

그레이브스병의 갑상선 절제술후 합병증

연세대학교 의과대학 외과학교실
장항석 · 김종관 · 정용윤 · 박정수

= Abstract =

Postoperative Complications of Surgical Treatment for Graves' Disease

Hang Seok Chang, M.D., Jong Kwan Kim, M.D., Woong Youn Chung, M.D., Cheong Soo Park, M.D.
Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Introduction : The surgical treatment of Graves' disease has several advantage such as rapid and long lasting therapeutic effect, relatively low incidence of postoperative hypothyroidism and recurrence. Because of less frequent but serious postoperative complications, the operation have not been casually used for treatment of Graves' disease. Hypocalcemia, hoarseness and hematomas are common complications after operative treatment. However, the causative mechanisms of these complications have not been well explained.

Objective : We aimed to analyze the risk factors affecting the occurrence of complications in surgical treatment for Graves' disease and to evaluate what are the causative mechanisms of postoperative complications.

Patients and Methods : From January 1985 to December 1998, a total of 668 surgically treated patients for Graves' disease were enrolled in this study. The incidence of postoperative complications were analyzed in relation to types of surgery, preoperative preparation, specimen weight, bleeding amount and remnant weight.

Results : Postoperative complication was developed in 108(16.2%) of 668 patients. The most common complication was transient hypocalcemia in 85 cases(12.7%). Other complications were : Hematoma in 9 cases(1.3%), transient hoarseness in 5 cases(0.7%), permanent hypocalcemia in 6 cases(0.9%), permanent hoarseness in 3 case(0.4%). The important etiologic factors affecting the occurrence of complications were preoperative preparation, perioperative thyroid weight, and remnant thyroid weight. Since 1993, the incidence of complication was more decreased than that in before.

Conclusion : To decrease the incidence of postoperative complications of Graves' disease, the patients should be selected carefully, sufficient preoperative preparation should be achieved, and the operation should be performed by well-experienced surgeons.

KEY WORDS : Graves' disease · Postoperative complications.

서 론

그레이브스병은 갑상선 조직에 대한 자가항체가 갑상선 기능항진증을 일으키는 일종의 기관 특이성 자가면역 질환으로 생각되고 있으며, 이에 대한 치료로는 역사적으로 갑상선 수술이 먼저 소개되었고 이와 함께 항갑상선제와 방사
교신저자 : 장항석, 120-752 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 외과학교실
전화 : (02) 361-5540 · 전송 : (02) 313-8289
E-mail : YSURG@yumc.yonsei.ac.kr

성 요오드 치료법이 주종을 이루고 있다¹⁾. 수술적 치료방법은 기타 치료법에 비해 높은 관해율과 비교적 간단하고 단기간 내에 효과를 볼 수 있는 등의 장점에도 불구하고 수술 후 발생할 수 있는 합병증에 대한 우려로 좀더 간편하고 부담 없는 치료법을 선택하는 경향이 있다. 갑상선 수술의 합병증으로는 혈중형성, 애성, 저칼슘혈증 등이 있으며 특히 그레이브스병에서는 혈류량이 많고 비대해진 상당량의 갑상선 조직을 절제하는 과정에서 초래되는 합병증은 다른 갑상선 수술보다 빈도가 높은 것으로 알려져 있으나, 적절한 수술 전 처치, 계획된 수술, 수술 술기의 발전으로 갑상선 수술

중 합병증이 발생하는 빈도는 실제로 매우 낮은 것으로 보고되어 있다²⁾. 일반적으로 갑상선 절제술 후 유발되는 일시적 혹은 영구적 부갑상선 기능저하증은 수술중 부갑상선의 손상이나 제거, 혹은 부갑상선으로의 혈류장애가 주원인으로 생각되며³⁾, 수술후 애성은 기관내 삼관으로 인한 성대의 손상이나 수술조작으로 인한 반회후두신경의 일시적 혹은 영구적인 신경의 손상 등이 원인이 될 수 있다⁴⁾. 또한 혈중 등에 의해 기관을 압박할 경우 신속한 조치를 취하지 않는다면 심각한 결과를 초래할 수도 있다. 이와 같이 비록 빈도는 낮지만 그레이브스병의 수술적 치료에서 발생할 수 있는 합병증들은 수술을 기피하는 원인이 되고 있으나 합병증의 정확한 원인인자에 대한 충분한 이해가 부족한 현실이다.

저자들은 그레이브스병으로 갑상선 절제술을 시행받은 환자를 대상으로 합병증의 종류 및 발생빈도를 조사하고, 이에 영향을 주는 위험인자가 어떤 것이 있는지를 알아보고, 합병증의 발생을 최소화 할 수 있는 적절한 외과적 치료의 원칙을 수립하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

본 연구는 연세대학교 의과대학 신촌 세브란스병원 외과에서 1985년 1월부터 1998년 12월까지 그레이브스병으로 진단을 받고 갑상선절제술을 시행받은 환자 중 수술후 병리조직검사에서 그레이브스병으로 확진된 668명을 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 이 중 남자가 118례, 여자가 550례, 이었고, 연령은 11세에서 69세까지로 평균연령은 31세였으며 평균 추적기간은 78개월(4~156개월) 이었다.

수술은 동일한 수술자에 의해서 시행되었으며, 수술전 항갑상선 제제, beta-길항제, Lugol 용액등을 투여하여 정상갑상선기능으로 충분히 유도한 후, 잔여 갑상선을 4gm 내지 10gm을 남기는 갑상선 아전절제술을 시행하였다.

관찰 방법은 대상기간을 3분기(1분기 : 1985~1988, 2분기 : 1989~1992, 3분기 : 1993~1998)로 나누었으며 수술 후 임상적으로 나타난 합병증의 종류 및 발생빈도를 조사하였고, 이 합병증의 발생 빈도가 수술전 처치의 정도, 수술범위, 수술전 갑상선 조직의 무게, 수술후 잔여 갑상선 조직의 무게, 수술중 출혈량에 따라 영향을 받는지를 분석하였다. 수술전 처치는 약물치료를 통해 정상갑상선 상태로 유도된 후 최소한 1개월 이상이 경과하고, 수술전 검사한 심전도상 이상소견이 보이지 않으며, 심박동수가 분당 90회 이하인 경우를 적절히 준비된 환자로 정의하였고 그렇지 못한 경우의 환자군과 합병증의 발생 빈도와 특성에 대해 비교분석하였다. 수술후 반회후두신경손상에 의한 애성의 관찰은 임상증상과 후두경 검사로 실시하였고, 수술후 6개월 이내에 정상으로 회복되는 되는 경우는 일과성으로, 수술시

신경 손상이 확인되었거나 6개월 이상 증상이 지속되면 영구적인 것으로 분류하였다. 일시적 저칼슘혈증은 수술후 6개월 내에 임상적 증상과 혈청칼슘치와 부갑상선 호르몬치가 정상적으로 회복된 경우로 하였고, 6개월이 경과한 후에도 호전되지 않은 경우를 영구적 저칼슘혈증으로 정의하였다. 분석 방법은 chi-square test, t-test를 사용하였다.

결 과

1. 합병증의 종류

수술후 합병증은 총 668예 중 108예(16.2%)에서 발생하였다. 합병증으로는 일시적 저칼슘혈증이 85예(12.7%)로 가장 많았으며, 영구적인 저칼슘혈증은 6예(0.9%), 혈중형성은 9예(1.3%), 일시적인 반회후두신경 손상은 5예(0.7%), 영구적인 신경 손상은 3예(0.4%)에서 발생되었다(Table 1). 혈중이 있었던 환자 중 8예에서는 재수술을 시행하였으며 1예에서는 세침 흡입으로 혈종을 제거한 후 염증 등 다른 합병증 없이 회복되었다. 그 외 다른 합병증은 없었으며 수술후 사망은 1예도 없었다.

2. 발생 빈도

1) 분기별 합병증 발생빈도

1분기(n=272)에는 64예(23.5%)가 부적절하게 준비된 환자였으며 합병증의 발생도 57예(21.0%)로 다른 분기에 비해 높은 빈도를 보였다. 합병증의 종류는 일시적 저칼슘혈증 44예(16.2%), 영구적 저칼슘혈증 3예(1.1%), 일시적 반회후두신경 손상 3예(1.1%), 영구적 반회후두신경 손상 2예(0.7%), 혈중 형성 5예(1.8%)로 나타났다.

2분기(n=223)는 수술전 처치가 부적절했던 경우가 26예(11.7%)였으며, 합병증의 발생은 일시적 저칼슘혈증 27예(11.9%), 영구적 저칼슘혈증 2예(0.9%), 일시적 반회후두신경 손상 1예(0.4%), 영구적 반회후두신경 손상 1예(0.4%), 혈중 2예(0.9%)로 총 33예(14.8%)의 발생 빈도를 보였다.

Table 1. Etiologic factors affecting postoperative complications

| Etiologic factors | Total No. | Complication (rates) | p-value | |
|-------------------|-------------|----------------------|-----------|-------|
| Thyroid weight | <40 gm | 164 | 13(7.9%) | |
| | 40 - 60gm | 310 | 55(17.3%) | <0.05 |
| | >60gm | 187 | 40(21.3%) | |
| Bleeding | <100gm | 218 | 29(13.3%) | |
| | 100 - 200gm | 176 | 24(13.6%) | NS |
| | >200gm | 88 | 19(21.6%) | |
| Remnant weight | <5gm | 144 | 29(20.1%) | |
| | 5 - 7gm | 392 | 65(16.5%) | <0.05 |
| | >7gm | 132 | 15(11.4%) | |

수술수기의 발전과 경험도가 상대적으로 높은 3분기(n=170)에는 수술전 처치가 부적절했던 경우는 단 2예(1.2%)에 불과하였으며 합병증도 일시적 저칼슘혈증 14예(8.2%), 영구적 저칼슘혈증 1예(0.6%), 일시적 반회후두신경 손상 1예(0.6%), 혈중 2예(1.2%)로 총 18예(10.6%)의 빈도를 보여 분기별 비교에서 가장 낮은 합병증 발생 빈도를 보였다.

각 분기별로 합병증 종류별 발생빈도는 유사한 분포를 보였고, 전체 합병증과 영구적인 합병증의 발생빈도를 비교하였는데 영구적인 합병증의 경우 각 분기별 발생에 유의한 차이가 없었으나 전체 합병증의 경우 분기별로 최근에 가까울수록 발생빈도가 감소하는 결과를 보였다(Table 2).

2) 수술 범위에 따른 발생 빈도

수술 방법상 양측 갑상선 아전절제술을 시행한 경우(n=607)는 103예(17.0%)에서 합병증이 발생하였으며, 대부분 다른 갑상선 질환과 동반되어 일측엽 전절제술 및 반대측 아전절제술이 시행(n=41)된 경우 2예(4.8%)의 합병증이 발생하였고, 갑상선 전절제술 혹은 근전절제술이 시행된 경우(n=20)에는 3예(15.0%)의 합병증의 발생 빈도를 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

3) 수술전 처치에 따른 발생 빈도

수술전 처치가 부적절했던 경우(n=92)는 21예(22.8%)에서 합병증이 발생하였고 수술전 처치가 적절했던 경우(n=576)는 87예(14.9%)에서 합병증이 발생하여 수술전 처치가 부적절 했던 집단에서 일시적인 합병증과 영구적인 합병증의 발생 빈도가 높은 경향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3).

4) 수술시 갑상선 무게에 따른 발생 빈도

수술시 갑상선의 무게를 3군으로 분류하여, 40gm 미만

Table 2. Complication rates in each period

| Complication | Period 1 | Period 2 | Period 3 | p-value |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Overall complication | 57(21.0%) | 33(14.8%) | 18(10.6%) | <0.05 |
| Permanent complication | 5(1.8%) | 3(1.3%) | 1(0.6) | NS |
| Period 1 : 1985 - 1988 | | | | |
| Period 2 : 1989 - 1992 | | | | |
| Period 3 : 1992 - 1998 | | | | |

Table 3. Complication rate by status of preoperative preparation

| Complication | Sufficiently prepared group (n=576) | Insufficiently prepared group (n=92) | p-value |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| Overall complication | 87(14.9%) | 21(22.8%) | NS |
| Permanent complication | 6(1.0%) | 3(3.3%) | NS |

인 경우(n=164)는 13예(7.9%)에서, 40gm 내지 60gm인 경우(n=317)는 55예(17.3%)에서, 60gm 이상인 경우(n=187)는 40예(21.3%)에서 합병증이 발생하여 수술시 갑상선의 무게가 무거울수록 합병증의 발생빈도가 유의하게 증가하였다. 그러나 영구적인 합병증의 발생빈도는 수술시 갑상선 무게와 통계학적 차이를 보이지 않았다(Table 4).

5) 잔여 갑상선의 무게에 따른 발생 빈도

잔여 갑상선의 무게는 3군으로 분류하여 각각의 합병증 발생빈도를 알아보았는데, 5gm 미만 144예 중 29예(20.1%)에서, 5gm에서 7gm 사이 392예 중 65예(16.5%)에서, 7gm 이상 132예 중 15예(11.4%)에서 합병증이 발생하여 잔여 갑상선의 무게가 적을수록 합병증의 발생빈도가 유의하게 증가하였다(Table 5). 잔여 갑상선 무게가 5gm 미만 이었던 군에서 영구적인 합병증이 5예(3.5%) 발생하여 다른 군에 비해 높은 발생빈도를 나타내었다(p<0.05).

6) 수술 중 출혈양에 따른 발생 빈도

수술 중 출혈양을 3군으로 분류하였을 때, 100mL 미만의 출혈양이 있었던 환자 218예 중 29예(13.3%)에서, 100mL에서 200mL 사이 176예 중 24예(13.6%)에서, 200mL 이상의 출혈양을 가진 88예 중 19예(21.6%)에서 합병증이 발생하여 출혈양이 많을수록 합병증이 증가하는 경향을 볼 수 있으나 통계학적인 차이는 없었다.

고 찰

그레이브스병은 자가면역 현상에 의해 발생하는 것으로 인정되고 있다⁵⁾. 이 질환은 비정상적인 갑상선 자극물질인 TSH수용체 항체에 의해 갑상선 호르몬이 과잉 생산되는 상태이므로 생리학적으로는 뇌하수체 - 갑상선축의 억제 상태이며, 면역학적으로는 갑상선 자극 TSH수용체 항체의

Table 4. Complication rates by perioperative thyroid weight

| Complication | Thyroid weight | | | p-value |
|------------------------|----------------|-------------------|---------------|---------|
| | <40gm (n=164) | 40 - 60gm (n=317) | >70gm (n=187) | |
| Overall complication | 13(7.9%) | 55(17.3%) | 40(21.3%) | <0.05 |
| Permanent complication | 1(0.6%) | 5(1.6%) | 3(1.6%) | NS |

Table 5. Complication rate by remnant weight

| Complication | Remnant weight | | | p-value |
|------------------------|----------------|-----------------|--------------|---------|
| | <5gm (n=144) | 5 - 7gm (n=392) | >7gm (n=132) | |
| Overall complication | 29(20.1%) | 65(16.5%) | 15(11.4%) | <0.05 |
| Permanent complication | 5(3.5%) | 2(0.5%) | 2(1.5%) | <0.05 |

존재로 정의될 수 있다¹⁾. 이 질환의 가장 이상적인 치료방법은 갑상선에 대한 생리학적, 면역학적 영향을 차단하여 갑상선이 정상상태로 호르몬을 분비하도록 하는 방법이다. 그러나 불행하게도 현재까지 이와 같은 이상적인 치료방법은 개발되지 못한 실정이다. 따라서 다양한 치료 방법이 시도되고 있는데, 항갑상선 약제는 갑상선 호르몬 합성단계에 차단효과가 있지만 장기간 투약해야 하고, 영구적 치료효과를 기대하기 어렵고, 또한 18개월 내지 24개월의 지속적인 투여에도 관해율이 25%에서 50% 정도밖에 안되며¹⁶⁾¹¹⁾, 약물요법의 부작용으로 피부발진, 말초신경염, 간염, 말초동맥염, 무과립혈증, 재생불량성 빈혈 등의 합병증이 투여 환자의 3% 내지 12%에서 발생한다는 문제점이 지적되고 있다⁷⁸⁾. 또 다른 치료방법으로 방사성 옥소의 투여는 갑상선을 파괴시켜 호르몬 합성을 감소시키는 것으로 치료효과는 매우 좋아 방사성 옥소로 치료받은 환자의 25%에서 33.7% 정도에서만 재치료가 요구될 정도의 치료성적을 보이고 있으나⁹⁾¹⁰⁾, 부작용으로 보고자에 따라 차이는 있으나 70%에서 100%에서 영구적인 갑상선 기능저하가 오는 것으로 밝혀져 있으며, 안구돌출의 악화, 후세대의 유전적 영향에 대한 우려점 등이 있다¹¹⁾¹²⁾. 이에 반해 갑상선 아전절제술은 보고자에 따라 95%에서 100% 정도의 치료성적을 보이고 있으며, 또한 그 효과가 신속히 나타나는 장점이 있으며, 낮은 재발율, 방사성 옥소치료 보다 낮은 비율의 기능저하증 때문에 경험있는 외과외과가 시술했을 때는 가장 양호한 치료효과를 얻을 수 있는 방법으로 인정되고 있다¹³⁻¹⁵⁾. 그레이브스병에 대한 수술적 치료는 양측 갑상선의 일부를 남기는 양측갑상선 아전절제술이 기본술식이며, 상당량의 갑상선을 절제하는 과정에서 초래되는 수술 합병증이 단점이라 할 수 있다. 가장 흔한 합병증으로는 혈중, 저칼슘혈증, 반회후두신경 손상 등이 있다¹⁶⁾. 갑상선 절제술 후 올 수 있는 대부분의 합병증의 원인은 수술중 나타나는 기술적인 문제로 설명할 수 있으며, 다른 인자들도 관여 할 것으로 생각되나 아직 명확하게 밝혀진 것은 없다.

수술 직후 초기 합병증으로는 수술부위의 출혈과 이로 인한 기도폐쇄가 있는데, 갑상선 절제술후 배농관을 삽입하지 않는 경우 출혈이 있으면 혈종이 기도를 압박하여 질식시킬 수 있으므로 주의를 요한다. 수술후 출혈 외에 기도 폐쇄의 또 다른 원인으로는 후두부종, 양측 성대마비 등이 있는데 저자들의 경우는 수술 후에 기도 폐쇄의 예는 없었다. 혈종이 9예(1.3%) 있었는데 이 중 8예에서는 발견 즉시 재수술을 시행하였으며 1예에서는 정도가 심하지 않아 세침 흡입으로 혈종을 제거하였다. 특히 그레이브스병과 같이 혈류량이 많은 갑상선 절제술 후 출혈을 줄이기 위해서는 수술 중 철저한 지혈이 가장 중요하다 하겠다.

갑상선 수술후 신경 손상에는 일측 반회후두신경 손상,

양측 반회후두신경 손상, 상후두 신경 손상등이 있는데, 이 중 일측 반회후두신경 손상이 가장 흔하다. Scanlon등¹⁷⁾은 애성의 원인이 출혈이나 갑상선의 크기, 재수술 등의 문제로 신경을 확인하기 힘든 경우, 지혈을 위해서 봉합하거나 전기소작을 하여 직접적인 신경손상이 가해진 경우나 신경으로 가는 혈류가 차단되기 때문이라고 하였다. 그레이브스병 같은 경우는 갑상선의 종대와 혈류의 증가로 수술중 출혈 가능성이 높으며 이로 인한 시야장애 등으로 신경손상의 위험도는 일반 갑상선 수술에 비해 더욱 증가될 수 있을 것이다. 저자들의 경우 수술후 발생한 일시적 애성은 5예(0.7%), 영구적 애성은 3예(0.4%)로 Scanlon등¹⁷⁾, Tovi등¹⁸⁾, Shemen등¹⁹⁾이 보고한 5% 내지 7% 보다 낮은 발생 빈도를 보였다. 일과성 애성은 반회후두신경을 확인하는 도중 견인된 경우나 혈류차단 등으로 인한 일시적인 신경 부종에 의해 발생한 것으로 생각된다. Scanlon등¹⁷⁾은 섬세한 술기와 정확한 해부학적 구조의 이해가 애성을 방지하는 가장 좋은 방법으로, 수술중 반회후두신경이 지나가는 부위, 특히 하갑상선 동맥과 Berry ligament를 가로질러 가는 부위에서는 출혈시 봉합, 결찰을 주의 깊게 해야하며, 신경 구분이 잘 안될 때에는 신경자극기나 현미경 사용을 권장하였다. 그러나 그레이브스병의 수술에서는 일반적인 갑상선 수술의 주의사항을 준수하는 것 뿐만 아니라 수술전 처치를 적절하고 충분한 기간동안 시행함으로써 갑상선으로 가는 혈류량을 감소시키고 갑상선의 부피를 줄이는 것이 수술중 발생할 수 있는 신경손상의 가능성을 최소화하는데 매우 중요한 역할을 하리라 생각된다.

갑상선 절제술 후 또 다른 심각한 합병증은 저칼슘혈증이다. 발생 빈도는 3.2%에서 52.4%까지 다양하게 보고되고 있는데²⁰⁾²¹⁾, 원인으로는 수술시 우발적인 제거, 부갑상선 손상, 부갑상선 혈행장애, hungry bone 현상, 비타민 D 결핍 등을 들 수 있으며 이중 가장 많은 원인으로 혈액 순환장애가 지적되고 있다²¹⁾²²⁾. 혈액 순환장애는 갑상선과 부갑상선이 동일한 혈관 공급을 받기 때문에 갑상선을 절제하고 나면 갑상선 뒷면에 위치하는 부갑상선의 혈액 공급이 다소 지장을 받게되어 부갑상선을 원위치에 두고 수술을 종결했다 하더라도 부갑상선 기능저하증이 올 가능성이 있다. 본 연구에서는 수술전 갑상선의 크기가 클수록, 잔여 갑상선의 무게가 작을수록 저칼슘혈증의 빈도가 높게 나타났다. 이는 수술전 갑상선의 크기가 클수록 수술 범위가 확대되고 갑상선으로의 혈행에 장애를 초래할 가능성이 높으며, 잔여 갑상선의 무게가 작을수록 부갑상선으로 가는 미세한 혈행순환에 장애가 오기 때문으로 생각된다. 따라서 그레이브스병 수술에는 부갑상선으로 가는 미세혈관을 최대한 보존하려는 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

수술 범위에 따른 수술 후 유병률에 관해서도 많은 상반

된 견해들이 있으나^{21,22)}, 본 연구에서는 수술방법에 따른 부작용의 발생은 통계학적 차이를 보이지 않았다. 수술 중 출혈양이 많을수록 합병증의 발생 빈도가 높은 경향을 보였지만 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

본 연구에서는 수술후 합병증의 발생 빈도는 1분기보다 3분기에서 현저하게 감소되었다는 사실을 알 수 있었다. 이는 최근에 오면서 수술 술기의 발전 및 수술자의 경험이 축적되어 합병증의 발생 빈도가 줄어들기도 하였지만 수술전 처치가 과거에 비해 적절하게 된 이후에 수술을 시행했기 때문이라고 볼 수 있다. 저자들의 경우에서도 1분기에서는 수술전 처치가 부적합한 경우가 64예(23.5%)인데 비해 3분기에는 단 2예(1.2%)에 불과하였다. 통계학적인 차이는 관찰되지는 않았지만 수술전 처치가 적절하였던 경우에 합병증의 발생 빈도가 낮은 경향을 나타내었다.

결 론

이러한 결과를 미루어 볼 때 그레이브스병의 수술적 치료 후 합병증은 단순한 원인으로 인한 것이 아니라 여러 가지 원인인자들의 복합적인 작용에 의해 발생한다고 생각된다. 비록 빈도수는 낮을지라도 합병증의 발생은 심각한 결과를 초래할 수 있으므로, 그레이브스병의 수술적 치료는 경험 있는 외과의에 의해 시행되어야 하며, 환자의 선택에 신중을 기하고 적절한 수술전 처치 등 충분한 준비 후에 시행함으로써 합병증의 발생을 최소화 할 수 있으리라 생각된다.

References

- 1) 장항석·박정수 : 그레이브스병 환자의 수술적 치료 후 갑상선기능에 대한 연구. 대한외과학회지. 1996 ; 51(4) : 466-474
- 2) Farrar WB : *Complications of thyroidectomy. Surgical Clinics of North America.* 1983 ; 63 : 1353-1361
- 3) 김승일·박정수 : 그레이브스병의 갑상선 아전절제술후 저칼슘혈증. 대한두경부종양학회지. 1995 ; 11(2) : 185-190
- 4) 노우철·김옥영 : 갑상선 절제술 후의 국소 합병증. 대한외과학회지. 1995 ; 50(1) : 20-25
- 5) 조보연 : 자가면역질환. 대한내분비학회지. 198 ; 72(2) : 101-122

- 6) Feliciano DV : *Everything you want to know about Graves' disease. Am J Surg.* 1992 ; 164 : 404-411
- 7) Kaplan EL : *Thyroid & parathyroid. In : Schwartz SZ al eds. Principle of Surgery, 6th ed. New York. McGraw-Hill, 1994 : 1611-1680*
- 8) Mcclintock JC, Gassner FX, Bigelow N, Baker WA : *Antithyroid drug In the treatment of hyperthyroidism. Surg Gynecol Obstet.* 1961 ; 112 : 653-659
- 9) Crile G Jr, Skillern PG : *Advantage of radioiodine over thyroidectomy in treatment of Graves' disease. Cleve Clin Q.* 1968 ; 35 : 72-81
- 10) Hamilton JG, Lawrence JH : *Recent clinical development in the therapeutic application of radiophosphorous and radioiodine. J Clin Invest.* 1942 ; 21 : 624-630
- 11) Bowers RF : *Comparative results of medical and surgical therapy. Ann Surg.* 1965 ; 162 : 481-491
- 12) Bradley EL III, Liechty RD : *Modified subtotal thyroidectomy for Graves' disease : a two institution study. Surgery.* 1983 ; 94 : 955-967
- 13) Cusick EL, Kurowsk ZH, Matheson NA : *Outcome of surgery for Graves' disease : re-examined. Br J Surg.* 1987 ; 74 : 780-789
- 14) Harada T, Shimaoka K, Arita S, Nakanishi Y : *Follow-up evaluation of thyroid function after thyroidectomy for thyrotoxicosis. World J Surg.* 1984 ; 8 : 436-442
- 15) Menegarx F, Ruprecht T, Chigot JP : *The surgical treatment of Graves' disease. Surg Gynecol Obstet.* 1992 ; 176 : 277-286
- 16) Gonzalez JH, Gavilan J, Vidal JM, Gavilan C : *Complication following thyroid surgery. Arch Otolaryngeal Head Neck Surg.* 1991 ; 117 : 516 -518
- 17) Scanlon EF, Kellogg JE, Winchester DP et al : *The morbidity of total thyroidectomy. Arch Surg.* 1981 ; 116 : 568-574
- 18) Tovi F, Noyek AM : *Safety of total thyroidectomy : Review of 100 consecutive cases. Laryngoscope.* 1989 ; 99 : 1233-1241
- 19) Shemen LJ, Strong EW : *Complications after total thyroidectomy. Otolaryngol Head and Neck Surg.* 1989 ; 101 : 472-479
- 20) Martensson H, Terins J : *Recurrent laryngeal nerve palsy in thyroid gland surgery related to operation and nerve at risk. Arch Surg.* 1985 ; 120 : 475-486
- 21) Michie W, Duncon J, Hamer-Hodges DW : *Mechanism of hypocalcemia after thyroidectomy for thyrotoxicosis. Lancet.* 1971 ; 1 : 506-520
- 22) Chonkich G : *Total thyroidectomy in the treatment of thyroid disease. Laryngoscope.* 1987 ; 97 : 897-905