerie de l'embolie = exploration des artères pulmonaires + recherche du foyer emboligène dans les veines périphériques.

Le diagnostic doit être précoce car c'est une URGENCE. L'embolie pulmonaire est très grave, soit à la phase initiale (10% de décès), soit par les récives si le diagnostic n'a pas été fait (25% de décès).

L'embolie est particulièrement grave si c'es une embolie massive (*par exemple un patient dont les deux artères pulmonaires sont bouchées dans leur portion proximale*).

Le traitement doit être mis en place précocement (anticoagulants) afin d'éviter les récives.

TOPOGRAPHIE DES EMBOLS

- 25% dans les grosses branches (artères pulmonaires, branches lobaires)
- 45% dans les branches segmentaires
- 30% dans les branches sous segmentaires ou plus petites (10% ESS isolée)
- 90% au niveau des bases plus souvent à droite
- 15% unilatéraux

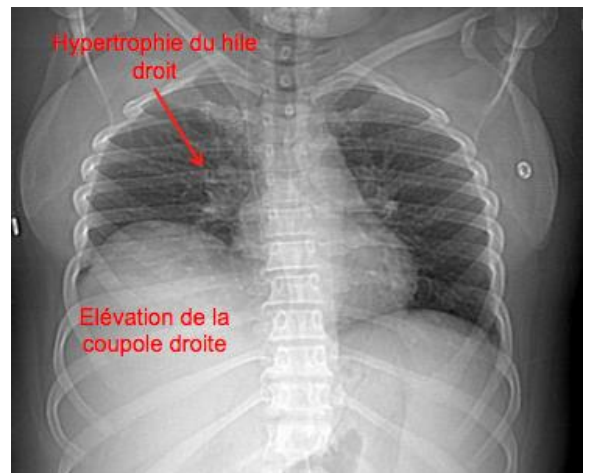
Radiographie thoracique

Le patient est adressé pour douleurs thoraciques et dyspnée : dans un premier temps on fait une radiographie standard. Elle est souvent normale mais indispensable.

Triade de Westermark :

- Hyperclarté localisée
- Élévation de la coupole
- Augmentation de taille du hile (grosse artère pulmonaire)

On recherche également un épanchement pleural et un infarctus pulmonaire.



Scanner +++

Si on suspecte une embolie (signes cliniques, état du patient, signes radio), on fait un scanner.

Principe : Montrer directement le caillot en obtenant une opacification maximum des artères pulmonaires pendant les coupes.

Cela nécessite une technique très rigoureuse +++ :

- Voie veineuse de bonne qualité
- Epaisseur de coupes très fine
- Débit d'injection suffisant (supérieur à 3 cc/sec)
- Bon choix du délai entre le début d'injection et le départ des coupes +++ (*lorsque les artères pulmonaires s'allument, on lance l'acquisition*)

On utilise actuellement le scanner multi-coupes : il permet l'exploration de l'ensemble du thorax avec des coupes très fines en < 10 sec (acquisition très rapide).

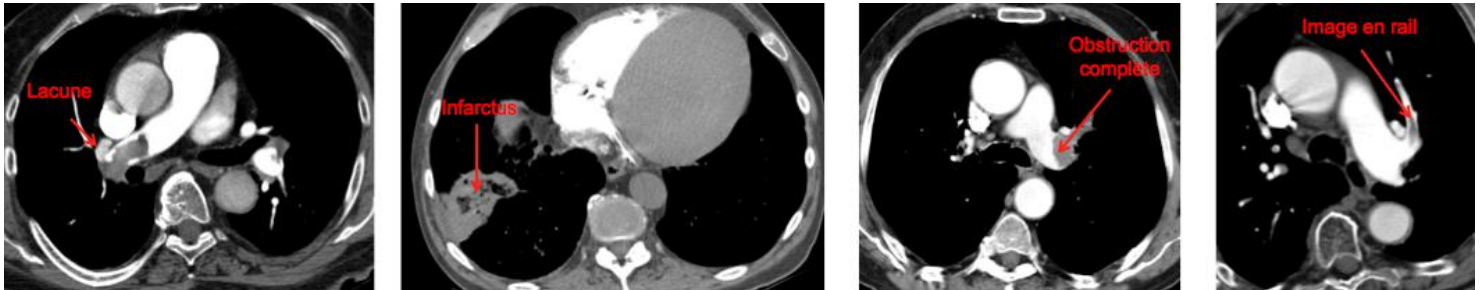
On recherche des signes directs et des signes indirects.

Signes directs :

- Lacune (hypodensité dans les artères : « un truc noir dans du blanc ») centrale ou marginale (collées à la paroi) se raccordant à angle aigu à la paroi vasculaire +++
- Obstruction complète avec augmentation de volume de l'artère pulmonaire obstruée
- Image en rail (thrombus flottant) : artère parallèle au plan de coupe

Signes indirects :

- Infarctus pulmonaire = zone de condensation quadrangulaire à base pleurale
- Hypodensité lobaire ou segmentaire (hypovascularisation)



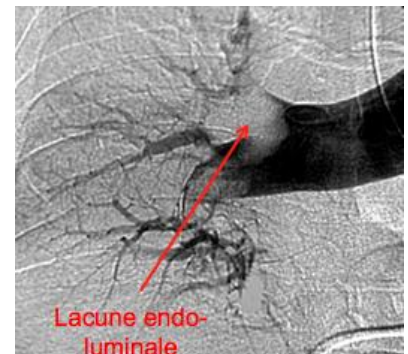
Signes de gravité

- Signes d'insuffisance cardiaque droite : hypertrophie du VD, dilatation des artères pulmonaires
- Quantification de l'embolie



Autres examens :

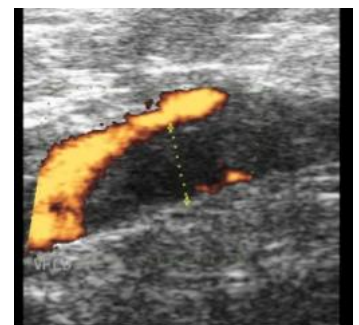
- **Scintigraphie ventilation-perfusion** (médecine nucléaire)
- **Artériographie** : très peu d'indications actuellement (l'artériographie n'est presque plus utilisée pour le diagnostic d'embolies). On recherche des lacunes endo-luminales avec un arrêt cupuliforme.



❖ EXPLORATION DES VEINES DES MEMBRES INFÉRIEURS

Lorsqu'on fait un diagnostic d'embolie, on recherche une phlébite : on fait un examen des veines des membres inférieurs pour rechercher un caillot. On utilise pour cela l'**échographie-doppler** +++ qui a remplacé la phlébographie.

On est guidé par la clinique.



Doppler couleur dans une veine

2) Malformations artério-veineuses pulmonaires (Diapo 75) **RARE**

Ces malformations s'expriment dans le cadre d'une maladie particulière : la maladie de Rendu-Osler.

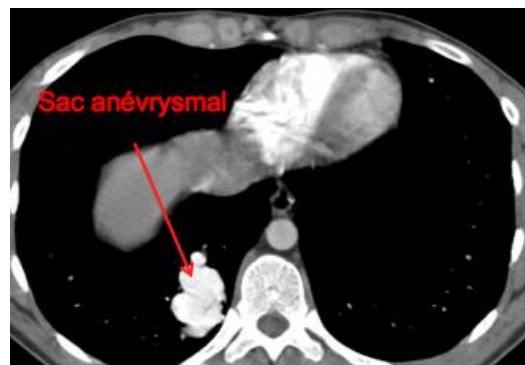
Rôle du scanner +++ : dépistage familial, bilan avant traitement et surveillance après traitement.

Sémiologie :

- Sac anévrysmal opacifié
- Artère afférente et veine de retour

Risques des MAV :

- Embolies cérébrales septiques
- Risque de rupture du sac anévrysmal et d'hémorragie cataclysmique très graves.



IV. Sémiologie des artères périphériques (Diapo 76 à 88)

ATHÉROME = Plaques lipidiques ou fibro-lipidiques qui peuvent plus ou moins se calcifier. Elles entraînent un épaississement de la paroi des artères et des sténoses luminales + phénomènes de rupture de plaque avec thrombose luminale.

L'athérome touche tous les vaisseaux avec prédilection sur les artères des membres inférieurs, les artères à destinée cérébrale et les artères coronaires.

NB : La dégradation artérielle commence dès 20ans, menant à la longue à la formation d'athérome.

Pathologies associées = sténoses, anévrysmes, obstruction

Sténoses = Rétrécissement de la lumière, unique ou multiples donnant au vaisseau un aspect irrégulier.

Obstruction ou occlusion : un morceau peut partir et aller n'importe où boucher une artère.

- **Thrombose** = occlusion souvent surmontée d'une sténose avec circulation collatérale développée
- **Embolie** = arrêt brutal, cupuliforme sans circulation collatérale

Exemple : Un patient dit que ça fait 1h qu'il ne peut plus bouger sa jambe, douleur, jambe bleue et froide → Un thrombus a bougé complètement et brusquement un vaisseau. On est devant une ischémie aiguë : c'est une urgence thérapeutique (on a 6h pour ne pas perdre la jambe).

Radiographie standard : aucun intérêt

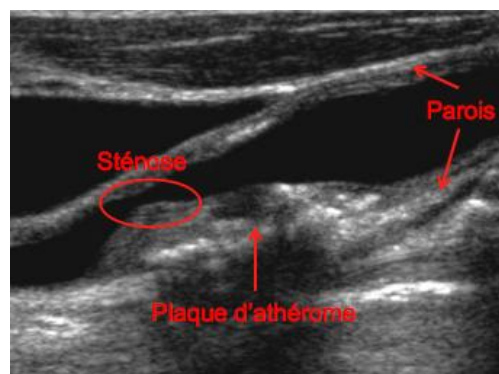
A la limite on verra des calcifications (opacités linéaires ou irrégulières grumeleuses parfois diffuses) mais la radio ne donne aucune information sur la perméabilité des vaisseaux.

Echographie - Doppler

C'est l'examen de première intention pour voir ces athéromes. Les artères sont très bien vues en écho (artères des MI, MS, carotides et vertébrales) :

- Lumière artérielle, épaisseur de la plaque et de la paroi
- Vitesse de circulation par le Doppler

Exemple : Présence d'une plaque sténosante en partie calcifiée sur la carotide : elle rétrécit sa lumière → moins de sang va pouvoir irriguer le cerveau.



Artériographie

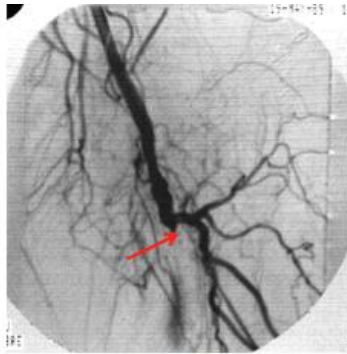
L'artériographie reste la technique de référence. Elle permet de visualiser la totalité des axes artériels et précise :

- La topographie de la lésion
- Son type : sténose, anévrisme, obstruction
- La composante dynamique d'une sténose ++
- Les axes artériels en amont et en aval de la lésion +++
- La présence d'une circulation collatérale

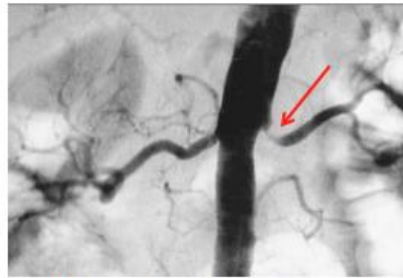
Elle est particulièrement utilisée dans le cadre des bilans pré-thérapeutiques.



Sténose des artères iliaques



Thrombose



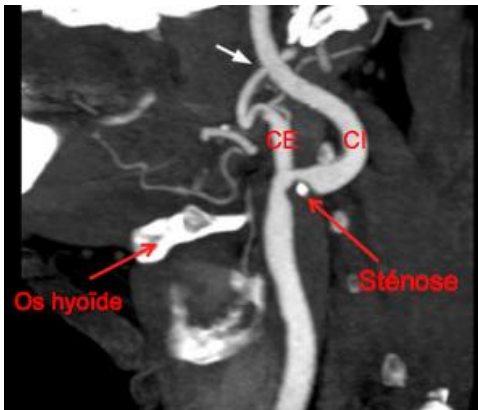
Sténose de l'artère rénale G

Scanner

Le scanner permet d'étudier les plaques d'athérome et les sténoses, avec quantification

- Troncs supra-aortiques +++
- Artères rénales
- Artères des membres inférieurs
- Artères à destinée digestive

L'examen sera guidé par symptomatologie du patient (par exemple si le patient a des antécédents d'AVC).



Exemple 1 : Bilan d'un AVC ischémique.

On recherche la cause de l'ischémie → Sténose de l'artère carotide interne, juste après la bifurcation carotidienne.



Exemple 2 : Angioscanner des artères iliaques

On recherche des calcifications, des zones de sténoses...

L'angioscanner permet un bilan identique à l'artériographie : siège précis des lésions, étendue, qualité du lit d'aval et collatérales.

IRM

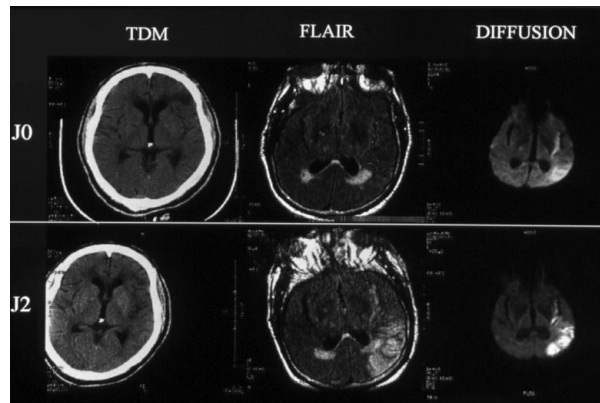
Les indications de l'IRM sont comparables à celles de l'angioscanner :

- Intérêt dans l'étude des AVC : exploration simultanée des troncs supra-aortiques (sténose carotidienne...) et du parenchyme cérébral +++
- Utilisée pour les sténoses artères rénales si insuffisance rénale peu sévère

Souvent on préfère l'angioscanner car il a une meilleure résolution spatiale.



Exemple : Sténose de la carotide interne gauche chez un patient ayant fait un AVC ischémique.



V. CONCLUSION (Diapo 89)

- Rôle de plus en plus important de l'échographie, du scanner et de l'IRM en pathologie vasculaire et cardiaque
- Applications quotidiennes
- Indications plus limitées des méthodes plus agressives (artériographie) dont l'intérêt est essentiellement thérapeutique