

말기 신부전 환자에서 이차성 부갑상선 기능 항진증과 관련하여 상악골에 발생한 갈색종의 7년간 추적 결과 1예

연세대학교 의과대학 내과학교실¹, 연세대학교 의과대학 내분비연구소²

김원진¹ · 김다함¹ · 이수진¹ · 임승길^{1,2} · 이유미^{1,2}

Seven Year-follow-up of a Brown Tumor in the Maxilla Associated with Secondary Hyperparathyroidism in End-stage Renal Failure

Wonjin Kim¹, Daham Kim¹, Su Jin Lee¹, Sung-Kil Lim^{1,2}, Yumie Rhee^{1,2}

¹Department of Internal Medicine, ²Endocrine Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Hyperparathyroidism is a frequent complication of chronic kidney disease (CKD) as a result of prolonged hyperphosphatemia and hypocalcemia. Brown tumor is a rare bony complication of hyperparathyroidism as a result of increased osteoclastic activity and fibroblastic proliferation. Frequent sites of brown tumor are known as ribs, clavicles, mandible, and pelvic bone, but maxilla is very rare site. Twenty seven-year-old woman with stage V CKD on hemodialysis presented with maxillary mass which had gradually increased in size for 3 years. It was painless, but tooth derangement occurred. Initial laboratory findings revealed hypercalcemia (11.0 mg/dL), hyperphosphatemia (6.9 mg/dL), high creatinine (7.5 mg/dL), and high serum PTH (1729.9 pg/mL). The bone mineral density was significantly low (lumbar spine Z-score: -4.1, femur neck Z-score: -4.5). Radiologically, there were resorptive lesions in the maxilla. We performed total parathyroidectomy with transplanting half of her parathyroid gland on her right forearm. After surgery, serum PTH was markedly decreased to normal level. Immediate post-operative hypocalcemia developed without any change in serum Pi, then calcium gradually normalized. Seven years after the parathyroid surgery, she finally underwent renal transplantation that lead her calcium, phosphate and creatinine corrected to normal range, and the size of brown tumor has decreased further more. We report a case of long term follow up on a brown tumor in the maxilla which is infrequent site finally recovered.

Key Words: Brown tumor, Secondary hyperparathyroidism, Chronic kidney disease

이차성 부갑상선 기능 항진증은 만성 신부전의 흔한 합병증으로, 고인산혈증과 저칼슘혈증으로 특징지어진다.¹⁻³ 갈색종(Brown tumor, osteitis fibrosa

cystica)은 파골 세포의 활성화 및 섬유세포의 증식으로 인해 뼈에 발생하게 되는 부갑상선 기능 항진증의 드문 합병증 가운데 하나로⁴, 이는 늑골, 쇄골, 하악골, 골반과 같은 부위에 주로 발생하고, 상악골이나 경구개에서의 발생은 극히 드문 것으로 알려져 있다.⁵ 갈색종은 이차성 부갑상선 기능항진증에서 약 1.5~1.75%, 일차성 부갑상선 기능 항진증에서 약 3~4% 발생하는 것으로 알려져 있다.⁶ 이들 중 상악

Received: April 30, 2012 **Revised:** August 2, 2012

Accepted: August 20, 2012

Corresponding Author: Yumie Rhee, Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 120-749, Korea
Tel: +82-02-2228-1973, Fax: +82-02-392-5548
E-mail: YUMIE@yuhs.ac

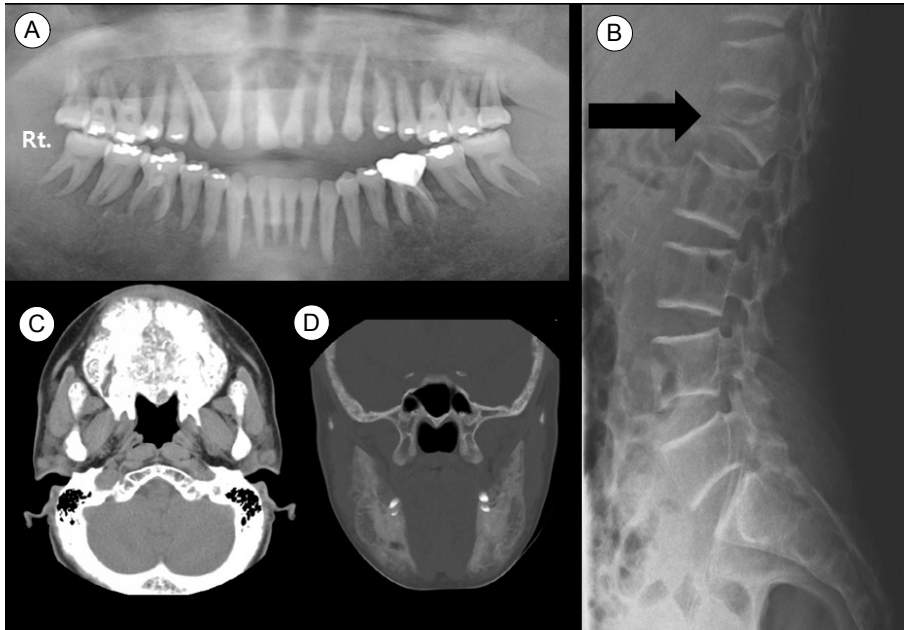


Fig. 1. Initial radiologic findings. (A) Panoramic view of maxilla and mandible: Multifocal bone demineralization is noted on both jaws. Generalized loss of lamina dura on whole dentition is also noted. (B) Lumbar-sacrum lateral x-ray: compression fracture of L1 (arrow). (C) and (D) Maxilla and mandible CT. (C) Axial soft tissue window setting image: Multifocal osteolytic lesions with bony expansion are noted on maxilla. (D) Coronal bone window setting image: Multifocal bone demineralization with bony expansion is noted on both mandibular rami.

골에서 4.5~11.8% 정도로 발생하는 것으로 알려져 있다.⁷ 1963년에 처음 국내에 보고되었고,⁵ 최근까지 11개의 증례가 더 보고되었다. 골반 뼈 1예, 하악골 3예, 손목뼈 1예, 척추 뼈 1예, 갈비뼈 1예, 대퇴골 1예, 손가락뼈 1예^{4,5,8-14}가 있으며, 일차성 부갑상선 기능 항진증에 의해 상악골에 발생한 1예⁵와 이차성 부갑상선 기능 항진증에 의해 상악골에 발생한 갈색종 1예¹⁵가 있다. 2008년부터 2011년까지 국외에서는 18개의 상악골 갈색종^{6,16-22}이 보고되었고 이들은 대부분 부갑상선 절제술을 통하여 치료되었다. 저자들은 혈액투석을 받고 있는 만성 신부전 환자에서 발생한 이차성 부갑상선 기능 항진증으로 인한 상악골의 갈색종 1예를 7년간 장기 추적 검사하여 이에 대해 보고하는 바이다.

증례 보고

환자: 27세, 여자

주소: 지속적인 크기 증가를 보이는 상악골의 종물 및 하부 요통

현병력: 내원 3년 전부터 상악골의 종물이 점점 커지기 시작하였으나 이에 대한 특별한 치료는 받지 않았다. 환자는 입이 잘 다물어지지 않아 식사를 할 때에 음식이 바깥으로 새어 나왔으며, 치열이 흐트러지면서 잇몸에 간헐적인 출혈도 동반되었다. 또한 내원 1달 전부터 하부 요통 증상 발생하여 시행한 검사에서 골다공증에 의한 압박 골절 발생하여 이에 대한 치료 위해 내분비내과로 협의 진료 의뢰되었다.

과거력: 1997년 고혈압으로 투약 시작하였고, 만성 신부전 진단받고 혈액 투석 중이었다. 2003년 이차성 부갑상선 기능 항진증 진단받았으나 치료 받고 있지 않았다.

가족력: 특이 사항 없었다.

진찰소견: 급성 병색을 보였으며, 혈압 170/90 mmHg, 맥박 95회/분, 호흡 20회/분, 체온 36.8°C이었고 의식은 명료하였다. 하부 요통 있었으나 부종이나 열감은 관찰되지 않았고, 상악골의 종괴는 치열 이상을 초래하였고 이로 인해 치아 사이가 벌어지면서 잇몸이 과열되어 이로 인한 통증이 동반되었고, 또한 입을 잘 다물어지지 않았다(Fig. 1A, 5A). 그 외

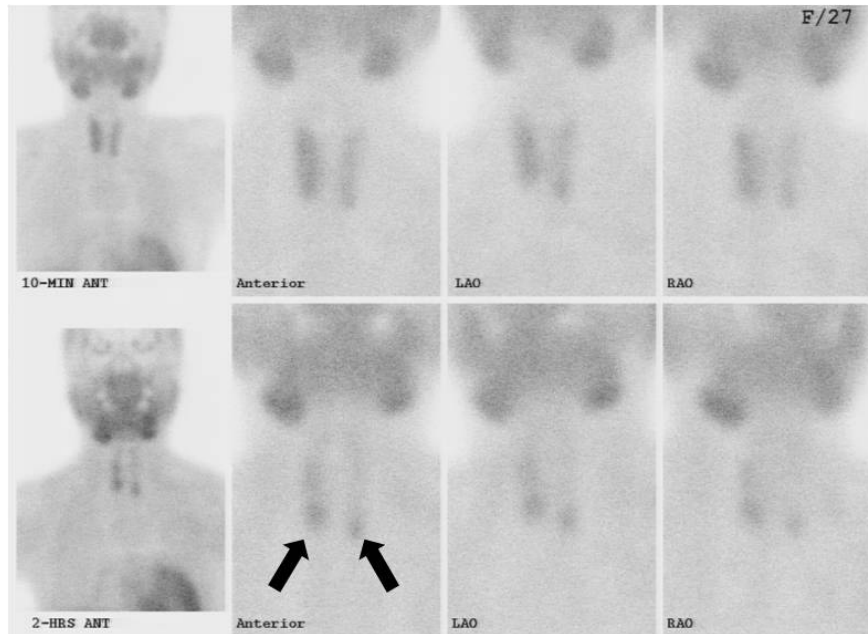


Fig. 2. Parathyroid scan (MIBI). The inferior portion of bilateral thyroid lobe showed focal uptake of radioiodide and delayed washout, which indicates parathyroid lesion.

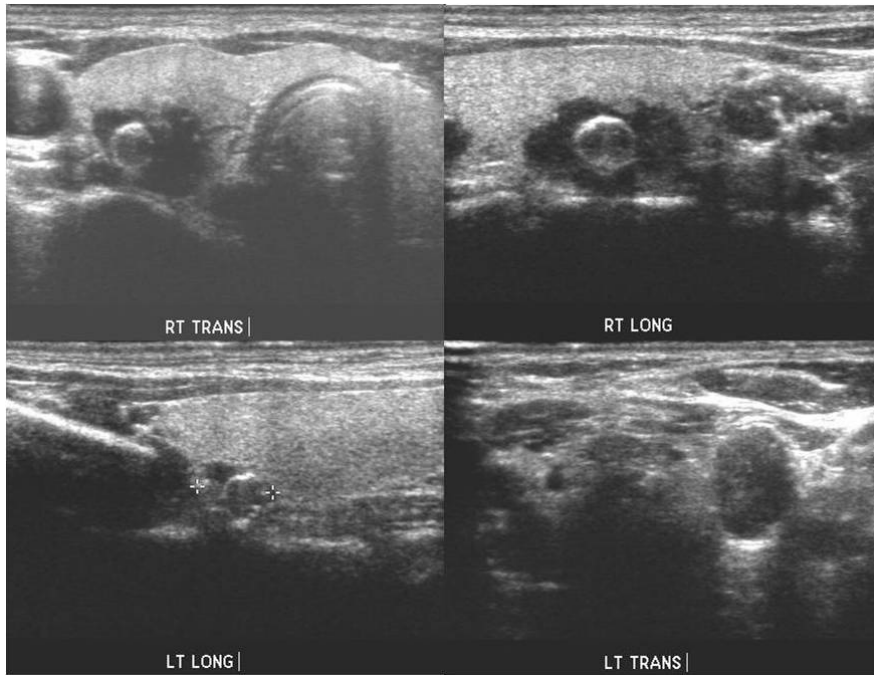


Fig. 3. Neck ultrasonography: dense calcified or non-calcified rim lesions, suspicious of parathyroid gland.

에는 신체 진찰 상 다른 이상 소견은 보이지 않았다.

검사 소견: 혈청 칼슘은 11.0 mg/dL (참고치: 8.5~10.5)로 증가되어 있었고, 인산염은 6.9 mg/dL (참고

치: 2.5~4.5)였으며, 부갑상선호르몬은 1,729.9 pg/mL (참고치: 10~65)였고, 크레아티닌은 7.5 mg/dL였다.

말초혈액검사에서 백혈구 4,300/uL (%), 혈색소

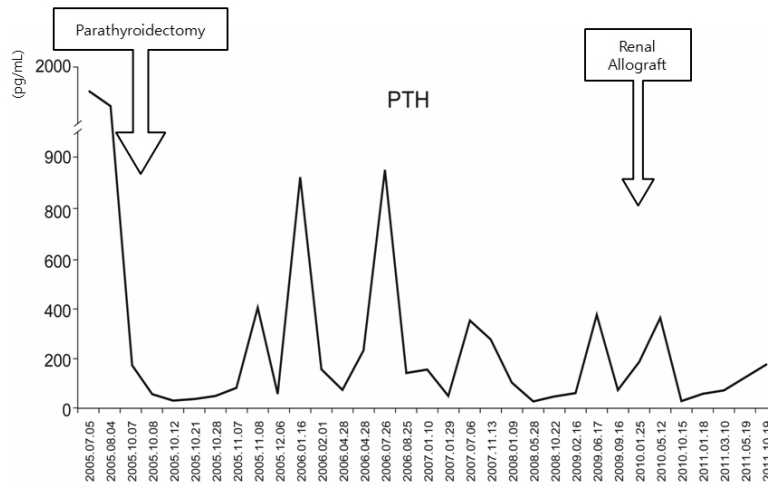


Fig. 4. Serial change of PTH.



Fig. 5. The features of brown tumor. (A) Before parathyroidectomy (B) 5-year postparathyroidectomy (C) 2-year post-renal transplantation.

9.0 g/dL, 혈소판 207,000 /uL였고, 생화학검사에서 아스파르테이트아미노전이효소(AST) 9 IU/L, 알라닌아미노전이효소(ALT) 5 IU/L였으며, 알칼리인산 분해효소는 456 IU/L (참고치: 38~115), 총 빌리루빈은 0.5 mg/dL였다. 혈청 총 콜레스테롤 149 mg/dL, BUN 33.2 mg/dL였다. 전해질 검사에서 Na⁺ 138 mmol/L, K⁺ 4.7 mmol/L, Cl⁻ 98 mmol/L, total CO₂ 25 mmol/L였다. 25-수산화 비타민 D는 5.33 ng/mL (참고치: 9.6~37.6)였다.

단순 흉부 엑스선 검사에서 경도의 심장비대가 있었고, 단순 복부 엑스선 촬영에서 요로결석은 보이지 않았다. 요추부 엑스선 검사상 요추 1번의 압박성 골절이 있었다(Fig. 1B). 골밀도 검사상 요추부 Z-score -4.1, 대퇴부 -4.5로 심한 골다공증이 확인되었고, 상악 파노라마 엑스선 검사상 양악골 치즈경선(lamina dura)의 전반적인 소실이 관찰되었다(Fig. 1A).

당시 시행하였던 부갑상선 스캔(MIBI)에서 갑상선 양쪽 하엽에서 부분적 조영 증강이 관찰되었고(Fig. 2), 두경부 초음파 검사에서 양측 갑상선 하부에 석회화 음영의 유무가 동반된 병변이 관찰되어(Fig. 3), 부갑상선 선종을 의심할 수 있었다.

치료 및 경과: 고칼슘혈증 및 부갑상선 기능항진증에 대해 부갑상선 전 절제술을 시행하였고 우측 상박에 부갑상선 자가이식을 시행하였다. 수술 후 조직 소견에서 부갑상선 비후가 관찰되었다. 수술 직후 환자에서 손발 저림 증상은 관찰되지 않았으며, 수술 후 2일째 혈청 칼슘 6.7 mg/dL, 인산 2.6 mg/dL 소견 보여 염화칼슘(calcium chloride) 1,200 mg을 정주하였다. 혈청 부갑상선 호르몬은 수술 전 1,729.9 pg/mL에서 수술 후 5일째 19.22 pg/mL로 감소되었다(Fig. 4). 이후 혈청 칼슘이 정상수치로 회복되어 수술 후 22일째 퇴원하였다. 이후 외래에서 추적 관찰하였으며, 상악골의 갈색종은 지속적으로 크

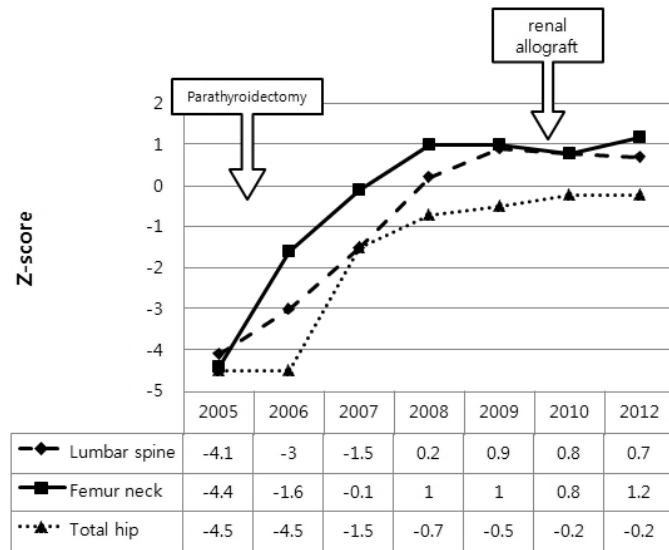


Fig. 6. Bone mineral density by dual x-ray absorptiometry, expressed by Z-score.

기 감소되어 입을 다물 수 있게 되었으며 통증 및 출혈도 없어졌다(Fig. 5b). 환자는 부갑상선 절제술 후 6년 뒤 신장 이식술 시행 받았고, 혈청 칼슘, 인산 염, 크레아티닌 모두 정상 범위로 조절 중이다. 진단 당시 동반되었던 비타민 D 결핍증은 칼시트리올 0.50 µg과 콜레칼시페롤 1000 IU, 탄산 칼슘 1,250 mg 복합제(Dicamax[®])를 복용하면서 정상 범위로 유지 중이다. 부갑상선 절제술 후 매년 골밀도 검사를 시행하였고, 7년 후 시행한 골밀도 검사 상에서도 요추부 Z-score 0.7, 대퇴부 -0.2로 정상화되고 있으며(Fig. 6), 갈색종의 크기도 더 감소되었다.

고 찰

부갑상선 기능 항진증은 혈청 내의 부갑상선 호르몬 농도 증가로 여러 질환을 유발하는 병으로 크게 원발성, 이차성, 삼차성, 이소성으로 분류한다. 원발성 부갑상선 기능 항진증은 부갑상선 선종이나 드물게 부갑상선 암에 의하여 발생하고, 이차성 부갑상선 기능 항진증은 비타민 D 결핍증이나 만성 신부전 환자에서 장기간의 고인산혈증과 이에 따른 저칼슘혈증에 의하여 발생한다. 오랜 기간 동안 지속적인 이차성 부갑상선 기능 항진증으로 부갑상선 세포 비후에서 자가 분비(autonomous secretion)하는 선종으로 변하게 되면 삼차

성 부갑상선 기능 항진증이라 한다.⁹

만성 신부전으로 인한 이차성 부갑상선 기능 항진증은 대부분 약물 및 식이조절, 비타민 D 보충, 인산의 섭취 조절 및 인산 결합제로 치료한다. 최근에는 칼슘유사물질(calcimimetics)도 쓰는데 투석 중인 환자에서만 보험급여 처리가 되므로 현재로서는 제한적인 사용만 가능하다. 삼차성 부갑상선 기능 항진증으로 진행될 경우 부갑상선 전 또는 아전 절제술을 시행한다.

갈색종 즉, 남성 섬유성 골염은 부갑상선 기능 항진증의 후기에 나타나는 고립성 혹은 다발성 골병변이다.⁵ 대부분의 갈색종은 만성 신부전에 의한 이차성 부갑상선 기능 항진증으로 인해 발생하게 된다.²³ 이차성 부갑상선 기능 항진증에서 갈색종의 발생률은 약 1%에서 13%까지로 추정된다.²⁴⁻²⁶ 과거에는 갈색종의 원인이 대부분 일차성 부갑상선 기능 항진증에서 발생하였으나, 최근에는 이차성 부갑상선 기능 항진증에서의 발생률이 증가하고 있다. 이것은 투석을 받고 있는 말기 신부전 환자들의 생명 연장과의 관련이 있을 것으로 생각된다. 말기 신부전에서 갈색종, 골연화증, 골경화증, 그리고 골다공증과 같이 여러 가지 골격계 이상이 발생하게 된다.²³

갈색종은 부갑상선 기능 항진증에 의한 광범위한 골흡수 과정의 결과로 알려져 있다. 증가된 부갑상선호르몬으로 인해 파골세포의 작용이 증가가 되어

Table 1. Case reports of brown tumor in Korea

Authors, Year	Sex/ Age	Site of brown tumor	Hyperparathyroidism	Calcium (mg/dL)	Phosphate (mg/dL)	Creatinine (mg/dL)	Treatment	Post-operative follow-up period
Park et al., 2011 ¹²	F/56	left maxilla	Secondary	9.9	4.9	not mentioned	Total parathyroidectomy & mass excision	12 months
Kim et al., 2010 ³	F/32	mandible	Secondary	10.4	5.0	not mentioned	Total parathyroidectomy	6 months
Mok et al., 2010 ⁹	M/44	left pelvic bone	Primary	14.8	1.6	1.2	Total parathyroidectomy	12 months
Chun et al., 2009 ⁴	F/39	hard palate	Primary	14.2	not mentioned	not mentioned	Left parathyroidectomy & mass excision	8 months
Lee et al., 2009 ²⁷	F/50	maxilla, mandible	Primary	not mentioned	not mentioned	not mentioned	Parathyroidectomy	not mentioned
Park et al., 2008 ⁷	F/35	lingual side of the mandible	Secondary	not mentioned	not mentioned	not mentioned	Excision of the mandible lesion	not mentioned
Park et al., 2008 ⁸	F/70	right wrist	Primary	11.0	1.9	not mentioned	Total parathyroidectomy	12 months
Choi et al., 2006 ²	M/34	spine: L5 compression fracture	Primary	12.8	1.0	not mentioned	Right parathyroidectomy	not mentioned
Mok et al., 2003 ¹	M/80	right 10th rib	Primary	16.7	2.9	2.7	Total parathyroidectomy	not mentioned
Chon et al., 2003 ¹⁰	M/52	femur shaft, phalanges	Primary	11.3	1.8	0.3	Parathyroidectomy	not mentioned
Lee et al., 1999 ¹¹	M/18	right 5th phalanx	Primary	12.1	2.2	0.6	Total parathyroidectomy	8 months

골흡수가 진행된다. 활성화된 다핵 과골세포들이 뼈 안에 미세골절을 생성하게 되어 출혈 및 그 주위로 혈철소를 포함하는 대식세포들이 둘러싸게 된다. 이것을 신호로 섬유모세포들이 섬유주 표면과 골수에 모이게 되고 섬유주의 주변으로 섬유화를 촉진하게 된다. 갈색종은 이러한 골흡수와 섬유화의 진행으로 육안으로 보이는 낭종이 발생한 것이다.^{23,26} 이것은 대부분 서서히 자라고 통증을 동반하는 종괴의 형태로 나타난다. 주로 늑골, 쇄골, 하악골, 골반에 발생하고, 상악골이나 경구개에서의 발생은 극히 드물게 발생한다.⁵ 본 증례에서도 내원 3년 전부터 상악골 종괴의 크기가 서서히 증가하였고 종괴 자체는 통증을 유발하지는 않았지만 주위 압박으로 인해 잇몸이 찢어지면서 통증 및 출혈을 동반하였다.

부갑상선 기능 항진증에 의한 갈색종에 대한 일반적인 치료 방법은 부갑상선 절제술로 알려져 있다. 그러나 부갑상선 절제술 후의 갈색종 치료 방법에 대해서는 이견이 있다. Scott 등²⁷은 부갑상선 호르몬의 증가로 인해 갈색종은 서서히 소실되지만 골 파괴를 동반한 광범위한 낭성변화가 있는 갈색종의 경우는 수술이 필요하다고 보고하였고, Daniel 등²⁸은 갈색종의 자연소실이 더디거나 오히려 크기가 커지는 경우, 기능적 장애를 초래하는 경우에 국소 소파술이나 외과적 적출술을 시행해야 한다고 보고하였다. 반면 부갑상선 절제술 후 갈색종이 정상적인 골로 전환되면서 골병변이 소실된다는 주장도 있는데, Knezevic 등²⁹은 부갑상선 절제술 후 젊은 나이일 경우에는 골 병변의 소실이 몇 달 사이에도 일어날 수

있고, 나이가 많은 경우에는 수년이 걸릴 수도 있다고 하였다. 즉, 환자의 나이와 골 병변의 크기에 따라 골 병변이 소실되는 시간에 차이가 있을 뿐 골 병변에 대한 수술은 필요하지 않다고 하였다.

앞서 기술한 바와 같이 국내에서도 11개의 증례 보고가 있었다(Table 1). 8명의 환자가 일차성 부갑상선 기능 항진증에 의해 갈색종이 발생하였으며,^{5,8,9,11-14,30} 3명은 이차성 부갑상선 기능 항진증에 의해 발생하였다.^{4,10,15} 일차성 부갑상선 기능 항진증이 있는 환자들에서 혈청 칼슘은 11.0~16.7 mg/dL로 증가되어 있었고, 이차성 부갑상선 기능 항진증 환자들은 9.9~10.4 mg/dL로 정상범위 내에 있었다. 대부분의 환자에서 부갑상선 절제술을 시행하였고, 1예에서만 갈색종 적출술을 시행하였다.¹⁰ 증례들에서는 1년 정도의 단기간 추적관찰 후에 보고를 하였다.

본 증례는 부갑상선 절제술 시행 후 7년간의 장기 추적 관찰 중이며, 수술적인 치료 없이 갈색종의 종피는 지속적으로 감소하고 있다. 발생 초기에 있었던 저작 시 불편감이나 통증 및 출혈은 없고, 현재 칼시트리올 0.25 mcg을 복용하면서 매년 시행하는 골밀도 검사에서 골밀도가 정상화되었다.

요 약

저자들은 만성 신부전으로 인한 부갑상선 기능 항진증의 드문 합병증인 상악골의 갈색종을 진단하였고, 부갑상선 절제술 시행 후 갈색종의 지속적인 크기 감소가 관찰되었다. 이차성 부갑상선 기능 항진증으로 인한 갈색종을 수술적인 치료 없이 7년간의 장기간 추적 관찰을 통하여 크기의 감소와 통증의 소실 등의 호전을 경험하였기에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Kronenberg HM. Hormones and disorders of mineral metabolism. 11th ed. Philadelphia: Saunders; 2008.
2. Fraser WD. Hyperparathyroidism. Lancet 2009;374:145-58.
3. JT P. Harrison's principles of internal medicine. 17th ed: McGraw-Hill Professional; 2008.

4. Kim MS, Han DH, Lee CH. A Case of Brown Tumor of the Mandible Caused by Hyperparathyroidism. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg AID 2010;53:716-8.
5. Chun BJ, Lee MH, Noh HI, Park YJ. A Case of Brown Tumor of the Hard Palate in Association with Primary Hyperparathyroidism. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg AID 2009;52:612-5.
6. Di Daniele N, Condo S, Ferrannini M, Bertoli M, Rovella V, Di Renzo L, et al. Brown tumour in a patient with secondary hyperparathyroidism resistant to medical therapy: case report on successful treatment after subtotal parathyroidectomy. Int J Endocrinol 2009;2009:827652.
7. Triantafillidou K, Zouloumis L, Karakinaris G, Kalimeras E, Iordanidis F. Brown tumors of the jaws associated with primary or secondary hyperparathyroidism. A clinical study and review of the literature. Am J Otolaryngol 2006;27:281-6.
8. Mok JO. A Case of Brown Tumor with Severe Hypercalcemia Caused by Parathyroid Adenoma. J Korean Soc Endocrinol 2003;18:221-6.
9. Choi YW, Ok CS. Brown Tumor of The Spine with Compression Fracture: A Case Report. J Korean Radiol Soc 2006;54:33-7.
10. Park JW, Choi BR, Gang TI, Huh KH, Yi WJ, Choi SC. Mandibular brown tumor in renal osteodystrophy. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2008;38:229-31.
11. Park H, Kang GH, Kim SG, Kim JJ, Baek NN, Kim DM, et al. Brown Tumor of the Ulna and Radius: An Unusual Presentation of Primary Hyperparathyroidism. J Korean Endocr Soc AID - 10.3803/jkes.2008.23.5.347 [doi] 2008;23:347-51.
12. Mok JY, Kim HY, Ter HC, Kim SO, Kim DK, Han JS, et al. A Case of Primary Hyperparathyroidism with Rapid Regression of a Brown Tumor after Parathyroidectomy. J Korean Endocr Soc AID - 10.3803/jkes.2010.25.1.50 [doi] 2010;25:50-5.

13. Chon S, Kim YH, Park JY, Ko KP, Park CY, Kim DY, et al. A Case of Cystic Parathyroid Adenoma Presenting as Severe Bony Lesion. *J Korean Soc Endocrinol* 2003;18:214-20.
14. Lee SK, Moon SD, Kim HS, Park EJ, Ahn SJ, Han JH, et al. A case of mediastinal parathyroid adenoma presenting as fracture of brown tumor. *The Korean Journal of Medicine* 1999;56:113-8.
15. Park DW, Lee CG, Lee JY, Kim HK. A case of brown tumor of the maxilla associated with secondary hyperparathyroidism. *Korean J otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2011;54:304-7.
16. LB. Fatma, S. Barbouch, BH. Fethi, BA. Imen, K. Karima, H. Imed, et al. Brown tumors in patients with chronic renal failure and secondary hyperparathyroidism: report of 12 cases. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2010;4:772-7.
17. Nabi Z, Algailani M, Abdelsalam M, Asaad L, Albaqumi M. Regression of brown tumor of the maxilla in a patient with secondary hyperparathyroidism after a parathyroidectomy. *Hemodial Int* 2010;14:247-9.
18. Marlene Corr Pinto, Scheila Maria Gabeta Sass, Cl dia Paragua Pupo Sampaio, Danielle Salvatti Campos. Brown tumor in a patient with hyperparathyroidism secondary to chronic renal failure. *Braz J Otorhinolaryngol* 2010;76:404.
19. Sutbeyaz Y, Yoruk O, Bilen H, Gursan N. Primary hyperparathyroidism presenting as a palatal and mandibular brown tumor. *J Craniofac Surg* 2009; 20:2101-4.
20. Firat. Selvi, S. Cakarar, R. Tanakol, SD. Guler, C. Keskin. Brown tumour of the maxilla and mandible: a rare complication of tertiary hyperparathyroidism. *Dentomaxillofacial radiology* 2009;38:53-8.
21. Proimos E, Chimona TS, Tamiolakis D, Tzanakakis MG, Papadakis CE. Brown tumor of the maxillary sinus in a patient with primary hyperparathyroidism: a case report. *J Med Case Reports* 2009; 3:7495.
22. Resendiz-Colosia JA, Rodriguez-Cuevas SA, Flores-Diaz R, Juan MH, Gallegos-Hernandez JF, Barroso-Bravo S, et al. Evolution of maxillofacial brown tumors after parathyroidectomy in primary hyperparathyroidism. *Head Neck* 2008;30:1497-504.
23. Fargen KM, Lin CS, Jeung JA, Yachnis AT, Jacob RP, Velat GJ. Vertebral Brown Tumors Causing Neurologic Compromise. *World Neurosurg* 2011.
24. Griffiths HJ, Ennis JT, Bailey G. Skeletal changes following renal transplantation. *Radiology* 1974; 113:621-6.
25. Kaya RA, Cavusoglu H, Tanik C, Kahyaoglu O, Dilbaz S, Tuncer C, et al. Spinal cord compression caused by a brown tumor at the cervicothoracic junction. *Spine J* 2007;7:728-32.
26. Fineman I, Johnson JP, Di-Patre PL, Sandhu H. Chronic renal failure causing brown tumors and myelopathy. Case report and review of pathophysiology and treatment. *J Neurosurg* 1999;90: 242-6.
27. Scott SN, Graham SM, Sato Y, Robinson RA. Brown tumor of the palate in a patient with primary hyperparathyroidism. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999;108:91-4.
28. Daniels JS. Primary hyperparathyroidism presenting as a palatal brown tumor. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:409-13.
29. Knezevic G, Uglesic V, Kobler P, Svajhler T, Bagatin M. Primary hyperparathyroidism: evaluation of different treatments of jaw lesions based on case reports. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1991;29: 185-8.
30. Lee JK, Cho SD, Leem DH. A case report: brown tumor of the maxilla and mandible in association with primary hyperparathyroidism. *J Korean Assoc Maxillofac Plat Reconstr Surg* 2009;31:61-6.