

# Predictive Factors of Level II Lymph Node Metastasis in N1b Papillary Thyroid Carcinoma Patients

Gye Song Cho, Myung Woul Han, Sang Yoon Kim, Soon Yuhl Nam, Jong-Lyel Roh and Seung-Ho Choi

Department of Otolaryngology, Asan Meidcal Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

갑상선 유두암 환자에서 Level II 림프절 전이의 예측인자

조계송 · 한명월 · 김상윤 · 남순열 · 노종렬 · 최승호

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실

Received June 9, 2009  
Revised September 22, 2009  
Accepted September 30, 2009

Address for correspondence  
Seung-Ho Choi, MD, PhD  
Department of Otolaryngology,  
Asan Meidcal Center,  
College of Medicine,  
University of Ulsan,  
86 Asanbyeongwon-gil, Songpa-gu,  
Seoul 138-736, Korea  
Tel +82-2-3010-3710  
Fax +82-2-489-2773  
E-mail shchoi@amc.seoul.kr

**Background and Objectives** Cervical lymph node (LN) metastases are common in papillary thyroid carcinoma (PTC) and cervical neck dissection (ND) is frequently performed to improve regional control of the disease. However, there is a controversy as to the extent of lateral cervical ND. In the present study, we examined the diagnostic accuracy of ultrasonography (US) or CT and the predictive factors of level II LN metastases in PTC patients with clinically positive lateral neck nodes.

**Subjects and Method** We retrospectively analyzed 78 patients who underwent thyroidectomy and lateral ND including level II LN between August 1998 to June 2008. To identify predictive factors of cervical node metastases to level II, diverse factors were analyzed.

**Results** The most common site of metastasis was level IV (83.3% of cases). The accuracy of diagnostic imaging in the detection of level II metastasis revealed sensitivity of 89.4%, and specificity of 93.5%. The results of the univariate analysis showed that the presence of level II metastases was significantly associated with the location of primary tumor ( $p<0.001$ ), number of metastatic LN ( $p=0.001$ ), and great size of metastatic LN ( $p=0.010$ ). In addition, the multivariate analysis showed that the location of primary tumor and number of metastatic LN were an independent risk factor for the presence of level II metastasis.

**Conclusion** Preoperative imaging was accurate for detecting the presence of level II LN metastasis. Patients with upper lobe tumor and multiple metastatic LN have a higher risk of harboring metastatic disease at the level II. We suggest that routine dissection of the level II LN may not be necessary for patients with no evidence of diagnostic imaging and predictive factors of level II LN metastasis.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:899-904

**Key Words** Thyroid · Lymph node metastasis · Neck dissection · Level II.

## 서론

갑상선 유두암은 모든 갑상선 분화암의 약 80%를 차지하며, 경부림프절 전이는 약 30~80%에서 발생한다고 알려져 있다.<sup>1-4)</sup> 경부림프절 전이가 있었던 갑상선 유두암 환자에서 국소구역(locoregional) 재발이 더 흔한 것으로 보고 되고 있으나<sup>5)</sup> 생존율에 미치는 영향은 아직까지 명확하게 알려진 바가 없다.<sup>6)</sup> 측경부 림프절 전이가 있는 환자에서 보편적으로 변형근치경부청소술(modified radical neck

dissection, MRND)이 시행되고 있으나 치료의 범위에 있어서는 아직까지 많은 논란이 되고 있다. 현재까지 제안된 치료 방법으로는 “berry-picking”에서부터 변형근치경부 청소술까지 다양하게 알려져 있으며, 최근에는 level II에서 level V를 포함하는 선택적 경부 청소술(selective neck dissection, SND)이 많이 시행되고 있다.<sup>7)</sup>

하지만 많은 연구자들이 변형근치적 경부청소술 후 발생한 합병증에 대해서 보고하고 있다. 피부 절개선으로 인해 발생한 흉터 자국과 피부 위축(skin contracture), 긴 수술

시간으로 마취 시간이 늘어남에 따라 발생하는 이환율 등이 있다. 이와 더불어 견갑중후근(shoulder syndrome) 역시 잘 알려진 합병증 중 한가지로 술 후 견갑부의 통증, 운동영역의 제한 및 근의 위약을 보여 일상생활에 많은 지장을 받는다.<sup>8)</sup> 이는 수술 당시 척수 부신경(spinal accessory nerve)의 희생으로 승모근의 탈신경으로 발생할 수 있으며, 수술 당시 척수 부신경을 온전하게 보전하더라도 신경의 견인이나 혈관 손상 후 허혈을 통해 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>9,10)</sup>

측경부 림프절 전이가 있는 갑상선 유두암 환자에서, 국소 재발을 최소화하면서 합병증 발생을 줄이고자 하는 많은 연구들이 있었으며, 현재에도 치료 범위에 대한 많은 연구들이 진행 중이다. 이번 연구의 목적은 갑상선 유두암 환자에서 술 전, 후 level II 림프절 전이 여부를 확인하여 술 전 진단의 정확성을 확인해 보고, level II 림프절 전이 위험인자를 분석하여, 향후 경부림프절 전이가 있는 갑상선 유두암 환자의 치료 범위를 결정하는 데 도움이 되고자 하였다.

## 대상 및 방법

1998년 8월부터 2008년 6월까지 갑상선 유두암으로 진단받은 환자 중 술 전 측경부 림프절 전이가 확인되어 level II를 포함한 경부청소술을 시행한 78명을 대상으로 연구를 진행하였다. 모든 예에서 술 전 초음파 또는 CT를 통해 측경부 림프절 전이가 확인되었고, 세침흡인검사를 통해서 조직학적 진단이 이루어졌다. 수술 기록지 및 병리 결과지를 참고하여 경부청소술의 범위를 평가하였다. 경부청소술은 level II를 포함하는 선택적 경부청소술, 변경근치적 경부청소술, 근치적 경부청소술(radical neck dissection, RND) 등이 시행되었다. 술 전 측경부 림프절 전이가 발견되었으나 경부청소술 시행 시 level II를 포함하지 않았던 27예는 대상군에서 제외하였다. 총 78예 중 8예에서 양측 측경부청소술[bilateral lateral neck dissection(ND)]이 시행되었다. 술 전 초음파 혹은 CT를 통한 level II 전이 여부와 술 후 조직학적 진단을 통한 level II 전이 여부를 비교하여 진단의 민감도, 특이도, 위양성률, 위음성률을 확인해 보았다. Level II 림프절 전이 유무에 따라 두 그룹으로 나누어, 전이에 관계된 여러 위험인자(성별, 나이, 종양의 크기와 위치, 피막외 침범, 신경침범, 원발 종양의 다발성, 전이 림프절의 개수, 전이 림프절의 최대 크기, level VI 림프절 전이 개수, 다른 level의 림프절 전이 여부)와의 연관관계에 대해서 univariate 분석을 시행하였다. 이를 위해

Fisher's exact test와 Mann-Whitney U test를 사용하였다. Univariate 분석에서 통계적으로 의미 있는 변수를 이용하여 binary logistic regression을 통해 multivariate 분석을 시행하였다. SPSS version 12.0(SPss, inc., Chicago, USA)을 이용하였고, 유의수준 0.05 이하일 때 통계학적으로 유의하다고 판단하였다.

## 결 과

전체 78예 중 남자가 30예(38.5%), 여자가 48예(61.5%)였으며, 연령은 12세에서 80세까지로 평균 46.0세였다. 평균 종양의 크기는 2.7 cm로, 1 cm 미만 11예(14.1%), 1 cm 이상 4 cm 미만 48예(61.5%), 4 cm 이상이 19예(24.4%)였다. 종양이 다발성(multifocality)으로 나타난 예는 14예(17.9%)였으며, 피막외 침윤(extracapsular invasion) 69예(88.5%), 림프혈관 내 종양색전(lymphovascular tumor emboli) 15예(19.2%), 신경 침범(perineural invasion) 6예(7.7%)였다. 전이 림프절의 개수는 평균 14.5개, 전이 림프절의 최대 크기는 평균 1.6 cm였다. Level VI에 전이된 림프절의 평균 개수는 3.8개였다(Table 1).

경부청소술은 선택적 경부청소술이 총 50예(63.7%)에서 시행되었고(level II-IV+VI: 5예, level II-V+VI: 45예), 변경 근치적 경부청소술 26예(33.3%), 근치적 경부 청소술 2예(2.6%)가 시행되었다(Fig. 1). 술 후 level I에 전이가 확인된 예는 1예(3.6%), level II 44예(56.4%), level III 55예(70.5%), level IV 65예(83.3%), level V 15예

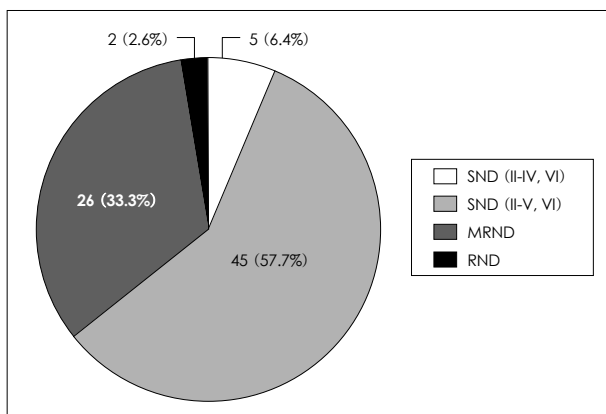
**Table 1.** The dermatographics and clinicopathological characteristics of 78 N1b PTC patients

Characteristics	No. of patients (%)
Number of patients	78
Sex	
Male	30 (38.5%)
Female	48 (61.5%)
Average age (range)	46.0 (12-80)
Tumor size	
>4 cm	19 (24.4%)
1-4 cm	48 (61.5%)
<1 cm	11 (14.1%)
Extracapsular invasion	69 (88.5%)
Lymphovascular tumor emboli	15 (19.2%)
Perineural invasion	6 ( 7.7%)
Mean number of metastatic LN	14.5
Size of the largest metastatic LN*	1.6 cm
Mean number of level VI metastasis	3.8

\*size of the largest metastatic. LN: the longest diameter of metastatic LN on the pathologic report. PTC: papillary thyroid carcinoma, LN: lymph node

(20.5%)였다(Table 2). 총 78예 중, 14예를 제외한 64예(82.1%)에서 두 level 이상의 림프절 전이를 보였다.

총 78예 중, 술 전 초음파 또는 경부전산화단층촬영을 통해 level II 림프절 전이가 확인된 예는 47예(60.3%)였고, level II 이외의 림프절 전이가 확인된 예가 31예(39.7%)였다. 술 전 level II 림프절 전이가 확인된 47예 중 술 후 조직학적 검사에서 level II에 림프절 전이가 확인된 예가 42예(89.4%), level II에 전이가 확인되지 않았던 예가 5예(10.6%)였다. 술 전 level II 림프절 전이가 없었던 31



**Fig. 1.** Types of neck dissection performed on 78 N1b PTC patients. SND: selective neck dissection, MRND: modified radical neck dissection, RND: radical neck dissection.

예 중, 술 후 조직검사에서 level II에 림프절 전이가 확인된 예가 2예(6.5%), level II에 림프절 전이가 확인되지 않았던 예가 29예(93.5%)였다. 초음파 또는 CT를 통한 level II 전이에 대한 진단의 민감도는 89.4%, 특이도는 93.5%, 검사의 위양성률은 95.5%, 위음성률은 85.3%로 나타났다(Table 3).

**Table 2.** Frequencies of lymph node (LN) metastases according to neck level on 78 N1b PTC patients

Neck level	Included with neck dissection	Number of pathologic LN (%)
I	28	1 (3.6)
II	78	44 (56.4)
III	78	55 (70.5)
IV	78	65 (83.3)
V	73	15 (20.5)
VI	78	50 (64.1)

PTC: papillary thyroid carcinoma

**Table 3.** Role of imaging in diagnosing level II lymph node metastasis in papillary thyroid cancer

	Ultrasound +/- neck CT
Sensitivity	89.4%
Specificity	93.5%
PPV	95.5%
NPV	85.3%

PPV: positive predictive value, NPV: negative predictive value

**Table 4.** Univariate analysis of clinicopathological factors affecting level II lymph node metastasis (n=78)

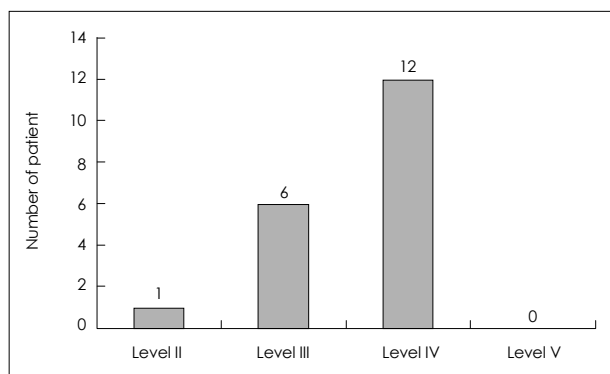
Factors	Level II LN (+)	Level II LN (-)	p
Age	49.2±17.7	41.9±15.9	0.10 <sup>†</sup>
Sex			0.98*
Male	17/44 (38.6%)	13/34 (38.2%)	
Female	27/44 (61.4%)	21/34 (61.8%)	
Tumor size (cm)	2.87±1.92	2.53±2.38	0.16 <sup>†</sup>
Tumor location <sup>‡</sup>			
Upper lobe	29/44 (65.9%)	4/34 (9.1%)	<0.001
Middle lobe	6/44 (13.6%)	21/34 (61.8%)	<0.001*
Lower lobe	1/44 (2.3%)	4/34 (11.8%)	0.16*
Total lobe (Huge mass)	8/44 (18.2%)	5/34 (14.7%)	0.77*
Multifocality	9/44 (20.5%)	5/34 (14.7%)	0.57*
Extracapsular invasion	40/44 (90.9%)	29/34 (82.3%)	0.49*
Perineural invasion	5/44 (11.4%)	1/34 (2.9%)	0.22*
No. of metastatic LN	19.1±13.8	8.8±7.3	0.001 <sup>†</sup>
Great size of metastatic LN <sup>§</sup> (cm)	1.74±1.1	1.28±1.2	0.010 <sup>†</sup>
No. of level VI metastatic LN	4.6±5.8	3.3±3.3	0.74 <sup>†</sup>
Other level of nodal metastasis			
Level III metastasis	35/44 (79.5%)	24/34 (70.6%)	0.43*
Level IV metastasis	38/44 (86.4%)	27/34 (79.4%)	0.54*
Level VI metastasis	24/44 (61.4%)	22/34 (64.7%)	0.49*
Level III+IV metastasis	31/44 (70.5%)	18/34 (52.9%)	0.16*

Mean±SD: mean, with the range presented in parentheses. \*Fisher's exact test, <sup>†</sup>Mann-Whitney U-test, <sup>‡</sup>tumor location is divided into three regions by height (upper, middle, and lower), <sup>§</sup>great size of metastatic LN is the longest diameter of metastatic LN on the pathologic report. LN: lymph node

**Table 5.** Multivariate logistic regression for level II lymph node (LN) metastasis (n=78)

Variable	B (SE)	p value	Exp (B)	95% CI Exp (B)	
				Lower	Upper
Upper lobe of thyroid	2.526 (0.666)	0.000	12.500	3.390	46.091
No. of metastatic LN	0.085 (0.036)	0.019	1.089	1.014	1.169
Great size of metastatic LN*	0.358 (0.257)	0.163	1.43	0.865	2.368
Constant	-2.264 (0.653)				

\*the longest diameter of metastatic LN on the pathologic report. SE: standard error, Exp (B): odd ratio, CI: confidence interval

**Fig. 2.** Frequency of postoperative lymph node metastasis in pre-operative 12 PTC patients who has solitary level IV metastasis. PTC: papillary thyroid carcinoma.

Level II 림프절 전이의 위험인자 분석에서 나이, 성별, 원발 종양의 크기, 종양의 다발성, 피막외 침윤, 신경 침범, level VI 림프절 전이의 개수는 level II 림프절 전이와 연관성이 없었고( $p>0.05$ ), 다른 level 림프절 전이 여부와 level II 림프절 전이의 연관성 역시 없는 것으로 나타났다. 전이 림프절의 개수와 전이 림프절의 최대 크기는 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ,  $p=0.009$ ) (Table 4). 수술 전 시행한 초음파 또는 CT를 이용하여 갑상선의 높이를 3등분하였고, 이를 상엽(upper lobe), 중엽(mid lobe), 하엽(lower lobe)으로 구분하였을 때, 상엽에 위치한 원발 종양이 level II 림프절 전이와 의미 있는 연관성을 보였다( $p<0.001$ ) (Table 4). Multivariate 분석 결과 상엽에 위치한 원발 종양( $p<0.001$ )과 전이 림프절의 개수( $p=0.019$ )가 통계적으로 유의한 level II 림프절 전이의 위험인자였다 (Table 5).

총 78예 중 level IV에 단독 전이가 있었던 예는 12예였고, 이 중 술 후 level II에 림프절 전이가 발견된 예는 1예(8.3%)이었다(Fig. 2).

## 고 찰

갑상선 유두암은 모든 갑상선암 중 경부림프절 전이가 흔한 암으로, 갑상선 유두암으로 진단받은 환자의 약 30~

80%에서 경부림프절 전이가 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>11)</sup> 하지만 임상적으로 측경부 림프절 전이가 있는 갑상선 유두암의 치료 범위는 논란의 대상이 되고 있다. 전이된 림프절에 대해 제한적으로 시행된 “Berry picking procedure”는 국소 재발률이 높아 시행되지 않고 있다.<sup>12)</sup> 임상적으로 측경부 림프절에 전이 소견이 없는 예에서 예방적 경부청소술 시행 역시 국소 재발률을 낮추는 데 도움이 되지 않아 추천되지 않고 있다.<sup>13,14)</sup> 술 전 임상적으로 측경부 림프절의 전이 소견이 있는 경우 치료적 경부청소술이 필요하다고 공감하고 있으며, Shaha<sup>15)</sup>는 근치적 경부청소술이 필요하다고 주장하였다. 또한 Noguchi와 Murakami<sup>16)</sup>는 임상적으로 양성인 경부림프절에 대해서는 근치적 경부청소술을 시행하고, 임상적으로 음성인 경우에도 원발 종양의 크기가 1.5 cm 이상이면 예방적 변형 근치적 경부청소술이 필요하다고 주장하였다. Level I으로의 전이는 매우 드물다는 것이 몇몇 연구자들에 의해 발표되었으며<sup>4)</sup> 많은 임상가들은 level II에서부터 level V까지를 포함하는 선택적 경부청소술을 시행하고 있다.<sup>17)</sup>

하지만 광범위 경부청소술을 시행한 환자들은 여러 가지 합병증이 발생할 수 있고, 이로 인해 삶의 질이 떨어지게 된다. Terrell 등<sup>18)</sup>은 level V의 경부청소술을 시행한 환자들에서 통증의 증가, 발성 및 삼키는 능력의 감소 등이 현저하게 발생한다고 발표하였으며 Inoue 등<sup>19)</sup>은 level IV, V의 청소술을 시행한 환자들에게서 수술 부위의 통증 및 저림이 level IV, V를 시행하지 않은 환자들보다 증가한다고 보고하였다. 또한 척수 부신경을 온전히 보전한 경우에도 많은 환자들이 경부 청소술 후 어깨 통증 및 운동 영역의 제약, 근의 위축이 나타나며 이는 수술 당시 척수 부신경의 후상방 림프절(level IIb)의 절제 시 신경의 견인으로 인해 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>9,10)</sup> 갑상선 유두암의 측경부 림프절 전이가 생존율에 영향을 미치지 않는다는 보고들<sup>1,3)</sup>이 나오면서 국소 림프절 재발을 최대한 낮추면서 합병증을 줄이는 방향으로 치료의 방향에 관심을 갖게 되었고, 이에 따라 지난 40년 동안 변형 근치적 청소술을 대신해 침범한 림프절과 그 주변 림프절을 포함하는 선택적 경

부정소술이 증가하고 있다는 보고<sup>7)</sup>들이 있으나 이에 대한 근거는 부족한 편이다.

갑상선 유두암의 측경부 림프절 전이 양상을 살펴보면 Shah 등<sup>20)</sup>은 level II, III, IV, VI 등의 전측부 림프절 (anterolateral group)에 전이가 많다고 보고하였고, 발생 빈도를 살펴 보았을 때 level III, level IV, level II 림프절의 순이라고 몇몇 연구자들이 발표하였다.<sup>3,4,21,22)</sup> 또한 Sivanandan 등<sup>3)</sup>은 다른 level에 림프절 전이 없는 level I 혹은 level V 단독 림프절 전이는 매우 드물다는 사실을 발표하였다. Lee 등<sup>23)</sup>이 167예의 갑상선 유두암 환자를 대상으로 한 전향적 연구에 따르면 전측부 림프절(level IIa, III, IV)이 가장 흔히 침범하는 림프절이며, level IIb, 혹은 level V의 단독 림프절 전이는 한 예도 없었다고 보고하였다. 본 연구에서 가장 흔한 림프절 전이가 level IV 65예(83.3%)였으며, 그 다음으로는 level III 55예(70.5%), level II 44예(56.4%), level V 15예(20.5%)였으며 level I은 1예(3.6%)로 나타나 다른 연구와 큰 차이는 보이지 않았다. 특히 level II의 경우 다른 연구에서 전이 비율을 22~56%로 보고하고 있으며<sup>3,4,24)</sup> 본 연구에서도 56.4%의 전이 비율을 보여 비슷한 결과를 얻을 수 있었다.

측경부 림프절 전이의 진단으로는 초음파 또는 CT가 이용되고 있다. Sugitani 등<sup>25)</sup>은 술 전 시행하는 초음파가 측경부 림프절 전이를 진단하는 데 매우 높은 양성 예측도와 음성 예측도를 보이며, 양성 예측도는 약 98%라고 보고하고 있다. Level V 전이의 진단의 정확성에 대해 발표한 Kupperman 등<sup>17)</sup>은 초음파의 경우, 민감도 21%, 특이도 70%, 양성 예측도 33%, 음성 예측도 56%이며, CT 및 MRI의 경우 민감도 15%, 특이도 90%, 양성 예측도 80%, 음성 예측도 30%라고 보고하였다. Level II 진단의 정확성을 확인한 본 연구에서도 초음파 또는 CT를 통해 민감도가 89.4%, 특이도가 93.5%, 양성 예측도 95.5%, 음성 예측도 85.3%의 소견을 보여 초음파 또는 CT를 통해 비교적 정확한 측경부 림프절 전이 여부에 대한 비교적 진단을 내릴 수 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 level II 전이의 위험인자로 상엽에 위치한 원발 종양, 전이 림프절의 개수가 통계적으로 유의한 의미가 있었다. 술 전 수술 범위를 결정하는데 있어, 술 전 초음파 혹은 CT를 통해 종양의 위치, 전이 림프절의 개수와 크기 평가의 정확성이 강조되는 부분이다. 본 연구와 범위는 다르지만, Koo 등<sup>26)</sup>이 분석한 level IIb 전이의 위험인자로 multilevel involvement(level IIa+III+IV)라고 발표하였으며, multilevel involvement가 없는 경우에는 level IIb를 경부청소술의 범위에 포함시키지 않아도 된다고

보고하였다. 하지만 본 연구에서는 level III 전이, 혹은 multilevel involvement(level III+IV), level VI 전이와는 통계적인 연관성을 보이지 않았다.

본 연구는 측경부 림프절 전이가 있는 환자에서 level II를 포함하는 경부청소술을 시행한 환자를 대상으로 시행하였고, level III, IV, VI 혹은 level IV, VI에 국한된 선택적 경부청소술을 시행한 27예는 연구 대상에서 제외하였다. 결과적으로 level II 림프절 전이가 있었던 예가 44예, level II 림프절 전이가 없었던 예가 34예로 level II 전이가 있는 예가 level II 림프절 전이가 없는 예보다 더 많이 나타났다. 이는 측경부 림프절 전이가 level IV 혹은 level VI와 level VI의 경계 부위에 국한된 경우, 침범된 림프절과 그 주변의 림프절을 제거하는 선택적 경부청소술이 많이 시행되고 있는 최근의 경향<sup>7)</sup>과도 일치한다. Level IV에 단독 전이가 있었으며, 변형 근치적 경부청소술을 시행한 12예에서, level II에 전이가 발견되었던 예는 1예(8.3%)로 비교적 낮은 비율이며, 이 1예의 경우 종양의 위치는 중엽, 전이 림프절의 개수는 9개, 전이 림프절의 최대 크기는 0.6 cm인 것으로 보아 본 연구에서의 결과인 level II 림프절 전이 위험인자에는 해당하지 않아 skip metastasis의 가능성이 있다고 판단된다. 일부 연구자들은 skip metastasis의 가능성 때문에 모든 level을 포함하는 MRND를 시행하자고 주장하고 있다.<sup>20,27)</sup> 이에 반해 Caron 등<sup>21)</sup>은 level II 림프절에 임상적으로 전이 소견이 보이지 않을 때 level II를 제외한 선택적 경부청소술을 시행할 수 있으며, 이에 대한 예외 사항으로 종양의 크기가 3.5 cm 이상, 조직학적으로 cribriform인 경우, 되돌이 후두 신경에 종양의 침범이 있는 경우, 5개월 이내에 재발의 소견이 보인 경우, level III와 IV 동시 전이 소견을 보인 경우, level VII에 전이 소견을 보이는 경우, 양측 림프절에 전이 소견이 보이는 경우에는 level II를 포함하는 경부청소술을 시행해야 한다고 주장하고 있다. 이번 연구에서 역시 술 전 level II에 전이가 없었으나 술 후 level II에 전이가 확인된 예는 2예로, 1예의 경우 앞에서 밝힌 level IV 단독 전이가 있었던 예이며, 다른 1예의 경우 level III, IV에 전이가 발견되었던 예이다. Caron 등<sup>21)</sup>이 밝힌 바와 같이 level III와 IV에 전이가 발견되었을 때, level II를 포함하는 청소술이 필요함을 뒷받침하는 예로 생각된다. 앞으로 더 많은 수의 환자를 대상으로 skip metastasis 및 인접 림프절 전이에 따른 level II 전이 여부에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Kebebew E, Clark OH. Differentiated thyroid cancer: "complete"

- Rational approach. *World J Surg* 2000;24(8):942-51.
- 2) Caron NR, Clark OH. Papillary thyroid cancer: surgical management of lymph node metastases. *Curr Treat Options Oncol* 2005;6(4):311-22.
- 3) Sivanandan R, Soo KC. Pattern of cervical lymph node metastases from papillary carcinoma of the thyroid. *Br J Surg* 2001;88(9):1241-4.
- 4) Kupferman ME, Patterson M, Mandel SJ, LiVolsi V, Weber RS. Patterns of lateral neck metastasis in papillary thyroid carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(7):857-60.
- 5) Caron NR, Clark OH. Well differentiated thyroid cancer. *Scand J Surg* 2005;93(4):261-71.
- 6) Mann B, Buhr HJ. Lymph node dissection in patients with differentiated thyroid carcinoma--who benefits? *Langenbecks Arch Surg* 1998;383(5):355-8.
- 7) Palazzo FF, Gosnell J, Savio R, Reeve TS, Sidhu SB, Sywak MS, et al. Lymphadenectomy for papillary thyroid cancer: changes in practice over four decades. *Eur J Surg Oncol* 2006;32(3):340-4.
- 8) Dijkstra PU, van Wilgen PC, Buijs RP, Brendeke W, de Goede CJ, Kerst A, et al. Incidence of shoulder pain after neck dissection: a clinical explorative study for risk factors. *Head Neck* 2001;23(11):947-53.
- 9) Kim SH, Kim JH, Hu J, Rho YS, Lim HJ, Park DS. Study of the shoulder function after neck dissection. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2005;41(5):647-52.
- 10) Short SO, Kaplan JN, Laramore GE, Cummings CW. Shoulder pain and function after neck dissection with or without preservation of the spinal accessory nerve. *Am J Surg* 1984;148(4):478-82.
- 11) Shaha AR, Shah JP, Loree TR. Patterns of nodal and distant metastasis based on histologic varieties in differentiated carcinoma of the thyroid. *Am J Surg* 1996;172(6):692-4.
- 12) McGregor GI, Luoma A, Jackson SM. Lymph node metastases from well-differentiated thyroid cancer. A clinical review. *Am J Surg* 1985;149(5):610-2.
- 13) Shaha AR. Prognostic factors in papillary thyroid carcinoma and implications of large nodal metastasis. *Surgery* 2004;135(2):237-9.
- 14) Bhattacharyya N. Surgical treatment of cervical nodal metastases in patients with papillary thyroid carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129(10):1101-4.
- 15) Shaha AR. Management of the neck in thyroid cancer. *Otolaryngol Clin North Am* 1998;31(5):823-31.
- 16) Noguchi S, Murakami N. The value of lymph-node dissection in patients with differentiated thyroid cancer. *Surg Clin North Am* 1987;67(2):251-61.
- 17) Kupferman ME, Weinstock YE, Santillan AA, Mishra A, Roberts D, Clayman GL, et al. Predictors of level v metastasis in well-differentiated thyroid cancer. *Head Neck* 2008;30(11):1469-74.
- 18) Terrell JE, Welsh DE, Bradford CR, Chepeha DB, Esclamado RM, Hogikyan ND, et al. Pain, quality of life, and spinal accessory nerve status after neck dissection. *Laryngoscope* 2000;110(4):620-6.
- 19) Inoue H, Nibu K, Saito M, Otsuki N, Ishida H, Onitsuka T, et al. Quality of life after neck dissection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132(6):662-6.
- 20) Shah JP. Cervical lymph node metastases--diagnostic, therapeutic, and prognostic implications. *Oncology (Williston Park)* 1990;4(10):61-9; discussion 72, 76.
- 21) Caron NR, Tan YY, Ogilvie JB, Triponez F, Reiff ES, Kebebew E, et al. Selective modified radical neck dissection for papillary thyroid cancer-is level i, ii and v dissection always necessary? *World J Surg* 2006;30(5):833-40.
- 22) Tae K, Jeon SH, Lee HC, Kim KR, Lee HS, Park YS, et al. Pattern and treatment of papillary thyroid carcinoma with cervical lymph node metastasis. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2005;48(12):1506-11.
- 23) Lee J, Sung TY, Nam KH, Chung WY, Soh EY, Park CS. Is level iib lymph node dissection always necessary in N1b papillary thyroid carcinoma patients? *World J Surg* 2008;32(5):716-21.
- 24) Wada N, Duh QY, Sugino K, Iwasaki H, Kameyama K, Mimura T, et al. Lymph node metastasis from 259 papillary thyroid microcarcinomas: frequency, pattern of occurrence and recurrence, and optimal strategy for neck dissection. *Ann Surg* 2003;237(3):399-407.
- 25) Sugitani I, Fujimoto Y, Yamada K, Yamamoto N. Prospective outcomes of selective lymph node dissection for papillary thyroid carcinoma based on preoperative ultrasonography. *World J Surg* 2008;32(11):2494-502.
- 26) Koo BS, Yoon YH, Kim JM, Choi EC, Lim YC. Predictive factors of level iib lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma. *Ann Surg Oncol* 2009;16(5):1344-7.
- 27) Pingpank JF Jr, Sasson AR, Hanlon AL, Friedman CD, Ridge JA. Tumor above the spinal accessory nerve in papillary thyroid cancer that involves lateral neck nodes: a common occurrence. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128(11):1275-8.