

# Clinical Behavior of Papillary Thyroid Carcinoma Smaller than 1.5 cm

Ik One Yoo<sup>1</sup>, Eun-Jae Chung<sup>1</sup>, Seung-Kuk Baek<sup>1</sup>, Kwang-Yoon Jung<sup>1</sup> and Shin-Gon Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, <sup>2</sup>Endocrinology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

## 1.5 cm 이하 크기의 갑상선 유두상암종의 임상적 양상

유익원<sup>1</sup> · 정은재<sup>1</sup> · 백승국<sup>1</sup> · 정광윤<sup>1</sup> · 김신곤<sup>2</sup>

고려대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실, <sup>1</sup> 내분비내과학교실<sup>2</sup>

**Background and Objectives** With the increasing use of high resolution sonography and fine needle aspiration biopsy, the proportion of newly diagnosed thyroid papillary carcinomas have increased. However, it is not entirely clear whether microcarcinomas detectable by the above technology should be considered a threshold for risk evaluation. The purpose of this study is to evaluate the clinical behavior of papillary carcinomas smaller than 1.5 cm.

**Subjects and Method** A retrospective chart review was conducted for 181 patients who underwent surgery for thyroid cancer and was proven to have papillary carcinoma smaller than 1.5 cm in size from 1997 to 2006. The patients were divided into 3 groups according to cancer size. The patient's gender, age, surgical method, pathology, initial neck node and neck recurrence was analyzed by chi-square test, analysis of variance (ANOVA) test and multinomial logistic regression analysis.

**Results** Progressively increasing frequency of signs of tumor aggressiveness (multifocal, bilateral, extracapsular spread) was observed with increasing size. The rate of lymph node metastasis increased also, but it did not reach a significant value. Despite the increasing rate of aggressiveness and lymph node metastasis, there was no significant difference in recurrence between these groups.

**Conclusion** Although the long term outcome does not seem to directly depend on tumor size in these small thyroid cancers, a progressing frequency of aggressiveness with increasing cancer size at presentation is evident.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:599-603

**Key Words** Thyroid gland · Papillary · Carcinoma.

Received January 19, 2009

Accepted June 8, 2009

### Address for correspondence

Kwang-Yoon Jung, MD  
Department of Otorhinolaryngology-  
Head and Neck Surgery,  
Korea University  
College of Medicine,  
126-1 Anam-dong 5-ga,  
Seongbuk-gu, Seoul 136-705, Korea  
Tel +82-2-920-5486  
Fax +82-2-925-5233  
E-mail kyjung@kumc.or.kr

## 서론

갑상선 유두상암종은 갑상선암 중에서 약 85% 정도를 차지하는 가장 흔한 고분화 암종이다.<sup>1)</sup> 갑상선 미세 유두상암종은 WHO에 의하면 직경이 1 cm 이하인 유두상암종인데 최근 초음파 검사 및 세침 흡입 검사의 정확성이 증가되고 사용이 보편화되면서 진단이 증가하는 추세이다. 갑상선 미세 유두상암종은 진행양상이 느리며 경부 및 원격 전이가 늦어 치료 후 대부분 우수한 예후를 보인다.<sup>2)</sup> 하지

만 크기 1 cm가 환자의 예후를 판단하는 기준으로 적절한지에 대하여는 논란이 있다. 또한 종양의 크기가 수술의 범위를 결정하는 중요한 인자로 작용할 수 있지만 대부분 학자들 사이에 정해진 기준점은 통일되어 있지 않다. 모든 갑상선 유두상암종의 치료에서 갑상선 전절제술 및 예방적 경부 청소술을 시행할 경우 가장 확실한 치료가 되겠지만 수술 후 합병증의 위험성이 높아지며, 갑상선 호르몬 약제를 복용해야 하는 단점이 있다. 저자들은 갑상선 유두상암종 중 크기가 1.5 cm 이하인 환자들의 임상적, 병리적 양

상을 분석하여 종양의 크기가 재발에 미치는 영향에 대해서 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

1997년 1월부터 2006년 12월까지 갑상선 수술 후 병리학적으로 유두상암종으로 판명된 388명의 환자들 중에서 유두상암종의 크기가 1.5 cm 이하인 181명의 환자를 대상으로 의무기록과 조직병리기록을 후향적 분석하였다. 환자의 성별 및 연령, 수술방법, 경부 림프절 전이, 병리결과(크기, 피막 침습, 다발성, 양측성), 추적관찰 기간 동안의 경부 재발 여부를 조사하였고, 종양의 크기를 기준으로 Group 1(0.5 cm 이하), Group 2(0.6~1.0 cm), Group 3(1.1~1.5 cm)의 세 군으로 분류하여 비교하였다. 수술 후 경과관찰은 평균 58.8개월이었으며, 추적관찰 기간 중 재발이 의심되는 경우 경부 청소술을 시행해 조직학적으로 확진된 경우에 재발로 판정하였다. 다발성 병변은 조직학적으로 일측 엽에 둘 이상의 유두상암종이 발견된 경우로 정의하였고, 양측성 병변은 조직학적으로 양측 엽에 동시에 유두상암종이 발견된 경우로 정의하였다.

전체 181예 중 여성이 155예(86%), 남성이 26예(14%)로 남녀의 비는 1 : 5였고, 연령분포는 16세부터 80세까지

로 평균 나이는 46세였다. 결과에 대한 통계적 검증을 위해 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 ANOVA test, Chi-square test, Fisher's exact test, 다변량 분석으로 Multinomial logistic regression 방법을 시행하였다. 다변량 분석시 변수는 후향 선택법(backward selection)으로 정하였다. 모든 검정에서 유의수준은  $p$ 값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

## 결 과

### 환자 특성

전체 181예 중 Group 1은 41예(23%)로 평균 연령이 44세였고 남녀의 비는 1 : 5였다. Group 2는 73예(40%)로 평균 연령이 47세였고 남녀의 비는 1 : 7이었다. Group 3은 67예(37%)로 평균연령이 46세였고 남녀의 비는 1 : 6이었다. 이 세 군 사이에 연령( $p=0.511$ ) 및 남녀 비의 차이( $p=0.711$ )는 없었다. 전체 181명 중 112명이 갑상선 전절제술을 받았으며 4명이 갑상선 아전절제술을 받았고 65명은 편측 갑상선 절제술을 받았다. 총 96명이 경부 청소술을 시행 받았고, 이 중 24명에서 측경부 전이가 있어 측경부 림프절 청소술을 시행하였다. 106명의 환자에서 수술 후 방사성 동위원소 치료를 시행하였다(Table 1).

**Table 1.** Operative procedure and radioiodine ablation treatment according to tumor size

| Type of surgery          | Number of case (%) |          |          |       |
|--------------------------|--------------------|----------|----------|-------|
|                          | Group 1            | Group 2  | Group 3  | Total |
| Total thyroidectomy      | 17 ( 42)           | 40 ( 55) | 55 ( 80) | 112   |
| Near total thyroidectomy | 0 ( 0)             | 2 ( 3)   | 2 ( 3)   | 4     |
| Lobectomy                | 24 ( 58)           | 31 ( 42) | 10 ( 7)  | 65    |
| Neck dissection          |                    |          |          |       |
| Central                  | 11 ( 27)           | 23 ( 32) | 38 ( 57) | 72    |
| Lateral                  | 1 ( 2)             | 1 ( 1)   | 1 ( 1)   | 3     |
| Central+Lateral          | 3 ( 7)             | 6 ( 8)   | 12 ( 17) | 21    |
| RIA                      | 15 ( 36)           | 38 ( 52) | 53 ( 79) | 106   |
| Total                    | 41 (100)           | 73 (100) | 67 (100) |       |

Group 1: tumor size  $\leq 0.5$  cm, Group 2: tumor size 0.6–1.0 cm, Group 3: tumor size 1.1–1.5 cm. RIA: radioiodine ablation

**Table 2.** Clinical risk factors of 181 patients, classified into three subgroups according to size

| Risk factor   | No. of case (%) |            |            | p-value* |
|---------------|-----------------|------------|------------|----------|
|               | Group 1         | Group 2    | Group 3    |          |
| ECS           | 4 ( 9.7)        | 27 ( 31.9) | 31 ( 46.2) | 0.000    |
| Multiple      | 10 ( 24.3)      | 19 ( 26.0) | 22 ( 32.8) | 0.395    |
| Bilateral     | 5 ( 12.1)       | 12 ( 16.4) | 18 ( 25.8) | 0.499    |
| LN metastasis | 4 ( 9.8)        | 11 ( 15.1) | 14 ( 20.8) | 0.193    |
| Total         | 41 (100)        | 73 (100)   | 67 (100)   |          |

Group 1: tumor size  $\leq 0.5$  cm, Group 2: tumor size 0.6–1.0 cm, Group 3: tumor size 1.1–1.5 cm. \*Fishers exact test. ECS: extracapsular spread, LN: lymph node

### 수술 후 병리 결과

수술 후 병리 결과상에서 Group 1은 피막침범이 4예, 다발성 병변이 10예, 양측성 병변이 5예, 경부 림프절 전이가 4예 있었다. Group 2는 피막침범이 27예, 다발성 병변이 19예, 양측성 병변이 12예, 경부 림프절 전이가 11예 있었다. Group 3은 피막침범이 31예, 다발성 병변이 22예, 양측성 병변이 18예, 경부 림프절 전이가 14예 있었다 (Table 2). 피막침범은 세 군 사이에 유의하게 유의한 차이를 보였으며, Group 1과 Group 2( $p=0.002$ ), Group 2와 Group 3( $p=0.041$ ), 그리고 Group 1과 Group 3( $p=0.023$ )에서 모두 유의한 차이를 보여 종양 크기에 가장 연관되어 빈도가 증가하는 양상이었다. 양측성 병변, 다발성 병변, 림프절 전이는 증가하였지만 세 군 사이에 유의한 차이는 없었다. 1 cm를 기준으로 재분류하여 비교한 결과 피막침범 및 양측성 병변이 통계적 차이를 보였다(Table 3).

### 경부 림프절 전이양상

전체 181예 중 Group 1에서 4예에서 병리적으로 림프절 전이가 확인되었으며, level II에서 1예, level III에서 2예, level IV에서 1예, level VI에서 2예였다. Group 2에서는 11예에서 병리적으로 림프절 전이가 확인되었으며, level II에서 5예, level III에서 3예, level IV에서 2예, level VI에서 2예였다. Group 3에서는 14예에서 병리적으로 림프절 전이가 확인되었으며, level II에서 5예, level III에서 6예, level IV에서 2예, level VI에서 3예였다. Group 1, 2, 3군 사이에 경부 림프절 전이는 크기가 커질수록 증가하였으나 통계적 유의성에 도달하지 못했다( $p=0.062$ ).

### 치료 성적

평균 58.5개월의 추적 관찰 기간 동안 16예의 경부 림프절 재발이 있었다. 이 중 Group 1에서 4명의 경부 림프절 재발이 있었으며 첫 치료 후 재발까지 평균 시간은 27개월이었다. 재발한 위치는 동측 경부의 level II에서 1예, level IV에서 1예, level V에 1예, 그리고 level VI에 2예

였다. 3예에서는 초기 치료로 갑상선 전절제술과 경부 청소술을 시행하였고 수술 후 방사성 동위원소 치료를 받았으며, 1예는 갑상선 편측 절제술만을 시행 받았다. Group 2에서는 6예의 재발이 있었으며 첫 수술 후 재발까지 걸린 평균 시간은 49개월이었다. 위치는 동측 경부의 level III에 2예, level IV에 2예, level VI에 2예였다. 이 중 4예는 초기 치료로 갑상선 전절제술과 경부 청소술을 시행하고 수술 후 방사성 동위원소 치료를 받았으며, 1예는 갑상선 전절제술을 시행 받았으며 나머지 1예는 갑상선 편측 절제술을 시행 받았다. Group 3에서는 6예가 재발했고 첫 수술 후 재발까지 걸린 평균 시간은 46개월이었다. 재발 위치는 동측 경부의 level II에 2예, level III에 2예, level VI에 1예, 반대측 경부의 level III에 1예였다. 6예 중 4예는 초기 치료로 갑상선 전절제술과 경부 청소술을 시행하고 수술 후 방사성 동위원소 치료를 받았으며, 1예는 갑상선 전절제술을 시행 받았으며 나머지 1예는 갑상선 편측 절제술만을 시행 받았다. 첫 치료부터 재발까지 걸린 평균 시간은 46개월이었고 추적관찰 기간 중에 사망한 예는 없었다.

### 경부림프절 재발 관련 인자

총 16명의 환자에서 재발하였으며, 5명이 남자였고 11명이 여자였다. 평균 연령은 49세로 재발하지 않은 군보다 조금 높았다. 종양의 크기는 Group 1이 4명, Group 2가 6명, Group 3이 6명이었다. 피막침범, 다발성 병변, 양측성 병변은 모두 재발한 군에서 높게 발생했으며 이 중 피막침범이 가장 큰 차이를 보였다. 단변량 분석에서 재발한 군과 재발하지 않은 두 군을 비교해 봤을 때 피막 외 침범( $p=0.006$ )과 경부 림프절 전이( $p=0.000$ )가 재발한 군에서 통계적으로 더 높게 나왔으며 연령, 종양 크기는 유의

**Table 4.** Factors related with recurrence in patients with thyroid papillary carcinoma size below 1.5 cm

|                   | No. of case with recurrence (%) | No. of case without recurrence (%) | p-value |
|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------|
| Total patient     | 16 (100)                        | 165 (100)                          |         |
| Gender (F/M)      | 11/5                            | 144/21                             |         |
| Mean age          | 49                              | 45                                 | 0.242   |
| Size group        |                                 |                                    | 0.946*  |
| Group I           | 4 (26)                          | 37 (23)                            |         |
| Group II          | 6 (37)                          | 67 (41)                            |         |
| Group III         | 6 (37)                          | 61 (36)                            |         |
| Multifocal lesion | 8 (50)                          | 54 (32)                            | 0.177*  |
| Bilateral lesion  | 4 (25)                          | 27 (20)                            |         |
| ECS               | 11 (68)                         | 24 (38)                            | 0.006*  |
| Neck metastasis   | 6 (37)                          | 23 (14)                            | 0.000*  |

\*Fisher's exact test. ECS: extracapsular spread

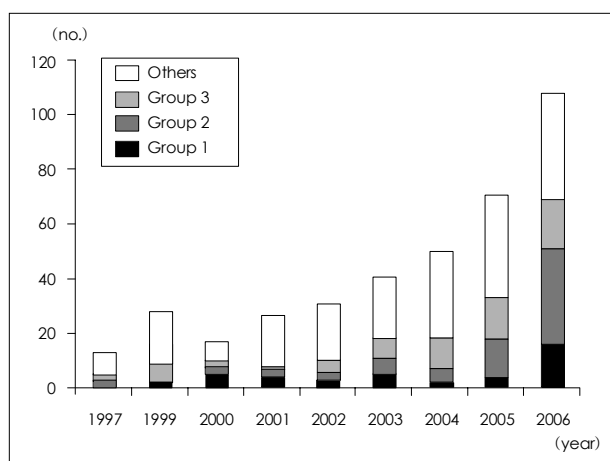
**Table 3.** Clinical risk factors of 181 small papillary thyroid carcinoma, classified in two subgroups according to microcarcinoma and small sized carcinoma

| Tumor size (cm) | No. of cases (%) |           | p-value* |
|-----------------|------------------|-----------|----------|
|                 | ≤1.0             | 1.1-1.5   |          |
| ECS             | 31 (27.1)        | 31 (46.2) | 0.018    |
| Multiple        | 29 (25.4)        | 22 (32.8) | 0.087    |
| Bilateral       | 17 (14.9)        | 18 (26.8) | 0.031    |
| LN metastasis   | 15 (13.2)        | 14 (21.1) | 0.083    |
| Total           | 114 (100)        | 67 (100)  |          |

\*Chi-square test. ECS: extracapsular spread, LN: lymph node

**Table 5.** Multivariate analysis for tumor size, extracapsular spread, multiple lesion, and initial nodal stage of lymph node recurrence risk of thyroid papillary carcinoma

| Risk factor                 | Odd ratio | p-value | 95% confidence interval |
|-----------------------------|-----------|---------|-------------------------|
| <b>Tumor size</b>           |           |         |                         |
| ≤0.5                        | 1         |         |                         |
| 0.6–1.0                     | 1.06      | 0.653   | (0.17–1.52)             |
| ≥1.1                        | 1.21      | 0.279   | (0.19–2.03)             |
| <b>Extracapsular spread</b> |           |         |                         |
| No                          | 1         |         |                         |
| Yes                         | 2.17      | 0.068   | (0.09–1.72)             |
| <b>Multiple lesion</b>      |           |         |                         |
| No                          | 1         |         |                         |
| Yes                         | 1.64      | 0.101   | (0.87–2.21)             |
| <b>Initial N stage</b>      |           |         |                         |
| N0                          | 1         |         |                         |
| N1                          | 3.24      | 0.027   | (1.27–6.36)             |

**Fig. 1.** Number of patients diagnosed as small size papillary thyroid carcinoma from 1997 to 2006. Group 1: tumor size ≤0.5 cm, Group 2: tumor size 0.6–1.0 cm, Group 3: tumor size 1.1–1.5 cm.

한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 하지만 다변량 분석 결과 상에서는 경부 림프절 전이( $p=0.000$ )만이 재발과 의미 있는 연관성을 보였다(Table 5).

## 고 찰

갑상선 미세 유두상암종은 가장 흔한 형태의 갑상선 암으로 부검 검사상 1.0~35.6%까지 보고된다.<sup>3)</sup> 최근 초음파 검사의 해상력이 발전하고 선별검사로써 사용이 증가되며, 일반 대중 인식의 변화로 진단율이 점차 증가하고 있는 추세이다. 본 연구에서는 1.5 cm 크기 이하의 갑상선 유두상암종이 1997년 5예에서 2006년 69예로 10배 이상의 높은 증가율을 보였으며, 향후 작은 크기의 갑상선 유두상

암종의 진단 비율이 점차 증가할 것으로 예상된다(Fig. 1).

갑상선 미세 유두상암종은 1988년 WHO에 의해 직경이 1 cm 이하인 유두상암종으로 정의되었다. 하지만 크기 1 cm가 환자의 예후 및 치료 방침을 판단하는 기준으로 적절함지에 대하여는 논란이 있다. 과거 보고에서 Roti 등<sup>4)</sup>은 0.8 cm를 기준으로 경부 림프절 전이 및 원격 전이가 증가한다고 보고했으며, 이와는 반대로 1.0 cm를 초과하지만 1.5 cm 이하의 암종도 상응할 만한 좋은 예후를 갖는다는 보고들이 있다.<sup>5,6)</sup> 또한 2002년 개정된 AJCC(American Joint Committee on Cancer) TNM(tumor node metastasis) staging system은 T1의 기준을 이전의 1.0 cm에서 2.0 cm으로 확대하였다.<sup>7)</sup> 이는 미세 유두상암종만 좋은 예후를 갖는 것이 아니라는 최근 결과를 반영한 것이라고 볼 수 있다. 하지만 현재 갑상선 유두상암종의 치료에 전절제술을 할 것인지 아니면 엽절제술을 시행할 것인지, 중심 경부 림프절 청소술을 할 것인지에 대한 통일된 기준은 없다. 저자들은 저위험 환자군에서 경부 림프절 전이가 없고, 일측 갑상선 엽에 국한된 1 cm 이하의 단일 병변일 경우 편측 갑상선 절제술을 시행하고 있다.

본 연구에서 저자들은 1.5 cm 크기 이하의 갑상선 유두상암종을 크기별로 세 군으로 세분하여 조직병리 소견을 비교한 결과, 크기가 증가함에 따라 갑상선암의 재발의 위험인자로 알려진 양측성 병변, 다발성 병변 및 피막 침범의 빈도가 증가하는 것을 볼 수 있었다. Harach 등<sup>8)</sup>은 증상이 없던 사람에게서 부검상 미세유두상암종이 발견되는 경우가 35.6%에 달하여 5 mm 이하의 종양은 악성으로 분류하지 말자고 주장하기도 하였으나 본 연구에서는 Group 1군에서도 양측성 병변의 빈도가 5예(12.1%), 다발성 병변의 빈도가 10예(24.3%)로 Group 2와 통계적으로 유의한 차이가 없어 크기가 작다는 이유만으로 가볍게 생각해서는 안될 것으로 보인다. 피막침범은 유일하게 세 군 사이에 모두 유의한 차이를 보여 종양 크기와 가장 밀접한 연관성을 보였다. 1 cm를 기준으로 환자들을 다시 분류하여 비교한 결과 피막침범 및 양측성 병변이 통계적 차이를 보였으며, 이는 과거 보고에서 미세 유두상암종과 1.1~1.5 cm 크기의 유두상암종을 비교한 결과 다발성 병변, 양측성 병변 및 피막침범이 모두 유의한 차이가 있다는 보고와 유사한 소견이다.<sup>9)</sup>

갑상선 유두상암종에서 경부 림프절 전이는 생존에 큰 영향을 미치지 않지만 경부 재발에 영향을 미칠 수 있으며, 또한 주변 장기의 침범은 불량한 예후의 원인이 될 수 있다.<sup>10)</sup> 미세 유두상암종의 경부 림프절 전이는 3~32% 정도로 보고되며,<sup>11)</sup> 본 연구에서 크기 1.5 cm 이하의 갑상

선 유두상암종의 경부 림프절 전이율은 15%였다. 종양의 크기가 커질수록 경부 림프절 전이 횟수가 증가해 보이긴 했지만 유의한 차이를 보이지는 않았다.

본 연구에서 수술 후 경과관찰은 평균 58.8개월이었으며, 추적관찰 기간 중 암으로 인해 사망한 예는 없었다. 또한 세 군 사이에 재발률의 차이는 없었으며, 이는 1.5 cm 이하의 작은 갑상선 유두상암종의 경우 재발률이나 예후에 큰 차이가 없다는 기존에 발표된 연구들과 유사한 결과이다.<sup>12,13)</sup> 재발까지 걸린 평균 기간은 42.7개월로 1.5 cm 이하의 작은 갑상선암이라도 수술 후 장기적인 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다. Chow 등<sup>14)</sup>은 진단시 림프절 전이 및 다발성 병변이 있을 경우 재발 빈도가 각각 6.2, 5.6 배 높다고 하였다. 본 연구에서는 갑상선 유두상암종의 공격성에 관련된 인자인 다발성 병변과 양측성 병변, 피막침범, 그리고 림프절 전이가 재발한 군에서 모두 높은 수치를 보였다. 하지만 다변량 분석시 재발과 관련된 인자로써 첫 진단 당시 림프절 전이 유무만 유의하게 나왔다.

## REFERENCES

- 1) Udelsman R, Chen H. The current management of thyroid cancer. *Adv Surg* 1999;33:1-27.
- 2) Bramley MD, Harrison BJ. Papillary microcarcinoma of the thyroid gland. *Br J Surg* 1996;83 (12):1674-83.
- 3) Ito Y, Tomoda C, Uruno T, Takamura Y, Miya A, Kobayashi K, et al. Papillary microcarcinoma of the thyroid: how should it be treated? *World J Surg* 2004;28 (11):1115-21.
- 4) Roti E, Rossi R, Trasforini G, Bertelli F, Ambrosia MR, Busutti L, et al. Clinical and histological characteristics of papillary thyroid microcarcinoma: results of a retrospective study in 243 patients. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91 (6):2171-8.
- 5) Mazzaferri EL, Jhiang SM. Long term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *Am J Med* 1994;97 (5):418-28.
- 6) Mazzaferri EL, Kloos RT. Clinical review 128: current approach to primary therapy for papillary and follicular thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86 (4):1447-63.
- 7) Shah JP, Kian K, Forastiere A, Garden A, Hoffman HT, Jack Lee J, et al. American Joint Committee on Cancer: cancer staging manual. 6<sup>th</sup> ed. New York: Springer-Verlag;2002. p.77-8.
- 8) Harach HR, Franssila KO, Wasenius VM. Occult papillary carcinoma of the thyroid: a "normal" finding in Finland. A systemic autopsy study. *Cancer* 1985;56 (3):531-8.
- 9) Pellegri G, Scollo C, Lumera G, Regalbuto C, Vigneri R, Belfiore A. Clinical behavior and outcome of papillary thyroid cancers smaller than 1.5 cm in diameter: study of 299 cases. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89 (8):3713-20.
- 10) Pelizzo MR, Boschin IM, Toniato A, Pagetta C, Piotto A, Bernante P, et al. Natural history, diagnosis, treatment and outcome of papillary thyroid microcarcinoma (PTMC): a mono-institutional 12-year experience. *Nucl Med Commun* 2004;25 (6):547-52.
- 11) Gross ND, Weissman JL, Talbot JM, Andersen PE, Wax MK, Cohen JJ. MRI detection of cervical metastasis from differentiated thyroid carcinoma. *Laryngoscope* 2001;111 (11 pt 1):1905-9.
- 12) Park HL, Kwak JY, Kang SS, Kim DY, Kang HG, Shim JY, et al. The analysis of tumor aggressiveness according to tumor size in occult papillary thyroid carcinoma. *J Korean Surg Soc* 2007;73 (6):470-5.
- 13) Appetecchia M, Scarcello G, Pucci E, Procaccini A. Outcome after treatment of papillary thyroid microcarcinoma. *J Exp Clin Cancer Res* 2002;21 (2):159-64.
- 14) Chow SM, Law SC, Chan JK, Au SK, Yau S, Lau WH. Papillary microcarcinoma of the thyroid-Prognostic significance of lymph node metastasis and multifocality. *Cancer* 2003;98 (1):31-40.