

## 원발성 부갑상선 기능 항진증의 수술 방법에 관한 고찰

<sup>1</sup>한림대학교 의과대학 강동성심병원, 연세대학교 의과대학 외과학교실

윤 종 호<sup>1</sup> · 장 향 석 · 박 정 수

### Surgical Strategy in the Management of Primary Hyperparathyroidism

Jong Ho Yoon, M.D.<sup>1</sup>, Hang-Seok Chang, M.D. and Cheong Soo Park, M.D.

**Purpose:** The objective of this study was to evaluate the outcomes of parathyroid surgery, by comparing conventional and minimally invasive parathyroidectomy (MIP), and to present our strategy for the surgical treatment of primary hyperparathyroidism.

**Methods:** A retrospective study was performed for a 24-year period (1980~2003), on 119 surgically explored patients with primary hyperparathyroidism.

**Results:** Sixty one procedures were performed using a conventional cervical exploration and 58 patients had been selected for MIP, such as radio-guided parathyroidectomy (MIRP) or focused parathyroidectomy (MIFP). There were no significant differences in the age distribution, serum calcium, phosphate and intact PTH levels between the conventional and MIP groups. However, the operative times and lengths of hospital stay were significantly decreased in the MIP group ( $P < 0.01$ ). The success rate of a <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan was 98.3 % (57/58) in the MIP group. The surgical success rate for the entire series was 96.6%, with no significant differences between the conventional and MIP groups.

**Conclusion:** The following surgical strategy is suggested for the management of primary hyperparathyroidism. If the <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan shows a single, intense focus of uptake, consistent with the ultrasonographic findings, then an MIFP is likely to be successful. If no area, or multiple areas, of increased uptake is seen on the <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan, consistent with ultrasonographic findings, or if the abnormal lesions are seen only on ultrasonography, then a bilateral cervical exploration should be performed. If a single focus of uptake is seen only on the <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan, or if

the location of a single lesion on the <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan and ultrasonography do not match, then a MIRP is likely to be successful. (*J Korean Surg Soc* 2004;66:372-378)

**Key Words:** Primary hyperparathyroidism, Parathyroid surgery, Minimally invasive surgery

**중심 단어:** 원발성 부갑상선 기능항진증, 부갑상선 수술, 최소 침습 수술법

Departments of Surgery, <sup>1</sup>Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine and Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

### 서 론

1925년 Felix Mandl(1)이 원발성 부갑상선 기능항진증 환자에서 양측 경부 탐색술을 통한 부갑상선 절제술을 시행한 이래 현재까지도 이 수술법이 표준 술식으로 인정되고 있으나, 최근 <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan, 고해상도 경부 초음파 및 <sup>99m</sup>Tc tetrafosmin, SPECT 등 수술 전 비침습성 종양 위치 검사법이 발달하고,(2-4) 수술 중 quick intact PTH (iPTH) 검사법과 방사능 탐색봉 등 수술 중 비정상 부갑상선 조직의 완전 절제 여부를 판별할 수 있는 검사법이 개발됨에 따라 최소 침습 부갑상선 절제술이 새로운 수술법으로 점차 그 적용 범위가 넓어지고 있다.(5-7)

이러한 배경하에 저자들은 원발성 부갑상선 기능항진증에 대하여 그 동안 시행된 수술 술식의 변화에 따른 각각의 임상 양상, 생화학적 검사 소견, 조직학적 소견 및 수술 성공률 등을 조사하여 문헌 고찰과 함께 원발성 부갑상선 기능 항진증의 수술적 치료 지침을 제시하고자 한다.

### 방 법

#### 1) 대상 환자

1980년부터 2003년 9월까지 신촌 세브란스병원 외과에서 원발성 부갑상선 기능항진증 진단하에 수술을 받은 119명의 환자를 대상으로 의무 기록을 재검토하여 후향적 연구

책임저자 : 박정수, 서울시 서대문구 신촌동 134번지  
☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실  
Tel: 02-361-5546, Fax: 02-313-8289  
E-mail: ysurg@yumc.yonsei.ac.kr  
접수일 : 2003년 12월 11일, 게재승인일 : 2004년 2월 4일

를 시행하였다. 각 환자의 임상 자료에는 성별, 연령, 수술 전 시행한 종양 위치 검사법의 종류, 시행 받은 수술의 종류, 수술에 소요된 시간, 재원 기간, 수술 전과 후의 혈청 칼슘, 무기인 및 부갑상선 호르몬 치(intact parathyroid hormone, Nichols Institute Diagnostics, San Clemente, CA), 조직 병리학적 소견, 수술 후 합병증 및 각각의 수술 방법에 따른 수술 성공률 등이 포함되었다.

1980년부터 최소 침습 부갑상선 절제술이 도입된 1999년 5월 이전까지는 표준 수술법으로서 양측 혹은 편측 경부 탐색술을 통한 부갑상선 절제술을 병행하여 시행하였으며, 이 수술법은 현재까지도 적용되고 있다. 1999년 5월부터는 방사능 유도 부갑상선 절제술(Radio-guided parathyroidectomy)이, 2001년 9월부터는 중앙표적하 부갑상선 절제술(Focused or targeted parathyroidectomy)이 최소 침습 부갑상선 절제술의 방법으로 도입되어 주된 수술법으로 적용되었다. 평균 추적 관찰 기간은 양측, 편측 경부 탐색술을 통한 부갑상선 절제술이 각각  $42.3 \pm 39.5$ 개월과  $52.1 \pm 42.0$ 개월이었고, 방사능 유도 부갑상선 절제술의 경우  $25.1 \pm 12.4$ 개월, 중앙표적하 부갑상선 절제술의 경우  $6.7 \pm 5.0$ 개월이었다.

## 2) 수술 방법

(1) 양측 경부 탐색술을 통한 부갑상선 절제술: 4개 이상의 부갑상선을 확인한 후 육안으로 보이는 부갑상선 선종을 절제하였으며, 정상으로 생각되는 부갑상선에 대해서는 동결절편 검사를 통해 부갑상선 조직인지 여부와 과증식 여부를 확인하였다.

(2) 편측 경부 탐색술을 통한 부갑상선 절제술: 편측 2개의 부갑상선을 확인하여 하나의 부갑상선이 증대되어 있고 나머지 부갑상선이 정상 소견을 보이는 경우, 증대된 부갑상선을 제거하고 정상 소견의 부갑상선에 대해서는 생검을 시행하여 동결절편 검사상에서 부갑상선 과증식 여부를 판별하였다. 동결절편 검사상 과증식 소견이 보이거나, 편측 2개의 부갑상선이 모두 증대 혹은 정상 소견을 보이는 경우 양측 경부 탐색술로 전환하였다.

(3) 방사능 유도 부갑상선 절제술: 수술 2~3시간 전에 1~2 mCi의 MIBI를 환자에게 주사한 후, 방사능 탐색봉을 이용하여 경부의 방사선 활성도를 측정, 주위 조직과 비교하여 현저하게 높은 활성도를 나타내는 부위의 바로 위 2~3 cm 정도를 절개한 후 직접 접근하여 부갑상선 선종을 확인, 절제한 후 방사능 탐색봉을 이용하여 수술 부위의 방사선 활성도가 감소한 것을 확인함으로써 병변의 완전 절제 여부를 판단하였고, 확인된 병변을 절제한 후에도 경부의 방사선 활성도가 의미 있게 감소되지 않는 경우에는 잔여 병변이 있는 것으로 판단하여 양측 경부 탐색술로 전환하는 것을 원칙으로 하였다.

(4) 중앙표적하 부갑상선 절제술: 갑상연골의 상연, 양측 쇄골의 상연, 양측 흉쇄유돌근의 내연으로 이루어지는 구

획을 상하, 좌우, 4개로 나눈 후, 수술 전 종양위치검사로 파악된 병소가 해당되는 구획의 중앙에 작은 피부 횡절개(2.0~2.5 cm)를 만들어 직접 접근법을 이용, 피판을 만들지 않고 흉쇄유돌근의 내연과 조각근(strap muscle)의 외연 사이를 박리하여 갑상선에 접근, 노출된 갑상선을 전방내측으로 견인한 후 부갑상선 병소를 확인하고 종양의 피막이 손상되지 않도록 박리하여 결찰, 분리하는 방법을 적용하였다.

각각의 수술 방법에 따른 환자 군의 비교, 분석은 chi square test, independent-samples t-test 및 one-way ANOVA test를 이용하였으며, P 값이 0.05 미만을 유의 수준으로 하였다.

## 결 과

원발성 부갑상선 기능 항진증으로 수술을 받은 119명의 환자 중 여성이 97명(81.5%), 남성이 22명(18.5%)이었으며, 평균 연령은 48세(1~78세)였다. 전체 환자 중 양측 경부 탐색술을 받은 환자는 29명(24.3%), 편측 경부 탐색술을 받은 환자는 32명(26.9%)이었고, 최소 침습 방사능 유도 부갑상선 절제술 및 최소 침습 중앙표적하 부갑상선 절제술을 받은 환자는 각각 31명(26.1%), 27명(22.7%)이었다. 1999년 5월 최소 침습 부갑상선 절제술이 도입된 이후 고식적 경부 탐색술을 시행한 경우는 총 6예로 수술 전 종양 위치 검사상 다발성 병변이 관찰되었던 경우가 1예,  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi

Table 1. Causes of primary hyperparathyroidism

Diagnosis	Cases (n=119)	%
Single adenoma	95	79.8
Hyperplasia	18	15.1
Cancer	5	4.2
Double adenoma	1	0.8

Table 2. Causes of primary hyperparathyroidism according to surgical procedures

	Bilateral (%)	Unilateral (%)	MIRP (%)	MIFP (%)
Single adenoma	18 (62.0)	28 (87.5)	26 (83.9)	23 (85.2)
Hyperplasia	7 (24.1)	4 (12.5)	3 (9.7)	4 (14.8)
Cancer	3 (10.3)	0 (0)	2 (6.5)	0 (0)
Double adenoma	1 (3.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Bilateral = bilateral exploration; Unilateral = unilateral exploration; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy.

scan과 경부 초음파상 병변이 확인되었으나 위치가 일치하지 않았던 경우가 2예, MEN type IIA, 유두상 갑상선암이 동반된 경우, 갑상선 내에 우측 상부 부갑상선이 위치해 있던 경우가 1예씩이었다.

원발성 부갑상선 기능 항진증의 원인으로는 단일 부갑상선 선종이 95예(79.8%)로 가장 많았고, 부갑상선 과증식 18예(15.1%), 부갑상선암 5예(4.2%), 이중 부갑상선 선종(double parathyroid adenoma) 1예(0.8%)의 순이었으며(Table 1), 각각의 수술 방법에 따른 원인 역시 같은 양상을 보였다

**Table 3.** Preoperative localization

	Bilateral (n=29)	Unilateral (n=32)	MIRP (n=31)	MIFP (n=27)
Ultrasonography	26	27	29	26
<sup>99m</sup> Tc sestamibi scan	12	8	31	27
<sup>201</sup> Tl/ <sup>99m</sup> Tc subtraction scan	7	6	0	0
CT	11	17	3	2
MRI	2	2	0	0
Angiography	1	2	0	0
Radiodetector	0	0	1	0

Bilateral = bilateral exploration; Unilateral = unilateral exploration; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy.

(Table 2).

수술 전 종양 위치 검사법으로는 최근 <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan과 경부 초음파 검사를 병행하여 시행하고 있으며 (Table 3), <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan상 단일 선종으로 위치가 확인되어 최소 침습 부갑상선 절제술을 시행한 58예 중 실제 병소의 위치가 달랐던 것은 <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan만을 시행하였던 1예(1.7%)로 <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan의 정확도는 98.3%였으며, <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan과 경부 초음파를 병행하여 단일 선종이 확인되고 그 위치가 일치한 55예에서는 두 검사상의 종양 위치와 수술 소견상의 종양 위치가 일치하여 정확도가 100%인 것으로 나타났다.

각각의 수술 방법에 따른 연령 분포, 수술 전 혈청학적 검사 소견(칼슘, 무기인, 부갑상선 호르몬 치), 수술 후 혈청 무기인, 부갑상선 호르몬 치는 유의한 차이를 보이지 않았으나(Table 4, 5), 수술 시간 및 재원 기간은 고식적인 경부 탐색술(양측 혹은 편측)에 비해 최소 침습 수술법을 이용한 경우에 유의하게 단축되는 것으로 나타났다(P<0.01) (Table 6). 수술 후 혈청 칼슘 치의 경우 고식적 경부 탐색술을 시행한 환자 군에 있어서 각각 8.66 mg/dl (6.20~10.40), 8.70 mg/dl (5.60~10.60)으로 정상 범주의 하한선에 분포되어 저칼슘혈증이 나타날 가능성이 높음을 시사하는 반면, 최소 침습 수술법을 시행한 환자 군에서는 각각 9.40 mg/dl (7.50~10.90), 9.63 mg/dl (8.40~11.20)으로 보다 안정적으로 정상화되는 경향을 보였다(P<0.01)(Table 5).

수술 후 합병증은 양측 경부 탐색술을 시행한 환자 군에

**Table 4.** Preoperative laboratory findings

	Bilateral	Unilateral	MIRP	MIFP
Calcium (mg/dl)	11.51±1.80 (8.50~19.00)	12.37±1.68 (9.70~18.20)	11.66±1.35 (9.50~16.10)	11.65±1.38 (9.80~15.70)
Phosphate (mg/dl)	2.74±0.92 (1.40~6.20)	2.84±1.18 (1.20~6.60)	2.91±0.92 (1.90~6.40)	2.67±0.81 (1.00~4.30)
i PTH (pg/ml)	341.5±438.3 (1.4~1520.0)	595.5±416.3 (75.0~1500.0)	376.6±468.2 (18.0~2400.0)	188.6±139.6 (64.7~564.8)

Bilateral = bilateral exploration; Unilateral = unilateral exploration; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy; i PTH = intact parathyroid hormone.

**Table 5.** Postoperative laboratory findings

	Bilateral	Unilateral	MIRP	MIFP	P*
Calcium (mg/dl)	8.70±0.90 (5.60~10.60)	8.66±1.05 (6.20~10.40)	9.40±0.75 (7.50~10.90)	9.63±0.79 (8.40~11.20)	<0.01
Phosphate (mg/dl)	3.24±1.09 (1.70~6.70)	2.65±0.77 (1.20~4.90)	3.19±0.98 (1.60~6.70)	2.96±0.77 (1.60~4.70)	NS
i PTH (pg/ml)	34.8±47.5 (2.9~215.0)	35.4±27.0 (4.1~84.0)	24.3±31.6 (1.8~188.0)	23.4±35.7 (1.0~151.6)	NS

\*P values calculated using independent-samples t-test between conventional surgery groups (bilateral or unilateral exploration) and minimally invasive surgery groups (radio-guided or focused). Bilateral = bilateral exploration; Unilateral = unilateral exploration; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy; P = P value; i PTH = intact parathyroid hormone; NS = not significant.

Table 6. Results of surgical procedures

	Bilateral	Unilateral	MIRP	MIFP	P*
Operative time (min)	155.6±62.1 (60.0~315.0)	114.2±36.1 (45.0~180.0)	62.6±45.0 (14.0~230.0)	60.7±31.9 (25.0~150.0)	<0.01
Hospital stay (days)	8.0±8.5 (2.0~44.0)	6.1±3.6 (2.0~14.0)	2.7±1.7 (1.0~8.0)	2.6±2.8 (1.0~14.0)	<0.01
Success rate (%)	96.7		96.8	96.3	NS

\*P values calculated using independent-samples t-test between conventional surgery groups (bilateral or unilateral exploration) and minimally invasive surgery groups (radio-guided or focused). Bilateral = bilateral exploration; Unilateral = unilateral exploration; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy; P = P value; NS = not significant.

서만 지속성 저칼슘혈증 1예, 반회후두신경 손상 2예가 발생하였으며, 나머지 환자 군에서는 없었다.

고식적 경부 탐색술을 받은 환자의 3.3% (2/61)에서 수술 후 각각 13개월과 25개월에, 방사능 유도 부갑상선 절제술을 받은 환자의 3.2% (1/31)에서 수술 후 18개월에 재발하였다. 중앙표적하 부갑상선 절제술을 받은 환자의 3.7% (1/27)에서 수술 전 중앙 위치 검사상 확인된 위치에서 병변이 관찰되지 않아 수술 중 양측 경부 탐색술로 전환하였다. 고식적 경부 탐색술을 이용한 부갑상선 절제술, 방사능 유도 부갑상선 절제술 및 중앙표적하 부갑상선 절제술의 수술 성공률은 각각 96.7%, 96.8%, 96.3%로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6).

## 고찰

최근 원발성 부갑상선 기능 항진증의 발생 빈도가 점차 증가되고, 임상 양상에 있어서도 무증상 환자의 비중이 증가함에 따라 1991년 NIH (National Institute of Health) Consensus(8)에서 무증상 원발성 부갑상선 기능 항진증 환자에 대한 수술적 치료의 적응증이 제시된 바 있으나, 실제로 이러한 적응증은 상당히 완화되어 원발성 부갑상선 기능 항진증으로 진단된 거의 모든 무증상 환자에서 조기 부갑상선 절제술이 권유되고 있다.(9)

현재까지도 원발성 부갑상선 기능항진증에 대한 표준 수술법으로 받아들여지고 있는 양측 경부 탐색술에 의한 부갑상선 절제술의 논리적 근거는 양측 경부 탐색을 통해 4개 이상의 부갑상선을 확인하지 않을 경우, 부갑상선 과증식 및 다발성 선종 등의 다선성 질환이 간과될 수 있다는 데 있다. 그러나 원발성 부갑상선 기능항진증의 원인 중 85~92%가 단일 부갑상선 선종이며, 다발성 선종의 발생 빈도는 2~4%로 편측 경부 탐색술을 시행한다 하더라도 수술을 실패할 가능성은 약 2%에 지나지 않아,(10) 이를 확인하기 위해 모든 환자에서 반회후두신경 손상, 수술 후 저칼슘혈증, 정상 부갑상선 손상 및 경부 정상 조직면의 손상 등의

합병증 위험도가 있는 양측 경부 탐색술을 시행해야 한다는 주장은 설득력을 잃어 가고 있다. 저자들의 경험에서도 양측 경부 탐색술을 시행한 환자 군에서만 수술 후 지속성 저칼슘혈증(1/29) 및 반회후두신경 손상(2/29) 등의 합병증이 발생한 것을 확인할 수 있었다.

O'Doherty 등(11)에 의해 부갑상선 기능 항진증의 진단에 있어서  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi (MIBI)의 유용성이 입증되어  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan이 원발성 부갑상선 기능항진증의 수술 전 중앙위치 검사법으로 이용되기 시작하면서,(2-4) 단일 부갑상선 선종을 보다 정확히 선별할 수 있게 되었고 이를 통해 수술 시 불필요한 수술 범위의 확대 및 조작을 줄임으로써 수술 시간의 단축과 더불어 수술 성공률 및 완치율의 향상이 보고되었다.(12-14)

$^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan의 단일 부갑상선 선종에 대한 민감도는 73.7~100%, 특이도 역시 85~100%로 보고되고 있으나, 부갑상선 과증식에 대한 민감도는 42.9~100%로 보고자에 따라 편차가 크며 단일 부갑상선 선종에 비해 민감도가 낮은 것으로 보고되고 있다.(12)  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan의 경우 갑상선 결절, 림프절, 흉선종 등에 대해 위양성을, 부갑상선 선종의 크기가 작은 경우 다선성 질환(multiglandular disease), 투명세포 선종(clear cell adenoma)에 대해 위음성을 나타내는 것으로 알려져 있으며, 현재까지 보고된 바로는  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파를 병행하는 경우 단일 부갑상선 선종에 대한 진단적 정확도가 95%로 가장 높은 것으로 알려져 있다.(3,15) Arici 등(16)은 한 가지 검사에서 지적된 병소가 다른 검사에도 동일하게 지적된 경우에는 100%의 정확도를 보이는 것으로 보고하였고, 이에 반해 서로 다른 위치로 파악된 경우에는  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan은 40%의 정확도를, 초음파는 27%의 정확도를 보이며, 두 검사 모두 틀린 경우도 33%나 되는 것으로 보고하였다. 저자들의 경우  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파를 수술 전 중앙 위치 검사법으로 본격적으로 이용한 최근 58예 중 55예에서 두 가지 검사의 소견과 수술 소견이 일치하여 100%의 정확도를 보였으며,  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan만을 시행한 나머지 3예

중 1예에서는 검사상의 종양 위치가 실제 종양의 위치와 차이를 보였다. 따라서  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan에서 단일 선종이 확실하다 하더라도 경부 초음파 검사를 병행하여 종양의 해부학적 위치를 다시 한번 확인하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

$^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 초음파를 이용한 수술 전 종양 위치 검사법의 정확도가 향상되면서 단일 부갑상선 선종에 대한 수술적 처치의 범위는 점차 축소되어 최근 전세계적으로 최소침습 부갑상선 절제술의 시행 빈도가 점차적으로 증가되고 있다.(17,18) Sackett 등(18)은 160개 기관 및 내분비 외과 의사 중 59%가 최소 침습 부갑상선 절제술을 시행하고 있고, 원발성 부갑상선 기능 항진증으로 부갑상선 절제술을 받은 환자의 44%가 최소 침습 부갑상선 절제술을 받고 있는 것으로 보고하고 있다.

최근 시행되고 있는 최소 침습 부갑상선 절제술에는 공기 주입을 통한 내시경적 부갑상선 절제술(true endoscopic parathyroidectomy), 영상 유도 부갑상선 절제술(video-assisted parathyroidectomy), 방사능 유도 부갑상선 절제술(radio-guided parathyroidectomy), 종양표적화 부갑상선 절제술(focused or targeted parathyroidectomy) 등이 있으며, 이 중 내시경적 부갑상선 절제술과 영상 유도 부갑상선 절제술의 경우 미용적인 효과가 좋고, 해부학적 구조의 확대 영상을 통해 신경손상을 피할 수 있으며, 다발성 혹은 이소성 병변을 탐색하는 데 유리하고, 중앙으로 접근한 경우 양측 탐색이 가능하다는 장점이 있어 초기에 많이 사용되었으나, 전신 마취가 필수적이고, 수술 시간이 연장되며, 새로운 장비의 도입이 필요하고 비용이 많이 드는 점, 수술 수기에 숙달될 때까지 시간이 오래 걸린다는 단점 때문에 점차 그 추세가 종양표적화 부갑상선 절제술로 옮겨가고 있다.(18) 이 수술법은 기존의 모든 수술법에 비하여 수술 반흔을 최소화하고, 수술 시간 및 재원일수를 최소화할 수 있을 뿐 아니라 국소 마취하에 외래에서 시술이 가능하다는 장점이 있으나, 최소화된 수술 시야에서 수술을 시행하여야 하는 바 경부의 해부학적, 발생학적 이해가 필수적으로 수반되어야 한다. 저자들 역시 수술 전  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파상 단일 부갑상선 선종이 확인되고 병변의 위치가 일치하는 경우 최소 침습 종양표적화 부갑상선 절제술을 주 수술법으로 하고 있으며, 현재까지는 전신 마취하에서 시행하고 있으나 국소 마취하에서도 충분히 시행할 수 있으리라 생각된다.

수술 중 비정상 부갑상선 조직의 완전 절제 여부를 판별하는 검사법으로는 수술 중 quick intact PTH (iPTH) 검사법과 방사능 탐색봉을 이용하는 방법이 있다. 1993년 Irvin 등(5)이 처음 소개한 수술 중 quick iPTH 검사법은 민감도와 특이도가 각각 96%와 100%, 양성인 경우 칼슘 치가 정상화될 가능성이 97%, 이 검사법을 이용한 수술의 완치율은 89~100%로 보고되었으며,(12) 1995년 Martinez 등(19)이 소

개해 Norman 등(7)이 체계를 확립한 방사능 탐색봉을 이용한 방사능 유도 부갑상선 절제술(Radio-guided parathyroidectomy)은 완치율이 95~100%로 보고되었고, 특히 이소성 부갑상선 선종과 재수술에 유용하다는 장점이 있다.(20,21) 그러나 이러한 검사법을 사용하지 않았던 기존의 수술과 비교했을 때, 이 두 가지 검사법이 수술 성공률을 향상시키지 못하였고 수술 시간의 연장을 초래할 뿐 아니라 수술 과정 자체를 더 복잡하게 만드는 단점이 있으며, 각각의 검사에 있어서 위양성 및 위음성이 존재하기 때문에 경험이 없는 외과 의사가 이 두 가지 검사 결과에 의지하는 경우 오히려 불필요한 양측 경부 탐색술로의 전환 빈도를 높일 수 있다는 반론이 제기되고 있으며,(22) 최소침습 부갑상선 절제술이 일반화되면서, 잔여 병변이 있어 부갑상선 기능항진증이 재발한다 하더라도, 일차 수술 후 중앙위치 검사법을 이용, 잔여 병변의 위치를 다시 확인한 후 국소 마취를 통해 종양표적화 부갑상선 절제술을 재시행하는 것이 바람직하다는 주장도 제기되고 있다. 저자들 역시 수술 전 종양 위치 검사법의 정확도가 95% 이상인 현 시점에서 위양성, 위음성의 발현 가능성이 있는 두 검사법을 수술 과정에 상용화하여 도입하는 것은 바람직하지 않다고 생각하나, 방사능 유도 부갑상선 절제술은 수술 시 피부 절개를 하기 전 방사능 탐색봉을 이용, 경부의 방사선 활성도를 측정하여 종양 위치를 확인할 수 있기 때문에, 수술 전  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파상 단일 선종의 소견을 보이나 종양 위치가 일치하지 않는 경우나  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan에서만 종양의 위치가 확인된 경우에 제한적으로 적용함으로써 불필요한 양측 경부 탐색술의 빈도를 줄이는 데 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

지금까지 검토한 내용을 종합해 보았을 때 원발성 부갑상선 기능 항진증이 진단되었을 경우 초기에 적극적인 수술적 치료를 시행해야 한다는 사실에는 이견의 여지가 없으나, 수술적 치료에 있어서 고식적 양측 경부 탐색술과 최소 침습 수술법을 어떤 경우에 적용할 것인가의 문제는 수술자의 경험과 판단에 따라 다르게 적용될 수 있을 것으로 생각된다. 저자들은 지금까지의 경험과 문헌상의 고찰을 토대로  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파상에서 단일 부갑상선 선종의 소견이 관찰되고 그 위치가 일치하는 경우에는 종양표적화 부갑상선 절제술을, 두 검사상에서 병변의 위치가 확인되지 않거나, 다발성 병변이 관찰되어 다선성 질환이 의심되는 경우나  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan에 비하여 민감도와 특이도가 낮은 초음파상에서만 병변이 관찰되어 종양 위치에 대한 신뢰도가 낮은 경우에는 고식적 양측 경부 탐색술을,  $^{99m}\text{Tc}$  sestamibi scan과 경부 초음파상에서 단일 선종의 소견이 관찰되나 그 위치가 일치하지 않는 경우 혹은

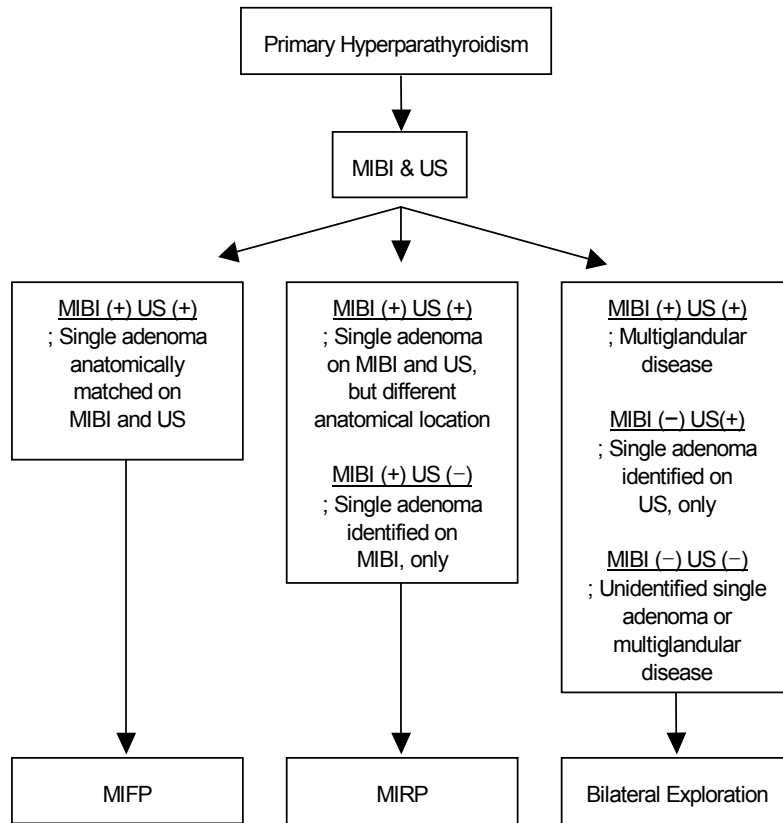


Fig. 1. Surgical strategy in the management of primary hyperparathyroidism. MIBI = <sup>99m</sup>Tc sestamibi scan; US = Ultrasonography; MIRP = minimally invasive radio-guided parathyroidectomy; MIFP = minimally invasive focused parathyroidectomy.

<sup>99m</sup>Tc sestamibi scan상에서만 병변이 관찰되는 경우에 있어서는 방사능 유도 부갑상선 절제술을 제한적으로 시행하도록 하는 원발성 부갑상선 기능항진증의 새로운 수술 지침을 제시하는 바이다(Fig. 1).

## REFERENCES

- Mandl F. Therapeutischer versuch beim falls von otitis fibrosa generalisata mittles: extirpation eines epithelkorperchen tumors. Wien Klin Wochenshr Zentral 1926;143:245-84.
- Ho Shon IA, Bernard EJ, Roach PJ, Delbridge LW. The value of oblique pinhole images in preoperative localization with <sup>99m</sup>Tc-MIBI for primary hyperparathyroidism. Eur J Nucl Med 2001;28:736-42.
- Lumachi F, Ermani M, Basso S, Zucchetta P, Borsato N, Favia G. Localization of parathyroid tumors in the minimally invasive era: which technique should be chosen? Population-based analysis of 253 patients undergoing parathyroidectomy and factors affecting parathyroid gland detection. Endocr Relat Cancer 2001;8:63-9.
- Civelek AC, Ozalp E, Donovan P, Udelsman R. Prospective evaluation of delayed technetium-99m sestamibi SPECT scintigraphy for preoperative localization of primary hyperparathyroidism. Surgery 2002;131:149-57.
- Irvin GL, Dombrow VD, Prudhomme DL. Clinical usefulness of an intraoperative "quick parathyroid hormone" assay. Surgery 1993;114:1019.
- Udelsman R, Donovan PI, Sokoll LJ. One hundred consecutive minimally invasive parathyroid explorations. Ann Surg 2000;232:331-9.
- Norman J, Chheda H. Minimally invasive parathyroidectomy facilitated by intraoperative nuclear mapping. Surgery 1997;122:998.
- NIH Conference. Diagnosis and management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: Consensus Development Conference statement. Ann Intern Med 1991;114:593-7.
- Russell CF, Edis AY. Surgery for primary hyperparathyroidism: experience with 500 consecutive cases and evaluation of the role of surgery in the asymptomatic patients. Br J Surg 1982;69:244-7.
- Denham DW, Norman J. Cost-effectiveness of preoperative sestamibi scan for primary hyperparathyroidism is dependent solely upon the surgeon's choice of operative procedure. J Am Coll Surg 1998;186:293.
- O'Doherty MJ, Kettle AG, Wells P, Collins RE, Coakley AJ.

- Parathyroid imaging with technetium-99m sestamibi: preoperative localization and tissue uptake studies. *J Nucl Med* 1992;33:313.
- 12) Howe JR. Minimally invasive parathyroid surgery. *Surgical Clinics of North America* 2000;80:1399-426.
  - 13) Tibblin S, Bondeson AG, Bondeson L, Ljungberg O. Surgical strategy in hyperparathyroidism due to solitary adenoma. *Ann Surg* 1984;200:776.
  - 14) Wang CA. Surgery of hyperparathyroidism: a conservative approach. *J Surg Oncol* 1981;16:225.
  - 15) Clark OH, Wilkes W, Siperstein AE, Duh QY. Diagnosis and management of asymptomatic hyperparathyroidism: safety, efficacy, and deficiencies in our knowledge. *J Bone Miner Res* 1991;6:135-42, 151-2.
  - 16) Arici C, Cheah WK, Ituarte PH, Morita E, Lynch TC, Pierstein AE, et al. Can localization studies be used to direct focused parathyroid operations? *Surgery* 2001;129:720-9
  - 17) Irvin GL, Carneiro DM. Management changes in primary hyperparathyroidism. *JAMA* 2000;284:934-6.
  - 18) Sackett WR, Barraclough B, Reeve TS, Delbridge LW. Worldwide trends in the surgical treatment of primary hyperparathyroidism in the era of minimally invasive parathyroidectomy. *Arch Surg* 2002;137:1055-9.
  - 19) Martinez DA, King DR, Romshe C, Lozano RA, Morris JD, O'Dorisio MS, et al. Intraoperative identification of parathyroid gland pathology: a new approach. *J Pediatr Surg* 1995;30:1306.
  - 20) Bonjer HJ, Bruining HA, Pols HA, de Herder WW, Proye CA, Carnaille BM, et al. 2-Methoxyisobutylisonitrile probe during parathyroid surgery: tool or gadget? *World J Surg* 1998;22:507.
  - 21) Gallowitsch HJ, Fellingner J, Kresnik E, Mikosch P, Pipam W, Lind P. Preoperative scintigraphic and intraoperative scintimetric localization of parathyroid adenoma with cationic Tc-99m complexes and a hand-held gamma-probe. *Nuklearmedizin* 1997;36:13.
  - 22) Jaskowiak NT, Sugg SL, Helke J, Koka MR, Kaplan EL. Pitfalls of intraoperative quick parathyroid hormone monitoring and gamma probe localization in surgery for primary hyperparathyroidism. *Arch Surg* 2002;137:659-69.