

## La miomectomia per via laparoscopica: confronto tra elettrochirurgia e bisturi ad ultrasuoni

P. LITTA<sup>1</sup>, A. ALTOMARE<sup>2</sup>, G. GIUDETTI<sup>1</sup>, S. PINZAUTI<sup>2</sup>, I. GIARDINA<sup>2</sup>, E. COSMI<sup>1</sup>,  
S. FANTINATO<sup>1</sup>, L. CONTE<sup>1</sup>, R. BATTISTA<sup>2</sup>, C. BERTARELLI<sup>2</sup>, F. PETRAGLIA<sup>2</sup>, P. FLORIO<sup>2</sup>

**RIASSUNTO:** La miomectomia per via laparoscopica: confronto tra elettrochirurgia e bisturi ad ultrasuoni.

P. LITTA, A. ALTOMARE, G. GIUDETTI, S. PINZAUTI, I. GIARDINA,  
E. COSMI, S. FANTINATO, L. CONTE, R. BATTISTA, C. BERTARELLI,  
F. PETRAGLIA, P. FLORIO

*Negli ultimi anni sono stati sviluppati nuovi strumenti elettrome-  
dicali, come il bisturi ad ultrasuoni Ultracision che permettono di ef-  
fettuare la miomectomia laparoscopica con una minor evenienza di  
complicanze. Il presente studio ha confrontato l'efficacia e la sicurezza  
del bisturi ad ultrasuoni e dell'elettrochirurgia tradizionale per valu-  
tare principalmente l'entità delle perdite ematiche intraoperatorie, ma  
anche la durata dell'intervento e il grado di soddisfazione del chirur-  
go. Centosessanta pazienti affette da leiomiomi sintomatici in epoca  
premenopausale, queste sono state suddivise in 2 gruppi: il primo grup-  
po è stato trattato con elettrochirurgia tradizionale mentre il secondo  
gruppo è stato sottoposto a miomectomia con bisturi ad ultrasuoni Ul-  
tracision. Complessivamente non sono state registrate complicanze in-  
tra o post-operatorie rilevanti né differenze significative nel grado di  
difficoltà chirurgica in entrambi i gruppi. L'utilizzo del bisturi ad ul-  
trasuoni per la miomectomia laparoscopica è quindi associato ad una  
diminuzione significativa del tempo operatorio e del sanguinamento  
intraoperatorio e del dolore postoperatorio senza incremento della dif-  
ficoltà chirurgica.*

**SUMMARY:** A randomized controlled study comparing harmonic ver-  
sus electrosurgery in laparoscopic myomectomy.

P. LITTA, A. ALTOMARE, G. GIUDETTI, S. PINZAUTI, I. GIARDINA,  
E. COSMI, S. FANTINATO, L. CONTE, R. BATTISTA, C. BERTARELLI,  
F. PETRAGLIA, P. FLORIO

*To compare the effectiveness and safety of harmonic scalpel versus  
electrosurgery to reduce blood loss during laparoscopic myomectomy.  
Prospective randomized controlled study. Tertiary referral centers for  
gynecological care. One hundred sixty consecutive premenopausal wo-  
men with symptomatic uterine leiomyomata who were assigned to one  
of the two treatment groups: treatment with electrosurgery devices or  
with harmonic scalpel. Laparoscopic myomectomy. The global operati-  
ve time, the time spent for myoma enucleation and for suturing uteri-  
ne wall defects, and intraoperative blood loss as well as the surgical dif-  
ficulty degree and postoperative pain at 24 and 48 hours after the la-  
paroscopic procedure. No relevant intra- or postoperative complications  
were observed in either group. The degree of pain 24 hours after sur-  
gery was significantly lower in patients in whom the harmonic scalpel  
was used. The degree of surgical difficulty did not differ between grou-  
ps, but the global operative time was significantly shorter in the har-  
monic scalpel group. The use of the harmonic scalpel for laparoscopic  
myomectomy is associated with low total operative time, low intraope-  
rative blood loss, and low postoperative pain, with no increase in sur-  
gical difficulty.*

**KEY WORDS:** Miomectomia - Laparoscopia - Bisturi ad ultrasuoni - Ultracision - Elettrobisturi.  
Myomectomy - Laparoscopy - Harmonic scalpel - Ultracision - Electrosurgery.

Il trattamento standard dei leiomiomi è sostanzial-  
mente rappresentato dalla miomectomia nelle pazienti  
che desiderano preservare la fertilità. La realizzazione del-  
la miomectomia per via laparoscopica è stata spesso mes-

sa in discussione per l'eccessivo sanguinamento intrao-  
peratorio che può essere associato a tale tipo di chirur-  
gia e, come diretta conseguenza, per la lunghezza della  
durata dell'intervento in quanto l'esecuzione dell'emo-  
stasi richiede spesso molto tempo (1-3). Inoltre, la pos-  
sibilità che si verifichi una significativa perdita ematica  
associata all'enucleazione di voluminosi fibromi può ren-  
dere la miomectomia una procedura tecnicamente più  
impegnativa rispetto all'isterectomia, così che in più del  
20% dei casi può essere necessario effettuare una tra-  
sfusione di sangue e/o una conversione della miomec-  
tomia stessa in isterectomia (1, 4, 5). Partendo dal pre-

Università degli Studi di Padova

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Ginecologiche e della Riproduzione Umana,  
Scuola di Medicina

Policlinico "Le Scotte", Università degli Studi di Siena

<sup>2</sup> Dipartimento di Pediatria, Ostetricia e Medicina della Riproduzione,  
Sezione di Ostetricia e Ginecologia

supposto che in generale l'emostasi costituisce il momento più critico nella miomectomia laparoscopica, nella pratica clinica sono stati introdotti diversi apparecchi elettrochirurgici per eseguire questo tempo operatorio in maniera più sicura e rapida. Solitamente, la miomectomia laparoscopica si è sempre avvalsa di uno strumento che sfrutta l'energia elettrica in modalità monopolare, così che la corrente si diffonde da una branca dello strumento elettromedicale ad un elettrodo di raccolta, rappresentato in genere da una piastra adesiva intimamente alla superficie cutanea della paziente. Con questo sistema il flusso elettrico attraversa il corpo della paziente, dal punto in cui viene applicato al punto di raccolta, creando un arco elettrico ampio. Uno dei problemi associati, però, all'utilizzo di tale tecnologia è rappresentato dalla dispersione laterale dell'energia elettrica e del calore che essa genera, che può interessare zone in cui è fondamentale invece preservare l'integrità tissutale.

Negli ultimi anni, sono stati sviluppati nuovi strumenti elettromedicali che determinano una minor trasmissione di calore nella zona dell'emostasi, per ridurre sia la durata dell'intervento che le eventuali complicanze (6, 7). Il bisturi ad ultrasuoni Ultracision® (Ethicon Endosurgery, Cincinnati, OH, USA) è uno strumento chirurgico a ultrasuoni che, vibrando a 55.000 giri al secondo, accresce la capacità del bisturi di coagulare e sezionare i vasi ematici. Questo strumento seziona i tessuti senza provocare un aumento di materiale cauterizzato sulla lama del bisturi, con un minor danno e diffusione termica al tessuto circostante, senza fumo nel campo operatorio e con un rischio ridotto di ferite accidentali (8, 9).

In questo studio abbiamo messo a confronto l'efficacia del bisturi ad ultrasuoni con quella dell'elettrochirurgia tradizionale per quanto riguarda l'entità della perdita ematica nel corso di una miomectomia laparoscopica, la durata dell'intervento e il grado di soddisfazione del chirurgo.

## La nostra esperienza

Dal gennaio 2006 all'ottobre 2008 sono state reclutate 182 donne in premenopausa che afferivano consecutivamente all'ambulatorio per la presenza di leiomiomi uterini sintomatici rilevati ecograficamente. Solo 160 pazienti sono state ritenute adatte ad essere sottoposte a miomectomia laparoscopica e sono state suddivise casualmente in due gruppi:

- Gruppo A (n=80), operate utilizzando la tecnica tradizionale di elettrochirurgia;
- Gruppo B (n=80), per le quali è stato utilizzato il bisturi a ultrasuoni.

Per ogni donna è stata stimata l'età, la parità e l'indice di massa corporea (BMI), è stata eseguita l'ecogra-

fia transvaginale per la valutazione del numero, della localizzazione e delle dimensioni dei miomi e gli esami ematochimici pre-operatori.

Le principali indicazioni alla miomectomia erano il sanguinamento uterino anomalo, l'infertilità inspiegata da più di tre anni, abortività ricorrente durante il primo trimestre di gravidanza, dolore pelvico cronico. La diagnosi di infertilità inspiegata è stata posta dopo l'esclusione di alterazioni endocrine, fattori di infertilità tubarica o di infertilità maschile tramite dosaggio ormonale completo, isterosalpingografia e spermogramma. Sono state invece escluse dallo studio le pazienti i cui partner presentavano una severa oligoastenopermia.

I criteri di inclusione erano costituiti dalla presenza di miomi sintomatici sottosierosi o intramurali con misure ultrasonografiche comprese tra 4 e 10 cm e il cui numero era compreso fra uno e cinque. I criteri di esclusione erano: presenza di patologia cardiopolmonare documentata (scompenso cardiaco, infarto del miocardio, angina instabile, trombosi vascolare recente o acuta, asma o broncopneumopatia cronica ostruttiva scarsamente controllata o che controindica la posizione di Trendelenburg prolungata); pregressa radioterapia addominale o pelvica; alterata funzionalità midollare, renale ed epatica. Una pregressa chirurgia addominale non è stata considerata una controindicazione alla laparoscopia.

Altri criteri di esclusione erano: leiomioma intramurale con diametro ecografico > 10 cm, numero di miomi > 5, fibromi sottomucosi rilevati all'isteroscopia, referto di iperplasia con atipia citologica su campione biotico endometriale, PapTest anormale, test di gravidanza su urine positivo. Le pazienti (9/182; 5%) con fibromi sottomucosi sono state escluse dallo studio poiché la procedura chirurgica standard per questo tipo di patologia è rappresentata dalla miomectomia isteroscopica (10) e, inoltre, per evitare la perforazione della cavità uterina, la formazione di aderenze intrauterine (11) e l'eccessivo sanguinamento miometriale.

Tutte le pazienti sono state sottoposte a: i) visita ginecologica; ii) valutazione ecografica transvaginale preoperatoria (Esaote MyLab Family 90 Xvg- 50 Xvg, con una sonda transvaginale a 4,5-7,0 MHz.) per la determinazione del numero, della localizzazione e della grandezza dei miomi; iii) isteroscopia diagnostica per escludere la presenza di miomi sottomucosi. Le dimensioni dell'utero e dei leiomiomi sono state ottenute misurando i tre principali diametri (D1, D2, D3) e applicando la formula dell'ellissoide ( $D1 \times D2 \times D3 \times 0,52$ ). Nel caso della presenza di più di due leiomiomi è stata utilizzata la media matematica delle misure.

### Procedure chirurgiche

L'intervento è stato effettuato in anestesia generale con inserimento di un sondino nasogastrico e posizionamento di catetere vescicale. La miomectomia è stata

eseguita con l'ausilio di telescopio da 10-mm (Karl Storz, Tuttlingen, Germany), un trocar ottico localizzato a livello ombelicale (Excell, Ehticon Endosurgery), e due trocar laterali localizzati due dita sopra le spine iliache antero-superiori ed all'esterno dei muscoli retti addominali. Il trocar sinistro era di 12 mm, per permettere l'incisione del mioma e l'inserimento del morcellatore; il trocar centrale e quello di destra erano di 5 mm. Sono stati annotati il numero, le dimensioni e la posizione dei miomi. Il decorso degli ureteri è stato tracciato, soprattutto nel caso di miomi posizionati a livello del legamento largo.

Nelle pazienti trattate con l'elettrochirurgia (Gruppo A), è stata utilizzata una soluzione vasocostrittiva composta da 50 mL di soluzione fisiologica e 0,5 mL di adrenalina/epinefrina [(1/2) fiala da 1 mg/mL] per infiltrare attraverso un ago da 22-gauge la sierosa e/o il miometrio e la zona intorno al leiomioma prima dell'incisione sulla parete uterina. Prima di ogni infiltrazione sono state eseguite ripetute aspirazioni per prevenire l'iniezione intravascolare. È stato utilizzato un ago monopolare settato a 50 watt per incidere trasversalmente la sierosa sovrastante il mioma fino al raggiungimento della sua pseudocapsula. Dopo l'identificazione del piano di clivaggio, sono stati effettuati movimenti di trazione e controtrazione, insieme all'utilizzo di forbici Endo Shears (Tyco U.S. Surgical, Norwalk, CT) e di pinze bipolari utilizzate simultaneamente per coagulare e sezionare i ponti di tessuto connettivo ed enucleare gradualmente il fibroma dalla parete uterina.

Nelle pazienti appartenenti al Gruppo B, è stato utilizzato il bisturi ad ultrasuoni Ultracision® (10 mm size) per incidere la sierosa sovrastante il mioma e i ponti di tessuto connettivo circostante, per reciderlo e per effettuare l'emostasi. L'Ultracision® è stato utilizzato eseguendo contemporaneamente movimenti di trazione e contro-trazione, al fine di favorire l'enucleazione del mioma. Inizialmente è stata eseguita una incisione trasversa ellittica sul mioma seguita da una resezione del miometrio che ricopre il mioma. La sutura della parete uterina è stata eseguita in tutti i casi in uno o due strati con Polysorb 0 GS-21 (Polysorb, USSC, Norwalk, CT) a punti staccati e con l'apposizione di nodi intracorporei. I miomi sono stati estratti tramite un morcellatore tissutale. Il controllo dell'emostasi è stato eseguito al termine della procedura chirurgica, tutti i pezzi operatori sono stati pesati ed inviati ad esame istologico.

#### *Valutazione dell'outcome*

I parametri vitali sono stati registrati per ogni paziente 5 minuti prima e 15, 30 e 45 minuti dopo l'enucleazione del mioma. Sono stati registrati anche il tempo operatorio globale (calcolato dall'inserimento dei trocar alla fine della sutura della parete uterina), il tempo dell'enucleazione dei miomi e di sutura della parete uterina. La perdita ematica intraoperatoria è stata valutata come

bilancio tra i liquidi aspirati e quelli somministrati.

Il grado di difficoltà chirurgica è stato valutato soggettivamente dallo stesso operatore con l'uso della *Visual Analogue Scale* (VAS) con punteggio che varia da 1 (bassa difficoltà) a 10 (alta difficoltà). La durata dell'ileo post-operatorio è stata valutata chiedendo alle pazienti quando avevano recuperato la capacità di transito intestinale; dopo 24 ore sono stati eseguiti esami ematochimici e per ogni donna sono stati calcolati i livelli di variazione dell'emoglobina. Il dolore post-operatorio (valutato 24 e 48 ore dopo l'intervento) è stato valutato utilizzando una VAS e la gravità del dolore è stata espressa con un punteggio compreso tra 0 e 10. Sono state documentate anche tutte le complicazioni intra- e post-operatorie. È stato, infine, consigliato un periodo di 6 mesi di follow-up post-operatorio.

#### **Analisi statistica**

Tutti i dati sono stati analizzati con un software (GraphPad Software Inc., San Diego, California, USA), ed espressi come media  $\pm$  deviazione standard (SD). Il test di Kolmogorov-Smirnov è stato utilizzato per valutare se i dati hanno una distribuzione Gaussiana, al fine di scegliere se utilizzare dei test statistici parametrici o non parametrici. Il calcolo della dimensione del campione è stata effettuata utilizzando un test con un livello  $\alpha$  di 0.01 e potenza statistica al 99%. L'obiettivo principale dello studio era quello di stabilire se sussistono delle differenze nella perdita ematica intraoperatoria tra la miomectomia laparoscopica con elettrochirurgia e l'ausilio di agenti vasocostrittori e la chirurgia con bisturi a ultrasuoni. Sulla base dei dati precedenti in base ai quali la perdita ematica media intraoperatoria dopo miomectomia laparoscopica e agenti vasocostrittori era di  $143.9 \pm 48.1$  mL (12), è stato scelto un campione di 78 pazienti per gruppo per elaborare la significatività statistica tra i gruppi per una differenza di perdita di sangue intraoperatoria di almeno 25 mL. È stato usato il t-test per dati non appaiati, e per analizzare le differenze fra le proporzioni è stato utilizzato il test del  $\chi$ -quadro ed il test di Fisher.

#### **Risultati**

I due gruppi erano simili per età, parità, BMI, volume dell'utero e del leiomioma, numero dei leiomiomi e volume del leiomioma più grande. Non erano differenti fra i due gruppi (Tab. 1). La grandezza stimata dei leiomiomi misurati con l'ecografia rifletteva la misura reale dei miomi rimossi chirurgicamente e l'esame istopatologico, in tutti i casi, ha confermato la diagnosi ecografica di leiomiomi uterini. Non sono state osservate complicanze in-

TABELLA 1 - CARATTERISTICHE CLINICHE E ANTROPOMETRICHE DELLE PAZIENTI ARRUOLATE DI ENTRAMBI I GRUPPI DI STUDIO. I DATI SONO ESPRESSE COME MEDIA  $\pm$  SD.

|  | Gruppo A (n=80)  | Gruppo B (n=80)  | P    |
|--|------------------|------------------|------|
| età (anni)                                     | 37.34 $\pm$ 6.24 | 38.11 $\pm$ 6.12 | 0.43 |
| parità   | 1.1 $\pm$ 0.7    | 1.1 $\pm$ 0.8    | 1.0  |
| indice di massa corporea (kg/m <sup>2</sup> )  | 25.2 $\pm$ 2.4   | 24.9 $\pm$ 2.2   | 0.4  |
| cicli regolari (n/%)                           | 38 (47.5)        | 34 (42.5)        | 0.80 |
| metrorragia (n/%)                              | 42 (52.5)        | 46 (57.5)        | 0.83 |
| volume uterino (cm <sup>3</sup> )              | 275.6 $\pm$ 35.2 | 269.8 $\pm$ 41.1 | 0.34 |
| volume del mioma (cm <sup>3</sup> )            | 82.9 $\pm$ 26.2  | 79.5 $\pm$ 1.3   | 0.37 |
| volume del mioma più grande (cm <sup>3</sup> ) | 41.4 $\pm$ 15.2  | 39.5 $\pm$ 17.5  | 0.46 |
| numero dei miomi rimossi                       | 3.35 $\pm$ 1.6   | 3.43 $\pm$ 1.61  | 0.73 |
| tipi di miomi                                  |                  |                  |      |
| - intramurale (n, %)                           | 82 (43.6)        | 81 (41.1)        | 0.82 |
| - subsieroso (n, %)                            | 92 (48.9)        | 101 (51.3)       | 0.86 |
| - pedunculato (n, %)                           | 14 (7.5)         | 15 (7.6)         | 0.89 |
| posizione dei miomi                            |                  |                  |      |
| - anteriore (n, %)                             | 55 (29.2)        | 54 (27.4)        | 0.84 |
| - posteriore (n, %)                            | 74 (39.4)        | 76 (38.6)        | 0.99 |
| - fundico (n, %)                               | 31 (16.5)        | 34 (17.3)        | 0.97 |
| - infraligamentario (n, %)                     | 11 (5.9)         | 13 (6.6)         | 0.94 |

TABELLA 2 - RISULTATI CLINICI IN RELAZIONE ALLA MIOMECTOMIA TRAMITE LAPAROSCOPIA. I DATI SONO ESPRESSE COME MEDIA  $\pm$  SD.

|  | Gruppo A (n=80)   | Gruppo B (n=80)    | P     |
|--|-------------------|--------------------|-------|
| tempo operativo totale (min)             | 88.8 $\pm$ 35.5   | 71.8 $\pm$ 26.7    | 0.000 |
| perdita ematica intra-operatoria (mL)    | 182.8 $\pm$ 116.8 | 135.2 $\pm$ 89.1   | 0.004 |
| perdita ematica totale (dHb)             | 1.2 $\pm$ 0.9     | 0.9 $\pm$ 0.8      | 0.03  |
| peso del mioma (g)                       | 139.5 $\pm$ 98.2  | 150.1 $\pm$ 158.83 | 0.61  |
| grado di difficoltà chirurgica           | 5.2 $\pm$ 2.2     | 5.1 $\pm$ 1.8      | 0.75  |
| febbre post-operatoria (n, %)            | 5 (2.7)           | 2 (1.0)            | 0.42  |
| durata dell'ileo post-operatorio (ore)   | 20 $\pm$ 6        | 21 $\pm$ 5.5       | 0.3   |
| grado di dolore post-operatorio a 24 ore | 5.6 $\pm$ 0.8     | 4.4 $\pm$ 1.1      | 0.00  |
| grado di dolore post-operatorio a 48 ore | 2.5 $\pm$ 0.8     | 2.4 $\pm$ 1.1      | 0.2   |
| degenza ospedaliera (giorni)             | 2.76 $\pm$ 1.07   | 2.27 $\pm$ 0.63    | 0.00  |

tra- o post-operatorie significative ed in nessun caso si è reso necessario effettuare la conversione alla via laparotomica. La degenza è risultata significativamente ( $P < 0.0001$ ) più lunga nel Gruppo A (Tab. 2), probabilmente in relazione al fatto che 5 pazienti del suddetto gruppo sono state dimesse dopo 4 giorni per un rialzo della temperatura corporea ( $T > 38^\circ\text{C}$ ) (Tab. 2). Il tempo di persistenza dell'ileo non differisce significativamente tra i gruppi, anche se il grado di dolore 24, ma non 48 ore dopo l'intervento, è risultato significativamente ( $P = 0.0001$ ) più basso nelle pazienti trattate con il bisturi a ultrasuoni (Tabella 2). La somministrazione di una soluzione vasocostrittiva è stata associata con un aumento significativo ( $P < 0.05$ ) della pressione sistolica

(livelli basali:  $116 \pm 3.2$  mmHg) e diastolica (livelli basali:  $74 \pm 4.1$  mmHg) e della frequenza cardiaca (livelli basali:  $68 \pm 2.2$  bpm) dopo l'enucleazione del mioma (pressione sistolica  $123 \pm 4.5$  mmHg; pressione diastolica  $80 \pm 5.2$  mmHg; frequenza cardiaca  $78 \pm 3.4$  bpm), per poi ritornare a livelli basali nei rimanenti periodi (dati non mostrati). Non sono state rilevate differenze riguardo il grado di difficoltà chirurgica e il peso dei miomi enucleati, ma la durata totale dell'intervento è stata significativamente ( $P = 0.02$ ) inferiore nel Gruppo B, probabilmente poiché la perdita ematica intraoperatoria e la variazione dell'emoglobina erano entrambi significativamente ( $P = 0.004$  e  $P = 0.03$ , rispettivamente) minori nel Gruppo B (Tab. 2).

In nessun caso è stato necessario effettuare una trasfusione di sangue. A 6 mesi dall'intervento non è stata osservata alcuna ricomparsa di miomi all'ecografia transvaginale.

## Discussione

La miomectomia laparoscopica è una procedura che richiede un'enucleazione chirurgica meticolosa ed una emostasi efficace per evitare le complicanze post-operatorie: l'emorragia rimane la principale sfida per un chirurgo ginecologo, poiché risulta essere ancora l'evento più grave correlato al tipo di intervento per via laparoscopica (1, 5, 7, 13).

Nel seguente studio abbiamo messo in evidenza che l'utilizzo del bisturi a ultrasuoni nella miomectomia è associato con una durata totale minore della laparoscopia, minore perdita ematica intraoperatoria e totale rispetto all'utilizzo dell'adrenalina con elettrochirurgia (14). La ragione per cui l'efficacia del bisturi a ultrasuoni è stata testata senza l'ausilio dell'adrenalina sta nel fatto che abbiamo voluto accentuare l'utilità di questo strumento nel ridurre la perdita ematica evitando i possibili rischi farmacologici legati all'utilizzo degli agenti vasocostrittori. Infatti l'azione vasocostrittrice potrebbe non diffondersi nel corso dell'intervento così che ne risulti un'emostasi inadeguata con possibili sanguinamenti occulti post-operatori. Inoltre la vasocostrizione stessa potrebbe danneggiare il tessuto circostante, come infatti è stato riportato per le isterectomie vaginali (15). Per spiegare i nostri risultati, dobbiamo tenere in considerazione che il meccanismo d'azione del bisturi a ultrasuoni è basato sulla sua capacità di denaturare le proteine tramite il trasferimento dell'energia meccanica al tessuto, sufficiente per rompere i legami terziari dell'idrogeno e tramite la generazione di calore dovuta alla frizione cellulare interna originata dalla vibrazione ad alta frequenza del tessuto. Attraverso questo meccanismo, esso genera calore fino ad una temperatura di circa 80°C quando è utilizzata per breve tempo. La carbonizzazione del tes-

suto e l'essiccazione dovuta alla perdita di umidità possono essere ridotte al minimo e la produzione di calore limitata minimizza inoltre la zona di danno termico: i vasi ematici sono sigillati insieme senza alcun sanguinamento dalla superficie più vicina alla lama (8, 9).

Inoltre, la diffusione del vapore creato tramite la cavitazione con il bisturi a ultrasuoni è associato con l'espansione tra i piani tissutali e la loro separazione, senza distruzione di tessuto, migliorando la visualizzazione del piano vascolare di dissezione. Con il bisturi a ultrasuoni è stata riscontrata una riduzione della durata dell'operazione in quanto lo strumento è stato utilizzato non soltanto per l'emostasi ma anche per incidere e recidere il mioma, riducendo quindi la necessità di cambiare strumento.

Vibrando a 55.000 giri al secondo, il bisturi a ultrasuoni può sezionare il tessuto distendendolo fino al suo limite elastico e, a livello microscopico, rompendo le bande molecolari; tale effetto è ottenuto più facilmente nelle aree a più alta densità proteica come ad esempio i tessuti muscolari. Il lato spuntato del bisturi a ultrasuoni può anche essere utilizzato come un sezionatore, riducendo quindi il tempo necessario all'estrazione dei miomi. Al contrario, incidendo con l'elettrochirurgia, la temperatura delle cellule è aumentata fino alla temperatura di ebollizione dell'acqua provocando la vaporizzazione dell'acqua stessa, per cui le cellule si espandono ed esplodono (8, 9). Anche la produzione di una minore quantità di fumo associata all'utilizzo del bisturi a ultrasuoni, con la minima interruzione della visualizzazione durante la procedura paragonata all'elettrochirurgia, contribuisce a ridurre la durata dell'intervento.

In conclusione, l'utilizzo del bisturi a ultrasuoni è stato associato ad un basso grado di intensità del dolore, probabilmente perché evita la stimolazione dei nervi e dei muscoli, e allo stesso tempo il trauma tissutale. Poiché non c'è nessun flusso di corrente verso la paziente, il bisturi a ultrasuoni non pone nessun rischio di stimolazione nervosa o muscolare, riducendo, di conseguenza, il dolore postoperatorio.

## Bibliografia

1. DUBUISSON JB, FAUCONNIER A, BABAKI-FARD K, CHAPRON C. *Laparoscopic myomectomy: a current view*. Hum Reprod Update 2000;6:588-94.
2. HURST BS, MATTHEWS ML, MARSHBURN PB. *Laparoscopic myomectomy for symptomatic uterine myomas*. Fertil Steril 2005;83:1-23.
3. FALCONE T, BEDAIWY M. *Minimally invasive management of uterine fibroids*. Curr Opin Obstet Gynecol 2002;14:401-7.
4. LAMOTE AI, LALWANI S, DIAMOND MP. *Morbidity associated with abdominal myomectomy*. Obstet Gynecol 1993;82:897-900.
5. PALOMBA S, ZUPI E, RUSSO T, FALBO A, MARCONI D, TOLINO A, et al. *A multicenter randomized, controlled study comparing laparoscopic versus minilaparotomic myomectomy: short-term outcomes*. Fertil Steril 2007; 88: 942-51.
6. KONGNYUY EJ, WIYSONG CS. *Interventions to reduce haemorrhage during myomectomy for fibroids*. Cochrane Database Syst Rev 2007;1:CD005355.
7. HURST BS, MATTHEWS ML, MARSHBURN PB. *Laparoscopic myomectomy for symptomatic uterine myomas*. Fertil Steril. 2005; 83: 1-23.
8. KUNDE D, WELCH C. *Ultracision in gynaecological laparoscopic*

- surgery. J Obstet Gynaecol 2003;23:347-52.
9. MCCARUS SD. *Physiologic mechanism of the ultrasonically activated scalpel*. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1996;3:601-8.
  10. DI SPIEZIO SARDO A, MAZZON I, BRAMANTE S, BETTOCCHI S, BIFULCO G, GUIDA M, et al. *Hysteroscopic myomectomy: a comprehensive review of surgical techniques*. Hum Reprod Update 2008; 14: 101-19.
  11. BERMAN JM. *Intrauterine adhesions*. Semin Reprod Med. 2008; 26: 349-55
  12. ZULLO F, PALOMBA S, COREA D, PELLICANO M, RUSO T, FALBO A, BARLETTA E, SARACO P, DOLDO P, ZUPI E. *Bupivacaine plus epinephrine for laparoscopic myomectomy: a randomized placebo-controlled trial*. Obstet Gynecol 2004;104:243-9.
  13. SIZZI O, ROSSETTI A, MALZONI M, MINELLI L, LA GROTTA F, SORANNA L, et al. *Italian multicenter study on complications of laparoscopic myomectomy*. J Minim Invasive Gynecol 2007;14:453-62.
  14. OU CS, HARPER A, LIU YH, ROWBOTHAM R. *Laparoscopic myomectomy technique. Use of colpotomy and the harmonic scalpel*. J Reprod Med 2002;47:849-53.
  15. ENGLAND GT, RANDALL HW, GRAVES WL. *Impairment of tissue defenses by vasoconstrictors in vaginal hysterectomies*. Obstet Gynecol 1983;61:271-4.
- 

© CIC EDIZIONI INTERNAZIONALI