

Tiroidectomia totale con impiego del dissettore ad ultrasuoni: risultati di uno studio prospettico randomizzato

M. FRAZZETTA, G. FURGIUELE, D. RAIMONDO, A. SAMMARTANO, E. MANNINO,
G. DE SIMONE, G. VETRI, S. BONVENTRE, G. DI GESÙ

RIASSUNTO: Tiroidectomia totale con impiego del dissettore ad ultrasuoni: risultati di uno studio prospettico randomizzato.

M. FRAZZETTA, G. FURGIUELE, D. RAIMONDO, A. SAMMARTANO,
E. MANNINO, G. DE SIMONE, G. VETRI, S. BONVENTRE,
G. DI GESÙ

In questi ultimi anni, l'introduzione e l'impiego in chirurgia dei dissettori d'ultima generazione (ultrasuoni, radiofrequenza, etc.) hanno contribuito ad un notevole miglioramento e ad una semplificazione delle performances e delle tecniche chirurgiche. Il presente studio si propone di verificare, sulla base dell'esperienza fatta negli ultimi due anni ed attraverso un'attenta comparazione con interventi eseguiti in modo tradizionale, i vantaggi dell'impiego del dissettore ad ultrasuoni nella chirurgia tiroidea e se a tali vantaggi possano conseguire reali e sostanziali riduzioni delle complicanze.

A tal fine è stato condotto uno studio prospettico randomizzato, confrontando due gruppi di 60 pazienti, sottoposti a tiroidectomia presso la Cattedra di Chirurgia Generale e Fisiopatologia Chirurgica dell'Università di Palermo - Unità Operativa Complessa di Chirurgia Generale.

In tutti i pazienti sono stati presi in esame età, sesso, diagnosi istologica, lunghezza dell'incisione, tempi operatori (dal momento dell'incisione fino alla sutura cutanea), entità del sanguinamento, durata dell'ospedalizzazione, sequele postoperatorie ed infine i costi complessivi dell'intervento di tiroidectomia.

L'elaborazione dei dati ottenuti ha dimostrato i vantaggi legati all'utilizzazione dei dissettori di ultima generazione: riduzione dei tempi operatori, riduzione delle complicanze, migliore tolleranza dell'intervento da parte del paziente, maggiore razionalizzazione delle risorse.

SUMMARY: Ultrasonic dissector for total thyroidectomy: results of prospective randomized study.

M. FRAZZETTA, G. FURGIUELE, D. RAIMONDO, A. SAMMARTANO,
E. MANNINO, G. DE SIMONE, G. VETRI, S. BONVENTRE,
G. DI GESÙ

In the last years, the introduction and employment in surgery of the dissectors of last generation (ultrasounds, radiofrequency, etc.) have contributed to a remarkable improvement and simplification of the performances and the surgical techniques. The present study has the aim to verify, on the basis of the experience made in the last two years and through a careful comparisons with operations performed in the usual way, the advantages of employment of ultrasonic dissector in thyroid surgery and if besides such advantages it is possible to obtain real and substantial reductions of the complications.

To such aim a randomized perspective study has been lead, confronting two groups of 60 patients, submitted to total thyroidectomy in Chair of General Surgery and Surgical Physiopathology of the University of Palermo - Complex Operating Unit of General Surgery.

In all patients have been considered age, sex, histological diagnosis, length of the incision, time (from the incision until suture of skin), entity of the bleeding, hospital stay, post-operative consequences and total costs of thyroidectomy.

The elaboration of the obtained data shows the advantages following to the use of the dissectors of last generation: reduction of the times, reduction of the complications, better tolerance of the operation by patients, better rationalization of the resources.

KEY WORDS: Gozzo - Tiroidectomia - Dissettore ad ultrasuoni.
Goiter - Thyroidectomy - Ultrasonic dissector.

Premessa

Le indicazioni alla chirurgia tiroidea hanno subito, negli ultimi anni, modificazioni sostanziali rispetto

alle tecniche chirurgiche comunemente adottate, proponendo la Tiroidectomia Totale (TT) in tutti i casi di patologia diffusa, anche se di tipo benigno (1). Questo orientamento si è arricchito inoltre di nuove tecnologie di dissezione, applicate anche alla chirurgia del collo, indirizzate ad impiegare i vantaggi offerti dagli ultrasuoni, dalla radiofrequenza, etc..., che hanno ulteriormente perfezionato la tecnica operatoria, riducendo considerevolmente il trauma chirurgico ed i tempi dell'intervento.

TABELLA 1 - RISULTATI RIASSUNTIVI DELL'ESPERIENZA.

<i>Parametri</i>	<i>Gruppo A (con UHS)</i>	<i>Gruppo B (tecnica tradizionale)</i>
Sesso	45 F/15 M	38 F/22M
Età media (anni)	54.5 (23-83)	53.5 (21-83)
Lunghezza media incisione cutanea (cm)	5,5	5,5
Tempo medio intervento (minuti)	56±18 (p<0.05)	96±17 (p<0.05)
Tempo medio di ospedalizzazione (giorni)	1.8	2.2
Complicanze intraoperatorie	Nessuna	Nessuna
Sanguinamento (cc)	40±10 (p<0.05)	100±30 (p<0.05)
Lesioni gravi nervi ricorrenti	--	--
“Stupore” nervi ricorrenti	1	2
Complicanze postoperatorie	4 ipocalcemie sintomatiche transitorie	6 ipocalcemie sintomatiche transitorie

In particolare il dissettore ad ultrasuoni UHS (UltraCision® Harmonic Scalpel) è in grado di utilizzare, per il suo funzionamento, la trasformazione dell'energia elettrica prodotta da un generatore in energia meccanica ad altissima frequenza (2). In tal modo, attraverso un manipolo, le vibrazioni longitudinali prodotte possono essere trasmesse ai tessuti, sui quali inducono effetti quali la cavitazione, la coagulazione e la coagulazione mediante rapidissimi movimenti di volume dei fluidi intracellulari e tissutali, consentendo il taglio, il coagulo e la dissezione simultanea dei tessuti ivi comprese le strutture vascolari.

L'impiego di questi strumenti trova una precisa indicazione nelle incisioni di tessuti molli e laddove si desidera un accurato controllo dell'emostasi con il minimo effetto termico laterale.

La chirurgia della tiroide richiede un'indiscussa manualità chirurgica e comporta di norma l'uso di strumenti (forbici, passafilari, pinze, etc.) che possono esporre a fastidiosi sanguinamenti, spesso di non semplice controllo durante l'isolamento e la dissezione dei peduncoli vascolari e dei tessuti. Così, alle necessarie legature delle arterie polari se ne possono aggiungere numerose altre dirette ad emostasi non sempre agevoli, in particolare nelle ghiandole molto vascolarizzate e con rete venosa particolarmente sviluppata e friabile. Tutto questo può comportare un allungamento dei tempi operatori e, quando si ricorre all'utilizzazione del bisturi elettrico, gravi rischi per le lesioni determinate dalla diffusione del calore, soprattutto in prossimità di strutture anatomiche molto delicate, quali ad esempio i nervi laringei supe-

riori e inferiori (3).

Il presente studio è stato messo a punto per valutare se l'impiego del dissettore descritto possa agevolare la tecnica chirurgica e determinare una significativa riduzione delle complicanze correlate con la chirurgia tiroidea (4-7). A tal fine, sono state messe a confronto due serie di TT, praticate negli ultimi due anni: nella prima, l'intervento è stato eseguito con metodo “tradizionale“, nell'altra è stato utilizzato un dissettore UHS.

Infine, è stato ritenuto opportuno procedere anche alla verifica dell'impegno economico e dell'eventuale rapporto costo-beneficio; a tal fine è stata condotta un'analisi dettagliata dei costi, che ha preso in considerazione: l'impiego della tecnologia di dissezione, l'impegno delle risorse umane, i tempi d'utilizzazione della sala operatoria, le variazioni d'impiego del materiale di sutura, e così via.

Pazienti e metodi

È stato condotto uno studio prospettico randomizzato, mediante confronto di due gruppi costituiti da 60 pazienti ciascuno, sottoposti a tiroidectomia totale negli anni 2003/2004 presso la nostra Unità Operativa Complessa di Chirurgia Generale.

I pazienti sono stati assegnati casualmente ai due gruppi e non sono state fatte distinzioni rispetto all'area geografica di provenienza e alla diagnosi preoperatoria. Gli interventi sono stati eseguiti dallo stesso chirurgo e dalla stessa équipe per limitare le variabili dipendenti dalle caratteristiche dell'operatore (esperienza, tecnica, rapidità d'esecuzione, etc.) e dall'affiatamento del team.

In tutti i pazienti sono stati presi in esame età, sesso, diagnosi istologica, estensione dell'incisione, tempi operatori (dall'incisione della cute alla sutura cutanea), entità del sanguinamento, durata

Tiroidectomia totale con impiego del dissettore ad ultrasuoni: risultati di uno studio prospettico randomizzato

TABELLA 2 - COSTI DIRETTI COMPLESSIVI NEI DUE GRUPPI.

	<i>Parametri</i>	<i>Gruppo A (con UHS)</i>	<i>Gruppo B (tecnica tradizionale)</i>
Kit anestesia	Circuito	1 e 40,00	1 e 40,00
	Tubo armato	1 e 19,00	1 e 19,00
	Tubo non armato	1 e 04,90	1 e 04,90
	Catetere di Mount	1 e 01,10	1 e 01,10
	Cannula di Ghedel	1 e 01,04	1 e 01,04
	Filtro	1 e 06,30	e 06,30
	Sondino aspirazione	1 e 01,00	1 e 01,00
	Siringhe	5 e 00,50	5 e 00,50
Tempo sala operatoria		30 - 70 minuti e 129,00/301,00	79 - 113 minuti e 330,00/486,90
Equipe sala operatoria	Anestesista	(1x30 - 70 minuti) e 50,00/110,66	(1 x 79 - 113 minuti) e 131,66/188,33
	Chirurghi	(3x30 - 70 minuti) e 150,00/350,00	(3x79 - 113 minuti) e 395,00/565,00
	Ferrista	(1x30 - 70 minuti) e 09,00/21,00	(1x79 - 113 minuti) e 23,70/33,90
	Personale di sala	(3x30 - 70 minuti) e 21,90/51,33	(3x79 - 1113 minuti) e 53,67/82,49
Presidi sala operatoria	Guanti sterili	1x4 e 1,20	1x4 e 1,20
	Guanti monouso	1x4 e 1,10	1x4 e 1,10
	Guanti filo	1x2 e 0,60	1x2 e 0,60
	Perze, lunghette, garze	1x10 e 4,10	1x40 e 4,10
	Bisturi	2 e 2,10	2 e 2,10
	Manico UHS	1 e 200,00	- -----
	Fili per legature	2 e 1,80	10 e 9,00
	Suture	3 e 3,60	10 e 12,00
	Drenaggi	2 e 11,20	2 e 11,20
	Piastra elettrobisturi	1 e 0,67	1 e 0,67
	Manico elettrobisturi	1 e 1,60	1 e 1,60
	Receptal per aspiratore	1 e 2,50	1 e 2,50
	Camici	4 e 10,00	4 e 10,00

continua a pagina successiva

Tab. 2 - segue da pagina precedente

	Parametri	Gruppo A (con UHS)		Gruppo B (tecnica tradizionale)	
	Telini	10	e 8,40	1	e 8,40
	Cappellini, mascherine, calzari	30	e 1,60	30	e 1,60
	Medicazioni	1	e 0,69	1	e 0,69
Farmaci	Soluzioni per infusioni	6	e 3,29	4	e 4,69
	Antibiotico	1	e 5,70	1	e 5,70
	Atropina	2	e 0,60	2	e 0,60
	Fetanest	1	e 9,99	1	e 9,99
	Propofol	1	e 15,00	2	e 30,00
	Nitrostigmina	2	e 0,10	1	e 0,10
	Nimbex	1	e 2,90	2	e 5,80
	Zofran	1	e 5,65	1	e 5,65
TOTALI		e 738,55/1218,64		e 1117,38/1539,97	

dell'ospedalizzazione, sequele postoperatorie ed i costi della tiroidectomia. L'entità della perdita ematica è stata calcolata, per ogni singolo paziente, alla fine dell'intervento, chirurgico e durante il decorso postoperatorio. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a tiroidectomia totale, secondo la tecnica adottata dalla nostra Scuola, che prevede alla fine dell'intervento l'applicazione di due sottili drenaggi nelle logge residue.

Gruppo A - comprendente 60 soggetti, 15 maschi, 45 femmine, con età media di 54.5 anni (range tra 4 e 77 anni) sottoposti a tiroidectomia totale con utilizzo del dissettore UHS.

Gruppo B - comprendente 60 soggetti, 22 maschi, 38 femmine, con età media di 53.5 anni (range tra 18 e 80 anni) sottoposti a tiroidectomia totale con tecnica tradizionale.

La lunghezza dell'incisione cutanea è stata di 5.5 cm circa nei due gruppi. In tre pazienti del gruppo A (5%) si è proceduto alla legatura delle arterie tiroidee superiori.

Alla fine dell'intervento sono state misurate le quantità di sangue raccolto negli aspiratori e quelle ottenute per differenza tra il peso originario delle garze (lungchette e pezze) ed il peso dopo l'utilizzo intraoperatorio. Durante il decorso postoperatorio invece è stata rilevata la quantità di sangue raccolta nei drenaggi in aspirazione, i quali sono stati tutti rimossi tra 24 e 48 ore.

Per l'analisi dei costi è stata fatta prendendo in considerazione i costi diretti, indiretti e le spese generali, estrapolando gli oneri professionali dei contratti nazionali vigenti ed assumendo, per la valutazione dei costi dei farmaci e presidi chirurgici, le cifre dai prontuari delle gare espletate dall'Azienda Ospedaliera dell'Università di Palermo. A queste voci sono state aggiunte le cifre concernenti gli ammortamenti e quelle relative alle spese generali.

Sono stati considerati costi diretti: il tempo d'utilizzo della sala operatoria, la quantità delle risorse umane utilizzate, il costo unitario di presidi e farmaci. Sono stati considerati costi indiretti: le spese d'ammortamento per i beni strumentali e della sala operatoria, le spese d'ammortamento delle apparecchiature elettromedicali e le spese d'ammortamento per l'utilizzazione delle strutture (in ragione del 5% dei costi diretti).

Le spese generali hanno avuto un'incidenza in ragione del 15%

dei costi diretti e indiretti, come segnalato dagli uffici amministrativi dell'Azienda Ospedaliera.

Risultati

I risultati ottenuti nel corso dell'esperienza descritta sono stati raggruppati, per chiarezza, nelle tabelle 1, 2, 3 e 4.

I tempi operatori del gruppo A sono stati di 56 ± 18 minuti, mentre quelli del gruppo B sono stati di 96 ± 17 minuti. La lunghezza media dell'ospedalizzazione è stata di 1.8 giorni nel gruppo A contro 2.2 giorni nel gruppo B. In entrambi i gruppi non ci sono state complicanze intraoperatorie, né sequele di rilievo nel postoperatorio. I sanguinamenti sono stati di modesta entità in tutti i pazienti, pur rilevando significative differenze tra i due gruppi. I tempi operatori si sono sensibilmente ridotti nel gruppo sottoposto a tiroidectomia con bisturi ad ultrasuoni. Non sono state necessarie trasfusioni di sangue.

Si sono verificati 4 casi d'ipocalcemia asintomatica transitoria nel gruppo A, 6 nel gruppo B. In nessun caso si sono avute gravi lesioni ricorrenti; solo in un caso nel gruppo A ed in due nel gruppo B si è avuto uno "stupore" del nervo ricorrente (disfonia) risoltosi spontaneamente dopo circa tre mesi.

Discussione

Nei dissettori ad ultrasuoni l'energia ad alta frequenza trasmessa dalla lama attiva permette il taglio e la coagulazione simultanei di tessuti a basse temperature ed in maniera molto selettiva, causando meno danni

TABELLA 3 - COSTI DIRETTI DISAGGREGATI PER PRESIDII SALA OPERATORIA E FARMACI.

<i>Parametri</i>	<i>Gruppo A (con UHS)</i>	<i>Gruppo B (tecnica tradizionale)</i>
Presidi sala operatoria		
Guanti sterili	1x4 e 1,20	1x4 e 1,20
Guanti monouso	1x4 e 1,10	1x4 e 1,10
Guanti filo	1x2 e 0,60	1x2 e 0,60
Pezze, lunghette, garze	1x10 e 4,10	1x40 e 4,10
Bisturi	2 e 2,10	2 e 2,10
Manico UHS	1 e 200,00	-----
Fili per legature	2 e 1,80	10 e 9,00
Suture	3 e 3,60	10 e 12,00
Drenaggi	2 e 11,20	2 e 11,20
Piastra elettrobisturi	1 e 0,67	1 e 0,67
Manico elettrobisturi	1 e 1,60	1 e 1,60
Receptal per grammatura	1 e 2,50	1 e 2,50
Camici	4 e 10,00	4 e 10,00
Telini	10 e 8,40	10 e 8,40
Cappellini, mascherine, calzari	30 e 1,60	30 e 1,60
Medicazioni	1 e 0,69	1 e 0,69
Farmaci		
Soluzioni per infusioni	6 e 3,29	4 e 4,69
Antibiotico	1 e 5,70	1 e 5,70
Atropina	2 e 0,60	2 e 0,60
Propofol	1 e 15,00	2 e 30,00
Nitrostigmina	2 e 0,10	1 e 0,10
Nimbex	1 e 5,65	1 e 5,65
Zofran	1 e 5,65	1 e 5,65
TOTALI	e 294,39	e 129,29

della cauterizzazione tradizionale (8, 9). Gli alti livelli di sicurezza nell'emostasi, lo scarso danno tissutale, l'assenza di produzione di fumo sono i presupposti che consentono di avere vantaggi ragguardevoli (10,11). Se alcuni di questi aspetti (l'assenza di produzione di fumo

gli alti livelli di sicurezza nell'emostasi) sono sicuramente fondamentali per l'uso di questi strumenti nella chirurgia mininvasiva videoassistita, nell'ambito della chirurgia tiroidea, crediamo che essi possano avere una considerazione se non altro analoga (12).

TABELLA 4 - COSTI DIRETTI DISAGGREGATI PER UTILIZZO SALA OPERATORIA E RISORSE UMANE.

<i>Parametri</i>	<i>Gruppo A (con UHS)</i>	<i>Gruppo B (tecnica tradizionale)</i>
Tempo sala operatoria	(30-70 minuti) e 129,00/301,00	(79 -113 minuti) e 330,00/486,90
Equipe sala operatoria		
Anestesista	(1x30 - 70 minuti) e 50,00/116,66	(1x79 - 113 minuti) e 121,33/186,33
Chirurghi	(3x30 - 70 minuti) e 150,00/350,00	(3x79 - 113 minuti) e 397,00/565,00
Ferrista	(1x30 - 70 minuti) e 09,00/21,00	(1x79 - 113 minuti) e 23,70/33,90
Personale di sala	(3x30 - 70 minuti) e 21,90/51,33	(3x79 - 113 minuti) e 53,67/82,49
TOTALI	e 359,90/839,99	e 934,03/1356,62

Nei due gruppi in esame, sesso, età, diagnosi istologica, lunghezza dell'incisione cutanea non hanno influenzato significativamente i parametri da noi presi in considerazione nel confronto tra le due tecniche. Fondamentalmente sono state valutate le differenze nei confronti dell'efficacia dell'emostasi e della durata degli interventi; infine è stata operata un'analisi disaggregata dei costi.

Nella tiroidectomia totale l'emostasi rappresenta sicuramente un momento chirurgico di grande importanza. I tempi necessari alla sua esecuzione e le possibili complicanze intra- e postoperatorie che ne possono conseguire portano il chirurgo a considerare questa fase dell'intervento con particolare attenzione. Nel presente lavoro la qualità dell'emostasi non ha mostrato alcuna differenza nei due gruppi e nei pazienti del gruppo A non si sono mai trovati vasi con un calibro maggiore di 8 mm., di diametro, tale da costringere all'uso di sistemi d'emostasi diversi dall'UHS.

L'utilizzo del dissettore UHS ha determinato nel gruppo A una riduzione dei tempi operatori valutabile tra il 20 ed il 30% ed un dimezzamento delle perdite ematiche, mantenendo sovrapponibile il numero delle sequele postoperatorie.

In tre casi del gruppo A (5%) si è preferito ricorrere alla legatura dei vasi polari superiori per il riscontro di strutture vascolari di calibro vicino ai limiti consigliati per le possibilità dello strumento. Tale legatura poteva forse essere evitata ma abbiamo preferito eseguirla a scopo precauzionale.

Nella nostra casistica non si sono mai verificate complicanze emorragiche intraoperatorie di grossa entità né emorragie postoperatorie.

L'utilizzazione del dissettore ad ultrasuoni per tutti i tempi dell'intervento chirurgico non ha modificato i momenti fondamentali della tecnica, che non ha subito alcuna variazione rispetto alla "tradizionale", soprattutto per quanto concerne l'individuazione e l'isolamento dei nervi ricorrenti sistematicamente preparati e rispettati (13, 14).

Lo scollamento e la dissezione dei tessuti sono apparsi più precisi e meno traumatizzanti, soprattutto per l'evidente assenza dei piccoli fastidiosi sanguinamenti che creano rallentamenti nell'esecuzione dell'intervento. Non sono state osservate in nessun caso paralisi ricorrenti; solamente in un paziente nel gruppo A ed in due nel gruppo B si è manifestato "stupore" ricorrente, peraltro risolto in circa tre mesi spontaneamente.

La riduzione dei tempi operatori, come riportato anche da molti Autori in letteratura, rappresenta il principale vantaggio della tecnica ed appare essere diretta conseguenza di una dissezione più rapida dei tessuti e di un'emostasi eseguita non solo con precisione ma anche risparmiando i tempi necessari all'esecuzione delle legature (1, 15-17).

I costi indiretti e le spese generali che incidono in egual misura nei due gruppi non sono stati presi in considerazione. In assoluto si realizza un cospicuo vantaggio sui costi complessivi (Tab. 2).

L'analisi dei dati disaggregati ha evidenziato alcuni

aspetti interessanti:

- i costi relativi all'utilizzo dei presidi di sala operatoria sono a favore del gruppo B, perché in essi non incide il costo del manipolo monouso e l'ammortamento dell'apparecchio (Tab. 3);
- la riduzione dei tempi operatori è significativa per gli interventi eseguiti con UHS (gruppo A) (Tab. 4);
- il risparmio nei tempi d'utilizzo della sala operatoria (gruppo A) determina di conseguenza una riduzione delle risorse umane necessarie e dunque dei costi relativi.

Conclusioni

Il vantaggio assoluto consiste nel fatto che la ridu-

zione del 20-30% dei tempi necessari per una tiroidectomia si traduce in un aumento del numero degli interventi che possono essere eseguiti sullo stesso letto operatorio (18, 19). In ultima analisi si ha una maggiore utilizzazione delle risorse umane e delle strutture che consente un abbattimento dei costi complessivi.

Il presente studio dimostra che l'impiego del dissettore UHS rappresenta un importante passo avanti nella chirurgia tiroidea. Appaiono indubbi i vantaggi legati ad una migliore utilizzazione delle risorse che compensano abbondantemente i maggiori costi determinati dal manipolo dello strumento. La riduzione dei tempi operatori costituisce per il paziente un ulteriore ed importante vantaggio riducendo anche il rischio chirurgico ed anestesologico.

Bibliografia

1. Voutilainen PE, Haglund, CH. Ultrasonically activated shears in thyroidectomies: a randomized trial. *Ann Surg* 2000; 231(3):322-328.
2. Smithfield RI. UltraCision® Inc. harmonic scalpel operating manual, 1995.
3. Di Gesù G, Compagno V, Fiasconaro G, Caldiero G, Bonventre S. Risk of recurrent nerve lesions in thyroid surgery. *Min Chir* 1987; 43(13-14):1173-6.
4. Di Gesù G. Surgical hypothyroidism. *Min Med* 1987; 78(8):519-27.
5. Di Gesù G, Fiasconaro G, Frazzetta M, Curcio G, La Bianca A, Li Voti P. Fisiopatologia dell'ipocalcemia dopo tiroidectomia. *Acta Chir It* 1989; 45(2): 26-430.
6. Di Gesù G. Hypocalcemia after thyroidectomy. Pathogenic and clinical aspects. *Min Med* 1987; 78(6):575-8.
7. Giammanco M, Di Gesù G, Massenti AF, Di Trapani B, Vetri G. Role of color flow doppler sonography in pre operative diagnostics of the thyroid pathology. *Min Endocrinol* 2002;(1):10.
8. Marchesi M et al. Ultrasonic scalpel in thyroid surgery. *Chir Ital* 2003; 55(2): 299-308.
9. McCarus SL. Physiologic mechanism of the ultrasonically activated scalpel. *J Am Gynecol Laparosc* 1996; 3:601-608.
10. Siperstein AE, Berber E, Morkoyun E. The use of the Harmonic Scalpel vs conventional knot tying for vessel ligation in thyroid surgery. *Arch Surg* 2002;137:137-141.
11. Amaral JF. Laparoscopic cholecistectomy in 200 consecutive patients using an ultrasonically activated scalpel. *Surg Laparosc Endosc* 1995; 5:255-262.
12. Amaral JF. The experimental development of an ultrasonically activated scalpel for laparoscopic use. *Surg Laparosc Endosc* 1994; 4:92-99.
13. Tartaglino F, Sgueglia M, Muhaya A, Cresti R, Mulas MM, Terriziani V, Campana FP. Complications in total thyroidectomy: our experience and a number of considerations. *Chir Ital* 2003; 55(4):499-510.
14. Zambudio A R, Rodriguez J, Riquelme J, Soria T, Canteras M, Parrilla P. Prospective study of postoperative complications after total thyroidectomy for multinodular goiters by surgeons with experience in endocrine surgery. *Ann Surg* 2004; 240(1):18-25.
15. Takami H, Ikeda I, Niimi M. Ultrasonically activated scalpel for subtotal thyroidectomy in Grave's disease. *Am J Surg* 1999;178:433.
16. Shemen L. Thyroidectomy using the harmonic scalpel: analysis of 105 consecutive cases. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 2002;127:284-288.
17. Vach B, Fanta J, Velenska Z. The harmonic scalpel and surgery of the thyroid gland. *Rozhl Chir* 2002; Suppl 1:S3-7.
18. Ortega MD, Sala MD, Flor MD, Lledo MD: Efficacy and cost-effectiveness of the Ultracision® harmonic scalpel in thyroid surgery: an analysis of 200 cases in a randomized trial. *J Laparosc Endosc Advanced Surg Tech* 2004;14:9-12.
19. Meurisse M, Defechereux T, Maweja S, Degauque C, Vandelaer M, Hamoir E. Évaluation de l'utilisation du dissecteur ultrasonique UltraCision® en chirurgie thyroïdienne. *Ann Chir* 2000; 125:468-472.