

TRAITEMENT NON CHIRURGICAL DES PSEUDO-ANÉVRISMES FÉMORAUX POST-CATHÉTÉRISME

S. PARICIO-CARRION (1), L. COLLIGNON (2)

RÉSUMÉ : Le pseudo-anévrisme fémoral iatrogénique était traditionnellement traité chirurgicalement. Depuis 1991, différentes méthodes non chirurgicales ont été proposées : compression et thrombose sous contrôle échographique, mise en place de stent couvert, embolisation et récemment, injection de thrombine.

INTRODUCTION

Il y a quinze ans à peine, la formation de pseudo-anévrisme post-cathétérisme était considérée comme une complication rare, voire comme une faute de ponction artérielle (1, 2) et son incidence après procédure diagnostique variait entre 0,05 et 0,4 %. Le développement des procédures interventionnelles percutanées, nécessitant l'utilisation de cathéters de calibre de plus en plus gros ainsi qu'une anti-coagulation, a entraîné une augmentation du nombre de pseudo-anévrismes qui sont dès lors considérés comme une des complications classiques. Son incidence est éminemment variable selon les séries de la littérature puisqu'elle varie de 0,7 à 6,25 % (3). Le traitement chirurgical des pseudo-anévrismes est une technique sûre et efficace, mais reste onéreux et implique un temps d'hospitalisation prolongé. Afin de pallier ces inconvénients, depuis 1991, plusieurs techniques ont été développées et sont maintenant systématiquement utilisées, la chirurgie restant toujours le dernier recours en cas d'échec ou de contre-indication de ces techniques.

ANATOMOPATHOLOGIE

Le pseudo-anévrisme correspond à une extravasation de sang dans les tissus mous entourant l'artère. Cette collection sanguine est entourée d'une capsule fibreuse et reliée à la lumière artérielle par un collet permettant un passage bidirectionnel de sang au cours du cycle cardiaque. A la différence de l'anévrisme disséquant (irruption de sang à travers l'intima vers la media) et de l'anévrisme athéromateux (dilatation des trois tuniques du vaisseau), le pseudo-anévrisme suppose une rupture de l'intima, de la media et de l'adventice.

ETIOLOGIE

Toute lésion ayant rompu ou fragilisé les parois de l'artère peut induire un pseudo-ané-

NON SURGICAL TREATMENT OF IATROGENIC FEMORAL PSEUDOANEURYSMS

SUMMARY : Iatrogenic femoral pseudoaneurysms have traditionally been treated surgically. Since 1991, many non surgical methods have been developed : ultrasound guided compression repair, embolization, covered stenting and recently thrombin injection.

KEYWORDS : *Pseudoaneurysm - Femoral - Catheterisation complication - Ultrasound - Thrombin*

vrisme. Les lésions traumatiques sont les plus fréquentes :

- *traumatisme iatrogène* : dans la plus grande majorité des cas, le traumatisme correspond à une ponction artérielle, bien que des cas de pseudo-anévrisme après ménisectomie sous contrôle arthroscopique (4), après biopsie du sein (5), etc. aient été décrits. Le cathétérisme artériel se faisant le plus fréquemment par voie fémorale, le pseudo-anévrisme se situe dans la plus grande majorité des cas au niveau de la fémorale commune ou superficielle, mais d'autres sites de ponction tels que l'artère humérale (6) restent possibles;
- *traumatisme pénétrant* : plaie par arme blanche ou par projectile de petit calibre et de petite vitesse;
- *traumatisme fermé* : contusion de la paroi artérielle qui va se nécroser, puis se rompre (7).

CLINIQUE

Le pseudo-anévrisme se présente cliniquement comme une masse pulsatile et douloureuse qui survient quelques minutes à quelques jours après le traumatisme. La différenciation clinique entre hématome et pseudo-anévrisme reste difficile, même si la présence d'un souffle est hautement suggestive (8). Néanmoins, ce souffle n'est pas toujours présent et des pseudo-anévrismes peuvent rester asymptomatiques.

DIAGNOSTIC

Précédemment, l'angiographie était considérée comme le seul moyen de mettre en évidence le pseudo-anévrisme (fig. 1) et l'on y recourait pour obtenir une cartographie préopératoire ou pour affirmer le diagnostic dans les cas douteux.

Le CT scan est également apte à démontrer la présence du pseudo-anévrisme (fig. 2). Cependant, l'écho-doppler (couleur), compte tenu de sa fiabilité, de son innocuité, de sa disponibilité et de son faible coût, est devenu actuellement l'instrument diagnostique de choix.

(1) Assistant, (2) Spécialiste en Radiologie, Service de Radiologie, CHR de la Citadelle.

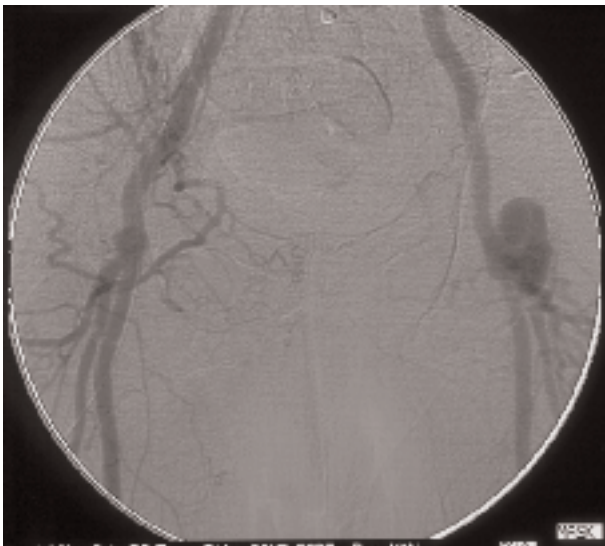


Fig. 1. Angiographie : démonstration d'un pseudo-anévrisme développé aux dépens de la fémorale commune gauche.

Echographiquement, le faux anévrisme correspond à une cavité communiquant avec la lumière artérielle par un collet. Le doppler en codage couleur montre un flux tourbillonnant en son sein (fig. 3). L'onde vélocimétrique au niveau du collet est caractéristique et est décrite sous le nom de "va-et-vient" (9, 10) (fig. 4).

TRAITEMENT

Les pseudo-anévrismes peuvent évoluer naturellement vers la thrombose (11, 12) et ceux dont le volume est inférieur à 6 cc (1,8 cm de diamètre) ont une plus grande tendance à se thromboser (13).

Cependant, pour les plus volumineux qui présentent un faible taux de thrombose spontanée, un traitement s'impose en raison de complications : embolisation distale (14, 15), douleur, infection, augmentation progressive de volume avec risque de compression neurologique (16) et veineuse, voire de rupture (17).

Plusieurs traitements sont possibles.

La compression

En 1991, Fellmeth et coll. ont décrit une méthode de traitement des pseudo-anévrismes fémoraux post-cathétérisme par compression sous contrôle échographique (18). Celle-ci s'est rapidement révélée comme la méthode de choix en raison de sa simplicité, sa rapidité, sa non-invasivité, sa faible morbidité, et surtout sa remarquable efficacité alliée à un faible coût. Le principe est simple : après repérage échographique, une compression est appliquée sur le collet jusqu'à l'arrêt du flux dans le pseudo-ané-

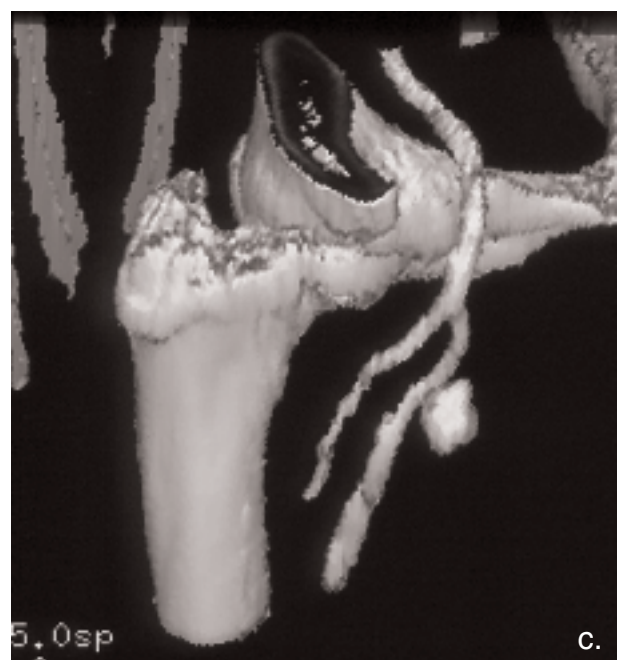
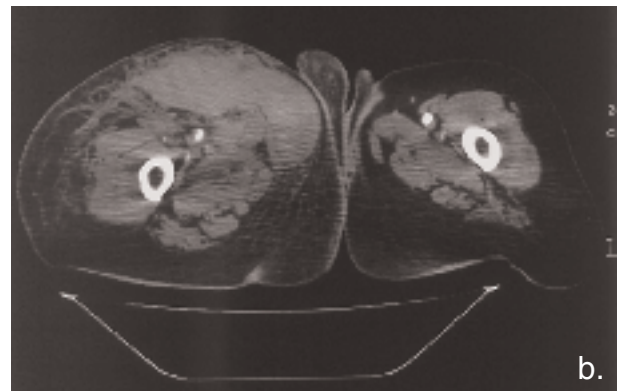
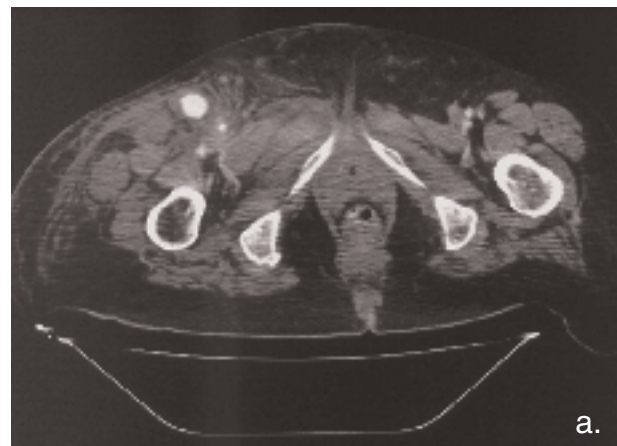


Fig. 2. a. CT scan : examen réalisé avec contraste. Opacification d'un pseudo-anévrisme droit.

b. Volumineux hématome sous-jacent.

c. Reconstruction tridimensionnelle après CT scan démontrant la présence du pseudo-anévrisme sur l'artère fémorale superficielle droite.

vrisme (fig. 5). Cette compression est maintenue pendant environ un quart d'heure avant de la relâcher. S'il persiste un passage de sang, une nouvelle compression est appliquée et ainsi de



Fig. 3. Echo-doppler couleur.

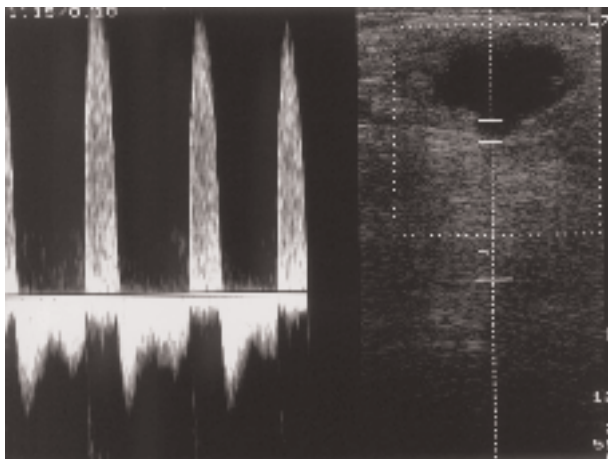


Fig. 4. Signe du "va-et-vient" : signal doppler caractéristique au sein du collet.

suite jusqu'à la formation d'un thrombus obturant le collet et le pseudo-anévrisme (fig. 6). La force exercée doit être suffisante pour interrompre le flux du pseudo-anévrisme sans interrompre le flux de l'artère sous-jacente. Si cette condition ne peut être respectée, la technique doit être abandonnée sous peine de provoquer une thrombose de l'artère fémorale ou de la veine fémorale (18). Cette compression peut être douloureuse et une prise d'anti-douleurs *per os* avant la procédure est recommandée. Certains prévoient également une anesthésie locale par

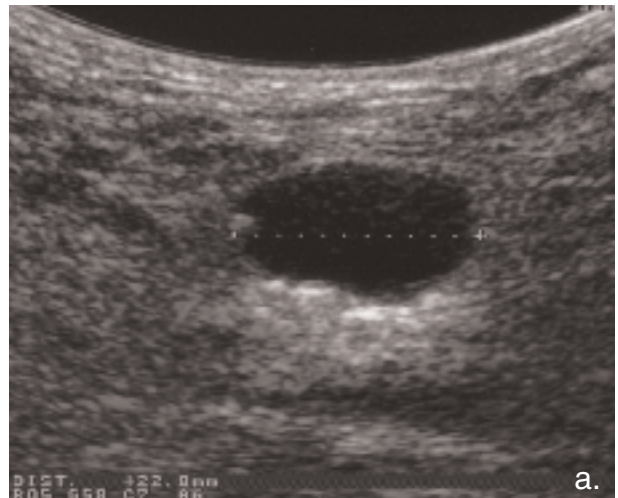


Fig. 6. a. Aspect échographique du pseudo-anévrisme avant compression, la lumière anéchogène traduit une structure liquide.
b. Après compression, apparition d'un thrombus échogène dans la cavité du pseudo-anévrisme.

xylocaïne (19). Une douleur trop importante peut parfois imposer l'arrêt de la procédure. Le temps de compression est très variable selon les séries puisqu'il s'échelonne de 10 minutes à 300 minutes avec une résolution de la majorité des cas entre 30 et 45 minutes (20). Le taux de réussite est également très variable (de 46,7 % à 100 %) avec un taux moyen d'environ 75 % (21). Les facteurs déterminant la réussite sont la précocité de diagnostic, les techniques spéci-

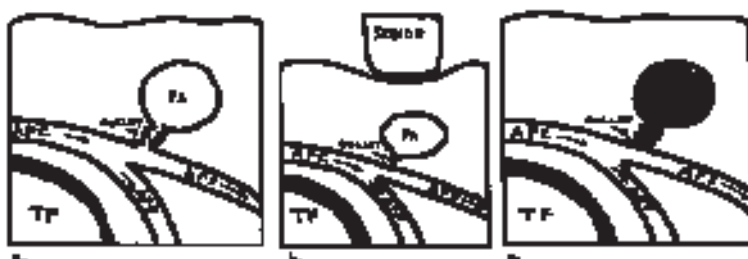


Fig. 5. Compression du pseudo-anévrisme (PA) sous contrôle échographique.
a. Repérage en vue longitudinale du PA qui est relié par un collet à l'artère fémorale superficielle (AFS).
b. Application d'une pression au moyen de la sonde d'échographie sur le collet du PA jusqu'à sa fermeture et à l'absence du flux dans le PA.
c. Après compression, en cas de réussite, présence d'un caillot au sein du collet et d'une thrombose (T) du PA. (TF = tête fémorale; AFC = artère fémorale commune; AFS = artère fémorale superficielle).

fiques de compression, l'expérience des opérateurs et surtout le contrôle de la coagulation et de la pression artérielle (22). Les complications (thrombose de l'artère ou de la veine sous-jacente) sont extrêmement rares (23).

Toutefois, si la compression reste le premier traitement à appliquer, il existe néanmoins un certain nombre de contre-indications : ischémie du membre, infection, hématome trop volumineux avec ischémie de la peau sus-jacente, pseudo-anévrisme sur prothèse vasculaire. Les facteurs d'échec sont l'anti-coagulation, la taille du pseudo-anévrisme, mais également la fatigue de l'opérateur. En effet, la compression s'effectue parfois pendant plus de 45 minutes et il est difficile d'exercer une force suffisante pendant ce laps de temps, ce qui nécessite parfois la présence de deux opérateurs. Afin de pallier cet inconvénient, des moyens de compression mécanique ont été décrits, soit artisanal (fig. 7) (24) soit en utilisant un système de compression pneumatique (Fémotop®) (fig. 8) (25).

Traitement par voie endovasculaire

a. *Embolisation.*— Par abord controlatéral, le collet du pseudo-anévrisme est cathétérisé autorisant alors l'injection soit de coils (26), soit de ballons expansibles, de colle, de thrombine (27, 28).

b. *Par stent couvert.*— Lorsque le collet du pseudo-anévrisme est inaccessible, le placement d'un stent couvert peut être envisagé (29).

L'utilisation de ces deux techniques peut sembler paradoxale. En effet, elles nécessitent un abord vasculaire controlatéral au risque de créer la même complication que celle qu'on essaye de traiter... Néanmoins, les cathéters utilisés sont de plus petite taille et les précautions prises lors de la ponction et de la compression sont plus élevées; dès lors, cette complication est théorique et n'a pas été rapportée. Ces techniques restent cependant d'un usage plus limité car elles nécessitent un niveau d'expertise plus grand, ainsi qu'un matériel coûteux.

Traitement par ponction directe

Cette méthode réduit les inconvénients cités ci-dessus puisqu'elle évite un nouveau cathétérisme artériel et sa réalisation plus simple demande moins d'expertise.

Si l'injection de coils a été décrite, l'injection de thrombine est très nettement préférée et fait l'objet de nombreuses publications (21, 22, 30-37). La procédure est simple puisqu'elle consiste à injecter dans le pseudo-anévrisme une solution de thrombine bovine (50 U-1600 U) au moyen d'une aiguille hypodermique de 22-25 G. Pour les pseudo-anévrismes plus profonds, une

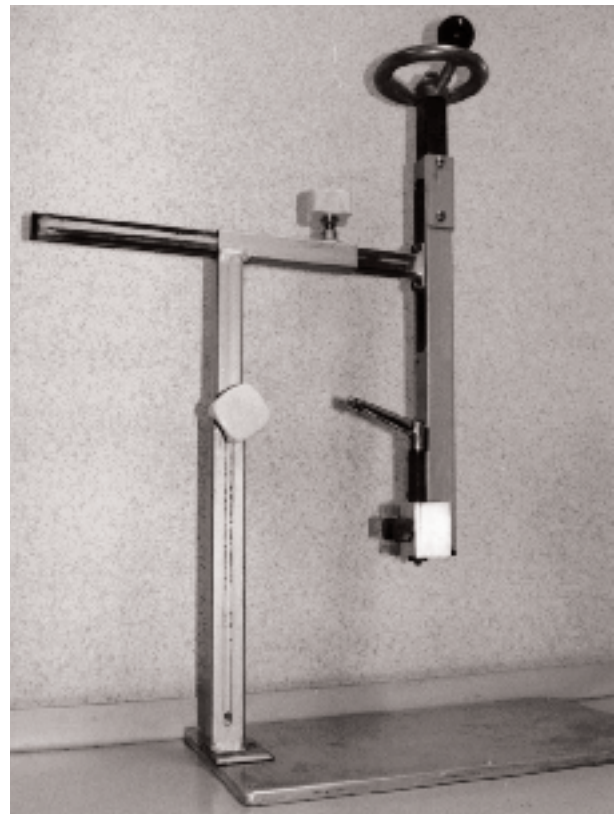


Fig. 7. Système artisanal de compression mécanique.



Fig. 8. Set de compression pneumatique (Fémotop®).

aiguille à ponction lombaire peut être utilisée. L'injection se fait sous contrôle échographique, ce qui permet de visualiser le bon positionnement de l'aiguille, qui doit être placée le plus loin possible du collet anévrismal, ainsi que d'observer la thrombose en temps réel qui se produira quelques secondes après l'injection (fig. 9). Le taux de réussite de cette technique est actuellement très élevé puisqu'il varie de 94 % à 100 %. Les complications sont la thrombose de l'artère sous-jacente ou l'envoi de thrombi distaux. Ces complications sont rares et peuvent s'expliquer

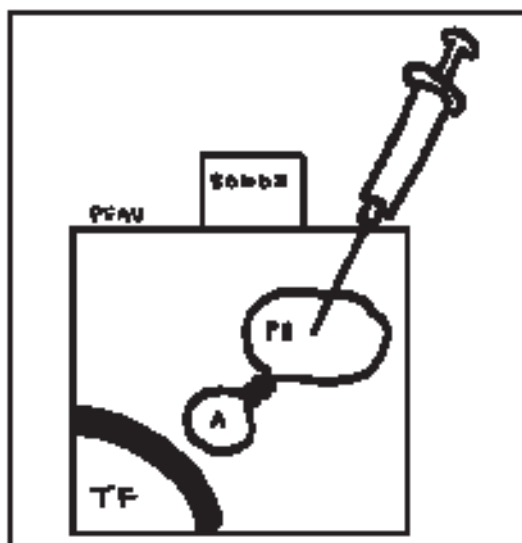


Fig. 9. Injection de thrombine au sein du pseudo-anévrisme (PA) sous contrôle échographique. (TF = tête fémorale; A = artère fémorale).

par une injection trop proche du collet anévris-mal. Elles peuvent se résoudre soit spontanément, soit après traitement par fibrinolyse.

Cette nouvelle méthode présente de nombreux avantages :

- sa réalisation aisée sans matériel spécifique;
- un temps de réalisation court contrastant avec la compression qui peut être longue, la fatigue de l'opérateur étant un facteur d'échec;
- son utilisation possible sur des pseudo-anévrismes ne relevant pas de la compression, c'est-

à-dire ceux situés au-dessus du ligament inguinal, ceux qui sont trop douloureux, ceux dont le flux ne peut être stoppé malgré une forte compression et surtout ceux présents chez des patients sous anticoagulants.

Toutefois, la thrombine bovine reste une substance étrangère qui peut donc induire une réaction allergique après expositions répétées. Un cas de réaction anaphylactique après injection de thrombine a été rapporté chez un patient ayant déjà été sensibilisé à la thrombine (38).

CONCLUSION

Le pseudo-anévrisme fémoral post-cathété-risme est une complication classique quoique peu fréquente. Depuis 1991, différents traitements non chirurgicaux de ces pseudo-anévrismes ont été proposés. L'algorithme de la figure 10 résume notre position. Bien que l'injection de thrombine soit déjà réalisée en première intention par certaines équipes, nous continuons à prôner la compression en première intention compte tenu de la facilité de réalisation et de l'innocuité de la technique. De plus, compte tenu des risques de réaction allergique de la thrombine, du prix de cette dernière encore difficile à trouver en Belgique, et du petit nombre de cas publiés à ce jour (environ 320), nous préférons réserver cette technique aux échecs de la compression.

BIBLIOGRAPHIE

1. Wery D, Delcour D, Jacquemin C, et al.— Pseudo-anévrismes fémoraux iatrogènes. *J Radiol*, 1989, **70**, 609-611.
2. Rapoport S, Sniderman KW, Morse SS, et al.— Pseudoaneurysm : a complication of faulty technique in femoral arterial puncture. *Radiology*, 1985, **154**, 529-530.
3. Dean SM, Olin JW, Piedmonte M, et al.— Ultrasound-guided compression closure of postcatheterization pseudoaneurysms during concurrent anticoagulation : a review of seventy-seven patients. *J Vasc Surg*, 1996, **23**, 28-35-5.
4. Guermazi A, Sagdanski AM, de Kerviler E, et al.— Popliteal artery pseudoaneurysm revealed by deep vein thrombosis after arthroscopic meniscectomy. *Eur Radiol*, 1996, **6**, 217-219.
5. Beres AR, Harrington DG, Wenzel MS.— Percutaneous repair of breast pseudoaneurysm : sonographically Guided embolization. *AJR*, 1997, **169**, 425-427.
6. Skibo L, Polak JF.— Compression repair of a postcatheterization pseudoaneurysm of the brachial artery under sonographic guidance. *AJR*, 1993, **160**, 383-384.
7. Feinberg RL, Sorrell K, Wheeler JR, et al.— Successful management of traumatic false aneurysm of the extracranial vertebral artery by duplex-directed manual occlusion : a case report. *J Vasc Surg*, 1993, **18**, 889-894.

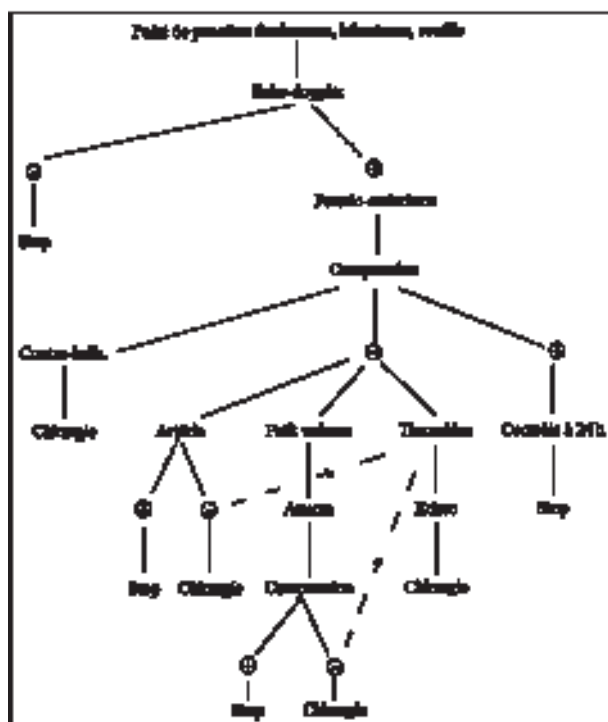


Fig. 10. Algorithme de décision face à un pseudo-anévrisme.

8. Kresowik TF, Khoury MD, Miller BV, et al.— A prospective study of the incidence and natural history of femoral vascular complications after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg*, 1991, **12**, 328-335.
9. Mitchell DG, Needleman L, Bezzi M, et al.— Femoral artery pseudoaneurysm : diagnosis with conventional duplex and color Doppler U.S. *Radiology*, 1987, **165**, 687-690.
10. Abu-Yousef MM, Wiese JA, Shamma AR.— The „to-and-fro“ sign : duplex Doppler evidence of femoral artery pseudoaneurysm. *AJR*, 1988, **150**, 632-634.
11. Johns JP, Pupa LE, Bailey SR.— Spontaneous thrombosis of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms : documentation with color Doppler and two-dimensional ultrasonography. *J Vasc Surg*, 1991, **14**, 24-29.
12. Paulson EK, Hertzberg BS, Paine SS, et al.— Femoral artery pseudoaneurysms : value of color Doppler sonography in predicting which ones will thrombose without treatment. *Am J Roentgenol*, 1992, **159**, 1077-1081.
13. Kent KC, McArdle CR, Kennedy B, et al.— A prospective study of the clinical outcome of femoral pseudoaneurysms and arteriovenous fistulas induced by arterial puncture. *J Vasc Surg*, 1993, **17**, 125-31; discussion 131-133.
14. Mills J, Wideman J, Robinson J, et al.— Minimizing mortality and morbidity from iatrogenic arterial injuries : the need for early recognition and prompt repair. *J Vasc Surg*, 1986, **4**, 22-27.
15. Skillman J, Kim D, Baim D.— Vascular complications of percutaneous femoral cardiac interventions. *Arch Surg*, 1988, **123**, 1207-1212.
16. Hallett JW Jr, Wolk SW, Cherry KJ Jr, et al.— The femoral neuralgia syndrome after arterial catheter trauma. *J Vasc Surg*, 1990, **11**, 702-706.
17. Graham ANJ, Wilson CM, Hood JM, et al.— Risk of rupture of postangiographic femoral aneurysm. *Br J Surg*, 1992, **79**, 1022-1025.
18. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, et al.— Postangiographic femoral artery injuries : nonsurgical repair with US-guided compression. *Radiology*, 1991, **178**, 671-675.
19. Naimi A, Didier D, Grossholz M, et al.— Traitement des faux anévrismes fémoraux post-coronarographie par compression guidée par échographie doppler. *J Radiol*, 1996, **77**, 247-252.
20. O'Sullivan GJ, Ray SA, Lewis JS, et al.— A review of alternative approaches in the management of iatrogenic femoral pseudoaneurysms. *Ann R Coll Surg Engl*, 1999, **81**, 226-234.
21. Paulson EK, Sheafor DH, Kliwer MA, et al.— Treatment of iatrogenic femoral arterial pseudoaneurysms : comparison of US-guided thrombin injection with compression repair. *Radiology*, 2000, **215**, 403-408.
22. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA, Baker WII.— Percutaneous ultrasound guided thrombin injection : a new method for treating postcatheterization femoral pseudoaneurysms. *J Vasc Surg*, 1998, **27**, 1032-8.
23. Hilborn M, Downey D.— Deep venous thrombosis complicating sonographically guided compression repair of a pseudoaneurysm of the common femoral artery. *Am J Roentgenol*, 1993, **161**, 1334-1335.
24. Fellmeth BD, Buckner NK, Ferreira JA, et al.— Postcatheterization femoral artery injuries : repair with color flow US guidance and C-clamp assistance. *Radiology*, 1992, **182**, 570-572.
25. Dangas G, Mehran R, Duvvuri S, et al.— Use of a pneumatic compression system (FemoStop) as a treatment option for femoral artery pseudoaneurysms after percutaneous cardiac procedures. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1996, **39**, 138-142.
26. Lemaire JM, Dondelinger RF.— Percutaneous coil embolization of iatrogenic femoral arteriovenous fistula or pseudoaneurysm. *Eur J Radiol*, 1994, **18**, 96-100.
27. Morresco KP, Bonn J, Di Mujio P, et al.— Endovascular repair of arterial pseudoaneurysm with use of a perfusion balloon catheter. *J Vasc Interv Radiol*, 1988, **9**, 187-198.
28. Lammert GK, Merine D, White RI, et al.— Embolotherapy of a high-flow false aneurysm by using an occlusion balloon, thrombin, steal coil and a detachable balloon. *Am J Roentgenol*, 1989, **152**, 382-384.
29. Thalhammer C, Kirchherr AS, Uhlich F, et al.— Postcatheterization pseudoaneurysms and arteriovenous fistulas : repair with percutaneous implantation of endovascular covered stents. *Radiology*, 2000, **214**, 127-131.
30. Taylor BS, Rhee RY, Muluk S, et al.— Thrombin injection versus compression of femoral artery pseudoaneurysms. *J Vasc Surg*, 1999, **30**, 1052-1059.
31. Brophy DP, Sheiman RG, Amatulle P, Akbari CM.— Iatrogenic femoral pseudoaneurysms : thrombin injection after failed US-guided compression. *Radiology*, 2000, **214**, 278-282.
32. Elford J, Burrell C, Roobottom C.— Ultrasound guided percutaneous thrombin injection for the treatment of iatrogenic pseudoaneurysms. *Heart*, 1999, **82**, 526-527.
33. La Perna L, Olin JW, Goines D, et al.— Ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation*, 2000, **102**, 2391-2395.
34. Lennox AF, Delis KT, Szendro G, et al.— Duplex-guided thrombin injection for iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms is effective even in anticoagulated patients. *Br J Surg*, 2000, **87**, 796-801.
35. Hughes MJ, McCall JM, Nott DM, Padley SP.— Treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms using ultrasound-guided injection of thrombin. *Clin Radiol*, 2000, **55**, 749-751.
36. Mc Neil NL, Clerk TWI.— Sonographically guided percutaneous thrombin. Injection versus sonographically guided compression for femoral artery pseudoaneurysms. *AJR*, 2001, **176**, 459-462.
37. Paulson EK, Nelson RC, Mayer CE.— Sonographically guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms : further experience of a single institution. *AJR*, 2001, **177**, 309-316.
38. Pope M, Johnston KW.— Anaphylaxis after thrombin injection of a femoral pseudoaneurysm : recommendations for prevention. *J Vasc Surg*, 2000, **32**, 190-191.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Dr L. Collignon, Service de Radiologie, CHR de la Citadelle, 4000 Liège.