

액와접근법을 이용한 무기하 내시경적 갑상선 절제술: 634예에 대한 수술 결과

연세대학교 의과대학 외과학교실, ¹성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 외과학교실

강상욱 · 정종주 · 윤지섭¹ · 성태연 · 이승철 · 이용상 · 남기현 · 장항석 · 정웅윤 · 박정수

Gasless Endoscopic Thyroidectomy using the Trans-axillary Approach: Surgical Outcomes of 634 Patients

Sang-Wook Kang, M.D., Jong Ju Jeong, M.D., Ji-Sup Yoon, M.D.¹, Tae Yon Sung, M.D., Seung Chul Lee, M.D., Yong Sang Lee, M.D., Kee-Hyun Nam, M.D., Hang Seok Chang, M.D., Woong Youn Chung, M.D. and Cheong Soo Park, M.D.

Purpose: Various techniques of minimally invasive thyroid surgery have been introduced during the past decade, including the endoscopic technique. We have developed a novel method of gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach. The present report describes the technique of this method and the analysis of the surgical outcomes.

Methods: Between Dec. 2001 and Feb. 2008 (the actual operation period was 55 months), 634 patients with thyroid tumors underwent gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach. The clinical and pathologic characteristics of the patients, the type of operation, the operative time, the post operative hospital stay and the post operative complications were retrospectively analyzed.

Results: Among the 634 patients, 176 patients had benign tumor and 458 patients had malignant tumor. The type of operation was classified according to the extent of surgery. Lymphadenectomy (CCND, SND, MRND) was respectively performed for treating the patients with malignant tumor, depending on the indications. The mean operating time and the mean length of the post-operative hospital stay were 129.4±51.3 minutes, 3.3±1.7 days for benign tumor and 135.5±47 minutes, 3.4±0.9 days for malignancy, respectively. The mean tumor size was 2.7±1.2 (0.4~6.0) cm for benign tumor and 0.78±0.5 (0.1~4.0) cm for malignancy.

Central compartment lymph node metastasis was found in 117 (25.6%) patients and lateral neck lymph node metastasis was found in 14 (3.0%) patients. There was no conversion to open thyroidectomy. As for the post-operative complications, transient hypocalcemia occurred in 19 patients, transient hoarseness was noted in 13 patients and permanent vocal cord palsy occurred in 2 patients. For the TNM stage, 406 (88.6%) patients were stage I, 51 (11.2%) patients were stage III and 1 (0.2%) patient was stage IVA.

Conclusion: According to our experience, gasless endoscopic thyroidectomy using a trans-axillary approach is a feasible and safe method. Endoscopic thyroid surgery has become a new treatment modality for selected patients with benign tumors and it can be an effective treatment for selected patients who suffer with thyroid cancer. (**Korean J Endocrine Surg** 2008;8:15-22)

Key Words: Endoscopic thyroid surgery, Gasless, Trans-axillary approach

중심 단어: 내시경적 갑상선 절제술, 무기하, 액와 접근법

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, ¹Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University, School of Medicine, Seoul, Korea

서론

21세기에 들면서 일반인들의 생활수준이 향상되면서 소위 well-being에 대한 관심도는 점차 증가하고 있다. 이는 일상 생활에서뿐만 아니라 의학 분야, 그 중 외과 영역에서도 영향을 미치게 되는데, 수술 후 통증 정도, 절개창의 미용상 문제, 일상생활로의 복귀 시간 등에 대한 부분들이 주목되고 있다. 특히, 갑상선 질환은 주로 여성에서 호발되며, 그 중에서도 젊은 여성에서의 발생빈도가 점차 증가하고 있는 추세로, 미용적인 측면이 날로 중요시되고 있다.

고식적인 갑상선 수술 시, 항상 노출이 되는 전 경부에 6~8 cm 정도의 긴 수술 절개창이 남게 되는데, 경우에 따라서 두드러진 반흔을 남기기도 한다. 이런 문제는 환자와

책임저자 : 정웅윤, 서울시 서대문구 성산로 250
☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2228-2129, Fax: 02-313-8289
E-mail: woungyoun@yuhs.ac
게재승인일 : 2008년 2월 20일

집도의 모두에게 고민스러운 문제가 되었고, 전정부의 수술 후 반흔을 줄이기 위한 노력이 최소 침습수술과 내시경 수술의 발전을 초래하게 되었다.

1996년 Gagner(1)와 1997년 Hüscher 등(2)이 내시경적 부갑상선과 갑상선 절제술을 보고한 이후, 지난 10여 년 간 갑상선에 대한 내시경 수술법은 복강경 수술법의 발달과 내시경용 수술기구의 개발에 따라 다양한 방법들이 소개되어 왔다.(6-10) 저자들도 이미 액와 접근법을 이용한 무기하 내시경적 갑상선절제술의 초기 경험을 보고한 바가 있다.(3,4)

본 연구에서는 최근까지 시행한 634예의 내시경 갑상선 절제술의 수술 결과를 분석함으로써 갑상선암을 포함한 갑상선 결절에 대한 무기하 액와 접근법의 수술적 안정성 및 유용성을 알아보고자 하였다.

방 법

1) 수술 대상

2001년 11월부터 2008년 2월까지(실제 기간 55개월간) 액와 접근법을 이용한 무기하 내시경적 갑상선절제술을 시행 받은 총 634명의 환자들을 대상으로 하였다. 2001년 11월부터 2003년 8월까지 본원에서 내시경적 갑상선 수술을 시행 받은 111명의 환자와 2005년 9월부터 2008년 2월까지 본 수술을 시행 받은 523명의 결과를 추가하여 환자들의 임상 양상 및, 수술 방법, 수술 시간, 수술 후 재원일, 술 후 합병증, 병리조직학적 소견, TNM 병기에 관한 정보들을 의무기록을 토대로 후향적으로 분석하였다.

갑상선 결절에 대한 수술 전 진단은 고해상도 초음파 유도하 세침 흡인검사를 통해 이루어졌으며, 악성 종양인 경우 종양 크기 및 피막 침습, 종양의 다발성과 양측성 병소, 경부 림프절 전이를 면밀히 검사해 내시경적 수술의 적용 대상을 정했다. 수술방법은 갑상선 절제 범위와 림프절 청소범위에 따라 분류하였으며 종양 크기 및 피막 침습, 종양의 다발성과 양측성 병소, 경부 림프절 전이와 같은 병리조직학적 요인들을 조사하였다.

악성 종양환자 전 예에서 수술 후 갑상선 자극 호르몬 억제요법을 위한 투약을 하였으며 본원 외과 외래에서 3개월 혹은 6개월 간격으로 정기적인 추적과 조사를 하였다. 수술 후 방사성 요오드 치료의 적응이 되는 환자들은 갑상선 전 절제술 후 4~6주째 방사성 요오드 치료를 하였으며, 측경부 림프절에 전이가 있었던 환자들은 고용량 방사선 요오드 치료(150 mCi)를 시행받았다. 방사성 요오드 치료 후 2 일째 방사선 요오드 전신촬영을 하여 비정상 부위의 방사성 요오드 흡착 유무를 확인하였다.

수술 초기에는 50세 미만의 여성으로, 수술 전 경부 초음파 검사상 5 cm 미만의 갑상선 일엽에 국한된 결절을 가진 환자 중 세침 흡인 검사상 양성 결절 및 여포상 신생물로

진단된 환자와 초음파 유도하 세침 흡인 검사상 유두상 미세 갑상선암으로 진단된 환자 중 피막 침범 소견을 보이지 않고 림프절 전이의 증거가 없는 경우를 대상으로 하였다. 경험의 축적으로 악성 종양에 대한 수술 적응증은 다소 확대되었는데, 최근에는 수술 전 경부 초음파 검사상 피막외 침윤 및 림프절 전이 소견이 없는 2 cm 이내의 종양으로 확대하였고, 근육, 기관, 식도로의 침윤 소견이 있는 경우 및 다발성 측경부 림프절 전이나 전이 림프절의 국소 침윤, 원격전이가 있는 경우는 제외 시켰으며, 특히, 기관, 식도 및 되돌이 후두 신경의 손상 가능성을 배제하기 위해 갑상선의 후면부, 특히 기관-식도 구(tracheo-esophageal groove)에 연접한 경우는 제외 시켰다. 악성 종양의 경우 수술 종류별로 적응증을 보면 45세 이상이면서, 병변이 1 cm 이상인 경우, 다발성, 양측성이 있는 경우, 임상적으로 주변 림프절에 전이가 의심되는 경우, 수술 시 피막 외 침윤이 의심되는 경우는 양측 전절제술을 시행하였으며, 그 이외의 경우는 환측 전절제와 반대측 갑상선의 아전절제나 부분 절제를 시행하였다. 대부분의 암종에서 예방적 환측 중앙 경부 림프절 청소술을 시행하였고, 측경부에 1~2개의 주위 조직 침습의 증거가 없는 림프절 전이가 있는 경우 한정적으로 변형적 광범위 측경부 림프절 청소술을 추가하였다.

악성 종양의 TNM병기는 AJCC/UICC (American Joint Committee on Cancer, and International Union Against Cancer) 제6 판에 근거하여 분류하였다.(5) 추적 관찰기간은 수술일로부터 2008년 3월말까지로 한정하였으며, 평균 추적관찰 기간은 17.5개월(2~77)이었다.

2) 수술 방법

전신 마취 상태에서 환자는 양와위(supine position)로 경부를 약간 신전시킨 상태에서 환측의 상지를 거상하여 고정시킨다. 액와부에 45도 내시경 및 내시경 기구의 삽입을 위한 4~6 cm의 수직 피부 절개를 한 후 직접 육안으로 보면서 전기 조각기를 이용하여 대흉근(pectoralis major muscle)의 상부를 통해 액와부에서 전 경부까지 광견근(platysma muscle)의 하방을 박리한다. 초기에는 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle)을 노출 시키고 흉쇄유돌근의 내측 연을 따라 갑상선 띠 근육(strap muscle) 박리하여 갑상선을 노출하였으나, 2006년부터는 흉쇄유돌근의 흉골 및 쇄골 기시부 사이의 공간으로 접근하여 띠 근육 하방을 박리하여 갑상선을 노출시켰다. 이후 자체 제작한 외부 견인기를 삽입하고 이를 거상기에 연결하여 피관을 거상시킨다. 액와부 절개선의 하연에서 5~6 cm 수직, 내측 방향의 전흉부에 내시경 기구 삽입을 위한 별도의 0.5 cm 피부 절개를 한다.

수술은 Harmonic Scalpel, endoscopic dissectors, graspers와 일반 수술 기구만을 이용하여 기존의 갑상선 수술법과 같은 방법을 이용하여 시술한다. 즉, 총경동맥부위부터 림프

질을 포함한 연부조직 박리를 진행하면서 갑상선의 외측을 박리한 후 갑상선의 상극 및 하극 부위의 혈관들을 절찰한다. 내시경 유도하에서 갑상선 상극을 아래쪽으로 견인하면서 박리하며, 상부 갑상선 혈관을 확인하고 Harmonic Scalpel (Johnson & Johnson Medical, Cincinnati, OH, USA)을 이용하여 각각의 혈관을 상후두신경(superior laryngeal nerve)의 외측 분지가 손상되지 않도록 갑상선에 인접하여 분리한다. 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 분리한 후 되돌이 후두신경의 경로 및 상부 부갑상선을 확인하고 안전하게 보존한다. 상내측으로 갑상선을 견인한 후 되돌이 후두신경의 주행 경로를 확인하면서 진행하는데 갑상선암인 경우 갑상-흉선인대(thyro-thymic ligament)부위의 연부조직을 박리한 후 이환 갑상선 및 림프절 포함 연부조직을 기관으로부터 박리하여 절제한다. 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 3.5 cm 피부 절개를 통해 적출하고 3 mm 폐쇄 흡입 배액관을 삽입한 후 절개부위를 봉합한다.

변형적 광범위 측경부 림프절 청소술을 시행한 경우도 같은 접근법을 사용하나 림프절 절제 범위를 고려하여 후경부와 전경부의 중앙선 부위, 상부로는 악하선이 노출되는 부위까지 피판을 만든다. 우선 후경삼각부위에서 홍쇄유돌근의 전, 후면을 연부조직과 박리하여 총경동맥 및 내경정맥을 노출시킨 후 견인기를 홍쇄유돌근 하부에 위치시켜 수술 공간을 확보한다. 총경동맥과 내경정맥의 전면부의 연부조직으로부터 박리를 시작하여 내경정맥의 후면부위가 완전히 노출될 때까지 박리를 진행한다. 이후 후경 삼각의 level V_B영역의 림프절 함유 연부조직을 척추 부신경, 횡격막 신경, 흉관, 상완신경 등의 중요 구조물을 보존하면서 박리를 진행한다. 후경삼각에서 level IV, level V_B의 박리가 끝난 후 상부로 진행하면서 level III 및 level IIa의 림프절

함유 연부조직을 박리한다.

결 과

대상 환자들의 평균 연령은 37세였으며(36.9±9.9, 6~65), 남, 녀의 비는 1 : 44.3 (14 : 620)이었다. 연령대별로 환자들의 분포상을 보았을 때 30대가 228명(35.9%)로 가장 많았다 (Table 1).

대상환자 634명중 양성 종양이 176명, 악성 종양은 458명으로 비는 1 : 2.6이었으며, 이들 모두에서 고식적 갑상선 절제술로의 전환 없이 내시경적 갑상선 절제술로 성공적으로 시행되었다. 대상 기간별로 보면 2001년 11월부터 2003년 8월까지 양성 종양이 63명, 악성 종양이 48명으로 비가 1.3 : 1이었고, 2005년 9월부터 2006년 8월까지 양성 49명, 악성이 74명으로 비는 1 : 1.5, 2006년 9월부터 2008년 2월까지 양성 64명, 악성이 336명으로 비는 1 : 5.3이었다 (Table 2).

내시경적 갑상선 절제술의 수술 범위에 따라 분류를 하면, 양성 종양환자 176명 중에서 일엽절제술 및 협부절제술을 144예 시행하였으며, 환측 전절제술 및 반대측 아전절제술이 31예, 양측 전절제술을 1예에서 시행하였다. 악성 종양 환자 458명 중 초창기 30명을 제외한 전 예에서 예방적 환측 중앙 경부 림프절 청소술을 시행하였으며, 이중에서 일엽절제술 및 협부절제술을 142예, 환측 전절제술 및 반대측 아전절제술을 227예, 양측 전절제술을 89예 시행하였다. 술 전 영상 검사상 측경부에 전이가 의심되는 28예에서 림프절을 채취하여 동결 절편 검사를 시행하였고, 전이가 진단된 14예 중, 11예는 변형적 광범위 측경부 림프절 청소술을, 3예에서는 선택적 측경부 림프절 청소술을 시행하였다 (Table 3).

내시경적 갑상선 절제술에 소요된 평균 수술 시간은 양성 종양 176명의 환자에서 129.4±51.3 (50~365)분이었다. 악성 종양에서는 일엽절제술 및 협부절제술을 시행받은 142명의 환자에서 127.7±40.0 (60~249)분이었으며, 환측 전절제술 및 반대측 아전절제술을 시행받은 227명의 환자에서는 133.5±47.4 (55~282)분, 양측 전절제술을 시행받은 75명의 환자에서는 160.6±49.7 (90~381)분, 양측 전절제술과 선택적 측경부 림프절 청소술이나, 변형적 광범위 측경부 림프

Table 1. Patient age distribution (mean age 36.9±9.9, range 6~65)

Age	N (%)
< 10	1 (0.15)
11~20	18 (2.8)
21~30	168 (26.5)
31~40	228 (35.9)
41~50	159 (25)
51~60	57 (9)
> 61	3 (0.47)

Table 2. Benign to malignancy ratio according to the period

Period	Benign (N)	Malignancy (N)	Ratio (benign : malignancy)
Nov. 2001~Aug. 2003	63	48	1.3 : 1
Sep. 2005~Aug. 2006	49	74	1 : 1.5
Sep. 2006~Feb. 2008	64	336	1 : 5.3
Total	176	458	1 : 2.6

Table 3. Types of operation

Benign	Pt. (n=176)	Malignant	Pt. (n=458)
Unilateral lobectomy and isthmusectomy	144	Unilateral lobectomy and isthmusectomy	30
Ip. [†] total and Con. [‡] subtotal thyroidectomy	31	Unilateral lobectomy and isthmusectomy with CCND*	112
Bilateral total thyroidectomy	1	Ip. total and Con. subtotal thyroidectomy with CCND	227
		Bilateral total thyroidectomy with CCND	75
		Bilateral total thyroidectomy and Ip. SND [§]	3
		Bilateral total thyroidectomy and Ip. MRND	11

*CCND = central compartment neck dissection; [†]Ip. = ipsilateral; [‡]Con = contralateral; [§]SND = selective neck dissection; ^{||}MRND = modified radical neck dissection.

Table 4. Operation time and post operative hospital stay

	Operation time (min)	Post operative hospital stay (days)
Benign (n=176)	129.4±51.3 (50~365)	3.3±1.7 (2~23)
Malignant		
Unilateral lobectomy and isthmusectomy (n=142)	127.7±40.0 (60~249)	3.3±0.8 (2~9)
Ip. total and Con. subtotal thyroidectomy (n=227)	133.5±47.4 (55~282)	3.4±0.9 (2~9)
Bilateral total thyroidectomy (n=75)	160.6±49.7 (90~381)	3.4±0.6 (2~5)
Bilateral total thyroidectomy and Ip. SND or MRND (n=14)	286.9±112.7 (95~485)	5.3±1.9 (3~11)

질 청소술을 시행받은 14명의 환자에서는 286.9±112.7 (95~485)분 이었다. 수술 후 재원기간은 양성 종양 환자에서는 평균 3.3±1.7 (2~23)일이었고, 일엽절제술 및 협부절제술은 3.3±0.8 (2~9)일이었으며, 환측 전절제술 및 반대측 아전절제술은 3.4±0.9 (2~9)일, 양측 전절제술은 3.4±0.6 (2~5)일, 양측 전절제술과 선택적 측경부 림프절 청소술이나, 변형적 광범위 측경부 림프절 청소술을 시행받은 환자에서는 5.3±1.9 (3~11)일이었다(Table 4). 술 후 합병증은 19예(2.9%)에서 일과성 저칼슘 혈증과, 13예(2%)에서 일과성 애성(voice change) 소견, 2예(0.3%)에서 영구적 되돌이 후두신경 마비증상, 9예(1.4%)에서 장액종이, 3예(0.4%)에서 기관 손상, 1예(0.1%)에서 식도 손상이 있었다. 일과성 저칼슘 혈증과 되돌이 후두 신경 마비는 1~2개월 이내에 회복 되었다. 3예의 기관 손상과 1예의 식도 손상은 수술 중 Harmonic Scalpel에 의한 경미한 손상으로 내시경적 일차 봉합술로 치료되었다(Table 5).

종양의 병리학적 진단은 양성 종양 중에서는 선종양 증식증이 112예로 가장 많았으며, 악성 종양은 유두상 갑상선암이 453예, 여포상 갑상선암(최소 침습성)이 5예 있었다. 악성 종양 환자 중 병변의 다발성과 양측성은 각각 98 (21.4%)예, 36 (7.8%)예가 관찰 되었다. 수술 후 영구 생검 검사상 확인된 종양의 평균크기는 양성 종양이 2.7±1.2 (0.4~6.0) cm, 악성 종양이 0.78±0.5 (0.1~4.0) cm이었으며, 악성 종양 환자 458명중 유두상 미세 갑상선암은 368 (80.3%)명 이었다. 악성이 의심되는 환자 모두에게서 예방적 중앙 경부 림프절 청소술을, 측경부에 전이가 있는 경우 선택적 측경부 림프절 청소술 혹은 변형적 광범위 측경부 림프절 청소술

Table 5. Post operative complications

Complication	Patients (N)
Transient hypocalcemia	19 (2.9%)
Transient hoarseness	13 (2%)
Permanent RLN* injury	2 (0.3%)
Seroma	9 (1.4%)
Trachea injury	3 (0.4%)
Esophageal injury	1 (0.1%)

*RLN = recurrent laryngeal nerve.

을 시행하였으며, 그 중 127명의 환자에서 중앙 구획 림프절 전이가 보였고, 14명에서 측경부 림프절 전이가 관찰되었다. 중앙 경부 림프절 청소술을 시행한 경우 평균 4.6±3.2 (range 1~21)개의 림프절이 채취 되었으며, 측경부 림프절의 경우 평균 18.8±6.4 (range 7~28)개가 채취 되었다(Table 6).

악성 종양 환자 458중 TNM 병기 분류상에서는 T1 병기가 280 (61.1%)명, T2 병기가 8 (1.7%)명, T3 병기는 170 (37.2%)이었다. T3병기 환자 170명 모두 종양의 크기는 대부분이 2 cm 이하였으나 갑상선 피막 침범 때문에 T3병기에 해당되었다. N병기에서는 N0가 327 (71.4%)명, N1a는 117 (25.6%)명, N1b는 14 (3.0%)명 이었고, 원격 전이가 있는 환자는 없었다. 따라서 병기 I은 406 (88.6%)명, 병기 III은 51명(11.2%)명, 병기 IVA는 1 (0.2%)명 이었다(Table 7).

전절제술을 시행 받은 89명의 환자 중 초기 병변 8명을 제외한 81명에서 수술 후 방사성 동위원소 치료 및 방사선

Table 6. Pathologic characteristics of patients

	Benign (n=176)	Malignant (n=458)
Pathologic classification		
	Adenomatous hyperplasia 112	Papillary carcinoma 453
	Follicular adenoma 57	Pure type 446
	Hurthle cell adenoma 2	Follicular variant 7
	Papillary adenoma 1	Follicular carcinoma (MI)* 5
	Lymphocystic thyroiditis 4	
Multiplicity		Single lesion 360
		Multiple lesion 98
Bilaterality		No 414
		Yes 36
Tumor size (cm)	2.68±1.2 (range 0.4~6.0)	0.78±0.5 (range 0.1~4.0)
Retrieved lymph node		
Central compartment		4.6±3.2 (range 1~21)
Lateral neck	—	18.8±6.4 (range 7~28)

*MI = minimally invasive.

Table 7. TNM stage

	Patients No. (%)
T stage	
T1/T2/T3	280 (61.1)/8 (1.7)/170 (37.2)
N stage	
N0/N1a/N1b	327 (71.4)/117 (25.6)/14 (3.0)
Stage	
I	406 (88.6)
III	51 (11.2)
IVA	1 (0.2)

요오드 전신촬영을 시행하였으며, 모든 환자에서 갑상선 절제 부위에 미세한 잔여 동위원소 섭취 이외의 비정상 부위의 동위 원소 섭취는 없었다. 방사선 요오드 전신촬영 시행 후 3개월째 혈중 thyroglobulin (TSH suppressed) 수치를 검사 하였으며, 검사가 가능했던 88명의 환자 중 78명 (88.6%)의 환자에서 thyroglobulin 수치가 1 ng/ml 미만 이었다. 10명 (11.4%)의 환자에서 thyroglobulin 수치가 >1 ng/ml 소견을 보였는데(5.6±3.7), 이 환자들은 대부분 본 술식의 초기의 환자들로 잔여 갑상선 조직에 의한 것으로 생각되며 정기적인 추적 관찰을 통해 방사성 동위원소 재치료 여부를 결정할 예정이다. 수술 후 10개월째, 18개월째 경부 초음파 검사를 시행하여 국소 재발여부를 확인하였으며, 추적 기간 중 국소 재발이 확인된 환자는 없었다.

고 찰

갑상선에 대한 내시경 수술법은 복강경 수술법의 발달과 내시경용 수술기구의 개발에 따라 지난 10여년 간 다양한

방법들이 소개 되어 왔다. 1996년 Gagner(1)와 1997년 Hüschler 등(2)이 내시경적 부갑상선과 갑상선 절제술을 보고한 이후, 1999년 일본의 Shimizu 등(6)은 무기하 비디오 보조 내시경절제술(Video-assisted neck surgery, VANS)을, 2000년 Ikeda 등(7,8)은 액와 접근식 내시경 절제술을, 2000년 Ng WT 등(9)과 Ohgami M 등(10)은 유륜을 통한 방법을 소개하였으며, 기타 비디오 보조 내시경 수술법들이 보고되었다.(11,12) 대부분의 내시경적 갑상선 절제술은 미용적인 측면을 강조하여 경부에 작은 절개만을 이용하거나 경부 이외에 전흉부, 유방, 액와부의 절개를 통한 원위 접근법으로 환자에게 만족스러운 미용상의 잇점을 제공한다.(6-13) 또한 CO2가스를 지속적으로 주입하거나 혹은 외부 견인기를 이용해 수술 공간을 유지하는데 이 같은 다양한 수술법들은 각각의 장단점이 존재하여 아직은 어떤 수술법이 우월하다고 결론을 내리기는 이르다.

본원에서 2001년 처음 내시경적 갑상선 절제술을 시도할 당시는 Ikeda 등(7,8,13,14)이 고안한 액와 접근법을 이용하여 시행하였다. 액와 접근법은 갑상선의 측면에서 접근하므로 아래쪽에서 접근하는 방법에 비해 갑상선의 상극과 하극의 처리가 용이하며 되돌이 후두 신경과 부갑상선을 쉽게 노출 시킬 수 있고,(7,8,13,14) 악성 종양 수술 시 중앙 경부 림프절 청소술이 어렵지 않다는 장점이 있다. 또한 미용적인 면에서도 절개창이 자연스런 자세에서 가려지는 액와부에 남기 때문에 경부 접근법이나 전흉부 접근법에 비해 결과가 우수하다고 할 수 있다.(13) Ikeda 등(7,8,13,14)은 수술공간을 확보하기 위해 CO2가스를 이용하였는데, 이 방법은 수술 공간이 협소한 까닭에 전기적 소작기나 Harmonic Scalpel을 사용할 때 마다 발생하는 연기가 쉽게 카메라 렌즈를 흐리게 하여 수술 시야를 방해 하였으며, 출혈 시

지혈 목적이나 연기를 없애기 위해 흡인기를 사용할 때 마다 수술공간이 찌부러져 상당한 불편감이 있다.(15) 이에 저자들은 액와 접근법을 이용하면서 수술 공간을 외부 견인기를 이용하는 무기하 수술 방법을 고안하였다.(3,4) 무기하 내시경 기법은 이산화탄소 주입법에 비해 과탄산혈증, 호흡성 산증, 빈맥, 피하 기종 및 공기 색전증 등 이산화탄소 주입에 의한 합병증의 발생 위험이 없고, 고식적 수술 기구를 혼용하여 사용할 수 있으며, 수술 과정의 일부를 직접 시야 하에서 진행할 수 있다는 장점이 있다.(6,16) 또한 자체 개발한 외부 견인기의 중앙에 지속적인 흡인기를 연결하여 전기적 소작기나 Harmonic Scalpel 사용 시 발생하는 연기나 증기에 의한 시야 가림을 방지할 수 있게 하였다. 이 방법은 액와 접근법과 무기하 수술법의 장점들을 모은 것으로 기존의 여러 내시경적 수술법들이 가진 문제점들을 극복한 방법으로 볼 수 있다. 물론 이 수술법도 액와부에서 전정부까지 넓은 부위를 박리함으로써 다른 수술법에 비해 다소 침습적이며, 수술 시간이 고식적인 경부 절개법 보다 다소 더 소요된다는 점과 반대측의 갑상선 상극부위는 접근이 쉽지 않다는 단점이 있다.(4,7,8) 그러나 이런 단점들은 수술 경험이 늘어나면서 충분히 극복이 가능하였다고 생각된다.

또한, 액와부의 좁은 입구를 통해 다른 접근법에 비해 다소 먼 부위의 수술을 진행하면서 수술 기구들끼리의 방해(sword fighting)도 문제가 될 수 있다.(17) 이것은 두 번째 피부 절개(0.5 cm)를 흉벽의 전외측에 시행함으로써 전형적인 액와접근법에 비해 다각도 접근이 가능하였으며, 내시경 기구 조작을 좀 더 용이하게 함으로써 해결 되었다.(3, 4)

현재까지 대부분의 내시경적 수술법들에 대해 미용적인 문제가 되는 양성 종양 및 악성과의 감별이 어려운 여포상 선종 및 일부 선종양 증식증에 대한 수술 방법으로서 그 유용도가 인정되지만,(6-8,11-14) 갑상선 암에 대한 수술법 으로서는 아직 검증되어야 할 문제점들이 많은 것이 사실이다. 즉, 내시경적 수술법들이 기존의 수술법에 비해 미용적인 우월성이 뛰어나더라도 암의 치료에 있어서는 반드시 국소 재발 및 원격전이의 가능성을 고려하여 수술의 안전성 및 근치성이 반드시 전제가 되어야 한다. 따라서 이 같은 문제점을 우려한 많은 학자들이 내시경적 갑상선 절제술이 갑상선 암의 수술법으로서 유용한가에 대해서는 회의적인 생각을 갖고 있다.(18) 그러나 이미 다른 장기의 종양에서는 내시경적 혹은 복강경적 수술법이 양성 종양에 대한 수술법으로 그 유용도가 입증되었음은 물론 악성 종양에서도 근치성, 재발률이나 생존율에서 고식적인 개복술과 차이가 없으며, 안전성, 미용성, 삶의 질적인 면에서 우월하다는 연구들이 보고되고 있다.(19) 갑상선 분야에서도 이미 분화 갑상선 암에서 상대적으로 악성도가 낮은 유두상 미세 갑상선 암을 포함한 조기암에 대한 내시경적 수술의 적용 및 결과에 대한 보고들이 다양하게 소개되고 있다.(20-25) Mic-

coli 등(21)은 내시경을 이용한 갑상선 수술의 완전성(completeness)에 대한 전향적 연구에서, 갑상선 스캔상 24시간 131I 섭취율과 수술 후 thyroglobulin 수치비교를 통해 고식적인 갑상선 절제술과 차이가 없음을 보고하였다. 또한 Lombardi 등(25)은 저위험도의 유두상 갑상선암 환자에서 내시경적 갑상선 전절제술과 선택적 측정부 림프절 청소술을 시행하여 안전성과 유효성을 보였다. 본 연구에서도 458명의 악성 종양 환자에서 내시경적 갑상선 절제술과 예방적 종양 경부 림프절 청소술을 시행하였으며, 림프절의 전이 유무에 따라서 선택적 혹은 광범위 측정부 림프절 청소술을 시행하였다. 이후 적응증이 되는 환자에서 방사선 요오드 치료를 시행하였으며, 방사선 요오드 전신촬영, thyroglobulin과 경부초음파로 추적 관찰을 하고 있으며 아직까지 국소 재발이나 원격전이의 경우는 없었다. 처음에 수술 대상 환자를 선정함에 있어 저자들은 내시경적 수술법의 한계성 및 수술의 안정성을 고려하여 앞에서 언급했던 것처럼 다소 제한적으로 적용 대상을 정하였으나, 경험이 축적됨에 따라 대상범위를 약간 확대하여 시행하였다. 술전 영상 검사결과를 토대로 병변이 갑상선의 후면(특히 tracheo-esophageal groove 근처)에 있는 경우를 제외하고는 최근에는 T1병기까지, 원격 전이나 림프절 주변 국소 침윤의 양상 없는 소수의 림프절 전이가 의심되는 경우까지 수술 대상에 포함 시켰다. 그러나 실제 수술 시에는 병변의 크기가 2 cm 이상 4 cm 미만인 경우도 7예에서 있었으나 유두상 암의 아형인 follicular variant 종양이었다. 물론 이상의 경우 병변이 다발성이거나 양측성인 경우와 같이 근치적 절제를 원칙으로 하였다. 수술 시간과 수술 후 재원기간은 아직까지는 고식적인 갑상선 수술에 비해 다소 긴 양상이나 경험이 축적되면서 점차 감소하고 있는 추세이다.

Harmonic Scalpel은 기구 끝의 blade가 55,000 Hz로 진동을 하면서 80°C에 이르는 열을 발생시켜 조직의 단백질을 변성시킴으로써 주변 조직의 손상을 최소화 하면서 혈관을 봉인하는 기구로, 그 안정성과 유효성은 이미 여러 연구결과에서 밝혀 졌으며(6,26,27) 이미 대부분의 내시경이나 복강경 수술에서 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 Harmonic Scalpel의 간접에너지에 의한 영구적 되돌이 후두 신경의 손상의 경우가 몇몇 보고 되었으며,(28,29) 이를 방지하기 위해서는 Harmonic Scalpel을 되돌이 후두 신경과 최소 2 mm 거리를 유지하여 20초 이상 작동하지 않아야 하며, 사용 직후 신경과의 접촉을 피해야 한다는 보고가 있다.(30) 실제로 본원 수술 후 합병증으로 19예의 일시적 저칼슘 혈증과 13예의 일시적 애성이 있었으나 1~2개월 이내에 모두 회복이 되었는데, 이는 아마도 상당부분 상기 이유에 기인한 것으로 사료 된다.

현 시점에서 갑상선 암의 치료법으로서 내시경적 갑상선 절제술을 적용시키기 위해 무엇보다 중요한 점은 시술 환자의 선택이라고 생각된다. 즉, 악성도가 낮은 조기암에 대

해 선택적으로 내시경 수술법을 적용시켜야 하는데, 최근 국내외적으로 상대적으로 악성도가 낮은 유두상 미세 갑상선 암에 대해 내시경적 수술법을 적용하려는 시도들은 이러한 흐름을 반영하는 것으로 생각된다.(17,20-25) 내시경적 수술 시 암세포의 파종 가능성을 배제하고 재발의 가능성을 최소화하기 위해 수술 술기상의 안정성과 숙련도도 중요하며, 이런 관점에서 볼 때 액와부 접근법을 이용한 무기하 내시경적 갑상선 절제술은 효과적이며 안전한 시술법으로 볼 수 있다. 내시경적 수술법을 이용하여 유두상 미세 갑상선 암에 대해 완벽한 갑상선 절제술 및 림프절 청소술을 시행함으로써 갑상선 암에 대한 새로운 수술법으로서 근치성과 안전성을 입증한다면 앞으로 적용 대상 및 발전 영역은 단계적으로 확대될 것으로 생각된다.

결 론

내시경적 갑상선 절제술은 일부 양성 갑상선 종양의 치료방법으로서 유용성이 높으며, 갑상선 암에 대해서는 안전성 및 근치성을 고려하여 악성도가 낮은 조기암, 특히 미세 유두상 갑상선암에 대해 선택적으로 적용시킬 수 있다. 액와부 접근법을 이용한 무기하 내시경적 갑상선 절제술은 효과적이며 안전한 시술법이며, 경험의 축적을 통한 기술적 보완과 내시경 기구의 발전을 통해 안전성 및 근치성에 대한 근거를 확보한다면, 갑상선암 치료의 새로운 수술법으로서 그 영역을 넓힐 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
- Hüscher CSG, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 1997;11:877.
- 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.
- Kim SJ, Yoon JH, Chung WY, Nam KH, Park CH, Park CS. Gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach. *J Korean Surg Soc* 2006;70:357-62.
- American Joint Committee on Cancer. Thyroid. In: *AJCC Cancer Staging Manual*. 6th ed. New York: Springer; 2002. p.77-87.
- Shimizu K, Akira S, Jasmi AY, Kitamura Y, Kitagawa W, Akasu H, et al. Video-assisted neck surgery: endoscopic resection of thyroid tumors with a very minimal neck wound. *J Am Coll Surg* 1999;188:697-703.
- 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.
- Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Kan S, Niimi M. Endoscopic neck surgery by the axillary approach. *J Am Coll Surg* 2000;191:336-40.
- Ng WT. Scarless endoscopic thyroidectomy: breast approach for better cosmesis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10:339-40.
- 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.
- Miccoli P, Berti P, Bendinelli C, Conte M, Fasolini F, Martino E. Minimally invasive video-assisted surgery of the thyroid: a preliminary report. *Langenbecks Arch Surg* 2000;385:261-364.
- Gagner M, Inabnet WB 3rd. Endoscopic thyroidectomy for solitary thyroid nodules. *Thyroid* 2001;11:161-4.
- Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Takayama J, Niimi M, Kan S. Comparative study of thyroidectomies. Endoscopic surgery versus conventional open surgery. *Surg Endosc* 2002;16:1741-5.
- 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.
- Kim JS, Kim KH, Ahn CH, Jeon HM, Kim EG, Jeon CS. A clinical analysis of gasless endoscopic thyroidectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001;11:268-72.
- Kitagawa W, Shimizu K, Akasu H, Tanaka S. Endoscopic neck surgery with lymph node dissection for papillary carcinoma of the thyroid using a totally gasless anterior neck skin lifting method. *J Am Coll Surg* 2003;196:990-4.
- 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* 2003;13:196-201.
- Duh QY. Presidential address: minimally invasive endocrine surgery-standard of treatment or hype? *Surgery* 2003;134:849-57.
- The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050-9.
- Miccoli P, Berti P, Raffaelli M, Materazzi G, Baldacci S, Rossi G, et al. Comparison between minimally invasive video-assisted thyroidectomy and conventional thyroidectomy: a prospective randomized study. *Surgery* 2001;130:1039-43.
- Miccoli P, Elisei R, Materazzi G, Capezzone M, Galleri D, Pacini F, et al. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy for papillary carcinoma: a prospective study of its completeness. *Surgery* 2002;132:1070-4.
- Kitano H, Fujimura M, Kinoshita H, Kataoka H, Hirano M, Kitajima M. Endoscopic thyroid resection using cutaneous elevation in lieu of insufflation. *Surg Endosc* 2002;16:88-91.
- Lombardi CP, Raffaelli M, De Crea C, Princi P, Castaldi P, Spaventa A, et al. Report on 8 years of experience with

- video-assisted thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma. *Surgery* 2007;142:944-51.
- 24) Chung YS, Choe JH, Kang KH, Kim SW, Chung KW, Park KS, et al. Endoscopic thyroidectomy for thyroid malignancies: comparison with conventional open thyroidectomy. *World J Surg* 2007;31:2302-6.
- 25) Lombardi CP, Raffaelli M, Princi P, De Crea C, Bellantone R. Minimally invasive video-assisted functional lateral neck dissection for metastatic papillary thyroid carcinoma. *Am J Surg* 2007;193:114-8.
- 26) Amaral JF. The experimental development of an ultrasonically activated scalpel for laparoscope use. *Surg Laparosc Endosc* 1994;4:92-9.
- 27) Amaral JF. Laparoscopic cholecystectomy in 200 consecutive patients using an ultrasonically activated scalpel. *Surg Laparosc Endosc* 1995;5:255-62.
- 28) Inabnet WB 3rd, Jacob BP, Gagner M. Minimally invasive endoscopic thyroidectomy by a cervical approach. *Surg Endosc* 2003;17:1808-11.
- 29) Park YL, Han WK, Bae WG. 100 cases of endoscopic thyroidectomy: breast approach. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2003;13:20-5.
- 30) Harold KL, Pollinger H, Matthews BD, Kercher KW, Sing RF, Heniford BT. Comparison of ultrasonic energy, bipolar thermal energy, and vascular clips for the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. *Surg Endosc* 2003; 17:1228-30.
-