

Valutazione comparativa dei costi di tre diverse modalità di trattamento dei fibromi uterini: embolizzazione, isterectomia e miomectomia

G. TROPEANO¹, C. DI STASI², P. FELICI¹, A. CINA², L. BONOMO², G. SCAMBIA¹

RIASSUNTO: Valutazione comparativa dei costi di tre diverse modalità di trattamento dei fibromi uterini: embolizzazione, isterectomia e miomectomia.

G. TROPEANO, C. DI STASI, P. FELICI, A. CINA, L. BONOMO, G. SCAMBIA

L'embolizzazione delle arterie uterine è una procedura radiologica minimamente invasiva sempre più spesso utilizzata come alternativa all'isterectomia ed alla miomectomia per il trattamento dei fibromi uterini sintomatici.

Ampie casistiche internazionali e studi clinici randomizzati hanno dimostrato che questa procedura ha una bassa morbilità ed una efficacia clinica paragonabile a quella delle terapie chirurgiche convenzionali. Inoltre, analisi economiche della letteratura internazionale hanno documentato minori costi ospedalieri ed un rapporto costo/efficacia più favorevole per l'embolizzazione rispetto all'isterectomia ed alla miomectomia.

Poiché non esistono, a tutt'oggi, dati economici comparativi relativi al contesto socio-sanitario italiano, ci è sembrato utile valutare i costi ospedalieri e sociali dell'embolizzazione e confrontarli con quelli dell'isterectomia e della miomectomia effettuate per via laparotomica.

Abbiamo calcolato retrospettivamente i costi ospedalieri (diretti ed indiretti) degli interventi di isterectomia, miomectomia ed embolizzazione eseguiti nel nostro Policlinico nel corso del 2006. Il costo ospedaliero medio dell'embolizzazione (2.270€) è risultato del 39.4% inferiore rispetto a quello dell'isterectomia (3.744 €) e del 37.9% minore rispetto al costo della miomectomia (3.658 €).

Abbiamo inoltre stimato i costi sociali dei tre tipi di trattamento utilizzando come parametro la perdita di produttività (giornate lavorative perse) conseguente alla degenza in ospedale ed alla convalescenza. Il costo sociale medio dell'embolizzazione (1.281 €) è risultato del 73% inferiore rispetto al costo dell'isterectomia (4.736 €) e del 63.2% minore rispetto a quello della miomectomia (3.658 €).

Questi risultati suggeriscono che, anche nel contesto socio-sanitario italiano, l'embolizzazione dei fibromi può offrire oggettivi e consistenti benefici economici e sociali rispetto alla chirurgia tradizionale.

SUMMARY: Economic evaluation of uterine artery embolization versus hysterectomy and myomectomy in the treatment of uterine fibroids.

G. TROPEANO, C. DI STASI, P. FELICI, A. CINA, L. BONOMO, G. SCAMBIA

Uterine artery embolization is an increasingly popular alternative to hysterectomy and myomectomy as a treatment for symptomatic uterine fibroids.

Several published studies have shown that embolization provides good relief of fibroid-related symptoms, with a low complication rate. Earlier articles have also reported that embolization has lower hospital costs and a higher cost/effectiveness ratio than hysterectomy or myomectomy.

We undertook this study to determine and compare the hospital and social costs of uterine artery embolization, abdominal hysterectomy and abdominal myomectomy in our health care service.

To estimate hospital costs, we reviewed the hospital database of all women with uterine fibroids who were treated with myomectomy, hysterectomy and uterine artery embolization between January and December 2006 at our institution. The costs associated with each procedure were calculated by applying unit costs to overall health care resource use during hospitalization. We found that the mean total hospital cost per patient for embolization (2.270€) was lower than hysterectomy (3.744€) and myomectomy (3.658€).

Social costs were assessed in terms of costs related to absence from work and calculated by applying an average wage to the estimated time loss from employment due to hospital stay and recovery from treatment. The mean social cost for embolization (1.281€) was found to be substantially lower than hysterectomy (4.736€) and myomectomy (3.658€).

Our results suggest that uterine artery embolization is more financially advantageous than conventional surgery as a treatment for uterine fibroids for both the hospital and the health care service

KEY WORDS: Trattamento dei fibromi - Costi.
Fibroid treatment - Costs.

Premessa

I fibromi uterini sono il più frequente tumore benigno dell'apparato genitale femminile, con un'incidenza stimata del 20-40% nelle donne di età superiore ai 30 anni (Baird et al., 2003).

Queste neoplasie sono spesso asintomatiche e la loro diagnosi può essere il risultato di un riscontro casuale durante una visita ginecologica od un controllo ecografico di routine (Lumsden and Wallace, 1998). In più del 40% dei casi, tuttavia, la presenza di fibromi è causa di sintomi (ipermenorrea e/o menometrorragia, dolore addomino-pelvico, disturbi da massa, aborti ripetuti ed infertilità) che compromettono la qualità di vita delle donne e rendono necessario il ricorso ad un trattamento farmacologico o, più spesso, chirurgico (Lumsden and Wallace, 1998).

Lo standard terapeutico per i fibromi sintomatici è rappresentato, a tutt'oggi, dalla chirurgia demolitiva (isterectomia) o conservativa (miomectomia) per via laparotomica (Buttram et al., 1981). Negli ultimi decenni, nel tentativo di ridurre la morbilità ed i costi della chirurgia tradizionale e di rispondere alla crescente richiesta, da parte delle donne, di terapie meno aggressive e più conservative, sono stati sviluppati approcci chirurgici meno invasivi (minilaparotomia, laparoscopia, isteroscopia) che tuttavia sono applicabili in un numero limitato di casi (Parker, 2007).

Negli ultimi anni la scelta terapeutica disponibile per i fibromi sintomatici si è ampliata in modo sostanziale con l'avvento di una nuova opzione non chirurgica, l'embolizzazione delle arterie uterine (Ravina et al., 1995).

L'embolizzazione è una procedura radiologica minimamente invasiva utilizzata con successo fino dagli anni Settanta per il trattamento d'urgenza delle emorragie post-partum e post-chirurgiche (Vedantham et al., 1997). Il suo impiego nel trattamento dei fibromi è iniziato in Francia a metà degli anni Novanta (Ravina et al., 1995) e si è diffuso rapidamente negli Stati Uniti e in Europa. Ad oggi, si stima che più di 100.000 procedure siano state eseguite in tutto il mondo (Watkinson and Nicholson, 2007).

Ampie casistiche internazionali e studi clinici randomizzati hanno dimostrato che l'embolizzazione dei fibromi è un trattamento sicuro ed efficace, con un tasso di morbilità complessiva del 5-10% ed un tasso di successo clinico (risoluzione dei sintomi e miglioramento della qualità di vita delle pazienti) sovrapponibile a quello della chirurgia tradizionale (Spies et al., 2001; Spies et al., 2002; Walker and Pelage, 2002; Pron et al., 2003; Ravina et al., 2003; Spies et al., 2004; Spies et al., 2005; Worthington-Kirsch et al., 2005; Walker and Barton-Smith, 2006; Goodwin et al., 2008, Tropeano et al., 2008).

Inoltre, analisi economiche della letteratura internazionale hanno documentato minori costi ospedalieri ed un rapporto costo/efficacia più favorevole per l'embolizzazione rispetto all'isterectomia ed alla miomectomia (Subramanian and Spies, 2001; Al-Fozan et al., 2002; Baker et al., 2002; Beinfeld et al., 2004; Dembek et al., 2007; Goldberg et al., 2007; Wu et al., 2007; Tropeano et al., 2008).

Poiché non sono disponibili, a tutt'oggi, dati economici comparativi relativi al contesto socio-sanitario italiano, ci è sembrato utile analizzare i costi ospedalieri e sociali del trattamento dei fibromi mediante embolizzazione e confrontarli con quelli dell'isterectomia e della miomectomia convenzionali (laparotomiche).

Il razionale di questo studio è che, in una realtà caratterizzata da una crescente limitatezza delle risorse disponibili per la sanità, la valutazione dei costi associati al trattamento mediante embolizzazione è un presupposto essenziale per definire il reale valore terapeutico di questa procedura rispetto alle alternative chirurgiche di riferimento.

Pazienti e metodi

Sono state esaminate retrospettivamente le cartelle cliniche di tutte le donne con fibromi uterini che sono state sottoposte a isterectomia, miomectomia ed embolizzazione delle arterie uterine tra il 1° gennaio ed il 31 dicembre 2006 nel Dipartimento di Ostetricia e Ginecologia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Tutte le pazienti sono state ricoverate in ospedale il giorno precedente l'intervento e hanno eseguito esami pre-operatori di routine (test di gravidanza, esame urine, emocromo, PT, aPTT, INR, fibrinogeno, VES, glicemia, azotemia, creatinemia, protidemia totale, albuminemia, elettroforesi proteica, uricemia, colesterolemia, sideremia, transaminasemia, bilirubinemia totale, elettroliti plasmatici, dosaggio di HBsAg, HCV e VDRL, gruppo sanguigno, ECG ed Rx torace).

Tutti gli interventi chirurgici sono stati eseguiti in anestesia generale da un'equipe composta da un anestesista, due ginecologi ed una strumentista.

Tutte le procedure di embolizzazione sono state eseguite in Sala Angiografica con un angiografo digitale (CGR DG) usato di routine nel Servizio di Radiologia Interventistica del Dipartimento di Bioimmagini e Scienze Radiologiche del nostro Policlinico. L'equipe impiegata nel trattamento era composta da un radiologo interventista, un anestesista, un ginecologo ed un infermiere di sala. Tutte le procedure sono state effettuate in sedazione cosciente (analgesia per via endovenosa). Per effettuare le procedure sono stati utilizzati i seguenti presidi medico-chirurgici: cateteri angiografici 4-5F con curva preformata per il cateterismo delle

arterie iliache (uno/due per procedura), microcateteri coassiali 3F per il cateterismo delle arterie uterine (uno per procedura), mezzo di contrasto iodato per arteriografia e microparticelle embolizzanti di alcool polivinilico (PVA) (in media due fiale per procedura).

Le donne sottoposte ad isterectomia e miomectomia hanno eseguito in prima ed in terza giornata post-operatoria i seguenti esami di controllo: emocromo, glicemia, azotemia, creatinemia, protidemia totale, albuminemia, uricemia, colesterolemia, sideremia, transaminasemia, bilirubinemia totale ed elettroliti plasmatici.

Le donne trattate con embolizzazione hanno eseguito in prima giornata post-operatoria il controllo di emocromo, VES e proteina C reattiva.

Tutte le pazienti sono state dimesse dall'ospedale se apiretiche ed in buone condizioni cliniche.

Per ogni paziente è stata registrata la durata della degenza post-operatoria e della convalescenza. La durata della degenza è stata desunta dalla cartella clinica, mentre la durata della convalescenza (numero di giorni intercorsi tra la dimissione dall'ospedale e la ripresa di tutte le usuali attività) è stata registrata al primo controllo ambulatoriale, che è stato effettuato in tutti i casi a sei settimane dal trattamento.

I costi ospedalieri e sociali delle tre modalità di trattamento sono stati calcolati utilizzando parametri di valutazione omogenei. Il costo ospedaliero totale è stato definito dal valore di tutte le risorse direttamente (costi diretti) ed indirettamente (costi indiretti) impiegate nel trattamento. Per il calcolo del costo ospedaliero diretto sono state considerate le seguenti componenti: 1) costo del personale medico e non medico direttamente impiegato nel trattamento (calcolato sulla base del costo medio delle varie qualifiche professionali); 2) costo dei farmaci e dei presidi medico/chirurgici utilizzati prima, durante e dopo il trattamento (calcolato sulla base del costo medio ponderato ricavato dalla contabilità di magazzino); 3) costo della sala operatoria/angiografica; 4) costo degli accertamenti diagnostici eseguiti prima, durante e dopo il trattamento.

Per il calcolo del costo ospedaliero indiretto sono state considerate le seguenti componenti: 1) costo del personale medico e non medico del reparto di degenza (calcolato sulla base del costo medio delle varie qualifiche professionali); 2) costi alberghieri (servizio alimentare, lavanderia, consumo di acqua, luce ecc.); 3) costi generali di gestione e di amministrazione (De Carolis et al., 2003).

Il costo sociale è stato definito dal valore della perdita di produttività conseguente al trattamento (degenza in ospedale) ed alle sue sequele (convalescenza). Per il calcolo del costo sociale è stato utilizzato il modello del "capitale umano" (Sculpher et al., 2000), di uso comune nelle analisi economiche, che si basa sull'assunto che il valore di una giornata lavorativa persa a causa di

uno stato di malattia è equivalente alla retribuzione giornaliera lorda.

Abbiamo calcolato un valore medio di retribuzione giornaliera lorda utilizzando i dati ISTAT del 2004 (ISTAT 2007: La struttura del costo del lavoro in Italia. Anno 2004) relativi alla retribuzione lorda per ogni ora effettivamente lavorata di quattro categorie lavorative [settore industriale (15,38 €), settore delle costruzioni (14,18 €), servizi orientati al mercato (commercio, alberghi, ristoranti, intermediari finanziari, servizi alle imprese, ecc.) (16,22 €) e servizi sociali e personali (istruzione, sanità, servizi assistenziali e altri servizi pubblici) (14,63 €)]. Considerando una giornata lavorativa standard di 8 ore, il valore medio di retribuzione giornaliera lorda è stato stimato in 120,82 €.

Risultati

I casi presi in esame sono stati complessivamente 278, di cui 193 (69%) miomectomie, 75 (27%) isterectomie e 10 (4%) embolizzazioni.

L'età media era di 47.4 anni per il gruppo delle isterectomie, di 36.1 anni per il gruppo delle miomectomie e di 43.9 anni per il gruppo delle embolizzazioni.

La durata media del trattamento è risultata pari a 95 minuti per l'isterectomia, 66 minuti per la miomectomia e 60 minuti per l'embolizzazione.

La durata media della degenza è stata di 1.8 giorni per l'embolizzazione, 4.8 giorni per l'isterectomia e 4.5 giorni per la miomectomia.

La durata media della convalescenza è risultata pari a 8.8 giorni per l'embolizzazione, 34.4 giorni per l'isterectomia e 24.3 giorni per la miomectomia.

I risultati relativi ai costi ospedalieri diretti, indiretti e totali dei tre tipi di trattamento sono sintetizzati nelle Tabelle 1, 2 e 3.

Il costo diretto medio dell'embolizzazione (1.460 €) è risultato del 64.6% maggiore rispetto a quello dell'isterectomia (887 €) e dell'82.2% maggiore rispetto al costo della miomectomia (801 €) (Tab. 1). La principale componente (55.7%) di costo diretto dell'embolizzazione era rappresentata dai presidi medico-chirurgici (cateteri angiografici e materiale embolizzante) utilizzati durante la procedura, mentre il costo degli interventi chirurgici era imputabile principalmente (nel 39.2% dei casi per l'isterectomia e nel 43.4% per la miomectomia) al tempo di impiego del personale medico e non medico.

D'altra parte, per effetto della minore durata della degenza post-operatoria il costo indiretto medio dell'embolizzazione (810 €) è risultato del 71.6% inferiore rispetto a quello di entrambi i tipi di intervento chirurgico (2.857 €) (Tab. 2).

Dall'analisi dei costi ospedalieri totali (diretti e in-

TABELLA 1 - COSTI OSPEDALIERI DIRETTI (VALORI MEDI) DEI TRE TIPI DI TRATTAMENTO.

Componenti di costo	Isterectomia	Miomectomia	Embolizzazione
Personale medico (€)	280	280	205
Personale non medico (€)	68	68	37
Accertamenti diagnostici (€)	174	174	117
Sala operatoria/angiografica (€)	281	195	287
Farmaci e presidi medico-chirurgici (€)	84	84	814
Totale costi diretti (€)	887	801	1.460

TABELLA 2 - COSTI OSPEDALIERI INDIRETTI (VALORI MEDI) DEI TRE TIPI DI TRATTAMENTO.

Componenti di costo	Isterectomia	Miomectomia	Embolizzazione
Personale medico (€)	1.568	1.568	416
Personale non medico (€)	636	636	141
Costi alberghieri (€)	396	396	150
Costi generali (€)	257	257	103
Totale costi indiretti (€)	2.857	2.857	810

TABELLA 3 - COSTI OSPEDALIERI TOTALI (VALORI MEDI) DEI TRE TIPI DI TRATTAMENTO.

Componenti di costo	Isterectomia	Miomectomia	Embolizzazione
Costo diretto (€)	887	801	1.460
Costo indiretto (€)	2.857	2.857	810
Costo totale (€)	3.744	3.658	2.270

diretti) dei tre tipi di trattamento (Tab. 3) il costo medio per paziente dell'embolizzazione (2.270 €) è risultato in media del 39.4% inferiore rispetto a quello dell'isterectomia (3.744 €) e del 37.9% inferiore rispetto a quello della miomectomia (3.658 €).

I costi sociali (perdita di produttività) associati alle tre metodiche terapeutiche sono riportati nella Tabella 4. Per effetto della minore durata sia della degenza in ospedale che della convalescenza, il costo sociale medio dell'embolizzazione (1.281 €) è risultato essere del 72.9% inferiore rispetto a quello dell'isterectomia (4.736 €) e del 63.2 % minore rispetto al costo della miomectomia (3.480 €).

Discussione

I risultati del nostro studio sono in accordo con i dati della letteratura internazionale (Subramanian and Spies, 2001; Al-Fozan et al., 2002; Baker et al., 2002; Beinfeld et al., 2004; Dembek et al., 2007; Goldberg et al., 2007; Wu et al., 2007; Tropeano et al., 2008) ed in-

dicano che, anche nel contesto del sistema socio-sanitario italiano, il trattamento dei fibromi mediante embolizzazione può offrire oggettivi e consistenti benefici economici rispetto alle terapie chirurgiche tradizionali.

Per quanto riguarda i costi ospedalieri, è opportuno sottolineare che le tre alternative terapeutiche prese in esame sono accomunate da uno stesso DRG, il 359 ("intervento su utero ed annessi non per tumore maligno e senza complicanze") e che, per questo DRG, la remunerazione corrisposta dalla Regione Lazio alla nostra struttura sanitaria è identica (pari a 2.523 € nel 2006). Come illustrato nella Tabella 5, il rapporto DRG/costo ospedaliero totale è risultato positivo per l'embolizzazione, con un guadagno (benefit) medio di 253 € per paziente trattata, e negativo (mancato benefit) per gli interventi chirurgici, con una perdita media di 1.221 € per ogni paziente trattata con isterectomia e di 1.135 € per ogni paziente trattata con miomectomia.

Il trattamento dei fibromi mediante embolizzazione è risultato dunque economicamente vantaggioso per la struttura sanitaria nonostante che il costo diretto medio delle procedure sia stato maggiore rispetto a

TABELLA 4 - COSTI SOCIALI (VALORI MEDI) DEI TRE TIPI DI TRATTAMENTO.

Componenti di costo	Isterectomia	Miomectomia	Embolizzazione
Degenza media (gg.)	4.8	4.5	1.8
Convalescenza media (gg.)	34.4	24.3	8.8
Costo sociale* (€)	4.736	3.480	1.281

* No. di giorni di degenza e convalescenza x retribuzione giornaliera lorda media (120,82€)

TABELLA 5 - RAPPORTO DRG* / COSTO OSPEDALIERO PER I TRE TIPI DI TRATTAMENTO.

Tipo di trattamento	DRG medio	Costo ospedaliero totale medio (€)	Benefit/mancato benefit medio (€)
Isterectomia	2.523	3.744	- 1.221
Miomectomia	2.523	3.658	- 1.135
Embolizzazione	2.523	2.270	+ 253

* Regione Lazio 2006

quello degli interventi chirurgici. A questo proposito va comunque rilevato che mentre i costi diretti dell'isterectomia e della miomectomia erano imputabili principalmente al tempo di impiego del personale medico e non medico, che è una componente di costo difficilmente modificabile, il costo diretto dell'embolizzazione era attribuibile principalmente all'impiego di presidi medico-chirurgici (cateteri angiografici e materiale embolizzante) ad elevato costo di produzione. È ragionevole ipotizzare che l'utilizzazione sempre più frequente di questa alternativa terapeutica ed il conseguente aumento di richiesta degli specifici presidi medico-chirurgici possano determinare nel prossimo futuro una progressiva diminuzione di questa componente di costo.

Considerando che nella nostra struttura sanitaria il costo medio di una giornata di degenza per interventi di chirurgia benigna è di 474 €, il vantaggio economico dell'embolizzazione rispetto alle terapie chirurgiche appare in gran parte riconducibile alla minore (di circa il 60%) durata della degenza. È di tutta evidenza che, riducendo le giornate di degenza, l'embolizzazione aumenta anche la disponibilità dei posti-letto ed incide positivamente sulla recettività della struttura sanitaria, che ne trae un ulteriore consistente beneficio economico.

In accordo con i dati della letteratura (Dembek et al., 2007; Wu et al., 2007), i risultati del nostro studio indicano che l'embolizzazione dei fibromi è più vantaggiosa delle terapie chirurgiche tradizionali anche in termini di costo sociale (perdita di produttività). Questo beneficio è strettamente correlato alle sue caratteristiche di minima invasività (anestesia generale non necessaria, assenza di sanguinamento e di cicatrici chirurgiche) che consentono una degenza post-operatoria più breve, un più rapido recupero funzionale ed una più celere ripresa delle usuali attività. Ciò si traduce in un valore economico aggiunto non solo per le pazienti ma per tutta la società.

Conclusioni

Questo studio dimostra che il trattamento dei fibromi uterini mediante embolizzazione può offrire oggettivi e sostanziali vantaggi economici e sociali rispetto alle terapie chirurgiche tradizionali. Questi benefici, associati alla documentata sicurezza ed efficacia clinica, fanno ritenere che l'embolizzazione sia destinata ad assumere in breve tempo un ruolo di primo piano nel management dei fibromi uterini.

Bibliografia

1. AL-FOZAN H, DUFORT J, KAPLOW M, VALENTI D, TULANDI T. *Cost analysis of myomectomy, hysterectomy, and uterine artery embolization*. Am J Obstet Gynecol 2002; 187: 1401-4.
2. BAIRD DD, DUNSON DB, HILL MC, COUSINS D,

- SCHECTMAN JM. *High cumulative incidence of uterine leiomyoma in black and white women: ultrasound evidence*. Am J Obstet Gynecol 2003;188:100-107.
3. BAKER CM, WINKEL CA, SUBRAMANIAN S, SPIES JB. *Estimated costs for uterine artery embolization and abdominal*

- myomectomy for uterine leiomyomata: a comparative study at a single institution. *J Vasc Inter Radiol* 2002; 13: 1207-1210.
4. BEINFELD MT, BOSCH JL, ISAACSON KB, GAZELLE GS. *Cost-effectiveness of uterine artery embolization and hysterectomy for uterine fibroids*. *Radiology* 2004; 230: 207-213.
 5. BUTTRAM VC JR, REITER RC. *Uterine leiomyomata: etiology, symptomatology, and management*. *Fertil Steril* 1981; 36: 433-445.
 6. DE CAROLIS S, FELICI P, LANZONE, VELLA C. *Benchmarking: percorsi assistenziali in ostetricia e ginecologia*. Casa editrice Poletto, 2003.
 7. DEMBEK C, PELLETIER EM, ISAACSON KB, SPIES JB. *Payer Costs in patients undergoing uterine artery embolization, hysterectomy, or myomectomy for treatment of uterine fibroids*. *JVIR* 2007; 18: 1207-1213.
 8. GOLDBERG J, BUSSARD A, MCNEIL J, DIAMOND J. *Cost and Reimbursement for three fibroid treatments: abdominal hysterectomy, abdominal myomectomy, and uterine fibroid embolization*. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30: 54-58.
 9. GOODWIN SC, SPIES JB, WORTHINGTON-KIRSH R. *Uterine artery embolization for treatment of leiomyomata. Long-term outcomes from the FIBROID Registry*. *Obstet Gynecol* 2008; 111: 22-33.
 10. ISTAT 2007: *la struttura del costo del lavoro in Italia*. Anno 2004. www.istat.it
 11. LUMSDEN MA, WALLACE EM. *Clinical presentation of uterine fibroids*. *Clin Obstet Gynaecol* 1998; 12: 177-195.
 12. PARKER WH. *Uterine myomas: management*. *Fertil Steril* 2007; 88: 255-271.
 13. PRON G, BENNETT J, COMMON A, WALL J, ASCH M, SNIDERMAN K. *The Ontario Uterine Fibroid embolization trial. Part 2: uterine fibroid reduction and symptom relief after uterine artery embolization for fibroids*. *Fertil Steril* 2003; 79: 120-127.
 14. RAVINA JH, HERBRETEAU D, CIRARU-VIGNERON N et al. *Arterial embolisation to treat uterine myomata*. *Lancet* 1995; 346: 671-672.
 15. RAVINA JH, AYMARD A, CIRARU-VIGNERON N, CLERISSI J, MERLAND JJ. *Arterial embolization: result about 454 cases*. *Gynecol Obstet Fertil* 2003; 31: 597-605.
 16. SCULPHER MJ, O'BRIEN BJ. *Income effects of reduced health and health effects of reduced income: implications for health state valuation*. *Med Decis Making* 2000; 20: 207-215.
 17. SPIES JB, ASCHER SA, ROTH AR, KIM J, LEVY EB, GOMEZ-JORGE J. *Uterine artery embolization for leiomyomata*. *Obstet Gynecol* 2001; 98: 29-34.
 18. SPIES JB, SPECTOR A, ROTH AR, BAKER CM, MAURO L, MURPHY-SKRYNARZ K. *Complications after uterine artery embolization for leiomyomas*. *Obstet Gynecol* 2002; 100: 873-880.
 19. SPIES JB, COOPER JM, WORTHINGTON-KIRSCH, LIPMAN JC, MILLS BB, BENENATI JF. *Outcome of uterine embolization and hysterectomy for leiomyomas: Results of a multi-center study*. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191: 22-31.
 20. SPIES JB, BRUNO J, CZEYDA-POMMERSHEIM F, MAGEE ST, ASCHER SA, JHA RC. *Long-term outcome of uterine artery embolization of leiomyoma*. *Obstet Gynecol* 2005; 106: 933-939.
 21. SUBRAMANIAN S, SPIES JB. *Uterine artery embolization for leiomyomata: resource use and cost estimation*. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 571-574.
 22. TROPEANO G, AMOROSO S, SCAMBIA G. *Non-surgical management of uterine fibroids*. *Hum Reprod Update*. 2008; 14 (3):259-74.
 23. VEDANTHAM S, GOODWIN SC, MCLUCAS, MOHR G. *Uterine artery embolization: an underused method of controlling pelvic hemorrhage*. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176: 938-948.
 24. WATKINSON A, NICHOLSON A. *Uterine artery embolization to treat uterine fibroids*. *BMJ* 2007; 335: 720-722.
 25. WALKER WJ, BARTON-SMITH P. *Long-term follow-up of uterine artery embolization – an effective alternative in the treatment of fibroids*. *BJOG* 2006; 464-468.
 26. WALKER WJ, PELAGE JP. *Uterine artery embolization for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow-up*. *BJOG* 2002; 109: 1262-1272.
 27. WORTHINGTON-KIRSCH R, SPIES JB, MYERS ER, MULGUND J, MAURO M, PRON G, PETERSON ED, GOODWIN S. *The Fibroid Registry for Outcomes Data (FIBROID) for uterine embolization: short term outcomes*. *Obstet Gynecol* 2005; 106: 52-59.
 28. WU O, BRIGGS A, DUTTON S, HIRST A, MARESH M, NICHOLSON A, MCPHERSON K. *Uterine artery embolization or hysterectomy for the treatment of symptomatic uterine fibroids: a cost-utility analysis of the HOPEFUL study*. *BJOG* 2007; 114:1352-1362.