

갑상선전절제술 후 저칼슘혈증 고위험군 환자에 대한 임상적 고찰: 수술시 보존된 부갑상선 수와 저칼슘혈증과의 관계

울산대학교 의과대학 외과학교실, ¹중국 길림성 연길시병원 일반외과

홍 성 희 · 허 학 준¹ · 홍 석 준

Post-thyroidectomy Hypocalcemia in High-Risk Patients Following Total Thyroidectomy

Seong-hee Hong, M.D, Xuejun Xu, M.D.¹ and Suk-jun Hong, M.D.

Purpose: Parathyroid injury is the major cause of post-thyroidectomy hypocalcemia. This prospective study aimed to define the relation between the preservation status of the parathyroid glands and post-thyroidectomy hypocalcemia as well as to determine whether the number of preserved parathyroid glands could be a guideline for the management of post-thyroidectomy hypocalcemia.

Methods: We analyzed a total of 76 cases of total thyroidectomy due to malignancy were analysed. Parathyroid gland status at the end of thyroidectomy was classified as preserved intact, discolored (color change or equivocal viability), or autotransplanted. Patients were grouped according to the number of intact preserved parathyroid glands into group 1 (more than two), group 2 (one), or group 3 (zero). The total and ionized serum calcium levels of each group were monitored for three days after surgery.

Results: The number of intact preserved parathyroid glands was not found to be closely related to serum calcium level, although ionized serum calcium level was significantly lower in group 1 than group 2 ($P < 0.001$). Hypocalcemia was not found in group 1. Hypocalcemia was found in 31% (10/32) of group 2. Among the 32 patients of group 2, all 4 parathyroid gland were identified in 9 patients and 4 patients were shown to be hypocalcemic. Therefore, the incidence of hypocalcemia for patients in whom only one intact parathyroid was preserved and all 4 parathyroid were indentified was 44% (4/9). Hypocalcemia was transient in all patients.

Conclusion: The parathyroid glands should be preserved as much as possible to minimize post-thyroidectomy hypocalcemia. The number of intact preserved parathyroid glands

can be a good guideline for predicting post-thyroidectomy hypocalcemia and proper care management. (J Korean Surg Soc 2001;61:572-577)

Key Words: Hypocalcemia, Parathyroid, Total thyroidectomy
중심 단어: 저칼슘혈증, 부갑상선, 갑상선전절제술

Department of Surgery, University of Ulsan, Collage of Medicine, Asan Medical Center; ¹Department of Surgery, Yanji Hospital, Jilin, China

서 론

갑상선전절제술 영구적 부갑상선 기능저하는 물론이고 일과성 부갑상선 기능저하의 빈도를 최소화하기 위해서는 가능한 한 모든 부갑상선을 혈관과 같이 원상태로 보존하도록 노력하는 것이 원칙이다.⁽¹⁾ 그러나 실제 수술시 모든 부갑상선을 확인 보존하는 것이 항상 가능하지는 않다. 수술에 따라 보존된 부갑상선의 수와 상태가 다양할 수 밖에 없으며 불가피하게 저칼슘혈증이 올 경우, 수술 후 저칼슘혈증의 가능성을 예측하는 것이 중요하다. 저칼슘혈증의 유무를 미리 예측할 수 있다면 저칼슘혈증의 가능성이 없는 환자에서는 불필요한 혈액검사를 하지 않고 조기 퇴원할 수 있으며 저칼슘혈증의 가능성이 높은 환자에서만 혈액검사를 하고 또 조기에 칼슘제제를 투여하여 환자의 증상을 최소화 내지 예방하며 입원기간도 단축시킬 수 있을 것이다. 물론 갑상선전절제 후 저칼슘혈증은 부갑상선의 손상 외에도 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 일어나지만⁽²⁻⁴⁾ 환자에게 증상을 초래하고 장기간 칼슘제 투여가 필요할 만큼 심한 저칼슘혈증을 일으키는 가장 중요한 인자는 부갑상선의 손상 정도라고 생각되며 그렇다면 보존된 부갑상선의 숫자와 혈행 상태에 따라 저칼슘혈증의 유무가 대체로 결정되지 않을까 하는 추정이 가능하나 이러한 문제에 대해 구체적인 연구는 많지 않다. 이에 저자들은 수술시 부갑상선의 보존 상태와 수술 후 저칼슘혈증과의 상관관계를 조사하여 부갑상선 보존상태

책임저자 : 홍석준, 서울시 송파구 풍납동 388-1
☎ 138-736, 서울중앙병원 일반외과
Tel: 02-3010-3507, Fax: 02-474-9027
접수일 : 2001년 10월 23일, 게재승인일 : 2001년 10월 25일

에 의한 수술 후 저칼슘혈증 유무의 예측 가능성을 검토하고 이에 따른 갑상선 수술 후 저칼슘혈증에 대한 대처 방침을 정리하기 위해 본 연구를 하였다.

방 법

1999년 3월부터 1999년 7월까지 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 일반외과에서 연속적으로 시행된 갑상선전절제 76예를 대상으로 전향적으로 연구하였다. 전체 환자 76명 중 여자가 67명, 남자가 9명이었으며 연령분포는 12세에서 71세까지 평균 46세(SD±13.4)였다. 76예 모두 악성 종양으로 유두상암(papillary carcinoma)이 74예였고 Hurthle cell carcinoma와 여포암(follicular carcinoma)이 각각 1예씩 있었으며 수술 전 갑상선 기능 항진이 칼슘 대사에 미치는 영향을 배제하기 위하여 갑상선 중독증 환자는 제외하였고 가능한 한 모든 부갑상선의 상태를 파악하기 위해 갑상선전절제한 예만을 대상으로 하였다.

갑상선전절제는 피막외절제(extracapsular thyroidectomy)를 원칙으로 하여 부갑상선만을 혈관과 함께 갑상선에서 분리하여 보존하였다. 부갑상선의 보존 상태는 수술 종료시 마지막으로 관찰하였을 때, 육안으로 변색이 없고 위축되지 않아 정상 상태와 유사할 때를 정상 보존으로 간주하였고 암갈색으로 변하여 혈행 장애가 온 것으로 판단되어 이식한 경우, 약간의 변색이나 충혈이 있어 생존 가능성이 불분명하거나 그대로 보존한 경우, 부갑상선이 종양과 가까워 같이 절제한 경우, 정상 위치에서 발견되지 않은 경우로 분류하였다. 이러한 보존 상태에 따라 환자를 부갑상선이 2개 이상 정상 보존된 군(n: 39), 1개만 정상 보존된 군(n: 32), 정상 보존된 부갑상선이 없는 군(n: 5)으로 나누었다.

환자는 수술 후 3일째까지 기본적으로 1일 1회 일정한 시간에 혈중 전칼슘(total calcium)과 이온화 칼슘(ionized calcium)을 측정하였으며 저칼슘혈증의 증상이 있어 칼슘제 투여된 환자나 자주 변화를 관찰하기 위해 필요에 따라 1일 2회 이상 측정한 경우도 있었으나 본 연구에서는 일정한 시간대에 측정한 혈중 칼슘치만 자료로 하였고 본 연구는 부갑상선 손상에 의한 저칼슘혈증에 초점을 맞추었으므로 수술 후 혈중칼슘치의 변화를 관찰하는데 있어서는 부갑상선 호르몬 외에 혈액희석 효과(hemodilution effect)에 의해서도 영향을 받을 수 있는 전칼슘(total calcium)보다는 이온화 칼슘치를 주로 관찰하였다.

저칼슘혈증의 정의는 저칼슘혈증의 증상이 있거나 증상이 없더라도 혈중 전칼슘치가 8.0 mg/dl 이하, 이온화 칼슘치가 3.5 mg/dl 이하로 2일 이상 지속된 경우로 하였다. 수술시 수술 후 저칼슘혈증이 반드시 올 것으로 예상되어 예방적으로 칼슘이 투여된 환자도 일부 포함되었으나 이들 환자는 모두 혈액 검사상 저칼슘혈증으로 확인되었다.

저칼슘혈증의 증상이 있었던 환자는 입원 중 우선 칼슘제를 경정맥으로 투여하면서 관찰하고 증상이 장기적으로 있을 가능성이 높다고 판단되는 경우에는 경구 칼슘제를 투여하여 증상이 소실되면 퇴원시키고 외래를 통해 추적 관찰하여 혈중 칼슘치가 회복되는 것에 맞추어 칼슘제 양을 점차 줄여나가 칼슘제 투여를 중단하여도 혈중 칼슘치가 정상으로 회복되었을 때 일과성 저칼슘혈증으로 정의하고 수술 날짜부터 정상 회복되었을 때까지의 기간을 조사하였다.

부갑상선 보존 상태에 따라 분류된 각 군의 수술 후 혈중 이온화 칼슘치의 변동 양상과 저칼슘혈증의 빈도를 비교하여 정상 보존된 부갑상선의 숫자와 저칼슘혈증의 상관관계를 조사하였고 정상 보존된 부갑상선이 1개 이하인 저칼슘혈증 고위험군 환자에서의 저칼슘혈증의 빈도와 수술 후 경과를 추적 관찰하였다. 통계처리는 SPSS 9.0을 사용하였다.

결 과

1) 정상 보존된 부갑상선의 수와 수술 후 혈중 이온화 칼슘치의 변화(Fig. 1)

정상 보존된 부갑상선이 2개 이상인 군에서는 수술 후 2일째까지 평균 혈중 이온화 칼슘이 저하되어 있다가 수술 후 3일째 상승하는 양상을 보였으나 정상 보존된 부갑상선이 1개인 경우에는 수술 후 3일째까지도 계속 저하된 양상을 보였다.

수술 후 1일째에는 혈중 이온화 칼슘치가 정상 보존된 부갑상선의 개수와 비례하여 정상 보존된 부갑상선 수가 많을수록 혈중 이온화 칼슘치가 높았으나 수술 후 2일째와 3일째에는 큰 차이를 보이지 않아 정상 보존된 부갑상선 수와 혈중 이온화 칼슘치 사이에 유의한 상관관계를 보이지 않았다(P>0.199). 그러나 수술 후 2일째와 3일째 정상 보

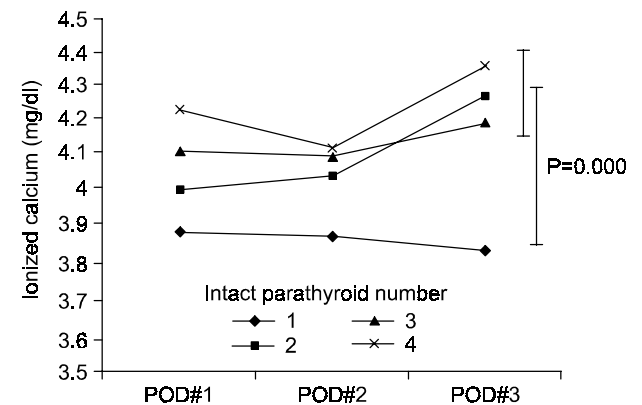


Fig. 1. Preserved intact parathyroid number and serum ionized calcium level.

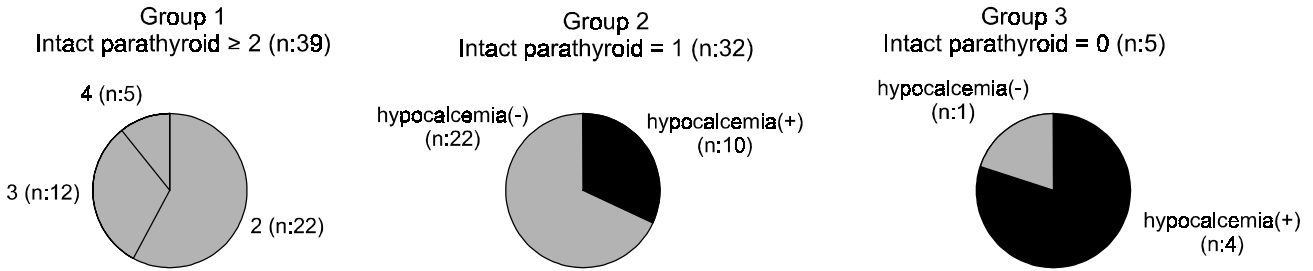


Fig. 2. Parathyroid gland preservation results.

Pt	Parathyroid status	Calcium treatment
1	○ ? X ●	Oral Ca 65 days
2	○ ? ? ●	Oral Ca 192 days
3	○ ? ? ●	Oral Ca 35 days
4	○ ? ? ●	Oral Ca 25 days
5	○ ? ? ●	Oral Ca 25 days
6	○ ● ? ●	Oral Ca 32 days
7	○ ● ● ●	Oral Ca 64 days
8	○ ● ● ●	I.V. Ca shooting x 1 (POD#1)
9	○ ● ● ●	I.V. Ca shooting x 2 (POD#1)
10	○ ● ● ●	I.V. Ca shooting x 2 (POD#1)

○ = normal intact parathyroid
 ● = color change, equivocal viability
 X = resected parathyroid
 ? = unidentified

Fig. 3. One intact parathyroid preserved with hypocalcemia.

존된 부갑상선의 수가 2개 이상인 군과 1개인 군 사이에는 혈중 이온화 칼슘치가 유의하게 차이가 있었다(P < 0.001).

2) 정상 보존된 부갑상선의 수와 저칼슘혈증의 빈도 (Fig. 2)

정상 보존된 부갑상선이 2개 이상인 환자는 39명이었으며 이들 환자에서는 저칼슘혈증이 없었다. 정상 보존된 부갑상선이 1개인 환자는 32명이었으며 이중 저칼슘혈증이 10명에서 있어 31%의 저칼슘혈증 빈도를 보였다. 정상 보존된 부갑상선이 없었던 환자는 5명이었으며 이 중 4명에서 저칼슘혈증이 있어 80%의 저칼슘혈증 빈도를 보였다.

3) 정상 보존된 부갑상선이 1개 이하인 환자의 부갑상선 보존 상태와 술 후 경과(Fig. 3, 4)

부갑상선이 1개만 정상 보존되고 저칼슘혈증이 있었던 10명의 환자 중 부갑상선이 4개 모두 확인된 환자는 4명이었으며 나머지 6명의 환자에서는 확인되지 않은 부갑상선이 1개 이상 있었다. 이 6명의 환자에서는 확인 할 수는

4 Parathyroids identified		Unidentified parathyroid (+)	
parathyroid status	number	parathyroid status	number
○ ● ● ●	1	○ ? ? ?	1
○ ● ● ●	2	○ ● ? ●	2
○ ● ● ●	2	○ ● ? ?	3
		○ ● ? ●	3
		○ ● ? ?	8
	5		17

Fig. 4. One intact parathyroid without hypocalcemia.

없지만 정상 부갑상선이 남아 있을 가능성이 있을 수 있다. 또한 부갑상선이 1개만 정상 보존되고 저칼슘혈증이 없었던 22명의 환자 중 5명은 4개의 부갑상선이 모두 확인되었고 17명의 환자에서는 1개 이상의 확인되지 않은 부갑상선이 포함되었다. 따라서 정상 보존된 부갑상선이 1개인 환자 32명 중 9명의 환자에서 4개의 부갑상선이 모두 확인되었고 이 중 4명의 환자에서 저칼슘혈증이 있어 정상 보존된 부갑상선이 1개이고 나머지 부갑상선이 정상이 아닌 것이 모두 확인된 환자에서 저칼슘혈증의 빈도는 44%였다.

정상 보존된 부갑상선이 1개이고 저칼슘혈증이 있었던 10명의 환자 중 3명은 술 후 1일째에만 일시적으로 증상이 있어 칼슘제 정맥 투여를 하고 이후에는 증상이 없고 혈중칼슘치도 정상이어서 가벼운 일과성 저칼슘혈증이었으나 7명의 환자는 칼슘제 경구투여를 시작하여 수술 후 25일부터 192일 사이에 정상 회복되어 칼슘제 투여를 중단하였다.

부갑상선이 한 개도 정상 보존되지 않았던 5명 중 저칼슘혈증이 있었던 4명도 모두 정상 회복되어 전체 76명의 환자 중 영구적 저칼슘혈증은 없었다.

고 찰

갑상선 수술시 부갑상선 보존에 주의를 기울여 저칼슘혈증이 오지 않도록 노력하는 것이 우선이나 술 후 저칼슘혈증의 가능성을 예측하고 미리 적절한 대처를 함으로

써 환자의 증상을 경감시키고 불필요한 검사와 입원 기간을 가능한 줄이고 저칼슘혈증의 가능성이 없는 환자에서 관례적인 혈액 검사를 피하는 것도 외과의의 중요한 역할이라 할 수 있다.

갑상선 수술 후 영구적 저칼슘혈증의 원인은 부갑상선의 혈관이 차단되어 괴사되거나 부갑상선이 제거되는 등의 수술적 외상이다.(1-3) 그러나 일과성 저칼슘혈증의 원인은 부갑상선과 혈관의 조작에 의한 허혈이 주된 원인이고 수술 중 또는 수술 직후의 혈액 희석(hemodilution)에 의한 혈 중 단백 농도의 저하에 의해서도 올 수 있다.(4,7) 이외에도 갑상선 중독증에서 골이양증(osteodystrophy)이 있는 경우 수술 후 hungry bone syndrome에 의해서도 저칼슘혈증이 올 수 있고(8,9) 갑상선 수술시 갑상선 조작에 의한 칼시토닌의 분비 증가가 원인이 될 수도 있다는 주장도 있으나(10,11) 이에 동의하지 않는 의견도 있어(12,13) 논란이 되고 있으나 이러한 여러 인자가 복합적으로 작용하여 일과성 저칼슘혈증을 유발하는 것으로 인정되고 있다.

그러나 부갑상선의 손상 내지는 허혈 이외의 다른 원인에 의해서 저칼슘혈증이 유발될 수는 있어도 부갑상선의 손상이나 허혈에 의한 경우에 비해 정도는 경미하고 지속 시간도 길지 않다고 할 수 있다. 이러한 사실은 갑상선 수술 후 저칼슘혈증의 빈도와 정도가 갑상선 수술 범위와 연관된다는 것으로 증명된다. 즉 갑상선일엽절제 보다는 아전절제술에서, 아전절제술 보다는 전절제술에서 술 후 저칼슘혈증의 빈도와 정도가 더 크게 나타난다.(4,5,7) 갑상선일엽절제의 경우 반대측의 부갑상선은 온전히 보존되며 이때 증상이 있을 정도의 저칼슘혈증이 발생하였다면 이는 부갑상선의 손상 내지는 허혈 이외의 다른 원인에 의한 것으로 볼 수 있다. 드물게 이러한 경우가 보고되고 있기는 하지만 실제 매우 예외적인 경우라고 할 수 있으며 저자는 아직 한번도 이러한 경우를 경험하지 못하였다. 따라서 수술 후 환자가 증상을 느끼고 칼슘제 투여가 필요한 정도의 저칼슘혈증에서는 거의 대부분 부갑상선의 손상이나 허혈이 주된 원인이라고 할 수 있다.

그렇다면 수술 후 저칼슘혈증이 없기 위해서는 어느 만큼의 부갑상선이 보존되어야 하는지 또한 부갑상선의 양과 혈중 칼슘치가 비례하는지가 중요한 문제로 대두된다. 본 연구의 결과 정상 보존된 부갑상선의 수와 이온화 칼슘치는 비례하지는 않았다. 그러나 정상 보존된 부갑상선이 2개 이상인 군과 1개인 군 사이에서는 혈중 칼슘치에 유의한 차이가 있었다. 그리고 술 후 혈중 칼슘치의 변화 양상을 보면 술 후 1일째는 정상 보존된 부갑상선의 숫자가 2, 3, 4인 군 사이에 어느 정도 차이를 보이다가 시간이 경과함에 따라 점차 혈중 칼슘치와 상승하면서 칼슘치의 차이가 적어지는 양상을 보였다. 이러한 결과에서 수술시 부갑상선이 정상적으로 보존되었다 하더라도 수술 직후

에는 혈액희석 등 다른 혈중 칼슘을 저하시키는 인자들에 의해 혈중 칼슘치가 저하되나 정상 보존된 부갑상선의 양이 어느 정도 이상이면(2개 이상) 시간이 경과함에 따라 혈중 칼슘치가 빠르게 회복되나 정상적으로 보존된 부갑상선의 양이 적으면(1개) 빠른 회복은 기대하기 어렵다고 할 수 있다. 따라서 정상 보존된 부갑상선 숫자와 저칼슘혈증이 정확히 비례하지는 않으나 상관관계는 있다고 할 수 있으며 이는 Falk 등,(4) Song 등(14)의 관찰에서도 뒷받침되고 있다.

저칼슘혈증의 빈도에서도 부갑상선이 2개 이상 정상 보존된 군에서는 증상이 있어 칼슘제 투여가 필요하거나 증상은 없더라도 매우 낮은 혈중 칼슘치를 보인 예는 없었다. 부갑상선이 1개만 정상 보존된 군에서는 전체적으로 31%의 저칼슘혈증의 빈도를 보였다. 그러나 이들 환자 중에 미확인된 부갑상선이 포함된 환자가 23명이나 포함되어 있어 이 수치가 부정확 할 수도 있다. 부갑상선이 4개 모두 확인된 환자는 9명이었고 이 중 4명의 환자에서 저칼슘혈증이 있어서 부갑상선이 1개만 정상 보존된 경우 저칼슘혈증의 빈도는 44%이고 이것이 더 정확한 수치일 수도 있다. 이렇게 한 개만 보존된 환자 중 어느 환자에서는 저칼슘혈증이 발생하고 어느 환자에서는 저칼슘혈증이 없는지 그 이유는 밝히기 어려우나 부갑상선의 허혈 외에 다른 인자의 차이도 원인일 수 있고 육안상 정상으로 보인다하더라도 약간의 혈액 순환장애가 있을 수 있으며 그 정도의 차이에 따라 결과가 달라 질 수 있다고 생각된다. 그리고 이러한 미세한 차이는 육안으로 구별하기 어렵고 결과 또한 예측하기가 쉽지 않다. 부갑상선이 1개도 정상 보존되지 않은 환자 중 80%에서 저칼슘혈증이 있었으나 부갑상선 자가이식에 의해 모두 정상 회복되었다.

이상과 같은 관찰 결과를 바탕으로 저자들은 다음과 같이 저칼슘혈증에 대한 대처를 하고 있다.

우선 수술시에는 부갑상선을 가능한 한 4개 모두 확인하는 원칙하에 수술하고 있다. 물론 부갑상선이 2개 이상 정상 보존되면 저칼슘혈증은 오지 않으므로 2개만 확인하여 보존하면 된다고 할 수 있으나 확인한 부갑상선을 항상 모두 정상 보존하기는 어려우며 확인한 부갑상선에 허혈이 올 가능성에 대비해 가능한 한 많은 부갑상선을 확인하여 보존하여야 한다. 과거에 갑상선 수술시 부갑상선을 확인하면 오히려 부갑상선 손상의 가능성이 높아지므로 부갑상선을 확인하려는 조작은 하지 않는 것이 좋다는 주장도 있었다.(15) 그러나 이러한 주장은 더 이상 공감되지 않고 있으며 이러한 방식으로 갑상선전절제를 하면서 부갑상선을 온전히 보존하려면 불가피하게 갑상선 후면에 조직을 일부 남겨야 하며 이렇게 남겨진 갑상선조직은 후에 방사선요오드치료가 비효율적이 되도록 하는 요인이 된다. 또한 이렇게 갑상선조직을 후면에 남기면 반드시 부갑상선이 안전하게 보존되는 것도 아니다. 그 이유는

부갑상선이 항상 정상위치에 있는 것은 아니며 위치뿐만 아니라 부갑상선에 분포하는 혈관의 변이도 있기 때문이다.(16) 그리고 수술시 부갑상선이 손상되었는지 아닌지 확인이 되지 않으므로 부갑상선이 손상되었을 때 부갑상선 자가이식을 함으로써 영구적 부갑상선 기능저하를 예방하는 조치를 취할 수 없고 수술 후 저칼슘혈증의 예측도 불가능하여 조기에 적절한 대처를 할 수 없게 된다.

다음으로 수술 후에는 수술시 부갑상선 보존 상태가 술 후 저칼슘혈증 유무를 예측하는데 좋은 지표가 되므로 부갑상선이 2개 이상 보존된 환자는 수술 후 칼슘 혈액검사를 하지 않고 증상 관찰기간도 필요하지 않으므로 3일 이내에 퇴원시키고 있다. 환자가 저칼슘혈증의 증상을 호소하여도 수술기록상 부갑상선 보존 상태를 확인하여 정상 보존된 부갑상선이 2개 이상인 경우에는 혈액검사 없이 관찰하여도 무방하며 환자가 호소하는 증상은 거의 예외 없이 저칼슘혈증에 의한 증상이 아니고 다른 원인에 의한 유사 증상이었다.

부갑상선이 1개만 보존된 경우에도 칼슘 혈액검사를 관례적으로 하지 않고 증상이 있는 경우에만 검사를 하고 저칼슘혈증이 있으면 처음에는 경정맥으로 칼슘을 투여하여 증상을 없앤 후 만 하루 정도 경과를 관찰한다. 저칼슘혈증이 만 하루 이상 지속되는 경우에는 장기적인 칼슘 투여가 필요하게 될 확률이 높고 또한 관찰 때문에 입원기간이 불필요하게 길어질 수 있으므로 바로 경구 칼슘을 투여하고 증상이 완화되면 퇴원시키고 외래를 통해 추적 관찰하고 있다.

정상 보존된 부갑상선이 없는 환자에서는 저칼슘혈증의 확률이 매우 높으므로 관례적인 칼슘 혈액검사를 하고 경우에 따라서는 수술 직후 바로 예방적으로 칼슘을 투여하기도 한다.

갑상선 수술 후 관례적으로 경구 칼슘제를 투여함으로써 입원기간을 단축하자는 제안도 있으나(17) 이는 너무 극단적인 방식으로 생각되며 대다수 환자에서 필요 없는 칼슘제를 복용시키게 되고 퇴원 후에도 불가피하게 필요 없는 혈액검사를 하게 되므로 동의하기 어려운 방법이라고 생각된다.

결 론

갑상선절제시 정상 보존된 부갑상선의 숫자와 혈중 이온화 칼슘치가 정확히 비례하지는 않았다. 그러나 정상 보존된 부갑상선의 숫자가 2개 이상인 군과 1개인 군 사이에는 혈중 칼슘치에 유의한 차이가 있었으므로 정상 보존된 부갑상선의 양과 혈중 칼슘치 사이에 상관관계가 있다고 할 수 있다. 정상 보존된 부갑상선이 2개 이상인 경우에는 술 후 저칼슘혈증의 가능성은 희박하며 정상 보존된 부갑상선이 1개인 경우에도 저칼슘혈증이 오지 않는

경우가 더 많다.

수술시 부갑상선의 보존 상태는 술 후 저칼슘혈증 유무의 예측에 좋은 지침이 될 수 있으며 이에 따라 적절한 대처를 함으로써 환자의 저칼슘혈증 증상을 예방 내지 경감시키고 입원 기간을 단축시키며 술 후 저칼슘혈증의 가능성이 없는 환자에서 불필요한 관례적 혈액검사를 하지 않을 수 있다. 갑상선 수술 후 저칼슘혈증을 최소화하기 위해서 가능한 많은 부갑상선을 정상 보존해야 하고 술 후 적절한 대처를 하기 위해서는 갑상선 수술시 모든 부갑상선을 확인하는 원칙에 충실해야 한다는 점을 마지막으로 강조하고 싶다.

REFERENCES

- 1) Wijnbladh H. Postoperative tetany. A study based upon 40 treated cases. *Acta Endocrinol* 1952;10:1-16.
- 2) Chamberlin JA, Fries JG, Allen HC. Thyroid carcinoma and the problem of postoperative tetany. *Surgery* 1963;55:787-95.
- 3) Watkins E, Bell GO, Snow JC, Adams HD. Incidence and Current management of post-thyroidectomy hypoparathyroidism. Histologic evidence of rejection of neonatal aortic pedicle parathyroid gland homotransplants. *JAMA* 1962;13:138-44.
- 4) Falk SA, Birken EA, Baran DT. Temporary postthyroidectomy hypocalcemia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;114:168-74.
- 5) Bourrel C, Uzzan B, Tison P, Despreaux G, Frachet B, Modigliani E, et al. Transient hypocalcemia after thyroidectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:496-501.
- 6) McHenry CR, Speroff T, Wentworth D, Murphy T. Risk factors for postthyroidectomy hypocalcemia. *Surgery* 1994;116:641-8.
- 7) Demeester-Mirkine N, Hooghe L, Geertruyden JV, Maertelaer VD. Hypocalcemia after thyroidectomy. *Arch Surg* 1992;127:854-8.
- 8) Michi W, Stowers JM, Duncan T. Mechanism of hypocalcemia after thyroidectomy for thyrotoxicosis. *Lancet* 1971;1:508-14.
- 9) Laitinen O. hypocalcemia after thyroidectomy. *Lancet* 1976;2:859-60.
- 10) Pottgen P, Davis ER. Post-thyroidectomy hypocalcemia. *Lancet* 1977;1:1217.
- 11) Watson CG, Steed DL, Robinson AG, Deftos LJ. The role of calcitonin and parathyroid hormone in the pathogenesis of post-thyroidectomy hypocalcemia. *Metabolism* 1981;30:588-9.
- 12) Wills MR. Mechanism of hypocalcemia after thyroidectomy for thyrotoxicosis. *Lancet* 1971;1:797-8.
- 13) Wingert DJ, Friesen SR, Iliopoulos JI, Pierce GE, Thomas JH, Hermreck AS. Post-thyroidectomy hypocalcemia: incidence and risk factors. *Am J Surg* 1986;152:606-10.
- 14) Song MY, Hong SJ, Park KC. Hypocalcemia after Total Thyroidectomy. *J Korean Surg Soc* 1997;53:957-66.

- 15) Perzik SL. The place of total thyroidectomy in the management of 909 patients with thyroid disease. *Am J Surg* 1976;132: 480-3.
- 16) Hong SJ, Choi PW, Shong YK, Ahn IM, Gong G, Park KC. Lower parathyroid gland: Location, vascular supply and preservation during a total thyroidectomy. *J Korean Surg Soc* 1999;57:820-7.
- 17) Moore FD. Oral calcium supplements to enhance early hospital discharge after bilateral surgical treatment of the thyroid gland or exploration of the parathyroids. *J Am Col Surgeon* 1994; 178:11-6.
-