

DIU d'échographie

module vasculaire

DESC de médecine vasculaire



L'examen pré et post-interventionnel

Gudrun Böge
Médecin Vasculaire
CHU de Montpellier-Nîmes








Surveillance de l'opéré vasculaire

- *Surveillance de l'opéré vasculaire = surveillance du patient poly-vasculaire*
 - *Contrôle des FDR vasculaires, traitement médical, recherche d'autres lésions athéromateuses...*

- Surveillance du site opéré: recherche de lésions pouvant menacer le geste réalisé
 - Surveillance précoce, avant la sortie
 - Surveillance à distance

Surveillance du geste de revascularisation

- *Détecter, localiser, quantifier des lésions menaçant le geste de revascularisation et en surveiller la progression*
- Ceci implique la connaissance:
 - Le statut clinique et para clinique préopératoire
 - Le compte rendu opératoire
 - Suites opératoires
 - Les résultat des contrôles post opératoires successifs
 - **Des techniques chirurgicales, de leurs complications**



Surveillance du geste de revascularisation

- Évaluation des revascularisation: **critères?**
 - Perméabilité primaire
 - Perméabilité assistée
 - Sauvetage de membre
 - Fonctionnalité du membre
 - Qualité de vie
 - Survie
 - Évaluation économique

En post opératoire

- Premier contrôle avant la sortie de l'hôpital
- Confrontation au bilan pré opératoire
- Évaluation de la perméabilité de l'axe reconstruit
- Complication non-vasculaires du site opéré (hématome?)
- Du lit d'amont et d'aval et des anastomoses
- Qualité des flux distaux
- Mesure des IPS (si possible): augmentation franche des IPS en cas de revascularisation directe, modérée en cas de revascularisation partielle

En post opératoire



- Premier contrôle avant la sortie de l'hôpital: attention aux cicatrices +++
- Risque infectieux surtout si prothèse vasculaire+++
 - Protection de la cicatrice par un film plastique stérile (« tegaderm »)
 - Ou protection/ désinfection de la sonde et utilisation de gel stérile en uni dose

Complications après revascularisation

- Thrombotiques: athérombus ou embolie de matériel fibrino-thrombotique
- Hémorragiques
- Infections
- Lymphocèles
- Faux anévrismes
- FAV
- Sténoses, plicatures, torsions, occlusions

Surveillance à distance

- La périodicité dépend du type de chirurgie
- Si le premier contrôle était normal:
- En cas de revascularisation proximale : contrôles annuels pd 5 ans, puis tous les 2-3 ans
- En cas de pontage distal: tous les 3 mois la première année, puis tous les 6 à 12 mois

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): sauvetage de membre

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**

Le bilan pré-interventionnel

rôle de l'écho-Doppler

- **L'écho-Doppler artériel** est interprété en tenant compte des « étages » **chirurgicaux**
 - TASC; lésions courtes ou longues, localisations, bifurcations, poplitée
- **Avant chirurgie artérielle**, l'écho-Doppler sera si possible complété par **une imagerie** (artériographie, TDM, IRM...)
 - « cartographie artérielle » si cela n'est pas possible
- **Lésions associées** (sténose carotidienne...)
- Repérage de matériel **saphène**; examen veineux

**Traitements invasifs
TASC II**

Best J Vasc Endovasc Surg 4:1-10 (2006)
doi:10.1007/s12014-006-0002-2, available online at <http://www.edmgr.com> on 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.B. Nehler,⁴ K.A. Harris and F.G.R. Fowkes 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 sténosée 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'aval 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 récidivante 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 trépied 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
■ Greffe fémoro-poplitée d'une artère fémorale superficielle obstruée. ■ Greffe fémoro-tibiale postérieure des artères fémorale, poplitée et tibiale obstruées.
 Reproduit avec l'amable autorisation de F.W. Lichten, Boston, Mass.
 © 2011 Elsevier/Éducation Inc.

Les revascularisation des membres inférieurs artériopathie oblitérante

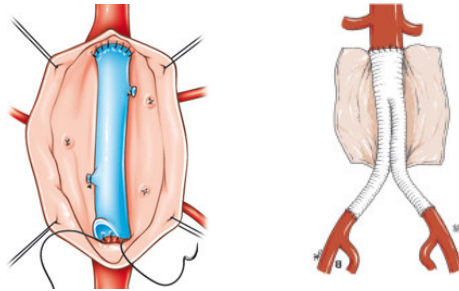
• Trajets extra-anatomiques

C emc

B

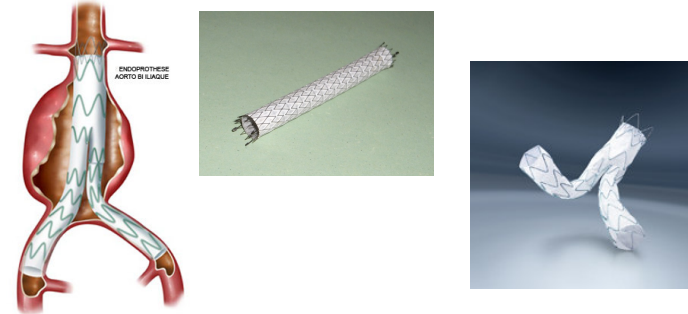
Les anévrismes de l'aorte et membre inférieurs

- Traitement chirurgical et endovasculaire: mise-à- plat greffe



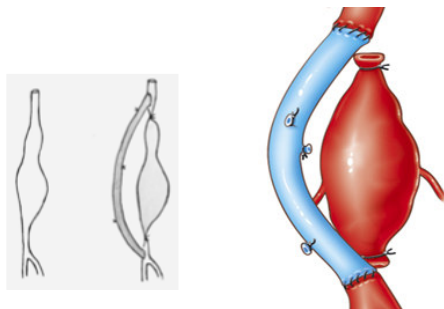
Les anévrismes de l'aorte et membre inférieurs

- Traitement chirurgical et endovasculaire: endoprothèses

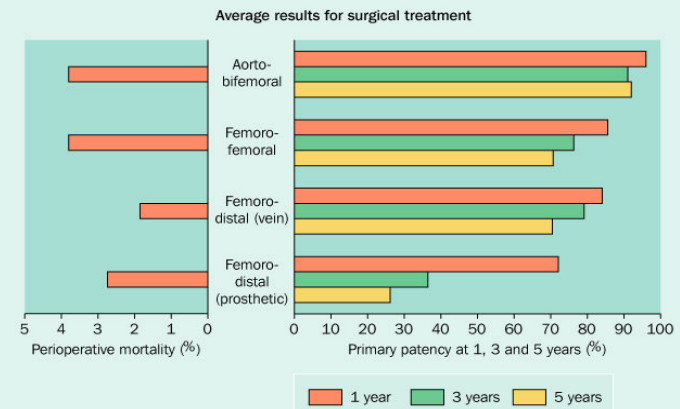


Les anévrismes de l'aorte et membre inférieurs

- Traitement chirurgical et endovasculaire: exclusion pontage



Operative mortality and primary graft patency rates after surgery



Hallett et al: Comprehensive Vascular and Endovascular Surgery © 2004 Elsevier Ltd.

Causes des échecs de pontages

- Dans les premiers mois: problèmes techniques+++
 - Malfaçon technique
 - Matériel de substitut (veine de petit calibre)
 - Sténoses (insertions, sténose /clamp, résidus de valvule veineuse)
 - Hématome/ lymphocèle compressif

Causes des échecs de pontages

- Dans les premiers 24 mois:
 - Hyperplasie myointimale
 - Fibrose
- A tout moment:
 - Évolution de l'aorte sous et sus jacente

Causes des échecs de pontages

- **Liées au patient:**
 - Âge, mauvais lit artériel d'aval, infections, conditions hémodynamiques générales, thrombophilies...
- **Liées à des erreurs de traitement médical**
 - non contrôle des FDR vasculaires (tabagisme...)
 - Absence de suivi

Le premier contrôle: avant la sortie du patient

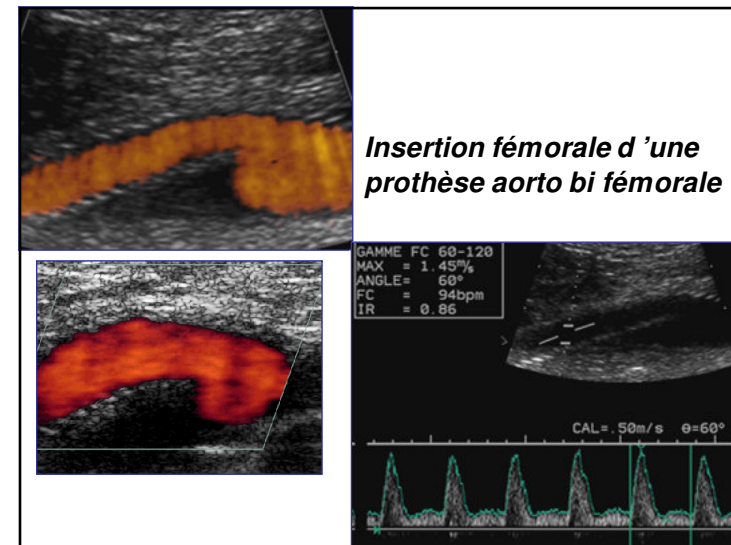
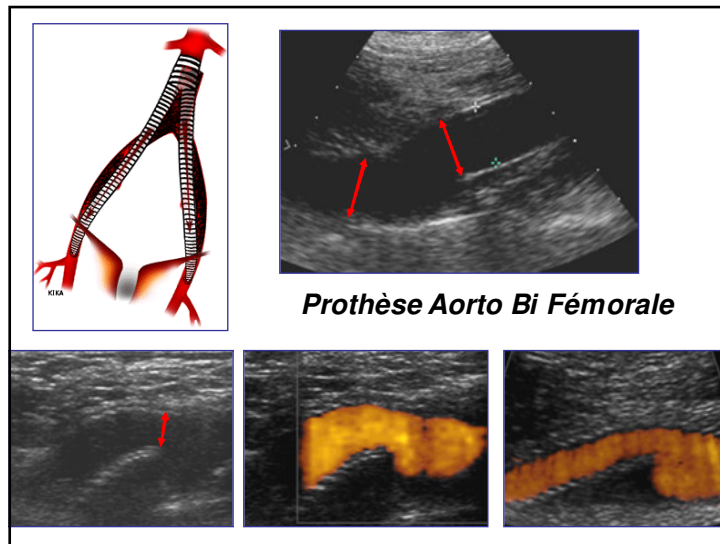
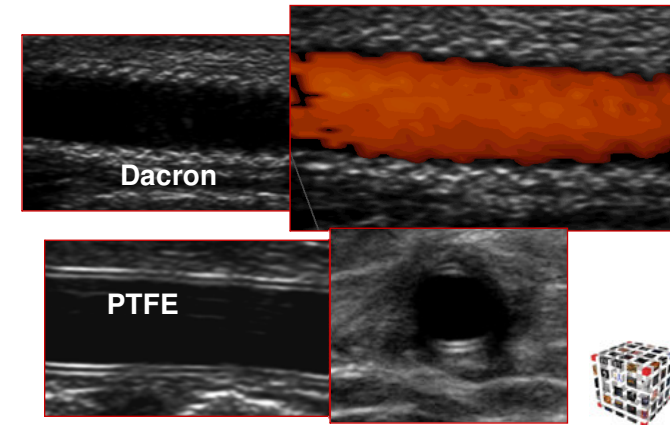
- En connaissance de l'état pré-opératoire et geste réalisé: **est-ce que le but est atteint?**
- Perméabilité?
- Anastomoses?
- Aval?
- Abords chirurgicaux?

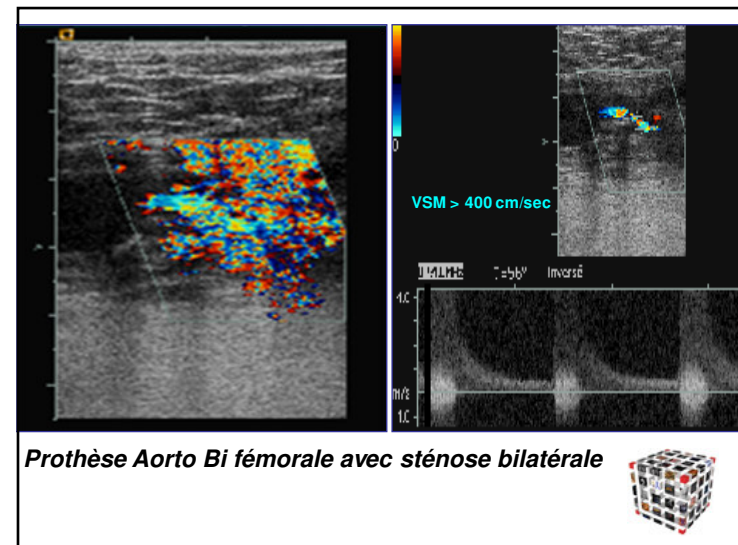
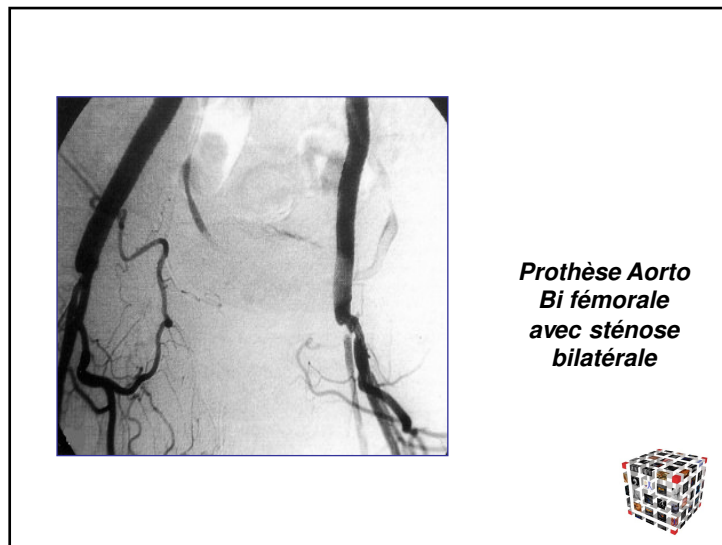
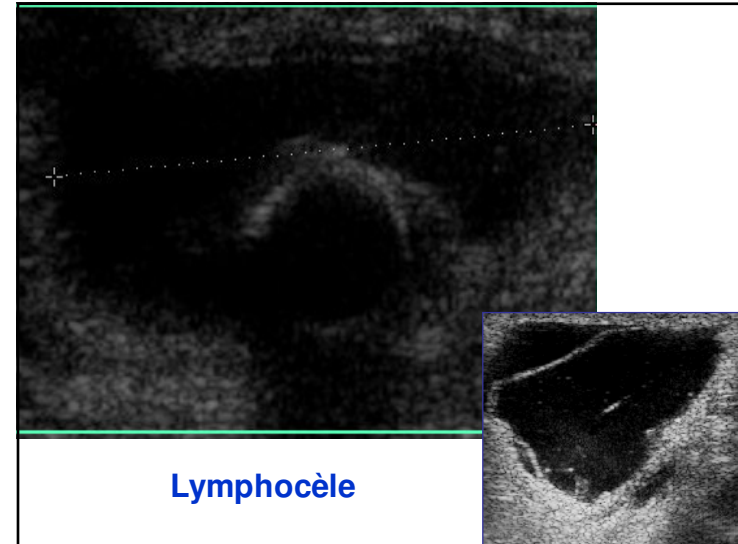
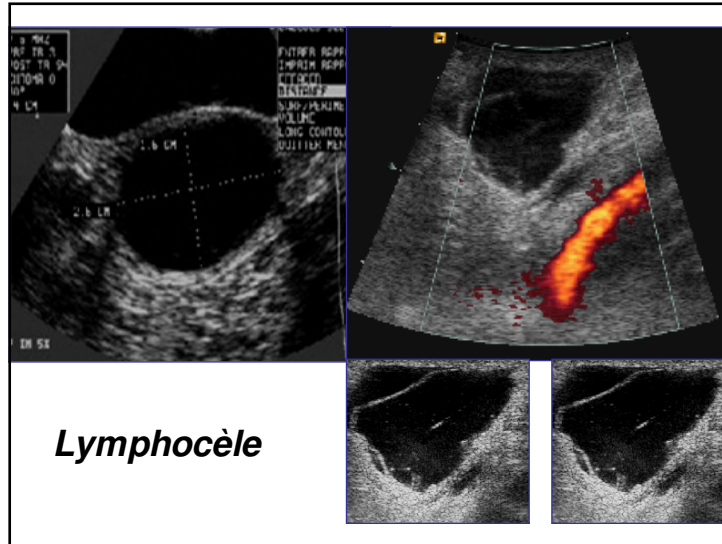


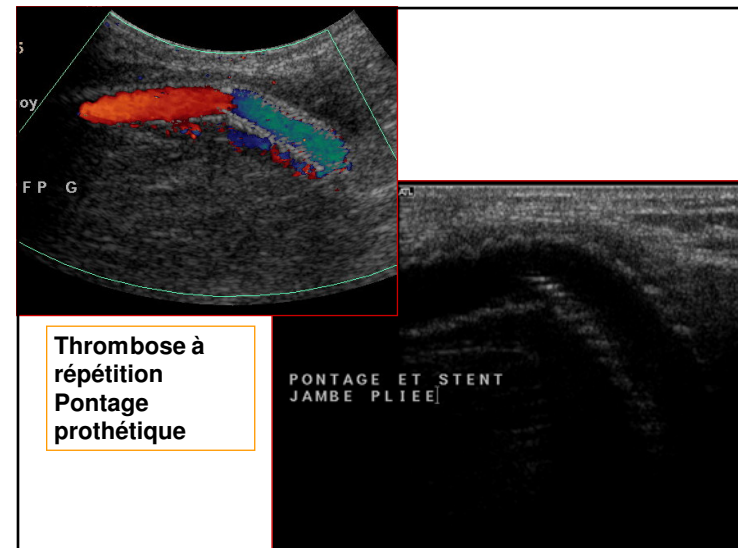
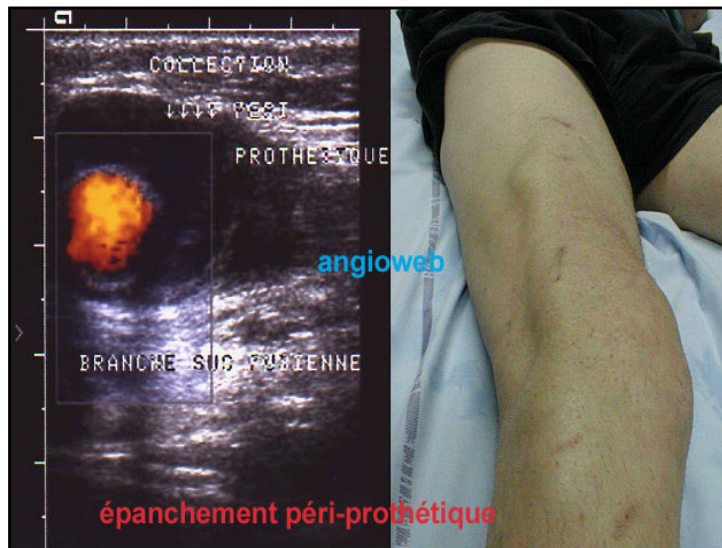
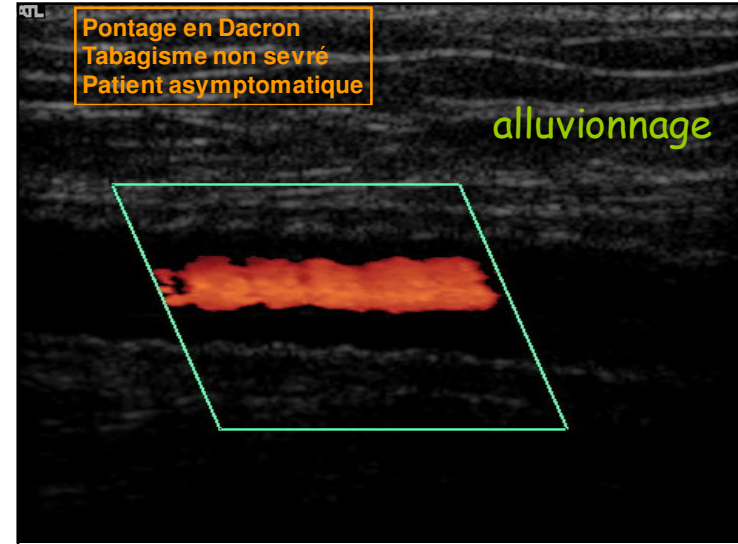
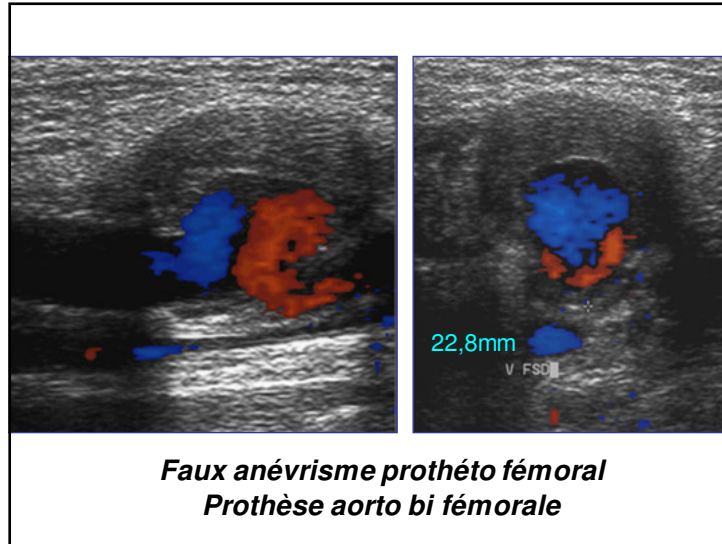
les contrôles à distance

- Faux anévrismes anastomotiques ?
- Infection de prothèse ? (clinique)
- Dégradation du matériel (dilatations, allongements, sérome per prothétique) (plusieurs années)
- **Région per anastomotique:** sténose menaçant la perméabilité du pontage
- **Évolution de l'AOMI sus-sous jacente et des autres territoires artériels**

Pontages Prothétiques







Calendrier: Revascularisation proximale

Tableau 4 Chirurgie proximale aorto-iliaque et fémoropoplitée sus-articulaire.
Aorto-iliac and femoropopliteal (above the knee) arterial surgery.

Contrôle postopératoire : avant la sortie du patient	Perméabilité du pontage? Visualisation des insertions proximale et distale : hématome, sérome, sténose? Évaluation du lit d'amont et d'aval IPS
3, 6 mois, puis annuel	Perméabilité du pontage? Visualisation des insertions proximale et distale : faux-anévrisme, sérome, sténose? Évaluation du lit d'amont et d'aval IPS ± IPS après effort

IPS : index de pression systolique.

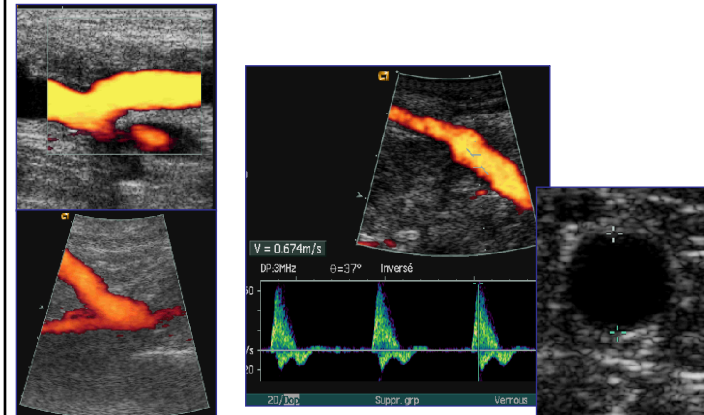
Les pontages distaux en dessous du genou

- **Contexte particulier:**
 - **Ischémie critique**
 - **Sauvetage de membre**
 - **Patient polyvasculaire, diabétique, insuffisante rénale, fragile+++**
 - **Risque per/post-opératoire:** infectieux, cardiaque, rénal, occlusion de pontage
- **Surveillance accrue**

Les pontages distaux en dessous du genou

- **Matériaux:**
 - Le meilleur matériel est la **grande veine saphène autologue** (si diam >3,5mm)
 - Pontage « in situ » ou « inversé »
 - Les pontages **prothétiques**
 - ont un taux de perméabilité médiocre
 - Risque d'infection si trouble trophique
 - **Allogreffe artérielles ou veineuse**

Les pontages veineux



Complications: Pontages veineux

- Thrombose
- Sténoses (résidus de valvules, hyperplasie myointimale)
- Dilatations veineuses (veine variqueuse?)
- Fistules artérioveineuses (pontage in situ)

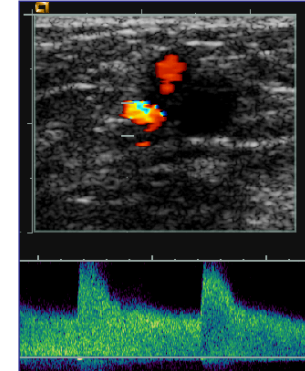
Occlusions:

- Précoces: Mauvais lit d'aval, erreur technique, veine de mauvaise qualité
- 12-18 mois: sténoses: hyperplasie myointimale (insertions haute > basse), résidus de valvules
- > 18 mois: évolution de l'AOMI

• Pontage veineux in situ:

Fistule artérioveineuse (collatérale saphène non ligaturée)

Évaluer le retentissement hémodynamique: vol? hyperdebit? Oedeme?



Surveillance : pourquoi ?

- Tous les pontages fémoro poplités sténosés à plus de 70% et la moitié des pontages sténosés à 50% seront thrombosés dans les 2 ans

Dehant V, Saby JC, STV 1999, Vol 11, N° 9, 679-5



Table 13. Surveillance Program for Infrainguinal Vein Bypass Grafts

Patients undergoing vein bypass graft placement in the lower extremity for the treatment of claudication or limb-threatening ischemia should be entered into a surveillance program. This program should consist of:

- Interval history (new symptoms)
 - Vascular examination of the leg with palpation of proximal, graft, and outflow vessel pulses
 - Periodic measurement of resting and, if possible, postexercise ABIs
 - Duplex scanning of the entire length of the graft, with calculation of peak systolic velocities and velocity ratios across all identified lesions
- Surveillance programs should be performed in the immediate postoperative period and at regular intervals for at least 2 years
- Femoral-popliteal and femoral-tibial venous conduit bypass at approximately 3, 6, and 12 months and annually

Adapted from J Vasc Surg, 31, Dormandy JA, Rutherford RB, for the TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Group, Management of peripheral arterial disease (PAD), S1-S296, Copyright 2000, with permission from Elsevier (16).

ABI = ankle-brachial index.

**Recommandations AHA 2005
Circulation 2006**

Pontages: Critères de sténose

Sténose	Rapport de vitesse systolique	Tracé Doppler
Réduction (diamètre) (%)		
<50	1	
>50	>2	Accélération modérée
>75	>4	Accélération franche
>90	>7	Flux accéléré, turbulences, bruit en « coup de râpe »

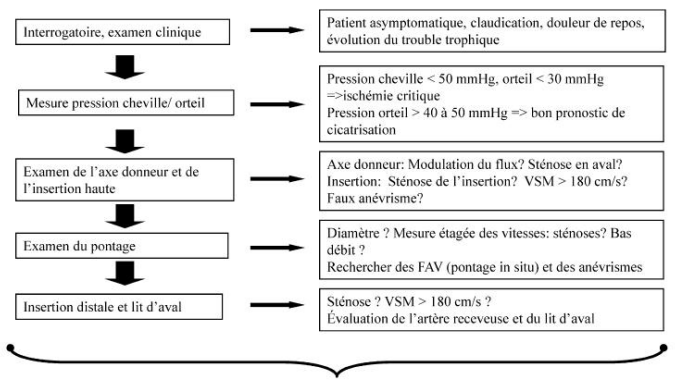
Tableau 3 Critères hémodynamiques prédictifs d'une thrombose d'un pontage veineux. D'après Tinder CN, Bandyk DF [14].
Hemodynamic factors predictive of thrombosis of a venous bypass; from Tinder CN, Bandyk DF [14].

Catégorie	VSM (cm/s)	Rapport de VSyst	Diminution de la VSyst (bas débit de pontage)	Delta IPS
I : thrombose imminente (sténose > 70 % et bas débit du pontage)	> 300	> 3,5	< 45 ou flux staccato	> 0,15
II : haut risque de thrombose (sténose > 70 % sans bas débit du pontage)	> 300	> 3,5	> 45	< 0,15
III : risque de thrombose modéré (sténose entre 50 et 70 %)	180–300	> 2	> 45	< 0,15
IV : faible risque de thrombose (sténose < 50 %, pontage normal)	< 180	< 2	> 45	< 0,15

Catégorie I et II : probabilité de thrombose dans les trois à quatre mois : 40 à 50 %.
Catégorie III : 20 à 30 % de régression de sténose, 10 à 20 % restent stables, 40 à 50 % vont progresser.

Le pontage veineux fémorodistal « normal » a une vitesse systolique entre 45 et 150 cm/s et un diam > 3,5-4 mm

Surveillance après pontage veineux distal



Interprétation:
 - Pontage normal
 - Anomalie nécessitant une surveillance rapprochée (sténose de 50-70%: contrôle écho-Doppler dans 4-6 semaines)
 - Anomalie nécessitant une ré intervention (sténose > 70%)

Pontage veineux
Ischémie critique
Trouble trophique guéri
Patient asymptomatique
Surveillance réintervention

Calendrier: Revascularisation distale

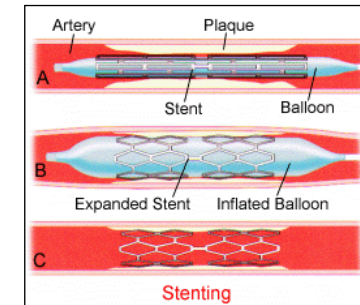
Tableau 5 Chirurgie de pontage veineux distal.
Distal venous bypass surgery.

Contrôle postopératoire : avant la sortie du patient	Perméabilité du pontage ? Visualisation des insertions proximale et distale : hématome, sérome, sténose ? Examen du pontage sur toute sa longueur avec mesures des vitesses, mesure du diamètre, recherche d'anomalies pariétales (résidus de valvules, fistule artérioveineuse [FAV] si pontage in situ) Évaluation du lit d'amont et d'aval IPS
3, 6, 9, 12, 18 mois puis annuel	Perméabilité du pontage ? Visualisation des insertions proximale et distale : sérome, sténose ? Examen du pontage sur toute sa longueur avec mesures des vitesses, mesure du diamètre, recherche d'anomalies pariétales (résidus de valvules, FAV si pontage in situ, ectasies veineuses) Évaluation du lit d'amont et d'aval IPS

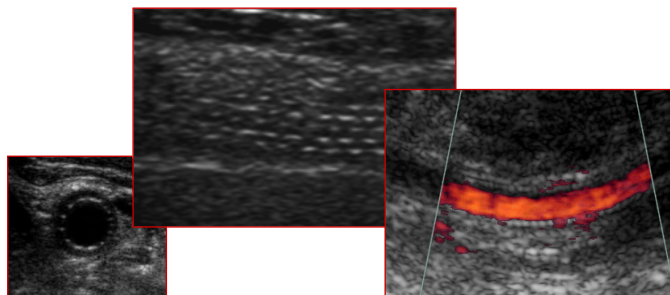
IPS : index de pression systolique.

Angioplastie dans l'artériopathie des membres inférieurs

- Lésions (sténoses ou occlusions) courtes
- Avec ou sans endoprothèse (stent)

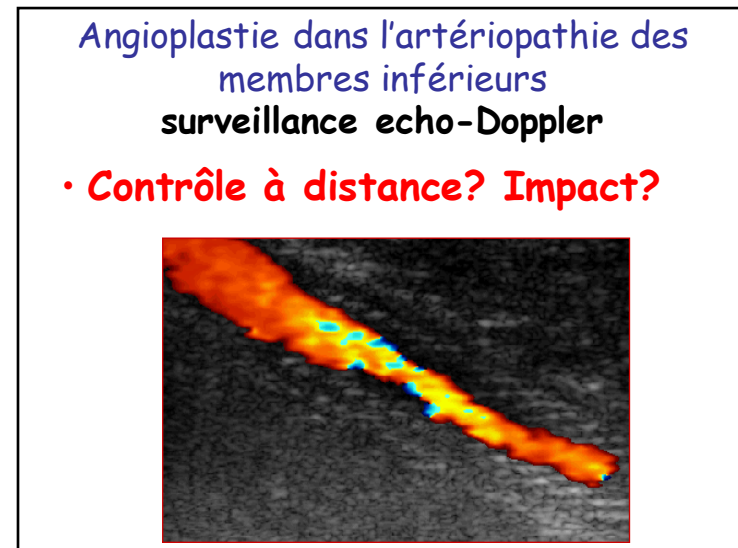
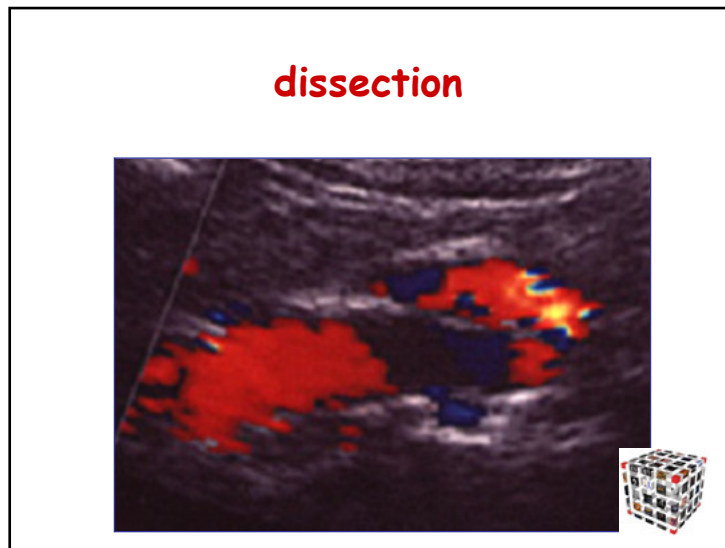
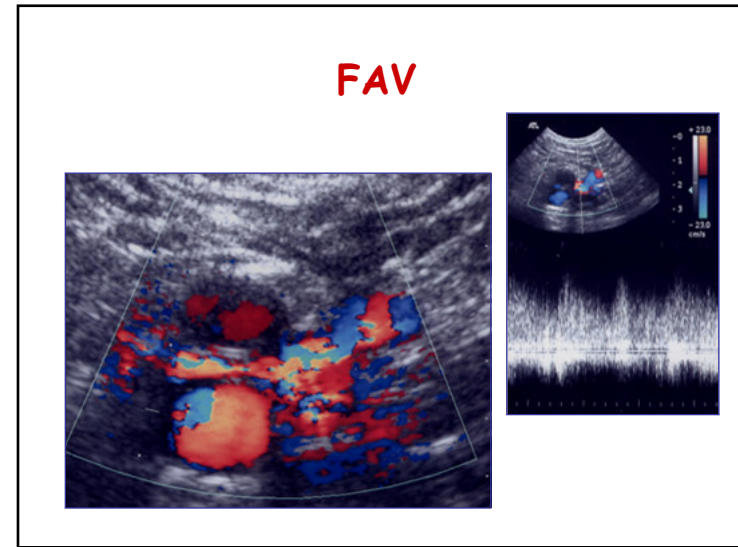
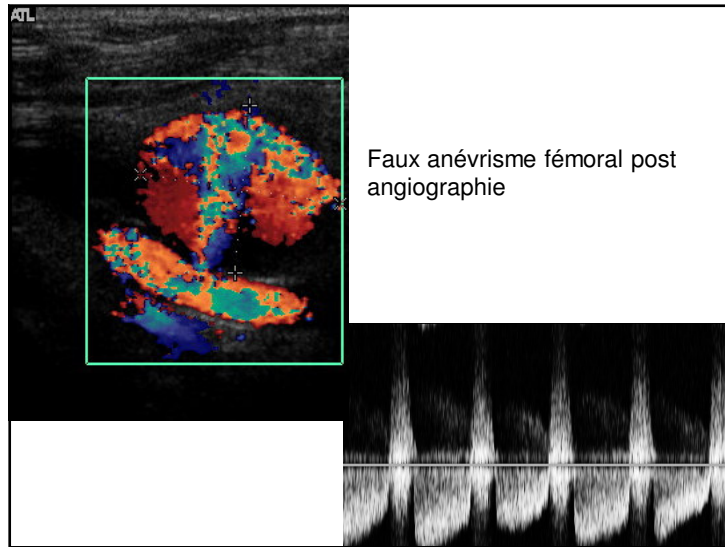


Angioplastie dans l'artériopathie des membres inférieurs surveillance echo-Doppler



Angioplastie dans l'artériopathie des membres inférieurs surveillance echo-Doppler

- **Contrôle précoce:**
 - Angiographie sur table
- **Efficacité du geste** (statu clinique) ?
- Recherche de **complications de la ponction artérielle:**
 - **Point de ponction**
 - Hématome : 3%
 - Faux anévrisme : 0,5%
 - FAV : 0,1%
 - Occlusion : 0,5%
 - Embolisations distales : 0,5%



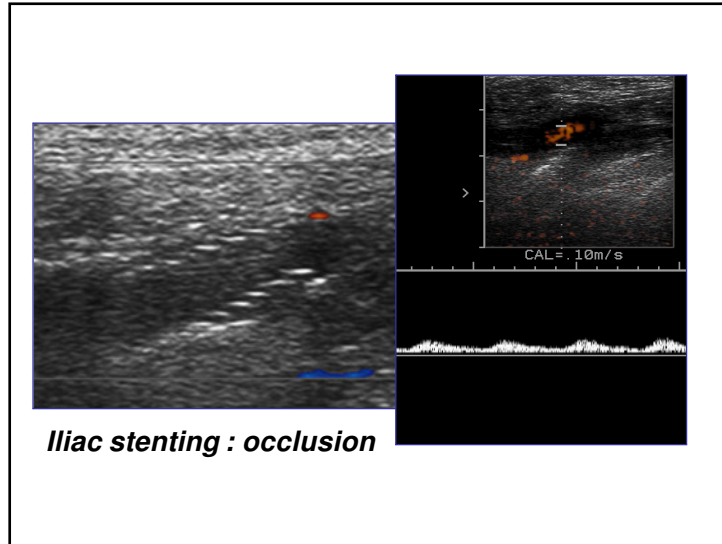


Table 12. Surveillance Program for Aortoiliac and Infringuinal Transluminal Angioplasty

Patients undergoing aortoiliac and infringuinal transluminal angioplasty for lower extremity revascularization should be entered into a surveillance program, which consists of:

- Interval history (new symptoms)
- Vascular examination of the leg with palpation of proximal and outflow vessel pulses
- Resting and, if possible, postexercise ABI recording

Surveillance programs should be performed in the immediate post-PTA period and at intervals for at least 2 years

Adapted from J Vasc Surg, 31, Dormandy JA, Rutherford RB, for the TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working Group, Management of peripheral arterial disease (PAD), S1-S296, Copyright 2000, with permission from Elsevier (16).

ABI = ankle-brachial index; PTA = percutaneous transluminal angioplasty.

**Recommandations AHA 2005
Circulation 2006**

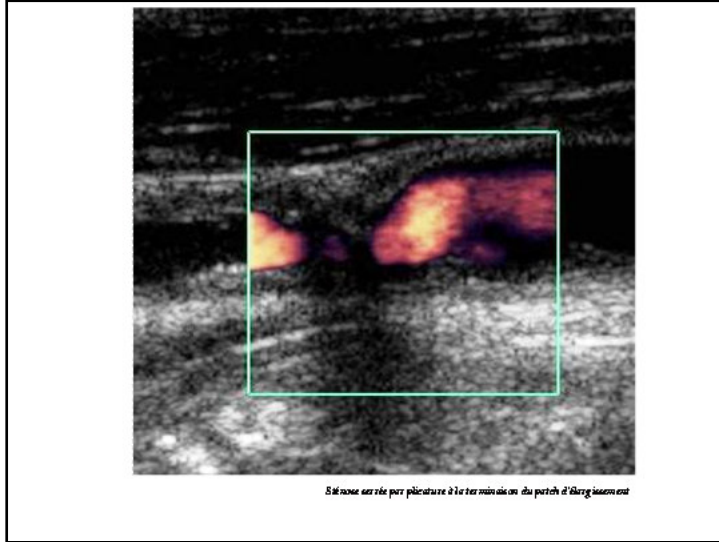
Surveillance après chirurgie carotidienne

Roth et al: à 27 mois:

- **Taux faible de resténoses** (< 1% requérant une reprise chirurgicale):
 - faut-il les surveiller?
- Surveillance de l'axe carotidien **controlatéral**
 - 12% d'évolutivité, 3,2% justifiant une chirurgie controlatérale
- **Contrôle post-opératoire**
 - Surveillance annuelle si sténose controlatérale < 50%
 - Surveillance bisannuelle si sténose > 50%

Contrôle post-opératoire: avant la sortie du patient

Hématome ?
Anomalie de l'axe carotidien (carotide commune, interne, externe) opéré ?
(thrombose, sténose résiduelle, lambeau intimal)
Réévaluation de l'axe carotidien controlatéral

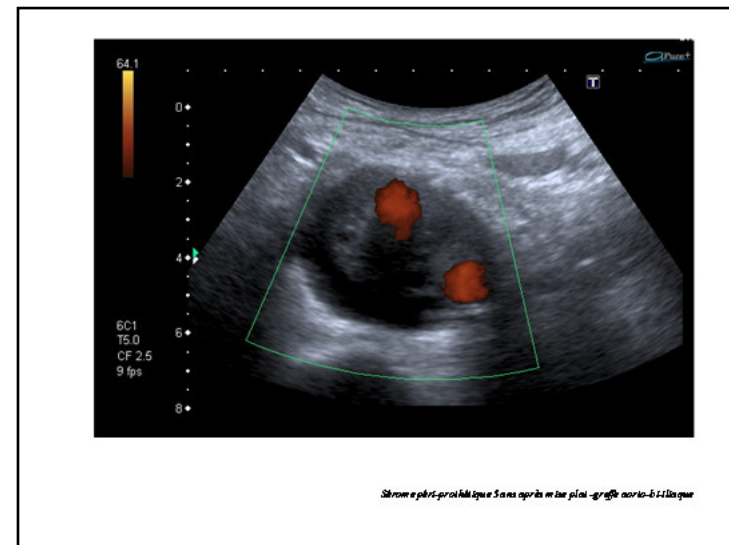


La surveillance après chirurgie d'un anévrisme de l'aorte abdominale

- Méthode chirurgicale conventionnelle
- Méthode endovasculaire

AAA: Chirurgie conventionnelle

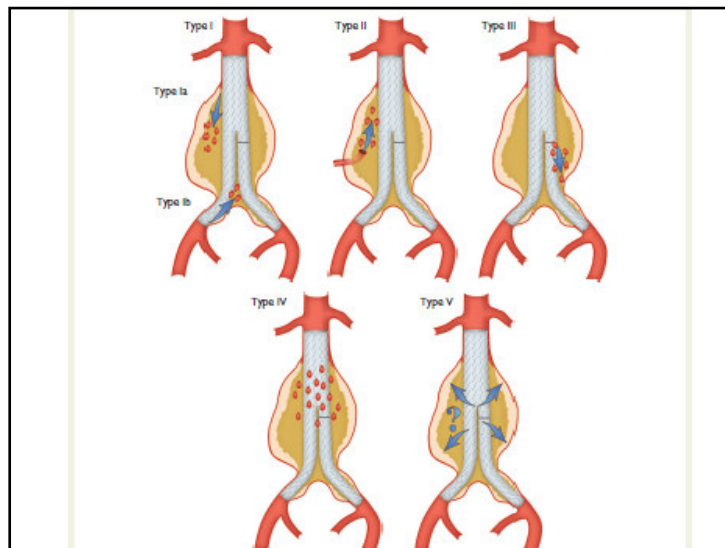
- Tube aortique ou aorto-bi-iliaque
- Mode B: hématome?
- Présence fréquente d'un résidu de coque
- Echo-doppler: perméabilité? AOMI? Emboles per-opératoires. Anévrismes périphériques?
- Contrôles avant la sortie, puis annuels à bi-annuels





EVAR: Les complications:

- Échec technique: conversion chirurgicale
- Désinsertion et migration
- Thromboses: risque d'ischémie
 - prothèse, d'un jambage, de l'axe iliaque en aval...
- **Fuites (30-60%), certaines avec persistance du risque de rupture**



EVAR:
identifier les fuites dangereuses

- **Fuites directes: type 1 et 3**
 - => fuites directes: transmission de la pression aortique dans le sac anévrismal
 - Risque de rupture important
 - Ré-intervention dans tous les cas indiquée
- **Fuites indirectes : type 2**
 - => fuites indirectes: reflux par une collatéralité, sans ou avec augmentation du sac anévrismal
 - le risque de rupture dépend de l'importance de la fuite et du comportement du sac résiduel
- La surveillance du diamètre du sac résiduel devient un principal critère de surveillance

EVAR: suivi au long cours obligatoire

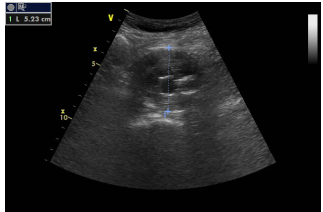
- **Suivi prolongé** ⇒ privilégier les examens les moins invasifs et toxiques possibles
- **Scanner : référence** ⇒ expose au risque de **néphrotoxicité du produit de contraste iodé** et aux radiations ionisantes
- **Echographie-Doppler** : recommandée par l'HAS en 3^{ème} intention, en cas de **contre-indication** au scanner et ARM mais :
 - > **progrès technologiques des échographes**
 - > **développement de l'utilisation d'agent de contraste ultrasonore**

[Document AFSSAPS-HAS](#)

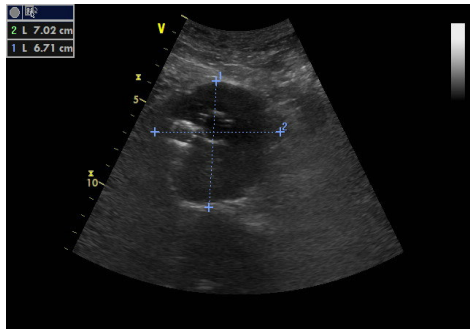
Calendrier de suivi des patients ayant une endoprothèse aortique - 2009

	En dehors du contrôle angiographique réalisé en fin de procédure, En post-opératoire immédiat ou dans les 30 jours qui suivent l'implantation	En l'absence d'endofuite, de détérioration de la prothèse ou d'évolutivité de l'anévrisme, Aux 6 ^{ème} et 12 ^{ème} mois post-opératoires, puis annuellement
Radiographie de l'abdomen sans préparation sous 3 incidences (face, profil, trois-quarts)	Indispensable	/
Examen tomodensitométrique après injection de produit de contraste	Indispensable (avec acquisitions précoce et tardive), sauf si impossible	Indispensable (avec acquisitions précoce et tardive), sauf si impossible
Imagerie par Résonance Magnétique	Si scanner impossible	Si scanner impossible (avec radiographie de l'abdomen sous 3 incidences)
Echographie-Doppler vasculaire	Si scanner et IRM impossibles	Si scanner et IRM impossibles (avec radiographie de l'abdomen sous 3 incidences)

• Ultrasons et surveillance après EVAR



- ✓ innocuité
- ✓ bonne disponibilité
- ✓ moindre coût
- ✓ **mesure du diamètre du sac anévrismal** (paramètre déterminant)
- ✓ **détection d'endofuite** : performances diagnostiques améliorées avec **agent de contraste**.



Surveillance du diamètre après EVAR:

Rétraction du sac souvent avec un géométrie asymétrique
Nécessité de mesurer diam ap et transverse (idéal: 3D)
 Si difficultés importantes TDM (non injectée suffit)

La détection des fuites CT ou Echographie?

- **Gold standard: CT**
 - **Comparaison**
 - EDC vs CT
 - CEUS vs CT
- **Gold standard: ??**
 - **Capacité de détecter les anomalies nécessitant une réintervention**
 - Recherche des fuites directes (I et III)
 - Recherches des fuites type II associée a une augmentation de la taille du sac

Meta-analyse Echo-Doppler et Echographie- contraste vs TDM

25 études ED couleur vs CT
13 études ED couleur fuite I/III vs CT
11 études US contraste vs CT
8 études US contraste fuites I/III vs CT

	Echo-Doppler		US-Contraste	
	Tout type de fuite (IC 95%)	Type I et III	Tout type de fuite	Type I et III
sensibilité	0,74 (0,62-0,83)	0,83 (0,40-0,97)	0,96 (0,85-0,99)	0,99 (0,25-1)
Spécificité	0,94 (0,90-0,97)	1 (0,97-1)	0,85 (0,76-0,92)	1 (0,98-1)

Karthikesalingam et al. Systematic review and meta-analysis of duplex ultrasonography, contrast-enhanced ultrasonography or computed tomography for surveillance after endovascular aneurysm repair. Br J Surg. 2012 Nov;99(11):1514-23.

CT vs Echographie contraste concordance excellente dans des équipes entrainées

- **Analyse rétrospective de 171 patients**
 - 489 CEUS et 421 CT
- CT considéré comme référence:
- Série de **539 patients** suivis par **ED couleur et CT**:
 - Détection de la fuite avec CEUS: vrai positive 42% (84 of 200), faux-positif 4% (8 of 200), vrai-négative 52% (105 of 200), faux -negative 2% (3 of 200).
- **Sensibilité (CEUS) 97%, spécificité 93%**
- **Coefficient κ = 0.889.**

2013 Aug;58(2):349-5. doi: 10.1016/j.jvs.2013.01.039. Epub 2013 Apr 13.
A comparison between contrast-enhanced ultrasound imaging and multisection computed tomography in detecting and classifying endoleaks in the follow-up after endovascular aneurysm repair.

« EDV est mieux que la TDM pour détecter les fuites nécessitant une ré-intervention »

- Étude rétrospective: 496 patients avec EVAR (1996-2007); dont 236 patients suivi avec TDM et EDV
- 7,6% (n=19) ont eu une ré-intervention (6x type 1, 11x type 2, 2x type 3)
- **Analyse: TDM et EDV vs « gold standard » = nécessité de ré-intervenir**

J Vasc Surg. 2009 Nov;50(5):1012-7; discussion 1017-8.
Endoleak after endovascular aneurysm repair: duplex ultrasound imaging is better than computed tomography at determining the need for intervention.
Schmieder GC, Stout CL, Stokes GK, Parent FN, Panneton JM.

Echodoppler couleur vs CT

capacité de détecter des leak **nécessitant une réintervention**

	EDC	CT
Sensitivité	90%	58%
spécificité	81%	87%
VPN	99%	98%
VPP	16%	15%
Type de leak?	74%	42%

Schmieder et al, JVS 2009; 50:2012-8

EDV aussi efficace et moins cher?

- Étude :
 - 2003-2006: 376 patients suivi par TDM
 - 2007-2010: TDM à 1 mois puis EDV (sans contraste)
- Même taux de complications/ réinterventions
- TDM:
 - x3 plus cher
 - X4 plus de irradiation
 - X6 plus de produit de contraste iodé

Eur J Vasc Endovasc Surg. 2012 Mar;43(3):276-81. Epub 2012 Jan 10.
 Surveillance imaging modality does not affect detection rate of asymptomatic secondary interventions following EVAR.
 Chisci E, Setacci F, Iacoponi F, de Donato G, Cappelli A, Setacci C.

Échographie contraste: un complément

- Déterminer le type de fuite en cas d'échec des autres méthodes de surveillance
- Série de 539 patients suivis par ED couleur et CT:
 - 6% (33) patients avaient des anomalies d'origine indéterminés (27 fuites d'origine indéterminés, 4 patients avec augmentation du sac de > 5mm sans fuite décelable, 2 doutes sur la perméabilité d'une endoprothèse fenêtrées)
 - Dans tous les cas, CEUS a répondu à la question
- Conclusion: CEUS augmente la performance diagnostique associée à l'ED couleur et la TDM

2013, JVS, Millen et al

Échographie de contraste: comment ça marche?



- Injection intra-veineuse d'un produit de contraste durant l'échographie
- Augmente l'échogénicité du sang circulant
 - Rehaussement du signal Doppler
 - Imagerie de contraste (imagerie contraste en temps réel, pré réglages spécifiques, mode harmonique avec inversion du pulse, index mécanique bas)

CEUS: endofuite

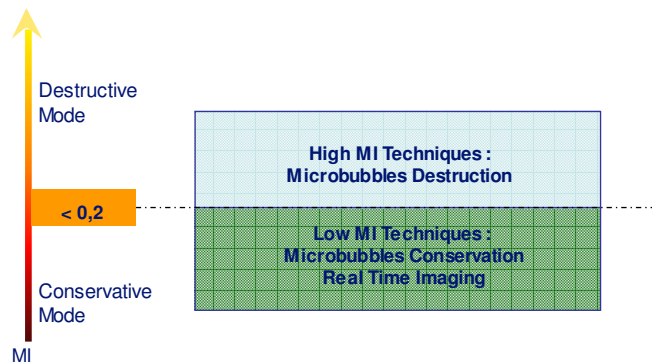
- Endofuite: prise de contraste dans le sac anévrisimal, en dehors de la prothèse
- Type de fuite: Analyse de l'origine des flux et du temps de prise de contraste (synchrone= fuite directe, ou retardé = fuite indirecte)
- Analyse pendant au moins 3 minutes (minuteur)
- Prise de contraste définie comme remplissant une cavité ou diffuse

Échographie de contraste



- Sonovue (Bracco)
- Hexafluorure de soufre
- Après reconstitution de la suspension: microbulles
- Élimination pulmonaire: pas de néphrotoxicité

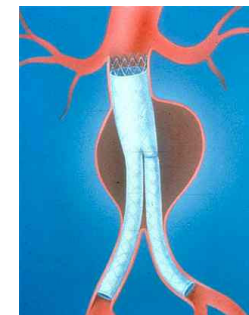
Acoustic properties of microbubbles



Quit Home

Back Next

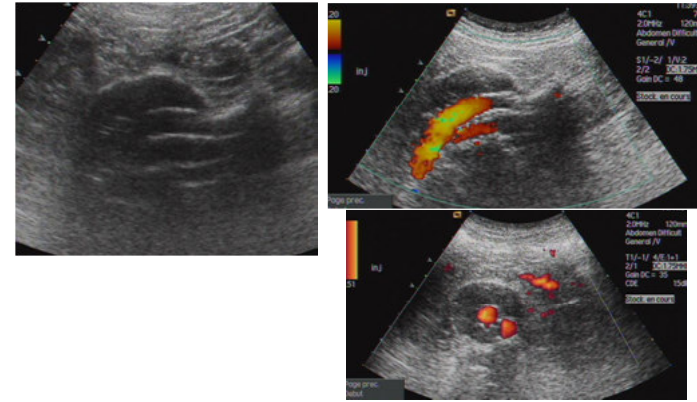
Echographie: endoprothèse normale



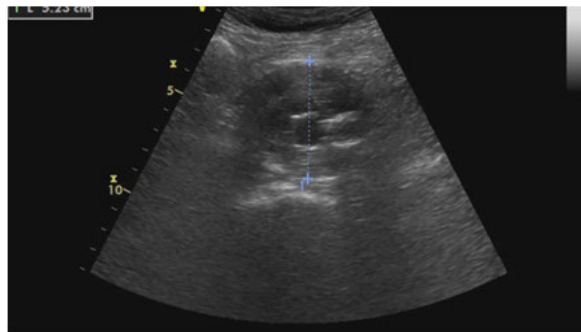
Examen normal

- **1) Mode B:**
 - Mesurations du sac (ap et transverse)
 - Endoprothèse en place sans incongruence?
 - Examen de l'aorte sus prothétique, des axes iliaques, evtl MI
- **2) Doppler couleur et pulsé:**
 - Anomalie hémodynamique (plicature, sténose, thrombose?)
 - Fuite?
- **3) Contraste:**
 - Dans l'absence de rétraction du sac
 - Si fuite difficile à classer en mode Doppler

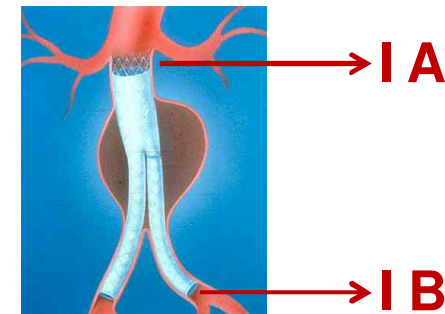
Echographie: endoprothèse normale



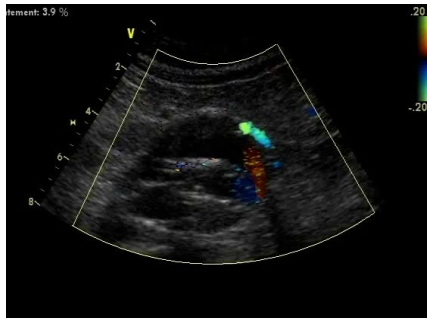
Examen normal



Endofuite type I

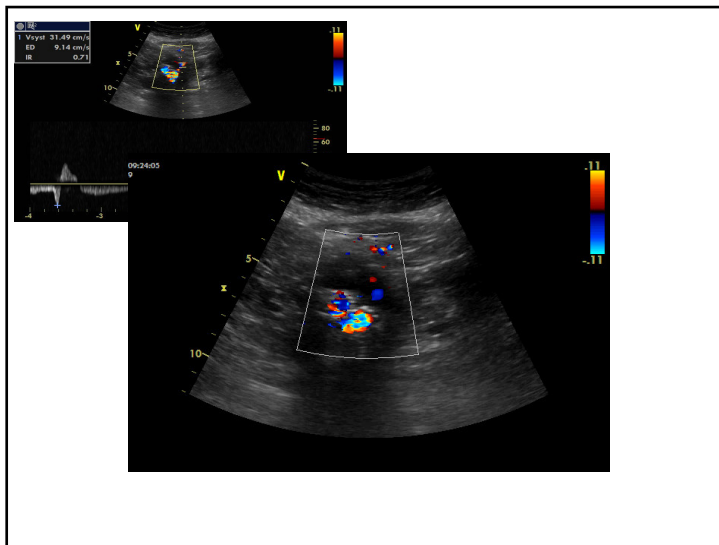
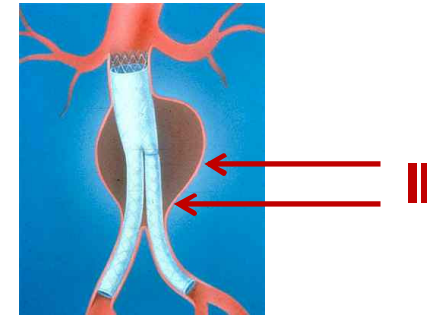


Endofuite type I

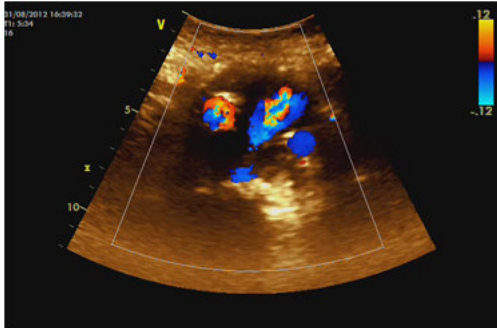


Iconographie: M. Dauzat

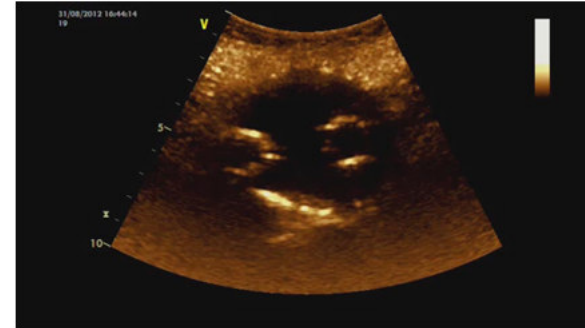
Endofuite type II



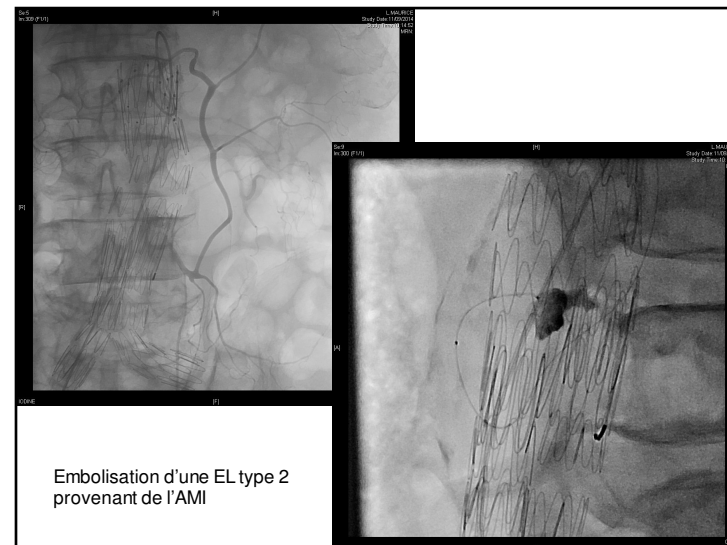
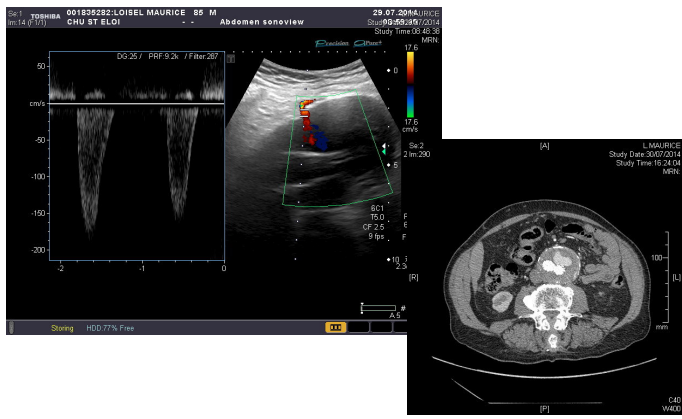
Endofuite ...type I, II, III???



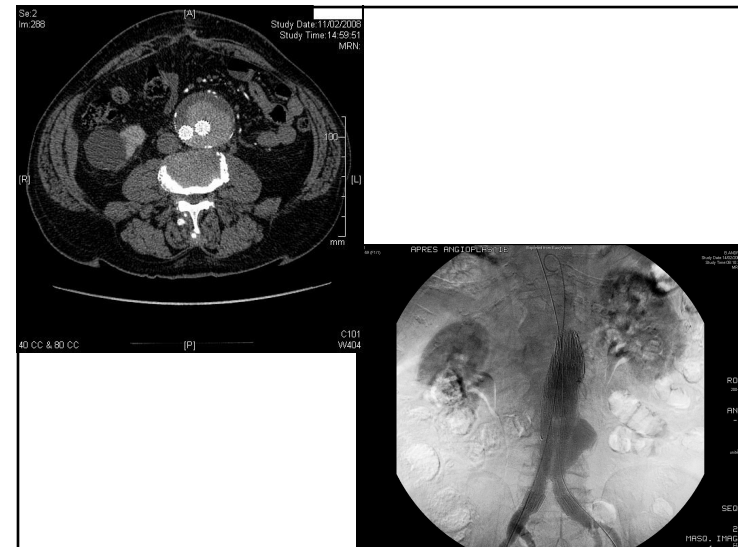
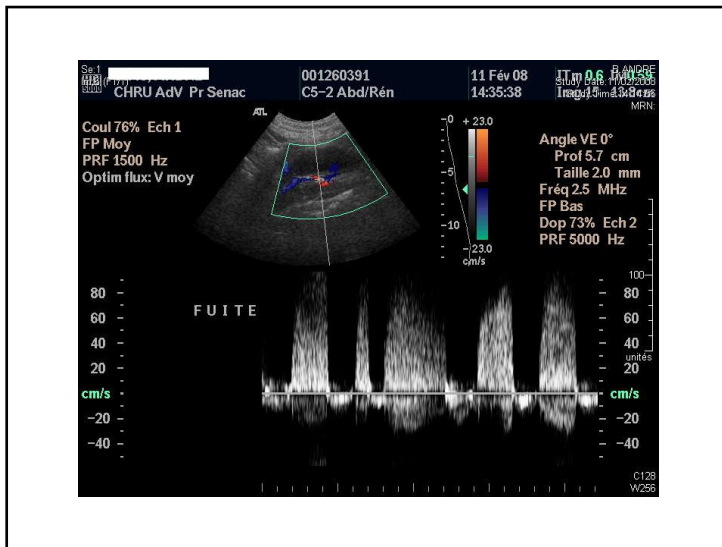
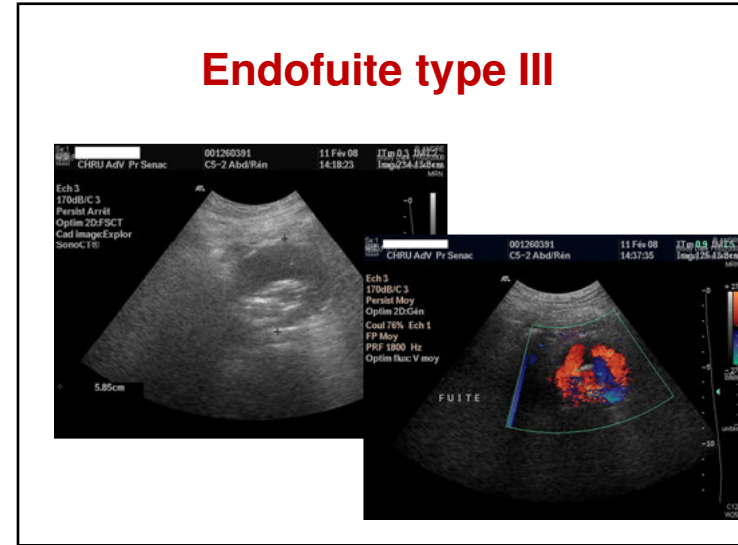
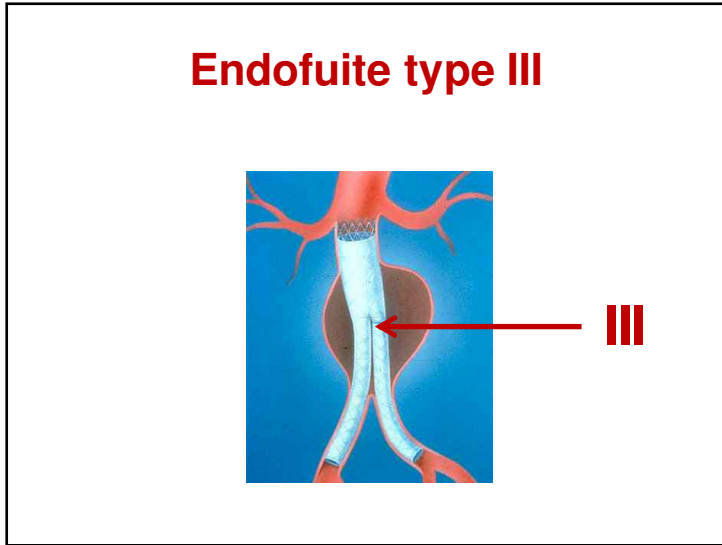
Endofuite type II



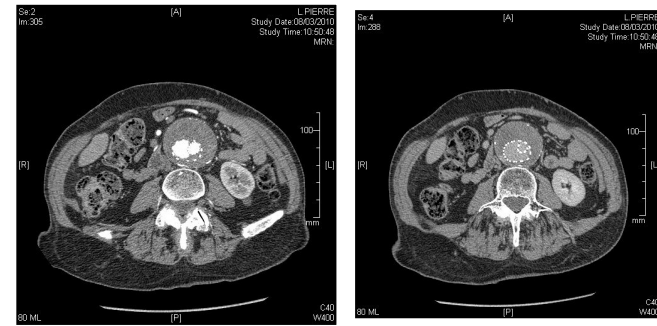
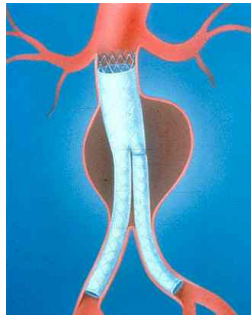
Encore une fuite type II



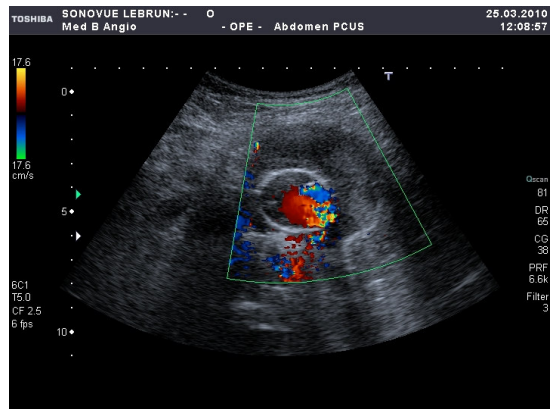
Embolisation d'une EL type 2
provenant de l'AMI

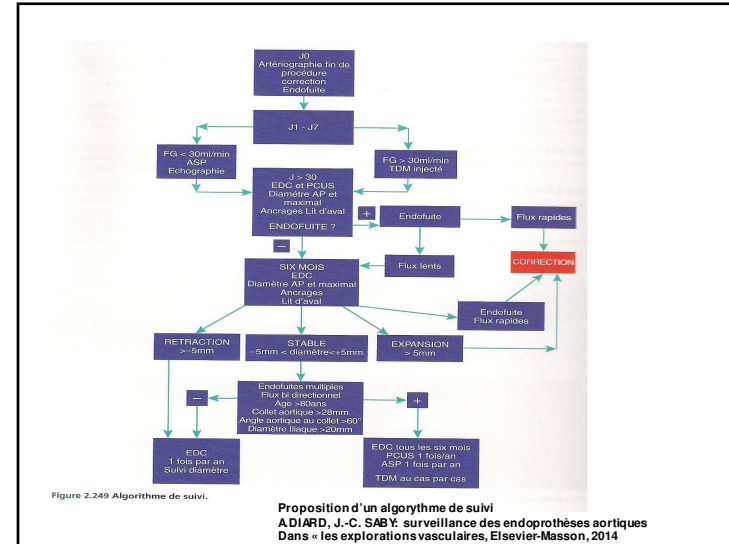
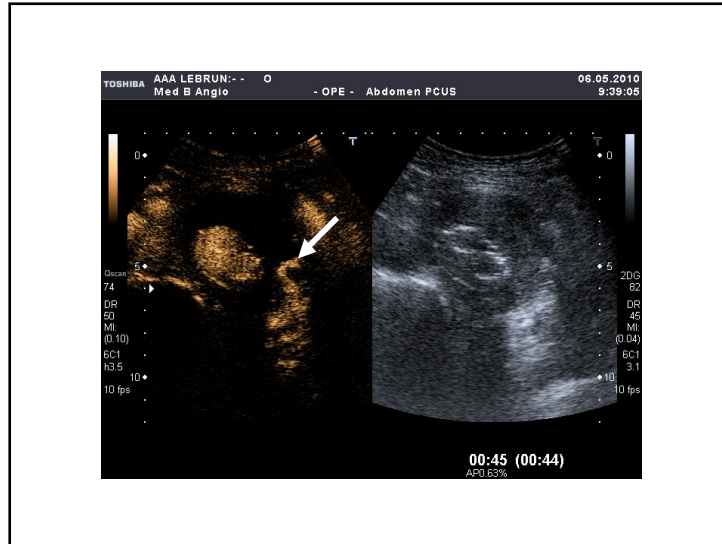


Endofuite type V?



Homme, 86 ans,
Endoprothèse aorto bi iliaque en 2006
Sac anévrismal grossi
TDM: pas de fuite identifiée





Conclusion

- La **surveillance de l'opéré vasculaire** comprend deux volets:
 - la surveillance du poly vasculaire,
 - et la surveillance du geste de revascularisation
- La surveillance écho-Doppler de l'opéré vasculaire nécessite la parfaite **connaissance du geste réalisé et de ces possibles complications**
- Les **pontages distaux** sont à plus haut risque de thrombose que les pontages proximaux
- Les recommandations actuelles préconisent une **surveillance régulière par l'examen clinique et l'IPS; et de plus par échodoppler pour les pontages distaux**