

*COLLÈGE NATIONAL
DES GYNÉCOLOGUES ET OBSTÉTRICIEUS FRANÇAIS
Président : Professeur J. Lansac*

**Extrait des
Mises à jour
en Gynécologie
et Obstétrique**

—

**TOME XXXII
publié le 3.12.2008**



*TRENTE-DEUXIÈMES JOURNÉES NATIONALES
Paris, 2008*

Techniques de contrôle de l'hémorragie de la délivrance. Indications de l'embolisation des artères utérines

O. LE DREF ¹, J.-P. PELAGE ²
(Paris, Poissy)

I. INTRODUCTION

L'hémorragie de la délivrance constitue l'une des principales causes de mortalité maternelle dans le monde [1]. La définition classique de l'hémorragie de la délivrance est la survenue d'une hémorragie du tractus génital correspondant à plus de 500 ml dans les 24 heures suivant un accouchement par voie basse (plus de 1 litre après une césarienne) [1, 2]. L'hémorragie de la délivrance est considérée comme une complication rare rencontrée dans moins d'une grossesse pour mille [1]. Une sous-estimation de sa fréquence est cependant habituelle en raison de la difficulté d'évaluation des pertes sanguines par l'examen visuel seul. Le Collège Américain de Gynécologie Obstétrique (ACOG) a défini l'hémorragie de la délivrance comme une chute de l'hématocrite de plus de 10 % lors de l'accouchement ou la nécessité

1 - Service de Radiologie Viscérale et Vasculaire - Hôpital Lariboisière - 2 rue Ambroise Paré - 75475 Paris cedex 10

2 - Service de Gynécologie Obstétrique - Centre Hospitalier de Poissy-Saint Germain en Laye - 10 rue du Champ Gaillard - 78300 Poissy

Contact : Olivier le Dref - E-mail : olivier.ledref@lrb.aphp.fr

d'une transfusion sanguine [1]. Les hémorragies de la délivrance sont associées à une morbidité et une mortalité plus importantes que les hémorragies différées [1]. La principale cause d'hémorragie de la délivrance est l'atonie utérine. Les autres causes (qui correspondent en fait plutôt aux hémorragies du post-partum sur le plan sémantique) comprennent les déchirures de la filière génitale (col et vagin), les rétentions placentaires, les anomalies d'insertion placentaire (placenta accreta) et les ruptures utérines [1]. Même si elles restent rares (incidence de 1/7 000 grossesses environ), les anomalies d'insertion placentaire voient leur fréquence augmenter du fait de l'augmentation du nombre de césariennes [1]. L'insertion placentaire sur une cicatrice utérine (antécédents de césarienne) ainsi que la présence d'un placenta praevia augmentent considérablement les risques d'accrétion [1].

2. RECOMMANDATIONS DE PRISE EN CHARGE

Les modalités de prise en charge des hémorragies de la délivrance ont été précisées dans les recommandations pour la pratique clinique proposées par un groupe d'experts représentant le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF), la Société Française de Radiologie (SFR) et la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) [3]. La prise en charge initiale de l'hémorragie de la délivrance repose sur des mesures symptomatiques de traitement du choc associées à une recherche étiologique [3]. La révision utérine permet l'évacuation de débris de rétention placentaire, l'examen sous valve du col et du vagin permet une suture d'une éventuelle déchirure [3]. Le packing vaginal peut de façon temporaire limiter l'hémorragie. Le traitement de l'atonie repose sur la vacuité utérine et l'administration de médicaments utérotoniques, en particulier des analogues de la prostaglandine (sulprostone) [3].

En fonction du mode d'accouchement et de la cause de l'hémorragie, l'absence d'amélioration après ces mesures thérapeutiques initiales doit conduire à discuter des ligatures artérielles (proximales hypogastriques ou sélectives distales), une embolisation artérielle voire en dernier recours une hystérectomie d'hémostase [3]. La prise en charge d'une hémorragie de la délivrance doit faire appel à l'embolisation artérielle comme alternative au traitement chirurgical en cas d'échec des mesures obstétricales et du traitement utérotonique [3].

L'embolisation pelvienne est utilisée, à visée d'hémostase, depuis près de 30 ans pour contrôler les hémorragies incoercibles après un traumatisme grave du bassin ou en rapport avec des cancers gynécologiques ou urologiques inopérables [4]. L'embolisation utérine d'hémostase a été utilisée avec succès pour la première fois en 1979 chez une femme qui présentait une hémorragie grave du post-partum persistant après ligature vasculaire et hystérectomie [5]. Son utilisation comme alternative au traitement chirurgical dans la prise en charge des hémorragies graves du post-partum connaît actuellement un regain d'intérêt [6].

Depuis l'essor de l'embolisation des fibromes utérins depuis la fin des années 90, la formation des jeunes radiologues aux techniques de cathétérisme et d'embolisation pelvienne s'est trouvée facilitée [7]. Ainsi, le champ d'application actuel de l'embolisation utérine est vaste et comporte notamment l'embolisation utérine d'hémostase dont l'indication principale est l'hémorragie de la délivrance et l'embolisation utérine prophylactique qui peut être discutée en cas de placenta percreta.

3. RAPPELS ANATOMIQUES ET TECHNIQUES

La vascularisation de l'utérus est principalement assurée par l'artère utérine, branche de l'artère iliaque interne (hypogastrique) [8]. Les principales branches collatérales de l'artère utérine sont l'artère cervico-vaginale, qui peut également naître séparément de l'artère iliaque interne et les artères spiralées caractéristiques de l'état gravide [8]. L'artère utérine est anastomosée avec l'artère ovarienne homolatérale au niveau de l'arcade tubo-ovarienne et avec l'artère utérine controlatérale par le biais des anastomoses transversales droite/gauche [8].

Les deux autres afférences artérielles de l'utérus sont constituées par l'artère du ligament rond et l'artère ovarienne [9, 10]. Ces deux branches artérielles ont un rôle physiologique négligeable mais dans certaines circonstances pathologiques (hémorragies du post-partum en particulier), elles peuvent vasculariser préférentiellement l'utérus et expliquer certains échecs ou certaines récurrences après l'embolisation des artères utérines [5].

Il existe un riche réseau collatéral pelvien qui peut reprendre en charge la vascularisation de l'utérus, en particulier après embolisation des artères utérines. Ainsi, les anastomoses entre l'artère utérine droite

et l'artère utérine gauche expliquent les échecs de l'embolisation utérine unilatérale [8]. La présence d'anastomoses utéro-ovariennes peut exceptionnellement entraîner des complications ovariennes ou tubaires après embolisation des artères utérines [5].

Plusieurs types d'agents d'embolisation peuvent être utilisés dans le cas des hémorragies de la délivrance [11]. Les éponges de gélatine sont utilisées depuis plus de 30 ans en radiologie interventionnelle. Elles sont en particulier utilisées dans la prise en charge des hémorragies digestives, des traumatismes du bassin ou des hémorragies génitales [5, 11]. La gélatine est pour certains l'agent de choix pour l'embolisation d'hémostase car elle est considérée comme un agent résorbable [5]. La poudre et les fragments de petite taille sont à proscrire pour l'embolisation pelvienne en raison du risque de nécrose liée à une embolisation trop distale [12]. Les fragments de 1 x 2 mm ou les cubes de 2 x 2 ou 3 x 3 mm sont à privilégier pour l'embolisation pelvienne car ils permettent une occlusion proximale suffisante sans risque ischémique [12]. Les particules d'alcool de polyvinyl (PVA) non sphériques sont utilisées depuis plus de 20 ans en radiologie interventionnelle, mais elles ont été impliquées dans certaines complications ischémiques utérines ou ovariennes [11, 13, 14]. Pour pallier les insuffisances des particules de PVA non sphériques, des microsphères d'embolisation parfaitement calibrées ont été développées [15]. Il faut noter que l'utilisation des particules non résorbables, en particulier de microsphères, n'est le plus souvent pas nécessaire dans le contexte de l'hémorragie de la délivrance. En cas de placenta accreta ou percreta, il est possible d'utiliser des particules non résorbables qui permettraient peut-être une meilleure dévascularisation. Les colles acryliques constituent l'agent d'embolisation de choix pour occlure les fistules artérioveineuses ou les faux-anévrismes qui sont parfois observés dans le contexte du post-partum [12, 16, 17]. Il faut rappeler que les colles acryliques sont de maniement difficile si bien que leur utilisation doit être exclusivement réservée à des opérateurs entraînés [3]. Les spirales métalliques ou coils réalisent une occlusion artérielle prolongée mais le plus souvent incomplète, permettant un simple ralentissement du flux [11]. Leur utilisation est préconisée principalement pour l'embolisation des cancers gynécologiques inopérables et plus rarement en cas de rupture artérielle par exemple en contexte de post-partum [11].

L'embolisation artérielle doit être pratiquée dans une salle d'angiographie disposant d'un matériel de réanimation permettant la surveillance de la patiente pendant toute la procédure [3]. L'embolisation est habituellement pratiquée sous anesthésie locale sauf

si l'état hémodynamique de la patiente impose une anesthésie générale [3]. La procédure ne doit être pratiquée qu'après une évaluation initiale de la gravité, prise en charge par les anesthésistes-réanimateurs et confirmation de la cause de l'hémorragie [3]. Dans tous les cas, l'indication d'embolisation doit être posée après une discussion pluridisciplinaire entre radiologue vasculaire, obstétricien et anesthésiste-réanimateur [3]. De même, la procédure sera réalisée en radiologie sous la surveillance constante de l'équipe de réanimation. Après l'embolisation, la surveillance de la patiente dans une structure adaptée de type salle de réveil, réanimation ou soins intensifs est indispensable de façon à pouvoir proposer une nouvelle embolisation ou un geste chirurgical rapide en cas d'échec initial de l'embolisation [3].

Après mise en place d'un introducteur artériel par voie fémorale, les deux artères hypogastriques puis les deux artères utérines sont successivement étudiées [3]. La visualisation directe du site de l'hémorragie en angiographie est rare, en particulier si les artères sont spasmées ou le saignement intermittent [3, 12]. Le spasme artériel peut rendre difficile ou impossible le cathétérisme sélectif des artères utérines [3, 12, 18, 19]. Il est observé dans 18 à 24 % des cas en contexte d'hémorragie du post-partum [12, 18-25]. Dans cette situation, il est possible d'arrêter l'administration intraveineuse de sulprostone en salle d'angiographie pour permettre l'obtention d'un calibre artériel plus favorable au cathétérisme [19]. L'embolisation sélective des deux artères utérines doit être réalisée en cas d'atonie utérine [3]. Si un vasospasme artériel est présent ou en cas de difficulté de cathétérisme, l'embolisation non-sélective du tronc de division antérieur de l'artère hypogastrique peut être proposée [3, 12, 18]. L'embolisation du tronc antérieur est efficace, permettant de raccourcir la durée de la procédure et l'irradiation pelvienne [3, 18]. Le taux d'efficacité de cette stratégie paraît satisfaisant et le taux de complications comparable à celui observé lors de l'embolisation sélective des artères utérines si l'on prend soin de respecter les branches du tronc postérieur de l'artère hypogastrique et d'utiliser des fragments de gélatine de grande taille [18].

En cas d'hémorragie cervico-utérine, de thrombus vaginal ou de déchirure de la filière génitale suturée, l'exploration et l'embolisation complémentaire des pédicules cervico-vaginaux est le plus souvent nécessaire [3]. L'exploration des artères ovariennes ou des artères du ligament rond doit être proposée en cas d'inefficacité de l'embolisation des artères utérines ou en cas de récurrence hémorragique précoce. En cas de ligature proximale des artères hypogastriques, l'accès au site de l'hémorragie peut être difficile ou impossible et il est parfois nécessaire

d'emboliser le moignon résiduel de l'artère hypogastrique ou de naviguer par des voies anastomotiques pelviennes [3].

4. RÉSULTATS DE L'EMBOLISATION DES ARTÈRES UTÉRINES

Dans les différentes études de cas publiées, le taux de succès primaire de l'embolisation artérielle d'hémostase, pratiquée principalement lorsque la cause de l'hémorragie est une atonie utérine ou une déchirure de la filière génitale, est compris entre 75 et 100 % [18-26]. Le taux de succès secondaire, c'est-à-dire lorsqu'une deuxième embolisation est nécessaire, est supérieur à 90 % [18-26].

Dans une série de cas prospective monocentrique incluant 51 cas d'hémorragies graves du post-partum (précoces dans 37 cas ou tardives dans 14 cas) traités par embolisation, la cause d'hémorragie la plus fréquente était l'atonie utérine retrouvée dans 26 cas sur 37 (70 %) [12]. En cas d'hémorragie du post-partum précoce, les taux de succès primaire et secondaire étaient de 89 % et 97 % respectivement [12]. Une patiente dont l'hémorragie était en rapport avec un placenta accreta a été traitée secondairement par hystérectomie (3 %). Une patiente est décédée en raison d'une hémorragie cérébrale sur éclampsie alors que l'hémorragie génitale était contrôlée [12].

Les anomalies d'insertion placentaire, en particulier les placentas accretas, posent un problème particulier car elles sont souvent à risque d'échec des méthodes conservatrices [27-30]. Dans une série rétrospective incluant 7 patientes présentant une anomalie d'insertion placentaire (accreta, increta, percreta), l'embolisation a été efficace dans 5 cas (succès 71 %) et 2 hystérectomies d'hémostase secondaires ont été nécessaires [29]. Certaines équipes préconisent l'embolisation utérine prophylactique chez les femmes dont l'anomalie d'insertion placentaire a été diagnostiquée avant l'accouchement [30-32].

Les complications de l'embolisation en contexte d'hémorragie de la délivrance sont relativement rares car le flux préférentiel vers l'utérus post-gravide limite les risques de reflux de matériel d'embolisation vers d'autres territoires anatomiques [12, 33]. Néanmoins, des complications générales peuvent survenir : il existe des risques d'insuffisance rénale (où la toxicité du produit de contraste iodé vient aggraver l'insuffisance rénale liée au choc) et d'hématome au point de ponction (notamment en cas de troubles de l'hémostase) [12, 19]. Trois cas de nécrose utérine post-embolisation ont été publiés [34-36]. Dans les trois cas, les particules

d'embolisation, trop petites (particules de PVA 150 à 600 µm et 200-500 µm respectivement ou poudre de gélatine), avaient été utilisées et une association aux ligatures artérielles était retrouvée dans un cas [34-36]. Il faut insister sur le fait que l'utilisation de particules de PVA de petite taille ou de la poudre de gélatine est à proscrire pour l'embolisation pelvienne en raison du risque de nécrose utérine, vésicale ou vaginale [37, 38]. Enfin, l'embolisation des branches du tronc de division postérieur de l'artère hypogastrique peut entraîner une ischémie sciatique, crurale, voire médullaire, qui peut être transitoire ou définitive [39].

5. INDICATIONS RESPECTIVES DE L'EMBOLISATION DES ARTÈRES UTÉRINES ET DES LIGATURES ARTÉRIELLES

En l'absence d'étude clinique randomisée comparant l'embolisation artérielle aux ligatures vasculaires (sélectives ou hypogastriques), les indications respectives des deux techniques dépendent des possibilités locales (disponibilité de l'embolisation), des conditions de transfert, de la cause et du moment de survenue de l'hémorragie (hémorragie per césarienne *versus* hémorragie par atonie survenant quelques heures après un accouchement par voie basse) [3, 40]. Les résultats et les complications décrits dans les séries de cas disponibles dans la littérature permettent néanmoins de dégager certaines indications cliniques. Les recommandations pour la pratique clinique du groupe d'experts réunissant des anesthésistes-réanimateurs, des gynécologues-obstétriciens, des radiologues, des médecins du SAMU, des spécialistes des établissements français du sang et des sages-femmes sont résumées ci-dessous [3].

L'embolisation artérielle est indiquée préférentiellement :

- en cas d'atonie utérine résistant aux utérotoniques, en particulier après un accouchement par voie basse,
- en cas d'hémorragie cervico-utérine (placenta recouvrant),
- en cas de thrombus vaginal ou de déchirure de la filière génitale suturée ou non accessible à un geste chirurgical.

L'embolisation peut également être discutée :

- en cas d'hémorragie persistant après des ligatures artérielles (sélectives ou proximales),
- en cas d'hémorragie persistant après une hystérectomie.

L'embolisation artérielle pourra être discutée de première intention en cas d'anomalie d'insertion placentaire (placenta accreta) pour tenter d'éviter l'hystérectomie.

Les indications, principes de réalisation, résultats et complications des différents types de ligatures artérielles proximales (hypogastrique) ou ciblées (stepwise devascularization par exemple) sont détaillés par ailleurs.

6. GROSSESSES APRÈS EMBOLISATION D'HÉMOSTASE

Après embolisation utérine d'hémostase pour des indications gynécologiques et obstétricales variées (hémorragie du post-partum, malformation artérioveineuse, mole hydatiforme), il semble que le potentiel de reproduction des femmes traitées ne soit pas modifié [41-44]. Dans la majorité des études publiées, l'agent d'embolisation utilisé était la gélatine résorbable dont on peut penser qu'elle entraîne une occlusion plus proximale et moins prolongée que les particules non résorbables [43, 44]. Il existe néanmoins des cas de grossesses rapportés après embolisation d'hémostase aux particules non résorbables de PVA ou aux microsphères [41, 45]. Dans une étude rétrospective portant sur 28 femmes traitées par embolisation pour hémorragie du post-partum et suivies pendant plus de 10 ans, toutes les femmes (6 au total) qui avaient un désir de grossesse ont pu concevoir, mener leur grossesse à terme et accoucher sans complication [43]. Les risques de retard de croissance intra-utérin et de récurrence d'hémorragie de la délivrance après une première embolisation d'hémostase ont déjà été rapportés dans la littérature [24, 46]. L'interprétation physiopathologique est cependant difficile du fait de nombreux facteurs confondants.

7. CONCLUSION

Les indications de l'embolisation des artères utérines sont aujourd'hui mieux définies et cette technique doit pouvoir trouver sa place dans l'arsenal de prise en charge des hémorragies graves de la délivrance. Une clarification de cette prise en charge a d'ailleurs été apportée par la publication de recommandations de pratique clinique.

Il est néanmoins toujours indispensable de rappeler les mesures de prévention et de prise en charge initiale des hémorragies de la délivrance qui sont les plus souvent efficaces. L'embolisation ne doit bien sûr être envisagée qu'en cas d'hémorragie grave et doit être pratiquée par des opérateurs entraînés exerçant impérativement dans des centres pluridisciplinaires spécialisés. Les indications respectives de l'embolisation des artères utérines et des ligatures artérielles dépendent du contexte de survenue (accouchement par voie basse *vs* hémorragie per-césarienne, des possibilités locales (chirurgien de garde), de la faisabilité d'un transfert interhospitalier sans risque pour la patiente. C'est dans le cadre de protocoles de prise en charge pluridisciplinaire bien définis que s'expriment de façon optimale les différentes techniques de traitement des hémorragies graves de la délivrance.

Résumé

L'embolisation des artères utérines est une technique de radiologie interventionnelle utilisée avec succès depuis plus de 30 ans dans la prise en charge des hémorragies graves en contexte gynécologique ou obstétrical. En cas d'hémorragie de la délivrance, il existe à l'heure actuelle des indications précises d'embolisation, en particulier comme alternative aux ligatures vasculaires. Ainsi, l'embolisation artérielle est indiquée en cas d'atonie utérine résistant aux utérotoniques, en particulier après un accouchement par voie basse, en cas de thrombus vaginal ou de déchirure de la filière génitale suturée ou non accessible à un geste chirurgical. L'embolisation peut également être discutée en cas d'hémorragie persistant après des ligatures artérielles ou une hystérectomie. L'embolisation artérielle pourra enfin être discutée en cas d'anomalie d'insertion placentaire (placenta accreta) pour tenter d'éviter l'hystérectomie.

Dans tous les cas, une prise en charge pluridisciplinaire des patientes par radiologues, anesthésistes-réanimateurs et gynécologues est nécessaire pour poser l'indication d'embolisation. Le transfert des patientes vers des centres d'accueil pluridisciplinaire en vue d'une embolisation doit être discuté en fonction des possibilités de prise en charge locale, du temps de survenue de l'hémorragie (per-césarienne par exemple) et des différents traitements mis en œuvre. Ce transfert devra être médicalisé. On jugera de la faisabilité de ce transfert, en particulier en fonction de la gravité du tableau clinique et du temps prévisible de transfert.

Lorsque l'indication d'embolisation est bien posée, les taux de succès sont supérieurs à 80 % pour des opérateurs entraînés.

Mots clés : embolisation, artères utérines, agent d'embolisation, hémorragie de la délivrance

Bibliographie

- [1] Ronsmans C, Graham WJ, Lancet maternal survival series steering group. Maternal mortality: who, when, where, and why? *Lancet* 2006; 368:1189-200.
- [2] Combs CA, Murphy EL, Laros RK. Factors associated with hemorrhage in caesarean deliveries. *Obstet Gynecol* 1991;77:77-82.
- [3] Pelage JP, Laissy JP. Prise en charge des hémorragies graves du post-partum : indications et techniques de l'embolisation artérielle. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2004;33:4S 93-4S 102.
- [4] Ring EJ, Athanasoulis C, Waltman AC, Margolies MN, Baum S. Arteriographic management of hemorrhage following pelvic fracture. *Radiology* 1973;109:65-70.
- [5] Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization. *Obstet Gynecol* 1979;54:361-5.
- [6] Reyat F, Pelage JP, Rossignol M et al. Place de la radiologie interventionnelle dans la prise en charge des hémorragies du post-partum. *Presse Med* 2002;31:939-44.
- [7] Ravina JH, Herbretreau D, Ciraru-Vigneron N et al. Arterial embolization to treat uterine myomata. *Lancet* 1995;346:671-2.
- [8] Pelage JP, Le Dref O, Soyer P et al. Arterial anatomy of the female genital tract: variations and relevance to transcatheter embolization of the uterus. *Am J Roentgenol* 1999;172:989-94.
- [9] Saraiya PV, Chang TC, Pelage JP, Spies JB. Uterine artery replacement by the round ligament artery: an anatomic variant discovered during uterine artery embolization for leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:939-41.
- [10] Frates RE. Selective angiography of the ovarian artery. *Radiology* 1969;92:1014-9.
- [11] Pelage JP, Wassef M, Lacombe P, Laurent A. Technique of uterine artery embolization and choice of embolics. In Spies JB, Pelage JP, eds. *Uterine artery embolization and gynecologic embolotherapy*. Baltimore: Williams & Wilkins 2005;82-94.
- [12] Pelage JP, Le Dref O, Soyer P et al. Prise en charge des hémorragies graves du post-partum par embolisation artérielle sélective. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1999;28:55-61.
- [13] Kerber CW, Bank WO, Horton JA. Polyvinyl alcohol foam: prepackaged emboli for a therapeutic embolization. *Am J Roentgenol* 1978; 130:1193-4.
- [14] Pelage JP, Laurent A, Wassef M et al. Acute effects of uterine artery embolization in the sheep: comparison between polyvinyl alcohol particles and calibrated microspheres. *Radiology* 2002;224:436-45.
- [15] Laurent A, Beaujeux R, Wassef M, Rufenacht D, Boschetti E, Merland JJ. Trisacryl gelatin microspheres for therapeutic embolization, I: development and in vitro evaluation. *Am J Neuroradiol* 1996;17:533-40.
- [16] Markoff G, Quagliariello J, Rosen RJ, Beckman EM. Uterine arteriovenous malformation successfully embolized with a liquid polymer, isobutyl 2-cyanoacrylate. *Obstet Gynecol* 1986; 55: 59-60.
- [17] Walker WJ. Successful internal iliac artery embolisation with glue in a case of massive obstetric hemorrhage. *Clin Radiol* 1996;51:442-4.
- [18] Merland JJ, Houdart E, Herbretreau D et al. Place of emergency arterial embolisation in obstetric haemorrhage about 16 personal cases. *Eur J Obstet Gynecol Biol Reprod* 1996;65:141-3.
- [19] Pelage JP, Le Dref O, Mateo J et al. Life-threatening primary post-partum hemorrhage. Treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology* 1998;208:359-62.
- [20] Deux JF, Bazot M, Le Blanche AF et al. Is selective embolization of uterine arteries a safe alternative to hysterectomy in patients with post-partum hemorrhage? *Am J Roentgenol* 2001;177:145-9.
- [21] Vandelet P, Gillet R, Pease S, Clavier E, Descargues G, Dureuil B. Facteurs d'échec de l'embolisation artérielle dans le traitement des hémorragies graves du post-partum. *Ann Fr Anest Réanim* 2001;20:317-24.
- [22] Tourné G, Collet F, Seffert P, Veyret C. Place of embolization of the uterine arteries in the management of post-partum haemorrhage: a study of 12 cases. *Eur J Obstet Gynecol Biol Reprod* 2003;110:29-34.
- [23] Cheng YY, Hwang JI, Hung SW et al. Angiographic embolization for emergent and prophylactic management of obstetric hemorrhage: a four-year experience. *J Chin Med Assoc* 2003;66:727-34.

- [24] Salamon LJ, de Tayrac R, Castaigne-Meary V et al. Fertility and pregnancy outcome following pelvic arterial embolization for severe post-partum hemorrhage. A cohort study. *Hum Reprod* 2003;18:849-52.
- [25] Tsang ML, Wong WC, Kun KY et al. Arterial embolisation in intractable primary post-partum haemorrhage: case series. *Hong Kong Med J* 2004;10:301-6.
- [26] Vegas G, Illescas T, Muñoz M, Pérez-Piñar A. Selective pelvic arterial embolization in the management of obstetric hemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006;127:68-72.
- [27] Mitty HA, Sterling KM, Alvarez M, Gendler R. Obstetric hemorrhage: prophylactic and emergency arterial catheterization and embolotherapy. *Radiology* 1993;188:183-7.
- [28] Descargues G, Douvrin F, Degre S, Lemoine JP, Marpeau L, Clavier E. Abnormal placentation and selective embolization of the uterine arteries. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001;99:47-52.
- [29] La Folie T, Vidal V, Mehanna M et al. Results of endovascular treatment in cases of abnormal placentation with post-partum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Res* 2007;33:624-30.
- [30] Kayem G, Grangé G, Goffinet F. Prise en charge du placenta accreta. *Gynecol Obstet Fertil* 2007;35:186-92.
- [31] Bodner LJ, Noshier JL, Gribbin C et al. Balloon-assisted occlusion of the internal iliac arteries in patients with placenta accrete/percreta. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:354-61.
- [32] Ojala K, Perälä J, Kariniemi J, Ranta P, Raudaskoski T, Tekay A. Arterial embolization and prophylactic catheterization for the treatment for severe obstetric hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84:1075-80.
- [33] Ledée N, Ville Y, Musset D, Mercier F, Frydman R, Fernandez H. Management in intractable obstetric haemorrhage: an audit of 61 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001;94:189-96.
- [34] Pirard C, Squifflet J, Gilles A, Donnez J. Uterine necrosis and sepsis after vascular embolization and surgical ligation in patient with post-partum hemorrhage. *Fertil Steril* 2002;78:412-3.
- [35] Cottier JP, Fignon A, Tranquart F, Herbreteau D. Uterine necrosis after arterial embolization for post-partum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2002;100:1074-7.
- [36] Porcu G, Roger V, Jaquier A et al. Uterus and bladder necrosis after uterine artery embolization for post-partum hemorrhage. *Br J Obstet Gynaecol* 2005;112:122-3.
- [37] Sieber PR. Bladder necrosis secondary to pelvic artery embolization: case report and literature review. *J Urol* 1994;151:422.
- [38] Behnam K, Jarmolowski CR. Vesicovaginal fistula following hypogastric embolization for control of intractable pelvic hemorrhage. *J Reprod Med* 1982;27:304-6.
- [39] Hare WS, Holland CJ. Paresis following internal iliac artery embolization. *Radiology* 1983;146:47-51.
- [40] Sergeant F, Resch B, Verspyck E, Ratchet B, Clavier E, Marpeau L. Les hémorragies graves de la délivrance : doit-on lier, hystérectomiser ou emboliser ? *Gynecol Obstet Fertil* 2004;32:320-9.
- [41] Chrisman HB, Saker MB, Ryu RK et al. The impact of uterine fibroid embolization on resumption of menses and ovarian function. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:699-703.
- [42] Wang H, Garmel S. Successful term pregnancy after bilateral uterine artery embolization for post-partum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2003;102:603-4.
- [43] Ornan D, White R, Pollak J, Tal M. Pelvic embolization for intractable post-partum hemorrhage: long-term follow-up and implications for fertility. *Obstet Gynecol* 2003;102:904-10.
- [44] Descargues G, Mauger Tinlot F, Douvrin F, Clavier E, Lemoine JP, Marpeau L. Menses fertility and pregnancy after arterial embolization for the control of post-partum haemorrhage. *Hum Reprod* 2004;19:339-43.
- [45] Pabón IP, Magret JP, Unzurrunzaga EA, García IM, Catalán IB, Cano Vieco ML. Pregnancy after uterine fibroid embolization: follow-up of 100 patients embolized using tris-acryl gelatin microspheres. *Fertil Steril* 2008 (sous presse).
- [46] Cordonnier C, Ha-Vien DE, Depret S, Houfflin-Debauge V, Provost N, Subtil D. Foetal growth retardation in the next pregnancy after uterine artery embolization for post-partum haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2002;103:183-4.