

## 유두상 갑상선암의 양측성과 관련된 임상병리학적 인자와 수술 전 초음파 검사의 유용성

동국대학교 일산병원 외과

이희승 · 박범석 · 김연대 · 김홍용 · 박영진 · 백용해 · 오민구 · 최원용

### Bilaterality of Papillary Thyroid Carcinoma: Analysis of Clinicopathologic Factors and the Value of Preoperative Ultrasonography

Hee Seung Lee, M.D., Beom Seok Kwak, M.D., Yeon Dae Kim, M.D., Hong Yong Kim, M.D., Young Jin Park, M.D., Yong Hae Baik, M.D., Min Gu Oh, M.D. and Won Yong Choi, M.D.

**Purpose:** Papillary thyroid carcinoma (PTC) is the most common endocrine malignancy. The extent of the initial surgical treatment for PTC is still controversial and the bilaterality of PTC is an important factor for determining the extent of surgical resection. The aim of this study was to analyze clinicopathologic factors and the value of preoperative ultrasonography (PU) for bilateral tumor.

**Methods:** We retrospectively reviewed clinicopathologic factors and PU findings of 91 patients who underwent total thyroidectomy for PTC at the Dongguk University Ilsan Hospital from January 2006 to April 2009.

**Results:** Of the 91 patients, 28 (30.7%) had bilateral PTC in postoperative pathology. Of these 28 patients, only 18 patients (64.3%) were checked for bilateral PTC by PU findings and fine needle aspiration cytology. Sensitivity and specificity for bilaterality of PTC were 64.3% and 85.7%, respectively. The presence of benign nodules or malignant nodules in the same lobe in PU ( $P=0.008$ ) and post-operative pathology ( $P=0.014$ ) were statistically correlated with bilaterality.

**Conclusion:** For the surgical care of PTC, bilaterality must always be considered, even though the tumor is diagnosed unilateral small PTC. PU in PTC patients has limited diagnostic value for bilateral PTC. (*Korean J Endocrine Surg* 2009;9:85-89)

**Key Words:** Papillary thyroid carcinoma, Bilaterality, Ultrasonographic findings, Clinicopathologic factors

**중심 단어:** 유두상 갑상선암, 양측성, 초음파 소견, 임상병리학적 인자

Department of Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

### 서론

갑상선암은 2008년 중앙암등록본부에서 발표한 국가암 등록사업 연례보고서에 의하면, 2005년 발생분율 8.9%로 5 번째로 우리나라에서 호발하는 암이며, 여성에서는 발생분율 16.7%로 가장 많이 발생하는 암이다. 또한, 연간 증가율 (Annual Percentage Change)이 24.8로 발생률이 급격히 증가하고 있다.(1) 이러한 급격한 발생률의 증가는 최근 건강검진에 대한 사회적 관심의 증가와 함께 갑상선 초음파 검사 등의 진단 장비의 발달로 크기가 작은 갑상선암의 진단율이 증가하였기 때문으로 생각된다. 이에 국제 보건기구 (WHO)에서는 1988년 직경 1 cm 이하의 갑상선 유두암을 갑상선 미세유두상암이라 정의하였고, 미세유두상암은 유두상암에 비해 덜 침습적이며 원격전이가 적은 특징을 가지고 있어 임상적으로 중요하다고 알려져 있다.(2)

조기에 발견되는 암이 늘어나면서 갑상선암의 수술적 치료에 있어서 갑상선 전절제술을 대신하여 갑상선 아전절제술과 단일엽 절제술 등 절제의 범위를 축소하려는 경향이 있다.(3,4) 물론, 갑상선 아전절제술과 단일엽 절제술은 수술 전에 양측성 갑상선암이 완전히 배제되어야 하겠다.

이에 저자들은 유두상 갑상선암의 절제 범위 결정에 있어서 문제가 될 수 있는 양측성 여부에 대하여, 갑상선 전절제술을 받은 환자들을 대상으로 양측성과 연관된 임상병리학적 인자들과 수술 전 시행하고 있는 초음파 검사가 양측성 병변의 탐지에 있어서 어느 정도 유용성을 가지는지 평가하고자 후향적으로 연구하였다.

책임저자 : 박범석, 경기도 고양시 일산동구 식사동 814

☎ 410-773, 동국대학교 일산병원 외과

Tel: 031-961-7263, Fax: 031-961-7144

E-mail: kbs@duih.org

게재승인일 : 2009년 6월 15일

## 방 법

2006년 1월부터 2009년 4월까지 동국대학교 일산병원에서 갑상선 초음파 검사를 시행하고 결절이 발견되어, 세침흡입 검사를 시행하여 유두상 갑상선암으로 진단받은 환자 중 갑상선 전절제술 및 중앙경부림프절 절제를 시행 받은 91명의 환자를 대상으로 의무기록을 통하여 후향적으로 분석하였다.

모든 결절에 대하여 세침흡입검사를 시행하지는 않았으며, 악성으로 의심되는 결절에 한하여 세침흡입검사를 시행하였다. 갑상선 전절제술 및 중앙경부림프절 절제를 시행한 기준은 AMES system 분류에서 고위험군인 환자, 갑상선암으로 진단된 결절 이외에 양성 혹은 악성으로 의심되는 결절이 있는 환자, 림프절 전이가 의심되는 환자 및 환자 본인이 원한 경우에 시행하였다.

유두상 갑상선암의 양측성 여부를 환자의 성별, 나이, 혈액학적 검사 소견(Thyroid stimulating hormone (TSH), free T4, Antithyroglobulin antibody (ATG Ab)), 수술 전 초음파 소견(다병소성(multifocality) 유무, 종양의 크기, 석회화 침착 유무, 경부 림프절 전이 유무), 수술 후 병리검사 결과 소견(다병소성 유무, 종양의 크기, 종양의 경계면 상태, 갑상선 외 조직 침범 여부, 경부 림프절 전이 유무, 림프-혈관계 침범 유무) 등의 인자들과 비교 분석하였다. 그리고 AMES system에 의해 모든 환자는 나이, 전이, 침윤, 크기에 따라 저위험군 또는 고위험군으로 분류하였다.

환자의 연령은 45세를 기준으로 하였으며, 크기는 미세유두상암의 기준인 1.0 cm를 기준으로 1.0 cm 이하, 1.0 cm 초과 2개의 군으로 나누어 비교 하였다.

다병소성은 여부는 갑상선 유두암이 진단된 동일한 엽 내에서 양성 혹은 악성의 결절이 있는 경우로 하였다.

통계처리는 SPSS 12.0을 사용하였고, Chi-square test를 이용하여 P value가 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

### 1) 환자군의 특징

전체 환자 91명 중 남성이 11명(12.1%), 여성이 80명(87.9%)이었다. 평균 연령은  $48.81 \pm 11.10$ 세로, 45세 미만이 35명(38.5%), 45세 이상이 56명(61.5%)이었다.

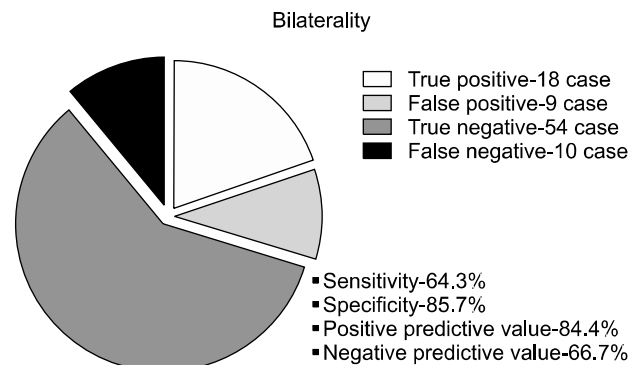
초음파 검사상 종양의 평균 크기는  $1.414 \pm 0.864$  cm였으며, 수술 후 병리 검사 결과상 종양의 평균 크기는  $1.327 \pm 0.828$  cm로, 평균 0.087 cm의 차이가 났다(Table 1).

동반한 양성 결절들 중 가장 큰 결절의 평균 크기는  $0.946 \pm 0.7298$  cm였으며, 수술 후 병리 검사 결과상 동반된 양성 결절들 중 가장 큰 결절의 평균 크기는  $0.910 \pm 0.8534$  cm였다.

**Table 1.** Clinical characteristics of patients

Characteristics	
Sex (M/F)	91 (11/80)
Age (years)	$48.81 \pm 11.10$
< 45	35 (38.5%)
≥ 45	56 (61.5%)
Cancer size by USG* (cm)	$1.414 \pm 0.864$
Cancer size by Biopsy (cm)	$1.327 \pm 0.828$

\*Ultrasonography.



**Fig. 1.** Ultrasonographic assessment for bilaterality of the papillary thyroid carcinoma.

### 2) 수술 전 검사 및 초음파 소견과 양측성의 비교

수술 전 초음파 소견과 수술 후 병리검사 결과를 비교 하였을 때, 단순 초음파 검사에서 양측성 갑상선 암으로 진단된 환자는 27명(29.7%)이었으며, 수술 후 병리 검사 결과에서는 28명(30.8%)이었다. 양측성 갑상선암에 대한 초음파의 민감도와 특이도는 각각 64.3%와 85.7%였고, 양성예측도와 음성예측도는 각각 84.4%와 66.7%였다(Fig. 1).

성별( $P=0.787$ ), 연령( $P=0.720$ ) 및 수술 전 TSH ( $P=0.126$ ), free T4 ( $P=0.917$ ), ATG Ab ( $P=0.564$ ) 등의 혈액학적 검사의 수치는 종양의 양측성과는 통계적 유의성이 없었다.

수술 후 병리검사서 양측성 갑상선암이라고 진단된 28명 중에서 23명(82.1%)이 수술 전 초음파 소견상 다병소성 병변으로 진단되었던 환자였고, 수술 전 초음파 소견상 다병소성 병변을 가진 환자가 통계적 유의하게 양측성 갑상선암이 많았다( $P=0.008$ ).

미세유두상 갑상선암의 기준인 1 cm를 기준으로 분류한 경우 갑상선암의 크기와 양측성과는 통계적 유의성이 없었으며( $P=0.122$ ), 또 다른 종양의 크기 분류 기준이라고 볼 수 있는 AJCC (American Joint Committee on Cancer)의 TNM (6판) 분류상 T1 stage의 기준인 2 cm를 기준으로 한 경우에도 수술 전 초음파 검사 및 수술 후 병리 검사에서의 크기와 양

**Table 2.** Correlation of clinical factors and ultrasonography findings with bilaterality in the papillary thyroid carcinoma patients

Factors	Bilaterality		P value
	No	Yes	
Sex			0.787
Female	55 (68.8%)	25 (31.3%)	
Male	8 (72.7%)	3 (27.3%)	
Age (years)			0.720
< 45	25 (71.4%)	10 (28.6%)	
≥ 45	38 (67.9%)	18 (32.1%)	
AMES system*			0.914
Low risk	24 (68.6%)	11 (31.4%)	
High risk	39 (69.6%)	17 (30.4%)	
Size (cm)			0.122
≤ 1.0	25 (61.0%)	16 (39.0%)	
> 1.0	38 (76.0%)	12 (24.0%)	
Multifocality			0.008
No	29 (85.3%)	5 (14.7%)	
Yes	34 (59.6%)	23 (40.4%)	
Calcification			0.970
No	43 (69.4%)	18 (30.6%)	
Yes	20 (69.0%)	9 (31.0%)	
Lymph node metastasis			0.095
No	47 (65.3%)	25 (34.7%)	
Yes	16 (84.2%)	3 (15.8%)	

\*Age, distant metastasis, extent of primary tumor, size of tumor.

측성과는 통계적으로 유의성이 없었다( $P=0.623$ ,  $P=0.875$ ).

이 외에 석회화 침착의 유무( $P=0.970$ ), 동반된 경부 림프절 전이 유무( $P=0.095$ ) 등의 인자에서 모두 양측성과 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

### 3) 병리학적 소견과 양측성의 비교

수술 전 초음파 소견과 같이 수술 후 병리 검사 결과상 동일한 엽 내에서 양성 혹은 악성의 또 다른 결절이 있는 다병소성을 가진 환자는 양측성과 통계적 유의성이 있었으며( $P=0.014$ ), 다른 비교 인자들인 크기( $P=0.624$ ), 동반된 갑상선암의 유무( $P=0.148$ ), 종양의 경계면 상태( $P=0.389$ ), 갑상선 외 조직 침범 여부( $P=0.914$ ), 림프-혈관계 침범 유무( $P=0.179$ ), 경부 림프절 전이 유무( $P=0.470$ ) 등은 통계적으로 유의성을 보이지 않았다(Table 3).

## 고 찰

유두상 갑상선암은 전체 갑상선암의 약 80%를 차지하는 가장 흔하고 분화도가 좋은 암으로, 10년 생존율이 93%로 매우 양호한 예후를 보인다.(5) 유두상 갑상선암의 가장 효과적인 치료는 외과적 절제술이며, 1872년 Emil Theodor

**Table 3.** Correlation of pathologic factors with bilaterality in the papillary thyroid carcinoma patients

Factors	Bilaterality		P value
	No	Yes	
Multifocality			0.014
No	23 (56.1%)	18 (43.9%)	
Yes	40 (80.0%)	10 (20.0%)	
Size (cm)			0.624
≤ 1.0	28 (66.7%)	14 (33.3%)	
> 1.0	35 (71.4%)	14 (28.6%)	
Thyroiditis			0.148
No	52 (67.5%)	25 (32.5%)	
Yes	26 (81.3%)	6 (18.8%)	
Tumor margin			0.389
Infiltrative	44 (66.7%)	22 (33.3%)	
Pushing	19 (76.0%)	6 (24.0%)	
Extrathyroidal invasion			0.914
No	24 (68.6%)	11 (31.4%)	
Yes	39 (69.6%)	17 (30.4%)	
Lymphovascular invasion			0.179
No	55 (72.4%)	21 (27.6%)	
Yes	7 (53.8%)	6 (46.2%)	
Lymph node metastasis			0.470
No	41 (71.9%)	16 (28.1%)	
Yes	22 (64.7%)	12 (35.3%)	

Kocher가 최초로 근대적 갑상선 수술을 정립시킨 이래 많은 발전이 있었으나, 갑상선의 절제 범위 및 림프절 광청술의 범위에 대해서는 아직까지 논란이 되고 있는 실정이다.(6)

유두상 갑상선암이 양측엽을 모두 침범 하거나, 주위 침습이 있는 경우, 전이가 의심되는 경우 등에서는 갑상선 전 절제술이 타당할 것이나, 단일엽에만 국한된 경우에는 갑상선 절제 범위 및 림프절 광청술에 대한 논란이 많다. 유두상 갑상선암은 진행이 느리고 원격전이가 늦게 나타나기 때문에 장기간의 치료 없이도 생존율이 높고, 잔류 병소가 남아 있더라도 환자의 예후에 큰 영향이 없으며, 부분절제술 후 갑상선 호르몬 투여로 조절이 가능할 뿐 아니라, 재발 시에 재수술로서 비교적 안전하게 제거할 수 있다. 따라서 매우 진행된 경우가 아니라면 갑상선 아절제술 및 단일엽 절제술과 같은 부분절제술을 시행하더라도 비교적 안전한 치료가 되고, 애성 및 영구적인 부갑상선 기능저하증 등의 합병증의 발생을 줄일 수 있는 장점이 있다. 실제로 Wanebo 등(7)은 347명의 환자를 조사한 결과 갑상선 전절제술과 부분절제술을 비교하여 생존율 및 재발률에 큰 차이가 없고, 반회후두신경 및 부갑상선의 손상을 줄일 수 있는 장점이 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 양측성이라는 인자가 갑상선암 환자의 수술 범위 결정에 영향을 줄 수 있으므로, 다른 임상병리학적 인자들과의 관계를 비교 분석하고, 수술 전 초음파 검사의

양측성 병변 탐지에 대한 유용성을 알아보려고 하였다.

갑상선암의 진단에 있어 초음파 검사는 필수적인 검사로 악성을 시사하는 소견으로는 미세석회화(microcalcification), 불규칙한 혹은 미세소엽상 경계(irregular or microlobulated margin), 현저한 저에코 음영(marked hypoechogenicity), 전 후단경이 횡단경보다 큰 모양(taller than wide) 등이 있다. 김 등(8)은 갑상선에 촉진되지 않는 고형 결절에서 초음파 소견을 통해 민감도 93.8%, 특이도 66%, 양성 예측도 56%, 음성 예측도 95.9%, 정확도 74.8%의 결과를 보고하였고, 이상의 악성종양을 시사하는 소견이 있는 경우 촉진 여부 관계없이 세침흡인 세포검사를 시행하여야 한다고 보고하였다. Koike 등(9)은 포면(margin), 모양(shape), 초음파 구성(echo structure), 초음파 에코(echogenicity), 석회화(calcifications)의 다섯 가지 항목에 점수를 부가하여 초음파 지표점수(ultrasonographic index point)를 산정하고, 초음파 지표점수로 악성 여부를 예측하였을 때 86.5%의 민감도와 92.3%의 특이도를 보였다고 하였다.

본 연구에서는 초음파 검사 소견에서의 양측성 갑상선암에 대한 민감도와 특이도는 64.3%와 85.7%로 만족할 만한 결과는 아니었다. 이러한 결과를 보인 이유로는, 동일한 술자에 의해 검사가 시행되지 않았고, 갑상선암과 동반하는 양성 질환의 존재, 미세 결절에 대한 초음파 검사의 진단적 한계 등이 정확도를 저하시키는 원인으로 생각된다.

신 등(10)에 의하면 병리 검사 결과에서 종양의 크기를 4개의 군으로(0.5 cm 이하, 0.5 cm 초과 1.0 cm 이하, 1.0 cm 초과 2.0 cm 이하, 2.0 cm 초과) 세분하였을 경우, 크기에 따른 양측성 여부가 통계적 유의성이 있다고 보고 하였다. 그러나 본 연구에서도 같은 크기로 세분하여 분석해 보았으나 초음파 검사 소견 상의 크기( $P=0.171$ )와 병리 검사 결과상의 크기( $P=0.146$ ) 모두에서 통계적으로 유의성이 없는 결과를 보였다.

또한, 크기가 1 cm 이하인 갑상선 미세유두상암의 경우 일반적으로 림프절 전이도 적고, 덜 침습적이며, 원격전이도 적다고 알려져 있으나, 본 연구에서는 1 cm를 기준으로 크기를 분류한 경우에도 양측성과는 통계적 유의성이 없는 결과를 보여서, 미세유두상암이라도 양측성을 완전히 배제할 수 없다고 생각된다.

수술 전 초음파 검사에서 유두상 갑상선암으로 진단된 동일한 엽 내에 1개 이상의 다른 결절이 존재하는 다병소성 병변의 경우 지금까지 양측성 갑상선암과 관련이 있는지에 대한 보고는 없었으나, 본 연구에서는 수술 전 초음파 검사( $P=0.008$ )와 수술 후 병리 검사 결과( $P=0.014$ )에서 동일엽의 다병소 병변을 보인 환자에서 양측성 갑상선암 사이에 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 그러나, 본 연구는 대상 환자의 수가 비교적 적으며, 후향적 연구라는 한계가 있으므로 앞으로 전향적인 대규모 연구를 통하여 이러한 결과에 대한 검증이 필요하리라 생각된다.

림프-혈관 침범은 유두상 갑상선암에서 10% 정도에서 발생하고,(11,12) 김 등(13)은 림프-혈관 침범이 림프절 전이, 갑상선 외 조직 침범 및 재발과 관련이 있다고 보고하였다. 그러나 아직까지 양측성 여부와 관련되어 있다는 보고는 없으며, 본 연구에서도 림프-혈관 침범은 림프절 전이와는 통계적 유의성이 있었으나( $P<0.01$ ), 양측성 여부와는 관련이 없었다( $P=0.470$ ).

유두상 갑상선암은 림프절 전이가 흔하여 20~50%의 환자에서 전이가 발생 한다고 보고되고 있고, 중앙 경부림프절로의 전이가 가장 흔하다.(14) 본 연구에서도 37.4%에서 림프절 전이가 있었고, 이는 국내 다른 연구에서의 림프절 전이의 양성률 21.2~44.7%와 비슷한 수준으로 나타났다.(14,15) 그러나 림프절 전이 유무는 양측성 여부와는 통계적으로 유의성이 없었다.

갑상선암의 위험요인을 분류하는 방법으로는 AGES System (age, grade, extent, size),(16) AMES system (age, distant metastasis, extent of primary tumor, size of tumor),(17) MACIS system (metastasis, patient age, completeness of resection, local invasion, tumor size),(18) TNM system (tumor, node, metastasis), University of Chicago system,(19) National Thyroid Cancer Treatment Cooperative Study (NTCTCS) Registry staging classification 등이 있으며, 이 분류방법에 따라 저위험군과 고위험군으로 나누고 고위험군에는 갑상선 전절제술이 시행되고 있으며, 저위험군의 환자는 갑상선 한쪽 엽절제술 또는 전 절제술 모두 시행되고 있다.(20) 그러나, Shaha 등(21)과 Sanders 등(22)의 연구에 의하면 저위험군에서의 수술방법에 따른 사망률의 차이는 없다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 AMES system을 이용해 저위험군과 고위험군으로 나누어 양측성과의 연관성을 알아보려 하였으나 통계적 유의성은 없었다.

## 결론

본 연구를 통해서 유두상 갑상선암의 양측성의 빈도는 30.8%였으며, 수술 전 초음파 소견상 유두상 갑상선 암으로 진단된 동일 엽에 다른 결절이 있는 다병소성 병변인 경우 양측성 갑상선암을 예측할 수 있는 인자로 통계적으로 유의성을 가졌다( $P=0.008$ ). 그리고 여러 연구에서 양측성과 관계있다고 주장되어 왔던 크기는 통계적 유의성이 없었다. 따라서 이러한 다병소성인 유두상 갑상선암 환자의 경우 수술 범위를 결정할 때에는 크기에 관계없이 갑상선 전 절제술을 고려하여야 하겠으며, 향후 더 많은 환자를 대상으로 한 전향적 연구가 필요하리라 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Ministry for Health, Welfare and Family Affairs. Annual

- report of cancer incidence (2005) and survival (1993~2005) in Korea. Seoul: Ministry for Health, Welfare and Family Affairs; 2008.
- 2) Bramley MD, Harrison BJ. Papillary microcarcinoma of the thyroid gland. *Br J Surg* 1996;83:1674-83.
  - 3) Cross S, Wei JP, Kim S, Brans DM. Selective surgery and adjuvant therapy based on risk classifications of well-differentiated thyroid cancer. *J Surg Oncol* 2006;94:678-82.
  - 4) Haigh PI, Urbach DR, Rotstein LE. Extent of thyroidectomy is not a major determinant of survival in low- or high-risk papillary thyroid cancer. *Ann Surg Oncol* 2005;12:81-9.
  - 5) Hundahl SA, Fleming ID, Fremgen AM, Menck HR. A national cancer data base report on 53,856 cases of thyroid carcinoma treated in the U.S., 1985~1995 [see comments]. *Cancer* 1998;83:2638-48.
  - 6) Sebastian SO, Gonzalez JM, Paricio PP, Perez JS, Flores DP, Madroma AP, et al. Papillary thyroid carcinoma: prognostic index for survival including the histological variety. *Arch Surg* 2000;135:272-7.
  - 7) Wanebo H, Coburn M, Teates D, Cole B. Total thyroidectomy dose not enhance disease control or survival even in high-risk patients with differentiated thyroid cancer. *Ann Surg* 1998; 227:912-21.
  - 8) Kim EK, Park CS, Chung WY, Oh KK, Kim DI, Lee JT, et al. New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable solid nodules of the thyroid. *Am J Roentgenol* 2002;178:681-91.
  - 9) Koike E, Noguchi S, Yamashita H, Murakami T, Ohshima A, Kawamoto H, et al. Ultrasonographic characteristics of thyroid nodules: prediction of malignancy. *Arch Surg* 2001;136:334-7.
  - 10) Shin IY, Lee KJ, Kim HR, Kim SJ, Kim JG, Lee DH, et al. Analysis of the relationship between bilaterality and other clinicopathological factors in papillary thyroid carcinoma. *Korean J Endocrine Surg* 2008;8:123-7.
  - 11) Mortensen JD, Woolner BL, Bennett WA. Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands. *J Clin Endocrinol Metab* 1995;15:1270-80.
  - 12) Gardner RE, Tuttle RM, Burman KD, Haddady S, Truman C, Sparling YH, et al. Prognostic importance of vascular invasion in papillary thyroid carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:309-12.
  - 13) Kim JM, Kim TY, Kim WB, Gong GY, Kim SC, Hong SJ, et al. Lymphovascular invasion is associated with lateral cervical lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma. *Laryngoscope* 2006;116:2081-5.
  - 14) Lee SJ, Park BS, Kim JS, Park JS. Analyses of cervical lymph node metastases from papillary thyroid cancer. *J Korea Surg Soc* 2003;64:115-20.
  - 15) Park HL, Kwak JY, Kang SS, Kim DY, Kang HG, Shim JY, et al. The analysis tumor aggressiveness according to tumor size in occult papillary thyroid carcinoma. *J Korean Surg Soc* 2007;73:470-5.
  - 16) Hay ID, Grant CS, Taylor WF, McConahey WM. Ipsilateral lobectomy versus bilateral lobar resection in papillary thyroid carcinoma: a retrospective analysis of surgical outcome using a novel prognostic scoring system. *Surgery* 1987;102:1088-95.
  - 17) Cady B, Rossi R. An expanded view of risk-group definition in differentiated thyroid carcinoma. *Surgery* 1988;104:947-53.
  - 18) Hay ID, Bergstralh EJ, Goellner JR, Ebersold JR, Grant CS. Predicting outcome in papillary thyroid carcinoma: development of a reliable prognostic scoring system in a cohort of 1779 patients surgically treated at one institution during 1940 through 1989. *Surgery* 1993;114:1050-7.
  - 19) Sherman SI, Brierley JD, Sperling M, Ain KB, Bigos ST, Cooper DS, et al. Prospective multicenter study of thyroid carcinoma treatment: initial analysis of staging and outcome. National Thyroid Cancer Treatment Cooperative Study Registry Group. *Cancer* 1998;83:1012-21.
  - 20) Witt RL. Initial surgical management of thyroid cancer. *Surg Oncol Clin N Am* 2008;17:71-91.
  - 21) Shaha AR, Shah JP, Loree TR. Low-risk differentiated thyroid cancer: the need for selective treatment. *Ann Surg Oncol* 1997;4:328-33.
  - 22) Sanders LE, Cady B. Differentiated thyroid cancer: reexamination of risk groups and outcome of treatment. *Arch Surg* 1998;133:419-25.