

## 갑상선 결절에서 세침흡인세포검사와 동결절편검사의 상관관계와 그 필요성

인하대학교 의과대학 외과학교실

김승만 · 이건영 · 김세중 · 조영업 · 신석환 · 김경래 · 우제홍

### Correlation and the Necessity of Fine Needle Aspiration Cytology and Frozen Section Biopsy

Seung Man Kim, M.D., Keon Young Lee, M.D., Sei Joong Kim, M.D., Young Up Cho, M.D., Seck Hwan Shin, M.D., Kyung Rae Kim, M.D. and Ze Hong Woo, M.D.

**Purpose:** Fine needle aspiration cytology has a high sensitivity for the diagnosis of solitary thyroid nodules. Fine needle aspiration cytology (FNA) and frozen section biopsy (FS) have been used to distinguish benign lesions from malignant ones and for deciding the extent of the operative areas. In this study, we correlated data from fine needle aspiration cytology and frozen section biopsy, used in the diagnosis of thyroid nodules, to determine their effectiveness.

**Methods:** During the period from June 1996 to May 2001, the medical records of 104 patients who underwent a thyroidectomy for a thyroid nodule, at the department of surgery Inha university hospital, were reviewed retrospectively. One hundred and four cases were classified according to whether the FNA cytological diagnosis was inadequate, benign, suspicious, or malignant and the FS diagnosis benign or malignant.

**Results:** Permanent histopathological diagnosis revealed that 44 cases were benign and 60 cases were malignant. According to the FNA cytologic interpretation, 11 cases were diagnosed as inadequate, 52 cases benign, 20 cases suspicious, and 21 cases malignant. The sensitivity and specificity for FNA alone were 87.8% and 67.3% respectively and for FS 100% and 91.7%. The accuracy of FNA and FS were 76.3% and 96.2% respectively.

**Conclusion:** Based on the results, FNA cytology is a useful tool in the initial evaluation of the thyroid nodules and it is as reliable as FS for predicting malignant lesions. In the

inadequate, benign and suspicious cases, intraoperative FS is a valuable diagnostic tool to confirm the cytological diagnosis and identify malignancy. (J Korean Surg Soc 2002; 62:187-191)

**Key Words:** Fine needle aspiration cytology, Frozen section  
중심 단어: 세침흡인세포검사법, 동결절편검사법

Department of Surgery, College of Medicine, Inha University, Incheon, Korea

### 서 론

갑상선 결절은 임상에서 흔하게 접할 수 있는 내분비 질환 중 하나로 발생빈도는 2~7%로 보고되고 있으며, 여성에서 더욱 호발하며 연령이 증가할수록 발생빈도는 증가하며 그중에서 5%가 악성으로 보고되고 있다.(1-5) 갑상선 결절의 치료는 수술적 절제술이 원칙이며 그 절제 범위를 결정하는 데 있어서 수술 전 결절의 악성여부를 판단하는 것은 매우 중요하다. 침습적으로 조직을 얻어내기 전에는 일반적으로 수술 전에 갑상선 결절의 악성 유무는 환자의 병력, 신체 검사 등의 임상상의 경험에 의한 임상조건과 동위원소를 이용한 갑상선 주사, 갑상선 초음파, 전산화 단층촬영 등이 이용되어 왔으나 이러한 방법을 통해 수술 후 악성으로 판명되는 경우는 15% 내외로 알려져 있다.(6) 1930년 이후로 시작된 세침흡인세포검사법이 양성과 악성여부를 결정하는 데 보편적으로 이용되고 있으며, 95% 이상 판단의 정확도를 보고하고 있으나 여포성암의 경우 피막이나 혈관 침습 정도를 알 수 없어 악성감별에 어려운 점이 있다. 1.7~9% 내외의 위음성률(7-9) 및 여포선종과 여포성암의 감별이 곤란하다는 단점을 고려하면 갑상선 결절의 수술 범위 결정에 있어서 최종조직검사와 비교하여 수술 전 세침흡인세포검사의 진단적 정확성과 수술 중 동결절편검사의 필요성 및 이 두 검사의 상관관계를 알아볼 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 갑상선 결절을 주소로 내원한 환

책임저자 : 김세중, 인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206  
☎ 400-711, 인하대병원 일반외과  
Tel: 032-890-3437, Fax: 032-890-3097  
E-mail: KSJ1511@chollian.net

접수일 : 2002년 1월 19일, 게재승인일 : 2002년 1월 28일  
본 논문의 주요 내용은 2001년 추계 외과학술대회에서 구연되었음.

자 중 수술 전 세침흡인세포검사와 수술 중 동결절편검사를 모두 시행한 104명의 환자를 대상으로 최종 조직검사와 비교하여 각각의 검사법의 정확성과 상관관계 및 수술 중 동결절편검사의 필요성에 대해 후향적으로 분석하였다.

**방 법**

본 연구는 1996년 6월부터 2001년 5월까지 갑상선결절을 주소로 인하대학교 외과학교실에 내원하여 갑상선 절제술을 시행 받은 환자 중 수술 전 세침흡인세포검사와 수술 중 동결절편검사를 모두 시행한 104명의 환자를 대상으로 입원기록 및 병리기록을 참고로 하여 최종 조직검사 결과와 비교하였다. 세침흡인세포검사는 앙와위 자세에서 환자의 목을 과신장시킨 후 갑상선결절을 촉진, 확실하게 채집자의 손가락 사이에 고정시킨 후 국소마취 없이 알코올 소독 후 10 cc의 빈 주사기에 18~21 gauge 주사바늘을 끼워 결절에 삽입 후 흡인하여 검체물을 얻은 후 95% 알코올에 고정 후, hematoxylin & eosin 및 Papanicolaou 염색 후 광학현미경으로 관찰하였다. 세침흡인세포검사의 결과는 진단하기에 그 양이 부족한 경우 혹은 조직의 손상이 심한 경우를 부적합군, 검체물의 성향이 양성낭종, 콜로이드의 양이 많은 경우, 결절성 과증식, 선종, 갑상선염 소견이 보일 때 양성군으로, 주위에 콜로이드가 거의 없거나 여포성 중앙, 유두상암의 여포성 변형, 혹은 Hurthle 세포종양이거나 세침흡인세포검사만으로 판정이 어려운 경우를 악성의심군으로, 여포성암, 유두상암, 수질성암, Hurthle 세포암 소견을 시사할 때 악성군으로 구분하였다. 또한 동결절편검사의 경우는 양성군과 악성군으로 구별하였다. 각 검사의 진단적 가치를 측정하기 위해 수술 후 보고된 최종 조직검사 결과와 비교하여 세침흡인세포검사법과 동결절편검사법의 민감도, 특이도, 정확도, 위양성률, 위음성률 등을 비교하였다. 진양성은 수술 전 세침흡인세포검사와 동결절편검사서 악성으로 진단된 후 최종조직검사에서도 악성으로 진단된 경우이며, 진음성은 각각의 검사에서 양성으로 진단된 후 수술 후 최종 조직검사 결과에서도 양성으로 진단된 경우로 정의하였고 위양성은 각각의 검사에서 악성으로 진단되었으나 최종 조직검사서 양성으로, 위음성은 각각의 검사에서 양성으로 진단되었으나 수술 후 악성으로 최종진단이 나온 경우로 정의하였다. 민감도는 진양성/(진양성+위양성), 특이도는 진음성/(진음성+위음성), 진단적 정확도는 (진양성+진음성)/(진양성+진음성+위양성+위음성)으로 계산하였다.

**결 과**

**1) 환자의 특성**

총 104명의 환자 중 남자는 9명, 여자는 95명으로 남녀

비는 1 : 10.8이었으며, 평균 연령은 34.8세(18~75)였고 연령별로는 10대가 3명(3%), 20대 10명(10%), 30대 22명(21%), 40대 25명(27%), 50대 22명(24%), 60세 이상이 18명(17%)이었다(Table 1). 최종 조직검사 결과는 양성으로 진단된 44명(42.3%) 중 결절성 과증식이 26명, 여포성 선종이 10명, 그리고 갑상선 선종과 하시모토 갑상선염이 각각 4명이었다. 악성으로 진단된 환자는 60명(57.7%)으로 유두상암이 38명, 여포성암이 21명, 수질성암이 1명이었다.

**2) 세침흡인세포검사 및 동결절편검사 결과**

세침흡인세포검사의 경우 부적절군이 11명(10.6%), 양성군이 52명(50%), 악성의심군이 20명(19.2%), 악성군이 21명(20.2%)이었고, 동결절편검사의 경우는 양성군이 48명(46.2%), 악성군이 56명(53.8%)이었다(Table 2, 3). 세침흡인세포검사서 위음성을 보인 17명 중 유두상암이 5명, 유두상암의 변형이 1명, 잠재성 유두상암이 2명, 여포성암이 8명, 수질성암이 1명이었다.

**3) 민감도, 특이도, 정확도, 위양성률 및 위음성률**

세침흡인세포검사법에서 악성의심군을 악성군에 포함시켰을 때 진양성은 36명, 진음성은 35명, 위양성은 5명, 위음성은 17명이었다. 따라서 민감도는 진양성/(진양성+위양성)에서 87.8% (36명/41명), 특이도는 진음성/(진음성+위음성)에서 67.3% (35명/52명), 정확도는 (진양성+진음성)/(진양성+진음성+위양성+위음성)에서 76.3% (71명/93명)이었다. 마찬가지로 동결절편검사에서는 진양성이 56명, 진음성이 44명, 위양성이 4명, 위음성은 없었다. 따라서 민감도는 100% (56명/56명), 특이도는 91.7% (44명/48명), 정확도는 96.2% (100명/104명)이었다. 세침흡인세포검사와 동결절편검사가 모두 일치한 경우는 69명으로 이들 모두는 최종 조직검사와 일치하여 100%의 정확도를 보였으며, 일치하지 않은 23명의 환자에서 세침흡인세포검사 결과 양성 16명이며 이들 모두가 동결절편검사와 최종조직검사서 악성이 나왔다. 또한 세침흡인검사에서는 악성 또는 악성의심군이

**Table 1. Sex and age distribution**

Age	Male	Female	Total (%)
Under 20	0	3	3 (3%)
21 ~ 30	2	8	10 (10%)
31 ~ 40	2	20	22 (21%)
41 ~ 50	2	25	27 (26%)
51 ~ 60	2	22	24 (23%)
Over 60	1	17	18 (17%)
Total	9 (8.7%)	95 (91.3%)	

**Table 2.** Results of the fine needle aspiration cytology

FNA*	Permanent histopathologic diagnosis							Total (%)
	Benign (n=44)				Malignancy (n=60)			
	Goiter	NH <sup>†</sup>	FA <sup>‡</sup>	Th <sup>§</sup>	PC <sup>  </sup>	FC <sup>¶</sup>	MC <sup>**</sup>	
Inadequate	-	4	-	-	4	3		11 (10.6%)
Benign	4	22	8	1	9	7	1	52 (50%)
Suspicious	-	-	2	2	9	7		20 (19.2%)
Malignant	-	-	-	1	16	4		2 (20.2%)

\*FNA = fine needle aspiration; <sup>†</sup> NH = nodular hyperplasia; <sup>‡</sup> FA = follicular adenoma; <sup>§</sup> Th = thyroiditis; <sup>||</sup> PC = papillary carcinoma; <sup>¶</sup> FC = follicular carcinoma; <sup>\*\*</sup> MC = medullary carcinoma.

**Table 3.** Results of frozen section

FS*	Permanent histopathologic diagnosis							Total (%)
	Benign (n=44)				Malignancy (n=60)			
	Goiter	NH <sup>†</sup>	FA <sup>‡</sup>	Th <sup>§</sup>	PC <sup>  </sup>	FC <sup>¶</sup>	MC <sup>**</sup>	
Benign	4	28	8	4	3	1		48 (46.2%)
Malignant	-	-	-	-	35	20	1	56 (53.8%)

\*FS = frozen section; <sup>†</sup> NH = nodular hyperplasia; <sup>‡</sup> FA = follicular adenoma; <sup>§</sup> Th = thyroiditis; <sup>||</sup> PC = papillary carcinoma; <sup>¶</sup> FC = follicular carcinoma; <sup>\*\*</sup> MC = medullary carcinoma.

**Table 4.** Comparison in diagnostic value FNA\* and FS<sup>†</sup>

	FNA	FS
Sensitivity (%)	87.8	100
Specificity (%)	67.3	91.7
Accuracy (%)	76.3	96.2
False negative rate (%)	32.7	8
False positive rate (%)	12.2	0

\*FNA = fine needle aspiration; <sup>†</sup> FS = frozen section.

있고 동결절편검사에서는 양성인 7명 중 2명은 각각 최종조직검사에서 여포성암과 유두상암이 나왔고 나머지 5명은 모두 최종조직검사에서 양성인 나왔다. 따라서 일치하지 않는 환자에서 세침흡인세포검사의 정확도는 8.7% (2명/23명), 동결절편검사의 정확도는 91.3% (21명/23명)이었다(Table 5).

**고 찰**

갑상선 결절의 수술에 있어서 수술 전 갑상선 결절의 악

성 여부는 치료방법, 입원기간, 수술 시 절제범위의 결정, 환자의 예후 및 수술 후 항암 및 호르몬 치료 여부를 결정하는 데 있어서 매우 중요하다. 성인에서 갑상선 결절의 빈도는 약 4~7%이나(1-3) 이러한 결절의 5% 미만이 악성으로 진단되고 있다.(4,5) 이러한 양성과 악성의 감별에 있어서 신체 검사, 문진, 갑상선 초음파, 갑상선 스캔 등은 결절의 크기 변화와 낭성의 변화 및 주위 조직과의 관계를 보는 데는 용이하지만 양성, 악성의 감별진단에는 믿을 만하지 못하다.(10,11) 수술 이외의 고식적 방법으로는 불가능하였던 갑상선 결절의 조직진단에 있어서 1930년 Martin과 Ellis(12)가 처음 시도한 세침흡인세포검사법은 시술 시 출혈, 혈종, 감염, 신경손상, 기도손상 등의 아주 드문 합병증이 존재하나 비교적 안전하고 진단적 특이도가 높아 수술 전 검사로 일차적으로 양성과 악성의 감별수단으로 사용되고 있다. Mayo Clinic의 보고에 의하면 수술 전 세침흡인세포검사를 시행함으로써 갑상선 절제가 필요로 하는 경우가 67%에서 43%로 감소하는 소견을 보였으며 수술 후 갑상선암으로 판명되는 경우는 14%에서 29%로 상승하였으며 비용 면에서도 25%의 감소 소견을 보였다고 한다.(13) 또한 Miller 등(14)과 Carry 등(15)은 세침흡인세포검사를 시행하여 임상적으로 악성을 시사한 갑상선 결절의 50%에서 악성

**Table 5.** Correlation of FNA\* and FS† diagnoses with final histopathological diagnoses

Final histopathological diagnoses	FNA/FS diagnoses							
	I <sup>‡</sup> /B <sup>§</sup>	I/M <sup>¶</sup>	B/B	B/M	S <sup>  </sup> /B	S/M	M/B	M/M
Benign (n=44)	4	-	35	-	4	-	1	-
Malignancy (n=60)	1	6	1	16	2	14	0	20

\*FNA = fine needle aspiration; † FS = frozen section; ‡ I = inadequate; §B = benign; || S = suspicious for malignancy; ¶M = malignancy.

이 아니라고 보고하였다. 세침흡인세포검사를 위해 염색도 말을 했을 경우 20개 이상의 세포가 각 군집에 존재해야 진단이 가능하며 다른 보고에 의하면 3~32%에서 부적절한 표본을 얻는다는 보고가 있다.(16-18) 본 연구에서는 총 104명의 환자 중 11명(10.6%)에서 부적합한 검체물을 얻었으며, 11명 중 9명은 검체물을 광학 현미경으로 보았을 때 세포의 수가 부족했으며, 2명은 혈액만 채취한 경우였다. 일반적으로 세침흡인세포검사를 시행할 때 양성률은 60~80%, 악성 의심의 경우는 10~30%, 악성은 5~10% 정도로 보고되고 있다.(7-9,16) 본 연구의 경우 세침흡인세포검사에서의 양성률은 52명(50%), 악성 의심군은 20명(19.2%), 악성군은 21명(20.2%)으로, 양성보다는 양성으로 진단된 경우가 많았다. 악성 의심군 중 10~50%가 최종 조직검사에서 악성으로 진단되며 본 연구에서는 총 20명의 악성 의심군 중 16명(80%)이 악성으로, 4명은 양성으로 진단되었으며, 양성으로 진단된 경우는 결절성 증식이 2명, 하시모토 갑상선염이 2명이었다. 세침흡인세포검사의 민감도, 특이도, 정확도는 각각 64~94%, 53~100%, 58~89%로 보고되고 있으며 이는 병리학자의 진단능력 및 악성의심군에 해당하는 표본의 포함여부에 따라 차이가 있다.(16,19,20) 특히 여포성 종양은 피막 또는 혈관침윤에 따라 악성여부가 결정되며 증식성 결절성 갑상선종 및 만성 갑상선염 등과 감별이 힘들며 유두상암의 여포성 변종의 경우는 유두상 구조가 보이지 않아 여포성 종양과의 감별이 힘들다. 따라서 이러한 경우 수술 중 동결 절편검사가 필요하며, 이 중 2~18.4%에서는 악성과 양성의 구분을 하지 못하는 경우가 있다고 한다. 본 연구에서는 세침흡인세포검사의 민감도 87.8%, 특이도 67.3%, 정확도가 76.3%로 다른 보고와 비슷한 범위에 모두 해당하였다. 또한 동결 절편검사의 경우는 각각 민감도 100%, 특이도 91.7%, 정확도 96.2%이었다. 세침흡인세포검사 결과 악성 의심군 20명의 환자에서 시행한 동결절편검사는 양성인 6명, 악성이 14명이었으며, 최종 조직 검사에서 악성이 16명, 양성이 4명이었다. 악성 의심군에서 세침흡인세포검사법과 동결 절편검사법의 정확도는 각각 80%, 90%이었다. 세침흡인세포검사에서의 양성이었으나 최종 조직검사 결과 악성이 나오는 위음성의 경우는 17명(32.7%)으로 이 중 잠재성 유두상암 2명, 변종형 유두상암 1명, 여

포성 유두암 8명을 제외하면 13.5%로 다른 연구에 비해 높은 소견을 보였다. 또한 동결절편검사 결과 위음성률은 8%이었다. 세침흡인세포검사와 동결 절편검사가 모두 일치한 경우는 70명으로 이 중 69명이 최종조직검사와도 일치하여 98.6%의 정확도를 보였다. 반대로 일치하지 않은 경우는 23명으로 세침흡인세포검사에서는 2명이 최종조직검사와 일치하였으며, 동결 절편검사의 경우 21명이 일치하여 8.7%와 91.3%의 정확도를 보였다.

이상으로 볼 때 동결 절편검사가 세침흡인세포검사에 비해 민감도, 특이도, 정확도 위음성률 등의 수치에서 우월했으며 두 검사의 결과가 일치한 경우는 진단이 보다 정확하였다. 따라서 갑상선 결절의 양성률과 악성의 감별에 있어서 세침흡인세포검사 결과 부적합검체 채취나 양성, 악성의심군에서 임상적으로 악성이 의심되거나 결절의 성장이 빠를 경우 혹은 방사선 조사의 과거력이 있을 경우 환자의 나이와 성별, 결절의 크기, 주위조직의 침습여부, 원격전이 등을 고려하여 수술적 처치를 해야하며 수술 중 동결절편검사를 시행하여 양성률과 악성을 확인한 후 절제의 범위를 결정하는 것이 합당하며 세침흡인세포검사에서의 악성이 나온 경우 반드시 동결 절편검사를 시행할 필요는 없으나 각각의 경우에 따라서 수술 중 집도자의 필요성 여부에 따라 검사를 시행하는 것이 바람직하다.

**결 론**

본 연구는 1996년 6월부터 2001년 5월까지 만 5년 동안 인하대학교병원 외과학교실 외래를 통해 갑상선 결절을 주소로 내원하여 세침흡인세포검사를 받고 입원하여 갑상선 절제를 시행 받은 환자 중 수술 중 동결절편검사를 시행한 104명의 환자를 대상으로 하여 수술 후 최종 조직검사와 비교하여 민감도, 특이도, 정확도 등을 구해 두 검사의 상관관계를 규명함으로써 갑상선 절제 시 그 유용도를 보고자 하는 후향적 연구였다. 대부분의 결과에 있어서 동결절편검사가 세침흡인세포검사에 그 차이는 있으나 약간의 우위를 점하고 있었다. 또한 세침흡인세포검사와 동결절편검사의 진단이 일치할 경우 그 정확도는 매우 높았다. 세침흡인세포검사의 경우 채취자의 숙련도에 따라 차이가 있으나 시

술자체가 안전하고 간편하며 외래에서도 쉽게 할 수 있고 직접 조직을 얻을 수 있다는 장점이 있다. 각각 검사방법의 필요성에 있어서 갑상선 결절의 양성 악성의 감별이나 다발성 결절, 다른 갑상선 질환 또는 낭종성 병변의 일차적 치료나 감별에 있어 안전하고 유효한 세침흡인세포검사가 유용하다. 그러나 방사선 조사의 과거력이 있어 강력히 악성을 의심해야 하는 경우, 나이, 성별, 검체물의 부적합한 채취나 수술 중 세침흡인세포검사에서 악성이 의심되는 경우, 세침흡인세포검사서 양성으로 나왔으나 육안상 악성이 의심되는 경우 세침흡인세포검사의 위음성률을 고려하여 수술 중 동결절편검사를 시행하여 절제범위를 결정하는 것이 중요하다. 또한 세침흡인세포검사 시 악성일 경우 반드시 동결절편검사를 시행할 필요는 없으나 수술 중 집도자의 필요 여부에 따라 시행하여 확신을 가지고 갑상선 결절의 절제 범위를 결정하는 것이 바람직하다.

REFERENCES

- 1) John B Vander, Eugene A Gaston, Thomas R Dawber. Significance of solitary nontoxic throid nodules. *Ann Intern Med* 1968;69:537-40.
- 2) Sabel MS, Staren ED, Gianakakis LM, Dwarakanathan S, Prinz RA. Use of fine needle aspiration biopsy and frozen section in the management of the solitary thyroid nodule. *Surg* 1997; 122:1021-7.
- 3) Walter B Goldfarb, Thomas S Bios, Richard C Eastman, Hugh Johnston, Ronald H Nishyama. Needle biopsy in the assessment and management of hypofunctioning thyroid nodules. *Am J Surg* 1982;143:409-12.
- 4) Thomson NW. Current diagnostic techniques for single thyroid nodules. *Curr Surg* 1983;40:255-9.
- 5) Mazzferri EL. Thyroid cancer in thyroid nodule. Finding a needle in the haystack. *Am J Med* 1992;93:359-62.
- 6) Hoffman GL, Thomson NW, Heffron C. The solitary thyroid nodule. A reassessment. *Arch Surg* 1972;105:379-85.
- 7) Grant CS, Hay ID, Gough IR, McCarthy PH, Goellner JR. Long-term follow up of patients with benign thyroid fine needle aspiration cytology diagnoses. *Surg* 1989;106:980-6.
- 8) Hall TL, Layfield LJ, Phillippe A, Rosenthal DL. Source of diagnostic error in fine needle aspiration of the thyroid. *Cancer* 1989;63:718-25.

- 9) Harsoulis P, Leontsini M, Economou A, Gerasimidis T, Smbaronis C. Fine needle aspiration biopsy cytology in the diagnosis of thyroid cancer. Comparative study of 213 operated patients. *Br J Surg* 1986;73:461-4.
- 10) Lee DS, Moon IS, Kim JG, Park WB, Chun JS. A clinical study of 470 cases surgically managed thyroid nodule. *J Korean Surg Soc* 1991;41:707-16.
- 11) Jeong HS, Lee YD, Lee TH. Differential diagnosis of thyroid nodules, the roles of thyroid scintigraphy, thyroid ultra sonography and fine needle aspiration. *J Korean Surg Soc* 1992; 42:156-64.
- 12) Martin HE, Ellis EB. Biopsy by needle puncture and aspiration. *Ann Surg* 1930; 92:169-81.
- 13) Hamburger B, Gharib H, Melton JL, Goellner JR, Zinsmeister AR. Fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules. Impact on thyroid practice and cost of care. *Am J Med* 1982;73:381-4.
- 14) J Martin Miller, Joel I Hamburger, Sudha Kini. Diagnosis of thyroid nodules. *JAMA* 1979;241:484-4.
- 15) Carry L Hanni, Harvey J Bratt, Richard E Dean, Peter D Vanvliet. Fine needle aspiration biopsy (A Reliable Diagnostic Tool in the Management of Thyroid Nodules). *Am Surg* 1984; 50:485-7.
- 16) Shaha AR, Dimaio T, Webber C, Jaffe BM. Intraoperative decision making during thyroid surgery based on the results of preoperative needle aspiration biopsy and frozen section. *Surgery* 1990;108:964-71.
- 17) Schmid KW, Ladurner D, Zechman W, Feichtinger H. Clinicopathologic management of tumors of the thyroid gland in an endemic goiter area. Combined use of preoperative fine needle aspiration biopsy and intraoperative frozen section. *Acta Cytol* 1989;33:27-30.
- 18) Bugis SP, Young JE, Archibald SD, Chen VS. Diagnostic accuracy of fine needle aspiration biopsy versus frozen section in solitary thyroid nodules. *Am J Surg* 1986;152:411-6.
- 19) Chang HY, Lin JD, Chen JF, Huang BY, Hsueh C, Jeng LB, et al. Correlation of fine needle aspiration cytology and frozen section biopsies in the diagnosis of thyroid nodules. *J Clin Pathol* 1997;50:1005-9.
- 20) Rodrigez JM, Parrilla P, Sola J, Bas A, Aguilar J, Moreno A, et al. Comparison between preoperative cytology and intraoperative frozen section biopsy in the diagnosis of thyroid nodules. *Br J Surg* 1994;81:1151-4.