

LE CAS CLINIQUE DU MOIS

Les endofuites, une complication spécifique du traitement endovasculaire des pathologies aortiques

S. BRULS (1), E. CREEMERS (2), G. TROTTEUR (3), L. FIRKET (4), R. CHAUVEAU (5), P. MAGOTTEAUX (6)
Q. DESIRON (7), J-O. DEFRAIGNE (8)

RÉSUMÉ : Les endofuites représentent la principale cause d'échec du traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte thoracique et/ou abdominale. En maintenant la pression intra-anévrysmale positive, les endofuites empêchent la réduction de la taille de l'anévrisme et, par conséquent, exposent au risque persistant d'évolution vers la rupture. Une surveillance, à vie, des anévrismes aortiques traités par endoprothèse est donc indispensable. L'objectif de cet article est d'attirer l'attention sur la survenue possible de cette complication et d'en rapporter les éléments du diagnostic et du traitement.

MOTS-CLÉS : Endofuites - Endoprothèse - Procédures endovasculaires

ENDOLEAK, A SPECIFIC COMPLICATION OF THE ENDOVASCULAR TREATMENT OF AORTIC ANEURYSMS

SUMMARY : Endoleaks represent the most common complication of endovascular aortic aneurysm repair. With the increasing use of endovascular techniques for aortic aneurysm repair, the prevalence of endoleaks has risen. While maintaining pressurization of the aneurysm sac, endoleaks expose to persistent risks of an evolution towards rupture. Long term surveillance with imaging studies is necessary to reduce the incidence of these specific complications that may require intervention. The objective of this article is to draw the attention to the possible occurrence of these complications and to report the elements of diagnosis and treatment.

KEYWORDS : Endoleaks - Stentgraft - Endovascular procedures

INTRODUCTION

Les nouvelles méthodes endovasculaires moins invasives que la chirurgie vasculaire classique ont bénéficié ces dernières années d'une explosion technologique. Ainsi des lésions vasculaires de plus en plus complexes, et bien en dehors du champ d'application initial, s'avèrent maintenant accessibles au traitement endovasculaire. Grâce à des taux élevés de succès immédiat et une faible morbidité, la mise en place d'endoprothèse est devenue une alternative à la chirurgie conventionnelle dans le traitement des (pseudo)anévrismes de l'aorte thoracique et/ou abdominale (1). Cependant, ces techniques endovasculaires ont occasionné de nouvelles complications potentielles qui leur sont propres. Parmi celles-ci, les endofuites représentent une des principales causes d'échec de ces procédures endovasculaires (2). A titre illustratif, nous rapportons un cas d'endofuite récemment rencontré dans notre service.

PRÉSENTATION CLINIQUE

Nous rapportons le cas d'un patient âgé de 77 ans, suivi depuis 2 ans pour une maladie anévrysmale

de l'aorte avec deux localisations : l'une située au niveau du tiers distal de l'aorte thoracique descendante et entreprenant la jonction thoraco-abdominale; l'autre au niveau abdominal infrarénal. Le patient, BPCO et diabétique, a bénéficié d'un stent coronaire et présente une insuffisance rénale chronique.

En juillet 2009, l'anévrisme thoraco-abdominal est mesuré à 7 cm de diamètre transverse. Il débute au niveau de la région post-isthmique de l'aorte thoracique descendante et s'étend jusqu'à hauteur de l'émergence du tronc cœliaque (Fig. 1A et 2A). L'anévrisme infrarénal mesure 53 mm de diamètre transverse.

Un traitement endovasculaire est proposé pour l'anévrisme thoraco-abdominal sous réserve d'un collet sain supracoeliaque de moins de 10 mm de hauteur. En ce qui concerne l'anévrisme abdominal infra-rénal, l'absence de collet sous-rénal contre-indique l'approche endovasculaire.

La procédure est réalisée sous anesthésie générale par un abord chirurgical artériel fémoral droit et consiste en la mise en place de deux endoprothèses couvertes (type Zénith Cook®) de 36 mm de diamètre, et mesurant respectivement 127 et 136 mm de longueur avec un chevauchement sur une distance d'environ 100 mm. L'ancrage distal est obtenu par un stent non couvert, la partie couverte de l'endoprothèse s'arrêtant en amont de l'émergence du tronc cœliaque. Le modelage des zones anastomotiques est effectué au ballon compliant de 40 mm de diamètre. Le

(1) Assistant, (2) Chef de Service Associé, (7) Chef de clinique, (8) Professeur ordinaire, Chef de Service, Service de Chirurgie Cardio-vasculaire et Thoracique, CHU de Liège.

(3) Chef de clinique, (5) Assistant, (6) Coordinateur Médical, Service d'Imagerie Médicale, CHU de Liège.

(4) Etudiant, Université de Liège.

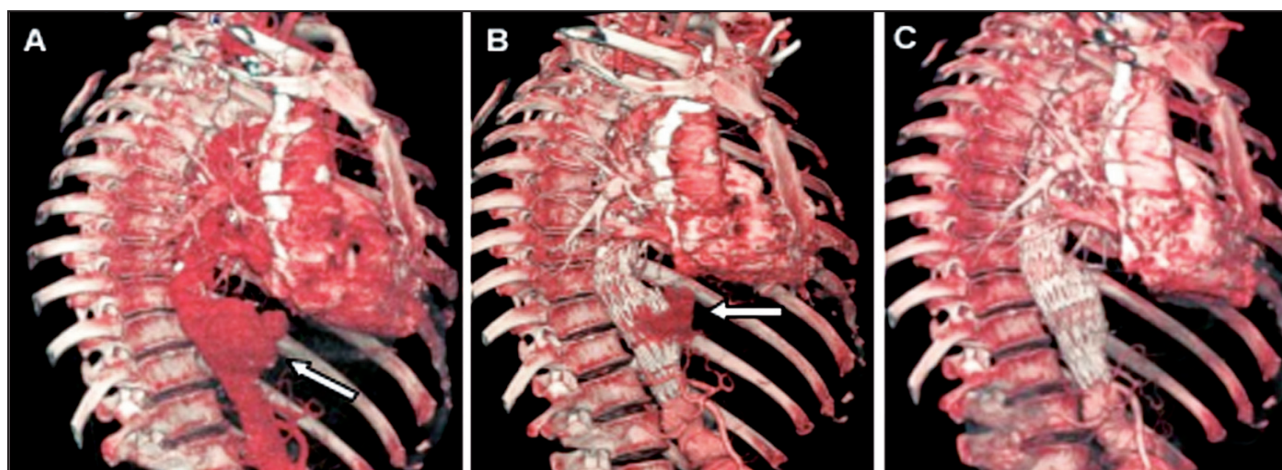


Figure 1. Reconstruction CT scanner en 3D. A. Anévrisme de l'aorte thoracique descendante (flèche). B. Endoprothèse (stentgraft) en place; présence d'une fuite de contraste (endofuite type I) au niveau de la poche anévrysmale (flèche). C. Correction de l'endofuite par une extension endoprothétique; exclusion de l'anévrisme

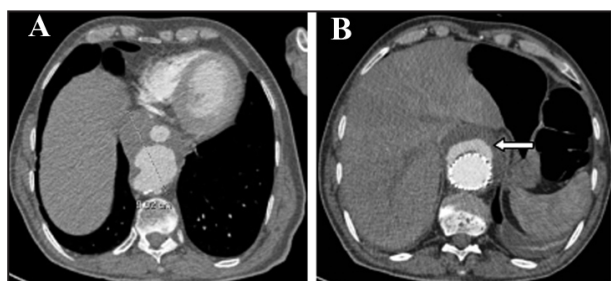


Figure 2. A. Aspect tomodensitométrique de l'anévrisme, partiellement thrombosé, du tiers distal de l'aorte thoracique descendante entreprenant la jonction thoraco-abdominale dont le diamètre transverse est de 7cm. B. Scanner de contrôle après implantation des endoprothèses, mettant en évidence une endofuite à partir de l'anastomose distale supracœliaque (flèche).

contrôle angiographique immédiat montre un positionnement correct du matériel prothétique et l'absence d'endofuite.

Le scanner de contrôle réalisé après 72 heures met en évidence une endofuite de type I, reperforant la poche anévrysmale à partir de l'anastomose distale supracœliaque, entre le stent non couvert de fixation et l'endoprothèse (Fig. 1B et 2 B). La correction est réalisée en semi-urgence par mise en place d'une extension endoprothétique couverte de 77 mm de longueur. La procédure est similaire et l'endoprothèse est déployée sur la jonction thoraco-abdominale avec couverture délibérée de l'ostium du tronc cœliaque. Les contrôles angiographique et scannographique montrent un positionnement correct des endoprothèses, l'absence d'extravasation de contraste avec l'exclusion de l'anévrisme et la persistance d'une opacification antégrade du tronc cœliaque, la couverture prothétique s'arrêtant juste à l'émergence de celui-ci (Fig. 1C).

DISCUSSION

DÉFINITION ET CLASSIFICATION

Les endofuites (endoleaks) sont définies comme la persistance d'un flux sanguin en dehors de la prothèse et au sein du sac anévrysmal ; elles représentent l'une des principales causes d'échec des procédures endovasculaires (2).

La classification de WHITE (2), couramment employée, définit 4 types d'endofuites (Tableau I et Fig. 3) en fonction de leur localisation et de leur origine (site d'entrée du sang dans le sac anévrysmal) et indépendamment du type de prothèse utilisée. Dans certains cas, aucune endofuite ne peut être mise en évidence par les différentes techniques d'imagerie alors même qu'on assiste à une augmentation du diamètre maximal de l'anévrisme; on parlera alors d'endotension ou endofuite de type V. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène d'endotension : flux sanguin insensible à la détection par les techniques d'imagerie conventionnelles, infection, ou encore transmission des pulsations de la paroi endoprothétique, à travers l'espace périprothétique, à la paroi anévrysmale native (6).

Cette classification est essentielle, car elle permet de déterminer la prise en charge thérapeutique. Initialement décrite pour l'aorte infra-rénale, une classification similaire des endofuites thoraciques est actuellement utilisée. Les endofuites peuvent également être classées chronologiquement : les endofuites primaires étant découvertes dans les 30 premiers jours

TABLEAU I. CLASSIFICATION DES ENDOFUITES (2, 3, 4, 5)

• Type I : correspondent à des fuites au niveau des sites d'attachement de l'endoprothèse A. Extrémité proximale de l'endoprothèse B. Extrémité distale de l'endoprothèse • Type II : correspondent à un flux rétrograde venant des branches collatérales de l'anévrisme A. Simple, une seule branche artérielle perméable réalise l'endofuite B. Complexe, deux branches ou plus sont perméables et mises en cause • Type III : correspondent à un défaut structural de l'endoprothèse A. Fuite à la jonction entre deux éléments de l'endoprothèse (déconnexion) B. Déchirure de l'endoprothèse (mineure < 2mm ; majeure ≥ 2mm) • Type IV : définit le suintement à travers le tissu de l'endoprothèse, lié à la porosité de la prothèse. • Type V : correspondent à des anévrysmes maintenus sous tension et dont le diamètre ne diminue pas, mais sans fuite visible avec les techniques d'imagerie actuelles.

post-opératoires et les endofuites secondaires, découvertes plus tardivement.

FRÉQUENCE ET ÉTIOLOGIES

Tous types d'endofuites confondus, on estime leur taux de survenue à 5 à 20% des cas de pose d'endoprothèse aortique thoracique et/ou abdominale (7, 8). Les facteurs déterminant la survenue d'une endofuite, quel qu'en soit le type, sont la morphologie des collets supérieur et inférieur, la distance totale à exclure, le diamètre aortique maximal, les angulations et les calcifications, et l'utilisation de plusieurs stents (7). Notons que les endofuites ont été observées avec tous les types commerciaux d'endoprothèses utilisées.

MÉTHODES DE DIAGNOSTIC

L'importance diagnostique des endofuites est capitale, puisqu'elles sont directement liées aux risques de reprise, de conversion chirurgicale et de rupture. En effet, la persistance de ces endofuites maintient la pression intra-anévrysmale positive et empêche la réduction de la taille de l'anévrisme; par conséquent, il n'existe pas de protection contre une rupture éventuelle (9, 10). A l'inverse, un des critères de bonne évolutivité et de réussite du traitement endovasculaire est l'observation d'une réduction de la taille du sac anévrysmal (11).

De nombreuses études (12-14) ont clairement démontré l'association entre, d'une part, la dépressurisation du sac anévrysmal et la réduction de son diamètre et, d'autre part, l'augmentation de la taille du sac anévrysmal et l'hyper-pressurisation du sac. En outre, une expansion anévrysmale sans fuite visible (endotension ou endofuite de type V) est généralement associée à une hyperpression intra-anévrysmale. Récemment, Hinnen et al (14), ont montré que la pression intra-anévrysmale après mise en place d'une endoprothèse n'était pas spécifique du type d'endofuite et dépendait de nombreux facteurs. Parmi ceux-ci, on retrouve les propriétés mécaniques de la paroi anévrysmale, le type de prothèse et la taille de l'anévrisme. Dès lors, à un même type d'endofuite, ne correspond pas un même risque de rupture. Notons enfin que le déploiement d'une endoprothèse n'aboutit pas immédiatement à une réduction de la pression intra-anévrysmale; la chute de pression peut prendre de 1 semaine à 2 ans et peut parfois ne jamais se produire (14).

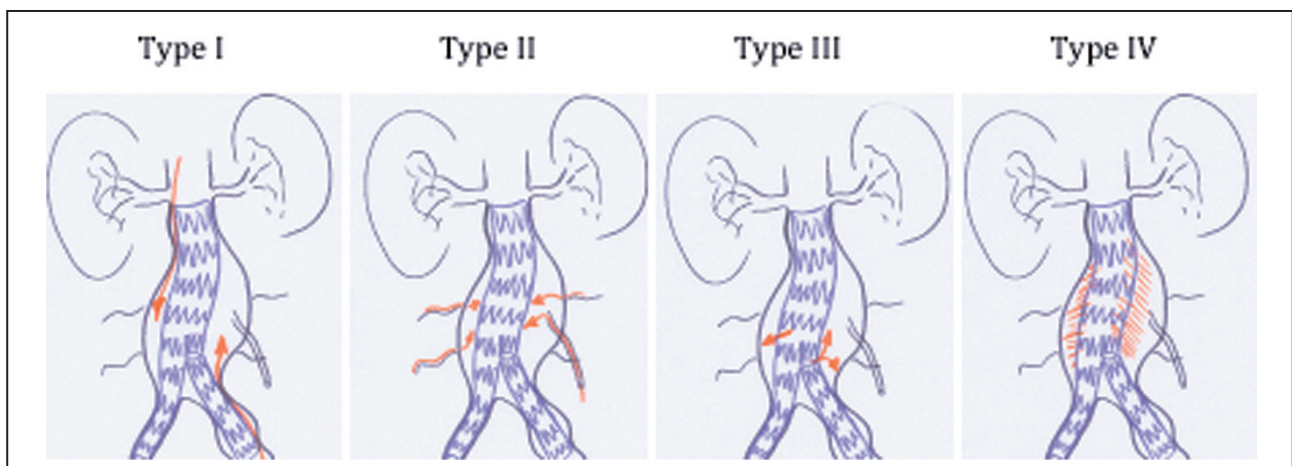


Figure 3. Mécanismes des endofuites (1).

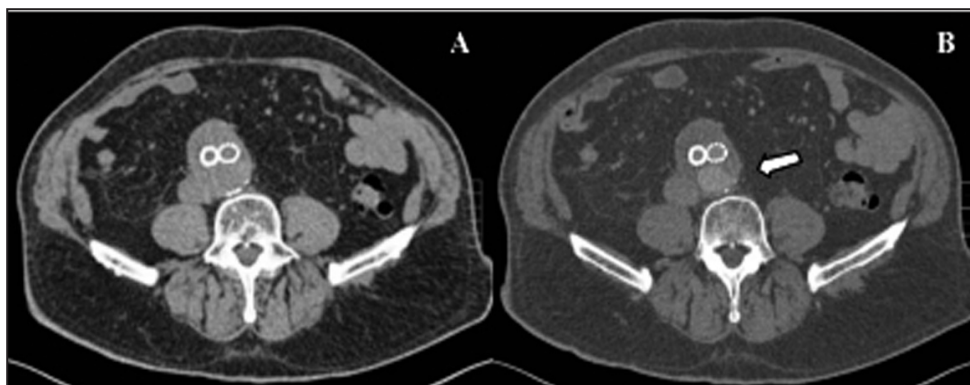


Figure 4. Aspect tomodensitométrique d'un anévrisme de l'aorte abdominale 3 mois après traitement par endoprothèse bifurquée. A. Phase précoce, absence d'endofuite. B. Phase artérielle, présence d'une fuite de contraste au niveau de la partie postérieure du sac anévrysmal, correspondant à une reperméabilisation rétrograde par un rameau artériel lombaire (type II).

Des connaissances approfondies sur le sujet permettraient une identification précoce des patients qui présenteront un risque de rupture en l'absence d'endofuite visible.

La prise en charge optimale des endofuites repose avant tout sur leur détection. Cet objectif est particulièrement difficile pour le type V, non visible par l'imagerie conventionnelle (CT-scanner) alors même qu'on assiste à une augmentation du diamètre de l'anévrisme. Ceci laisse à penser que l'absence d'endofuite visible peut, à tort, suggérer l'absence d'endotension et que la mesure régulière du diamètre et/ou du volume du sac anévrysmal doit impérativement faire partie du suivi (15, 16). Sachant que la mortalité en cas de conversion chirurgicale tardive peut atteindre plus de 25% (17), on comprend l'importance de détecter, quantifier et suivre de manière rigoureuse les endofuites, afin de les traiter le cas échéant.

Afin de détecter les endofuites ou les phénomènes d'endotension, des protocoles de suivi rigoureux sont mis en place après toute procédure endovasculaire. Le patient est surveillé par des examens d'imagerie répétés, réalisés +/- 72h en post-opératoire, ainsi qu'à 1, 3, 6, 12, et 24 mois, puis une fois par an en l'absence d'anomalie.

L'angio-scanner est toujours considéré à l'heure actuelle comme étant la technique d'imagerie de choix dans la détection des endofuites et doit être intégré de manière rigoureuse aux protocoles de suivi du patient (18). L'endofuite apparaît comme une zone hyperintense autour des limites de la prothèse, mais comprise à l'intérieur du sac anévrysmal. Mieux perçue à la phase artérielle ou tardive (Fig. 4), elle est indétectable en l'absence de contraste.

L'échographie-Doppler couleur permet de repérer les fuites et peut être sensibilisée par l'utilisation de produit de contraste injectable. Elle offre l'avantage de fournir des données

dynamiques (vélocité et direction du flux sanguin dans le sac anévrysmal ou dans la collatérale alimentant celui-ci) (16). Son caractère dit «opérateur-dépendant» ne permet pas de lui donner une place systématique dans la surveillance.

De récentes études montrent que l'IRM peut détecter des endofuites et serait même plus sensible que le scanner pour la détection des petites fuites (6). Néanmoins, l'IRM ne peut être utilisée qu'avec les endoprothèses peu ou pas ferromagnétiques afin d'éviter les artefacts qui rendent son interprétation impossible, ce qui en fait un examen moins performant que l'angio-scanner (6). Notons que l'artériographie n'a pas sa place dans la surveillance systématique des endoprothèses.

Des études actuellement en cours, tentent à développer des systèmes permettant de surveiller la pression dans la poche anévrysmale de manière électronique. Un tel procédé permettrait une surveillance aisée et répétée du patient sans multiplier les examens d'imagerie qui sont contraignants et représentent une source non négligeable d'irradiation. Le développement des techniques de mesure de la pression intra-anévrysmale occuperont une place dans un avenir proche pour le suivi des patients (19).

TRAITEMENT

Les endofuites de type I et III prouvent l'absence d'exclusion du sac anévrysmal de la circulation systémique; le risque de rupture est donc important. Le consensus général est de les traiter activement dès leur mise en évidence avec, soit une nouvelle procédure endovasculaire et la mise en place d'une extension prothétique couverte (= cuff) ou d'une nouvelle endoprothèse, soit une conversion chirurgicale avec mise à plat et greffe d'une prothèse conventionnelle (6).

Les endofuites de type IV, devenues rares avec les nouvelles générations d'endoprothèse (14), seront traitées si elles persistent au-delà d'un mois,

car elles sont alors considérées comme des endofuites de type III.

Il n'y a pas, à l'heure actuelle, de consensus thérapeutique concernant les endofuites de type II (18). De nombreux auteurs sont de plus en plus favorables à un traitement radical une fois le diagnostic établi, en raison de la participation de ces endofuites à un risque évolutif vers la rupture. Plusieurs alternatives thérapeutiques sont actuellement proposées (18). L'une d'entre elles consiste en l'embolisation par voie endovasculaire, c'est-à-dire l'oblitération de la collatérale responsable par la mise en place de corps étrangers métalliques millimétriques (coils), entraînant une thrombose de la lumière artérielle. Une autre option thérapeutique pourrait être la chirurgie vasculaire laparoscopique, permettant un contrôle et un traitement radical aisé des endofuites de type II à l'aide de clip, tout en restant moins invasif que la chirurgie conventionnelle (20). Néanmoins, dans la plupart des cas, les endofuites de type II seront traitées de manière conservatrice par surveillance rapprochée, sauf si une expansion se poursuit au cours de la surveillance.

La prise en charge des endofuites de type V étant limitée, il est important d'en confirmer la présence par différentes techniques d'imagerie (scanner, IRM, échographie doppler). Si l'endotension se confirme, elle impose une approche chirurgicale (18), voire une nouvelle procédure endovasculaire avec mise en place d'une nouvelle endoprothèse (21).

Il est clair que l'approche endovasculaire du traitement de l'anévrisme, aussi élégante soit-elle, ne doit pas faire oublier qu'elle peut s'accompagner de complications sérieuses et, dans un certain nombre de cas, requérir une reprise endovasculaire voire, même, une conversion avec prise en charge chirurgicale classique, parfois en urgence. Pour toutes ces raisons, une surveillance à vie est donc nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- Creemers E, Trotteur GB, Dondelinger RF.— Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale à l'université de Liège. *Rev med Lg*, 2007, **62**, 26-29.
- White GH, Yu W, May J, et al.— Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms : classification, incidence, diagnosis and management. *J Endovas Surg*, 1997, **4**, 152-168.
- White GH, May J, Waugh RC, et al.— Type I and type II endoleak: A more useful classification for reporting results of endoluminal AAA repair. *J Endovas Surg*, 1998, **5**, 189-193.
- Veith FJ, Baum RA, Ohki T, et al.— Nature and significance of endoleaks and endotension : summary of opinions expressed at an international conference. *J Vasc Surg*, 2002, **35**, 1029-1035.
- Buth J, Harris PL, Van Marrewijk C, et al.— The significance of different types of endoleaks: From the EUROS-TAR data registry. *Seminars in Vasc Surg*, 2003, **16**, 95-101.
- Cao P, De Rango P, Verzini F, Parlani G.— Endoleak after endovascular aortic repair : classification, diagnosis and management following endovascular thoracic and abdominal aortic repair. *J Cardiovasc Surg*, 2010, **51**, 53-69.
- Parmer SS, Carpenter JP, Stavropoulos SW, et al.— Endoleaks after endovascular repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2006, **44**, 447-452.
- Van Manewijk C, Buth J, Harris PL.— Significance of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms : the Eurostar experience. *J Vasc Surg*, 2002, **35**, 461-473.
- Makaroun M, Zajko A, Sugimoto, et al.— Fate of endoleaks after endoluminal repair of abdominal aortic aneurysms with an EVT device. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1999, **18**, 185-190.
- Baum RA, Carpenter JP, Cope C, et al.— Aneurysm sac pressure measurements after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2001, **33**, 32-41.
- Resch T, Ivancev K, Brunkwall J, et al.— Midterm changes in aortic aneurysm morphology after endovascular repair. *J Endovasc Ther*, 2000, **7**, 279-285.
- Dias NV, Ivancev K, Kölbelt T, et al.— Intra-aneurysm sac pressure in patients with unchanged AAA diameter after EVAR. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2010, **39**, 35-41.
- Dias NV, Ivancev K, Malina M, et al.— Intra-aneurysm sac pressure measurements after endovascular aneurysm repair: differences between shrinking, unchanged, and expanding aneurysms with and without endoleaks. *J Vasc Surg*, 2004, **39**, 1229-1235.
- Hinnen JW, Koning OHJ, Van Bockel JH, et al.— Aneurysm sac pressure after EVAR : the role of endoleak. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007, **34**, 432-441.
- Gilling-Smith GL, Martin J, Harris PL, et al.— Freedom from endoleak after endovascular aneurysm repair does not equal treatment success. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000, **19**, 421-425.
- White GH, May J, Petrusek P, et al.— Endotension : an explanation for continued AAA growth after successful endoluminal repair. *J Endovasc Surg*, 1999, **6**, 308-315.
- Cuyper PWM, Laheij RJF, Buth J.— Which factors increase the risk of conversion to open surgery following endovascular abdominal aortic aneurysm repair? The EUROSTAR Collaborators. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000, **20**, 183-189.
- Stavropoulos SW, Charagundla SR.— Imaging techniques for detection and management of endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Radiology*, 2007, **243**, 641-655.
- Dias NV, Ivancev K, Malina M, et al.— Direct intra-aneurysm sac pressure measurement using tippressure sensors: *in vivo* and *in vitro* evaluation. *J Vasc Surg*, 2004, **40**, 711-716.
- Parodi JC.— Long-term outcome after aortic repair : the Buenos Aires Experience. *Seminars in Vasc Surg*, 2003, **16**, 113-122.
- Zimpfer D, Schoder M, Gottardi R, et al.— Treatment of type V endoleaks by endovascular redo stent-graft placement. *Ann Thorac Surg*, 2007, **83**, 664-666.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Pr J.O. Defraigne Service de Chirurgie Cardio-Vasculaire et Thoracique, CHU de Liège, 4000 Liège, Belgique.