

## 쇄골하 단일 절개를 통한 무기하 내시경 갑상선 절제술의 유용성

원광대학교 의과대학 외과학교실

신창열 · 이광만 · 최운정

### Feasibility of Gasless Endoscopic Thyroid Surgery through a Single Infraclavicular Approach

Chang-yeol Shin, M.D., Kwang-man Lee, M.D. and Un-jong Choi, M.D.

**Purpose:** Several approaches in endoscopic thyroid surgery have been developed to avoid large scars on the anterior neck. We assessed the feasibility and cosmetic benefit of performing gasless endoscopic thyroid surgery through a single infraclavicular approach.

**Methods:** Thirty-one patients with a benign thyroid mass on sonography received gasless endoscopic thyroidectomy through a single infraclavicular approach. A 5-cm infraclavicular incision was created laterally, depending on the distance from the clavicle to the thyroid mass, but which would be completely hidden by a V-shaped shirt collar. In some cases, hand-assisted vessel ligation was performed through this incision.

**Results:** The study included 26 female patients (out of 31), and the mean age was 38.2 years old (range, 14 to 70). All patients received a unilateral thyroid lobectomy, with or without isthmectomy, and tumors were benign (follicular adenoma in 12 and adenomatous hyperplasia in 19). A recurrent laryngeal nerve was identified in all cases. The mean operation time was 162.5 min (range, 100 to 300 min). No patients required conversion to conventional open surgery or showed postoperative bleeding, even without drainage. Hoarseness occurred in 1 patient with injury of the recurrent laryngeal nerve, which was repaired through the same incision and recovered within 6 months. Temporary hoarseness occurred in another 3 patients, but recovered within 3 months.

**Conclusion:** Gasless endoscopic thyroidectomy through a single infraclavicular approach improved cosmetic outcomes and allowed for bleeding control through hand-assisted ligation of vessels. Therefore, the technique is suitable for sur-

geons inexperienced in endoscopic thyroidectomy. (Korean J Endocrine Surg 2008;8:194-199)

**Key Words:** Endoscopic thyroidectomy, Single incision

**중심 단어:** 내시경 갑상선 절제술, 단일절개

Department of Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

### 서 론

탁월한 미용 효과와 안전성 확보로 최근 내시경 갑상선 수술은 빠른 발전을 해오고 있다.(1) 전경부에 흉터를 피하고자 측경부, 전흉부, 액와부, 혹은 유륜 주위 등의 절개를 통해 무기하 혹은 CO<sup>2</sup> 기체하의 다양한 방법이 소개되고 있다.(2-6) 양성 갑상선 질환에 국한되어 시행해왔던 이 술식을 최근에는 림프절 광청의 시행으로 악성 질환까지 적용 범위를 넓히려는 노력이 있다.(7,8) 하지만 이러한 여러 방법들과 대상 환자에 대한 명확한 기준은 아직은 없으며, 시술자의 선호도와 숙련에 따라 한두 가지 수술방법을 사용하고 있다.

따라서 내시경 갑상선 수술을 처음으로 시작하는 시술자에게는 어느 방법이 우월하고 쉽게 배울 수 있는지 혼동되는 것이 사실이다. 또한 초기 경험자에게는 내시경 시야의 생소한 해부학적 시야와 숙달되지 않은 여러 장비로 많은 어려움이 있다. 특히 갑상선 주변의 발달된 혈관의 처리와 반회후두신경 보존이라는 두 가지 목적을 달성하기 위해서는 일정기간 숙련도 필요하다.

본 연구는 쇄골하 단일 절개를 통한 무기하 내시경 갑상선 절제술의 미용 효과와 편리성을 평가하고자 하였다.

### 방 법

2005년 9월부터 2008년 9월까지 초음파 검사에서 갑상선에 양성 종괴 소견을 보이는 31명을 대상으로 하였다. 수술 전 세침흡입검사에서 양성임을 확인한 환자였으며, 주 병변이 양성 갑상선 종양 소견이나 동반된 다른 작은 병소가 악성의 소견을 보이면 내시경 갑상선 수술을 적용하지 않았다.

책임저자 : 최운정, 전북 익산시 신용동 344-2  
☎ 570-711, 원광대학교 의과대학 외과학교실  
Tel: 063-859-1497, Fax: 063-855-2386  
E-mail: docjong@wonkwang.ac.kr

게재승인일 : 2008년 9월 19일

본 논문은 2006년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행됨.

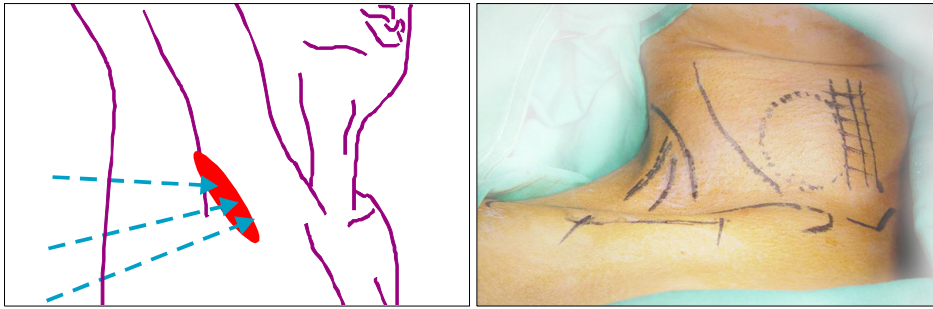


Fig. 1. The conceptual diagram for operation.

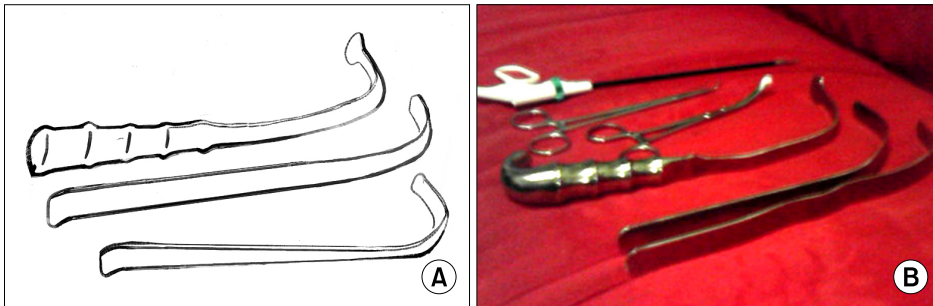


Fig. 2. The instruments used for lifting of working space (A) and a few instruments for this operation (B).

### 1) 수술 전 피부 절개 고안

수술부위는 V자의 환의 안에 흉터가 완전히 감춰지도록 쇄골하 3 cm 하방에 약 5 cm의 단일 절개선을 수술 전에 도안하여 표시하였다. 일반적으로 긴 목을 가진 환자의 경우에는 피부에서 갑상선까지 접근하는 경로가 더 깊어짐을 감안하여 이러한 절개 부위 표시는 환자 목의 길이에 따라 일부 크기가 조절 되었다(Fig. 1).

### 2) 수술 기구

수술 시야를 확보하기 위해 절개부위에서 갑상선까지 긴 터널의 견인은 가늘고 굽어진 기구를 고안하여 사용하였으며, 제품화된 경부 견인기는 사용하지 않았다(Fig. 2). 일반적인 내시경 도구와 고식적 수술에서 사용되는 기구 중 비교적 길이가 긴 겸자들을 사용하였다.

### 3) 수술 방법

도안된 쇄골하 부위에 피부 절개를 시행한 후 활경근(platysma muscle) 피판을 형성하여 흉쇄유돌근 전연과 피대근(strap muscle)을 박리 분리하여 갑상선에 접근하였다. 갑상선이 노출되면 피부절개창을 통하여 갑상선과 주위 구조물을 촉진하며 수술을 위한 윤곽을 설정하였다. 가늘고 굽어진 기구로 수술 시야를 확보하며, 절개된 단일 창을 통하여 내시경 기구와 수술기구를 삽입하여 갑상선 주위의 혈관과 부갑상선, 반회후두신경을 5배 확대된 내시경 카메라(5 mm, 0°, straight)로 확인하면서 갑상선 절제술을 시행하였다(Fig. 3). 갑상선 주위의 혈관 처리로서 Harmonic scalpel®

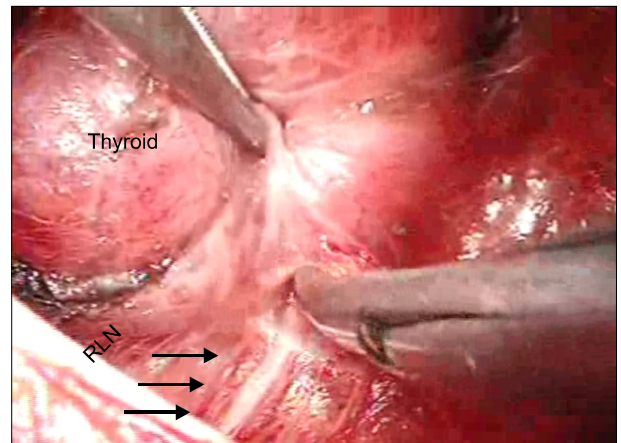


Fig. 3. Endoscopic finding of operation and recurrent laryngeal nerve (RLN) (arrow).

(Johnson & Johnson Medical, Cincinnati, OH, USA)을 사용한 경우는 10예, Ligasure® (Valleylab, Covidien, Boulder, CO, USA)를 사용한 경우는 18예였고, 전기소작기(electrocautery)만 사용한 경우도 3예 있었다. 필요 시 수술 도중 지혈이 용의하지 않는 경우와 비교적 큰 혈관과 반회후두신경 주위의 혈관은 내시경하에 직접 손과 기구를 이용하여 결찰하였다(Fig. 4).

### 4) 수술 후 평가

수술 후 추적 관찰 기간은 평균 18.3개월( $\pm 16.1$ )이었으며, 외래 추적 관찰 시 설문지와 면담을 통해 미용적인 만족도

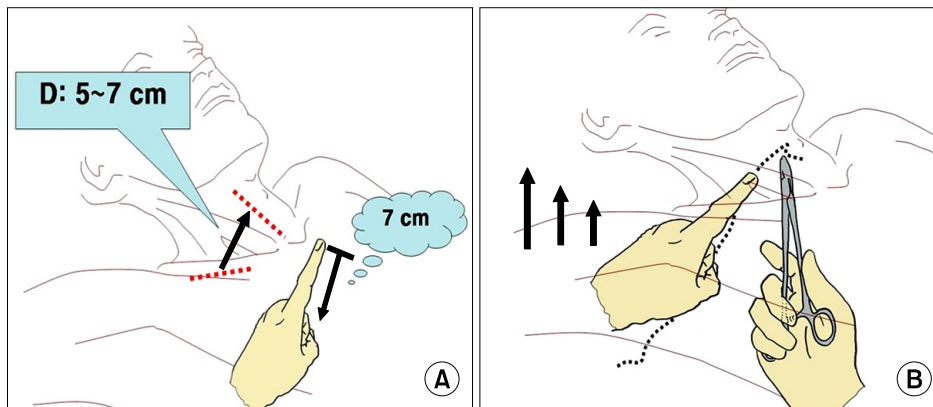


Fig. 4. Hand-assisted ligation of vessels was performed for vessels close to recurrent laryngeal nerve and large vessels through this incision.

Table 1. Clinicopathological characteristics of patients

	No. (%)
Age (range)	38.2 yrs (14~70)
Gender (female : male)	26 : 5
Mean tumor size (range)	3.9 cm (2.2~6.2)
Tumor site	
Right	16 (51.6)
Left	15 (48.4)
Tumor nature	
Cystic	12 (38.7)
Solid	14 (45.1)
Mixed	5 (16.2)
Operations	
Unilateral lobectomy, only	25 (80.6)
Unilateral lobectomy with isthmectomy	6 (19.4)
Operation time (range)	162.5 min. (100~300)
Hospital stay (range)	4.1 days (2~8)
Pathologic results	
Follicular adenoma	12 (38.7)
Adenomatous hyperplasia	19 (61.3)

를 조사하였으며, 목소리를 포함한 경부의 기능적 평가를 위한 진찰을 실시하였다. 미용적 만족도를 위한 설문으로 수술 후 3개월, 6개월, 12개월에 매우 만족(+2점), 만족(+1점), 보통(0점), 불만족(-1점), 매우 불만족(-2점) 항목을 설정하고 각 환자들의 만족도 점수를 합계(범위: 최소 -62점에서 최대 +62점)하여 평가하였다. 각 시기별 설문 점수 합을 SPSS 11.0의 One way ANOVA로 분석하여 P값이 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

### 1) 대상 환자의 특성(Table 1)

대상 환자의 평균 나이는 38.2세(14~70세)였고, 여자 26

Table 2. Postoperative outcomes (mean follow-up period: 18.3±16.1 months)

Complications	No. (%)
Conversion to open	0
Bleeding	0
Hoarseness (temporary)	3 (9.6)
RLN injury	1 (3.2)
Neck discomfort (temporary)	7 (22.5)

Table 3. Cosmetic results after operation

Periods questionnaires	Cosmetic scores*	Mean scores±S.D.	P value <sup>†</sup>
Three months after operation (3MoQ) (n=31)	42	1.35±0.78	P=0.028
Six months after operation (6MoQ) (n=31)	54	1.74±0.57	P=0.304
One year after operation (12MoQ) (n=29)	57	1.96±0.18	P<0.001

\*The scores (Min. -62~Max. +62) were consisted of the sum from patients' satisfaction (extremely satisfied: +2, satisfied: +1, neutral 0, dissatisfied: -1, extremely dissatisfied: -2). <sup>†</sup>P values were calculated by the using One-Way ANOVA and 3MoQ vs. 6MoQ was P=0.028, 6MoQ vs. 12MoQ was P=0.304, and 12MoQ vs. 3MoQ was P<0.001.

명, 남자는 5명이었다. 대상 환자의 평균 종양의 크기는 3.9 cm (2.2~6.2 cm)이었으며, 수술은 일측 갑상선엽 절제술이 시행되었고(좌측 16예, 우측 15예), 필요에 따라 협부 절제가 추가 되었다. 수술 후 조직학적 검사상 여포상 선종 12예, 선종양 증식증 19예였으며, 미세 갑상선 암이 발견된 경우는 한 예도 없었다. 평균 수술 시간은 162.5분(100~300분)이었고 평균 재원기간은 4.1일(2~8일)이었다.



**Fig. 5.** Cosmetic results of gasless endoscopic thyroid surgery through a single infraclavicular approach.

## 2) 수술 방법의 평가

무기하 내시경 갑상선 절제술 중 고식적 전경부 절개 수술로 전환한 경우는 없었으며, 내시경 갑상선 수술 시 모든 환자에서 반회후두신경을 확인하였다. 한 명의 환자는 수술 도중 반회후두신경의 손상이 확인되어 동일 수술 절개창을 통해 단단 신경문합술이 시행되었다. 내시경 도움 하에 확대된 시야에서 정확히 신경의 끝단을 확인하며 문합을 시행하였고, 매듭 과정이나 결찰 시에는 육안 시야에서 기존 기구도 사용하였다. 신경문합을 받은 환자의 애성은 수술 6개월 후 정상적으로 회복되었다. 모든 예에서 수술 후 배액관은 삽입하지 않았으며 술 후 출혈을 보인 경우는 없었다. 일시적인 애성은 3명의 환자에서 보였으나, 3개월 이내에 자연 회복되었다. 7명의 환자에서는 수술부위 측경부의 당김을 호소하였으나 외래 추적 관찰에서 3개월 이내에 모두 호전되었다(Table 2).

## 3) 수술 후 미용 효과

미용적 만족도를 위한 설문 결과, 만족도 점수합계에서는 수술 후 3개월에는 42점, 6개월 후에는 54점, 12개월 후에는 57점을 보였다(Table 3). 수술 후 6개월부터는 시간이 지날수록 수술 부위의 당김이나 감각 이상 등의 후유증이 완전히 사라짐에 따라 대부분 환자에서 본 술식에 대하여 매우 만족함을 보였다( $P=0.028$ )(Fig. 5).

## 고 찰

1990년 후반부터 내시경 갑상선 수술은 많은 연구자들의 노력에 의해 괄목할 만한 성장을 이루어 왔다.(1,9,10) 수술 적용한 증례가 대규모이거나 대상 환자들의 만족도가 매우 높아 양성 갑상선 종양의 보편화된 술식으로 인정받고 있다.(1,4,6) 하지만 경부, 전흉부, 액와부, 유륜하 등 접근하는 방식과 수술 공간을 유지하는데 필요한 CO<sup>2</sup> 혹은 견인기 사용 여부에 따라 여러 가지 다양한 수술법들이 있으며 이 중 어떤 술식이 우월하다고 결론 내리기는 이르다.(1)

본 연구에서 시행한 쇄골하 단일절개를 통한 내시경 수술의 고안에 있어 중심적 기초를 이룬 것은 다음 두 가지이다. 먼저 미세침습 갑상선 수술로서 박 등(10)이 부갑상선 및 갑상선에 시행하던 것으로서 본 연구자들은 100에 이상의 경험을 바탕으로 좁은 시야에서 갑상선의 혈관을 처리하고 반회후두신경을 확인하는 술식을 숙달한 것이 도움이 되었다. 또한 Shimizu 등(11)이 창시한 비디오 적용 경부 수술식(video assisted neck surgery, VANS)을 변형하였다. Shimizu 등(11)의 비디오 적용 경부 술식은 전흉부에 피부 절개창을 만들고 측경부에 5 mm 내시경 카메라를 위한 또 다른 절개창을 만들었다. 하지만 본 연구자들은 Shimizu 등(11)의 전흉부 피부 절개창을 보다 외측으로 이동시켜 외측 쇄골하에 만들었으며, 내시경을 위한 절개창은 생략하고 단일 절개 통로를 통해 내시경과 견인 검자와 함께 수술 기구들을 삽입하여 수술을 시행하였다. 내시경 갑상선 수술은 주로 측면에서 갑상선을 접근하는 방식이므로,(5) 본 술식에서도 반회후두 신경의 확인은 측면에서 접근을 시작

하여 대상 환자 전 예에서 반회후두신경을 확인하였다.

수술 소요 시간은 평균 162.5분(100~300분)으로서 처음 시작하는 경험기에 수술 시간이 많이 소요되었으며, 10예를 경험하면서는 120분 내외로 단축할 수 있었다. 이러한 수술 소요 시간에 대하여 갑상선 절제만을 비교했을 때는 크기가 큰 양성종양의 수술 시간이 미세갑상선 암의 갑상선 절제 수술 시간보다 더 많이 소요된다고 여러 경험자들이 지적하듯이,(7,8,12,13) 본 저자들도 갑상선 종괴의 크기가 클 수록 수술 시간이 많이 소요되었다. 따라서 낭종성 종괴인 경우에는 낭종 흡입 후 종괴의 크기를 작게 한 후 수술시간을 다소 줄 일수 있었다. 또한 견인 겸자를 이용한 수술시야 확보에 있어 비교적 비만인 환자의 경우에 어려움이 있었으며, 주위 지방 조직의 박리를 위한 시간이 더 많이 소요되는 경향을 보였다.

본 술식의 장점으로는 내시경 갑상선 수술을 처음 시작하는데 있어 쉽게 배울 수 있다는 점이다. 피부절개창에서 갑상선까지의 거리가 7 cm 내외이어서 고식적 수술법에서와 같이 직접 손으로 촉지가 가능하여 수술 하는 동안 갑상선 촉지감을 유지하고, 눈과 손의 조화(coordination eye to hand)로 주위 기관을 확인할 수 있다는 것이다. 또한 Harmonic scalpel®과 Ligasure®의 지혈 효과가 우수하다고는 하나,(14,15) 경우에 따라 미진하다고 판단되면 비교적 큰 혈관에 대해서는 직접 결찰도 가능하다는 것이다. 본 연구자들은 이러한 혈관 처리의 완벽함을 기초로 전 예에서 수술 후 배액관을 삽입하지 않았으며, 수술 후 출혈 경험도 하지 않았다. 게다가 예상하지 못한 반회후두신경 손상 시에는 이러한 짧은 피부와 갑상선까지의 거리로 기존 고식적 수술에서 사용하는 기구들을 이용하여 같은 절개 창을 통해 신경문합의 조치가 신속히 가능하다는 장점이 있다. 본 연구자들도 반회후두신경을 확인한 상태에서 벨리(Berry) 인대를 박리하는 과정에 신경 절단을 경험하였는데 동일 피부 절개창을 통해 내시경 시야에서 즉각적인 단단 신경문합을 시행하였다.

여러 내시경 갑상선 술식 중에서 갑상선과의 거리가 멀수록 미용적인 효과가 뛰어나서, Ikeda 등(12,13)은 미용적인 측면을 고려했을 때 액와부 접근과 유륜 접근 방식이 전흉부와 경부 접근 방식보다 우수하다고 주장하고 있다. 하지만 갑상선과의 거리가 멀수록 미용적인 효과는 우수하나 불필요한 부위를 더 많이 박리하는 침습적 방식으로 변화된다는 것을 고려했을 때, 본 술식은 액와부 혹은 유륜에서 접근하는 술식 보다 갑상선과 피부 절개의 거리가 짧아 비교적 적은 수술공간(working space)을 필요로 하는 덜 침습적인 방법이라고 할 수 있다. 수술 공간 확보에 있어 제품화된 경부 견인기가 편리한 것이 사실이나 이러한 견인기가 준비 안된 관계로 본 연구에서는 기존 고식적 수술에서 사용되는 견인 기구를 변형하여 사용하였다(Fig. 1). 따라서 본 술식은 내시경 술식과 기존 고식적 술식의 혼합(hybrid)

형태의 수술이라고 할 수 있으며, 그렇기 때문에 장비가 많이 갖추어지지 않은 곳이나 내시경 수술을 처음으로 하는 수술의에게 적합하다고 사료된다.

여러 가지 술식 중 본 연구자들도 양측 액와유륜 접근(bilateral axillo-breast approach, BABA)술식(8)도 시행한 경험이 있으나, 환자들의 기호도는 각기 달라 미용적인 것만 선호하는 환자가 있는가 하면 유방을 수술부위로 포함한다는 거부감도 있는 환자도 있어 내시경 갑상선 술식을 적용할 때는 환자의 기호도에 맞는 맞춤형수술(tailored operation)도 고려해야 한다고 사료된다. 또한 내시경 갑상선 수술의 궁극적 목표인 갑상선 암에 대한 수술로의 확대에 있어 신경 손상에 대한 안전성과 림프절 광청을 포함한 근치목적의 완전성을 확보해야 갑상선 암 수술의 보편화된 술식으로 인정받을 것이다. 이러한 노력은 이미 많은 연구자들에 의해 진행되고 있고 최근에는 내시경 갑상선 수술에 로봇의 접목은 앞서 언급한 갑상선 암 수술에 있어 내시경 갑상선 수술의 한계를 완전히 극복하는데 큰 기여를 할 것으로 기대해 본다.(16,17)

## 결 론

쇄골하 단일 절개를 통한 무기하 내시경 갑상선 절제술은 비교적 큰 미용적 효과와 함께 필요시 내시경하에서 직접 손으로 혈관을 결찰 할 수 있어 안전하고 편리한 장점이 있으며, 특히 내시경 갑상선 수술을 시작하는 초보자에게는 더욱 적당한 방법이라고 사료된다.

## REFERENCES

1. Slotema ET, Sebag F, Henry JF. What is the evidence for endoscopic thyroidectomy in the management of benign thyroid disease? *World J Surg* 2008;32:1325-32.
2. Spinelli C, Donatini G, Berti P, Materazzi G, Costanzo S, Miccoli P. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy in pediatric patients. *J Pediatr Surg* 2008;43:1259-61.
3. Miyano G, Lobe TE, Wright SK. Bilateral transaxillary endoscopic total thyroidectomy. *J Pediatr Surg* 2008;43:299-303.
4. Alvarado R, McMullen T, Sidhu SB, Delbridge LW, Sywak MS. Minimally invasive thyroid surgery for single nodules: an evidence-based review of the lateral mini-incision technique. *World J Surg* 2008;32:1341-8.
5. Sebag F, Palazzo FF, Harding J, Sierra M, Ippolito G, Henry JF. Endoscopic lateral approach thyroid lobectomy: safe evolution from endoscopic parathyroidectomy. *World J Surg* 2006;30:802-5.
6. Miccoli P, Minuto MN, Ugolini C, Pisano R, Fosso A, Berti P. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy for benign thyroid disease: an evidence-based review. *World J Surg* 2008;

- 32:1333-40.
7. Yoon JH, Park CH, Chung WY. Gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach: experience of 30 cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2006;16:226-31.
8. Choe JH, Kim SW, Chung KW, Park KS, Han W, Noh DY, et al. Endoscopic thyroidectomy using a new bilateral axillo-breast approach. *World J Surg* 2007;31:601-6.
9. Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
10. Park CS, Chung WY, Chang HS. Minimally invasive open thyroidectomy. *Surg Today* 2001;31:665-9.
11. Shimizu K, Akira S, Tanaka S. Video-assisted neck surgery: endoscopic resection of benign thyroid tumor aiming at scarless surgery on the neck. *J Surg Oncol* 1998;69:178-80.
12. Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Takayama J, Kurihara H. Are there significant benefits of minimally invasive endoscopic thyroidectomy? *World J Surg* 2004;28:1075-8.
13. Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Kan S, Niimi M. Endoscopic resection of thyroid tumors by the axillary approach. *J Cardiovasc Surg* 2000;41:791-2.
14. Barczyński M, Konturek A, Cichoń S. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy (MIVAT) with and without use of harmonic scalpel-a randomized study. *Langenbecks Arch Surg* 2008;393:647-54.
15. Sartori PV, De Fina S, Colombo G, Pugliese F, Romano F, Cesana G, et al. Ligasure versus Ultracision® in thyroid surgery: a prospective randomized study. *Langenbecks Arch Surg* 2008;393:655-8.
16. Lobe TE, Wright SK, Irish MS. Novel uses of surgical robotics in head and neck surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2005;15:647-52.
17. Bodner J, Fish J, Lottersberger AC, Wetscher G, Schmid T. Robotic resection of an ectopic goiter in the mediastinum. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2005;15:249-51.