

원발성 부갑상선 기능항진증

- 11예 보고 -

인제대학교 의과대학 부속 부산백병원 외과학교실

강영태 · 오상훈 · 김상호

= Abstract =

A Clinical Analysis of Primary Hyperparathyroidism

- A Report of 11 Cases -

Young-Tae Kang, M.D., Sang-Hun Oh, M.D., Sang-Hyo Kim, M.D.

Department of Surgery, Busan Paik Hospital, Inje University Medical College, Korea

Primary hyperparathyroidism is still uncommon disease in Korea. However the frequency of this disease has been slowly increased with routine measurement of serum calcium and increasing awareness of hyperparathyroidism in recent years. The diagnosis is established by a persistent elevation of serum calcium and parathyroid hormone and by clinical evaluation. This is a report of eleven patients with primary hyperparathyroidism treated with surgical operation during a period from 1983 to 1997 at Department of Hospital. Authors analyzed the cases to evaluate clinical characteristics and outcome of surgical treatment retrospectively. The result was as follows.

1) In sex distribution, female patients were eight and three were male, the age distribution ranged from 18 to 67 years.

2) The presenting clinical manifestations were renal and urinary stone in eight, bone pain or fracture in six, muscle weakness in four, neurologic symptoms in four, neck mass in three, hypertension in two, and G-I symptoms in one.

3) All patients showed hypercalcemia and elevated serum parathyroid hormone level.

4) Preoperative localization study was performed with computerized tomography, ultrasonography, MRI, arteriography and thyroid scanning.

5) The tumor locations were left lower in eight, left upper in one, right lower in one, and right upper location was one case.

6) Histopathologic findings disclosed adenoma in all cases.

7) All patients were treated by surgical excision and postoperatively transient hypocalcemia occurred in six patients, but no other complication was developed.

KEY WORDS : Primary hyperparathyroidism · Parathyroidectomy.

서 론

원발성 부갑상선 기능항진증은 어떤 원인에 의한 부갑상선 호르몬의 과다 분비로 혈청칼슘이 증가하는 질환으로써 과거에는 심한 골병변, 신요로 결석 등을 주증상으로 하여 발견되었던 비교적 드문 질환이었으나 1960년대 자동분석기(autoanalyzer)의 등장으로 혈청칼슘 측정이 용이해지고, 면역화학적 방법에 따른 부갑상선 호르몬의 측정으로 그 조기 발견율이 증가하고 있다.

미국의 경우 이 질환의 빈도는 매년 인구 10만명당 28명에서 발생되며¹⁾, 호발연령은 40~50대로 남자보다

여자에서 적어도 2배이상 호발하며, 나이가 많을수록, 특히, 폐경기 이후 여자에서 흔히 발견된다. 그러므로 외국의 예를 보아 국내에서도 적지 않은 환자들이 있을 것으로 추측된다.

저자들은 1983년부터 1997년까지 14년간 원발성 부갑상선 기능항진증 11예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1983년부터 1997년까지 14년간 원발성 부갑상선 기능항진증으로 수술받은 11명의 환자를 대상으로 하여,

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female
<20	1	
21-29		2
30-39	1	1
40-49		
50-59		1
>60	1	4
Total	3	

Table 2. Clinical manifestations

Symptoms and signs	Number of cases
Renal and urinary stone	8
Bone pain or fracture	6
Muscle weakness	4
CNS symptoms	4
Neck mass	3
Hypertension	2
G-I symptoms	1
Total	28

Table 3. Laboratory findings in presented cases(preoperative and postoperative)

Case	Preoperative						Postoperative				
	Ca(mg/dl)	P(mg/dl)	Cl(mEq)	Cl/P ratio	ALP*	PTH**	Ca	P	Cl	ALP	PTH
1	11.9	2.0	110	55	4950	1311	7.4	2.1			175
2	16.2	2.3	117	50.9	421	278	8.5	6.1	113		19.6
3	11.5	2.8	106	37.9	309	61.1	9.8	3.7	113	107	9.3
4	15.4	2.4	110	45.8	613	195	9.0	1.9	115		78
5	12.6	1.9	104	54.7	194	193	9.4	3.1		224	26.8
6	13.9	2.6	104	40	229	887.7	8.5	3.9		132	107.4
7	11.8	2.4	126	52.5	310	2950.9	7.8	2.0		320	111
8	12.3	2.2									
9	12.3	1.9	107	56.3	93		6.8	2.4	113	75	0.58
10	14.7	1.9	105	55.3	34		8.1	2.0		43	
11	12.0	2.5	107	42.8	191		6.4	3.7		39	

Normal value :

ALP*(Alkaline phosphatase)

1.2.3.4.5.6 : 121-301 U/L(Male), 94-244 U/L(Female), Bessay-Lowry method

7.9.10.11 : 3-13 Units, Kind-King method

PTH**(Parathyroid hormone)

1.2.3.4.5 : 9-55pg/ml

6.7 : 60 - 320pg/ml

성별 및 연령분포, 임상증상, 수술전후 검사소견, 발생 부위, 진단방법, 치료방법, 병리조직학적소견 및 수술 후 환자들의 상태를 조사 분석하였다.

결 과

1. 성별 및 나이

조사대상 11예의 성별은 남자가 3명, 여자가 8명으로 시 약 1:2.7의 비율로 여자가 많았으며, 연령은 18세에서 67세까지 분포하였고, 6예가 40대 이후에서 발견되었다(Table 1).

2. 임상증상

내원시 환자들의 임상증상은 요로 및 신결석으로 인한 증상이 8예로 가장 많았고, 대사성 골병변과 이와 관련된 동통 또는 골절이 6예, 전신 무력감 4예, 중추신경증상이 4예, 경부종물이 3예, 고혈압이 2예, 위장관 증상이 1예였다(Table 2).

3. 검사 소견

내원시 환자들의 검사소견으로 전 예에서 11mg/dl 이상의 고칼슘혈증 소견을 보였다. 8예에서 2.4mg/dl 이하의 저인산혈증이 나타났고, 혈청 염소이온과 인의 비(Cl/P ratio)는 전 예에서 33이상의 값을 보였으며, 혈청 alkaline phosphatase는 골병변이 심할수록 높았다. 혈중 부갑상선 호르몬은 측정된 7예중 1예에서 약간 증가된 소견을 보였고 6예는 높은 상승치를 보였다(Table 3).

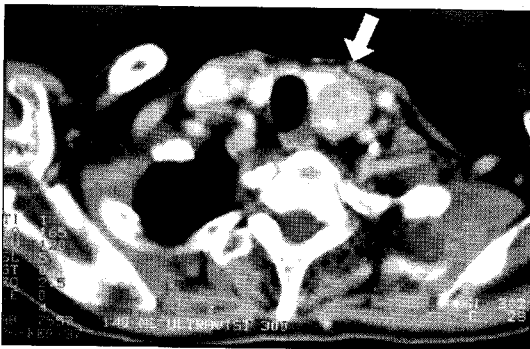


Fig. 1. Neck CT in Cases #4 showing relatively well-defined inhomogeneously enhancing mass lesion at posterolateral aspect of left lobe of thyroid gland(arrow head).

4. 골방사선학적 검사 및 종양의 위치확인 검사

전 예에서 골방사선학적 검사를 실시하여 7예에서 대사성 골병변 및 병적 골절을 확인할 수 있었고, 11예중 종양의 측지가 가능한 것은 3예였다. 경부 전산화단층촬영을 6예에서 실시하여 모두 종양의 위치를 확인하였고(Fig. 1), 초음파검사는 4예에서 시행하여 3예에서 종양을 발견할 수 있었다. 갑상선 주사검사는 1예에서 시행하여 그 위치가 확인되었고, MRI로 1예에서(Fig. 2), 그리고 선택적 혈관조영술로 2예에서 각각 검사를

Table 4. Preoperative localization study

	Palpation	CT	US	MRI	Thyroid scan	Angiogram
1	-	+				
2	+	+	+			
3	-		+	+		
4	-	+				
5	-	+				
6	+		+		+	
7	-		-			
8	-	+				
9	+	+				
10	-					+
11					+	

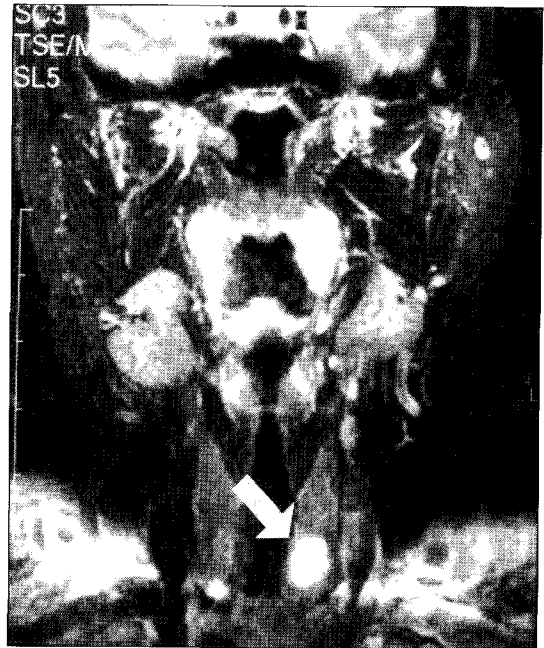


Fig. 2. MRI of the neck in Cases #3 showing large parathyroidal mass(arrow head).

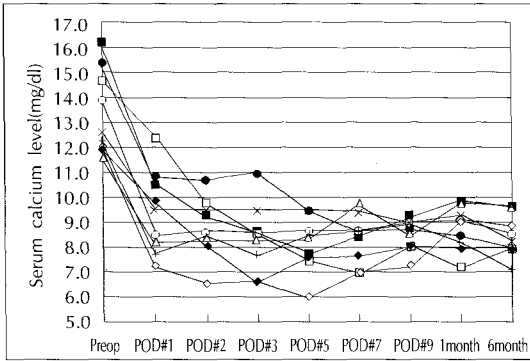


Fig. 3. Changes of serum calcium level.

시행하여 그 위치를 확인할 수 있었다(Table 4).

5. 수술 소견 및 결과

수술은 모두 외과적 절제술을 시행하였고, 병리조직학적 검사상 11예 모두 선종이었다. 선종의 위치는 좌하부갑상선이 8예로 이중 좌측 thyrothyric ligament에 선종이 위치한 경우가 1예, 갑상선내 부갑상선이 1예 있었고, 좌상부갑상선이 1예, 우상부갑상선이 1예, 우하부갑상선이 1예 있었다. 종양의 크기는 직경이 0.5cm에서 4.0cm사이로 평균 2.1cm이었다.

수술시 합병증으로 예상될 수 있는 영구적인 부갑상선 기능저하증이나 회귀후두신경의 손상은 없었으며 증상이 지속되거나 재발은 한명도 없었다. 수술후 추적 검사상 전 예에서 칼슘치의 하강과 함께 증세호전이 있었으며(Fig. 3), 증례 1, 7, 8, 9, 10, 11에서 수술후 일시적인 저칼슘혈증을 보였고, 1주에서 2주까지 칼슘보충이 필요하였다.

고 찰

원발성 부갑상선 기능항진증은 부갑상선 호르몬의 과잉분비로 인하여 혈청칼슘이 증가하는 질환으로 대사성 골병변과 재발을 반복하는 신요로결석 등을 비롯한 다양한 장기의 대사성 합병증을 수반하는 비교적 드문 질환이었으나, 1960년대 부갑상선 호르몬의 방사면역측정법이 개발되고 1970년부터 혈청칼슘의 자동분석 측정법이 일반화되면서 이 질환의 발견이 급격히 증가되고 있다.

환자들의 임상양상도 과거에는 대부분의 환자들이

신질환 및 심한 골병변으로 발견되는 수가 많았으나, 최근에는 대부분의 환자에서 무증상의 고칼슘혈증만으로 발견되는 경우가 증가하고 있다. 서구에서는 최근 무증상이나 경미한 증상만으로 발견되는 환자가 전체 환자중 80%에서 90%까지 이른다고 보고되고 있다²⁾. 따라서 최근에는 경미한 고칼슘혈증을 갖는 무증상의 환자의 치료가 논란의 대상이다. 1990년 미국 국립보건원이 개최한 무증상 환자의 치료에 관한 패널³⁾에서는 무증상 환자라도 첫째로, 지속적으로 혈청칼슘이 11.5mg/dl이상일 경우, 둘째로, 생명에 지장을 주는 고칼슘혈증 발현의 전력이 있을 경우, 셋째로, 연령대비 정상 크레아티닌 청소율보다 30%정도까지 감소된 경우, 넷째로, 신결석 혹은 신석회화증, 전신낭종성유성골염, 전형적인 신경근육질환 등의 합병증이 존재할 때, 다섯째, 24시간 뇨 칼슘배설이 400mg이상일 경우, 여섯째, 정상보다 골 흡수가 상당히 진행되었을 때, 일곱째, 내과적 추적관찰이 부적절한 경우 등에서는 수술을 시행할 것을 권고하고 있다.

국내에서는 이 등⁴⁾에 따르면 근골격계증상이 66.7%로 가장 많았으며, 그 다음으로 신증상이 49.3%, 전신 무력감이 21.7%, 위장관 증상이 18.8%, 골절이 15.9%, 경부종물이 11.6%, 중추신경증상이 5.8%순이었으며, 무증상을 보인 예가 2.9%이었다고 보고하고 있어, 아직까지 대부분의 환자가 상당히 진행된 상태에서 발견되고 있는 실정이다. 본 연구에서도 대부분 신요로 결석 및 대사성 골병변으로 발견되었고 무증상으로 발견된 경우는 없었다. 그러나, 최근에는 임상에서 일상적으로 혈청칼슘치를 측정하기 때문에 무증상의 고칼슘혈증환자에 대한 발견이 증가하게 되고 이에 대한 치료 기준도 관심의 대상이 되고 있다.

이러한 원발성 부갑상선 기능항진증의 병인에 대해서는 아직 확실히 밝혀진 것이 없으며, 최근까지 혈청 칼슘에 의해 억제되는 부갑상선의 민감도에 어떤 변화로 기인하지 않나 생각하고 있고, Prinz 등⁵⁾은 부갑상선 부위의 방사선조사 여부와 부갑상선 기능항진증과의 관계를 시사하고 있으나, 아직 이를 뒷받침할 만한 뚜렷한 증거는 없다. 발생빈도가 폐경후 여성에서 높은 것으로 보아 estrgen결핍 등이 종양 발생과 관련된 것으로 추측되어지고 있다. 한편, Friedman 등⁶⁾은 분자

생물학적 연구를 통하여 염색체 11번 위에 있는 최소한 1개 이상의 종양억제유전자의 상실 또는 불활성화가 비가족성 부갑상선 종양의 발생과 관련있는 것으로 보고하였으며, Arnold 등⁷⁾은 43개의 부갑상선 선종을 조사하여 두 예에서 부갑상선 호르몬유전자의 재배열을 발견하고, 마침내 PRAD1 유전자를 클리닝함으로써 선종의 발생과 PRAD1이라는 유전자의 역할을 규명하였다. 한편, 병리조직학적 원인으로는 보고자에 따라 차이는 있지만, 80~85%에서 선종 1개가 원인이고 약 15%에서 부갑상선 증식증, 2~4%에서 다발성 선종, 1%미만에서 부갑상선암이 그 원인으로 알려져 있다²⁾.

부갑상선의 숫자는 Alveryd는 정상적으로 90.6%에서 4개이나, 5.1%에서 3개, 3.7%에서 5개, 0.6%에서 2개로 존재할 수 있다고 한다⁸⁾. 정상 부갑상선증 상부갑상선은 제 4인두낭에서 발생되어 갑상선과 같이 짧은 거리를 하강하여 대개 갑상선 후면 가운데 1/3부위에 일정하게 위치하며, 하부갑상선은 흉선과 같이 제 3인두낭에서 발생하여 하강하는데, 대개 갑상선 하연의 측면 또는 후면에 위치하게 되나, 이동범위가 광대하여 하악골 직하부에서 전종격동에 이르기까지 다양한 위치에 존재할 수 있다. 한편 부갑상선이 선종성이나 비후성으로 커질때 그 위치가 변화가 올 수 있다. 약 80~85%의 부갑상선 선종은 정상적으로 갑상선 주위에서 찾을 수 있으나, 15~20% 정도는 이소성으로 존재한다. 상부갑상선 선종은 식도후면, 또는 식도를 따라 후상부 종격동까지 하강할 수 있고, 하부갑상선 선종은 흉선내 또는 흉선 주위 전상부 종격동, 경동맥 분지부나 경동맥주위 및 경정맥 바깥부위, 갑상선내 부갑상선 등으로 존재할 수 있다. 그러므로 수술시 세심한 관찰에도 불구하고 종양이 발견되지 않거나, 4개미만의 부갑상선이 발견되었을 경우, 부갑상선 증식증에서 supernumery parathyroid의 존재가능성 및 4개의 부갑상선외에 제 5의 부갑상선이 있을 가능성을 생각해서, 위에서 언급한 이소성 병변의 위치를 확인하는 것이 중요하다 하겠다⁹⁾.

원발성 부갑상선 기능항진증의 진단은 혈청칼슘치와 부갑상선 호르몬의 증가로 내려질 수 있다. 임상적으로 원발성 부갑상선 기능항진증은 고칼슘혈증을 통해서 의심하게 되는데 본 조사대상 11예에서는 모두 혈청칼

슘치가 상승되어 있었다. 혈청 부갑상선 호르몬은 과거에는 intact PTH에 대한 C-terminal을 포함한 분절을 측정하였으나, 신사구체 여과율이 감소된 경우 극심하게 상승하는 등 임상적으로 많은 문제점들이 있었다. 최근에는 intact PTH에 대한 two site-antibody IRMA(Immunometric assay)가 사용된 이후 원발성 부갑상선 기능항진증을 진단하는데 정확도와 특이도가 많이 향상되었다¹⁰⁾.

수술전 국소화 방법의 필요성은 아직 논란의 대상이다. 일반적으로 숙련된 외과의사가 수술을 시행할 경우 수술 성공율이 약 95%까지 이르게 되어 수술전 위치확인이 필요없다는 의견도 많지만, 찬성하는 사람은 위치확인을 할 경우 수술시간을 단축할 수 있고 수술전 정확한 국소화로 불필요한 수술을 피할 수 있으며, 전체적으로 볼 때 경제적 이점이 더 많다고 주장하고 있다¹¹⁾. 한편, 재수술에서는 수술후 합병증의 가능성이 높고 재수술의 완치율이 낮아서 수술전 국소화가 필요하다고 널리 인정되고 있다. 이러한 국소화 방법으로는 비침습적인 방법인 초음파, CT, MRI, 그리고 방사선동위원소 주사검사 등이 있으며, 이들 검사들은 전체적으로 60~70%정도의 민감도 및 12~15%의 위양성율을 보인다¹²⁾. 초음파는 비용이 저렴하고 손쉽게 할 수 있는 방법으로써 고해상력의 높은 주파수(10MHz)를 사용하면 아주 작은 병변까지 해상이 가능하지만, 피부로부터 4~5cm깊이까지 제한이 있으며, 흉골하부, 기도하부, 식도후부 등에 위치한 병변을 발견하기가 곤란한 문제점이 있다. CT는 50~80%에서 병소확인이 가능한 것으로 알려져 있으며, 경부나 종격동 등에 있는 이소성 병변을 발견하는데 긴요하게 사용된다. 한편, 방사선동위원소 주사검사에는 thalium-technetium subtraction scanning과 technetium-sestamibi scanning 등이 있는데 후자가 더 이점이 있다고 알려져 있다¹³⁾. 이들 검사들은 비침습적 방법으로써 재발성 혹은 지속성 부갑상선 기능항진증으로 재수술을 할 경우 정확한 국소화가 가능하고 이소성 부갑상선 조직을 찾는 데 아주 적합한 방법이 된다¹¹⁾. 침습적 방법으로는 선택적 혈관조영술이나 정맥도자를 통한 부갑상선 호르몬 측정법 등이 있으며, 수기상 어렵고 합병증이 많은 방법이므로 통상적인 비침습적 방법으로 병소 확인이 안

되는 경우나 재수술 등에서 권장되고 있다. 본 연구에서는 경부 CT 및 초음파, MRI 등이 사용되었으며 대부분 정확한 국소화가 가능하였고 수술결과와 일치하였다. 증례 10, 11에서 선택적 혈관조영술이 국소화 방법으로 사용되었으나 첫 수술시 국소화 방법으로는 통상적으로 사용되지는 않는다.

원발성 부갑상선 기능항진증으로 고칼슘혈증의 증상이나 합병증이 있을 경우에는 수술적 치료가 필요하다는데 대해서는 논란의 여지가 없다. 부갑상선 선종의 수술을 시행하는데 있어서 대부분의 외과의사들은 양측 경부를 모두 노출시켜서 모든 부갑상선을 찾는 방법을 사용한다. 그러나 Wang 등¹⁴⁾은 술전 초음파검사 등의 국소화 방법을 사용해서 병변의 위치를 확인할 수 있고, 부갑상선 선종의 원인으로 단일선종이 대부분이고 다발성 선종은 드물며, 비대칭형 부갑상선 증식증은 수술중에 발견할 수 있어서, 수술시간의 단축과 회귀후 두신경 손상이나 술후 부갑상선 기능저하증의 발생과 같은 합병증이 적게 발생하며 재수술시 이점이 있는 일측절개술을 주장하고 있기도 하다. 수술방법은 선종이 1개만 있는 경우 선종이 있는 부갑상선만을 제거하고, 2개나 3개가 커져있는 경우는 커져있는 부갑상선 전부를 제거하는 것을 원칙으로 한다. 4개 모두가 커져있는 부갑상선 증식증일 경우 1개의 일부를 절개하고 혈류상태를 확인한 후 나머지 3개를 제거하는 부갑상선 아전절제술이나 부갑상선 전절제술 및 부갑상선 자가이식술¹⁵⁾을 시행한다. 이러한 부갑상선 증식증 환자 치료시에는 supernumery parathyroid 가능성이 있으므로 수술에 포함하여 항상 thyrothymic ligament도 같이 제거해 주어야 한다. 부갑상선암이 발견되었을 경우에는 부갑상선 종양을 비롯하여 주위 근육 및 편측엽 갑상선 절제술, 주위 섬유지방조직 및 임파선을 광범위하게 절제해 주어야 한다¹⁶⁾. 본 연구에서는 11예 모두에서 양측 경부를 노출시켜 수술하는 방법이 사용되었고 수술결과 모두 단일 부갑상선 선종이었다. 증례 7에서는 왼쪽 thyrothymic ligament에 병변이 있었고, 증례 9에서는 갑상선내 부갑상선으로 발견되어 thyroidotomy후 병변을 제거하였다.

한편, 수술후 혈청칼슘은 48시간 이내에 정상 회복되며, 부갑상선이 칼슘에 대한 감수성을 회복하기까지 며

칠 걸리기에 일시적인 저칼슘혈증이 나타날 수 있다. 수술후 혈청칼슘치가 7mg/dl이상이고 경미한 증상일 때는 별다른 치료가 요구되지 않으나, 6~7일 후 계속적인 저칼슘혈증 및 이로운한 증상이 있을 때에는 칼슘제제의 투여가 필요하며, 대개 적절한 치료로 1~2주 후에 회복된다. 그러나 심한 골질환이 동반된 환자에서 수술후 혈중 칼슘과 인산염이 급격히 골격계로 이동하여 오랫동안 저칼슘혈증이 지속되는 소위 'hungry bone syndrome'¹⁷⁾이 올수 있는데, 심한 골병변이 없어도 술전에 혈청칼슘치나 부갑상선 호르몬, alkaline phosphatase수치가 높은 경우, 또는 환자의 연령이 많거나 비정상적인 신기능을 나타낼 경우, 수술시 절제된 부갑상선 병변의 무게와 크기가 클수록 이와같은 현상이 발생할 가능성이 높다. 이경우 장기간의 vitamine D 및 칼슘보충이 필요하게 된다. 본 연구에서는 증례 1, 8, 9, 10, 11에서 병적 골절이 있었고 증례 2, 3에서 대사성 골병변을 보였으나 비특이적 소견으로 생각되며, 병적 골절을 보인 다섯 예에서 술후 일시적인 저칼슘혈증이 나타났으나 대부분 정상으로 회복되었다. 증례 7에서도 저칼슘혈증이 나타났으나 그 증상은 경미하였으며 수술로 인한 남은 부갑상선으로의 일시적인 혈류장애로 생각된다.

수술후 약 3.7%에서 증세가 지속되거나 재발하는 경우가 있는데, 그 원인으로 첫째, 약 60%에서 병변의 수와 위치를 잘못 판단하는 경우(missed parathyroid tumor)이고, 둘째로, 과증식 병변을 부적절하게 절제했을 경우, 셋째로 드물게 선종이나 암종의 국소재발이다¹⁸⁾. 이러한 경우 어려운 문제는 재수술시 수술실패 가능성이 크고, 회귀후두신경의 손상 또는 영구적인 부갑상선기능저하증이 발생할 가능성이 크다는 데 있다. 이때는 반드시 재수술전에 병변에 대한 국소화 방법을 사용해서 병변의 위치확인을 하는 것이 중요하다 하겠다.

최근에는 첫수술시 병변 제거의 확인에 수술중 Intact PTH측정¹⁹⁾ 또는 노중 Cyclic AMP²⁰⁾측정이 이용되기도 한다.

결 론

1983년부터 1997년까지 14년간 원발성 부갑상선 기

능항진증으로 수술받은 11명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 남녀비는 1 : 2.7이었고, 발병 연령은 18세에서 67세까지 분포하였다.

2) 임상증상은 요로 및 신경결석으로 인한 병변이 8예로 가장 많았고, 골병변이 6예, 전신 무력감이 4예, 중추신경증상이 4예, 경부종물이 3예, 고혈압이 2예, 위장관증상이 1예였다.

3) 환자의 전 예에서 11mg/이상의 고칼슘혈증 소견을 보였으나, 종양의 크기와는 상관관계가 없었다. alkaline phosphatase는 골병변이 심할수록 높았다.

4) 술전 위치확인 검사로는 경부 전산화 단층 촬영으로 6예 모두에서, 초음파 검사는 4예중 3예에서 종양의 위치를 확인할 수 있었고, MRI로 1예, 선택적 혈관조영술로 2예, 갑상선 주사검사로 1예에서 위치를 확인할 수 있었다.

5) 치료는 전예에서 외과적 절제술을 시도하였고, 병리 조직학적 검사상 모두 부갑상선 선종이었다.

6) 발생부위는 좌하부갑상선이 8예로 가장 많았고, 이중 갑상선내 부갑상선이 1예, 좌측 thyrothymic ligament에 1예 있었으며, 그의 좌상부갑상선이 1예, 우상부갑상선이 1예, 우하부갑상선이 1예 있었다.

7) 수술후 영구적인 부갑상선 기능저하증이나 반회 후두신경의 손상은 없었고, 일시적인 저칼슘혈증이 6예에서 나타났으며, 1주에서 2주정도의 칼슘 보충을 필요로 하였다. 추적관찰상 증상이 지속되거나 재발은 한명도 없었다.

References

- 1) Heath H, Hodgson SF, Kennedy MA : *Primary hyperparathyroidism : Incidence, morbidity, and potential economic impact in a community. N Engl J Med. 1980 ; 302(4) : 189-193*
- 2) Rude RK : *Hyperparathyroidism. Otolaryngol Clin North Am. 1996 ; 29(4) : 663-679*
- 3) Consensus Development Conference Panel : *Diagnosis and management of asymptomatic primary hyperparathyroidism : Consensus Development Conference statement. Ann Intern Med. 1991 ; 114(7) :*

593-597

- 4) 이철희, 박성준 : 원발성 부갑상선 기능항진증의 임상분석. *대한외과학회지. 1996 ; 50(5) : 651-658*
- 5) Prinz RA, Paloyan E, Lawrence AM : *Radiation associated hyperparathyroidism : A new syndrom? Surgery. 1977 ; 82(3) : 296*
- 6) Friedman E, Sakaguchi K, Bale AE, et al : *Clonarity of parathyroid tumors in multiple endocrine neoplasia type 1. N Engl J Med. 1989 ; 321(4) : 213-218*
- 7) Arnold A, Kim HG, Gsz RD, et al : *Molecular cloning and chromosome mapping of DNA rearranged with the parathyroid hormone gene in a parathyroid adenoma. J Clin Inves. 1989 ; 83 : 2034-2040*
- 8) Alveryd A : *Parathyroid glands in thyroid surgery. Acta Chir Scand. 1968 ; 389 : 1-120*
- 9) Schwartz SI : *Principles of Surgery. 6th ed. New York : McGraw-Hill Book Co., 1994 : p1659-1670*
- 10) Endres DB, Villanueva R, Sharp CF, Singer FR : *Measurement of parathyroid hormone. Endocrinol Metab Clin North Am. 1989 ; 18(3) : 611-629*
- 11) Petti GH, Kirk GA : *Parathyroid imaging. Otolaryngol Clin North Am. 1996 ; 29(4) : 681-691*
- 12) Zahrani AA, Levine MA : *Primary hyperparathyroidism. Lancet. 1997 ; 349 : 1233-1238*
- 13) McBiles M, Lambert AT, Cote MG, Kim SY : *Sestamibi parathyroid imaging. Semin Nucl Med. 1995 ; 25(3) : 221-234*
- 14) Wang CA : *Invited commentary : Lucus RJ, Welsh RJ, Glover JL. Unilateral neck exploration of primary hyperparathyroidism. Arch Surg. 1990 ; 125 : 982-985*
- 15) Wells SA, Fardon JR, Dale JK, Leight GS, Dilley WG : *Long term evaluation of patients with primary parathyroid hyperplasia managed by total parathyroidectomy and heterotopic autotransplantation. Ann Surg. 1980 ; 192(4) : 451-458*
- 16) Holmes EC, Morton DL, Ketcham AS : *Parathyroid carcinoma : A collective review. Ann Surg. 1969 ; 169(4) : 631-642*
- 17) Braisier AR, Nussbaum SR : *Hungry bone syndrome : Clinical and biochemical predictors of its occurrence after parathyroid surgery. Am J Med. 1988 ; 84 : 654-660*

- 18) Sabiston DC : *Davis-Christopher textbook of surgery. 15th ed. Philadelphia : WB Saunders, 1997 : p 647-664*
- 19) Boggs JE, Irvin GL, Molinari AS, Deriso GT : *Intraoperative parathyroid hormone monitoring as an adjunct to parathyroidectomy. Surgery. 1996 ; 120(6) : 954-958*
- 20) Schenk WG, Willis M, MacLeod MS, Hanks JB : *Intraoperative Urinary Cyclic AMP Monitoring in Primary Hyperparathyroidism. Ann Surg. 1993 ; 217(5) : 587-594*