

## 유두갑상선암의 고식적 갑상선전절제술과 내시경하 갑상선전절제술 후 부갑상선 보존율 비교분석

인제대학교 의과대학 상계백병원 외과학교실

김정빈 · 박인석 · 조현진 · 광금희 · 양근호 · 배병노 · 김기환 · 한세환

### Comparison of Parathyroid Gland Preservation Rates between Open and Endoscopic Total Thyroidectomy for Papillary Thyroid Carcinomas

Jungbin Kim, M.D., Inseok Park, M.D., Hyunjin Cho, M.D., Geumhee Gwak, M.D., Keunho Yang, M.D., Byungnoe Bae, M.D., Kiwhan Kim, M.D. and Sehwan Han, M.D.

**Purpose:** Incidental parathyroidectomy is the most common and unexpected consequence of a total thyroidectomy. It can cause hypocalcemia symptoms such as muscle cramping and even seizures. We conducted this study to compare several factors including the preservation rate of parathyroid glands during both a bilateral axillo-breast approach endoscopic thyroidectomy (BABA) and a conventional open thyroidectomy (CT) for papillary thyroid carcinomas.

**Methods:** We retrospectively reviewed the medical records of 299 papillary thyroid cancer patients who had a total thyroidectomy between January 2008 and December 2011. We grouped the patients into two groups: BABA (n=70) and CT (n=229). We analyzed age, tumor size, operation time, the number of preserved and removed parathyroid glands, amount and duration of seroma drainage, pain score, hypocalcemia symptoms, and serum total calcium level in both the BABA and CT groups.

**Results:** We observed a younger age (under 45 years old) ( $P=0.000$ ), smaller tumor size ( $P=0.000$ ), longer operation time ( $P=0.000$ ), larger amount of drainage ( $P=0.000$ ), longer duration of drainage ( $P=0.007$ ), and larger pain score ( $P=0.000$ ) in the BABA group. Of the 70 patients that received an endoscopic thyroidectomy, we preserved all four parathyroid glands in 56 patients (78.6%). Of the 229 patients that received an open thyroidectomy, we preserved all four parathyroid glands in 141 patients (61.6%,  $P=0.004$ ).

**Conclusion:** BABA results in more extensive tissue damage

over a longer period of time than CT. However, BABA was an excellent method for preserving parathyroid glands when compared with CT for thyroid carcinoma. Thus, it seems to be feasible performing BABA when it matches the indications. (Korean J Endocrine Surg 2012;12:98-101)

**Key Words:** Endoscopic, Hypocalcemia, Hypoparathyroidism, Parathyroid, Total thyroidectomy

**중심 단어:** 내시경, 저칼슘혈증, 부갑상선저하증, 부갑상선, 갑상선전절제술

Department of Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

### 서론

부갑상선은 노란색에서 갈색을 띠고 주위 연부조직과 지방조직에 둘러싸여 있으며 주로 타원형 모양으로 장경은 3~6 mm 정도이다.(1) 상부갑상선은 비교적 위치변화가 적어서 80%에서 갑상선 상부 배면(upper thyroid lobe dorsal aspect)의 반지연골 아래 모서리 높이에 위치해있고 하부갑상선의 위치는 비교적 변화가 많아서 50%에서 갑상선 하극 측면(lateral lower pole of the thyroid gland)에 위치해있으며 15%에서 갑상선 하부 1 cm 아래에 위치해있다. 부갑상선이 갑상선내에 위치하는 경우는 매우 드물어서 2% 정도이며 (2) 갑상선 피막의 안쪽에 위치하는 경우는 17% 정도로(3) 이러한 경우 갑상선전절제술 시행 시 부갑상선의 보존이 어렵다

부갑상선 절제는 갑상선전절제술 후 가장 흔한 합병증으로 여러 문헌에 따르면 6.4~31% 정도 보고되고 있으며(4,5) 이로 인한 갑상선전절제술 후 부갑상선저하증은 1~15%에서 보고되고 있다.(6,7) 이로 인해 저칼슘혈증이 발생할 수 있는데 그 경우 근육의 경련, 단일수축, 연축과 입주위나 말단의 저림감과 감각이상 심지어 성대문연축(laryngospasm), 기관지연축(bronchospasm), 발작(seizure) 증상이 나타날 수 있다.(8)

Theodor Kocher에 의해 근대적인 갑상선 수술의 기초가 정립된 이후 갑상선 수술 술기는 계속 발전하였다. 그리고

책임저자 : 광금희, 서울시 노원구 동일로 1342  
☎ 139-707, 인제대학교 상계백병원 외과  
Tel: 02-950-1017, Fax: 02-3391-4393  
E-mail: ggh2008@paik.ac.kr

접수일 : 2012년 4월 21일, 수정일 : 2012년 6월 11일,  
게재승인일 : 2012년 6월 14일

1996년 Gagner (9)가 최초로 내시경을 이용한 아전부갑상선 절제술(subtotal parathyroidectomy)을 보고하였고, 1997년 Huscher 등(10)이 최초로 내시경을 이용한 우갑상선엽절제술(right thyroid lobectomy)를 보고한 후 내시경을 이용한 갑상선절제술의 여러 방법이 개발되었다.(11) 이 연구는 유두갑상선암(papillary thyroid cancer)환자를 대상으로 부갑상선 보존 여부를 포함한 여러 임상 병리적 요인을 양측 겨드랑이 유방접근을 통한 내시경 갑상선 절제술(bilateral axillo-breast approach, BABA)과 경부절개를 통한 고전적인 갑상선절제술(conventional open thyroidectomy, CT)을 비교하기 위해 시행하였다.

## 방 법

2008년 1월부터 2011년 12월까지 본원에서 유두갑상선암으로 진단받고 갑상선전절제술(total thyroidectomy)을 시행받은 299명의 환자를 대상으로 BABA를 시행받은 70명과 CT를 시행받은 229명의 두 군으로 나누어 각군의 임상 병리적 특징을 비교 분석하였다.

임상병리적 요소로 환자의 나이, 종양크기, 수술시간, 보존된 부갑상선의 수, 장액종 배액(seroma drainage) 양과 기간, 통증점수, 저칼슘혈증 증상, 혈청 총 칼슘 수치를 포함시켰다. 나이는 45세를 기준으로 45세 미만, 45세 이상으로 나누었고 수술시간은 피부 절개시작부터 피부 봉합 종료까지로 정의하고 3시간을 기준으로 3시간 미만, 3시간 이상으로 나누었으며 보존된 부갑상선은 수술 후 조직검사 결과에서 확인된 부갑상선 개수를 4에서 뺀 숫자로 정의하였고 4개 모두 보존된 경우와 3개 이하로 보존된 경우로 나누었다. 종양크기는 수술 후 조직검사에서 측정된 장경으로 정의하고 10 mm를 기준으로 10 mm 미만, 10 mm 이상으로

나누었고 장액종 배액량은 전체 입원기간 동안 배액된 양으로 정의하고 200 ml를 기준으로 200 ml 미만, 200 ml 이상으로 나누었으며 장액종 배액 기간은 하루 배액된 양이 10 ml 이하일 때까지 배액된 일수로 정의하고 4일 이상, 3일 이하로 나누었다. 통증점수는 numeric pain intensity scale을 이용하여 수술 당일에 측정하였고 5 이하, 6 이상으로 나누었으며 저칼슘혈증 증상은 입원 기간 중 나타난 손, 발 저림 증상의 유무로 나누었고 혈청 총 칼슘 수치는 수술 당일에 측정하였고 7.5 mg/dl를 기준으로 7.5 이상과 7.5 미만으로 나누었다. 통증점수는 2011년 1월부터 본원의 기본 의무기록 항목으로 의무화되어 기록이 남아있는 환자를 대상으로 BABA군 31명과 CT군 60명을 비교 분석하였다.

BABA를 통한 갑상선 절제술의 경우 반지연골에서부터 양쪽 겨드랑이의 연장선과 빗장뼈 모 서리의 3 cm 아래 선을 연결한 범위의 넓은 목근(platysma) 아래 공간의 수력 분리(hydrodissection)와 출혈감소를 위해 1 : 200,000으로 희석한 에피네프린 액(epinephrine solution)을 주입하였다. 그리고 오른쪽 겨드랑이에 12 mm port, 양쪽 유륜 위쪽과 왼쪽 겨드랑이에 각각 5 mm port를 삽입하고 터널리(tunneler)로 상기 범위의 넓은 목근 아래 공간을 박리하고 5~6 mmHg까지 이산화탄소 주입 후 하모닉 스칼펠(Harmonic scalpel, Ethicon Endo-surgery Inc., Cincinnati, OH)을 이용하여 박리를 마무리하고 갑상선 절제를 시행한다.

환자의 의료기록은 후향적으로 분석하였고 카이 제곱 검정법을 이용하였으며 통계학적 유의함은 P value 0.05 미만으로 정의하였다.

## 결 과

두 환자 군의 비교분석 결과 환자의 나이(P=0.000), 종양 크기(P=0.000), 수술 시간(P=0.000), 보존된 부갑상선 개수(P=0.004), 장액종 배액량(P=0.000), 장액종 배액기간(P=0.007), 통증점수(P=0.000) 등이 두 환자군간 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1, 2). BABA군에서 환자의 나이가 더 적었고 종양 크기도 더 작았으며 수술시간이 길었다. 또한

Table 1. Clinical characteristics between BABA\* and CT†

		BABA (%)	CT (%)	P value
Age (years)	<45	38 (54.3)	64 (27.9)	0.000
	≥45	32 (45.7)	165 (72.1)	
Tumor size (mm)	<10	57 (81.4)	129 (56.3)	0.000
	≥10	13 (18.6)	100 (43.7)	
Operation time (hours)	<3	20 (28.6)	202 (88.6)	0.000
	≥3	50 (71.4)	26 (11.4)	
Amount of seroma drainage (ml)	<200	31 (44.3)	188 (82.1)	0.000
	≥200	39 (55.7)	41 (17.9)	
Duration of seroma drainage (days)	≤3	9 (12.9)	66 (28.8)	0.007
	≥4	61 (87.1)	163 (71.2)	
Pain score	≤5	6 (19.4)	38 (63.3)	0.000
	≥6	25 (80.6)	22 (36.7)	

\*BABA = bilateral axillo-breast approach endoscopic thyroidectomy; †CT = conventional open thyroidectomy.

Table 2. Preserved parathyroid glands, symptoms of hypocalcemia and serum total calcium level between BABA\* and CT†

		BABA (%)	CT (%)	P value
Preserved parathyroid glands	4	56 (80)	141 (61.6)	0.004
	≤3	14 (20)	88 (38.4)	
Symptoms of hypocalcemia	Present	39 (55.7)	138 (46.2)	0.067
	Absent	31 (44.3)	161 (53.8)	
Serum total calcium level	≤7.5	12 (17.1)	34 (14.8)	0.641
	>7.5	58 (82.9)	195 (85.2)	

\*BABA = bilateral axillo-breast approach endoscopic thyroidectomy; †CT = conventional open thyroidectomy.

BABA군에서 부갑상선이 4개 모두 보존된 경우가 더 많았고 장액종 배액량이 많았고 배액기간이 길었으며 통증점수가 더 높았다. 그리고 통계학적으로 유의하지는 않았지만 BABA군에서 입술이나 말단의 저린 감이나 감각이상 등 저칼슘혈증 증상이 비교적 많이 나타났으며 혈청 총 칼슘 수치는 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

## 고 찰

초기에 갑상선의 악성질환은 내시경을 이용한 갑상선절제술의 금기로 여겨졌지만(12,13) 이후 갑상선의 악성질환에 대해 시행한 내시경을 이용한 갑상선절제술의 치료 성적에 대한 여러 연구 결과를 토대로 유두갑상선미세암 뿐만 아니라 유두갑상선암에 대한 내시경을 이용한 갑상선절제술을 시행하였다. Kitano 등(14)은 갑상선암에 대한 내시경을 이용한 갑상선절제술의 적응증(나이 < 45세, 종양크기 < 2 cm, 림프절 또는 주위 조직 전이증거 없음)을 제시하였고 Miccoli 등(15)은 내시경을 이용한 갑상선절제술과 고전적인 갑상선절제술 간 수술의 완벽성(completeness)은 통계학적으로 유의한 차이가 없다는 연구결과를 제시하였다. 이후 내시경을 이용한 갑상선절제술과 고전적인 갑상선절제술을 비교한 많은 연구 결과가 발표되었고 Jeoung 등(16)과 Chung 등(17)에 따르면 저칼슘혈증 증상, 되돌이후두신경마비, 출혈, 감염 등의 단기적인 합병증의 발생은 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 현재는 갑상선암의 재발 등 장기적인 치료 성적과 로봇을 이용한 내시경 갑상선절제술의 치료 성적 등에 대한 연구결과들이 발표되고 있다.

본 연구 결과 BABA군에서 45세 미만 환자의 비율과 종양크기 10 mm 미만의 비율이 통계적으로 유의하게 높았다. 이는 젊은 층일수록 수술의 미용적인 측면을 중요시하는 경향이 높아 내시경 수술을 선호하며(18) 외과 의사의 경우 종양크기가 10 mm 미만이고 경부림프절 전이가 없다고 판단되면 내시경 수술을 권유하는 경향이 높아서 나타난 선택편향(selection bias)에 의한 결과로 생각된다.

본 연구 결과 BABA군에서 3시간 이상 걸린 수술의 비율이 통계학적으로 유의하게 높았다. 이는 CT의 경우 갑상선에 접근하기 전 피부절개와 반지연골에서 흉골절흔(sternal notch), 양쪽 흉골유돌근(sternocleidomastoid muscle)의 안쪽 모서리까지만 박리하는데 반해 BABA의 경우에는 에피네프린 액 주입, 터널러와 하모닉 스카펠을 이용한 박리 등, 적절한 작업공간 확보와 시야 확보를 위한 술기를 시행해야 하기 때문에 수술시간이 더 길어졌다고 생각한다.(18-20)

BABA군의 경우 수술 시 박리의 범위는 반지연골과 양쪽 겨드랑이를 이은 가상의 선과 빗장뼈 모서리 3 cm 아래 평행한 선이 이루는 면적만큼으로 CT군의 경우보다 넓다.(20) 즉 BABA군의 경우 조직 손상이 더 광범위하기 때문에 장액종의 배액기간이 더 길고 양이 많으며 통증이 더 심하다

고 생각한다. Tac 등(20)은 내시경을 이용한 갑상선 절제술 시행 환자 군과 고전적인 갑상선 절제술 시행 환자 군 사이 수술 후 통증의 유의한 차이는 없다고 보고하였는데 본 연구에서는 내시경을 이용한 갑상선 절제술 시행 환자군에서 통증점수가 더 높았다. 이러한 차이는 참고문헌에서는 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월에 통증점수를 측정한 반면 본원에서는 수술 당일에 측정하여 급성기의 심한 통증이 본 연구의 결과에 반영되었기 때문이라고 생각한다.

BABA의 경우 육안으로 보는 것보다 확대된 영상을 보면서 수술을 시행한다. 따라서 조직 박리를 할 때 해부학적 구조를 더 세밀하게 관찰할 수 있어 CT의 경우보다 조직 박리를 더 정밀하게 시행할 수 있고, 부갑상선 확인이 용이(21-23)하여 부갑상선을 모두 확인하고 보존할 수 있을 가능성이 높다고 생각된다.

여러 문헌에 따르면 갑상선절제술 후 보존된 부갑상선의 수와 환자의 저칼슘혈증의 정도, 저칼슘혈증 증상과의 관련성이 없다고 보고한 연구들이 있다.(24,25) 그러나 이와는 반대로 Glinioer 등(26)과 Lindblom 등(27)은 보존된 부갑상선의 수와 환자의 저칼슘혈증의 정도, 저칼슘혈증 증상과의 관련성이 있다고 주장하였다. 그리고 갑상선전절제술 후 부갑상선의 단순한 보존뿐만 아니라 부갑상선 보존 후 허혈성 손상 방지를 위한 상, 하 갑상선 동맥분지의 보존 여부도 임상적 결과에 영향을 주는 요소로 판단되므로 이에 대한 연구가 향후 더 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서 통계학적으로 유의하지는 않았지만 BABA군에서 저칼슘혈증 증상이 나타난 비율이 약간 높았고 혈청 총 칼슘 수치는 차이가 없어 아마도 높은 통증점수와 이로 인한 과호흡 등이 영향을 주었을 것으로 보인다.

본 연구에서 BABA군에서 부갑상선 보존율이 높았다. 하지만 수술시간, 장액종 배액량 및 기간, 통증점수 등도 높은 것으로 나타나 수술방법 선택 시, 환자 선택 시 고려해야 할 사항이라고 생각된다. 그리고 종양학적인 측면에서 내시경 수술이 과연 안전할지에 대한 확실적인 연구 결과가 지속적으로 발표된다면 적절하게 선택된 환자에서 장기적으로 안전한 수술로 자리잡을 것으로 사료된다.

또한 부갑상선이 보존되었다 하더라도 혈류 공급이 제대로 되지 않는 등 여러 가지 이유에 의해 제 기능을 하지 못하는 경우가 있을 수 있기 때문에 보존된 부갑상선의 개수와 혈청 총 칼슘 수치, 부갑상선 호르몬 수치, 저칼슘혈증 증상과의 관련성에 대한 연구가 추가로 필요하겠다.

## 결 론

BABA는 CT에 비해 수술시간이 길고 조직 손상이 심하지만 부갑상선 보존율이 높았다. 따라서 BABA는 환자 적응증에 부합한다면 충분히 시행할만한 가치가 있는 수술 방법으로 사료된다.

# REFERENCES

- 1) Wang C. The anatomic basis of parathyroid surgery. *Ann Surg* 1976;183:271-5.
- 2) Policeni BA, Smoker WR, Reede DL. Anatomy and embryology of the thyroid and parathyroid glands. *Semin Ultrasound CT MR* 2012;33:104-14.
- 3) Akerström G, Malmaeus J, Bergström R. Surgical anatomy of human parathyroid glands. *Surgery* 1984;95:14-21.
- 4) Sippel RS, Ozgöl O, Hartig GK, Mack EA, Chen H. Risks and consequences of incidental parathyroidectomy during thyroid resection. *ANZ J Surg* 2007;77:33-6.
- 5) Ondik MP, McGinn J, Ruggiero F, Goldenberg D. Unintentional parathyroidectomy and hypoparathyroidism in secondary central compartment surgery for thyroid cancer. *Head Neck* 2010;32:462-6.
- 6) Pattou F, Combemale F, Fabre S, Carnaille B, Decoulx M, Wemeau JL, et al. Hypocalcemia following thyroid surgery: incidence and prediction of outcome. *World J Surg* 1998;22:718-24.
- 7) Shaha AR, Jaffe BM. Parathyroid preservation during thyroid surgery. *Am J Otolaryngol* 1998;19:113-7.
- 8) Shoback D. Clinical practice. Hypoparathyroidism. *N Engl J Med* 2008;359:391-403.
- 9) Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996;83:875.
- 10) Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. *Surg Endosc* 1997;11:877.
- 11) Lang BH, Lo CY. Technological innovations in surgical approach for thyroid cancer. *J Oncol* 2010;2010:3-8.
- 12) Duh QY. Presidential Address: minimally invasive endocrine surgery--standard of treatment or hype? *Surgery* 2003;134:849-57.
- 13) Gagner M, Inabnet WB 3rd. Endoscopic thyroidectomy for solitary thyroid nodules. *Thyroid* 2001;11:161-3.
- 14) 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.
- 15) 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;132:1070-3.
- 16) Jeoung HS, Gwak GH, Han SH, Kim HY, Kim YD, Kim HJ, et al. Comparison of open and endoscopic thyroidectomy in malignant disease of thyroid gland. *Korean J Clin Oncol* 2010;6:90-5.
- 17) 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.
- 18) Jeong JJ, Kang SW, Yun JS, Sung TY, Lee SC, Lee YS, et al. Comparative study of endoscopic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy in papillary thyroid microcarcinoma (PTMC) patients. *J Surg Oncol* 2009;100:477-80.
- 19) Choi JY, Lee KE, Chung KW, Kim SW, Choe JH, Koo DH, et al. Endoscopic thyroidectomy via bilateral axillo-breast approach (BABA): review of 512 cases in a single institute. *Surg Endosc* 2012;26:948-55.
- 20) Tae K, Ji YB, Cho SH, Kim KR, Kim DW, Kim DS. Initial experience with a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach endoscopic thyroidectomy for papillary thyroid microcarcinoma: comparison with conventional open thyroidectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2011;21:162-9.
- 21) Guimarães AV, Brandão LG, Dedivitis RA. Contact endoscopy for identifying the parathyroid glands during thyroidectomy. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2010;30:20-6.
- 22) Pata G, Casella C, Mittempergher F, Cirillo L, Salerni B. Loupe magnification reduces postoperative hypocalcemia after total thyroidectomy. *Am Surg* 2010;76:1345-50.
- 23) Duncan TD, Rashid Q, Speights F, Ejeh I. Transaxillary endoscopic thyroidectomy: an alternative to traditional open thyroidectomy. *J Natl Med Assoc* 2009;101:783-7.
- 24) Lin DT, Patel SG, Shaha AR, Singh B, Shah JP. Incidence of inadvertent parathyroid removal during thyroidectomy. *Laryngoscope* 2002;112:608-11.
- 25) Sasson AR, Pingpank JF Jr, Wetherington RW, Hanlon AL, Ridge JA. Incidental parathyroidectomy during thyroid surgery does not cause transient symptomatic hypocalcemia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127:304-8.
- 26) Glinoe D, Andry G, Chantrain G, Samil N. Clinical aspects of early and late hypocalcaemia after thyroid surgery. *Eur J Surg Oncol* 2000;26:571-7.
- 27) Lindblom P, Westerdahl J, Bergenfelz A. Low parathyroid hormone levels after thyroid surgery: a feasible predictor of hypocalcemia. *Surgery* 2002;131:515-20.