

단일 기관에서 10년간 시행한 갑상선 미세유두암의 내시경 갑상선 절제술의 경험: 유방접근법과 무기하 액와접근법

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 외과학교실, ¹영상의학교실

김영은 · 광하나 · 김준호 · 최윤정¹ · 윤지섭 · 손병호 · 박용래

10 Year-Experience of Endoscopic Thyroidectomy for Papillary Thyroid Microcarcinoma in Single Institution: Breast Approach and Gasless Transaxillary Approach

Yeoung-Eun Kim, M.D., Ha-Na Kwak, M.D., Jun Ho Kim, M.D., Yoon Jung Choi, M.D.¹,
Ji-Sup Yun, M.D., Byung Ho Son, M.D., Yong-Lai Park, M.D.

Departments of Surgery and ¹Radiology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Endoscopic thyroid surgery has been widely used because of the cosmetic advantage and the development of laparoscopic instruments. We have performed endoscopic thyroidectomy by breast approach and gasless transaxillary approach on papillary thyroid microcarcinomas. In this study, we describe these two types of endoscopic procedures with the technique of the method and surgical outcomes.

Methods: From Oct. 1999 to Oct. 2009, each procedure was performed in 162 patients divided into two groups. Breast approach group was in 91 patients and gasless transaxillary approach group was in 71 patients. We compared the results of mean ages, sex ratio, extent of operation, mean hospital stay, operating time, pathologic characteristics and postoperative complications between the breast approach group and gasless transaxillary approach group.

Results: Ninety-one cases treated using breast approach, and seventy-one cases treated using gasless transaxillary approach. The operation time was 197.4±60.7 minutes (95~350) in breast approach group, and 100.1±19.8 minutes (65~140) in gasless transaxillary approach group. Post operative complications are; 2 cases of transient hoarseness, 8 cases of hypocalcemia (including 2 cases of permanent hypocalcemia), 2 cases of chest wall discomfort in breast approach group, and 1 case of transient hoarseness, 2 cases of transient hypocalcemia, 1 case of postoperative bleeding in gasless axillary approach group.

Conclusion: Endoscopic thyroidectomy is a safe and technically feasible alternative to conventional thyroidectomy in patients with benign and highly selected malignant disease. We expect it can increase the extent of surgery. (J Korean Surg Soc 2010;79:326-331)

Key Words: Endoscopic thyroidectomy, Papillary thyroid microcarcinoma, Breast approach, Gasless transaxillary approach

중심 단어: 내시경 갑상선 절제술, 갑상선 미세유두암, 유방접근법, 무기하 액와접근법

서 론

책임저자: 박용래, 서울시 종로구 평동 108
☎ 110-746, 강북삼성병원 외과
Tel: 02-2001-2132, Fax: 02-2001-2131
E-mail: yonglai.park@samsung.com

접수일 : 2010년 6월 30일, 게재승인일 : 2010년 8월 12일

1996년 Gagner(1)와 1997년 Hüscher 등(2)이 내시경적 부
갑상선과 갑상선 절제술을 최초로 보고한 이후, 내시경을
이용한 다양한 방법의 갑상선 절제술이 시도되어졌다. 국

내에서는 1999년 처음으로 내시경적 갑상선 절제술 시행이 보고된 이래,(3) 계속적인 수술방법 및 수술기기의 발전으로 인하여 최근에는 많은 병원에서 내시경 갑상선 수술을 활발하게 시행하고 있다.(4)

갑상선 절제술에 사용되는 고식적인 경부 절개술은 전경부에 6~8 cm 정도의 긴 흉터가 남고 경우에 따라서 두드러진 반흔을 남기기도 한다. 갑상선 질환이 젊은 여성에서 발병률이 높다는 점에서 미용적으로 문제가 될 수 있어, 전경부의 수술 후 반흔을 줄이기 위한 노력이 최소 침습수술과 내시경 수술을 발전하게 하였다.

본 연구에서는 1999년부터 11년간 갑상선 미세유두암으로 내시경적 갑상선 절제술을 시행 받은 162예를 대상으로 내시경적 수술방법(유방접근법과 무기하 액와접근법)에 따른 수술 결과를 고찰하여 각 수술 방법의 안정성 및 유용성을 확인하고자 하였다.

방 법

1) 대상

1999년 10월부터 2009년 10월까지 성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 외과에서 내시경적 갑상선 절제술을 시행 받은 526명의 환자 중 조직병리학적 악성종양으로 진단된 222명에서 갑상선 미세유두암이 진단된 162명을 대상으로 하였다. 대상 인원은 내시경적 접근방법에 따라 1999년 10월부터 2009년 10월까지 2명의 외과외에 의해 시행된 유방접근법 91예, 2008년 3월부터 2009년 10월까지 1명의 외과외에 의해 시행된 무기하 액와접근법 71예로 구성되었다.

수술 전 진단은 고해상도 초음파 및 세침흡인세포검사를 통해 이루어졌다. 고해상도 초음파를 통해 종괴의 크기, 피막 침범, 다발성 병변, 편측 갑상선 병변, 경부 림프절 전이 유무 등을 자세하게 조사한 후 내시경 수술의 적용 대상을 선정하였다. 수술 시행 후 모든 환자에게 갑상선 자극 호르몬 억제요법을 위해 갑상선호르몬을 투여하였고, 전절제를 시행한 환자에서 수술 후 방사성 요오드 치료 및 방사선 요오드 전신촬영을 시행하여 비정상 부위의 방사성 요오드 흡착 유무를 확인하였다.

초기 내시경 수술은 50세 미만의 여성 중, 수술 전 고해상도 경부 초음파 검사상 5 cm 미만의 갑상선 일엽에 국한된 결절을 가진 환자에서 세침흡인세포검사상 양성 결절 및 여포상 신생물로 진단된 환자와 초음파 유도하 세침흡인세포검사상 갑상선 미세유두암으로 진단된 환자 중 피막 침

범 소견이 없고 림프절 전이의 증거가 없는 경우를 대상으로 하였다.

2) 수술 방법

(1) 유방접근법(breast approach): 전신 마취 상태에서 환자는 앙와위(supine position)로 경부를 신전시켜 가슴과 눈이 같게 하고 양팔은 해부학적 자세로 고정시킨다. 얼굴의 피하기종을 방지하기 위하여 얼굴의 하악 부위를 고무밴드로 감는다. 박리 시 출혈 방지를 위하여 1 : 200,000으로 희석된 epinephrine solution을 유방 및 경부에 주입한다. 양측 유륜부 상부에 13 mm 길이의 절개창을 만든 후 Rochester clamp와 Dingmann dissector를 이용하여 피하층과 넓은목근(platysma)하 박리를 시행한다. 어느 정도 박리가 되면 절개창을 통해 투관구를 삽입한다. 내시경을 위한 15 mm port는 종양이 있는 쪽의 투관구에, 수술 도구를 위한 12 mm port는 반대쪽에 삽입한다. 이산화탄소 가스(최고 압력 6 mmHg)를 주입하여 공간을 만든다. 박리가 덜된 부위는 내시경을 보면서 Harmonic Scalpel (Johnson & Johnson Medical, Cincinnati, OH, USA)을 사용하여 박리한다. 박리가 끝나면 갑상선 병변이 있는 쪽의 쇄골하 3 cm 정도 부위에 5 mm 투관구를 위한 절개창을 만든 후 삽입한다. 내시경 유도 하에서 Harmonic Scalpel을 이용하여 흉쇄유돌근의 내연으로부터 복장목뿔근(sternohyoid muscle)을 박리한 후 복장방패근(sternothyroid muscle)을 분리하여 환측 갑상선을 노출시킨다. 환측 갑상선 하극을 지방 조직 및 경부 흉선 조직으로부터 박리한 후 하부 갑상선 정맥은 하부 부갑상선 손상을 방지하기 위해 갑상선과 인접하여 결찰한다. 이후 갑상선 상극을 아래쪽으로 견인하면서 박리하여 상부 갑상선 혈관을 확인하고 Harmonic Scalpel을 이용하여 각각의 혈관을 상후두신경(superior laryngeal nerve)의 외측 분지가 손상되지 않도록 갑상선에 인접하여 결찰한다. 갑상선을 내측으로 견인한 상태에서 내시경용 박리기(endoscopic dissector)를 이용하여 갑상선 주위 근막을 세심하게 박리하여 하부 갑상선 동맥과 되돌이 후두신경을 확인한다. Harmonic Scalpel을 이용하여 하부 갑상선 동맥을 갑상선과 인접하게 결찰한 후 되돌이 후두신경의 경로 및 상부 부갑상선을 확인하고 안전하게 보존한다. 갑상선을 기관으로부터 박리한 후 Harmonic Scalpel을 이용하여 협부를 절제한다. 절제된 검체는 small sized laparoscopic bag에 넣어 15 mm 혹은 반대쪽 투관구를 통하여 적출하고 3 mm 폐쇄 흡입 배액관을 반대쪽 유륜부로 삽입한 후 각 절개부위를 봉

합한다.

(2) 무기하 액와접근법(gasless transaxillary approach): 전신 마취 상태에서 환자는 양와위로 경부를 신전시킨 상태에서 환측의 상지를 거상하여 고정시킨다. 액와부에 45도 내시경 및 내시경 기구의 삽입을 위한 4~6 cm의 피부 절개를 한 후 직접 육안으로 보면서 전기 소작기를 이용하여 대흉근(pectoralis major muscle)의 전면을 따라 액와부에서 전경부까지 넓은목근의 후방을 박리한다. 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle)의 흉골 및 쇄골 기시부 사이의 공간을 넓혀가며 갑상선 띠근육(strap muscle) 후방을 박리하고 갑상선을 노출시킨다. 이후 자체 제작한 외부 견인기(Chung's retractor)를 삽입하고 이를 거상기에 연결하여 피판을 거상시킨다. 액와부 절개선의 하연에서 5~6 cm 수직, 내측 방향의 전흉부에 내시경 기구 삽입을 위한 별도의 0.5 cm 피부 절개를 하기도 하지만 2009년부터는 이러한 피부 절개 없이 액와부 단일통로만으로 수술을 진행하고 있다. 수술은 Harmonic Scalpel, 내시경용 박리기, graspers와 일반 수술 기구만을 이용하여 기존의 갑상선 수술법과 동일한 방법을 이용하여 진행한다. 즉, 총경동맥 부위부터 림프절을 포함한 연부조직 박리를 진행하면서 갑상선의 외측을 박리한 후 갑상선의 상극 및 하극 부위의 혈관들을 결찰한다. 우선 내시경 유도하에서 갑상선 상극을 아래쪽으로 견인하면서 박리하며, 상부 갑상선 혈관을 확인하고 Harmonic Scalpel을 이용하여 각각의 혈관을 상후두신경의 외측 분지가 손상되지 않도록 갑상선에 인접하여 결찰한다. 갑상선을 내측으로 견인한 상태에서 내시경용 박리기를 이용하여 갑상선 주위 근막을 세심하게 박리하여 되돌이 후두신경을 확인한다. Harmonic Scalpel을 이용하여 하부 갑상선 동맥을 갑상선과 인접하게 분리한 후 되돌이 후두신경의 경로 및 상부 부갑상선을 확인하고 안전하게 보존한다. 상내측으로 갑상선을 견인한 후 되돌이 후두신경의 주행 경로를 따라서 신경을 노출시키고 갑상-흉선인대(thyro-thymic ligament)부위의 연부조직을 박리한 후 이환 갑상선 및 림프절 포함 연부조직을 기관으로부터 박리한다. 특히, Berry 인대 주변에서는 세심한 박리로 되돌이 후두신경의 손상을 방지한다. 갑상선 전절제를 시행하는 경우 환측 엽의 절제 후 반대쪽 엽의 절제도 같은 내시경 시야 하에서 갑상선을 전내측으로 견인하여 되돌이 후두신경 및 부갑상선을 보존하면서 절제술을 시행한다. 절제된 검체는 액와부의 4~6 cm 피부 절개를 통해 적출하고 3 mm 폐쇄 흡입 배액관을 삽입한 후 절개부위를 봉합한다.

3) 통계

통계학적 분석은 SPSS v.13 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 두 군간의 비교는 Fisher's exact test를 통하여 분석하였으며, 검정치는 평균값±표준편차 형식으로 기술하였다. 통계학적 유의성은 P-value 0.05 미만의 조건을 기준으로 하였다.

결 과

1) 성별 및 연령분포

유방접근법에서는 남녀비는 6 : 85, 평균 나이가 43.9세(24~71)였으며, 40대가 37명(41%)으로 가장 많은 분포를 보였다. 무기하 액와접근법에서는 남녀비가 1 : 70, 평균 나이가 39.8세(24~55)였으며, 30대가 27명(38%)으로 가장 많은 분포를 차지하고 있었다(Table 1).

2) 수술범위 및 수술시간

유방접근법은 비전절제술 74명(81.3%), 전절제술이 17명(18.7%)이었고, 전체 평균 수술시간은 197.4분(95~350)이고, 여기에는 동결절편의 생검을 기다리는 시간이 추가되어 있다. 무기하 액와접근법은 비전절제술 57명(80.3%), 전절제술이 14명(19.7%)에서 시행되었고, 전체 평균 수술시간은 100.1 (65~140)분으로 유방접근법에 비하여 수술시간이 유의하게 짧았다($P<0.0001$). 재원기간은 유방접근법에서는 평균 6.5일(4~11)이었고, 무기하 액와접근법에서는 평균 4.1일(3~8)로 역시 액와접근법에서 유의하게 짧게 나타났다($P<0.001$), 이는 배액관을 제거하는 기준과 퇴원시기의 결정이 수술 방법을 선택한 외과의마다 서로 다르다는 점을 고려해야 한다(Table 2).

Table 1. Patient age distribution (range 24~71)

Age	Total	Breast approach	Gasless transaxillary approach
21~30	20 (12%)	7 (8%)	13 (18%)
31~40	51 (31%)	24 (26%)	27 (38%)
41~50	59 (36%)	37 (41%)	22 (31%)
51~60	27 (17%)	18 (20%)	9 (13%)
>60	5 (3%)	5 (5%)	—
Total	162	91	71

Table 2. Comparison of results between breast approach group and gasless transaxillary approach group

	Breast approach (n=91)	Gasless transaxillary approach (n=71)	P-value
Age (yr)	43.9±9.7	49.8±8.9	0.007
Sex ratio (female ratio)	85/91 (93.4%)	70/71 (98.6%)	0.137
Extent of operation (case)			0.868
Less than total thyroidectomy	74 (81.3%)	57 (80.3%)	
Total thyroidectomy	17 (18.7%)	14 (19.7%)	
Hospital stay (day)	6.5±1.4	4.1±1.0	0.0001
Operation time (min)	197.4±60.7	100.1±19.8	0.0001
Less than total thyroidectomy	177.2±44.4	98.3±17.8	
Total thyroidectomy	285.0±41.2	107.1±25.8	
Pathologic characteristics			
Tumor size (mm)	5.4±2.0	5.5±1.8	0.797
Capsular invasion (case)	9 (9.9%)	9 (12.7%)	0.576
Central compartment LND* (n)			
Retrieved nodes	1.1±2.3	5.1±4.0	0.0001
Metastatic nodes	0.3±1.0	0.5±1.8	0.266

*LND = lymph node dissection.

Table 3. Comparison of complications between breast approach group and gasless transaxillary approach group

Complication	Breast approach (n=91)	Gasless transaxillary approach (n=71)
Transient hoarseness	3	1
Hypocalcemia		
Transient	6	2
Permanent	2	—
Postoperative bleeding	—	1
Chest wall discomfort	2	—

3) 조직병리학적 특성

유방접근법에서 암의 크기는 평균 5.4 mm (1~9)이고, 피막 침윤 소견은 9명(9.9%)에서 발견되었다. 무기하 액와접근법에서 암의 크기는 평균 5.5 mm (2~9)이고, 피막 침윤 소견은 9명(12.9%)에서 발견되었다. 예방적 중앙경부 림프절 청소술은 유방접근법에서는 평균 1.1개(0~8)의 림프절이 제거되었고 평균 0.3개(0~6)의 림프절 전이가 확인되었다. 무기하 액와접근법에서는 평균 5.1개(0~16)의 림프절 청소술이 시행되었으며 평균 0.5개(0~13)의 림프절 전이가 확인되었다(Table 2).

4) 수술 후 합병증

유방접근법에서는 일과성 애성 3예(3.3%), 일시적 저칼슘

혈증 6예(35.3%), 영구적 저칼슘혈증 2예(11.8%)가 관찰되었고, 2예(2.2%)에서는 지속적인 흉부의 불편감을 호소하였다. 무기하 액와접근법에서는 일과성 애성 1예(1.4%), 일시적 저칼슘혈증은 2예(14.3%), 수술 후 출혈 1예(1.4%)에서 발생했음을 알 수 있었다(Table 3). 영구적 되돌이 후두신경 손상은 두 가지 수술 방법 모두에서 발생하지 않았다. 일시적 저칼슘혈증은 수술 후 6개월 미만에 칼슘이나 PTH가 정상으로 돌아온 경우, 영구적 저칼슘혈증은 수술 후 6개월 이후에도 증상이 지속되어 칼슘제제를 복용하는 경우로 정의하였다.

고 찰

내시경을 이용한 갑상선 수술은 이산화탄소를 주입하여 수술공간을 확보하는 가스주입내시경 수술법과(1,5,6) 각종 견인 장치를 이용한 무기하 내시경 갑상선 절제술로(7,8) 분류할 수 있다, 피부 절개의 위치에 따라 경부접근법과 원위접근법으로 구분할 수 있으며, 원위접근법은 다시 유방접근법, 전흉부접근법 및 액와접근법으로 분류할 수 있다.(9,10)

원위접근법은 경부접근법에 비해 수술 시야를 확보하기 위해 피부 절개 부위로부터 경부까지의 보다 광범위한 박리를 필요로 하고, 수술 시간이 연장되며, 수술 후 혈종 발생 시 경부로의 신속한 접근이 어려운 단점이 있다.(11) 반

면 경부 반흔이 없고, 경부접근법에 비해 큰 절절에 대해 적용이 가능하며, 경부 감각 감퇴, 이상 감각 및 연하 시 불편감 등 경부 절개와 연관된 문제점을 최소화할 수 있다는 장점이 있다.(9)

유방접근법 및 전흉부접근법의 경우 수술 반흔이 의복으로 충분히 가려질 수 있기 때문에 미용적 효과가 좋은 편이나,(10,12) 쇄골하부 혹은 흉골주변 투관 삽입 부위의 비후성 반흔이나 유두 변형 가능성이 미용적 효과를 감소시킬 수 있다고 보고된 바 있다.(10,11,13,14)

액와접근법의 경우 경부 혹은 전흉벽부에 수술 반흔을 남기지 않으며 이는 정상 체위에서 환자의 상지에 의해 가려지기 때문에 다른 원위접근법에 비해 미용적인 효과가 비교적 좋은 것으로 알려져 있다.(9,15) 또한 갑상선의 측면으로 접근하여 고식적 갑상선 절제술과 거의 같은 수술 시야를 확보할 수 있기 때문에 교육 기간을 단축시킬 수 있고 되돌이 후두신경 및 부갑상선을 확인하고 보존하는 데 용이하다. 반면 반대측 갑상선으로의 접근이 어렵고 이 경우 수술 시간을 연장시키는 단점이 있다.

Miccoli 등(7)은 내시경 갑상선 수술의 적응증으로 1) 단일 절절 크기가 3 cm 미만일 경우, 2) 예측된 갑상선 용적이 20 ml 이하일 경우, 3) 양성 또는 예후가 양호한 여포성암일 경우, 4) 저위험성 유두암일 경우를 포함시킨 반면, Kitano 등(16)은 악성 갑상선 종양에 대한 내시경적 갑상선 절제술의 적응 기준으로 1) 환자의 연령이 45세 이하인 경우, 2) 종양의 크기가 0.5~2 cm의 작은 종양, 3) 초음파 검사나 CT검사상 림프절전이 보이지 않는 경우, 4) 초음파 검사나 CT검사상 주위조직에 전이가 없는 경우, 5) 내시경하 갑상선 수술에 대한 환자의 선호를 제시하였다. 국내에서도 내시경적 갑상선 절제술의 경험이 축적됨에 따라 악성 종양에 대한 내시경적 수술 적응증이 점점 확대되고 있다. 본 원에서도 최근에는 수술 전 고해상도 경부 초음파 검사상 피막의 침윤 및 림프절 전이 소견이 없는 2 cm 미만의 종양으로 확대하였으나, 병변이 갑상선 후방에 위치하여 되돌이 후두신경 침범이 의심되거나 근육, 기관, 식도로의 침윤이 의심되는 경우, 다발성 측경부 림프절 전이나 전이 림프절의 국소 침윤, 원격전이가 있는 경우는 내시경적 수술을 시행하지 않고 있다.

Shimizu 등(17)과 Ikeda 등(18)은 갑상선의 미세유두암에 대한 무기하 내시경적 갑상선 절제술 및 경부 림프절 청소술을 시행하였고 양호한 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 미세유두암에서도 1 cm 이상의 임상적인 유두암과 마찬가지로

지로 높은 빈도에서 림프절 전이를 확인할 수 있지만(19) 이러한 림프절 전이는 재발과 연관이 있을 뿐 생존율에는 영향을 미치지 않는다고 하는 의견이 있다.(20)

최근 갑상선의 수술에도 로봇을 이용한 수술의 결과가 보고되고 있다. Kang 등(21)은 da Vinci Robot System (Surgical Intuitive, Sunnyvale, CA, USA)을 이용한 내시경 갑상선 절제술 초기 경험 100예를 보고하면서 3차원적인 영상으로 중요한 구조물의 인식에서 탁월한 시야를 보여줌으로 내시경 절제술의 제한점을 극복하면서 안전하고 유용한 수술 방법으로 적용이 가능하다고 보고하였다. 이는 일부 환자들에게 내시경 갑상선 절제술과 함께 로봇을 이용한 수술이 고식적인 수술을 대신할 수 있다는 보고이기는 하지만 추후 장기간의 추적관찰 및 결과에 관한 연구도 지속되어야 할 것으로 생각된다.

결론

내시경 갑상선 절제술은 양성질환 및 선택적인 갑상선암 환자에게 적용할 수 있는 안전하고 유용한 수술 방법으로 자리를 잡아가고 있다. 본원의 경험에 의하면 수술 방법에 따른 수술결과는 차이를 보이지 않지만, 향후 장기간 결과에 대한 자료의 축적을 통해 평가되어야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
- 2) Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 1997;11:877.
- 3) Park YL, Shin JH, Pae WK. Endoscopic thyroidectomy. *J Korean Surg Soc* 2000;59:25-9.
- 4) Kim JS, Sung GY, Oh SJ, Cho YU, Lee JB, Kim TH, et al. Current status of endoscopic thyroidectomy in Korea. *Korean J Endocr Surg* 2005;5:12-7.
- 5) Gagner M, Inabnet WB 3rd. Endoscopic thyroidectomy for solitary thyroid nodules. *Thyroid* 2001;11:161-3.
- 6) Ohgami M, Ishii S, Arisawa Y, Ohmori T, Noga K, Furukawa T, et al. Scarless endoscopic thyroidectomy: breast approach for better cosmesis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10:1-4.
- 7) Miccoli P, Berti P, Raffaelli M, Conte M, Materazzi G, Galleri D. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy. *Am J Surg* 2001;181:567-70.
- 8) Kitagawa W, Shimizu K, Akasu H, Tanaka S. Endoscopic neck surgery with lymph node dissection for papillary carcinoma.

- ma of the thyroid using a totally gasless anterior neck skin lifting method. *J Am Coll Surg* 2003;196:990-4.
- 9) 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.
- 10) Shimazu K, Shiba E, Tamaki Y, Takiguchi S, Taniguchi E, Ohashi S, et al. Endoscopic thyroid surgery through the axillo-bilateral-breast approach. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2003;13:196-201.
- 11) Yamashita H, Watanabe S, Koga Y, Masatsugu T, Uchino S, Noguchi S. Total endoscopic and video-assisted thyroidectomy: cervical approach. *Biomed Pharmacother* 2002;56(Suppl 1): 64s-7s.
- 12) Kataoka H, Kitano H, Takeuchi E, Fujimura M. Total video endoscopic thyroidectomy via the anterior chest approach using the cervical region-lifting method. *Biomed Pharmacother* 2002;56(Suppl 1):68s-71s.
- 13) Takami H, Ikeda Y. Total endoscopic thyroidectomy. *Asian J Surg* 2003;26:82-5.
- 14) Yeung GH. Endoscopic thyroid surgery today: a diversity of surgical strategies. *Thyroid* 2002;12:703-6.
- 15) Miccoli P, Berti P, Raffaelli M, Materazzi G, Baldacci S, Rossi G. Comparison between minimally invasive video-assisted thyroidectomy and conventional thyroidectomy: a prospective randomized study. *Surgery* 2001;130:1039-43.
- 16) Kitano H, Fujimura M, Kinoshita T, Kataoka H, Hirano M, Kitajima K. Endoscopic thyroid resection using cutaneous elevation in lieu of insufflation. *Surg Endosc* 2002;16:88-91.
- 17) Shimizu K, Kitagawa W, Akasu H, Tanaka S. Endoscopic hemithyroidectomy and prophylactic lymph node dissection for micropapillary carcinoma of the thyroid by using a totally gasless anterior neck skin lifting method. *J Surg Oncol* 2001; 77:217-20.
- 18) Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Takayama J, Kan S, Niimi M. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy and lymphadenectomy for micropapillary carcinoma of the thyroid. *J Surg Oncol* 2002;80:218-21.
- 19) Sivanandan R, Soo KC. Pattern of cervical lymph node metastases from papillary carcinoma of the thyroid. *Br J Surg* 2001;88:1241-4.
- 20) Mazzaferri EL, Young RL. Papillary thyroid carcinoma: a 10 year follow-up report of the impact of therapy in 576 patients. *Am J Med* 1981;70:511-8.
- 21) Kang SW, Jeong JJ, Yun JS, Sung TY, Lee SC, Lee YS, et al. Robot-assisted endoscopic surgery for thyroid cancer: experience with the first 100 patients. *Surg Endosc* 2009;23: 2399-406.