

재발된 유두 갑상선암으로 완결갑상선절제술을 시행한 환자의 임상양상 및 수술합병증

연세대학교 의과대학 외과학교실

김창우 · 이소희 · 유행량 · 이강영 · 강상욱 · 정종주 · 남기현 · 장항석 · 정웅윤 · 박정수

The Clinicopathological Features and Postoperative Complications of Completion Thyroidectomy for Recurrent Papillary Thyroid Carcinoma

Chang Woo Kim, M.D., So Hee Lee, M.D., Haeng Rang Ryu, M.D., Kang Young Rhee, M.D., Sang-Wook Kang, M.D., Jong Joo Jung, M.D., Kee-Hyun Nam, M.D., Hang Seok Chang, M.D., Woong Youn Chung, M.D. and Cheong Soo Park, M.D.

Purpose: A completion thyroidectomy after less than total thyroidectomy is needed for the treatment of recurrent papillary thyroid carcinoma (PTC). The aim of this study is to evaluate the clinicopathological features and the postoperative complications of completion thyroidectomy for patients with recurrent PTC.

Methods: A total 94 PTC patients who had undergone prior less than total thyroidectomy underwent completion thyroidectomy for recurrence from March 1986 to June 2009. We retrospectively analyzed the clinicopathological features and postoperative complications.

Results: At the initial operation, the patients' mean age was 38.2 years old. Central node metastasis was found in 37 cases and extrathyroidal invasion was found in 12 cases. The mean interval time between the initial operation to the completion thyroidectomy was 76.6 months. Fifty six patients underwent completion thyroidectomy only and 38 underwent a completion thyroidectomy combined with a modified radical neck dissection. In the combined group, central neck node metastasis and extrathyroidal invasion at the time of the initial operation were significantly more frequent than those in the completion thyroidectomy only group. The postoperative complications were 14 cases of transient hypocalcemia and 8 cases of permanent hypocalcemia and there were no significant differences between the two

groups.

Conclusion: When performing completion thyroidectomy, it is important to check the lateral neck nodes for metastasis when central neck node metastasis or extrathyroidal invasion were present at the initial operation, and this can be done safely without severe complications even though it is combined with modified radical neck dissection. (*Korean J Endocrine Surg* 2009;9:161-166)

Key Words: Completion thyroidectomy, Modified radical neck dissection, Papillary thyroid carcinoma, Clinicopathological features, Postoperative complication

중심 단어: 완결갑상선절제술, 변형된 측경부림프절 광청술, 유두 갑상선암, 임상양상, 술 후 합병증

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

서 론

유두 갑상선암은 다른 암에 비해 예후가 비교적 양호한 악성 종양으로, 현재까지 알려진 가장 효과적인 치료는 외과적 절제술이다.(1,2) 유두 갑상선암의 느린 진행 속도와 높은 생존률, 그리고 전절제술 후 발생하는 합병증 등의 이유로 인해 갑상선의 절제 범위와 림프절 광청술 범위에 대해서는 논란이 있어왔고, 그 수술 범위를 줄이려는 노력이 지속되고 있다.(3,4)

과거부터 저위험군에서 갑상선 일엽절제술만으로 충분하다는 치료 지침들이 제시되고 있다. 일엽절제술은 전절제술에 비해 되돌이후두신경, 부갑상선의 손상 가능성이 낮고 술 후 갑상선 호르몬제 복용량이 적은 장점이 있다.(5,6) 그러나 이러한 전절제술 미만의 수술을 시행받은 일부의 환자에서 최종 조직검사 결과에 따라 재수술이 필요하거나 혹은 추적 검사 도중 암이 재발되었을 때 치료를 위해 완결갑상선절제술을 시행하게 된다.

완결갑상선절제술이란 갑상선절제술 시행 후 잔여 갑상선 조직을 완전히 제거하는 수술로, 최초 수술에 비해 섬유

책임저자 : 남기현, 서울시 서대문구 성산로 250
☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-2228-2137, Fax: 02-313-8289
E-mail: khnam@yuhs.ac
게재승인일 : 2009년 9월 19일

화에 의한 유착이 존재하므로 일반적으로 되돌이후두신경, 부갑상선의 손상 등의 합병증의 발생이 증가하는 양상을 보인다고 알려져 있다.(7)

이에 저자들은 유두 갑상선암으로 전절제술 미만의 갑상선 절제술을 시행한 후 재발이 진단되어 완결갑상선절제술을 시행한 환자의 최초 수술 시 및 재수술 시 임상병리학적 특징과 수술합병증을 알아보고자 하였다.

방 법

1986년 3월부터 2009년 6월까지 유두 갑상선암으로 갑상선 절제술을 받은 7,776명의 환자 중 전절제술 미만의 수술을 시행한 환자는 4,492명이었고, 술 후 완결갑상선절제술을 받은 환자는 101명(2.25%)이었다. 그 중 최초 수술을 세브란스병원에서 시행 받지 않아 정확한 자료를 알 수 없었던 4예와 재발이 의심되어 완결갑상선절제술을 시행하였으나 최종 조직병리검사상 암이 발견되지 않았던 3예를 제외한 총 94명(2.09%)의 환자를 의무기록을 바탕으로 후향적인 검토를 하였다.

재발은 최초 수술 후 6개월이 경과한 경우에서 외래 추적 관찰시 시행한 초음파, CT, PET scan 등의 영상 진단 혹은 세침 흡인 세포 검사를 통해 진단하였고, 술전 검사상 측정 부림프절 전이가 발견된 경우 완결갑상선절제술 및 변형된 근치적 경부 림프절 광청술을 함께 시행하였다.

완결갑상선절제술 후 합병증은 수술기록지의 수술 소견과 임상증상을 참조하였고 영구적 저칼슘혈증은 수술 후 경구 비타민D 제제와 칼슘제를 6개월 이상 복용한 경우로 정의하였다.

통계학적 분석은 SPSS v12.0을 이용하여 단변량 분석에는 t-test, Chi-square test와 Fisher's exact test를 사용하였고, P value가 0.005 미만인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

1) 최초 수술시의 임상병리학적 특징(Table 1)

94명의 환자 가운데 남자는 4예, 여자는 90예였고 최초 수술 당시 평균 연령은 38.2세(16~64)였다. 종양의 크기는 평균 1 cm 이하의 미세암이 34명, 1 cm 이상이 60명이었다.

최초 수술은 협부절제술이 2예(2.1%), 일엽절제술이 57예(60.6%), 편측갑상선 절제 및 반대측 부분절제술이 27예(28.7%), 편측갑상선 절제 및 반대측 아전절제술이 8예(8.5%)였다.

중양구획림프절 절제술을 시행받은 환자는 61명(64.9%)이었고, 그 중 중양구획림프절 전이가 발견된 경우가 37명(60.7%)이었다.

갑상선 피막침범은 39예(41.5%)였고, 그 중 갑상선의 침

Table 1. Clinicopathological characteristics at initial operation

	n=94
Age (Years: Mean±2SD, Range)	38.2±12.0 (16~64)
Sex (M : F)	4 : 90
Tumor size (cm: Mean±2SD, Range)	1.64±0.97 (0.1~4.0)
Tumor size	
≤ 1 cm	34 (36.2%)
> 1 cm	60 (63.8%)
Initial operation	
Isthmusectomy	2 (2.1%)
Hemithyroidectomy	57 (60.6%)
Ipsilateral total with contralateral partial	27 (28.7%)
Ipsilateral total with contralateral subtotal	8 (8.5%)
Central node dissection	
No	33 (35.1%)
Yes	61 (64.9%)
Capsular invasion	
No	55 (58.5%)
Yes	39 (41.5%)
Extrathyroidal invasion	
No	82 (87.2%)
Yes	12 (12.8%)
Multiplicity	
No	84 (89.4%)
Yes	10 (10.6%)
Bilaterality	
No	31 (88.6%)
Yes	4 (11.4%)
Central node metastasis	
No	24 (39.3%)
Yes	37 (60.7%)
Stage	
I	52 (55.3%)
II	5 (5.3%)
III	27 (28.7%)
IVa	10 (10.6%)
Postoperative complication	
RLN injury	2 (2.1%)

윤은 12예(12.8%)였다. 종양이 다발성인 경우는 10예(10.6%)였으며, 반대측 갑상선 일부를 동반 절제한 35예 중 양측성 종양을 보인 경우는 4예(11.4%)였다.

조직병리학적 결과는 모두 유두 갑상선암이었고 병기는 Stage I 52예(55.3%), II 5예(5.3%), III 27예(28.7%), IV 10예(10.6%)로 나타났다.

최초 수술 시 수술 합병증은 2예(2.1%)로 모두 되돌이후두신경 손상이었으며, 1예는 갑상연골 성형술, 나머지 1예는 신경성형술을 시행받았다.

2) 완결갑상선절제술시 임상 병리학적 특징(Table 2)

재발은 잔존갑상선, 갑상선 제거 부위, 측경부림프절 등

Table 2. Clinicopathologic characteristics at second operation

	n=94
Time to recur (Month: Mean±2SD, Range)	76.6±49.7 (6~245)
Age (Years: Mean±2SD, Range)	44.7±12.0 (17~70)
Tumor size (cm: Mean±2SD, Range)	0.70±0.59 (0~3)
Recurrence site	
Contralateral thyroid (N=61)	
Contralateral thyroid only	41
Contralateral thyroid+thyroid bed	12
Contralateral thyroid+lateral neck node	6
Contralateral thyroid+thyroid bed+lateral neck node	2
Thyroid bed only	3
Lateral neck node only	23
Thyroid bed+lateral neck node	6
Distant metastasis only	1
Reoperation type	
Completion thyroidectomy only	56 (59.6%)
Completion thyroidectomy +Modified radical neck dissection	38 (40.4%)

국소 재발 93예, 국소 재발 없는 원격전이(폐) 1예로 나타났다. 재수술 당시의 나이는 평균 44.7세(17~70)였으며, 최초 수술 후 재수술까지의 시간은 평균 76.6개월(6~245)이었다.

반대측 갑상선 내 재발은 총 61예로, 이중 41예는 갑상선에만 재발되었고 12예는 갑상선 제거 부위에, 6예는 측경부 림프절에 동반재발이었고, 나머지 2예는 갑상선 제거 부위와 측경부림프절 모두에서 동반재발되었다.

반대측 갑상선의 재발없이 갑상선 제거 부위 재발 3예, 측경부림프절 전이만 발견된 경우가 23예, 갑상선 제거 부위와 측경부림프절 전이가 함께 있던 경우가 6예였고 국소 재발없이 폐전이가 발견되어 수술한 경우가 1예였다.

3) 완결갑상선절제술시 림프절 절제 범위에 따른 비교 (Table 3)

완결갑상선절제술만 시행한 경우는 56예(단독 시행군), 완결갑상선절제술과 측경부림프절 광청술을 함께 시행한 경우는 38예(동반 시행군)였으며 이중 최초 수술 당시의 갑상선 병변과 동일한 방향의 측경부림프절 광청술을 시행한 경우가 34예, 양측 측경부림프절 광청술을 시행한 경우는 4예였다.

단독 시행군과 동반 시행군에서 남녀비 및 평균 연령은 유의한 차이를 보이지 않았고, 최초 수술시 수술 범위의 차이, 암의 크기 역시 두 군 간의 차이가 없었다(Table 3).

최초 수술시 중앙구획림프절 전이가 발견된 경우는 단독 시행군 중에서 14예(42.4%)였으며, 동반 시행군 중에서는 23예(82.1%)였다. 최초 수술시 중앙구획림프절 전이가 발견된 경우 완결갑상선절제술시 경부림프절의 동반재발이 발

Table 3. Clinicopathological features according to each reoperation

	Completion only group (n=56)	Completion and MRND group (n=38)	P value
Age (Years: Mean±2SD, Range)	38.75±11.3 (16~64)	37.3±13.1 (16~64)	0.576
Sex (M : F ratio)	54 : 2	36 : 2	1.000
Operation type			0.283
Isthmusectomy	2 (3.6%)	0 (0%)	
Hemithyroidectomy	30 (53.6%)	27 (71.1%)	
Lobectomy with partial or subtotal thyroidectomy	24 (42.8%)	11 (28.9%)	
Operation type			0.197
Less than hemithyroidectomy	32 (57.1%)	27 (71.1%)	
More than hemithyroidectomy	24 (42.9%)	11 (28.9%)	
Central node dissection			0.187
No	23 (41.1%)	10 (26.3%)	
Yes	33 (58.9%)	28 (73.7%)	
Central node metastasis			0.002
No	19 (57.6%)	5 (17.9%)	
Yes	14 (42.4%)	23 (82.1%)	
Max tumor size (cm, Mean±2SD)	1.56±0.94	1.755±1.01	0.346
Tumor size			0.262
≤ 1 cm	21 (39.6%)	10 (26.3%)	
> 1 cm	32 (60.4%)	28 (73.7%)	
Capsular invasion			0.089
No	37 (66.1%)	18 (47.4%)	
Yes	19 (33.9%)	20 (52.6%)	
Extrathyroidal invasion			0.012
No	53 (94.6%)	29 (76.3%)	
Yes	3 (5.4%)	9 (23.7%)	
Multiplicity			0.735
No	51 (91.1%)	33 (86.8%)	
Yes	5 (8.9%)	5 (13.2%)	
Bilaterality			0.575
No	22 (91.7%)	9 (81.8%)	
Yes	2 (8.3%)	2 (18.2%)	
Stage			0.170
I	35 (62.5%)	17 (44.7%)	
II	4 (7.1%)	1 (2.6%)	
III	12 (21.4%)	15 (39.5%)	
IVa	5 (8.9%)	5 (13.2%)	

견되어 측경부림프절 광청술을 시행한 경우가 유의하게 많았다(P value=0.002).

갑상선 피막침범은 두 군 간 비교분석 결과 통계학적으로 유의하지 않았지만 갑상선외 침윤은 단독 시행군에 비해 동반 시행군에서 유의하게 많았다(P value=0.012). 최초 수술시 암의 다발성과 양측성은 두 군 간의 차이가 없었고, 병기 분포 역시 차이가 없었다.

Table 4. Postoperative complication according to each reoperation

	Completion only group (n=56)	Completion and MRND group (n=38)	P value
Transient hypocalcemia	7 (12.5%)	7 (18.4%)	0.622
Permanent hypocalcemia	4 (7.1%)	4 (10.5%)	

4) 완결갑상선절제술의 수술합병증(Table 4)

완결갑상선절제술 후 발생한 합병증은 모두 22예(23.4%)로, 일시적 저칼슘혈증은 14예, 영구적 저칼슘혈증은 8예였다. 두 군 간의 비교분석 결과 일시적 및 영구적 저칼슘혈증의 빈도는 차이가 없었다. 되돌이후두신경 손상은 한 예도 발생하지 않았다.

고 찰

현재까지도 갑상선암의 갑상선 절제범위에 대해서는 크게 두 가지 치료방침으로 대변되어 왔다. 첫째는 갑상선전절제술을 지지하는 학설로, 미세갑상선암에서도 림프절 및 원격전이 가능성이 높기 때문에 갑상선 전절제술 및 방사선 동위원소치료를 시행해야 한다는 것이다.(8-10) Hay 등(11)은 미세유두상 갑상선암 535예의 연구에서 림프절 전이가 있는 환자와 일엽절제술을 시행한 환자에서 재발률이 높았다고 주장하며 최초 수술 시 갑상선전절제술의 필요성을 제안하였다.

둘째는 갑상선일엽절제술을 주장하는 학설로, 유두 갑상선암이 서서히 진행하고, 원격 전이가 늦게 나타나며, 생존률이 높고, 전절제술 후 합병증이 많이 발생하는 등의 이유로, 저위험군에서 갑상선 일엽절제술만으로 충분한 치료된다는 것이다.(3,4) NCCN(National Comprehensive Cancer Network) guideline (v.2.2007)에 따르면 저위험환자군에서는 일엽절제술, 협부절제술이 적합하며, 절단면이 침범되지 않고 암의 크기가 1 cm 미만(Microcarcinoma), 림프절 전이가 없으며(NO), 편측에 위치한 경우 등은 일엽절제술로 충분하다고 한다. 또한 Cappelli 등(12)은 전절제술을 옹호하면서도 경우에 따라 일엽절제술이 가능하다고 하였다. 본 연구에서도 비록 관찰기간은 짧으나 전절제술 미만의 수술을 시행한 후 2.25%의 재발률을 보여 기존 연구들과 일치하는 결과를 보였다.(13)

완결갑상선절제술은 일차적 갑상선전절제술 후 잔존갑상선 조직을 완전히 제거하는 수술로, 그 목적에 따라 예방적인 경우와 치료적인 경우로 나뉜다. 예방적 목적의 완결갑상선전절제술은 최초 수술시 갑상선 양성 결절이나 여포성 종양의 수술 후 조직병리학적 검사상 악성종양으로 진단되는 경우, 혹은 최초 수술시 악성 종양의 특성상 재발의 가능

성이 높은 경우 시행할 수 있고, 치료적 목적의 완결갑상선전절제술은 최초 수술시 갑상선 미세유두암으로 전절제술 미만의 수술을 시행하였다가 추적 관찰 중 잔존갑상선내 재발시 재발 병소의 제거를 위해, 혹은 국소 림프절이나 측경부림프절 전이, 원격 전이가 발견되었을 경우 방사성 요오드 치료를 위해 고려할 수 있다.(13,14)

Kim 등(15)은 완결갑상선전절제술을 시행한 81명의 환자를 대상으로 한 연구에서 최초 수술 당시 다발성 병소가 있다면 재발의 가능성이 있기 때문에 예방적 완결갑상선전절제술을 시행하는 것이 좋다고 주장한 반면, 일정기간 추적 관찰 중 재발이 진단되어 치료적 목적의 완결갑상선전절제술을 시행해도 생존률 및 예후에 큰 영향이 없다는 주장도 있어왔다.(13) 본 연구에서도 치료적 목적의 완결갑상선전절제술을 대상으로 하였고 향후 정기적인 추적 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

재발 시 측경부림프절 전이가 확인되는 경우 완결갑상선전절제술과 측경부림프절 광청술을 함께 시행하게 된다.(23,24) 본 연구에서는 최초 수술 시 중앙구획 림프절 전이가 있거나 갑상선의 침윤이 있는 경우에서 재발 시 측경부림프절 광청술이 필요한 경우가 유의하게 많아 수술 범위가 커짐을 알 수 있었다. 이는 과거에 술 전 병기 설정이 정확하지 않고 치료권고안이 정립되지 않아 수술시 절제범위 결정에 필요한 적응증이 설정되지 않았기 때문으로 생각된다. 하지만 현재 국내에서도 갑상선결절 및 암 치료권고안이 나올 정도로 그 치료방법이 정립되어가고 있어 적절한 적응증으로 수술한 환자를 대상으로 한 전향적 연구가 필요하다.(26)

갑상선전절제술시 수술 범위가 광범위한 경우, 완결갑상선전절제술과 같은 재발 수술의 경우 술 후 저칼슘혈증, 되돌이후두신경 손상 등 합병증 발생의 가능성은 높아진다.(7) 최근에는 점차 완결갑상선전절제술이 전절제술과 비교해 합병증의 발생률과 안전성에서 차이가 없다는 주장이 많다.(7,16-18) 본 연구에서도 술 후 저칼슘혈증의 빈도는 22예(23.4%), 그 중 일시적 저칼슘혈증은 14예(14.9%), 영구적 저칼슘혈증은 8예(8.5%)로 기존 보고들과 차이가 없었다.(7,19-22) 특히 완결갑상선전절제술 및 측경부림프절 광청술을 동반 시행한 경우에는 재발 수술이며 림프절 절제범위가 커지는 술식이므로 합병증의 빈도가 높을 것으로 예상되었으나 본 연구에서 술 후 저칼슘혈증은 측경부림프절 광청술이 추가되어도 높은 빈도를 보이지 않았다. 따라서 측경부림프절 광청술을 동반한 완결갑상선전절제술은 충분히 안전하게 시행될 수 있음을 알 수 있었다.

또한 최초 수술시 중앙구획 림프절 전이가 있거나 갑상선의 침범이 있었던 경우에는 추적관찰 중 반대측 갑상선 및 측경부림프절에 대한 면밀한 검사가 필요하며,(25) 측경부림프절 재발이 진단되면 주저하지 말고 완결갑상선전절제술과 측경부림프절 광청술을 함께 시행하는 것이 바람직하

다고 사료된다.

결 론

최초에 전절제술 미만의 수술시 중앙구획림프절 전이가 있는 경우나 갑상선외 침윤이 존재했던 경우 완결갑상선절제술시 측경부림프절 광청술을 시행해야 하는 경우가 많았다. 따라서 최초 수술시 중앙구획림프절 전이가 있거나 갑상선외 침윤이 존재했던 경우 추적 관찰 중 반대측 갑상선 및 측경부림프절의 재발 여부를 면밀히 조사해야 한다. 숙련된 갑상선외과의에 의해 시행되는 완결갑상선절제술은 합병증 발생이 높지 않았고, 비록 측경부림프절 광청술을 추가하더라도 안전한 수술이라고 사료된다.

REFERENCES

- Mazzaferri EL, Kloos RT. Clinical review 128: Current approaches to primary therapy for papillary and follicular thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:1447-63.
- Samaan NA, Schultz PN, Hickey RC, Goepfert H, Haynie TP, Johnston DA, et al. The results of various modalities of treatment of well differentiated thyroid carcinomas: a retrospective review of 1599 patients. *J Clin Endocrinol Metab* 1992;75:714-20.
- Wanebo H, Coburn M, Teates D, Cole B. Total thyroidectomy does not enhance disease control or survival even in high-risk patients with differentiated thyroid cancer. *Ann Surg* 1998; 227:912-21.
- Bergamaschi R, Becouarn G, Ronceray J, Arnaud JP. Morbidity of thyroid surgery. *Am J Surg* 1998;176:71-5.
- Kim MK, Mandel SH, Baloch Z, Livolsi VA, Langer JE, Didonato L, et al. Morbidity following central compartment reoperation for recurrent or persistent thyroid cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:1214-6.
- Seiler CA, Glaser C, Wagner HE. Thyroid gland surgery in an endemic region. *World J Surg* 1996;20:593-6; discussion 6-7.
- Shaha AR, Jaffe BM. Completion thyroidectomy: a critical appraisal. *Surgery* 1992;112:1148-52; discussion 52-3.
- Pelizzo MR, Boschin IM, Toniato A, Piotto A, Bernante P, Pagetta C, et al. Papillary thyroid microcarcinoma (PTMC): prognostic factors, management and outcome in 403 patients. *Eur J Surg Oncol* 2006;32:1144-8.
- Roti E, Rossi R, Trasforini G, Bertelli F, Ambrosio 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: 2171-8.
- 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;98:31-40.
- Hay ID, Grant CS, van Heerden JA, Goellner JR, Ebersold JR, Bergstralh EJ. Papillary thyroid microcarcinoma: a study of 535 cases observed in a 50-year period. *Surgery* 1992; 112:1139-46; discussion 46-7.
- Cappelli C, Castellano M, Braga M, Gandossi E, Pirola I, De Martino E, et al. Aggressiveness and outcome of papillary thyroid carcinoma (PTC) versus microcarcinoma (PMC): a mono-institutional experience. *J Surg Oncol* 2007;95:555-60.
- Pasieka JL, Thompson NW, McLeod MK, Burney RE, Macha M. The incidence of bilateral well-differentiated thyroid cancer found at completion thyroidectomy. *World J Surg* 1992;16: 711-6; discussion 6-7.
- Pezzullo L, Delrio P, Losito NS, Caraco C, Mozzillo N. Post-operative complications after completion thyroidectomy for differentiated thyroid cancer. *Eur J Surg Oncol* 1997;23: 215-8.
- Kim ES, Kim TY, Koh JM, Kim YI, Hong SJ, Kim WB, et al. Completion thyroidectomy in patients with thyroid cancer who initially underwent unilateral operation. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2004;61:145-8.
- Rafferty MA, Goldstein DP, Rotstein L, Asa SL, Panzarella T, Gullane P, et al. Completion thyroidectomy versus total thyroidectomy: is there a difference in complication rates? An analysis of 350 patients. *J Am Coll Surg* 2007;205:602-7.
- Mishra A, Mishra SK. Total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer: primary compared with completion thyroidectomy. *Eur J Surg* 2002;168:283-7.
- Erdem E, Gulcelik MA, Kuru B, Alagol H. Comparison of completion thyroidectomy and primary surgery for differentiated thyroid carcinoma. *Eur J Surg Oncol* 2003;29:747-9.
- Wingert DJ, Friesen SR, Iliopoulos JI, Pierce GE, Thomas JH, Hermreck AS. Post-thyroidectomy hypocalcemia. Incidence and risk factors. *Am J Surg* 1986;152:606-10.
- Flynn MB, Lyons KJ, Tarter JW, Ragsdale TL. Local complications after surgical resection for thyroid carcinoma. *Am J Surg* 1994;168:404-7.
- de Roy van Zuidewijn DB, Songun I, Kievit J, van de Velde CJ. Complications of thyroid surgery. *Ann Surg Oncol* 1995; 2:56-60.
- Herranz-Gonzalez J, Gavilan J, Matinez-Vidal J, Gavilan C. Complications following thyroid surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;117:516-8.
- Grebe SK, Hay ID. Thyroid cancer nodal metastases: biologic significance and therapeutic considerations. *Surg Oncol Clin N Am* 1996;5:43-63.
- Machens A, Hinze R, Thomusch O, Dralle H. Pattern of nodal metastasis for primary and reoperative thyroid cancer. *World*

J Surg 2002;26:22-8.

25) Rosen IB, Maitland A. Changing the operative strategy for thyroid cancer by node sampling. Am J Surg 1983;146:504-8.

26) Kim WB, Kim TY, Kwon HS, Moon WJ, Lee JB, Choi YS, et al. Management guidelines for patients with thyroid nodules and thyroid cancer. J Korean Endocr Soc 2007;22:157-87.
