

## 2 cm 이하의 저위험군 갑상선유두암 환자에서 갑상선엽절제술과 갑상선전절제술의 비교연구

고신대학교 의과대학 의학과<sup>1</sup>, 이비인후과학교실<sup>2</sup>

박한송<sup>1</sup>, 이형신<sup>2</sup>, 성정화<sup>2</sup>, 황현정<sup>2</sup>, 김성원<sup>2</sup>, 이강대<sup>2</sup>

### Hemi-Thyroidectomy versus Total Thyroidectomy in Patients with Low-Risk Papillary Thyroid Carcinoma Sized 2 cm or Less

Han Song Park<sup>1</sup>, Hyoung Shin Lee<sup>2</sup>, Jung Hwa Sung<sup>2</sup>, Hyun Jung Hwang<sup>2</sup>, Sung Won Kim<sup>2</sup>  
and Kang Dae Lee<sup>2</sup>

Department of Medicine<sup>1</sup> and Otolaryngology-Head and Neck Surgery<sup>2</sup>, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

**Background and Objectives:** The controversy over the optimal extent of thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma (PTC) has persisted over a long time period. Particularly, there is a lack of consensus in low-risk PTC sized >1 cm and ≤2 cm. In this retrospective study, we analyzed the oncologic outcomes between hemi-thyroidectomy and total thyroidectomy in patients with low-risk PTC sized 2 cm or less. **Materials and Methods:** A retrospective chart review of 1107 patients who were diagnosed as unilateral low-risk PTC with maximal tumor size 2 cm or less and initially underwent either hemi-thyroidectomy (n=550) or total thyroidectomy (n=557) was conducted. All patients underwent ipsilateral prophylactic central neck dissection. Patients had no evidence of gross extrathyroidal extension or lymph node metastasis. Clinicopathologic factors and recurrence rate were compared according to the surgical extent and factors correlated to recurrence were analyzed. **Results:** While the total thyroidectomy group had more aggressive clinicopathologic factors such as minimal extrathyroidal extension, multifocality, and lymph node metastasis, recurrence rate was higher in the hemi-thyroidectomy group (p=0.006). However, when the contralateral lobe recurrence was excluded there was no difference in recurrence between the two groups (p=0.597). In patients with tumor sized >1 cm and ≤2 cm there was no significant difference in recurrence between the two groups (p=0.100). **Conclusion:** Total thyroidectomy may not decrease recurrence in patients with PTC presented with unilateral tumor sized >1 cm and ≤2 cm. Hemi-thyroidectomy could be considered the treatment of choice in these patients when they are presented as a low-risk group.

**Key Words:** Thyroid, Papillary thyroid carcinoma, Recurrence, Thyroidectomy, Low risk group

## 서 론

갑상선유두암은 전체 갑상선암의 90% 이상을 차지

하며<sup>1-3)</sup> 특히 우리나라의 경우 그 비율이 95%에 달한다.<sup>4)</sup> 갑상선유두암은 5년 생존율이 97.3%로 매우 높으므로, 최소한의 수술 합병증으로 재발을 최대한 줄일 수 있는 치료방법을 결정하는 것이 중요하다.<sup>3,5)</sup> 고위

Received August 26, 2019 / Revised September 19, 2019 / Accepted October 12, 2019

Correspondence: Kang Dae Lee, MD, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Kosin University College of Medicine, 262 Gamcheon-ro, Seo-gu, Busan 49267, Korea

Tel: 82-51-990-6470, Fax: 82-51-245-8539, E-mail: kdlee59@gmail.com

Han Song Park and Hyoung Shin Lee contributed equally to this study.

Copyright © 2019, the Korean Thyroid Association. All rights reserved.

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

험군 환자에서는 전절제술을 하는 것이 권고되지만,<sup>6)</sup> 저위험군인 갑상선미세유두암 환자에서는 엽절제술과 전절제술 간의 재발률 차이가 없는 것으로 보고되고 있다.<sup>7)</sup> 2015년 미국 갑상선학회의 권고안<sup>2)</sup>과 2016년 대한갑상선학회 권고안<sup>1)</sup>에서는 1 cm 미만의 갑상선암에 대해 엽절제술을 권고하는 반면, 1 cm 초과 4 cm 미만의 저위험군의 경우 엽절제술과 전절제술이 모두 가능하다고 기술하고 있다. 그러나 1 cm 보다 큰 저위험군 환자에서의 수술 범위에 대해서는 여전히 논란이 있으며,<sup>8)</sup> 특히, 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 유두암의 경우, 수술 범위에 대한 여러 연구 결과들이 일반적인 합의에 도달하지 못해 수술 범위를 결정하는 데 있어서는 의견이 분분하다.<sup>9)</sup>

본 연구에서는 2 cm 이하의 저위험군 유두암에서 엽절제술과 전절제술을 받은 환자들의 재발률을 비교하고 재발과 연관된 요인들을 분석하고자 했다. 특히, 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 유두암에서 수술 범위에 따른 재발률의 차이를 비교하여 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 저위험군 유두암 환자에서 적절한 갑상선절제의 범위에 대해 살펴보고자 했다.

## 대상 및 방법

1998년 4월부터 2014년 12월까지 고신대학교 복음병원 이비인후과에서 갑상선유두암으로 진단받고 갑상선절제술을 받은 2426명의 환자들을 대상으로 후향적 차트 분석을 시행하였다. 술 전 초음파검사에서 종양의 크기가 2 cm 보다 크거나 육안적인 피막 침범 소견이 있는 경우, 림프절 전이가 의심되는 경우, 종양이 양측성인 경우는 제외하였고, 타 병원에서 첫 수술을 받은 경우이거나 술 후 병리조직검사 상 변종(variant type)인 경우, 경과 관찰 기간이 2년 미만인 경우도 제외하였다. 상기 조건을 만족한 환자는 1107명이었으며, 이 중 엽절제술을 시행한 환자가 550명, 전절제술을 시행한 환자가 557명이었다. 모든 환자에서 병변측 예방적 중심경부 림프절절제술을 시행하였다. 종양의 크기는 술 전 초음파검사 상 종양의 최대 길이로 정하였다. 술 후 병리조직검사서 갑상선 피막을 침범한 경우 최소 갑상선 외 침범이 있다고 하였고, 중심 경부 림프절 전이 역시 병리조직검사로 확인하였다. 재발 여부는 술 후 경과 관찰 기간 중 임상적으로 재발이 의심되어 세침흡인세포검사를 통해 확인된 경우를 재발로 정

**Table 1.** Clinicopathologic factors in patients with PTC sized 2 cm or less

Factors	Lobectomy (n=550)	Total thyroidectomy (n=557)	p value
Age	46.85±11.22	47.89±10.77	0.117
<55 years	414 (75.3%)	400 (71.8%)	0.192
≥55 years	136 (24.7%)	157 (28.2%)	
Sex			
Female	448 (81.5%)	482 (86.5%)	0.021
Male	102 (18.5%)	75 (13.5%)	
Maximal tumor size (cm)	0.61±0.32	0.97±0.45	<0.001
≤1 cm	496 (90.2%)	346 (62.1%)	<0.001
>1 cm	54 (9.8%)	211 (37.9%)	
Microscopic ETE			
No	433 (78.7%)	264 (47.4%)	<0.001
Yes	117 (21.3%)	293 (52.6%)	
Central neck LNM			
No	449 (81.6%)	401 (72.0%)	<0.001
Yes	101 (18.4%)	156 (28.0%)	
Multifocality			
No	510 (92.7%)	483 (86.7%)	0.001
Yes	40 (7.3%)	74 (13.3%)	
Follow-up periods (months)	64.61±28.31	67.92±31.07	0.064
Recurrence			
No	530 (96.4%)	550 (98.7%)	0.010
Yes	20 (3.6%)	7 (1.3%)	

ETE: extrathyroidal extension, LNM: lymph node metastasis, PTC: papillary thyroid carcinoma

의하였다.

환자들을 엽절제술을 시행한 군과 전절제술을 시행한 군으로 나누어 나이, 성별, 종양의 최대크기, 최소 갑상선 외 침범, 중심 경부 림프절 전이, 종양의 다발성 유무, 경과 관찰 기간에 대해 비교하였고, 두 군의 재발률 차이와 재발 위치를 비교하였다. 특히 종양의 크기에 따라 재발률의 차이가 있는지 확인하기 위해 종양의 크기가 2 cm 이하인 경우, 1 cm 이하인 경우, 1 cm 초과 2 cm 이하인 경우로 나누어 분석했다. 통계분석은 SPSS v 22.0 (Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 연속 변수에 대한 비교는 Student's t-test를 이용하였고, 명목 변수에 대한 비교는 Chi-square test 또는 Fisher's exact test를 이용하였다. 또한 Kaplan-Meier 생존분석을 통해 Log-rank test로 두 군의 재발률에 대해 비교하였고, Cox 회귀분석을 통해 재발에 영향을 주는 요인을 분석했다. 모든 검사에서 p value가 0.05 미만인 경우 통계적 유의성이 있다고 판단하였다.

## 결 과

종양의 크기가 2 cm 이하인 환자들의 갑상선절제 범위에 따른 임상병리학적 요인들은 Table 1에 정리하였다. 전절제술을 시행한 군은 여성의 비율이 더 높았고, 종양의 크기가 1 cm 보다 큰 경우가 엽절제술 시행 군

보다 많았다. 또한, 최소 갑상선 외 침범, 중심 경부 림프절 전이, 다발성 병변 환자들이 더 많았다(Table 1). 종양의 크기가 1 cm 이하인 경우, 전절제술을 시행한 군(n=346)이 엽절제술을 시행한 군(n=496)에 비해 최소 갑상선 외 침범 환자들이 유의하게 많았다(Table 2). 종양의 크기가 1 cm 초과 2 cm 이하인 경우, 전절제술을 시행한 군(n=211)이 엽절제술을 시행한 군(n=54)에 비해 최소 갑상선 외 침범, 중심 경부 림프절 전이가 많았다(Table 3). 종양의 평균 크기는 엽절제술 군에 비해 전절제술 군에서 모두 유의하게 큰 것으로 확인되었다.

전체 환자군에서 수술 범위에 따른 재발 위치는 Table 4에 정리하였다. Kaplan-Meier 생존 분석 결과 재발률은 엽절제술 군이 전절제술 군에 비해 높았다(p=0.006). 종양의 크기가 1 cm 이하인 환자군에서도 엽절제술 군에서 재발률이 더 높았으나(p=0.023), 1 cm 초과 2 cm 이하인 환자군의 경우 수술 범위에 따른 재발률의 유의한 차이가 확인되지 않았다(p=0.100). 또한, 반대측 엽에 재발한 경우를 제외하면 종양의 크기가 2 cm 이하인 전체 환자군에서 수술 범위에 따른 재발률의 차이는 없었다(p=0.597). 전체 환자에서 5년 무병생존율은 엽절제술 군에서 96.2%, 전절제술 군에서 98.7%였으며, 반대측 엽의 재발을 제외한 경우는 엽절제술 군에서 98.3%, 전절제술 군에서 98.7%였다(Fig. 1).

Table 2. Clinicopathologic factors in patients with PTC sized 1 cm or less

Factors	Lobectomy (n=496)	Total thyroidectomy (n=346)	p value
Age	46.92±11.00	48.37±9.77	0.045
<55 years	373 (75.2%)	258 (74.6%)	0.834
≥55 years	123 (24.8%)	88 (25.4%)	
Sex			
Female	405 (81.7%)	296 (85.5%)	0.136
Male	91 (18.3%)	50 (14.5%)	
Maximal tumor size (cm)	0.54±0.22	0.68±0.23	<0.001
Microscopic ETE			
No	393 (79.2%)	188 (54.3%)	<0.001
Yes	103 (20.8%)	158 (45.7%)	
Central neck LNM			
No	406 (81.9%)	265 (76.6%)	0.062
Yes	90 (18.1%)	81 (23.4%)	
Multifocality			
No	460 (92.7%)	310 (89.6%)	0.108
Yes	36 (7.3%)	36 (10.4%)	
Follow-up periods (months)	63.46±25.68	67.71±29.37	0.030
Recurrence			
No	479 (96.6%)	342 (98.8%)	0.043
Yes	17 (3.4%)	4 (1.2%)	

ETE: extrathyroidal extension, LNM: lymph node metastasis, PTC: papillary thyroid carcinoma

**Table 3.** Clinicopathologic factors in patients with PTC sized >1 cm and ≤2 cm

Factors	Lobectomy (n=54)	Total thyroidectomy (n=211)	p value
Age	49.26±13.13	47.11±12.21	0.654
<55 years	41 (75.9%)	142 (67.3%)	0.221
≥55 years	13 (24.1%)	69 (32.7%)	
Sex			
Female	43 (79.6%)	186 (88.2%)	0.103
Male	11 (20.4%)	25 (11.8%)	
Maximal tumor size (cm)	1.30±0.19	1.45±0.29	<0.001
Microscopic ETE			
No	40 (74.1%)	76 (36.0%)	<0.001
Yes	14 (25.9%)	135 (64.0%)	
Central neck LNM			
No	43 (79.6%)	136 (64.5%)	0.034
Yes	11 (20.4%)	75 (35.5%)	
Multifocality			
No	50 (92.6%)	173 (82.0%)	0.062
Yes	4 (7.4%)	38 (18.0%)	
Follow-up periods (months)	75.19±44.94	68.26±33.75	0.294
Recurrence			
No	51 (94.4%)	208 (98.6%)	0.101
Yes	3 (5.6%)	3 (1.4%)	

ETE: extrathyroidal extension, LNM: lymph node metastasis, PTC: papillary thyroid carcinoma

**Table 4.** Summary of recurrence sites in patients

	Lobectomy (n=20)	Total thyroidectomy (n=7)
Contralateral lobe	12 (60.0%)	0 (0.0%)
Remnant thyroid bed	0 (0.0%)	1 (14.3%)
Central neck LN	3 (15.0%)	1 (14.3%)
Lateral neck LN	5 (25.0%)	5 (71.4%)

LN: lymph node

Cox 회귀 분석으로 종양의 크기가 2 cm 이하인 전체 환자군에서 재발과의 연관성을 비교한 결과, 55세 미만인 경우( $p=0.043$ )와 엽절제술( $p=0.005$ )이 재발에 유의한 영향이 있었다. 그러나, 엽절제술 후 반대측 엽에 재발한 경우를 제외하면 수술 범위는 재발에 영향이 없어( $p=0.301$ ), 전절제술을 하는 것이 재발률을 유의하게 줄이지 못하는 것으로 확인할 수 있었다(Table 5).

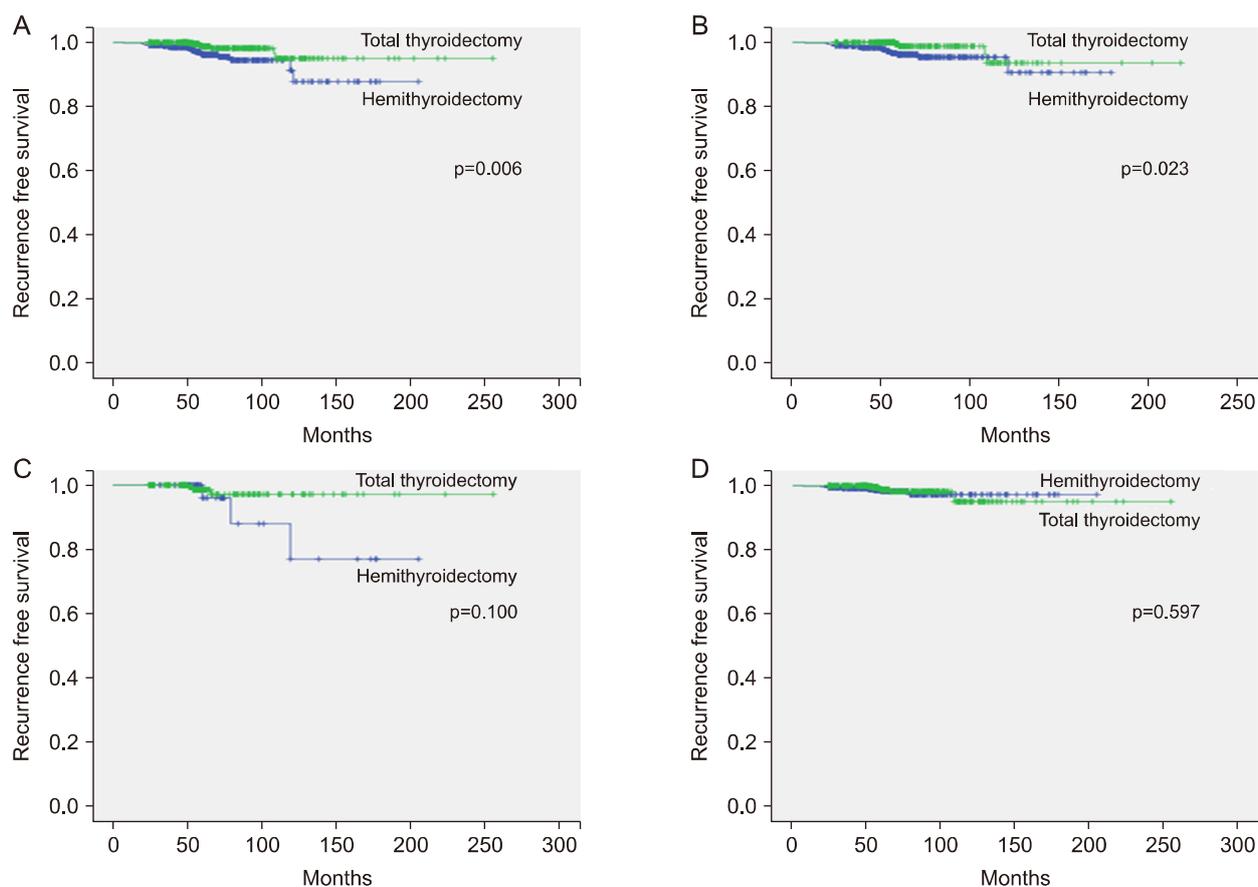
## 고찰

갑상선유두암의 재발에 영향을 미치는 요인에는 종양의 크기, 갑상선외 침범, 림프절 전이, 종양의 다발성 등이 있다.<sup>10-12)</sup> 본 연구에서는 이와 같은 요인들이 전절제술을 받은 군에서 더 많은 경향을 보였지만, 엽절제술을 시행한 군에서 전반적인 재발률이 유의하게 높

았다. 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 유두암에서는 갑상선절제 범위에 따른 재발률의 유의한 차이가 없었고, 반대측 엽에 재발한 경우를 제외하면 엽절제술을 시행한 군과 전절제술을 시행한 군에서 재발률의 유의한 차이는 없었다. 이는 엽절제술을 받은 군에서 반대측 엽에 재발한 경우가 재발한 환자의 60%를 차지했기 때문이다.

저위험 갑상선유두암 환자에서 엽절제술과 전절제술 간의 생존율에는 차이가 없다는 것이 여러 연구에서 보고된 바 있다. Adam 등<sup>13)</sup>은, 1 cm 이상 4 cm 이하의 갑상선유두암 환자에서 전절제술이 생존율을 의미 있게 증가시키지 못했다고 보고했으며, Mendelsohn 등<sup>14)</sup>의 연구에서도 엽절제술을 받은 군과 전절제술을 받은 군 간의 생존율에 차이가 없었다. 그러나, 재발률에 관한 연구에서는 상충되는 결과들이 보고되기도 했다. Kuba 등<sup>15)</sup>은 종양의 크기가 1 cm 이상, 5 cm 이하이고 술 전 림프절이나 다른 장기에 전이가 의심되지 않았던 엽절제술을 받은 환자 120명과 전절제술을 받은 환자 53명을 비교한 결과, 재발률에 차이가 없다고 보고했다. Kim 등<sup>16)</sup>의 연구에서도 반대측 엽의 재발을 제외하였을 때, 엽절제술이 재발률을 증가시키지 않았고, 다만 종양의 다발성은 재발에 영향을 주었다. 반면, Macedo 등<sup>17)</sup>의 연구에서는 1 cm 이하의 유두암에서 엽절제술의 재발률이 8.3%로 4.4%인 전절제술에 비해 높

## Papillary Thyroid Carcinoma Smaller than 2 cm



**Fig. 1.** Recurrence free survival for papillary thyroid carcinoma according to the size of the tumor and the extent of thyroidectomy. (A) 2 cm or less. (B) 1 cm or less. (C) >1 cm and ≤2 cm. (D) Outside of contralateral lobe.

**Table 5.** Cox proportional hazard model for recurrence

	Crude HR (95% CI)	p value	Adjusted HR (95% CI)	p value
Overall recurrence				
Male sex	1.035 (0.358–2.998)	0.949	0.825 (0.281–2.424)	0.726
Age (<55 years)	8.044 (1.090–59.374)	0.041	7.915 (1.068–58.628)	0.043
Microscopic ETE	1.027 (0.470–2.243)	0.947	1.506 (0.663–3.418)	0.328
Tumor size (>1 cm)	0.828 (0.332–2.062)	0.685	1.147 (0.437–3.013)	0.781
Multifocality	1.797 (0.620–5.208)	0.280	2.258 (0.765–6.665)	0.140
Central neck LNM	1.144 (0.458–2.858)	0.774	1.194 (0.465–3.066)	0.713
Lobectomy	3.166 (1.335–7.509)	0.009	3.868 (1.514–9.885)	0.005
Recurrence outside of contralateral lobe				
Male sex	2.168 (0.689–6.825)	0.186	1.792 (0.554–5.803)	0.330
Age (<55 years)	4.413 (0.579–33.632)	0.152	4.278 (0.556–32.917)	0.163
Microscopic ETE	1.511 (0.548–4.167)	0.425	1.654 (0.556–4.927)	0.366
Tumor size (>1 cm)	1.496 (0.509–4.392)	0.464	1.562 (0.490–4.986)	0.451
Multifocality	2.562 (0.721–9.105)	0.146	2.533 (0.695–9.227)	0.159
Central neck LNM	1.953 (0.662–5.765)	0.225	1.543 (0.495–4.811)	0.455
Lobectomy	1.310 (0.472–3.634)	0.604	1.838 (0.580–5.822)	0.301

CI: confidence interval, ETE: extrathyroidal extension, HR: hazard ratio, LNM: lymph node metastasis

게 나타났다. Bilimoria 등<sup>18)</sup>의 연구에서도 엽절제술의 재발률이 9.8%로, 7.7%인 전절제술에 비해 높았다. 단, 이는 저위험군만 포함된 연구가 아니었고, 전절제술 후의 방사성요오드치료 등이 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

Park 등<sup>19)</sup>의 연구에서는, 엽절제술을 받은 환자들의 재발률은 남은 갑상선조직에서 4.1-5.7%, 림프절에서 1-8.5%로 낮았고, 이들 재발 환자들 또한 경과 관찰 기간 동안 경부 초음파검사로 쉽게 재발을 확인하여 재수술로 안전하게 제거할 수 있었다. 본 연구에서도, 엽절제술을 시행한 군에서의 재발률이 3.6%로 매우 낮았으며 반대측 엽의 재발은 재수술로 안전하게 제거할 수 있었다.<sup>16,20)</sup> 전절제술을 시행할 경우 부갑상선기능저하증, 성대마비 등의 발생 위험이 증가하며 갑상선호르몬 복용이 절대적으로 필요하다는 점을 고려할 때,<sup>21)</sup> 엽절제술을 시행하는 것이 상대적으로 이점이 있다고 할 수 있다. 특히, 본 연구에서는 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 갑상선유두암 환자의 경우 갑상선전절제술의 범위에 따른 재발의 차이가 확인되지 않았고 종양이 2 cm 이하인 환자에서도 반대측 엽의 재발을 제외하면 수술 범위에 따른 재발률의 차이가 없었다는 점은, 외과의들 간의 논쟁이 많은 1 cm 초과 2 cm 이하 크기의 갑상선유두암에서 수술 방법의 결정에 참고할 수 있겠다.

본 연구는 후향적이라는 한계점이 있고, 전절제술 군이 엽절제술 군에 비해 종양의 크기, 최소 갑상선 외침범, 중심 경부 림프절 전이, 종양의 다발성 등에서 더 공격적인 경향이 있었다. 크기가 1 cm 이하인 경우, 두 군 간에 경과 관찰 기간의 차이가 있었는데, 이는 갑상선암 수술 가이드라인의 변화에 따라 상대적으로 최근에 수술한 환자에서 엽절제술의 건수가 증가했기 때문인 것으로 판단된다. 또한 재발한 환자의 수가 제한적이므로 재발률의 정확한 비교를 위해서는 좀 더 많은 환자에서 장기간의 연구기간을 통해 추가적인 분석이 필요하겠다.

결론적으로, 2 cm 이하의 저위험 갑상선유두암 환자에서는 반대측 엽의 재발을 제외하면 엽절제술과 전절제술을 받은 환자들 간에 유의미한 재발률의 차이가 없으므로 엽절제술만 시행하는 것을 우선적으로 고려해 볼 수 있겠다.

**중심 단어:** 갑상선, 갑상선유두암, 재발, 갑상선전절제술, 저위험군.

## References

- 1) Yi KH, Lee EK, Kang HC, Koh Y, Kim SW, Kim IJ, et al. 2016 Revised Korean Thyroid Association Management Guidelines for patients with thyroid nodules and thyroid cancer. *Int J Thyroidol* 2016;9(2):59-126.
- 2) Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2016;26(1):1-133.
- 3) Siegel R, DeSantis C, Virgo K, Stein K, Mariotto A, Smith T, et al. *Cancer treatment and survivorship statistics, 2012*. *CA Cancer J Clin* 2012;62(4):220-41.
- 4) Park S, Oh CM, Cho H, Lee JY, Jung KW, Jun JK, et al. Association between screening and the thyroid cancer "epidemic" in South Korea: evidence from a nationwide study. *BMJ* 2016; 355:i5745.
- 5) Grant CS. Recurrence of papillary thyroid cancer after optimized surgery. *Gland Surg* 2015;4(1):52-62.
- 6) Kebebew E, Clark OH. Differentiated thyroid cancer: "complete" rational approach. *World J Surg* 2000;24(8):942-51.
- 7) Lee J, Park JH, Lee CR, Chung WY, Park CS. Long-term outcomes of total thyroidectomy versus thyroid lobectomy for papillary thyroid microcarcinoma: comparative analysis after propensity score matching. *Thyroid* 2013;23(11):1408-15.
- 8) Ito Y, Kudo T, Kihara M, Takamura Y, Kobayashi K, Miya A, et al. Prognosis of low-risk papillary thyroid carcinoma patients: its relationship with the size of primary tumors. *Endocr J* 2012;59(2):119-25.
- 9) Zhang TT, Li CF, Wen SS, Huang DZ, Sun GH, Zhu YX, et al. Effects of tumor size on prognosis in differentiated thyroid carcinoma smaller than 2 cm. *Oncol Lett* 2019;17(5):4229-36.
- 10) Choi WR, Roh JL, Gong G, Cho KJ, Choi SH, Nam SY, et al. Multifocality of papillary thyroid carcinoma as a risk factor for disease recurrence. *Oral Oncol* 2019;94:106-10.
- 11) Kim KM, Park JB, Bae KS, Kim CB, Kang DR, Kang SJ. Clinical prognostic index for recurrence of papillary thyroid carcinoma including intraoperative findings. *Endocr J* 2013; 60(3):291-7.
- 12) Zhu J, Wang X, Zhang X, Li P, Hou H. Clinicopathological features of recurrent papillary thyroid cancer. *Diagn Pathol* 2015;10:96.
- 13) Adam MA, Pura J, Gu L, Dinan MA, Tyler DS, Reed SD, et al. Extent of surgery for papillary thyroid cancer is not associated with survival: an analysis of 61,775 patients. *Ann Surg* 2014;260(4):601-5; discussion 5-7.
- 14) Mendelsohn AH, Elashoff DA, Abemayor E, St John MA. Surgery for papillary thyroid carcinoma: is lobectomy enough? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136(11):1055-61.
- 15) Kuba S, Yamanouchi K, Hayashida N, Maeda S, Adachi T, Sakimura C, et al. Total thyroidectomy versus thyroid lobectomy for papillary thyroid cancer: Comparative analysis after propensity score matching: A multicenter study. *Int J Surg* 2017;38:143-8.

## Papillary Thyroid Carcinoma Smaller than 2 cm

- 16) Kim SK, Park I, Woo JW, Lee JH, Choe JH, Kim JH, *et al.* Total thyroidectomy versus lobectomy in conventional papillary thyroid microcarcinoma: analysis of 8,676 patients at a single institution. *Surgery* 2017;161(2):485-92.
- 17) Macedo FI, Mittal VK. Total thyroidectomy versus lobectomy as initial operation for small unilateral papillary thyroid carcinoma: a meta-analysis. *Surg Oncol* 2015;24(2):117-22.
- 18) Bilimoria KY, Bentrem DJ, Ko CY, Stewart AK, Winchester DP, Talamonti MS, *et al.* Extent of surgery affects survival for papillary thyroid cancer. *Ann Surg* 2007;246(3):375-81; discussion 81-4.
- 19) Park JH, Yoon JH. Lobectomy in patients with differentiated thyroid cancer: indications and follow-up. *Endocr Relat Cancer* 2019;26(7):R381-R393.
- 20) Mishra A, Mishra SK. Total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer: primary compared with completion thyroidectomy. *Eur J Surg* 2002;168(5):283-7.
- 21) James BC, Timsina L, Graham R, Angelos P, Haggstrom DA. Changes in total thyroidectomy versus thyroid lobectomy for papillary thyroid cancer during the past 15 years. *Surgery* 2019;166(1):41-7.