

DIU d'échographie
module vasculaire
DESC de médecine vasculaire

Les artères des membres inférieurs

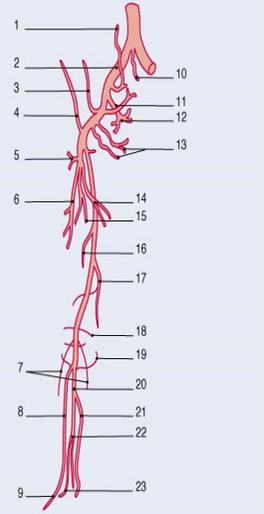
Gudrun Böge
Médecin Vasculaire
CHU de Montpellier-Nîmes






Axes artériels des membres inférieurs:

ANATOMIE

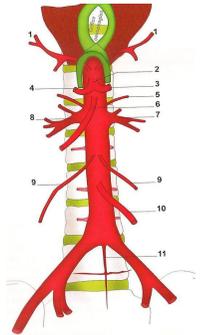
1. Artère épigastrique ;
2. artère iliaque primitive ;
3. artère circonflexe iliaque profonde (iliolumbale) ;
4. artère circonflexe iliaque superficielle
5. artères circonflexes fémorales
6. artère fémorale profonde
7. artères jumelles
8. artère tibiale antérieure
9. artère pédieuse
10. artère sacrée moyenne
11. artère sous-cutanée abdominale
12. tronc hypogastrique
13. artères honteuses externes superficielles
14. artère des adducteurs
15. artère du quadriceps
16. artère musculaire moyenne
17. artère grande anastomotique
18. artère articulaire supérieure
19. artère articulaire inférieure
20. tronc tibiopéronier
21. artère tibiale postérieure
22. artère péronière
23. branche antérieure de l'artère péronière

Anatomie artérielle

depuis l'aorte abdominale aux orteils

- L'aorte abdominale:** suite de l'aorte thoracique après la hiatus diaphragmatique (T12)
- Artères nourricière pour les organes abdominaux et artère de passage pour les membres inférieurs
- Devant et à gauche de la colonne vertébrale
- Se divise en regard de L4/5 en deux iliaques communes

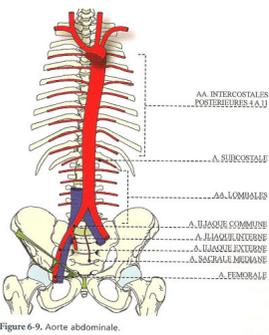
Anatomie artérielle depuis l'aorte abdominale aux orteils



- **L'aorte abdominale:** trajets et rapports
- **En arrière:** fixée à la colonne vertébrale par les artères lombales; nœuds lymphatiques retro aortiques
- **À droite:** veine cave inférieure: dont elle s'écarte au passage diaphragmatique
- **À gauche:** insertions du grand psoas, le tronc sympathique latéro-vertébral gauche, les nœuds lymphatiques latéro-aortiques gauches
- **En avant:** en retro péritonéal la veine rénale gauche (pince aorto-mésentérique); le plexus iliaque; nœuds lymphatiques pré-aortiques; en intrapéritonéal la racine du mésentère et le cadre duodeno-pancréatique

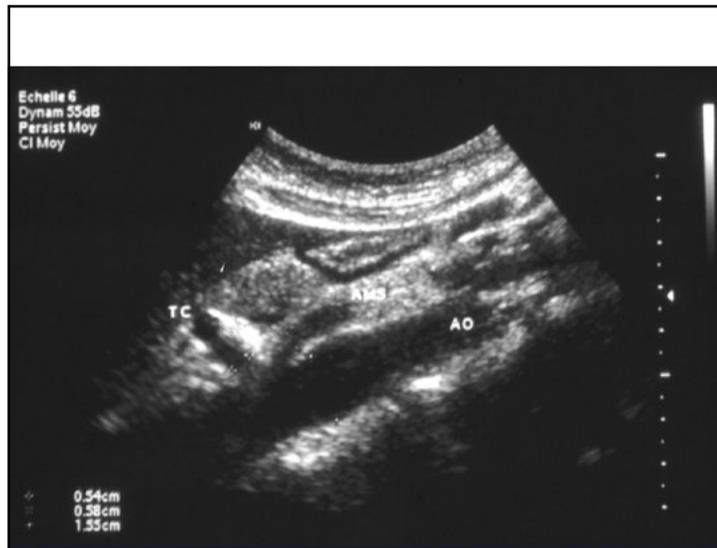
1. a. phrénique inférieure 2. a. coelacque 3. a. splénique
4. a. hépatique 5. a. surrénale moyenne 6. a. mésentérique supérieure 7. a. rénale gauche 8. a. rénale droite 9. a. gémale
10. a. mésentérique inférieure 11. a. sacrée

Anatomie artérielle depuis l'aorte abdominale aux orteils

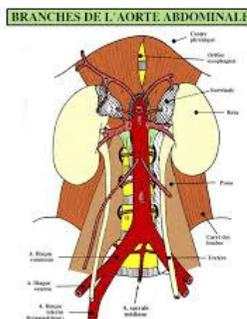


- **L'aorte abdominale:** branches collatérales: les artères pariétales, les artères urogénitales, les artères viscérales
- **Les artères pariétales:**
 - Artères phréniques inférieures: face antérieure de l'aorte
 - Artères lombales: 4 paires, naissent de la face postérieure de l'aorte.
- **Les artères urogénitales:**
 - Artères surrénales moyennes
 - Artères rénales: naissance L1-L2, artère rénale droite en général plus haute que l'artère rénale gauche.
 - Artères génitales (testiculaires, ovariennes): naissance face antérolatérale de l'aorte L2-L3. Trajet antéro-oblique puis parallèle aux uretères.
- **Branches viscérales:**
 - Tronc coelacque: Naissance T12-L1, donne l'artère splénique, hépatique commune et gastrique gauche.
 - Artère mésentérique supérieure: artère de l'anse ombilicale embryonale. Alimente l'intestin grêle et colon droit. Naissance face antérieure de l'aorte L1 au dessus des artères rénales, croise la partie horizontale du duodénum (pince aorto-mésentérique)
 - Artère mésentérique inférieure: naissance L3, alimente le colon gauche
- **Branches terminales:**
 - L'aorte se termine en :
 - Deux artères iliaques communes
 - Une artère sacrée moyenne (résidu de la branche médiane embryonale)

Figure 6-9. Aorte abdominale.



Anatomie artérielle depuis l'aorte abdominale aux orteils



- **Suppléances :**
- **Entre les artères digestives:** Arcade de Riolan: anastomose entre l'artère mésentérique supérieure et inférieure
 - Anastomoses entre le tronc coelacque et l'artère mésentérique supérieure via des branches duodeno-pancréatiques avec l'artère gastro-duodénale et retro-pancréatiques avec l'artère splénique
- **Suppléances aorto-iliaques:**
 - Pariétal, thoraco-abdominal
 - Groupe supérieur: artère mésentérique inférieure, artères lombales et sacré moyenne
 - Un groupe inférieur entre les artères circonflexes iliaques profondes et superficielle, pudendale, circonflexe médiale et latérale

BRANCHES DE L'AORTE ABDOMINALE

1. Artères phréniques inférieures
2. Artères lombales
3. Tronc coelacque
4. Artère mésentérique supérieure
5. Artère mésentérique inférieure
6. Artère sacrée moyenne
7. Artères iliaques communes
8. Artères iliaques primitives
9. Artère sacrée latérale
10. Artère sacrée latérale
11. Artère sacrée latérale

collatéralités



Sténose Ao cœliaque
Occlusion TC et AMS
Occlusion IPD
Sténose IPG

A. Mésentérique inf

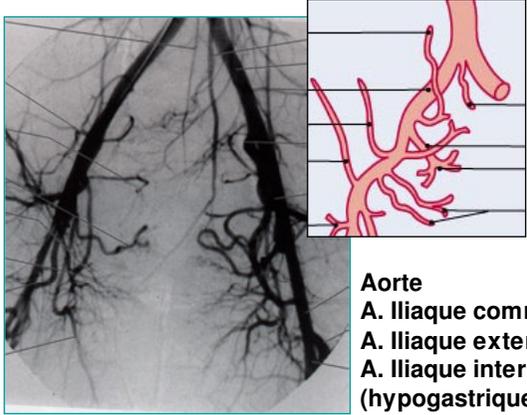
A. lombaires

A. Sacrée moyenne

A. abdominale sous-cutanée

Collatéralité péri-vésicale et péri-rectale



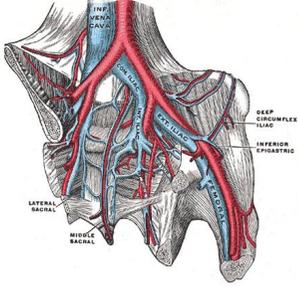


Aorte
A. Iliaque commune
A. Iliaque externe
A. Iliaque interne (hypogastrique)

Artères iliaques

Anatomie artérielle

depuis l'aorte abdominale aux orteils



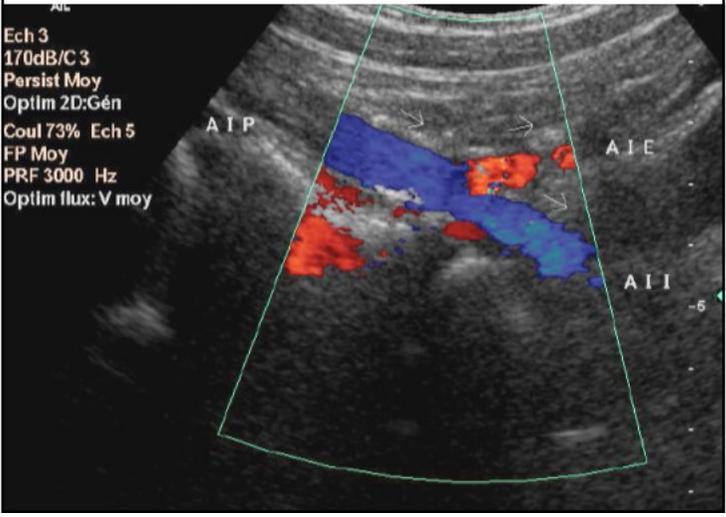
Les artères iliaques: trajets et rapports

Artères iliaques communes: artères de passage. En avant: péritoine. L'uretère croise l'artère iliaque commune gauche et externe droite. Le trajet veineux iliaque commune est en arrière du trajet artériel (compression de Cockett).

Artères iliaques externes:

- artères de passage pour les membres inférieurs et vascularisation de la paroi abdominale antérieure. Elle longent le muscle psoas.
- Elles sont accompagnées en arrière par des veines iliaques et des chaînes lymphatiques: veine cave inférieure; dont elle s'écarte au passage diaphragmatique
- Branches: muscle psoas, fixant l'artère iliaque au muscle; artère épigastrique inférieure (branche antérieure, longe le muscle grand droit et s'anastomose avec l'artère thoracique interne); artère circumflexe iliaque profonde (suit le ligament iliaque et s'anastomose avec une artère ilio-lombaire)

Artères iliaques internes: alimentent la paroi et le pelvis; tronc court en avant du sacrum, e duodeno-pancréatique



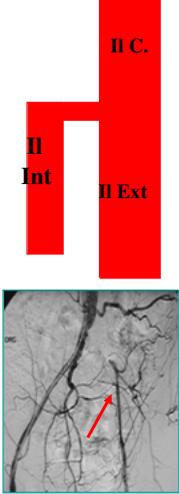
Ech 3
 170dB/C 3
 Persist Moy
 Optim 2D: Gén
 Coul 73% Ech 5
 FP Moy
 PRF 3000 Hz
 Optim flux: V moy

AIP

AIE

AII

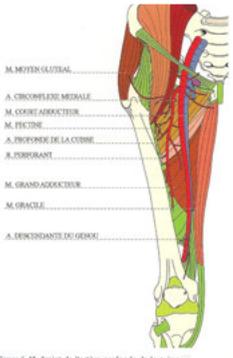
-5



Iliaque interne (Hypogastrique)

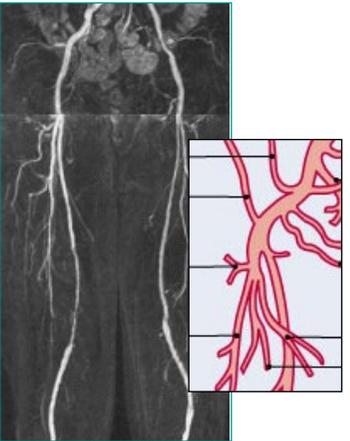
- Voie de collatéralité privilégiée de l'artère iliaque commune (alimentant l'artère iliaque externe) ou externe (alimentant l'artère fémorale commune)

Anatomie artérielle depuis l'aorte abdominale aux orteils



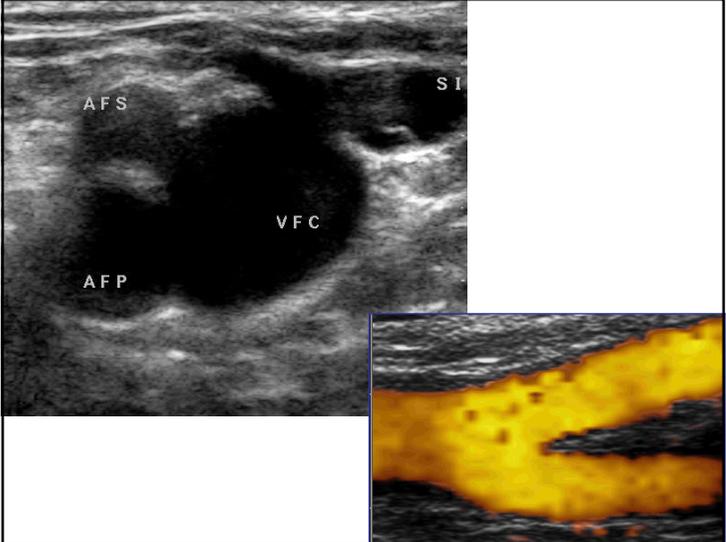
- **Artère fémorale:** suite de l'artère iliaque externe en arrière du ligament inguinal; elle se termine en traversant le hiatus des adducteurs (canal de Hunter) en devenant l'artère poplitée.
- **Branches collatérales:**
 - **Artère épigastrique superficielle** (sous-cutanée abdominale): naissance face ventrale en dessous de l'arcade inguinale puis se dirige vers en haut
 - **Artère circonflexe iliaque superficielle:** naissance commune avec la précédente; va vers en haut et en dehors
 - **Artère pudendale externe superficielle** (honteuse externe supérieure): naissance à la face médiale, va vers le scrotum/ grandes lèvres
 - **Artère pudendale externe profonde** (honteuse externe inférieure): en dessous de la précédente; alimente le périnée
 - **Artère profonde de la cuisse (fémorale profonde):** c'est la plus grosse branche; naissance à la face dorsale de l'artère fémorale, se divise en plusieurs branches à la cuisse

Figure 6-48. Trajet de l'artère profonde de la cuisse.

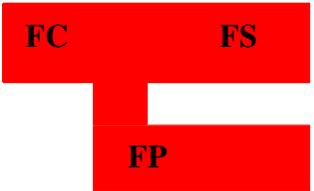


**A fémorale commune
A. fémorale profonde
A. fémorale superficielle**

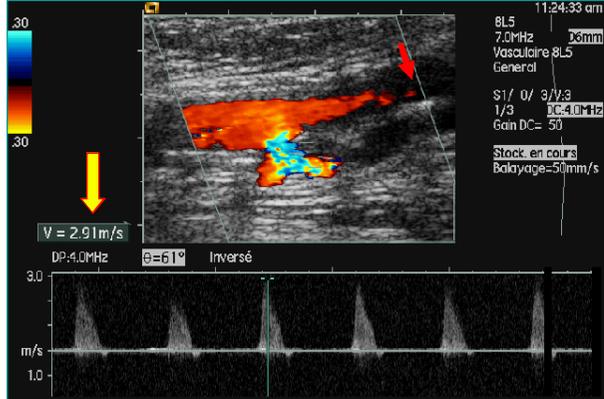
Trépied fémoral



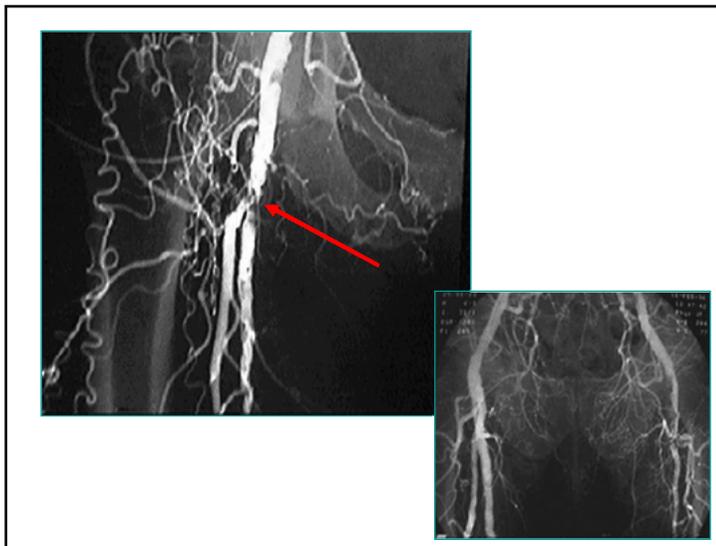
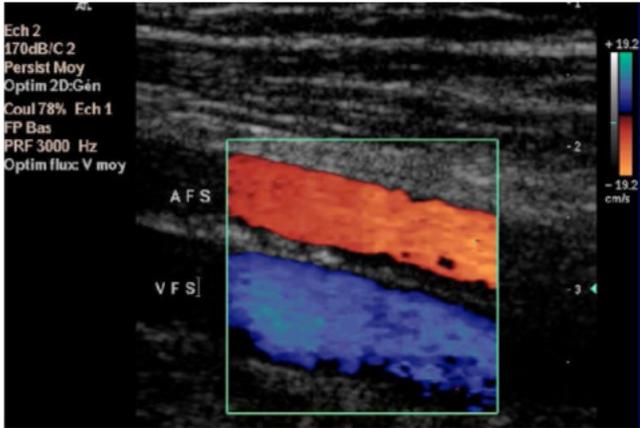
Fémorale Profonde

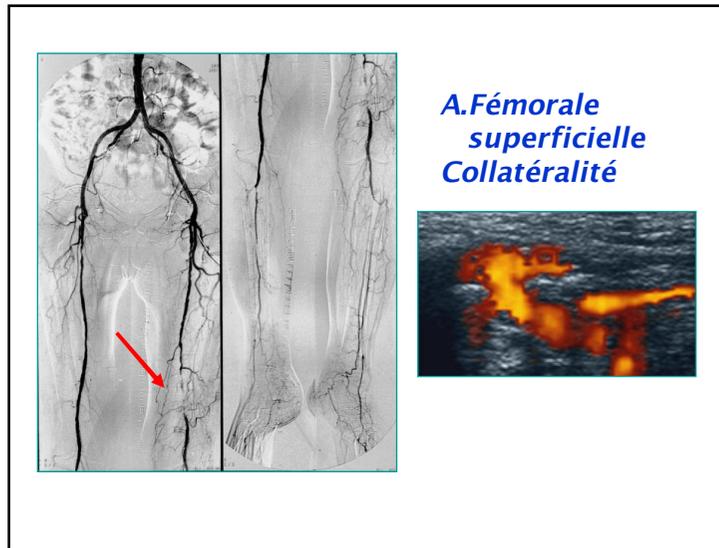



- Voie de collatéralité privilégiée de la Fémorale Superficielle alimentant l'artère poplitée.
- Etude par Doppler pulsé/couleur : ostium, arcade perf. et art. quadricipitale.



Sténose ostiale fémorale profonde

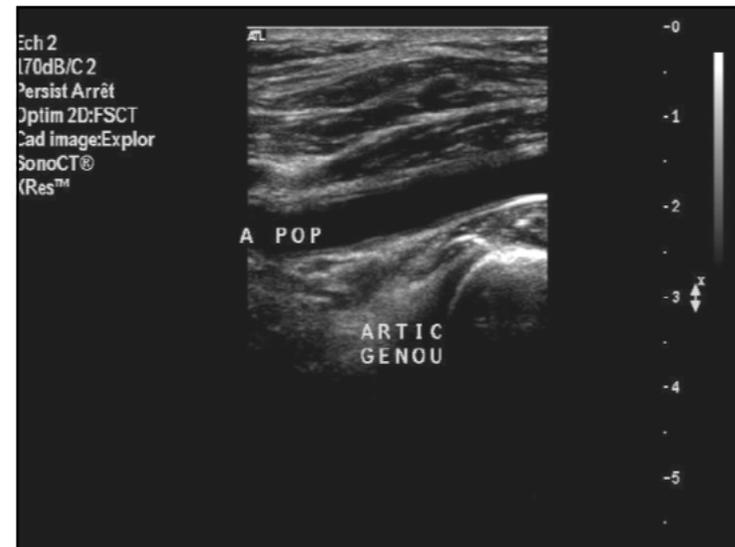
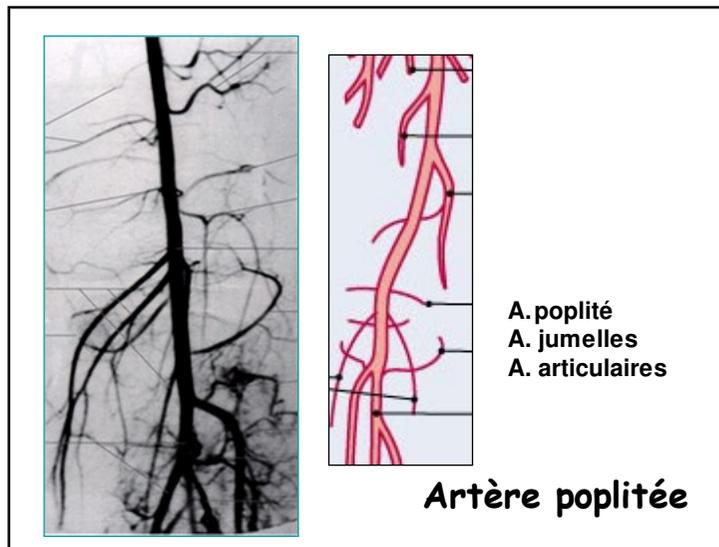



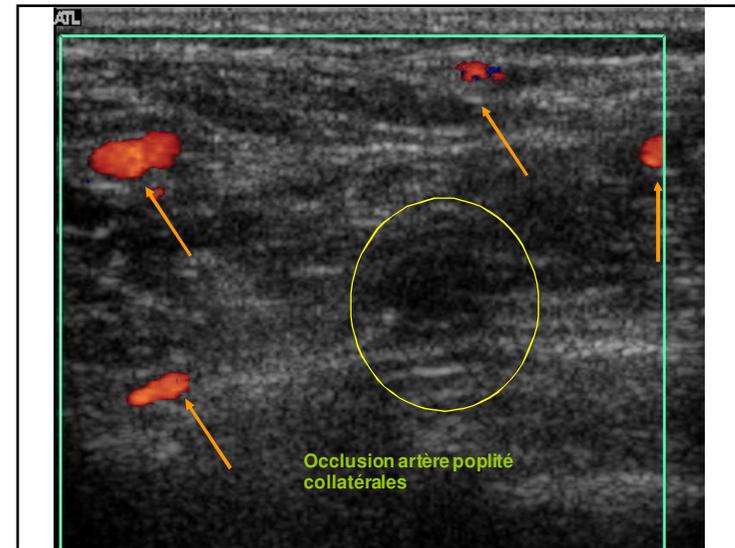
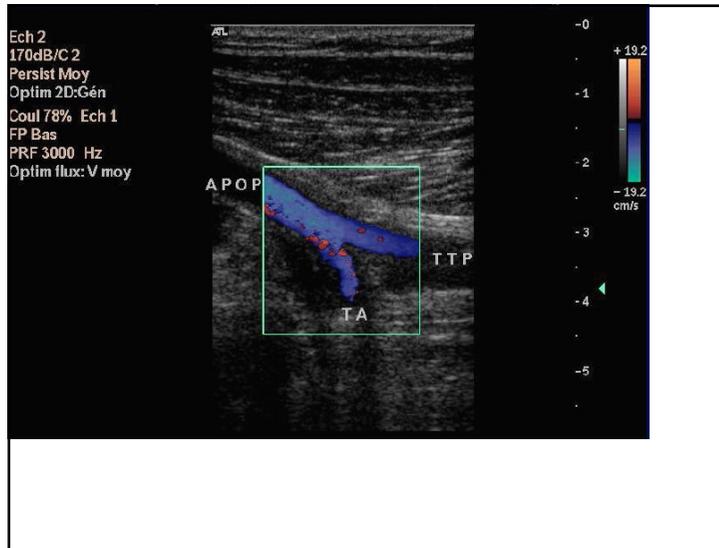


Anatomie artérielle depuis l'aorte abdominale aux orteils

- **Artère poplitée:** suite de l'artère fémorale superficielle à partir du hiatus des adducteurs (canal de Hunter).
- **Branches collatérales:**
 - **Les artères du genou:** artères supéro-latérale, supéro-médiale, moyenne, inféro-latérale et inféro-médiale du genou
 - **Réseau anastomotique du genou:** est fait par des anastomoses entre le réseau inférieur et supérieur du genou
 - **Les artères musculaires:** s'anastomosent avec des branches de l'artère fémorale profonde
 - **Les artères jumelles:** elles naissent de la face dorsale de l'artère poplitée en regard de l'interligne articulaire
- **Branches terminales:** l'artère poplitée se divise en une artère tibiale antérieure et postérieure (tronc tibia-péroné)

Figure 6-46. Branches collatérales de l'artère poplitée.





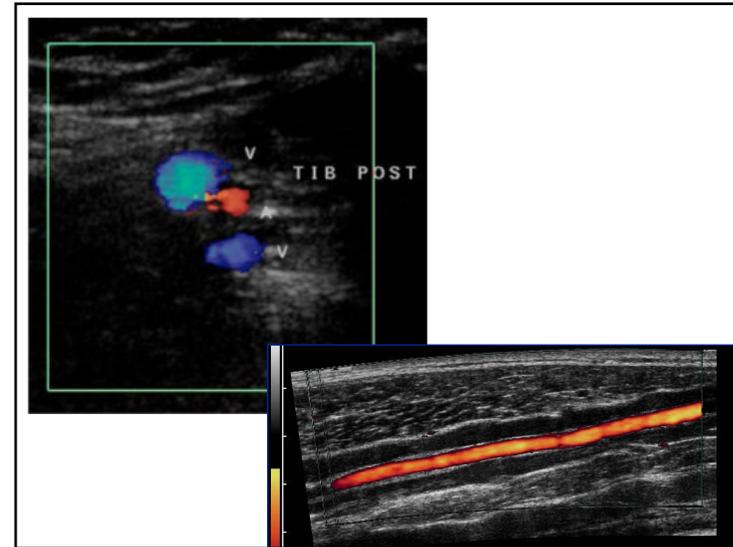
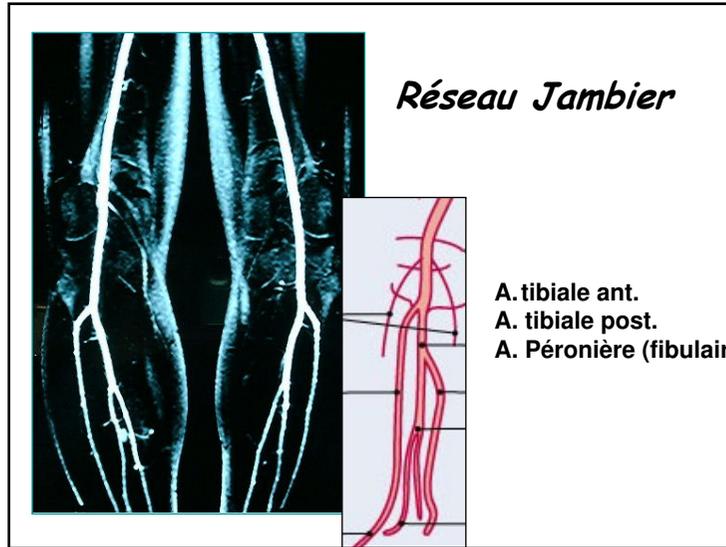
Artère jumelles

- Voie de collatéralité de l'artère poplitée.

Anatomie artérielle

depuis l'aorte abdominale aux orteils

- **Artères jambières:**
 - Artère tibiale antérieure: c'est la branche terminale ventrale de l'artère poplitée. Elle traverse la membrane interosseuse et longe ensuite les extenseurs. Elle devient l'artère dorsale du pied (pédieuse)
 - Artère tibiale postérieure: c'est la branche terminale postérieure de l'artère poplitée. Elle est accompagnée du nerf tibial. Jusqu'au départ de l'artère fibulaire, elle est nommée tronc tibio-fibulaire
 - Artère fibulaire (péronière): se prolonge le long de la membrane interosseuse



Anatomie artérielle

depuis l'aorte abdominale aux orteils

- Artères du pied: sont alimentées pas les artères tibiales:
- Artère dorsale du pied (artère pédieuse): elle est en continuité avec l'artère tibiale antérieure
- L'arcade plantaire: est alimentée directement par l'artère tibiale postérieure
- L'artère fibulaire n'est pas en continuité directe avec les artères du pied

Les axes artériels des membres inférieurs

examen écho-Doppler

Echo-Doppler artériel des membres inférieurs

Indications selon ANAES 2002 :

Chez le patient asymptomatique:

- examen clinique anormal (absence d'un pouls, souffle vasculaire); IPS < 0,9.
- découverte d'un anévrisme de l'aorte.
- avant greffon rénal
- Dans le cadre de la surveillance du diabète de type 1 et 2, chez le diabétique asymptomatique âgé d'au moins de 40 ans ou si le diabète a une ancienneté supérieure ou égale à 20 ans, puis tous les 5 ans

Chez le patient symptomatique:

- en cas de claudication, l'écho-Doppler est systématique pour affirmer la nature artérielle de la claudication et faire un bilan lésionnel. Une surveillance annuelle est proposée en cas de traitement médical, plus rapprochée en cas d'aggravation.
- en cas d'ischémie critique, l'écho-Doppler est systématique pour faire un bilan lésionnel, et orienter le traitement

Qu'attendre de l'écho-Doppler artériel des membres inférieurs dans le cadre d'une AOMI?

- Outil de dépistage
- Diagnostic
- Bilan pré-interventionnel (cartographie artérielle)
- Examen prédictif d'une thérapeutique
- Surveillance post-Interventionnelle



équipement

- Appareil d'échographie
- Doppler couleur, pulsé
- Sonde convexe 2-4 MHz
- Sonde linéaire 5-8 MHz
- Evtl en plus
 - Sonde microconvexe
 - Sonde très haute fréquence
 - Sonde phased array
 - Doppler énergie, B-flow
- **Brassard à tension: mesure de l'indice de pression à la cheville**

Indice de pression systolique à la cheville

$$= IPSc = \frac{PAS \text{ cheville}}{PAS \text{ humérale}}$$



Patient *au repos depuis 10 minutes*
Repérage des artères tibiales postérieures, antérieurs, pédieuses
Gonflage 20 mmHg > disparition du signal

Dégonflage lent jusque réapparition du signal

Examen normal

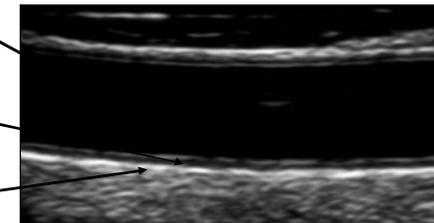
L'examen échodoppler de l'artère

- La paroi vasculaire est elle morphologiquement et fonctionnellement saine?
- Flux présent?
- De profil d'écoulement normal ?

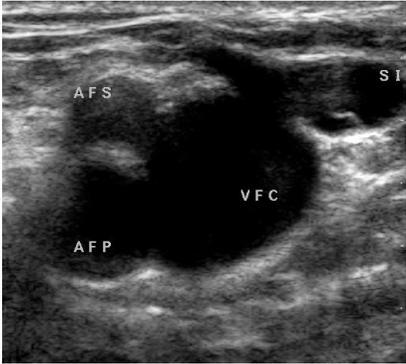
Echo-anatomie normale

- Paroi Artérielle Normale : Couches Echographiques

- Interne, grise
- Intermédiaire, anéchogène
- Externe, hyperéchogène



Echo-anatomie normale

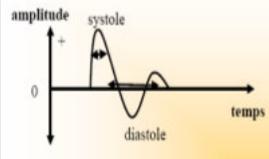
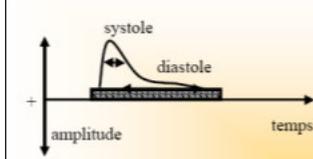


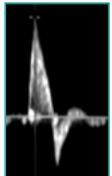
Artère:
pulse,
difficilement
compressible

Veine:
respire,
compressible

Etude HEMODYNAMIQUE

Examen normal

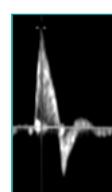
Territoire de haute résistance	Territoire de basse résistance
<ul style="list-style-type: none"> • Artères musculaires • Mésentère à jeun 	<ul style="list-style-type: none"> • Artères à destination cérébrale • Artères à destination viscérale • Artères à destination musculaire après effort, à destination mésentérique après prise alimentaire 

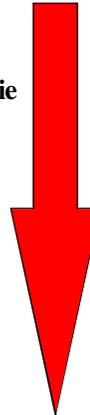


AORTE

Pr.Hum = 140

- Morphologie triphasique conservée
- Pressions conservées





Amplitude diminuée

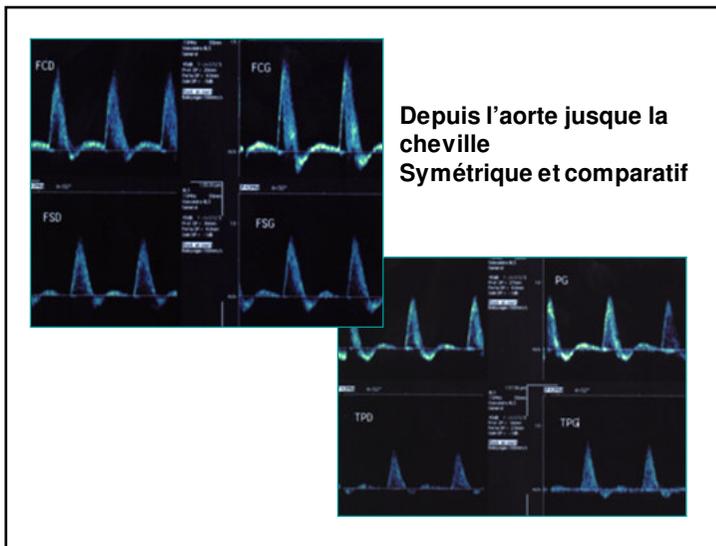
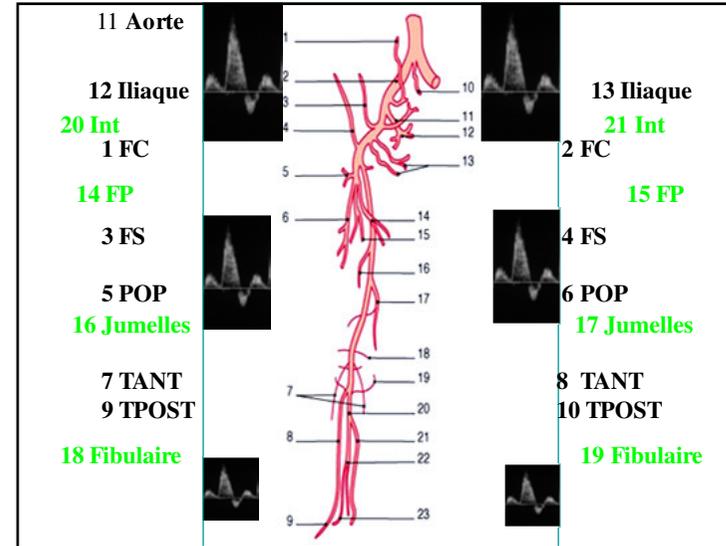
Axes JAMBIERS

Variations physiologiques

Augmentation des résistances:
 vasoconstriction
 Froid
 Anxiété
 Tabac

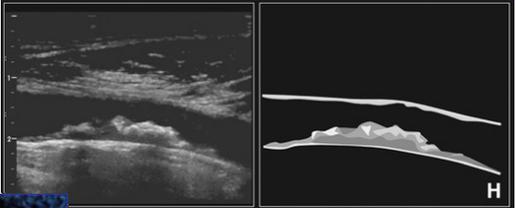
Diminution des résistances: flux diastolique

vasodilatation:
 Vasodilatation en aval d'une sténose
 Hyperhémie, inflammation, infection,
 reperfusion après revascularisation



L'examen pathologique

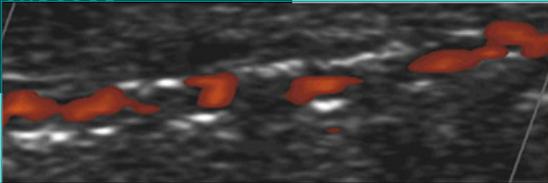
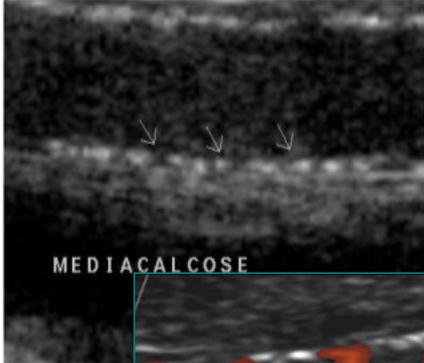
athérome



Plaque hétérogène, partiellement calcifiée

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

calcifications



mediacalcose

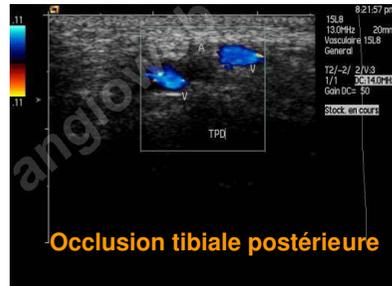
GAUCHE

Les anomalies circulatoires
occlusions
sténoses

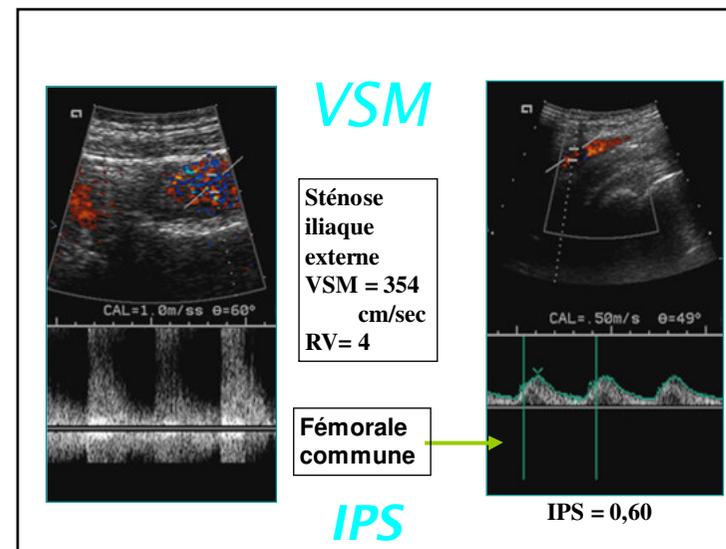
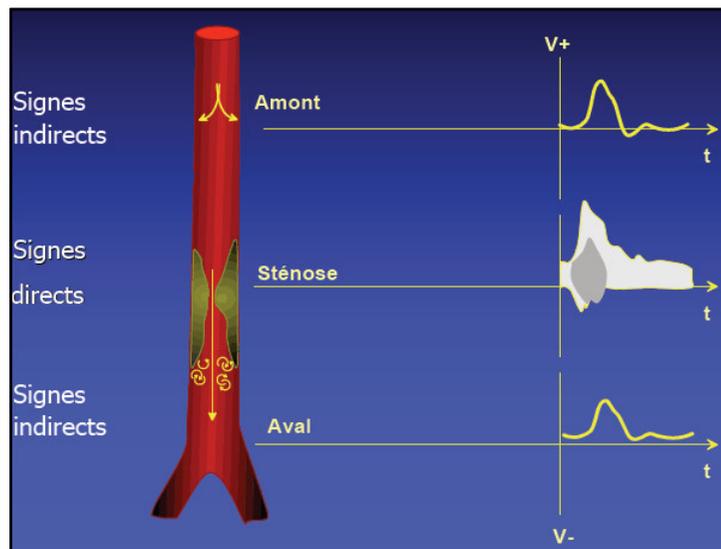
Les occlusion artérielles

- Absence de signal couleur ou pulsé

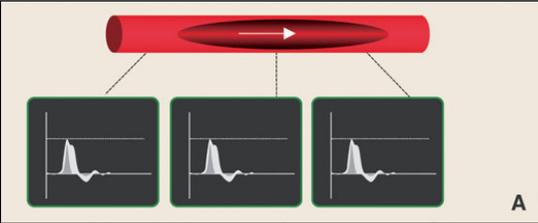
Pièges:
- Flux lents
- calcifications



Les sténoses



Altération des tracés doppler par un obstacle

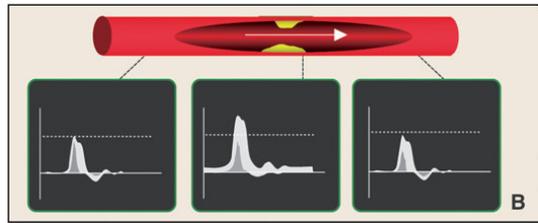


A

- Absence de sténose ou sténose < 30%

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle

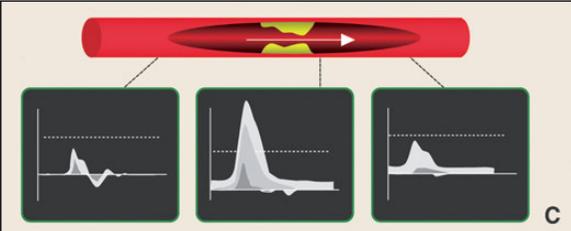


B

- Sténose de 30 à 70 %.

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle

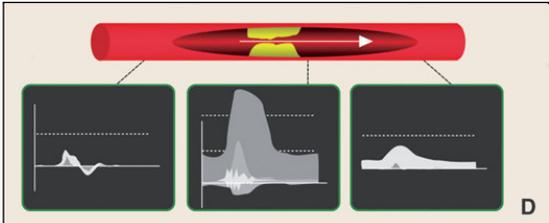


C

- Sténose de 70 à 90 %.

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle

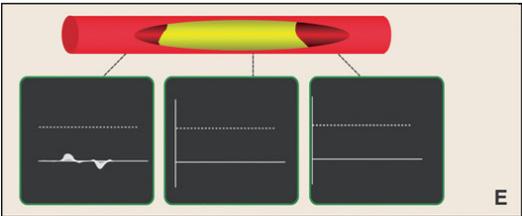


D

- Sténose > 90 %.

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle

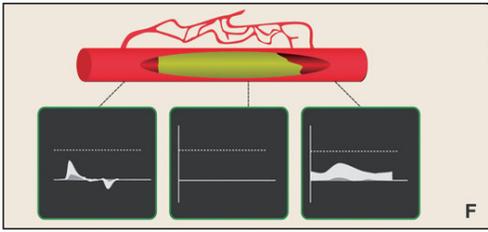


- Occlusion totale sans circulation collatérale efficace.

E

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle

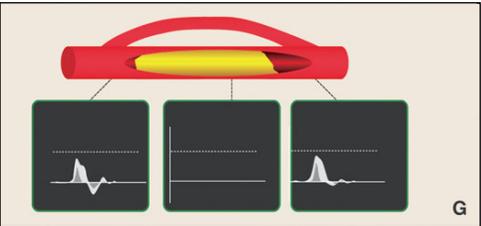


- Occlusion totale avec circulation collatérale assurant une réinjection d'aval médiocre.

F

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Altération des tracés doppler par un obstacle



- Occlusion totale avec bonne circulation collatérale (ou pontage)

G

Angiosonologies: évolutions techniques et bases d'interprétation.
Schuster I, EMC 2009

Rapports de vitesses

ANAES 2002

Sténose artères iliaques:

- 50%
- Rapport des vitesses > 2- 2,5; VSM > 200- 250 cm/s.
- Pas / Peu de signes indirects

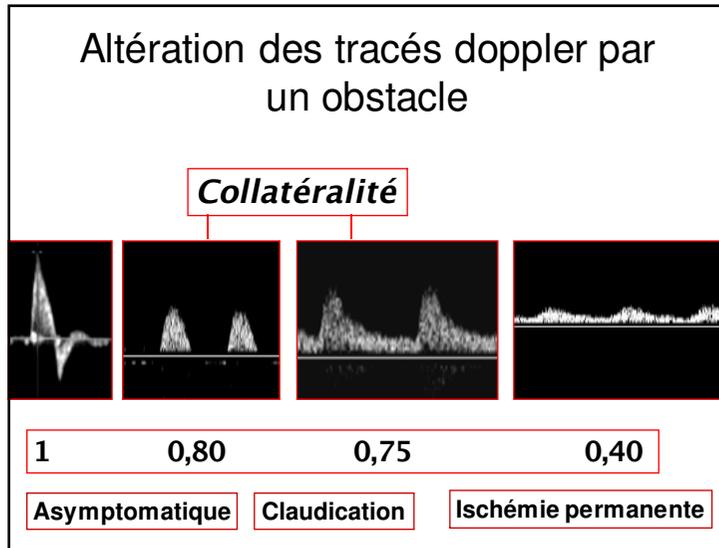
➤ > 70%

- Rapport des vitesses > 3,5; VSM > 350-400 cm/s.
- Signes indirects ++ flux démodulé

Sténose des artères sous- inguinales:

- Rapports de vitesses+++
- Lésions étagées

Pièges: - sténoses étagées avec effet cumulatif
- signes indirects => collatéralités



Épreuve d'effort

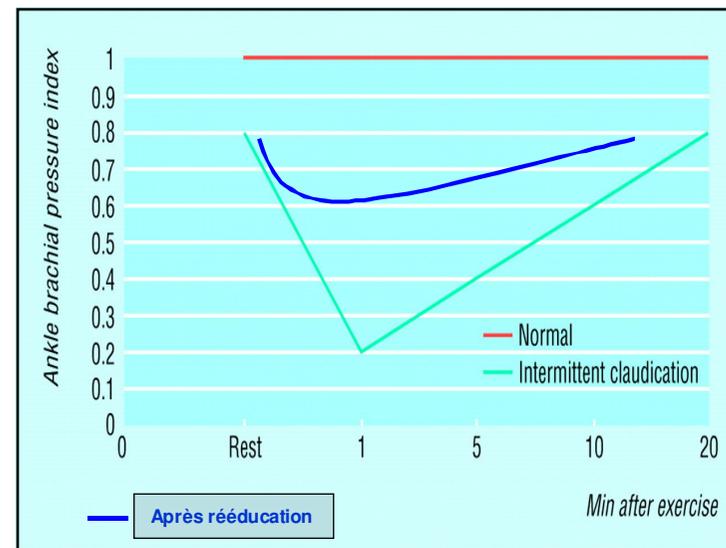
- Majoration du retentissement hémodynamique
- Indiqué en cas de discordance entre la clinique (claudication) et l'examen au repos
- Test de sensibilisation simplifié

Épreuve de marche sur tapis roulant

Test de Strandness:
épreuve standardisée
12% de pente
3,2 km/h

Contre-indications:
Pathologies cardio-respiratoires instables
Problèmes rhumato-orthopédiques

L'épreuve de marche est indiquée
- en cas de discordance entre l'Echo-Doppler au repos et l'interrogatoire, la clinique: claudication artérielle?
- évaluation de l'ischémie d'effort: périmètre de marche, surveillance évolutive, contrôle après rééducation





DIU d'échographie
module vasculaire
DESC de médecine vasculaire

L' artériopathie chronique oblitérante des membres inférieurs

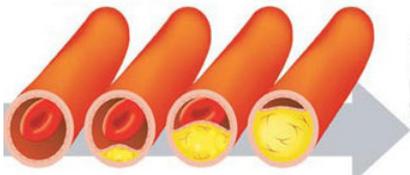
Gudrun Böge
Médecin Vasculaire
CHU de Montpellier-Nîmes






AOMI
Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

- Rétrécissement de calibre des artères des membres inférieurs,
- avec une perte de charge hémodynamique
- Témoin: **IPS** (rapport pression systolique cheville/bras) **< 0,9**



Epidémiologie

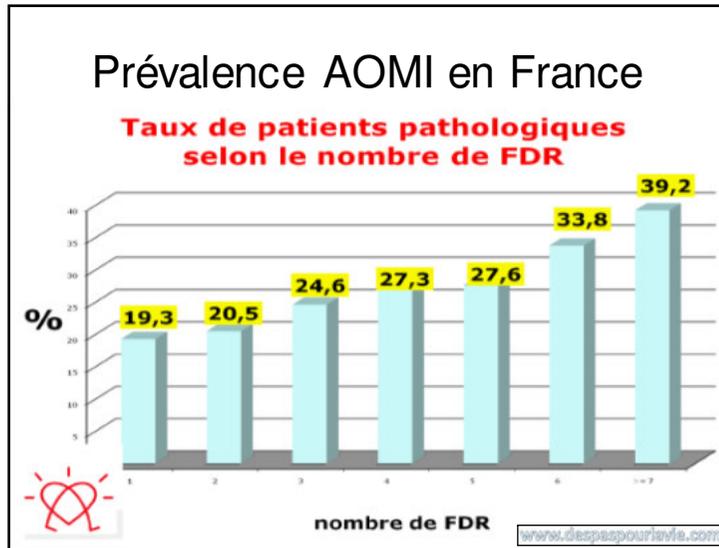
- Prévalence dans la population générale: 3 à 10%; population > 70 ans: 15 à 20 %.
- Symptomatique : **asymptomatique = 1 : 3 à 4**
- entre 10 et 50% des patients avec une CI n'ont jamais consulté

prévalence en France (> 40 ans, IPS < 0,9) = 11% (Boccalon, JMV 2000)



TASC II

Fig. A1. Weighted mean prevalence of intermittent claudication (symptomatic PAD) in large population-based studies.



ETIOLOGIE

- Athéromatose et athérosclérose
- Thromboses et embolies artérielles
- Artériopathies inflammatoires (Buerger, Horton, Takayasu...)

Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

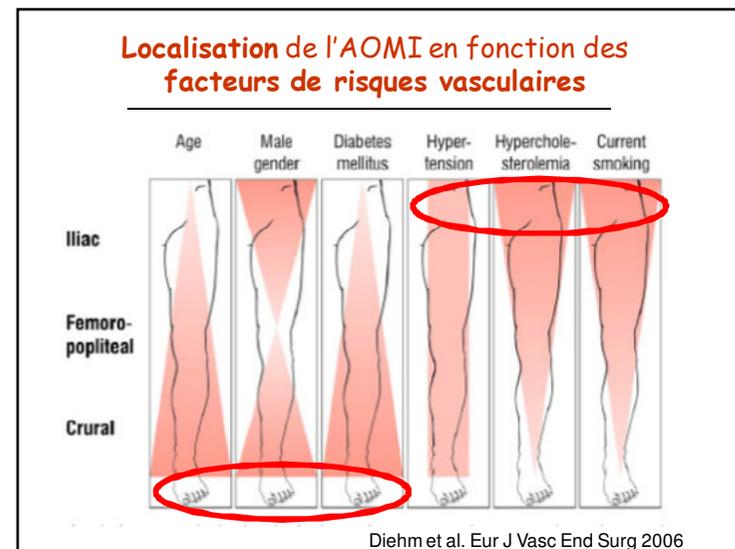
-facteurs de risque cardio-vasculaires:

- 80 % des personnes atteint d'AOMI sont fumeur ou ex-fumeur
- 20 % sont diabétiques

Age (H> 50 ans, F> 60 ans)
 Sexe masculin
 Héritéité (ATCD familial)
 l'âge de 55 ans/H, 65 ans

Hypercholestérolémie
 Hypertension artérielle
 Diabète (traité ou non)
 Tabagisme

TASC working group JVS 2000



Rôle de l'IPS

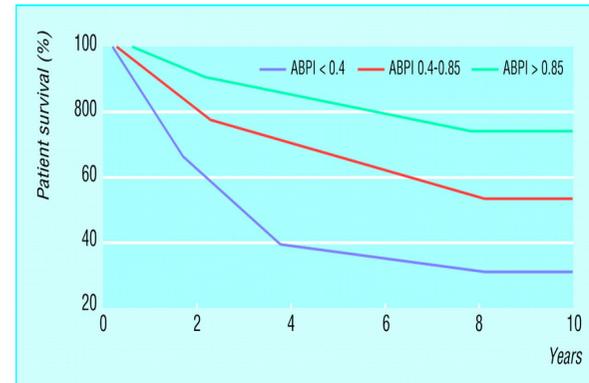
L'AOMI est une localisation d'une maladie générale, l'athéromatose:



- 1) impact sur la fonctionnalité du membre atteint
- 2) co-morbi-mortalité cardiovasculaire et générale du fait des FDR partagés:

l'indice de pression systolique évalue

- La sévérité de l'AOMI, donc le pronostic local
- La sévérité de l'atteinte athéromateuse, donc le pronostic vital



McKenna et al, Atherosclerosis
1991;87:119-28

L'AOMI se présente sous deux formes

- **Ischémie d'effort**
 - Claudication intermittente
 - pression cheville > 50 mmHg, orteil > 30 mmHg
- **Ischémie permanente**
 - Sans ou avec trouble trophique
 - Pression cheville < 50mmHg, orteil < 30 mmHg

Patients asymptomatiques (IPS < 0,90) :

- Lésions occlusives peu importantes ou très bien supplées
- Sujets sédentaires qui ne sollicitent pas leurs muscles des membres inférieurs
- Neuropathie associée diminuant la perception des douleurs

Ischémie chronique d'effort = claudication intermittente



-) douleur musculaire d'effort typique (crampe, étai) en aval de l'atteinte artérielle (fesse/hanche-cuisse- mollet- plante des pieds)
-) Stade 2 Leriche et Fontaine
-) 1/3 des AOMI
-) le risque cardiovasculaire domine
-) la douleur peut être absente s'il existe une neuropathie ou si sédentaire

Ischémie permanente chronique

- Ischémie critique
 - sans (Stade 3 LF) ou avec trouble trophique (Stade 4 LF)
 - Chronique: depuis >2 semaines
 - 1 à 3 % lors du diagnostic de l'AOMI
 - Douleur permanente nuit > jour amélioré par la position déclive
 - Pronostic local et vital menacé
 - la douleur peut être absente s'il existe une neuropathie

Exploration de l'AOMI

- **La clinique**
- **Les explorations fonctionnelles:**
 - La mesure des pressions
 - **L'écho-Doppler**
 - L'épreuve de marche: test de Strandness
 - TcPO2
- **L'imagerie**
 - artériographie, angio-scanner, angio-IRM

Rôle des EVF en fct de la clinique =>

- Patient asymptomatique d'AOMI
- Symptomatologie de claudication dont il faut affirmer l'étiologie artérielle
- Ischémie permanente chronique dont il faut faire le bilan lésionnel
- Ischémie permanente aiguë : pas (peu) de place pour les EVF

=> **Stratégies adaptables au contexte**

L'examen clinique



- Interrogatoire:

- Claudication intermittente?
- Douleur permanente?
- Dyserection?
- Troubles trophiques?
- Facteurs de risque vasculaires?
- Signes d'insuffisance coronarienne, cérébral?

- Inspection

- Dépilation?
- Pâleur de surélévation, érythrose en déclive?
- Ulcère: souvent petit et profond, creusant jusqu'aux tendons, bien délimité, fond atone, ne cicatrisant pas?
- Gangrène (début extrémités des orteils) sèche ou humide?



Gangrène

Ulcère artériel



- Examen clinique: symétrique et comparatif

- Température cutané
- Pouls (la présence d'un pouls tib post élimine une AOMI avec une fiabilité de 90 à 95%)
- Masses pulsatiles?
- Souffles à l'auscultation?
- Mesure des pressions (IPSc)

L'échographie- Doppler

- **L'examen clé sous conditions d'être intégré dans une démarche clinique :**

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient asymptomatique avec FDR vasc:**
 - But: dépistage
 - Principales questions: Anévrisme aortique? IPS? AOMI ou pas AOMI?
 - L'enjeu est la modalité de la prise en charge médicale (prev. 1^{ère} ou 2^{ème} ?)

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient asymptomatique diabétique:**
 - Rationnel: AOMI fréquente et évolutive à bas bruit
 - But: dépistage du pied diabétique à risque de trouble trophique neuro-vasculaire
 - Principales questions: IPSc? Incompressibilité artérielle? IPSo ? Qualité des flux distaux?

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient asymptomatique avec AAA connu:**
 - But: dépistage de lésions des MI associés
 - Principales questions: Anévrisme périphérique associé? IPS? AOMI associée?

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient claudicant:**
 - but: affirmer l'étiologie artérielle et prédire les possibilités de prise en charge (médical ou médical+ chirurgical)
 - Bilan lésionnel complet
 - Compléter evtl par une épreuve de marche (affirmation de l'origine artérielle de la douleur, quantification de la distance)

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient en ischémie permanente**
 - le diagnostic de l'ischémie permanente est clinique+++.
 - But: L'échodoppler fait le bilan lésionnel dans un but de revascularisation. La TcPO2 quantifie l'ischémie

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

- **Patient avec un trouble trophique d'origine indéterminée**
 - Rationnel: déterminer l'origine vasculaire, artérielle ou veineuse ou mixte du trouble trophique
 - Condition: avoir vu le trouble trophique
 - Principales questions: IPS? TcPO2? Insuffisance veineuse?
 - But: confirmer le diagnostic et orienter la prise en charge:
 - Si ulcère artériel: bilan lésionnel complet en vue d'une revascularisation
 - Si ulcère mixte: indication d'une revascularisation? Contre-indication à la contention?

l'exploration vasculaire ciblée en fonction du statut du patient

• Examen « expert » de deuxième intention

- Demandé pour compléter les examens précédents (TDM, artério, premier ED...) afin de préciser une lésion déjà connue
- Conditions: avoir vu les examens ayant conduit à cette demande
- Examen ciblé d'une lésion unique jusqu'à la cartographie artérielle complète

Right ABI Higher right ankle pressure Higher arm pressure	Left ABI Higher left ankle pressure Higher arm pressure	Interpretation of ABI >1.30 Noncompressible 1.00 - 1.29 Normal 0.91 - 0.99 Borderline (equivocal) 0.41-0.90 Mild-to-moderate peripheral arterial disease 0.00 - 0.40 Severe peripheral arterial disease	<b style="color: red;">Artères incompressibles: <b style="color: red;">IPS > 1,3 <b style="color: red;">médiacalcosé <b style="color: red;">diabète, <b style="color: red;">insuffisance rénale, <b style="color: red;">grand âge <b style="color: red;">=> Pression au gros orteil
--	--	---	---

Variation
 < 15% non significative
 > 30% très significative

Limites et causes d'erreurs:
 -Hypo compressibilité artérielle, médiacalcosé
 -Obstacle à la compression de l'artère: œdème important, lipodystrophies, guêtres hypodermiques, plaies...
 -Sténoses courtes et proximales
 -Sténoses en dehors de l'axe aorte cheville (hypogastrique, artère fémorale profonde...)
 -Non respect de la procédure

Mesure de la pression systolique à l'orteil

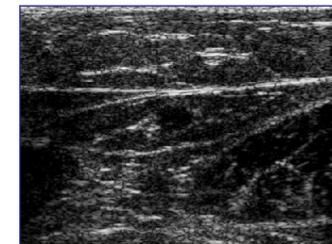


Valeurs normales:
Pression systolique à l'orteil 100 à 130 mmHg
IPS orteil 0,65-1.

Ischémie critique:
Pression systolique à l'orteil < 30 mmHg

Recherche de substitut veineux

- GVS= meilleur substitut pour les pontages sous-inguinaux
- Recherche de la présence, perméabilité, diamètre suffisant et régulier de la GVS
- Perméabilité veineuse profonde



Angiopathie diabétique et AOMI

- L'artériopathie est **fréquente** (x 3,5 pour l'homme, x 6,5 pour la femme): sex ratio 2H:1F
- plus **précoce** (10 ans plus tôt)
- Association fréquente à la **micro-angiopathie et neuropathie**:
 - évolution à bas bruit jusqu'au trouble trophique
 - Déficit micro circulatoire aggravant le retentissement des lésions macro circulatoires
- **Médiacalcose** fréquente
- Prédilection aux **infections**: risque de surinfection des plaies +/- ischémiques
- En France: **50% des amputations** concernent des diabétiques

L'artériopathie des membres inférieurs et diabète

Microangiopathie

Glycémie seuil.

Atteinte de la micro circulation:
Vaisseaux < 150um
Pas de lésion occlusive, mais élargissement du diamètre des capillaires, épaissement de la membrane basale, altération des échanges nutritionnels avec le tissu interstitiel

Micro-angiopathie: intriquée avec la neuropathie diabétique

Macroangiopathie

Pas de glycémie seuil.

Atteinte vaisseaux de gros et de moyen calibre
artériopathie de type athéromateuse sans spécificité histologique

Associée à des lésions de **médiacalcose**
DS 2: Association fréquente aux autres facteurs de risque vasculaire (**syndrome métabolique**)

médiacalcose = marqueur de surmortalité

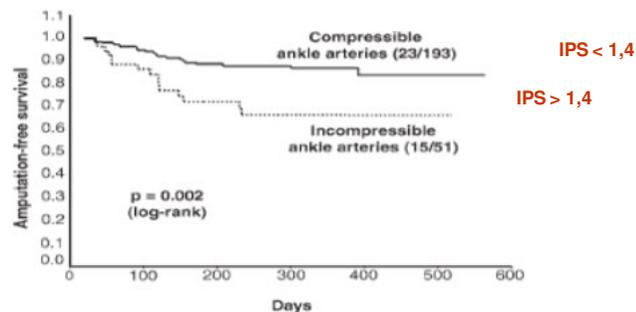


Figure 1 Kaplan-Meier analysis of amputation-free survival curves of limbs divided according to the presence of ankle artery incompressibility.

Silvestro Vasc Med 2006

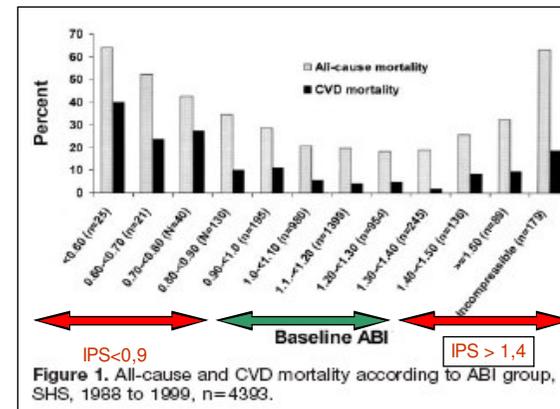
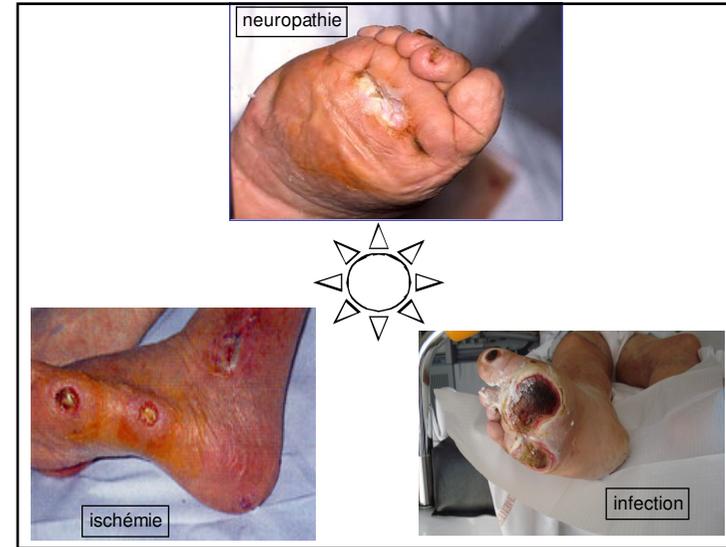
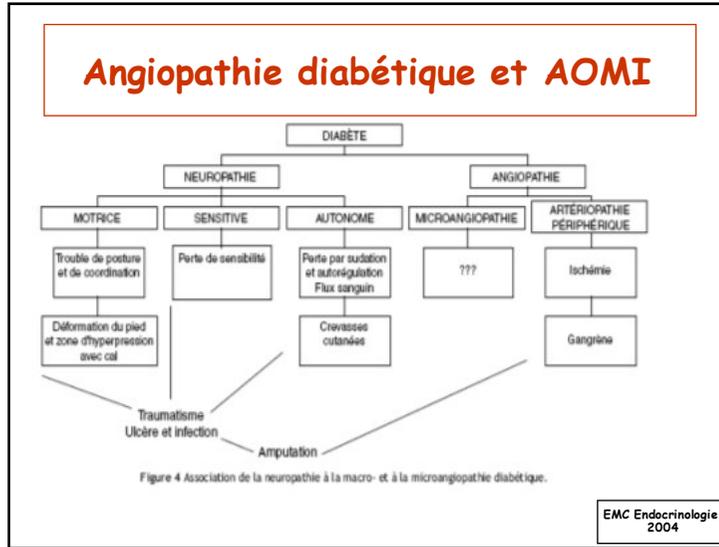


Figure 1. All-cause and CVD mortality according to ABI group, SHS, 1988 to 1999, n=4393.

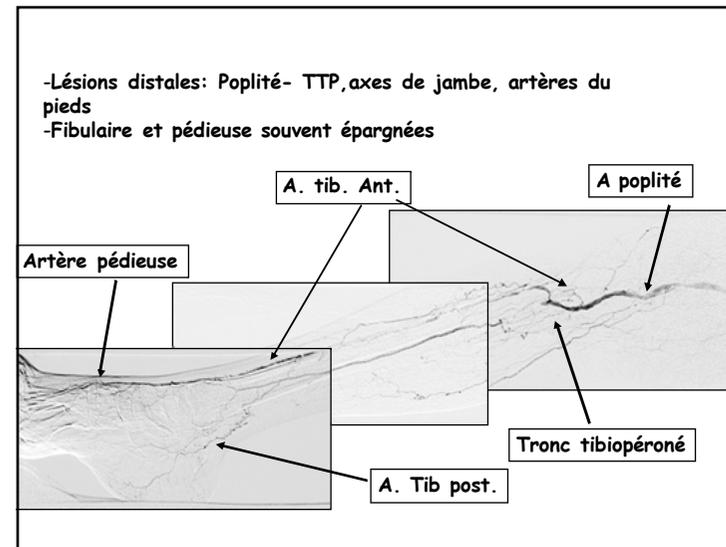
Resnick et al, strong heart study, circulation 2004



Macro-angiopathie diabétique et AOMI

- Corrélié à l'âge, la durée du diabète, les FDR associées (tabagisme+++)

- Pas de spécificité histologique mais distribution caractéristique :
 - Iliaque interne
 - Fémorale profonde
 - Artères poplitée et sous-poplitée; tronc tibiopéroné
 - Artère péronière et pédieuse souvent épargnées



IV. PARTICULARITÉS DE LA PRISE EN CHARGE CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE OU DIABÉTIQUE

AOMI de la personne âgée fragile

Épidémiologie : l'AOMI est fréquente, souvent silencieuse jusqu'à l'ischémie permanente.

Dépistage : systématique chez tout sujet à risque d'escarre (examen clinique du pied + IPS).

Prise en charge des facteurs de risque (tabac, dyslipidémie, HTA) : sans limite d'âge.

AOMI chez le diabétique

Épidémiologie : l'AOMI est fréquente, précoce et évolue à bas bruit.

Dépistage systématique par écho-doppler + IPS (interprété comme chez le non-diabétique) :

- Au-delà de 40 ans, ou si diabète > 20 ans, ou si facteurs de risque associés ;
- À répéter tous les 5 ans, ou plus souvent si facteurs de risque associés ;
- Devant un trouble trophique : dépister et quantifier en urgence l'AOMI avant toute décision d'amputation (pressions distales de cheville et d'orteil, écho-doppler, TcPO₂).

Prise en charge :

- Cible tensionnelle : 130/80 mmHg, et 125/75 mmHg en cas de protéinurie ;
- Cible lipidique : triglycérides < 1,5 g/l (et LDL Cholestérol < 1 g/l) ;
- Sauvetage de membre : une revascularisation distale peut être proposée après un bilan minutieux.

HAS avril 2006

La prise en charge de l'artériopathie des membres inférieurs

- Diagnostique
 - Dépistage du patient asymptomatique?
 - Bilan initial du patient au stade de la claudication
 - Bilan du patient en ischémie permanente
- Thérapeutique
 - patient asymptomatique
 - au stade de la claudication
 - en ischémie permanente

RECOMMANDATIONS



- HAS 2006 recommandation pour la prise en charge de l'AOMI



- ACC/ AHA 2006



- TASC II 2006, EJVES

2011 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Peripheral Artery Disease (Updating the 2005 Guideline): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines
 Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery, Thom W. Rooke, Alan T. Hirsch, Sanjay Misra, Anton N. Sidawy, Joshua A. Beckman, Laura K. Findeiss, Jafar Golzarian, Heather L. Gornik, Jonathan L. Halperin, Michael R. Jaff, Gregory L. Moneta, Jeffrey W. Olin, James C. Stanley, Christopher J. White, John V. White, and R. Eugene Zierler
J. Am. Coll. Cardiol. published online Sep 29, 2011;
 doi:10.1016/j.jacc.2011.08.023

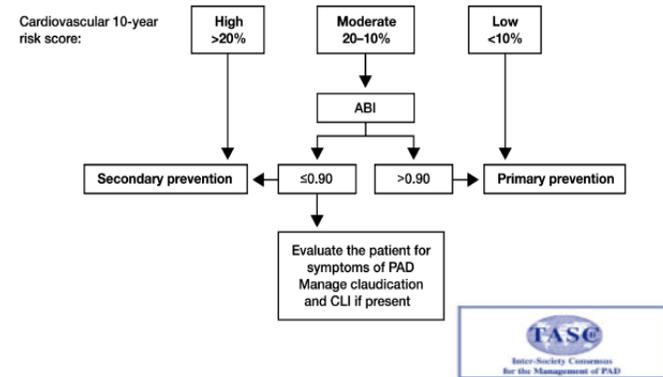
This information is current as of September 30, 2011



Diagnostic de l'AOMI

- *Examen clinique*: palpation, auscultation, interrogatoire
- *Mesure de l'IPS*:
 - Les patients symptomatiques
 - Diabète ou tabagisme et > 50 ans
 - Tous les patients > 70 ans avec 1 autre FDR CV
 - Risque CV intermédiaire 10-20%

Gestion du Risque CV



Diagnostic de l'AOMI

- Ischémie d'effort:



AOMI avec claudication intermittente

A

Bilan initial :

- écho-Doppler (membres inférieurs) + mesure de l'IPS : habituellement suffisant ;

Duplex ultrasound of the extremities is useful to diagnose the anatomic location and degree of stenosis of PAD.



Diagnostic de l'AOMI: Indications de l'écho-Doppler

Chez le patient asymptomatique:

- examen clinique anormal (absence d'un pouls, souffle vasculaire) et IPS < 0,9.
- découverte d'un anévrisme de l'aorte.
- avant greffon rénal
- Dans le cadre de la surveillance du diabète de type 1 et 2, chez le diabétique asymptomatique âgé d'au moins de 40 ans ou si le diabète a une ancienneté supérieure ou égale à 20 ans, puis tous les 5 ans



Diagnostic de l'AOMI: Indications de l'écho-Doppler

Chez le patient symptomatique:

- en cas de **claudication**, l'écho Doppler est systématique pour affirmer la nature artérielle de la claudication et faire un bilan lésionnel. Une surveillance annuelle est proposée en cas de traitement médical, plus rapprochée en cas d'aggravation.
- en cas d'**ischémie critique**, l'écho Doppler est systématique pour faire un bilan lésionnel en vue d'une revascularisation, et orienter le bilan radiologique complémentaire



Prise en charge thérapeutique

- patient asymptomatique
- au stade de la claudication
- en ischémie permanente

Traitement

- 1) prise en charge du risque cardiovasculaire augmenté:
 - Concept de protection globale



- 2) traitement des complications locales
 - Claudication intermittente = ischémie d'effort
 - Ischémie permanente

Prise en charge médicale globale *tous les patients*

- **Hygiène de vie :**
 - activité physique régulière, alimentation équilibrée
 - Éducation thérapeutique structurée
- **Dépistage**
 - coronaropathie, AAA et sténose carotidienne
 - 60% sont polyvasculaires
- **Prise en compte des FDR vasculaires:**
 - Aide au sevrage tabagique, équilibre tensionnel, diabétique, lipidique

Recommendations in patients with PAD: general treatment

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
All patients with PAD who smoke should be advised to stop smoking.	I	B	48
All patients with PAD should have their LDL cholesterol lowered to <2.5 mmol/L (100 mg/dL), and optimally to <1.8 mmol/L (70 mg/dL), or ≥ 50% when the target level cannot be reached.	I	C ^d	-
All patients with PAD should have their blood pressure controlled to ≤140/90 mmHg.	I	A	41
β-Blockers are not contraindicated in patients with LEAD, and should be considered in the case of concomitant coronary artery disease and/or heart failure.	IIa	B	46,47
Antiplatelet therapy is recommended in patients with symptomatic PAD.	I	C ^d	37
In patients with PAD and diabetes, the HbA1c level should be kept at ≤6.5%.	I	C ^d	-
In patients with PAD, a multidisciplinary approach is recommended to establish a management strategy.	I	C	-

Stop TABAC
LDL < 1 gr
LDL < 0.70
STATINE
TA <140/90
IEC
B Bloquant non CI
Antiplaquettaire
HBA1C < 6.5%

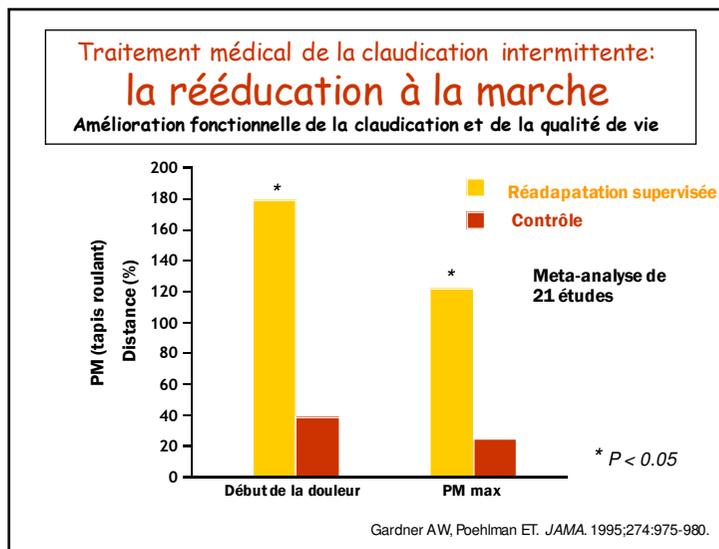



AOMI asymptomatique?

1. The usefulness of antiplatelet therapy to reduce the risk of MI, stroke, or vascular death in asymptomatic individuals with borderline abnormal ABI, defined as 0.91 to 0.99, is not well established (46,47). *(Level of Evidence: A)*

New recommendation

American Heart Association 
Learn and Live...

...les recommandations

Réadaptation supervisée

- est le traitement de première intention de la claudication intermittente
- Après avoir éliminé une contre indication
- Pendant au moins 30 min
- 3 fois par semaine
- La rééducation supervisée est > aux simples conseils de marche





Échauffement

Exercice

Repos

Exercice

Repos

Exercice

Repos

**Traitement médical de la claudication intermittente:
les médicaments**

Amélioration fonctionnelle de la claudication et de la qualité de vie

- **Cilostazol (Plétal)**
 - Inhibiteur de la phosphodiesterase III (PDE-III) contenue dans les plaquettes et dans le muscle lisse vasculaire
 - Métabolisé par le CYP : nombreuses interactions

Améliorations PM - qualité de vie (HAS: pooling de 9 études: gain vs placebo 39 m)

- **Contre-indications**
 - Insuffisance cardiaque
 - Prédilection connue à des saignements
 - IR < 25

40 €/mois NR

...les recommandations





- **HAS 2006**
Les statines ont un effet significatif sur la claudication. Du fait de leur intérêt dans la prévention de la morbi-mortalité cardiovasculaire, les statines doivent être préférées aux vasodilatateurs.
- **TASC II, ACC**
traitement d'épreuve de 3-6 mois de cilostazol pour améliorer la claudication intermittente et la qualité de vie
- **TASC II**
Naftidrofuryl peut également être prescrit comme traitement symptomatique de la claudication intermittente
- **AHA**
Pentoxifylline peut également être prescrit comme traitement symptomatique de la claudication intermittente

**Traitement de la claudication intermittente:
la revascularisation**

Amélioration fonctionnelle de la claudication et de la qualité de vie

Une revascularisation peut être proposée

- En cas de claudication invalidante (demande et besoins du patient)
- Après optimisation du traitement médical + FDR vasculaires (tabagisme+++)
- Après évaluation des possibilités techniques et du bénéfice/risque

**L'ischémie permanente chronique
ischémie critique**

- Le risque d'amputation et de décès sont très élevés

Primary treatment → A year later

Time Point	Outcome	Percentage
Primary treatment	Medical treatment only	25%
	Primary amputation	25%
	Revascularisation	50%
A year later	CLI resolved	25%
	Continuing CLI	20%
	Dead	25%
	Alive amputated	30%



Prise en charge: ischémie critique

- Hospitalisation dans les meilleurs délais
- Prise en charge spécialisée pluridisciplinaire médico-radio-chirurgicale
- Traitement de la douleur, des FDR et co-pathologies vasculaires, revascularisation



Sauvetage de membre

REVASCULARISATION

Recommandation 24 (TASC II)

- Si l'état général du patient le permet
- Si techniquement possible
- Chirurgical vs endovasculaire selon possibilités techniques
- Le traitement médical encadre la revascularisation
 - Augmenter la perméabilité de la revascularisation
 - Diminuer la morbi-mortalité per/ post-opératoire



- Revascularisation en première intention car risque d'amputation très élevé



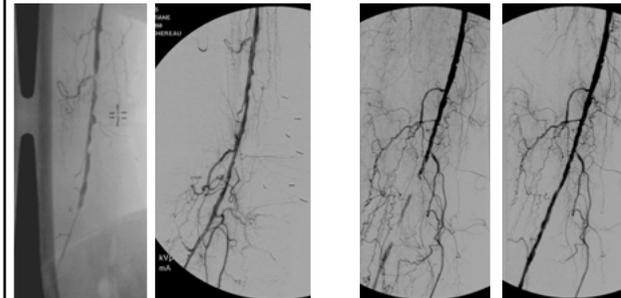
- Dans l'absence de possibilité de revascularisation: iloméline



- Le risque cardiovasculaire est très élevé et le traitement médical de fond reste indiqué



endovasculaire



Chirurgie

- Pontages de sauvetages souvent distaux
- Le meilleur substitut: la veine saphène du patient (attentions aux indications de stripping de varices...)
- Traitement hybrides (chir et endovasc)



Ischémie critique

- **Facteurs de risque de décès et amputation**
 - Insuffisance rénale en dialyse chronique
 - Dégâts tissulaires
 - Diabète
 - Age avancé
 - Anémie
 - Cardiopathie associée
- **Facteurs de risque d'échec de revascularisation:**
 - Pontage avec un substitut autre que la GVS
 - GVS < 3,5 mm de diam
 - Pontage d'une longueur >50 cm

Tableau 1 Résultat après revascularisation [4,5]. Outcome after revascularization [4,5].		
Pontages (au stade de la claudication)	Suivi (ans)	Perméabilité moyenne (%)
Fémoropoplité (veine)	5	80
Fémoropoplité sus-articulaire (PTFE)	5	75
Fémoropoplité sous-articulaire (PTFE)	5	65
Pontage (claudication ou ischémie critique)	Suivi (ans)	Perméabilité moyenne (%)
Aortobifémoral	5	87,5
Aorto-iliaque ou aortofémoral	5	85 à 90
Fémorofémoral	5	71
Axillofémoral	3	49 à 80
Fémorojambier (veine)	5	74 à 80
Fémorojambier (prothèse)	3	25
Revascularisation fémoropoplitée (perméabilité primaire)	Suivi (ans)	
Sus-articulaire (claudication)	5	Veine : 77,2% PTFE : 57,4%
Sus-articulaire (ischémie critique)		Veine : 69,4% PTFE : 48,3%
Sous-articulaire (ischémie critique)		Veine : 68,9%
Revascularisation fémoropoplitée (perméabilité assistée)	Suivi (ans)	
Sus-articulaire (claudication)	5	Veine : 80,1%PTFE : 73,2%
Sus-articulaire (ischémie critique)		Veine : 71,9%PTFE : 54,0%
Sous-articulaire (ischémie critique)		Veine : 77,8%

Reconstructions artérielles aux membres inférieurs

TECHNIQUES CHIRURGICALES

- Thrombectomie/ embolectomie
- Endartériectomie: lésion courte, bifurcations
- Pontages: lésions occlusives étendues
- Pontage-exclusion d'anévrismes

Reconstructions artérielles aux membres inférieurs

TECHNIQUES ENDOVASCULAIRES

- Angioplasties de sténoses sans ou avec stent: lésions courtes
- Recanalisations intra ou extra lumenales (bolia): lésions de plus en plus longues
- exclusion endovasculaire de lésions anévrismales: endoprothèses couvertes

La chirurgie de l'aorte et des artères des membres inférieurs:

les principales indications

- Lésions occlusives:
 - Uniquement si symptomatiques
 - Claudication invalidante et résistante au traitement médical en cas de lésion sus-inguinale, plus rarement fémoro-poplitée
 - Ischémie critique: revascularisation y compris de lésions distales sous-gonales (pontage distaux)

La chirurgie de l'aorte et des artères des membres inférieurs:

les principales indications

- **Lésions anévrismales:**
 - En fonction de leur taille et localisation:
 - Aorte abdominale > 50/55mm
 - Iliques > 30mm
 - Fémoro-poplitées >20/25mm
 - Et avant si symptomatique (douleur pour les anévrismes aorto-iliaques, embolies pour les anévrismes fémoro-poplités)
- **Techniques:**
 - Mise à plat greffe
 - Exclusion pontage
 - Endovasculaire (endoprothèse couverte)

Pontages

- **Prothétiques:**
 - au dessus du genou
 - PTFE (polytétrafluoroéthylène)
 - Dacron imprégné
- **Matériel autogène**
 - Artériel
 - Veineux (grande veine saphène+++)
- **Autres: allogreffe artérielle ou veineuse**

Traitements invasifs TASC II

Rev J Vasc Med Biol 2005; 17: 229
doi:10.1093/jjvm/17.3.229, available online at http://www.oxfordjournals.com/ ScienceDirect

Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II)
L. Norgren,^{1*} W.R. Hiatt,^{2*} J.A. Dormandy,³ M.R. Nehler,⁴ K.A. Harris and F.G.R. Fosken on behalf of the TASC II Working Group




Indications angioplastie/chirurgie Etage Aorto Iliaque

TASC	Lésion	Schéma	Revascularisation
TASC A	- Sténose(s) unilatérale(s) ou bilatérale(s) de l'iliaque primitive - Sténose unilatérale ou bilatérale de l'iliaque externe < 3 cm		Le traitement endovasculaire est le traitement de choix
TASC B	- Sténose < 3 cm de l'aorte sous-rénale - Occlusion unilatérale de l'iliaque primitive - Sténose(s) unilatérale(s) totalisant 3 à 10 cm, concernant l'iliaque externe mais ne concernant pas la fémorale commune - Occlusion unilatérale de l'iliaque externe ne concernant ni les iliaques internes ni la fémorale commune		Il n'existe pas de consensus mais le traitement endovasculaire tend à être préféré
TASC C	- Occlusion bilatérale de l'iliaque primitive - Sténose(s) bilatérale(s) totalisant 3 à 10 cm, concernant l'iliaque externe mais ne concernant pas la fémorale commune - Sténose unilatérale de l'iliaque externe étendue à la fémorale commune - Occlusion unilatérale de l'iliaque externe concernant l'iliaque interne et/ou la fémorale commune - Occlusion unilatérale calcifiée de l'iliaque externe		Il n'existe pas de consensus mais le traitement chirurgical tend à être préféré
TASC D	- Occlusion de l'aorte sous-rénale - Atteinte diffuse de l'aorte et des deux axes iliaques - Sténoses multiples unilatérales concernant l'iliaque primitive, l'iliaque externe et la fémorale commune - Occlusion unilatérale de tout l'axe iliaque - Occlusion bilatérale des iliaques externes - Atteinte occlusive aorto-iliaque associée à un anévrysme de l'aorte ou toute autre lésion nécessitant un abord chirurgical		Le traitement chirurgical est le traitement de choix

Figure 5. Classification Trans-Atlantic Society Consensus (TASC) II des lésions aorto-iliaques.




Indications angioplastie/chirurgie Etage Fémoro Poplitée

TASC	Lésion	Schéma	Revascularisation
TASC A	- Sténose unique < 10 cm - Occlusion unique < 5 cm		Le traitement endovasculaire est le traitement de choix
TASC B	- Lésions multiples (sténoses ou occlusion) < 5 cm chacune - Sténose ou occlusion unique < 15 cm, ne touchant pas la poplitée sous-articulaire - Occlusion calcifiée < 5 cm - Sténose poplitée unique - Lésion(s) unique ou multiple(s) avec absence de lit d'avant-jambier		Il n'existe pas de consensus mais le traitement endovasculaire tend à être préféré
TASC C	- Lésions multiples (sténoses ou occlusion) > 15 cm au total - Toute lésion résidivante après deux procédures endovasculaires		Il n'existe pas de consensus mais le traitement chirurgical tend à être préféré
TASC D	- Occlusion complète de la fémorale commune et/ou de la fémorale superficielle - Occlusion complète de la poplitée et du trépid-jambier		Le traitement chirurgical est le traitement de choix

Figure 6. Classification Trans-Atlantic Society Consensus (TASC) II des lésions fémoropoplitées.




Les revascularisation des membres inférieurs artériopathie oblitérante

• Trajets anatomiques

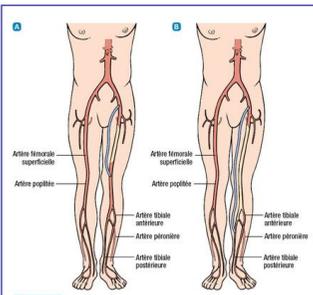


FIGURE 45.7
 [A] Ouflet fémoro-poplitée d'une artère fémorale superficielle obstruée. [B] Ouflet fémoro-tibiale postérieure des artères fémorale, poplitée et tibiale obstruées.
 Reproduit avec l'autorisation de F. W. Lofgren, Boston, Mass.
 © 2011 Elsevier Education Inc.

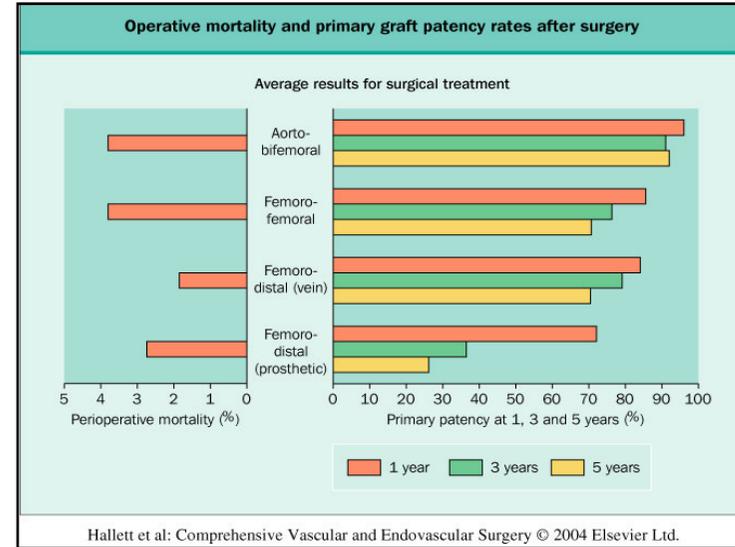


KIKI

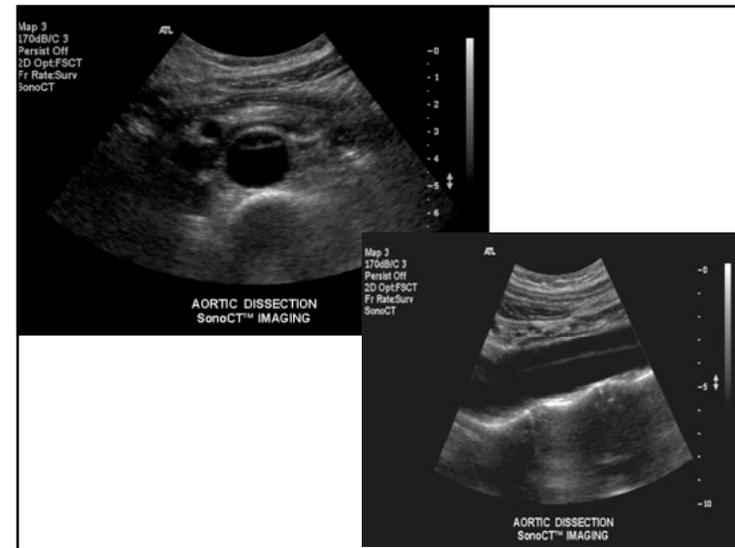
**Les revascularisation des membres inférieurs
artériopathie oblitérante**

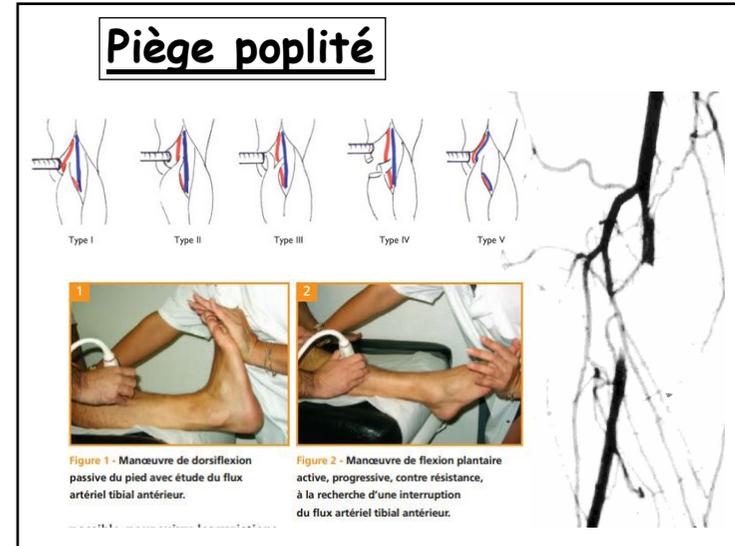
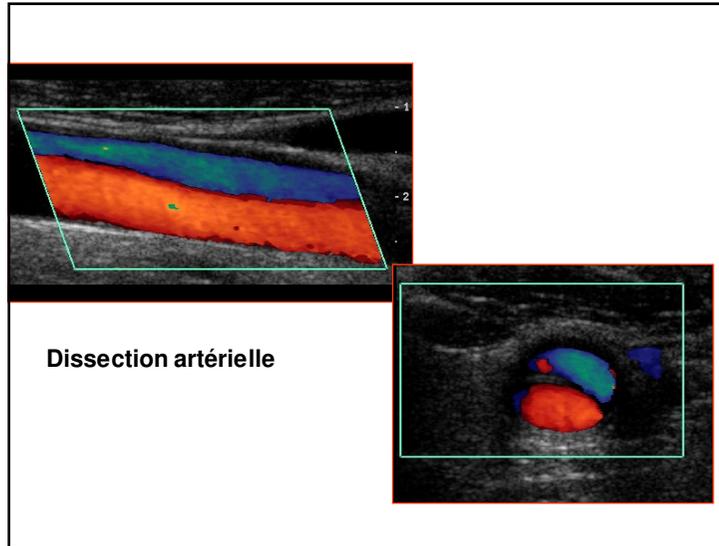
- Trajets extra-anatomiques

emc

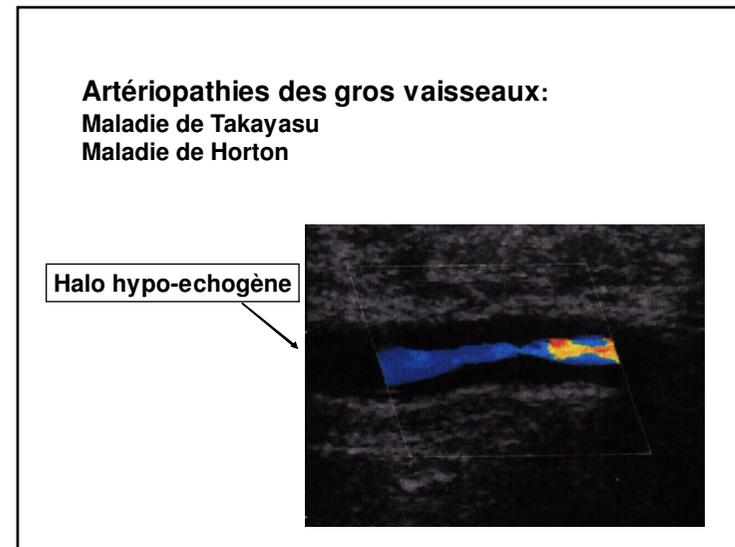


Pathologie artérielle non athéromateuse



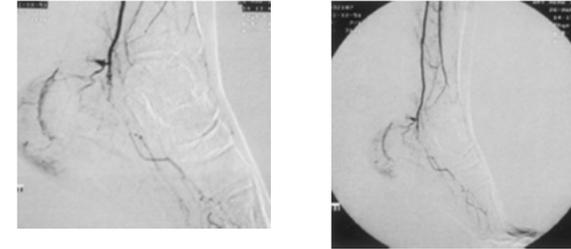
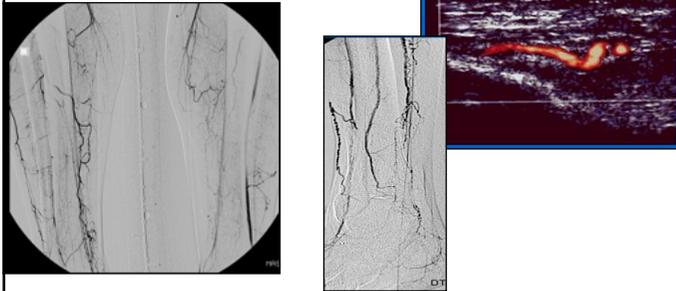


Artériopathies inflammatoires



Maladie de Buerger

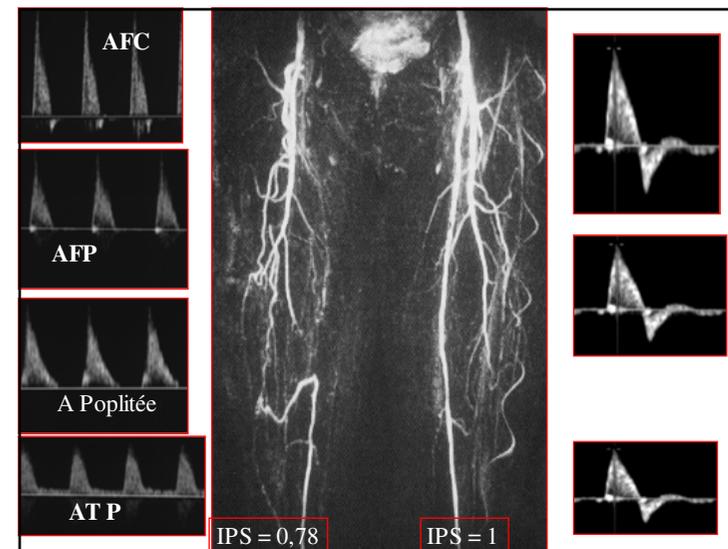
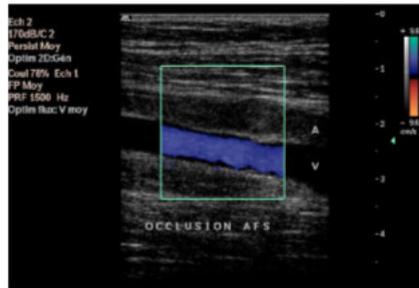
- Artériopathie distale non athéromateuse
- Homme jeune fumeur
- Artères hélicines



Buerger : aspect à l'artériographie

Cas clinique

- Homme de 65 ans, fumeur
- Claudication intermittente surale droite avec un périmètre de marche de 500 m

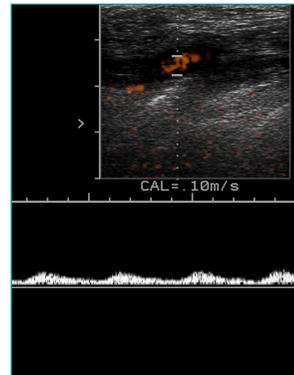
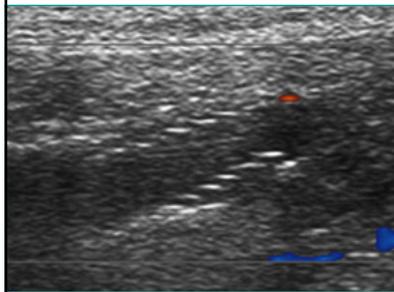


Quelle prise en charge?

Cas clinique

- Homme de 50 ans
- ATCD d'angioplastie avec stent iliaque droite
- Douleur du membre inférieur droit depuis quelques jours, réveil nocturne

Occlusion stent iliaque



IPS
Signes directs
Clinique

IPS = 0,45

Quelle prise en charge?

Cas clinique

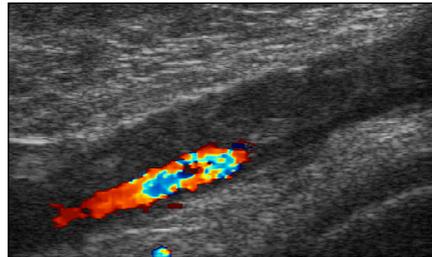
- Homme de 70 ans
- ATCD de diabète, pas de douleurs
- Petite plaie au gros orteil, traité comme onychomycose et d'évolution défavorable
- Pouls fémoraux et poplités normaux, distaux non perçus



Quelle prise en charge?

Cas clinique

- Femme de 80 ans
- ACFA
- Douleur brutale du membre inférieur avec déficit sensitivo-moteur

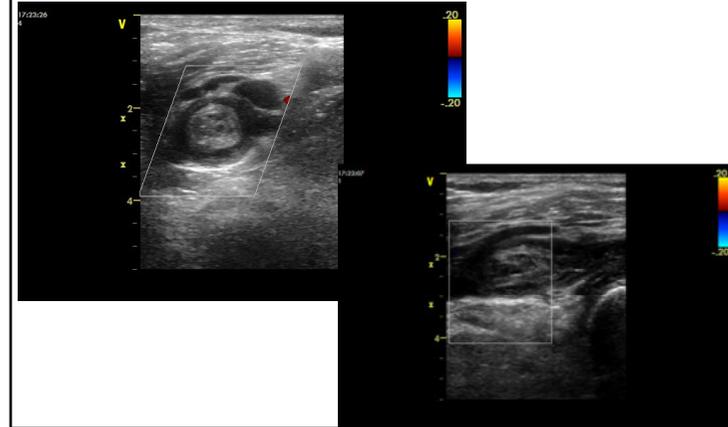


Quelle prise en charge?

Cas clinique

- Homme de 60 ans
- Pas d'ATCD particulier
- Douleur brutale du membre inférieur avec déficit sensitivo-moteur

Artère poplitée



Quelle prise en charge?

CONCLUSION

- **L'écho-Doppler vasculaire:**
 - Est l'examen clé dans la prise en charge diagnostique, sous condition d'être intégré dans une démarche clinique
- **L'AOMI est un marqueur de surmortalité** cardio-vasculaire et la prise en charge de l'AOMI tient donc compte
 - de la fonctionnalité du membre atteint
 - et du dépistage et de la prise en charge CV globale

