

## 중앙 경부 재발 유두 갑상선암으로 수술한 환자의 재발 양상과 수술 합병증

연세대학교 의과대학 외과학교실

윤지섭 · 이용상 · 정종주 · 남기현 · 정웅윤 · 박정수

### Central Neck Recurrence Patterns and Morbidity Following Reoperation for Recurrent Papillary Thyroid Carcinoma

Ji-Sup Yun, M.D., Yong Sang Lee, M.D., Jong Joo Jung, M.D., Kee-Hyun Nam, M.D., Woong Youn Chung, M.D. and Cheong Soo Park, M.D.

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

**Purpose:** Central compartment reoperation for recurrent thyroid carcinoma is challenging to surgeons due to the scar tissues and adhesions and the distortion of the normal anatomic relationships. This study was carried out to investigate the central neck recurrence patterns and the surgical morbidity of reoperation for patients with papillary thyroid carcinoma.

**Methods:** The study population was comprised 68 papillary thyroid carcinoma patients (15 males and 53 females, median age: 50.8 years [range: 12~78 years]) who underwent reoperation for recurrent tumors in the central compartment of the neck between January 1999 and June 2007. All of the patients had undergone prior total thyroidectomy.

**Results:** Of the 68 patients, 21 recurrences occurred in the proper thyroid tissue of the thyroid bed, 43 in the central neck nodes and 4 in a combination of the central nodes and proper thyroid tissue. The common recurrent site from the proper thyroid tissue were at the berry ligaments and at the level of the upper one-third of the recurrent laryngeal nerves, while the common nodal recurrence sites were the lower-most portion of the paratracheal nodes and the right paraesophageal nodes (the lymph nodes posterior to the right recurrent laryngeal nerve). Eleven cases of transient hy-

pocalcemia (17.5%, 11/63) and 3 cases of permanent hypocalcemia (4.3%, 3/63) were noted after reoperation. Recurrent laryngeal nerve injury occurred in 5 patients (8.1%, 5/62), but three of them were intentionally resected with the recurrent cancers.

**Conclusion:** Reoperation for central neck recurrence of papillary thyroid carcinoma is associated with a higher complication rate. Meticulous surgical dissection of the central compartment based on the recurrent patterns is important to reduce injury to the recurrent laryngeal nerves and parathyroid glands. (*J Korean Surg Soc* 2008;74:42-47)

**Key Words:** Central neck, Recurrence, Reoperation, Surgical morbidity, Papillary thyroid carcinoma

### 서 론

전체 암의 2% 미만을 차지하는 분화 갑상선암은 질병 특이 10년 생존율이 90% 이상일 정도로 예후가 좋다.(1-3) 그러나, 수술 후 방사성 요드 치료 및 갑상선 자극 호르몬 억제 요법 등 적절한 치료를 하더라도 8~23% 정도에서 재발한다.(4) 재발의 대부분은 환자나 암 관련 예후 인자에 의한 것 외에 치료 관련 인자에 의한 것도 중요한 원인이 된다.(5) 특히 최초 수술 시 갑상선 절제 및 림프절 청소술의 정도가 재발률을 결정하는 중요한 인자가 된다. 저위험군의 재발률 및 재발 관련 사망률은 각각 5%와 0.1%로 좋은 예후를 보이지만, 재발한 환자의 전반적인 예후는 재발 관련 사망률이 38~69%일 정도로 나쁜 것으로 되어 있다.(6,7) 중앙 경부에 국소 재발한 경우 치료 원칙은 수술적 제거 및 수술 후 방사성 요드 치료이다. 그러나 재발로 인한 재수술은 흉터 조직, 정상 해부학 구조의 변형, 중요 구조물과의 유착 등으로 최초 수술보다 기술적으로 어려우며, 특히 중앙 경부 국소 재발로 인한 수술은 측경부 림프절 재발보다 수술 후 영구적 저칼슘혈증, 되돌이 후두신경 손상 등의 중대한 합병증을 초래하기 쉽다.(8-10) 이에 저자들은 유두 갑상선암으로 갑상선 전절제술 후 중앙 경부에 재발한 환자

책임저자 : 박정수, 서울시 서대문구 성산로 250번지  
Ⓢ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실  
Tel: 02-2228-2100, Fax: 02-313-8289  
E-mail: y Surg@yumc.yonsei.ac.kr

접수일 : 2007년 6월 30일, 게재승인일 : 2007년 9월 19일  
중심 단어: 중앙 경부, 재발, 재수술, 수술 합병증, 유두 갑상선암

의 재발 양상과 재수술에 따른 합병증의 빈도를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

**방 법**

유두 갑상선암으로 갑상선 전절제술을 받은 환자 중 1999년 1월부터 2007년 6월까지 중앙 경부 재발로 방사성 요드 치료 또는 경피적 에탄올 주입술(percutaneous ethanol injection)을 시행한 환자들은 제외하고 중앙 경부 재수술을 받은 68예를 대상으로 하였다. 측경부 재발이나 원격 전이 재발 등은 본 분석에서 제외하였다. 남녀비는 1 : 3.5 (15 : 53), 평균 연령은 50.8 (12~78)세였다. 이 중 43예는 최초 수술을 세브란스병원에서, 나머지 25예는 타 병원에서 받은 경우였다. 재발은 최초 수술 1년 이상 경과 후 시행한 이학적 검사, 초음파, computed tomography, magnetic resonance imaging, 또는 PET-scan 등의 영상 진단과 세침 흡인 세포검사를 통해 진단된 경우로 정의하였고, 수술 후 조직 검사 결과를 기준으로 갑상선 조직으로 구성된 재발암 조직과 림프절에 갑상선암이 전이된 중앙 구획 경부 림프절 재발로 구분하였다. 갑상선 조직 재발 위치는 조롱박 오목(pyriform sinus) 이하부터 되돌이 후두 신경이 경동맥 내측에서 올라오는 기시부까지, 즉 중앙 경부에서만의 되돌이 후두 신경 주행을 상중하로 나누어 구분하였다. 재수술은 추적검사상 병변의 크기가 증가하거나 1 cm 이상인 경우, 또는 1 cm 이하라도 환자가 수술을 원하는 경우 시행하였다. 재발 병소가 기관전에 있으면 띠근육 사이를 박리하고 접근했으며, 기관전에 있는 경우는 띠근육 측면을 통해 접근하였다. 재수술 시에는 합병증을 줄이기 위해 2.5배 외과적 확대경(surgical loupe), 헤드라이트 등을 이용한 섬세한 박리를 하였으며, 재발 조직과 함께 부갑상선이 같이 떨어져 나오면 1~2 mm 크기의 조직 절편을 약 10~15개로 만들어 0.5 cc 생리 식염수와 혼합하여 1 cc 주사기에 담아 17G 바늘을 이용해 흉쇄유돌근에 주입(injection)하는 방법

으로 자가이식을 하였다. 재수술 후 발생한 합병증은 입원 기록과 수술 후 외래 추적검사 기록을 통해 확인하였고, 대상환자의 재발 횟수에 따른 재발 부위와 합병증 빈도를 조사하였다.

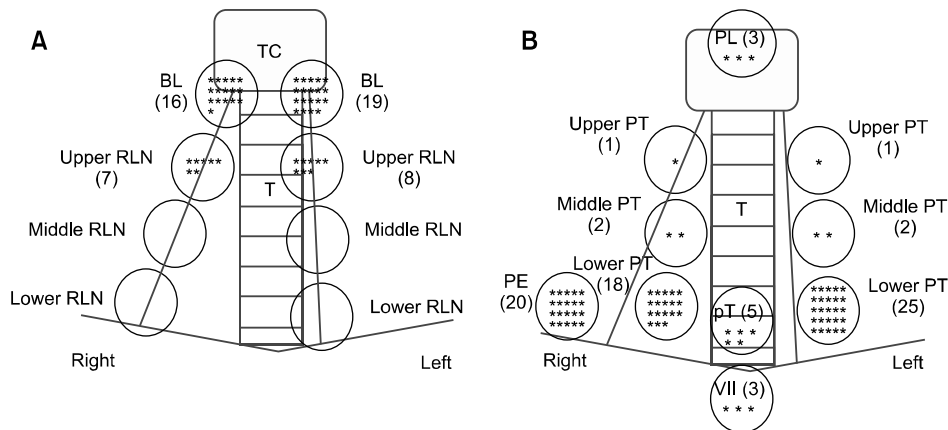
**결 과**

최초 재발 시점은 수술 후 평균 77.6 (12~290)개월이었다. 재발 부위는 최초 수술 시의 이환 갑상선엽 동측에 재발한 경우가 45예, 반대측 재발 8예, 양측 재발 15예였다. 재발 횟수는 1회 42예, 2회 15예, 3회 7예, 4회 2예, 5회가 2예였고, 총 111회로 평균 1.6회 재발하였다. 최초 재발의 해부학적 위치는 갑상선 제거부위의 갑상선 조직 21예, 중앙 구획 경부 림프절이 43예, 갑상선 조직 및 림프절 동시 재발이 4예였고, 반복 재발은 갑상선 제거부위의 갑상선 조직 17예, 중앙 구획 경부 림프절 11예, 갑상선 조직 및 림프절 동시 재발 3예였다. 갑상선 제거부위 갑상선 조직에서 최초 재발한 위치는 베리 인대 부위 18예, 되돌이 후두 신경 주변 7예였고, 반복 재발은 베리 인대 부위 17예, 되돌이 후두 신경 주변 8예였다. 되돌이 후두 신경 주변 재발을 상중하로 나누었을 때 15예 모두 조롱박 오목에 가까운 상측에서 병변이 확인되었다. 중앙 림프절 재발의 해부학적 위치는 기관결 림프절(paratracheal node)이 최초 재발 29예, 반복 재발 5예, 우측 식도결 림프절(right paraesophageal node)이 최초 재발 5예, 반복 2예, 기관결 림프절(pretracheal node) 최초 재발 2예, 반복 재발 1예, 후두앞 림프절(prearyngeal node)이 최초 재발 2예였고, 기관결 및 식도결 림프절 최초 재발 4예, 반복 재발 5예, 기관결 림프절과 전상부 종격동 림프절(anterior superior mediastinal node) 최초 재발 1예, 기관결 및 기관결 림프절 최초 재발 1예, 식도결 및 후두앞 림프절 최초 재발 1예, 기관결, 기관결, 식도결 림프절 동시 반복 재발 1예, 기관결, 식도결, 전상부 종격동 림프절 모두 전이된 경

**Table 1.** Recurrence sites by sequence of recurrence

	Thyroid bed (thyroid tissue)		Central compartment neck node				
	BL	Nearby RLN	pT	PT	PE	VII	PL
1st (n=68)	18	7	3	36	12	3	3
2nd (n=26)	12	7	2	5	2	0	0
3rd (n=11)	4	1	0	3	3	0	0
4th (n=4)	0	0	0	2	2	0	0
5th (n=2)	1	0	0	1	1	0	0
Total	35	15	5	47	20	3	3

BL = berry ligament; RLN = recurrent laryngeal nerve; pT = pretracheal node; PT = paratracheal node; PE = paraesophageal node (posterior portion of right recurrent laryngeal nerve); VII = anterior superior mediastinal node; PL = prearyngeal node.



**Fig. 1.** Recurrence sites in thyroid bed (A) and central compartment lymph nodes (B). TC = thyroid cartilage; T = trachea; BL = berry ligament; RLN = recurrent laryngeal nerve; pT = pretracheal node; PT = paratracheal node; PE = paraesophageal node (posterior portion of right recurrent laryngeal nerve); VII = anterior superior mediastinal node; PL = prelaryngeal node.

우가 최초 재발 1예에서 확인되었다(Table 1). 기관결 림프절 역시 상중하로 나누었을 때 상 2예, 중 4예, 하 41예로 하부 기관결 림프절에서 주로 재발했음을 알 수 있었다. 개개의 재발 병소의 위치는 베리 인대 부위 35병소, 되돌이 후두 신경 주변 15병소, 기관결 림프절 49병소(2예는 각 2개 병소), 우측 식도결 림프절 20병소, 전상부 종격동 림프절 3병소, 기관앞 림프절 5병소, 그리고 후두앞 림프절 3병소로 총 130병소가 확인되었다(Fig. 1). 전체적으로 볼 때 갑상선 조직에서의 재발은 베리 인대 부위와 조롱박 오목 근처 및 되돌이 후두 신경 주변이 가장 많았고, 림프절 재발은 위가슴문(thoracic inlet) 근처 림프절 부위가 가장 빈번했음을 알 수 있었다. 재수술 전 이미 부갑상선 기능 저하가 있었던 5예를 제외하고 부갑상선 기능이 정상이었던 63예에서 보면, 총 102회 수술 중에서 수술 후 일시적 저칼슘혈증은 11예(17.5%, 수술 전당 10.8%), 영구적 저칼슘혈증은 3예(4.8%, 수술 전당 2.9%)에서 발생하였다. 재수술 전 되돌이 후두 신경 기능이 정상이었던 62예에서는, 총 102회 수술 중에서 수술 후 영구적 신경 손상이 5예(8.1%, 수술 전당 5.0%)에서 발생했지만 그 중 의인성 신경 손상은 2예(3.2%, 수술 전당 2.0%)였고 3예는 신경에 암침범이 있어 의도적으로 절제한 경우였다. 일시적 저칼슘혈증 11예는 모두 첫 재수술(n=63, 수술 전 부갑상선 기능 이상 5예 제외)에서 발생했고, 영구적 저칼슘혈증은 두 번째 재수술(n=24, 수술 전 부갑상선 기능 이상 2예 제외) 중 2예(8.3%), 네 번째 재수술(n=3, 수술 전 부갑상선 기능 이상 1예 제외) 중 1예(33.3%)에서 발생했다. 되돌이 후두 신경 손상은 첫 번째 재수술(n=62, 수술 전 되돌이 후두 신경 손상 6예 제외) 중 1예(1.6%), 두 번째 재수술(n=24, 수술 전 되돌이 후두 신경 손상 2예 제외) 중 3예(12.5%), 세 번째 재수술(n=10, 수술 전 되돌이 후두 신경 손상 1예 제외) 중 1예(10.0%)에서 발생했

**Table 2.** Complication rates according to each reoperation.

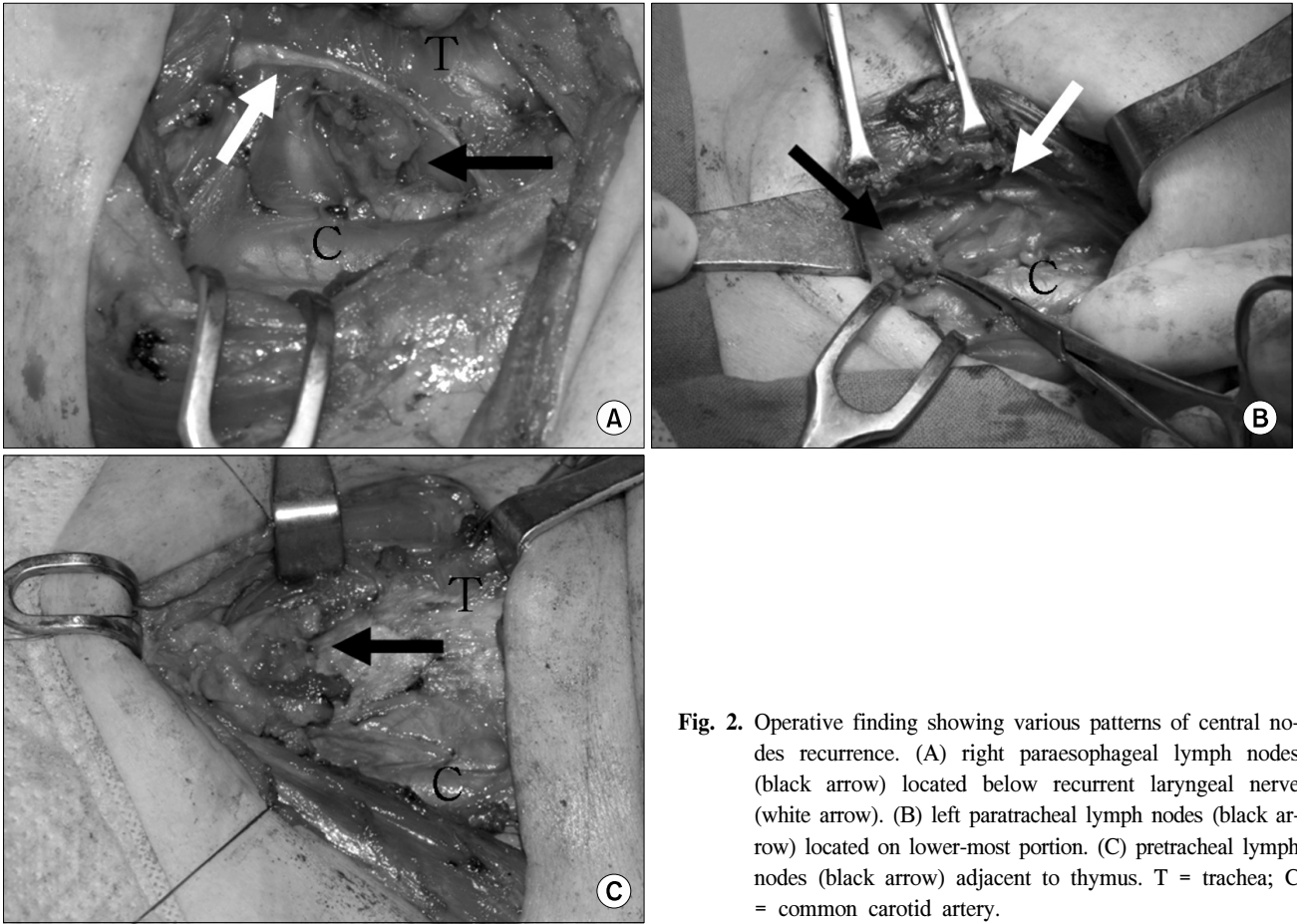
	Hypocalcemia*		RLN injury <sup>†</sup>	
	Transient	Permanent	Iatrogenic	Intentional
1st (n=68)	11 (17.5%)	0	0	1 (1.6)
2nd (n=26)	0	2 (8.3%)	1 (4.2%)	2 (8.3%)
3rd (n=11)	0	0	1 (10.0%)	0
4th (n=4)	0	1 (33.3%)	0	0
5th (n=2)	0	0	0	0
Total	11 (10.8%)	3 (2.9%)	2 (2.0%)	3 (3.0%)

\* = excluded 5 cases who occurred permanent hypocalcemia at initial operation (1<sup>st</sup> recurrence 3, 2<sup>nd</sup> recurrence 1, 4<sup>th</sup> recurrence 1),  
 † = excluded 6 cases who occurred RLN injury at initial operation (1<sup>st</sup> recurrence 4, 2<sup>nd</sup> recurrence 1, 5<sup>th</sup> recurrence 1).

으며, 첫 번째 재수술 시 발생한 1예 및 두 번째 재수술 시 발생한 3예 중 2예는 암 침범이 확인되어 고의적 절제를 한 경우였다(Table 2).

### 고 찰

분화 갑상선암에서 중앙 구획 림프절 전이는 60~70%까지 보고되는데, 이러한 림프절 전이가 예후 및 재발에 미치는 영향에 대해서는 논란이 되어 왔다. Mazzaferri(11)는 림프절 전이가 생존율이나 재발률에 영향을 미치지 않는다고 보고하였으나 최근에는 림프절 전이가 예후 및 재발에 중대한 영향을 미치며, 최초 수술 시 남겨진 전이된 중앙 구획 림프절이 국소 재발 또는 원격 전이를 유발할 수 있다고 되어 있다.(5,12-15) 따라서 중앙 구획 림프절 전이가 의심될 때 커진 림프절만 제거하는 것이 아니고 병변측 중앙 구획 림프절은 물론 경우에 따라 반대측 림프절까지 제거



**Fig. 2.** Operative finding showing various patterns of central nodes recurrence. (A) right paraesophageal lymph nodes (black arrow) located below recurrent laryngeal nerve (white arrow). (B) left paratracheal lymph nodes (black arrow) located on lower-most portion. (C) pretracheal lymph nodes (black arrow) adjacent to thymus. T = trachea; C = common carotid artery.

하는 것이 중앙 구획 재발을 낮출 수 있다. 중앙 구획 림프절은 후두앞 림프절, 기도앞 림프절, 기도결 림프절, 식도결 림프절, 갑상선 주위 림프절 등으로 구성되는데 다음과 같은 부위는 최초 수술 시 간과하기 쉬워 재발이 잘 일어날 수 있는 부위이다. 첫째, 기도결 림프절 중 우측 되돌이 후두 신경 측후면(posterolateral side)에 위치하는 우측 후기도결 림프절(right posterior paratracheal nodes) 또는 우측 식도결 림프절(right paraesophageal nodes)이다(Fig. 2A). (16) 이 림프절은 상부 종격동 림프절과 연결되어 우측 기관결 림프절과 경동맥초(carotid sheath) 사이를 충분히 박리하지 않으면 노출이 용이하지 않아 첫 수술 시 이 부위의 림프절이 남겨질 수 있다. 본 연구에서는 첫 재발 수술 시 중앙 구획 림프절에 병변을 보인 47예 중 12예에서 우측 식도결 림프절 전이가 발견되었고, 반복적으로 중앙 구획 림프절에 재발한 14예 중 8예에서 이 부위의 재발이 확인되었다. 둘째, 양측 되돌이 후두 신경이 경동맥 내측에서 올라오는 기시부, 즉 기도결 림프절의 가장 아랫부위의 림프절이다(Fig. 2B). 이 부위 역시 첫 수술 시 수술 시야가 나쁘고 박리가 용이하지 않으나, 최초 수술 시 경동맥(common carotid artery)과 팔머리동맥(brachiocephalic trunk)이 형성하는 궁을

따라 되돌이 후두 신경을 최대한 노출시키면 림프절 제거가 용이해진다. 본 연구에서 중앙 구획 림프절에 최초 재발한 47예 중 28예, 반복 재발한 14예 중 11예가 이 부위에서 재발했다. 셋째, 기도앞 림프절이 흉선과 만나는 부위인 기도앞 림프절의 가장 아랫부위, 즉 위가슴문 근처 림프절이다(Fig. 2C). 이 부위도 수술 시 시야가 나쁘고 수술 조작이 어려워 최초 수술 시 남겨질 가능성이 많은 부위이다. 흉선과 만나는 부위의 기도앞 림프절을 완전히 제거하기 위해서는 양측 갑상선을 기도로부터 완전히 박리한 후 갑상선과 함께 중앙 구획 림프절이 포함된 갑상흉선 인대(thyrotymic ligament)를 상측으로 견인하면 림프절과 림프 조직이 상측으로 올라와 수술 조작이 쉬워져 전상부 종격동 림프절 제거가 쉬워진다. 만약 전상부 종격동 림프절 전이가 있는데 경부를 통한 제거가 용이하지 않다면, 부분 흉골 절개(partial sternotomy) 또는 종격동내시경을 이용한 종격동 림프절 제거 (video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy, VAMLA)를 고려해야 할 것이다.(17-19) Leschber 등(18)은 VAMLA 후 신경 손상, 출혈, 유미흉, 종격동염 등의 합병증이 4.6%에서 발생했음을 보고하였다. 이러한 합병증이 발생할 가능성이 있다하더라도 최초 수술 시 종격동 림프절

전이가 있어 재발의 가능성이 높은 환자는 위와 같은 방법을 이용하여 종격동 림프절을 제거해야 할 것이다. 본 연구에서 중앙 구획 림프절 최초 재발 47예, 반복 재발 14예 중 각 3예, 2예가 이 부위에서 재발했다. 기도앞 림프절 재발의 경우 고식적 방법으로 양측 띠근육의 사이를 절개하고 접근해야 하나, 기도결, 식도결 림프절 재발은 Tisell 등(20)의 방법과 같이 띠근육과 흉쇄유돌근 사이로 측면 접근을 하면 최초 수술 시 박리하지 않은 부위를 통해 되돌이 후두 신경을 찾기가 용이하고 신경 손상을 줄일 수 있다.

갑상선 제거 부위의 재발은 남겨진 갑상선 조직에서의 재발을 의미하는데 림프절 재발 시보다 주변 구조물로의 침습이 쉽다. 베리 인대 부위의 재발 병변은 되돌이 후두 신경과 인접해서 위치하므로 신경으로의 침범이 없어도 재발 병소 제거 시 신경 손상이 초래될 수 있다. 본 연구에서 재수술 시 신경 손상이 확인된 예는 의인성 손상 2예, 고의적 절제 3예로 총 5예였으며, 모두 베리 인대 부위에 재발 병변이 있었던 경우였다. 이는 아마도 첫수술 시 되돌이 후두 신경 손상을 피하기 위해 베리 인대 근처의 갑상선 조직을 남겨두는 경우가 있기 때문으로 생각한다. 베리 인대 부위를 박리할 때는 이러한 점을 유념하고 밝은 조명 하에 외과적 확대경(surgical loupes)을 이용한 섬세한 술기로 신경 손상 빈도를 낮추도록 해야 할 것이다. 재발 병소의 크기가 1 cm 이하인 경우는 방사성 요드 치료를 먼저 고려할 수 있으나, 1 cm 이상의 병변은 수술적 제거가 우선되어야 치료 효과를 기대할 수 있다.(21,22) 수술적 치료가 어려운 경우라면 경피적 고주파 열치료법(percutaneous radio-frequency ablation) 등도 고려될 수 있다.(23,24)

Behrs와 Vandertoll(25)은 갑상선 재수술시 되돌이 후두 신경 손상이 17%에서 발생했다고 보고하였으나 최근에는 숙련된 전문 외과 의사에 의해 시행되는 경우가 많기 때문에 되돌이 후두 신경 손상이나 영구적 부갑상선 기능 저하증 같은 합병증이 현저히 감소하고 있다.(26) 그러나 여전히 최초 수술에 비해 중앙 경부 재발로 인한 재수술은 정상 해부학적 구조의 변형과 흉터 조직 때문에 상대적으로 높은 합병증이 초래된다.(8-10) Seiler 등(10)은 갑상선 재수술로 인한 되돌이 후두 신경 손상이 5.6%에서 발생했다고 했으나 본 연구에서는 의인성 신경 손상이 2.0%로 낮게 발생하였다. 신경 손상을 줄이기 위한 방법으로 저자들은 시행하지 않았지만 되돌이 후두 신경에 대한 수술 중 근전도계 감시(intraoperative electromyographic monitoring)를 하기도 한다.(8,27) 재수술 시 또 하나 문제가 되는 것은 부갑상선 기능 저하증이 최초 수술 시보다 발생하기 쉽다는 점이다. 이는 역시 정상 해부학 구조의 변형, 흉터 조직 및 유착 등으로 의도되지 않은 부갑상선 손상 또는 부갑상선으로 가는 혈류 장애가 초래되기 쉽기 때문이다. 저자들의 경우 일시적 부갑상선 기능 저하증이 10.8%, 영구적 저하증 2.9%로

기존의 문헌(28,29)과 별다른 차이는 보이지 않았다. 재수술 시에는 저자들과 같이 솜 스폰지(cotton sponge)를 물린 지혈용 감자(hemostatic clamp)를 이용한 박리술(blunt dissection), 외과적 확대경, 헤드라이트 등을 이용해 최초 수술과 마찬가지로 되돌이 후두 신경과 부갑상선 혈류를 보존하는게 중요하고, 또한 제거된 림프절 조직에 의심되는 부갑상선 조직이 있으면 동결 절편 검사 후 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle)에 자가이식을 하여 부갑상선 기능이 유지되도록 노력해야 할 것이다.(8,9)

## 결론

갑상선암의 중앙 경부 재발로 인한 재수술은 높은 수술 합병증 빈도를 보인다. 최초 수술 시 재발 빈도가 높은 부위인 베리 인대 주위와 조롱박 오목 근처 되돌이 후두 신경 주변 갑상선 조직과 위가슴문 근처 중앙 경부 림프절을 포함한 중앙 경부 조직을 철저히 제거해야 재발률을 줄이고 이로 인한 재수술률을 감소시킬 수 있을 것이다. 또한 재수술 시에는 재발 양상을 정확히 파악한 후 수술 확대경 등을 이용한 섬세한 수술 술기로 재수술에 따른 합병증을 최소화시켜야 할 것이다.

## 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: retrospective review of 1599 patients. *J Clin Endocrinol Metab* 1992;75:714-20.
- Degroot LJ, Kaplan EL, McCormick M, Straus FH. Natural history, treatment, and course of papillary thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab* 1990;71:414-24.
- Mazzaferri EL, Jhiang SM. Long-term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *Am J Med* 1994;97:418-28.
- Kouvaraki MA, Lee JE, Shapiro SE, Sherman SI, Evans DB. Preventable reoperations for persistent and recurrent papillary thyroid carcinoma. *Surgery* 2004;136:1183-91.
- Hay ID. Papillary thyroid carcinoma. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1990;19:545-76.
- Tubiana M, Schlumberger M, Rougier P, Laplanche A, Benhamou E, Gardet P, et al. Long-term results and prognostic factors in patients with differentiated thyroid carcinoma. *Cancer* 1985;55:794-804.
- 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.
- 9) Palme CE, Freeman JL. Surgical strategy for thyroid bed recurrence in patients with well-differentiated thyroid carcinoma. *J Otolaryngol* 2005;34:7-12.
  - 10) Seiler CA, Glaser C, Wagner HE. Thyroid gland surgery in an endemic region. *World J Surg* 1996;20:593-7.
  - 11) Mazzaferri EL. Papillary thyroid carcinoma: factors influencing prognosis and current therapy. *Semin Oncol* 1987;14:315-32.
  - 12) Scheumann GF, Gimm O, Wegener G, Hundeshagen H, Dralle H. Prognostic significance and surgical management of locoregional lymph node metastases in papillary thyroid cancer. *World J Surg* 1994;18:559-68.
  - 13) Simon D, Goretzki PE, Witte J, Roher HD. Incidence of regional recurrence guiding radicality in differentiated thyroid carcinoma. *World J Surg* 1996;20:860-6.
  - 14) Tisell LE, Nilsson B, Molne J, Hansson G, Fjalling M, Jansson S, et al. Improved survival of patients with papillary thyroid cancer after surgical micro-dissection. *World J Surg* 1996;20:854-9.
  - 15) Goropoulos A, Karamoshos K, Christodoulou A, Ntitsias T, Paulou K, Samaras A, et al. Value of the cervical compartments in the surgical treatment of papillary thyroid carcinoma. *World J Surg* 2004;28:1275-81.
  - 16) Uchino S, Noguchi S, Yamashita H, Watanabe S. Modified radical neck dissection for differentiated thyroid cancer: operative technique. *World J Surg* 2004;28:1199-203.
  - 17) Yamashita H, Masatsugu T, Uchino S, Watanabe S, Ogawa T, Takamatsu Y, et al. Crank-shaped sternotomy for upper mediastinal lymph node dissection in patients with differentiated thyroid cancer. *Surg Today* 2004;34:480-1.
  - 18) Leschber G, Holinka G, Linder A. Video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy (VAMLA) - a method for systemic mediastinal lymphnode dissection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:192-5.
  - 19) Maurizio A. Boaron. A new retraction-suspension device for limited upper sternotomy. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1107-8.
  - 20) Tisell L, Hansson G, Jansson S, Salander H. Reoperation in the treatment of asymptomatic metastasizing medullary thyroid carcinoma. *Surgery* 1986;99:60-6.
  - 21) Robbins RJ, Schlumberger MJ. The evolving role of <sup>131</sup>I for the treatment of differentiated thyroid carcinoma. *J Nucl Med* 2005;46:28S-37S.
  - 22) Pacini F, Cetani F, Miccoli P, Mancusi F, Ceccarelli C, Lippi F, et al. Outcome of 309 patients with metastatic differentiated thyroid carcinoma treated with radioiodine. *World J Surg* 1994;18:600-4.
  - 23) Lim CY, Yun JS, Lee J, Nam KH, Chung WY, Park CS. Percutaneous ethanol injection therapy for locally recurrent papillary thyroid carcinoma. *Thyroid* 2007;17:347-50.
  - 24) Dupuy DE, Monchik JM, Decrea C, Pisharodi L. Radiofrequency ablation of regional recurrence from well-differentiated thyroid malignancy. *Surgery* 2001;130:971-7.
  - 25) Beahrs OH, Vandertoll DJ. Complications of secondary thyroidectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1963;117:535-9.
  - 26) Shaha AR, Jaffe BM. Parathyroid preservation during thyroid surgery. *Am J Otolaryngol* 1998;19:113-7.
  - 27) Yarbrough DE, Thompson GB, Kasperbauer JL, Harper CM, Grant CS. Intraoperative electromyographic monitoring of the recurrent laryngeal nerve in reoperative thyroid and parathyroid surgery. *Surgery* 2004;136:1107-15.
  - 28) Wingert DJ, Friesen SR, Illiopoulos JI, Pierce GE, Thomas JH, Hermreck AS. Post-thyroidectomy hypocalcemia: incidence and risk factors. *Am J Surg* 1986;152:606-10.
  - 29) Chao TC, Jeng LB, Lin JD, Chen MF. Reoperative thyroid surgery. *World J Surg* 1997;21:644-7.