

내시경하 갑상선수술의 국내 현황

가톨릭대학교, ¹인하대학교, ²고려대학교, ³인제대학교, ⁴연세대학교, ⁵경상대학교, ⁶전남대학교, ⁷한림대학교, ⁸성균관대학교, ⁹이화여자대학교 의과대학 외과학교실, ¹⁰청주성모병원 외과, ¹¹아주대학교, ¹²서울대학교 의과대학 외과학교실

김정수 · 성기영 · 오세정 · 조영업¹ · 이재복² · 김태현³ · 남기현⁴ · 정웅운⁴ · 정은정⁵ · 윤정헌⁶
김이수⁷ · 박용래⁸ · 김정환⁸ · 문병인⁹ · 이종률¹⁰ · 소의영¹¹ · 윤여규¹² · 박정수⁴

Current Status of Endoscopic Thyroidectomy in Korea

Jeong Soo Kim, M.D., Gi Young Sung, M.D., Se Jeong Oh, M.D., Young Up Cho, M.D.¹, Jae Bok Lee, M.D.², Tae Hyun Kim, M.D.³, Kee Hyun Nam, M.D.⁴, Wong Youn Chung, M.D.⁴, Eun Jung Jung, M.D.⁵, Jung Han Yoon, M.D.⁶, Lee Su Kim, M.D.⁷, Young Rai Park, M.D.⁸, Jung Han Kim, M.D.⁸, Byung In Moon, M.D.⁹, Jong Yul Lee, M.D.¹⁰, Euy Young Soh, M.D.¹¹, Yeo Kyu Youn, M.D.¹² and Cheong Soo Park, M.D.⁴

Purpose: The endoscopic surgery has been widely used and developed in operations of the thyroid and parathyroid gland because of the cosmetic advantage and the development of laparoscopic instrument. Since the first endoscopic thyroid surgery in late 1990's, many endoscopic operations for thyroid tumors have been performed in Korea. The authors analyzed the current status of endoscopic thyroid surgery performed in Korea.

Methods: We have collected and analyzed the data of endoscopic thyroid operations using survey.

Results: The surgeons working in 16 hospitals answered the questions in survey. The total endoscopic thyroid operations were performed over 1,200 cases until the end of 2004. In the pathologic diagnosis, nodular hyperplasia was most frequent in 64.5%. The axillary approach was most frequently applied in 9 hospitals (56.2%). Most of endoscopic thyroid operations were performed in 2~3 hours. The operation time was decreased according to the experience. The endoscopic surgery for malignant tumors were also performed in 11 hospitals, The hospital stay was usually 3~4 days. The

most common complications in endoscopic thyroid surgery were temporary recurrent laryngeal nerve paralysis and anterior chest wall discomfort or paresthesia. The most common reason for conversion to conventional surgery was the intraoperative diagnosis as for a malignancy.

Conclusion: Endoscopic thyroid surgery has been performed in many hospitals not only special thyroid clinic in Korea. The operation cases are increasing rapidly in these days. According to the development of technique and instrument, the endoscopic surgery are applied to various neck disease involving malignancy. The safety and efficacy of endoscopic surgery for malignancy should be further evaluated with accumulation of experience of endoscopic operation and long term follow-up of thyroid cancer patients. (**Korean J Endocrine Surg 2005;5:12-17**)

Key Words: Endoscopic thyroidectomy, Thyroid tumor
중심 단어: 내시경하 갑상선 절제술, 갑상선 종양

Department of Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, ¹Inha University, ²Korea University, ³Inje University, ⁴Yonsei University, ⁵Gyeongsang National University, ⁶Chonnam National University, ⁷Hallym University, ⁸Sungkyunkwan University, ⁹Ewha Womans University, ¹⁰Cheongju St. Mary's Hospital, ¹¹Ajou University, ¹²Seoul National University

서 론

최근 수년간 복강경 수술이 기구의 발달과 수술 술기의 숙련도가 증가됨에 따라 외과 수술분야 거의 전 분야에서 시도되어 기존의 개복 수술과 큰 피부절개를 통한 수술에서 복강경 및 내시경 수술로의 전환이 많은 수술에서 적용되고 있다. 그 중에서도 담석증이나 부신, 비장과 같은 기관에 대한 수술은 복강경수술법이 표준수술법의 하나로 외과 수술에서의 한 기법으로 정착되고 있다. 특히 갑상선에 대한 내시경하 갑상선수술은 다른 복강내 수술에 비하여 비교적

책임저자 : 김정수, 경기도 의정부시 금오동 65-1
☎ 480-717, 가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 외과
Tel: 031-820-3048, Fax: 031-847-2717
E-mail: drbreast@catholic.ac.kr
게재승인일 : 2005년 5월 30일

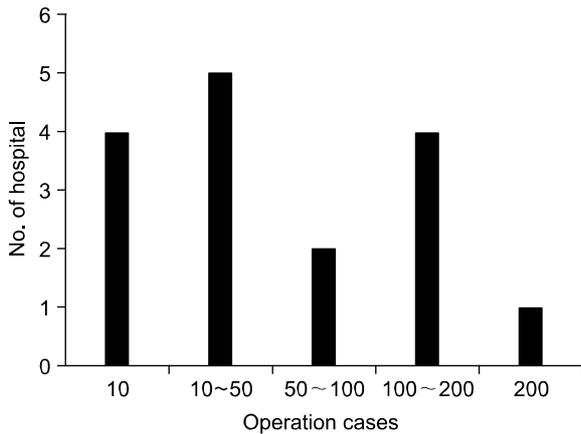


Fig. 1. Hospital distribution according to operation cases.

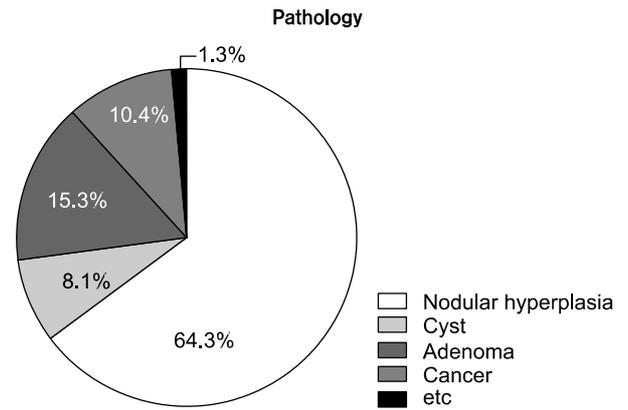


Fig. 2. Pathological classification.

최근에 개발되어 시도된 수술방법으로 1996년 Gangner(1)에 의한 부갑상선 수술이 시초로 시행되었으며 국내에서도 1990년대 후반에 도입되어 최근에는 많은 병원에서 이러한 내시경하 갑상선 및 부갑상선수술이 시행되고 있다. 이에 설문지를 통하여 국내에서 시도되고 있는 내시경하 갑상선 수술의 현황을 알아보고 현재 국제적으로 보고된 논문들을 고찰하여 앞으로의 내시경수술의 발전 방향에 대하여 생각해 보고자 한다.

Table 1. Gas using incidence according to approach method

	Yes	No
Chest (n=2)	1	1
Axillary (n=9)	3	6
Cervical (n=1)	1	0
Breast (n=5)	5	0

방 법

설문지에 응답한 병원은 모두 16개 병원이었으며 15개 대학병원과 1개 종합병원에서 조사되었다. 내시경하 갑상선 수술을 시행하고 있는 국내 16개 병원 외과에서 2004년 후반기까지 수술한 환자를 대상으로 조사하여 그 결과를 정리하였다. 설문지에서 환자의 연령, 수술의 방법과 수술의 증례수, 절제된 종양의 병리적 분류, 수술에 따르는 후유증 등에 대한 답변을 종합하여 분석하였다.

결 과

1) 내시경하 갑상선수술 시행병원 분포

설문지에 응답한 16개 병원에서 시행된 총 수술 수는 약 1,200예였으며 서울지역이 6개 병원으로 제일 많았고, 경기도지역이 5개 병원, 인천지역 1개 병원, 충청지역 1개 병원, 전남지역 1개 병원, 부산지역 1개 병원, 경남지역 1개 병원으로 나타났다.

2) 내시경하 갑상선수술 수

내시경하 갑상선수술의 수가 10에 이하인 병원이 4개, 10~50예가 5개, 50~100예가 2개, 100~200예가 4개, 200예 이상인 병원이 1개였다(Fig. 1).

3) 수술 종양의 병리적 분석

내시경하 갑상선수술의 종양에 대한 병리학적 진단으로서 결절성 증식이 64.5%로 가장 흔하였으며 선종이 15.9%, 악성종양이 10.4%, 낭종이 8.1%를 차지하였다(Fig. 2).

4) 내시경하 갑상선수술의 접근방법

내시경하 수술의 접근방법에 따라 분류하여 보면 액와부 접근법이 9개 병원으로 가장 많았고 유륜주위 접근법이 5개, 전흉부방법이 2개, 경부접근법이 1개 병원에서 시행되었다. 이산화탄소 가스 주입방법에 따른 접근방법의 분류에서는 액와부 접근법에서는 가스주입법을 사용하지 않은 병원이 6개 병원으로 견인방법의 3개 병원보다 많았으며 반대로 유륜주위 접근법에서는 5개 병원 모두에서 가스주입법을 사용하였다. 전흉부접근법에서는 가스주입법과 견인법이 각각 1개 병원에서 시행되었으며 경부접근법에서는 가스주입법을 사용하였다(Table 1).

5) 내시경하 갑상선수술의 수술시간

내시경하 수술의 수술시간은 1~2시간이 8개 병원, 2~3시간 내 시술한 병원이 7개 병원에서 시행되고 있어 대부분의 병원에서 3시간 내 수술이 완료되었다. 시술 예에 따른 분석에서는 10예 이하에서는 2~3시간 이내가 4개 병원 중 3개 병원에서 보고되었고 10~50예 시술 병원에서는 60%

Table 2. Operation times according to operation cases

	1~2 hr	2~3 hr	3~4 hr
< 10 (n=4)	1	2	1
10~50 (n=5)	2	3	0
50~100 (n=2)	2	0	0
> 100 (n=5)	3	2	0

Table 3. Operation times in various approach method

	1~2 hr	2~3 hr	3~4 hr
Chest (n=2)	2	0	0
Axillary (n=9)	3	5	1
Cervical (n=1)	0	1	0
Breast (n=5)	3	2	0

에서 2~3시간이 걸렸다고 하였으며 50예 이상을 시행한 병원에서는 대개 1~2시간을 보고하였다. 수술방법에 따른 시간을 알아보면 전흉부 접근방법에서는 2시간 이내였고 액와부 접근법에서는 대개 2~3시간이 소요되었으며 경부 접근법에서는 2~3시간, 유륜주위 접근법에서는 1~2시간이 3개 병원, 2~3시간이 2개 병원으로 보고되었다(Table 2).

6) 갑상선 양성질환에 대한 갑상선 전절제술의 시행

양성 질환에서 갑상선 전절제술의 시행여부에 대한 분석에서는 50~100예 이상을 시행한 병원에서만 시행되었으며 유륜주위접근법 시행병원에서 3개 병원으로 가장 많았고 액와부 접근법이 2개 병원, 전흉부 접근방법과 경부접근법이 각 1개 병원으로 보고하였다(Table 3).

7) 갑상선 악성질환에 대한 내시경하 갑상선수술의 시행

갑상선 악성질환에 대하여는 16개 병원 중 11개 병원에게서 시행하고 있었으며 10예 이상의 시행병원에서는 60%, 50예 이상 시행병원에서는 모두 갑상선 악성질환에 대하여 내시경하 갑상선 수술을 시행하였다(Table 4). 접근방법에 따른 시행을 보면 대부분 시행하였으나 액와부 접근방법의 시행병원에서 9개 병원 중 5개 병원에서만 시행이 되었다(Table 5). 악성질환을 시행하였던 11개 병원 중 경부 림프절 절제술이 가능하였던 병원은 5개 병원(45.5%)으로 보고되었다.

8) 내시경하 갑상선수술 환자의 입원기간

내시경하 갑상선수술을 시행받은 환자의 평균 입원기간

Table 4. Total thyroidectomy for benign disease according to approach method

	Yes	No
Chest (n=2)	1	1
Axillary (n=9)	2 (1)*	7
Cervical (n=1)	1	0
Breast (n=5)	3	2

*Gasless method.

Table 5. Endoscopic surgery for malignancy according to operation cases

	Yes	No
< 10 (n=4)	1	3
10~50 (n=5)	3	2
50~100 (n=2)	2	0
> 100 (n=5)	5	0

은 3~4일이 9개 병원(56.2%), 2~3일이 4개 병원(25%), 4~5일의 입원기간은 3개 병원(18.6%)에서 보고하였다.

9) 내시경하 갑상선수술의 합병증

내시경하 갑상선수술 후에 나타나는 합병증으로 일시적인 회귀신경마비가 29예로 가장 흔하였으며 전흉부의 감각 이상이 25예, 일시적 저칼슘혈증이 20예로 보고되었으며 그 외 출혈, 기관지 손상 등이 보고되었다. 내시경하 갑상선 수술 중 기존 수술로의 전환에는 29예에서 보고되었으며 수술 중 악성으로 판명되어 전환한 경우가 13예(44.8%)로 가장 흔하였으며 8예(27.6%)에서는 수술 중 출혈로 전환하였다. 재수술 시 다시 내시경하 수술을 시도하였던 병원은 전체 중 3개 병원(18.6%)에서만 시행하였다(Table 6).

고 찰

갑상선 종양이나 부갑상선 종양에 대한 내시경을 통한 수술법은 수술로 인한 경부전면에 남게 되는 수술창에 대한 미적인 부담과 복강경수술의 술기와 미세수술기구의 발달과 더불어 1996년 Gagner(1)에 의한 부갑상선 종양에 대한 내시경적 부갑상선 절제술, Huscher등(2)에 의한 내시경적 갑상선 절제술이 시행된 이래로 기구의 발달과 기술이 개발되어 왔다. 초기의 내시경적 갑상선 절제술에서는 수술시야 확보를 위한 방법으로 이산화탄소를 주입하는 방법이 시행되었으나, Gottlieb등(3)에 의해 이산화탄소 주입에 의한 피하기종, 고 이산화탄소혈증, 경부압박 등의 합병증

Table 6. Complications of endoscopic thyroidectomy

Operation	Paresthesia	Bleeding	Permanent RLN	Transient RLN	Transient hypocalcemia	Skin necrosis	Trachea injury	Seroma	Swallowing difficulty	Etc.	Total
A	15	1		1		1					3
B	2										0
C	27			2							2
D	180	6	5	1	1				3		16
E	50										0
F	8						1			2	3
G	111			6			5				12
H	18			2				1	1	2	6
I	6	1									1
J	9	2	1	2							5
K	185			1	3			5			9
L	250~300	15	1	2	2	1					21
M	10~50		1			2				1	4
N	10~50										0
O	100~150		2	10	15		1		2	2	34
P	50~100			2			1				4
Total		25	9	4	29	20	4	8	6	6	7 118

이 보고되었다. 이산화탄소의 압력에 의한 대사성 산증이나 혈류학적으로 부적절한 경우(4)나 뇌압에 악영향을 미치는 경우가(5) 10 mmHg 이상에서 나타날 수 있다고 하였으며 Ohgami등(6)은 수술 중 낮은 압력을 유지함으로써 이러한 합병증을 줄일 수 있다고 하였다. 또한, Iacconi등(7)은 수술시야 확보를 위한 공간 조성 시기에만 이산화탄소를 주입하는 방법을 제안하였고 Brunt등(8)은 무기하 내시경적 갑상선 절제술이 이산화탄소 주입에 의한 합병증을 줄일 수 있다고 보고하였다. 이러한 합병증을 최소화하기 위한 방법으로 무기하 내시경적 갑상선 절제술에 대한 관심이 더욱 증대되었다. 무기하 갑상선절제술에도 시술자에 따라 몇 가지 방법이 보고되었으며 비교적 작은 크기의 양성종양에서만 시도되었던 초기의 적응증에서부터 최근에는 그 레이브병이나 악성종양까지 그 수술의 적용범위가 점차 넓어지고 있는 실정이다. 또한 시행하는 병원의 수도 증가하여 제일 많은 보고가 이루어지고 있는 일본에서는 이미 20여개의 센터에서 시행되고 있다고 한다.(9) 국내에서도 1990년대 말에서 시작되어 현재 10여개 병원에서 시행되고 있으며 갑상선 질환의 증가세와 더불어 점차 증가되고 있는 실정이다. 내시경 갑상선수술의 방법에는 CO₂ 가스를 주입하여 수술공간을 확보하는 가스주입 내시경 수술법이 초창기에 주로 사용되었으며 현재도 무기하 내시경갑상선 절제술과 함께 시행되고 있다.(10) 그러나 최근 1~2년 내

에 발표된 논문을 살펴보면 많은 연구에서 무기하 내시경 수술법이 적용되었으며 그 접근방법에 따라 흉부전면 접근법(11)이나 흉골하 피부절개를 이용한 접근법,(12) 액와부 접근법(13)과 하악골하부접근법(14) 등의 다양한 방법들이 보고되었다(Fig. 1). 피부를 들어서 수술공간을 만드는 방법에도 쓰이는 기구에 따라 갈고리모양의 피부견인방법,(15) K-wire와 같은 철사모양을 이용한 방법,(16) 물음표모양의 외부 피부견인장치를 이용한 방법(11) 등이 소개되고 있다. 수술공간의 확보방법에 있어 가스주입법과 외부견인장치를 이용한 무기하 내시경하 갑상선수술이 모두 사용되고 있으며 각 방법에 따라 장단점이 있어 가스주입법에서의 수술진행상의 편이성이나 필요한 공간만을 형성하는 점, 복강경기구의 사용의 특별한 장비가 필요하지 않은 점이 유리한 반면 지혈이나 조직분리시 발생하는 연기에 의한 시야가 흐려지는 점, 지혈시 흡입기구 사용이 좁은 수술공간의 특성상 불리한 점으로 나타날 수 있다. 이에 비하여 견인기구를 이용한 무기하 수술법은 반대로 특수 기구를 준비하여야 하는 단점, 조직분리범위가 다소 확장되어 수술 후 수술부위의 불편감이 약간 더 나타날 수 있으나 장점으로는 전흉부 접근법의 경우 반대측 종양에 대한 수술이 한 번에 용이하게 이루어질 수 있고 지혈이나 조직분리시 나타나는 연기를 흡입기구를 사용함으로써 지혈이 보다 용이하며 수술시야 확보가 더 유리한 면이 있다. 본 연구에서는

두 방법의 장단점에 따라 각 시술자의 기호에 따라 조사되었는데 국내에서는 가스주입법이 대부분의 병원에서 시행되고 있었다.

일단 수술공간이 확보되면 수술 조작에 있어 초음파 소작기가 주위 조직의 손상을 줄이고 지혈효과를 높이기 위하여 사용되고 있다. 초음파소작기는 보편적인 전기소작기에 비하여 주위 조직에 미치는 열이 크지 않아 더 유리하며 내시경하 갑상선 수술에서는 보편적으로 사용하고 있으나 국내에서는 아직 보험상의 문제로 사용의 제한이 있는 실정이다.

일반적인 내시경적 또는 복강경적 수술이 가지는 단점인 긴 수술 소요시간에 있어서도 내시경적 갑상선 절제술은 시행횟수가 증가하고 수술자에게 시술방법이 익숙해짐에 따라 점차적으로 수술시간이 감소하는 양상을 보이고 있으며 본 연구에서도 수술술기 경험이 증가함에 따라 대개 2~3시간에서 1~2시간 이내로 수술이 이루어지는 것을 알 수 있었다. 미용적인 면에서도 대부분의 환자에서 만족한 결과를 얻을 수 있었다.

내시경하 갑상선수술의 장점으로 확대된 수술시야로 인한 회귀신경이나 부갑상선의 보존에 유리한 면이 있으나 기존의 갑상선 수술에서의 합병증과 마찬가지로 회귀신경 손상, 출혈, 기도손상 등이 보고되었다. 이러한 합병증은 수술의 경험이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 보인다.

내시경 갑상선 절제술의 적용은 초창기에 있어서의 단일성, 비교적 적은 종양, 양성종양, 비기능성종양등의 수술적응의 비교적 엄격한 범위에서 최근에 있어서는 초기 악성종양, Graves병(17) 등에 있어서도 안전하게 시도되었다. 이번 연구에서도 대부분의 응급병원에서 악성종양에 대한 수술이 시행되었으며 특히 50세 이상의 시술 병원에서는 모두 악성종양에 대한 내시경하 갑상선 수술을 시행하였다. 갑상선종양에 대한 내시경수술은 수술 전 진단이 중요한데 여기에는 초음파나 컴퓨터 단층촬영 등의 방법이 있으나 세침 흡인 검사가 악성종양의 진단에 가장 정확한 것으로 알려져있다. 갑상선 악성종양의 수술 전 진단에서 세침 흡인 검사방법의 위음성률은 5~20% 정도로(18,19) 비교적 높은 편이다. 특히 갑상선 암이 중앙부괴사를 형성하여 세침 흡인 검사상 낭종액이 흡인되어 위음성이 나타날 수 있다. 특히, 여포성 병소의 경우 세침 흡인 검사소견상 위음성으로 보이는 경우가 많으며 수술 시 동결조직 절편 검사를 시행하여도 위음성의 빈도가 높아 수술 후 최종적으로 병리진단상 악성여부를 판정하는 것이 대부분이다. 여포성암에 대한 수술적 치료에 대한 원칙은 갑상선의 전절제술이나 약간의 갑상선조직만을 남기는 갑상선 아전절제술이 널리 시행되고 있으나 Saadi등(20)은 갑상선 내에 한정되고 분화도가 양호한 여포성종양의 경우 일엽절제술이나 부분절제술을 시행하고 호르몬치료를 하였던 임상연구에서 양호한 결과를 얻었다고 하였다. 또한 1 cm 이하의 미세 침윤성

유두암이나 4 cm 미만의 최소 침습성 여포성암의 경우 일엽절제술이 인정되고 있는 추세이다.(21) 이러한 이론적 배경과 함께 내시경적 갑상선 절제술은 갑상선의 양성종양뿐만 아니라 악성 종양에 있어서도 그 적용 범위를 넓혀가고 있는데, Shimizu등(22)과 Ikeda등(23)은 갑상선의 미세 유두상암에 대한 무기하 내시경적 갑상선 절제술 및 경부 임파관절 광청술을 시행하였고 양호한 결과를 얻었다고 보고한 바 있으며, Miccoli등(24)은 내시경적 갑상선 수술의 적응증으로 단일 결절 크기가 3 cm 미만일 경우, 예측된 갑상선 용적이 20 ml 이하일 경우, 양성 또는 예후가 양호한 여포성암일 경우, 저위험성 유두상암일 경우를 포함시켰다. 반면에 Kitano등(15)은 악성 갑상선 종양에 대한 내시경하 갑상선 절제술의 적용 기준으로 1) 환자의 연령이 45세 이하인 경우, 2) 종양크기가 0.5~2 cm의 작은 종양, 3) 초음파 검사나 CT 검사상 림프절전이가 보이지 않는 경우, 4) 초음파 검사나 CT 검사상 주위조직에 전이가 없는 경우, 5) 내시경하 갑상선 수술에 대한 환자의 선호를 제시하였다. 갑상선암 중 미세유두상암에서도 경부림프절 광청술에 대한 다양한 의견이 있는데 미세유두암에서도 많은 빈도에서 림프절 전이를 나타낸다고 하고(25) 이러한 림프절 전이는 재발과 연관이 있을 뿐 생존율에는 영향을 미치지 않는다고 하는 의견이 있다.(26) 그러므로 축적되지 않는 미세유두암에서의 예방적 림프절 절제술은 추천되지 않는다. 그러나 축적되는 측면 경부림프절이 있을 경우 경부림프절 광청술이 낮은 생존율로 인하여 림프절에 대한 광청술이 요구된다.(27) 따라서 측면 경부림프절 전이가 의심되는 경우에는 내시경하 갑상선 수술에서도 림프절광청술이 시행되어야 할 것으로 생각한다. Bellantone등(12)은 저위험군의 유두상암환자에서 내시경적 갑상선 절제술로 갑상선 절제술과 동시에 중심부(central) 경부림프절 절제술을 시행하였다. Kitano등(15)도 5명의 갑상선암환자에서 내시경 갑상선 절제술을 시행하면서 동시에 림프절 절제술을 시행하였다고 하였다. 현재 국내 시술 병원에서의 경부 림프절광청술에 대한 제한점은 아직 있는 것으로 보이지만 머지 않은 시기에 이러한 고난이도의 수술도 가능하리라고 생각한다.

결 론

내시경 갑상선 절제술은 최근에 점차적으로 그 기술적 개발과 함께 장비의 개선으로 많은 병원에서 시행되기 시작하고 있으며 특히 젊은 여성에 많은 갑상선질환에서 미적인 원인으로 이러한 내시경적 수술은 그 범위가 점점 넓어지고 있는 실정이다. 양성질환만을 조심스럽게 시행하였던 초기 적용에서 초기 갑상선암에 이르기까지 여러 연구자들의 보고가 증가되고 있으며 앞으로는 진행된 갑상선암을 제외하고는 내시경 갑상선절제술이 고식적 갑상선절제술에 비하여 비슷한 양호한 결과를 보이게 되어 환자의 미

적인 욕구와 더불어 수술의 적용범위와 시행기관이 증가될 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
- 2) Huscher CSG, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 1997;11:877.
- 3) Gottlieb A, Sprung J, Zheng XM, Gagner M. Massive subcutaneous emphysema and severe hypercarbia in a patient during endoscopic transcervical parathyroidectomy using carbon dioxide insufflation. *Anesth Analog* 1997;84:1154-6.
- 4) Ballantone R, Lombardi CP, Rubino F, Perilli V, Sollazzi L, Mastroianni G, et al. Arterial PCO₂ and cardiovascular function during endoscopic neck surgery with carbon dioxide insufflation. *Arch Surg* 2001;136:822-7.
- 5) Rubino F, Pamoukian WN, Zhu JF, Deutsch H, Inabnet WB, Gagner M. Endoscopic endocrine neck surgery with carbon dioxide insufflation: the effect on intracranial pressure in a large animal model. *Surgery* 2000;128:1035-42.
- 6) Ohgami M, Ishii S, Arisawa Y, Ohmori T, Naga K, Furukawa T, et al. Scarless endoscopic thyroidectomy: breast approach for better cosmesis. *Surg Laparosc Endosc* 2000;10:1-4.
- 7) Iaconi P, Bendinelli C, Miccoli P. Endoscopic thyroid and parathyroid surgery. *Surg Endo* 1999;13:314.
- 8) Brunt LM, Jones DB, Wu JS, Quasebarth MA, Meininger T, Soper NJ. Experimental development of an endoscopic approach to neck exploration and parathyroidectomy. *Surgery* 1997;122:893-901.
- 9) Yeung GH. Endoscopic thyroid surgery today: a diversity of surgical strategies. *Thyroid* 2002;12:703-6.
- 10) Park YL, Shin JH, Pae WK. Endoscopic thyroidectomy. *J Korean Surg Soc* 2000;59:25-9.
- 11) Kim JS, Kim CC, Kim KH, Ahn CH, Jeon HM, Lim KW, et al. A clinical analysis of 100 cases of gasless endoscopic thyroidectomy. *J Korean Surg Soc* 2002;63:18-22.
- 12) Bellantone R, Lombardi CP, Raffaelli M, Boscherini M, De Crea C, Traini E. Video-assisted thyroidectomy. *J Am Coll Surg* 2002;194:610-4.
- 13) Takami H, Ikeda Y. Minimally invasive thyroidectomy. *ANZ J Surg* 2002;72:841-2.
- 14) Yamashita H, Watanabe S, Koike E, Ohshima A, Uchino S, Kuro S, et al. Video assisted thyroid lobectomy through a small wound the submandibular area. *Am J Surg* 2002;183: 286-9.
- 15) Kitano H, Fujimura M, Kinoshita T, Kataoka H, Kirano M, Kitajima K. Endoscopic thyroid resection using cutaneous elevation in lieu of insufflation. *Surg Endosc* 2002;16:88-91.
- 16) Usui Y, Sasaki T, Kimura K, Tanaka N, Kotani Y, Saisho S, et al. Gasless endoscopic thyroid and parathyroid surgery using a new retractor. *Surg Today* 2001;31:939-41.
- 17) Yamamoto M, Sasaki A, Asahi H, Shimada Y, Sato N, Kakajima J, et al. Endoscopic subtotal thyroidectomy for patients with Graves' disease. *Surg Today* 2001;31:1-4.
- 18) Schwartz AE, Nieburgs HE, Davies TF, Gilbert PL, Friedmen EW. The place of fine needle biopsy in the diagnosis of nodules of the thyroid. *Surg Gynec Obst* 1982;155:54-8.
- 19) Rodriguez JM, Parrilla P, Soda J, Bas A, Aguilar J, Moreno A, Soria T. Comparison between preoperative cytology and intraoperative frozen section biopsy in the diagnosis of thyroid nodules. *Br J Surg* 1994;81:1151-4.
- 20) Saadi H, Kleidermacher P, Esselstyn C Jr. Conservative management of patients with intrathyroidal well-differentiated follicular thyroid carcinoma. *Surgery* 2001;130:30-5.
- 21) Mazzaferri EL. 1999 NCCN thyroid carcinoma guidelines. *NCCN proceedings* 1999;13:391-442.
- 22) 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 Oncology* 2001;77:217-20.
- 23) 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.
- 24) Miccoli P, Berti P, Raffaelli M, Conte M, Materazzi G, Galleri D. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy. *Am J Surg* 2001;181:567-70.
- 25) Sivanandan R, Soo KC. Pattern of cervical lymph node metastases from papillary carcinoma of the thyroid. *Br J Surg* 2001;88:1242-4.
- 26) 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.
- 27) Sellers M, Beenken S, Blankenship A, Soong SJ, Turbat-Herrera E, Urist M, et al. Prognostic significance of cervical lymph node metastasis in differentiated thyroid cancer. *Am J Surg* 1992;164:578-81.