

Embolizzazione d'urgenza di mioma cervicale sanguinante in paziente trattata con anticoagulanti: *a case report*

Andrea Tinelli, Raffaele Prudenzano*, Massimo Torsello*, Antonio Malvasi**, Roberta Martignago°, Daniele Vergara°, Raffaele Tinelli, Francesco Giuseppe Tinelli

U.O. di Ginecologia e Ostetricia, Ospedale Vito Fazzi, ASL Lecce

*U.O. di Radiologia, Ospedale "Vito Fazzi", Lecce

**Dipartimento Materno-Infantile, Ospedale "Santa Maria", Bari

° Dipartimento di Scienze Biologiche, Tecnologiche e Sperimentali, Laboratori di Anatomia Umana, Università degli Studi di Lecce

°° NNL - National Nanotechnology Laboratory, CNR-INFM, Università degli studi di Lecce

Riassunto

L'embolizzazione selettiva o super-selettiva delle arterie uterine è procedura d'urgenza molto efficace in ostetricia, da utilizzare soprattutto nel caso di sanguinamenti uterini incontrollabili e refrattari a qualsiasi terapia medica. Tale procedura conservativa consente il controllo immediato di emorragie e il ripristino dello stato cardiocircolatorio, soprattutto in caso di pazienti critiche e può essere utilizzata in tutti i casi emorragici difficilmente trattabili se non con asportazione del viscere, come in caso di gravidanza cervicale, di emorragia per sanguinamento uterino irrefrenabile o di un mioma cervicale; questa tecnica permette, mediante il cateterismo superselettivo di entrambe le arterie uterine o selettivo delle arterie ipogastriche, di infondere una miscela di microparticelle, di spongostan o di spirali endovascolari, il tutto sempre frammisto a mezzo di contrasto iodato. Abbiamo utilizzato con successo tale procedura in un grave caso di emorragia da mioma cervicale sanguinante in una paziente con recente infarto in terapia con farmaci anticoagulanti ad alto dosaggio e in fase di severa anemia; la paziente ha subito, in anestesia locale e in 40 minuti circa, la puntura percutanea dell'arteria femorale comune di destra con cateterismo selettivo dell'arteria ipogastrica

INTRODUZIONE

L'embolizzazione delle arterie uterine nasce come procedura d'urgenza nel caso di sanguinamenti uterini incontrollabili e refrattari a qualsiasi terapia medica.

Tale procedura è di tipo conservativo e consente il controllo immediato del focolaio emorragico e il ripristino dello stato cardiocircolatorio, prevenendo gravi complicanze da shock emorragico, quali, ad esempio, l'insufficienza poliviscerale, la Coagulazione Intravascolare Diffusa.

La terapia conservativa, infatti, è attualmente il punto di forza degli attuali orientamenti ostetrici nel caso di sanguinamenti uterini massivi; attualmente, nel caso di importanti sanguinamenti generati anche da farmaci anti-coagulanti e refrattari a terapie mediche, vi è l'indicazione all'esame arteriografico in grado di individuare immediatamente la fonte del sanguinamento e poterla bloccare in tempo reale, mediante embolizzazione selettiva o super-selettiva.

L'embolizzazione può essere utilizzata in tutti i casi emorragici difficilmente trattabili se non con asportazione del viscere, come in caso di gravidanza cervicale, di emorragia per sanguinamento uterino irrefrenabile o di un mioma cervicale; tale tecnica permette, mediante il cateterismo superselettivo di entram-

be le arterie uterine o selettivo delle arterie ipogastriche, di infondere una miscela di microparticelle di varie dimensioni, di spongostan o di spirali di Gianturco. Il materiale embolizzante come lo spongostan occlude provvisoriamente le arterie afferenti all'utero e le arteriole che nutrono il trofoblasto (nel caso della gravidanza cervicale) determinando l'immediata esclusione del circolo vascolare embrionale e uterino; l'embolizzazione previene poi gli eventuali sanguinamenti peri-operatori e post-partum che possono inficiare le condizioni femminili sino allo shock emorragico.

La letteratura evidenzia che i risultati post-embolizzazione sono di notevole portata, sia per la mini-invasività della procedura, che per l'immediato ripristino del controllo cardiocircolatorio della paziente in stato di shock emorragico.

CASE REPORT

Una paziente di 46 anni, di circa 70 kg e 160 cm di altezza veniva inviata, in urgenza, dall'Unità di Terapia Intensiva Cardiologica (UTIC) dell'Ospedale Vito Fazzi all'attenzione dell'U.O. di Ginecologia e Ostetricia dello stesso Ospedale, per una menometrorragia imponente da cervico-mioma uterino di circa 5 cm di diametro, che affio-

di sinistra ed embolizzazione con una spirale amagnetica della stessa e un cateterismo superselettivo dell'arteria uterina di destra con l'ausilio di un micro-catetere coassiale ed embolizzazione della stessa con una miscela di microsferi frammiste al m.d.c. direttamente nel network vascolare attorno al mioma.

Parole chiave

Mioma cervicale, Embolizzazione arteriosa, Cateterismo selettivo, Menometrorragia, Terapia anticoagulante

Summary

Urgent embolization of a bleeding cervical myoma in a patient in anti-thrombosis therapy: a case report

The selective or super-selective uterine artery embolization (UAE) has been described as an obstetric effective procedure in urgency, to especially utilize for the management of uncontrollable acute uterine hemorrhage and resistant to medical therapy; this procedure lead to an immediate control of hemorrhages and it restores cardiovascular status, especially in critical patients, and it can be used in uncontrollable hemorrhagic cases usually treated by organs removing, as in cervical pregnancy, in uncontrollable acute uterine hemorrhage or in cervical myoma.

UAE permits, by super-selective catheterization of both uterine arteries or by selective catheterization of both ipogastric arteries, to instill a mixture of micro-particles, of Spongostan or endovascular coil, mixed with iodated contrast fluid. We successfully utilized this procedure in a serious case of haemorrhage by cervical myoma bleeding in a patient with a recent cardiovascular stroke in high-dosage anti-thrombosis therapy, with a severe anaemia; on the patient, in local anaesthesia and in 40 minutes, we introduced in femoral right arteria a selective catheterization of left ipogastric arteria by a a-magnetic coil and a super-selective catheterization of right uterine arteria by a coassial micro-catheter and its embolization by a mixture of micro-particles and iodated contrast fluid, directly in vascular myoma network.

Key words

Cervical myoma, Arterial embolization, Selective catheterization, Menometrorrhagia, Anti-thrombosis therapy

rava all'orificio uterino esterno (Figura 1). La donna era pluripara (2 gravidanze concluse con parto spontaneo), fumatrice (più di 20 sigarette al giorno), non dimostrava segni di diabete e era in trattamento anticoagulante con eparina basso peso molecolare (LMWH) a 16000 UI/giorno, con l'INR di 1,27, per un importante infarto miocardico con trombosi estesa di tutta l'arteria inter-ventricolare anteriore (IVA) non rivascolarizzabile al primo tentativo, subito 5 giorni prima.

La coronarografia eseguita in UTIC dopo 24 h dall'infarto dimostrava difatti solo una parziale ricanalizzazione del vaso (in corso di trattamento eparinico), per cui la donna seguiva terapia con LMWH ad elevati dosaggi, circa 16000 UI/die (con l'intento di ridurre a 8000 UI/die nei giorni successivi); dopo quattro giorni dal ricovero, la donna manifestava perdite ematiche dai genitali e, il giorno dopo, le condizioni del sanguinamento si aggravavano sino alla menometrorragia franca.

Nonostante le ripetute trasfusione di emazie concentrate la pressione arteriosa (PA) incominciava ad essere instabile con una frequenza cardiaca di 110 bpm, per cui veniva richiesta consulenza ginecologica urgente che evidenziava la presenza di un cervico-mioma, che affiorava all'orificio uterino esterno.

Per l'elevato rischio intraoperatorio della donna e per i valori dell'emocromo alquanto critici (Hb 6, Hct 21.2% e GR 2150000), dopo consultazione urgente fra anestesisti, cardiologi, radiologi e ginecologi e, con il pieno consenso della donna, si decideva per eseguire un'embolizzazione del mioma cervicale al fine di arrestare il sanguinamento cervicale e ripristinare le condizioni cliniche adeguate ad un'eventuale miomectomia successiva.

Previa firma al consenso informato, la donna veniva condotta in sala per eseguire la procedura radiologica interventista, che veniva condotta in anestesia locale con 20 cc di Carbocaina diluita al 2%, iniettata localmente in prossimità dell'inguine di destra, vicino all'accesso dell'arteria femorale destra.

L'esame arteriografico consisteva nella puntura percutanea dell'arteria femorale comune di destra e, con vari dispositivi per il cateterismo intravascolare, si eseguiva, sotto controllo fluoroscopico diretto, il cateteri-

simo selettivo dell'arteria ipogastrica di sinistra con micro-catetere (modello VS1, Cook) mediante iniezione di mezzo di contrasto (mdc) iodato idrosolubile (Iomeron 400 Bracco): tale arteria veniva rapidamente occlusa, in sede sub-ostiale con una spirale amagnetica (*endoclip*) al Tungsteno da 12-60 mm (Nester, Cook) con il solo risparmio dell'arteria glutea superiore, lasciandone libero il microcircolo distale, per facilitare una possibile rivascolarizzazione tardiva di: utero, ovaia sinistra e, naturalmente, della vescica (Figura 2).

Successivamente si eseguiva un altro micro-cateterismo, questa volta superselettivo, dell'arteria uterina di destra con l'ausilio di un microcatetere coassiale da 3 F (tipo Progreat, Terumo, Japan), una volta visualizzata l'arteria uterina di destra, mediante iniezione, nel vaso, di mdc.

Al controllo angiografico superselettivo si visualizzava il cervico-mioma come un reticolo vasale rotondeggiante e sanguinante: tale sanguinamento proveniva, verosimilmente, dalla rottura del network vascolare periferico del mioma, in fase espulsiva dalla cervice.

Non appena cateterizzata super-selettivamente l'arteria uterina destra, si infondeva una prima miscela di microsferi, frammiste a mdc, da 300-500 micron, direttamente nel network vascolare del mioma cervicale, successivamente si iniettavano, sempre sotto controllo fluoroscopico, una miscela di particelle maggiori, da 500-700 micron, sempre nel ramo distale dell'arteria uterina di destra, per bloccare il microcircolo residuo del mioma (Figura 3).

La riduzione della gittata arteriosa da parte dell'arteria uterina di sinistra, dovuta alla occlusione ostiale dell'ipogastrica sinistra, permetteva, dunque, di poter iniettare le particelle solo da destra con conseguente "inondazione" anche della porzione sinistra del cervico-mioma, come preventivato.

Non è stata più necessaria la puntura dell'arteria femorale sinistra per cateterizzare l'arteria uterina di destra ("cateterismo di comodo"), in quanto l'arteria uterina destra è stata cateterizzata facendo "luppare" su se stesso il catetere con una manovra radiologico-interventistica "ad hoc"; difatti la situazione critica dello stato coagulativo della donna non consigliava la puntura controlaterale per ese-

guire un "semplice" cateterismo dell'arteria uterina di destra.

La durata totale della procedura è stata complessivamente di 40 minuti ed è stata eseguita sotto infusione di tre sacche di emazie concentrate su indicazione cardiologica; alla fine della procedura la donna lamentava algie pelviche verosimilmente da spasmo vascolare e necrosi ischemica, che venivano immediatamente trattate e sedate con utilizzo di ibuprofene e tramadolo diluiti in 500 cc di soluzione fisiologica per via e.v., con terapia antibiotica con cefalosporine per 7 giorni (Rocefin, 2 g al giorno).

Dopo il controllo ginecologico clinico ed ecografico eseguito per via transvaginale (Figura 4), a due e sette giorni, la paziente veniva dichiarata sommariamente in buone condizioni cliniche e decideva di non eseguire la miomectomia cervicale, ma di concordare un follow up clinico-strumentale del cervico-mioma con eventuale intervento chirurgico nel caso di necessità.

DISCUSSIONE

L'embolizzazione di vasi artero-venosi nasce nel 1973 con Rosch per una correzione di un sanguinamento intestinale massivo (1), mentre la prima embolizzazione su arteria uterina è datata 1975 e fu eseguita da Goldstein (2); il primo autore che ha eseguito un'embolizzazione in campo ostetrico in urgenza

per sanguinamento da gravidanza cervicale è stato Lobel nel 1990 (3).

Da allora, però molte cose sono cambiate anche per lo sviluppo di nuovi materiali, per la produzione di strumentazione radiologica sempre più miniaturizzata e per sperimentazione di biotecnologie micro-biocompatibili molto complesse e ad alta veicolazione nell'organismo umano: i materiali angiografici sono attualmente molto più flessibili e biocompatibili, le apparecchiature radiologiche sono molto più sofisticate, giacché si dispone di amplificatori di brillantezza oramai digitali, con interfacce computerizzate, con software di gestione totalmente automatizzati e ad elevata risoluzione.

Inoltre, tale strumentazione ha una maggiore e migliore distribuzione sul territorio nazionale ed europeo, con utilizzo diffuso grazie a specialisti esperti e a chirurghi capaci di sostenere l'opera dei radiologi interventisti.

Attualmente le embolizzazioni in urgenza e in fase preoperatoria stanno sempre di più acquisendo interesse nel campo medico, essendo inserite nelle "flow chart" fra le procedure codificate e routinarie, da usare immediatamente nei sanguinamenti irrefrenabili e nelle patologie ostetrico-ginecologiche ad alto rischio di morbilità e mortalità (4,5).

Dal punto di vista metodologico, la tecnica di esecuzione di un esame diagnostico vascolare pelvico non differisce da un'altra an-

giografia qualsiasi, se non per alcune piccole varianti (6).

L'accesso è quasi sempre femorale destro o sinistro, raramente brachiale, eccezionalmente a livello ascellare: questi ultimi due accessi si preferiscono in caso di occlusione delle arterie iliache esterne e richiedono "devices" molto lunghi e poco maneggevoli (7).

Poi, con un catetere del tipo "Cobra", "Simmons 1" "Uncino (J curve)" (Terumo, Japan) o "VS1" (Cook) si esegue il cateterismo prima di un'arteria ipogastrica e poi dall'altra parte: una volta visualizzato il sanguinamento si esegue il cateterismo selettivo del ramo discendente dell'arteria ipogastrica e poi, anche attraverso un microcatetere coassiale del tipo "Progreat" (Terumo, Japan) lo si posiziona nell'arteria uterina (o dal moncone legato e sezionato successivamente ad isterectomia) da embolizzare, per persistenza di sanguinamento (8).

A questo punto, una volta introdotti, i vari dispositivi e posizionati nel vaso da embolizzare, si possono scegliere vari materiali da iniettare.

Se il sanguinamento è massivo e la paziente è già stata isterectomizzata, si può usare la colla biologica (1 cc tra 2 cc di colla e 8 cc di LUF, Lipiodol ultrafluido). È consigliabile l'uso della colla biologica in mani particolarmente "esperte" perché l'infusione è poco "controllabile" (9).

FIGURA 1. Mioma cervicale affiorante all'orificio uterino esterno, visibile mediante speculum in vagina



FIGURA 2. Chiusura dell'arteria ipogastrica in sede sub-ostiale con una spirale amagnetica (endoclip) al Tungsteno da 12-60 mm (Nester, Cook) a valle dell'arteria glutea superiore



Altrimenti si possono usare le particelle o “microsfere (*embolosfere*)” da 100 fino a 700 micron (Bead Block, Biocompatible inc. UK); si ricorda che la scelta delle microparticelle dipende dal vaso da occludere e dall'entità del sanguinamento.

Se le particelle non sono sufficienti a interrompere il sanguinamento e ad embolizzare definitivamente il vaso, si possono rilasciare 2 o tre microspirali o “*endoclip*”, generalmente in Tungsteno, da inserire nel vaso da occludere (10).

Si ricorda che la colla, le microparticelle e le micro spirali sono materiale embolizzante definitivo e non possono essere rimosse.

Se il sanguinamento è minimo e la paziente è giovane e stabile emodinamicamente, si può iniettare dello Spongostan (materiale di tipo provvisorio) che riaprirà il vaso a distanza di 24-56 ore (11).

Nel caso si ripresentasse successivamente un altro sanguinamento, allora è consigliabile posizionare una microspirale, anziché utilizzare le microparticelle poichè la microspirale occlude solo il vaso arterioso afferente lasciando libera la periferia vasale favorendo la micro-collateralità a distanza di tempo (12). E' sconsigliabile usare la colla biologica in una paziente giovane non isterectomizzata, specialmente se emodinamicamente stabile e se il sanguinamento non è massivo, in quanto è sufficiente bloccare il vaso con un'embolizzazione super-selettiva del microcircolo con le microsfele (13).

D'altro canto è sconsigliato lo spongostan se il sanguinamento è massivo e se la paziente è già stata isterectomizzata, in quanto si perderebbe solo tempo prezioso perché il sanguinamento generalmente ricompare dopo 12-24 ore e, spesso, più imponente ed importante di prima (11-13).

Lo Spongostan è un materiale embolizzante provvisorio da utilizzare, preferenzialmente, nei traumi pelvici con microsanguinamenti diffusi “a nappo”, giacché in questi casi è possibile embolizzare, in toto, entrambe le arterie ipogastriche, determinando l'emostasi ed evitando le complicanze ischemiche su utero, vescica, ovaio e muscoli pelvici (14). Nel caso si debba embolizzare, in fase preoperatoria, un caso clinico delicato (per la possibile prognosi riproduttiva infausta) quale una mioma o una gravidanza cervicale, entrambe patologie ad alto rischio emorragico e a difficile controllo emostatico, si preferisce utilizzare l'embolizzazione con microsfele da iniettare, super-selettivamente in entrambe le arterie uterine (15).

In seconda o terza giornata post-procedura, infine, nei casi suddetti si può poi ripresentare un sanguinamento che può naturalmente essere ricorretto con la medesima tecnica e con i medesimi tempi (12).

In caso di emoperitoneo dopo isterectomia, invece, le procedure devono comprendere l'embolizzazione definitiva del moncone arterioso che irrorava la zona emorragica, median-

te l'iniezione di spirali di Gianturco o di colla biologica (16).

I vantaggi dell'embolizzazione preoperatoria sono quelli di offrire al chirurgo una maggiore tranquillità durante il successivo intervento, tipo revisione della cavità uterina o asportazione di mioma cervicale, o una prevenzione di eventuali sanguinamenti post-operatori con possibili vantaggi positivi anche in campo medico-legale, con riduzione delle complicanze e dei possibili danni da procedure non corrette (17).

Gli svantaggi di tale metodica sono essenzialmente legati all'esposizione della paziente e del personale alle radiazioni ionizzanti e ai costi inizialmente elevati per l'acquisto del materiale da iniettare, dei microcateri e dello strumentario radiologico, che però non gravano significativamente e complessivamente, sulle procedure in generale, visto che si risparmia notevolmente sulla degenza, sulle complicanze (per morbilità e mortalità).

Il costo della procedura di embolizzazione d'urgenza e in fase preoperatoria non sono sicuramente esagerati, se si usufruisce di materiali angiografici di utilizzo multidisciplinare, quali guide, introduttori di cateteri e microcateri, con costo totale sicuramente inferiore a 500 euro; il costo può relativamente aumentare se si utilizzano microcateri, spirali e microparticelle, senza mai superare, però, le 2000 euro.

Difatti, tali materiali riducono significativa-

FIGURA 3. Cateterizzazione super-selettiva dell'arteria uterina destra e infusione di una miscela di microsfele, da 500-700 micron, sempre nel ramo distale dell'arteria uterina di destra, per bloccare il microcircolo del mioma



FIGURA 4. Controllo ginecologico ecografico transvaginale dopo 7 giorni dalla procedura angiografica: mioma cervicale in progressiva regressione avascolare



mente i tempi della procedura e quindi la RX-esposizione del personale e della paziente, sino a 3 minuti in totale.

Le complicanze relative all'embolizzazione sono piuttosto rare e comprendono: l'ematoma in sede di puntura femorale, la possibile dissezione arteriosa, la necrosi uterina o vescicale e l'ascesso pelvico.

Il dolore da embolizzazione, invece, è l'unico problema e varia ovviamente da soggetto a soggetto (18).

Lo si controlla bene con farmaci morfino-simili in corso di procedura e con fans e corticosteroidi a dosi piene per i tre giorni successivi; sono in fase di progettazione e sperimentazione le cosiddette "micro-sfere a rilascio di farmaco" con ibuprofene e i primi risultati sugli animali sono sorprendenti.

Un problema alquanto importante è la difficile disponibilità, in campo regionale e nazionale, di personale medico addestrato e specializzato per tali procedure radiologico-interventistiche; difatti nella sola regione Pu-

glia si contano circa solo una decina di medici radiologi interventisti "operanti".

Una maggiore concentrazione di questi specialisti è presente solo nel Lazio, in Lombardia e soprattutto nel Nord-Est Italia; infine vi è anche il problema, non meno importante, dell'addestramento del personale paramedico.

Per tale procedura, che dura circa mezz'ora, il rimborso del DRG è poi molto elevato, raggiungendo anche circa 5000-10000 euro e poi il dato più importante è comunque la soddisfazione della paziente, alla quale si può risparmiare un rischioso intervento chirurgico in urgenza, offrendo invece la miomectomia successivamente, in elezione.

CONCLUSIONI

L'embolizzazione selettiva e super-selettiva delle arterie uterine è una procedura d'urgenza molto efficace in ostetricia e ginecologia. L'embolizzazione d'urgenza in caso di mioma cervicale sanguinante non altrimenti trat-

tabile per il trattamento farmacologico anti-coagulante, permette di arrestare, il sanguinamento uterino massivo, non farmacologicamente controllabile con il ripristino delle condizioni generali della paziente.

Tale trattamento può essere eseguito sia prima che contestualmente all'intervento chirurgico successivo, fornendo al chirurgo, che deve eseguire la successiva "miomectomia", la massima tranquillità sulle condizioni cliniche della donna.

Oltre che in termine economico, nonostante il costo dei materiali, i vantaggi sono sia la grande soddisfazione della paziente sia, soprattutto, in campo medico-legale: con tale procedura si possono sostanzialmente ridurre i rischi, soprattutto nel caso di shock emorragico in pazienti giovani candidate ad un pericoloso intervento in urgenza e le possibili denunce nei confronti del personale sanitario per i rischi che un qualsiasi intervento urgente "open" espone in termine di morbilità e mortalità.

BIBLIOGRAFIA

- Rosch J, Dotter CT, Brown MJ. Selective arterial embolization. A new method for control of acute gastrointestinal bleeding. *Radiology*. 1972 Feb;102(2):303-6
- Goldstein HM, Medellin H, Ben-Menachem Y, Wallace S. Transcatheter arterial embolization in the management of bleeding in the cancer patient. *Radiology*. 1975 Jun;115(3):603-8
- Lobel SM, Meyerovitz MF, Benson CC, Goff B, Bengtson JM. Preoperative angiographic uterine artery embolization in the management of cervical pregnancy. *Obstet Gynecol*. 1990 Nov;76(5 Pt 2):938-41
- Caresano A, Del Favero C, Confalonieri C, Li Rosi G. Selective arterial embolization in uterine cancer hemorrhage (results obtained in 4 cases). *Ann Ostet Ginecol Med Perinat*. 1979 Mar-Apr;100(2):131-8
- Trambert JJ, Einstein MH, Banks E, Frost A, Goldberg GL. Uterine artery embolization in the management of vaginal bleeding from cervical pregnancy: a case series. *J Reprod Med*. 2005 Nov;50(11):844-50
- Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, Dahan H, Repiquet D, Payen D, Truc JB, Merland JJ, Rymer R. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology*. 1998 Aug;208(2):359-62
- Descargues G, Mauger Tinlot F, Douvrin F, Clavier E, Lemoine JP, Marpeau L. Menses, fertility and pregnancy after arterial embolization for the control of postpartum haemorrhage. *Human Reproduction* 2004; 19(2):339-343
- Deux JF, Bazot M, Le Blanche AF, Tassart M, Khalil A, Berkane N, Uzan S, Boudghène F. Is selective embolization of uterine arteries a safe alternative to hysterectomy in patients with postpartum hemorrhage? *AJR* 2001;177: 145-149
- Tsang ML, Wong WC, Kun KY, Tai CM, Ng TK, Lau KY, Wong TP. Arterial embolisation in intractable primary post-partum haemorrhage: case series. *Hong Kong Med J*, October 2004; 10 (5): 301-306
- Yamashita Y, Harada M, Yamamoto H, et al. Transcatheter arterial embolization of obstetric and gynaecological bleeding: efficacy and clinical outcome. *Br J Radiol* 1994; 67: 530-4
- Corr P. Arterial embolization for haemorrhage in the obstetric patient. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2001;15:557-61
- Dildy GA 3rd. Postpartum hemorrhage: new management options. *Clin Obstet Gynecol* 2002;45:330-44
- Wong WC, Kun KY, Tai CM. Emergency obstetric hysterectomies for postpartum haemorrhage. *J Obstet Gynaecol Res* 1999;25: 425-30
- Vedantham S, Goodwin SC, McLucas B et al. Uterine artery embolization: an underused method of controlling pelvic haemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176: 938-948
- Stancato-Pasik A, Mitty HA, Richard HM et al. Obstetric embolotherapy: effect on menses and pregnancy. *Radiology* 1997; 204: 791-793
- Zelop CM, Harlow BL, Frigoletto FD Jr, et al. Emergency peripartum hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1993;168: 1443-8
- Descargues G, Mauger Tinlot F, Douvrin F, Clavier E, Lemoine JP, Marpeau L. Menses, fertility and pregnancy after arterial embolization for the control of postpartum haemorrhage. *Human Reproduction* 2004;19(2):339-343
- Wilms G, Peene P and Baert AL. Transcatheter arterial embolization in the management of gynecological bleeding. *JBR* 1990; 73:21-25