著明な顎骨の膨隆をきたした長期透析患者の2症例

友利 優一・向井 洋・川島清美・瀬口康隆
鶴丸高久・副島公生・山下佐英Long-term hemodialysis patients with remarkable enlargement
of the jaw bones: Report of two casesYuichi TOMORI・Hiroshi MUKAI・Kiyomi KAWASHIMA
Yasutaka SEGUCHI・Takahisa TSURUMARU・Kimio SOEJIMA
Sukehide YAMASHITA

Abstract: Recent years, the number of patients with long-term hemodialysis are rapidly increasing. These patients may develop secondary hyperparathyroidism with oral symptoms and have many complications caused by abnormal change in bone, cardiovascular and immunological dysfunction, etc.

The problems of many complications and surgical procedure were discussed.

Case 1. A 25-year-old man with 8-year history of hemodialysis therapy was admitted to our hospital on Aug. 1982 because of masticatory disturbance. He had remarkable bone change involving the whole skeleton, especially tumorous enlargement of the palatal bone. AL-P and PTH level were 91.2 K.A.U. and 73.7 ng/ml, respectively. The tumorous enlargement of the palatal bone was resected partially under general anesthesia.

Case 2. A 33-year-old woman with 11-year history of hemodialysis therapy as admitted to our hospital on Feb. 1984 because of masticatory disturbance and aesthetic dissatisfaction. She had remarkable bone change involving the skeleton, especially tumorous enlargement of the maxilla. AL-P and PTH level were 273.4 K.A.U. and 20.2 ng/ml, respectively. The tumorous enlargement of the maxilla was resected partially under general anesthesia.

Key words: Renal osteodystrophy, Long-term hemodialysis, Jaw bone

緒 言

慢性腎不全の治療に透析療法が実施されてから約20年が経過した。昭和44年当時、本邦での透析患者は、301人¹⁾、10年後の昭和54年には30,603名、さらに昭和58年には、53,017人と激増を示している²⁾。それにともなう種々の合併症の発生が認められており、いまや看過し得ない重要な問題となっている。

長期透析患者の合併症で最も多く、また予後を左右するものは心血管系の障害であるが腎性骨異常症(Renal osteodystrophy, 以下: R.O.D.)は社会生活に大きな影響を与え、臨床的には骨格の変形や骨折が問題となっている。

顎口腔領域においては、血液透析患者に対する口腔外科の治療に関する問題³⁾やX線学的検討に関する報告⁴⁻⁷⁾は多数認められるが、口腔領域でR.O.D.そのものが外科手術の対象となった報告はわれわれの渉猟した限りでは認められない。今回、われわれは長期透析治療を受けている慢性腎不全患者で上・下顎、口蓋の著明な膨隆をきたし、咀嚼障害および顔貌の変化をきたした2症例に遭遇して外科的処置を施行し、良好な結果を得たので文献的考察を加えて報告する。

鹿児島大学歯学部第1口腔外科学講座
(主任: 山下佐英教授)

First Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kagoshima University Dental School (Chief: Prof. Sukehide Yamashita)

受付日: 昭和60年6月5日

写真 1 初診時口腔内所見 (症例 1)

写真 2 頭部側方X線所見 (症例 1)

症 例

症例 1 ■■■■■ 25歳 男性。

初 診：昭和57年 7月■■日。

主 訴：顎骨の膨隆および咀嚼障害。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：14歳時、蛋白尿を指摘されたが放置。昭和49年1月から慢性腎不全にて入院加療。昭和49年8月から血液透析療法。透析歴8年。昭和54年にアキレス腱切断。

現病歴：昭和55年頃から口蓋、両下顎臼歯部の骨性の膨隆に気付いたが無痛性のため放置。その後徐々に歯牙の位置異常が生じ、最近では、口蓋膨隆部と下顎前歯部が咬合時に接触し疼痛著明、および固有口腔が狭小とな

写真 3 オルソパントモX線所見 (症例 1)

写真 4 上下顎咬合法X線所見 (症例 1)

り咀嚼障害をきたしたため当科を受診した。

現 症：全身所見では体格、栄養ともに中等度であるが、皮膚はやや茶褐色を呈し、軽度の脊柱前彎が認められ、眼瞼結膜は著しい貧血を呈していた。また、上顎部の全体的膨隆により、顔面中央の前方突出および3+3の前突が著明で、上下口唇の閉鎖は不可能の状態であった。口腔内所見では、硬口蓋正中部を中心にして大きさ4.5×4.5 cmの左右対称的な骨様硬の膨隆が認められたが、同部表面の粘膜には著変は認められなかった。境界は比較的明瞭であり、口蓋正中縫合部はくびれた状態であった。また、上顎骨は全体的に膨隆し、歯は外側へ傾斜する傾向があり、特に3+3の歯間離開が著明であった。下顎では頬側への膨隆が著明で、特に臼歯部の歯肉頬移行部は浅くなり、7-4|4-7は舌側に傾斜していた(写真1)。

X線所見：全身的には胸部のつり鐘状変形、手指骨の骨膜下吸収などの所見が認められたほか頭蓋骨では内板、外板の区別は不明瞭で均質化しており、全体的にすりガラス状を呈していた(写真2)。Orthopantomogramでは上顎洞底、下顎管、下顎下縁の皮質骨の消失、歯槽硬線の消失、骨梁の不明瞭化が認められ、また、内骨腫様の不透過像が散在していた。左右の顎関節頭は約2/3

表 1 臨床検査成績 (初診時, 透析前)

	症 例 1	症 例 2
1. 赤沈 (1 時間)	112 mm	120 mm
2. 末梢血		
赤血球数	140 × 10/mm	171 × 10/mm
白血球数	6,100/mm	6,800/mm
Hb	4.5 g/dl	5.6 g/dl
Ht	15%	17.5%
血小板数	14 × 10/mm	25 × 10/mm
3. 血液生化学		
GOT	14 KU	17 KU
GPT	11 KU	13 KU
総蛋白	7.1 g/dl	6.1 g/dl
総ビリルビン	0.4 mg/dl	0.2 mg/dl
クレアチニン	12.5 mg/dl	6.5 mg/dl
BUN	87.6 mg/dl	76.0 mg/dl
AL-P	91.2 KA	273.4 KA
UA	8.8 mg/dl	4.0 mg/dl
Na	136 mEq/l	139 mEq/l
K	5.6 mEq/l	4.4 mEq/l
Ca	4.6 mEq/l	4.4 mEq/l
Cl	101 mEq/l	4.4 mEq/l
P	4.3 mEq/l	6.4 mEq/l
PTH	73.7 ng/ml	20.2 ng/ml

が吸収され、辺縁は不明瞭で、下顎切痕高も浅くなっていた (写真3)。咬合法では、上・下顎とも皮質骨は完全に消失し、斑紋状を呈し、頬側への骨増生がみられ、前歯部の歯間離開が認められた (写真4)。

臨床検査所見：表1のごとく貧血傾向が著しく、腎不全状態に一致する所見の他、著明な AL-P および PTH の上昇を認め、AL-P のアイソザイムは骨性であった。

臨床診断：腎性骨異栄養症 (口蓋部病変)。

処置ならびに経過：手術に先立ち、透析担当医のもとで貧血改善のための輸血 (400 ml) と術前透析を行った後、昭和 57 年 8 月 日入院せしめ、翌日 Ethrane 全麻下に口蓋膨隆部の切除術を行った。すなわち、口蓋側歯頸部に切開を加え、粘膜骨膜弁を剝離すると正中口蓋縫合を中心に左右対称的に骨膨隆が認められた。膨隆骨は非常に脆弱となっており、容易にメスおよび骨ノミで一塊として切除し得た。その後、床副子で口蓋部を圧迫止血固定して手術を終了した。手術時間40分、麻酔時間1時間20分、出血量も 50 ml と少量で術後出血もほとんどなく、良好な全身状態を維持することができた。輸液は 5%ブドウ糖を術中より計 500 ml、抗生剤は Cefazolin 2g/day を使用し、翌日透析担当医のもとへ転院させたあとも1週間は継続させた。術後経過としては、透析時

写真 5 前額断剖面病理組織学的所見 (症例1)
(非脱灰標本 Methylene blue 染色, ×2)

写真 6 病理組織学的所見 (症例1)
(H-E 染色, ×40)

にときどき創部から少量の出血が認められ、創傷治癒が若干延長傾向を示した。術後2年6か月を経た現在、再発傾向は認められず、固有口腔の狭小化は改善されて、患者は満足している。

摘出物所見：摘出物は重さ約 12.5 g で表面は薄い線維性被膜で被われ、剖面は充実性、粗雑で脆弱な海綿骨様形態を呈していた。

病理組織学的所見：腫瘤の前額断面の最表層部は上顎に連結してほぼ正常な結合組織で被われていた。線維状類骨が規則的に配列し、それらの間には比較的幼若な結合組織が増殖していた。5～6層の骨組織は、上顎正中縫合部に対してほぼ左右対称的に、あたかも波濤状を思わせる増殖像を呈していた。また、正中縫合部の周囲に

写真 7 入院時正貌所見 (症例 2)

写真 8 入院時側貌所見 (症例 2)

写真 9 頭部側方X線写真 (症例 2)

形成された骨はその長軸にはほぼ平行的にみられた。

骨梁様形態を示す新生骨は垂直方向に排列し、表在側には多数の破骨細胞が出現し、それらの反対側、つまり深部側の骨表面には多数の骨芽細胞が存在していた。膨隆骨の深部の骨基質は比較的大きく、色素に淡染し、層板状構造も認められた (写真 5, 6)。

病理組織学的診断：線維骨性病変。

症例 2： 33歳 女性。

初 診：昭和58年2月 日。

主 訴：顎骨の膨隆、審美障害および咀嚼障害。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：昭和46年6月、慢性腎不全の診断をうけ、昭和47年9月から血液透析療法を開始。透析歴11年。昭和55年6月、右橈骨骨折。昭和57年シャント動脈瘤破裂。

現病歴：昭和55年頃から口蓋部および両側下顎臼歯部の膨隆に気づくも無痛性のため放置。昭和57年1月頃から上顎骨の膨隆が著明となり、眼科、耳鼻科などを受診するも積極的な治療は受けずに放置していた。その後も上顎骨、口蓋部の膨隆は増大の傾向にあり、固有口腔の狭小化のための摂食困難と顔貌の変形が著明となってきたため、透析担当医より当科を紹介されて受診した。

現 症

全身所見：身長 148 cm、体重 30.5 kg と小柄で、栄養状態はやや不良、皮膚はやや茶褐色を呈していた。また著明な脊椎側彎症が認められた。四肢の各関節も肥厚していたが可動性は残されていた。顔貌は高齢者様で、眼瞼結膜は著しい貧血を呈していた。また、上顎部の全体的膨隆により、中顔面の前方突出が著明で、上・下唇の閉鎖は不可能であった。さらに、鼻孔の狭小化が著明で早晩呼吸機能に影響を及ぼす可能性が考えられた (写真 7, 8)。

口腔所見：口蓋骨を含む上顎骨が上顎結節付近より著しく膨隆し、前方へ突出していた。上顎臼歯は膨隆により埋伏した状態であり、固有口腔の狭小化が著明であった。下顎骨は頬・舌側に著しく膨隆し口腔前庭、歯肉頬移行部は著しく浅くなっていた。顎関節の可動性も上顎骨の著明な膨隆のために著しく制限されており、わずかに0.5横指程度の可動性を残すのみであった。

X線所見：頭蓋骨では症例1に比較して内板、外板の区別はさらに不明瞭で、骨の粗硬化を示す斑紋状態が著明であった。上顎骨の膨隆が著明で前方へ突出しているのが認められた (写真9)。Orthopantomogram では症例1と同様の所見がさらに著明に認められた。つまり上顎洞底、下顎管、下顎下縁の皮質骨の消失、歯槽硬線の消失、骨梁の不明瞭化が認められた。左右の顎関節頭は約2/3が吸収され、辺縁は不規則で、下顎切痕高も浅くなっていた。

臨床検査成績：表1のごとく貧血傾向が著しく、腎不全状態に一致する成績の他、著明な AL-P および PTH

写真 10 術後1年目の正貌所見（症例2）

写真 11 術後1年目の側貌所見（症例2）

の上昇を認め、AL-P のアイソザイムは骨性であった。

臨床診断：腎性骨異常栄養症（顎骨病変）。

処置ならびに経過：本症例においても症例1と同様、透析と輸血（400 ml）を行った後昭和59年2月■日入院せしめ、翌日気管切開による Ethrane 全麻下に手術を施行した。手術は膨隆部の粘膜骨膜弁を剥離し、歯を含む上顎骨を可能な限り解剖学的形態になるように切除し

写真 12 病理組織学的所見（症例2）
（脱灰標本 H-E 染色，×2）

写真 13 病理組織学的所見（症例2）
（脱灰標本 H-E 染色，×40）

た。骨質はきわめて脆弱で容易に削除可能であった。余剰の粘膜骨膜弁を切除したあと口蓋および唇、頬側の粘膜骨膜に縫合固定して手術を終了した。なお、骨組織の血管増生が豊富で、予想を上回る出血のため術中輸血が必要であった。手術時間5時間20分、麻酔時間7時間20分で出血量は2,837 ml、輸血量は2,200 ml、輸液量は1,300 mlであった。輸液は5%ブドウ糖を使用し、抗生剤は Cefoperazon 2 g/day を術後1週間は点静した。術後の麻酔覚醒は良好であり、血清K値が6.7 mEq/l とやや上昇したためケイキサレート注腸を行い改善したほかは後出血もなく、全身状態には特に問題はなかった。手術翌日透析担当医のもとへ転院させたが、憂慮された血清肝炎などの発症もなく順調に回復し、術前の全身状

態を維持している。術後1年を経過した現在、口腔内の狭小化、顎運動は著しく改善されて、患者は満足しており経過を慎重に観察中である(写真10, 11)。

摘出物所見：摘出物は重さ約120gで表面は薄い線維性被膜で被われ、剖面は充実性、粗糙で脆弱な海绵骨様形態を呈していた。

病理組織学的所見：歯根膜腔は開大し硝子化が著明で、特に根尖部においてその傾向が著しかった。周囲の膨隆骨は骨小腔が拡大し、線維状類骨が不規則に配列し、破骨細胞による骨吸収像と骨芽細胞による骨形成が活発であることが認められた(写真12, 13)。

病理組織学的診断：線維骨性病変。

考 察

1. R.O.D. の症状について

R.O.D. の典型的な臨床症状は骨痛、骨折、痛風様結節形成、関節周囲炎、発育障害、骨格変形、腱断裂等多彩である。一般的には特有所見の好発部位として、四肢骨、手指骨、脊椎、頭蓋骨などのX線学的変化が報告されている。一方頭蓋骨を含めた顎口腔領域も本症の好発部位の1つであり、1945年 Weinmann⁹⁾が腎不全患者の顎骨の変化について報告して以来多数の報告がみられる¹⁰⁻¹²⁾。わが国においても神田ら⁴⁾、山田ら⁵⁾、加藤ら⁶⁾、佐藤ら⁷⁾が歯槽硬線、顎関節、あるいは口腔症状について詳細な検討を行っている。一方、顎骨の膨隆や顔貌の変化についても多数の報告がある¹³⁻¹⁵⁾。

特に Pfeife¹⁵⁾ は Monstrous tumorous change of the facial bone として報告し、このような症状について Hyperplasiogenic fibromatosis という病名を提唱しているが、われわれの症例もこの範疇に入るものと考えられる。その他、顎顔面骨のこのような変化については動物実験においても認められており、二次性副甲状腺機能亢進症(以下^{2°} HPT ism)が原因と考えられている¹⁶⁻¹⁸⁾。このような腫瘍性増殖をきたす変化がなぜ顎顔面骨において特に著明であるかについては不明であるが、顎顔面骨は主に扁平骨で構成されており、中顔面の鼻腔、副鼻腔の存在などの複雑な解剖学的形態と豊富な血管により^{2°} HPT ism の影響を受けやすくなっているものと考えられる。また、顎骨は咀嚼時の咬合圧、温熱刺激、歯根膜炎などの炎症性変化などの影響を受けやすい環境にあり、種々の因子が骨代謝異常と関連し合って^{2°} HPT ism の影響を受けやすくなっているのであろう。さらに R.O.D. の診断においては歯槽硬線の X線学的消失は重要なポイントとなり、骨吸収の最初の部位の1つと考えられるため定期的な歯牙の X線撮影と早急な対応が望まれる。

2. R.O.D. の骨 Ca 代謝異常について

R.O.D. 発症の中心は腎不全による^{2°} HPT ism と種

々の因子が関連し合って成立するといわれており、それらの骨Ca代謝については多数の詳細な報告がある¹⁹⁻²¹⁾。一般に慢性腎不全患者では高P血症、低Ca血症、血清AL-Pの上昇、PTHの上昇が認められる。われわれの2症例は著明な骨病変にも拘らず血清Ca値は正常範囲内にあり、症例1ではP値も増加していない。これは透析液のCa濃度の調整やアルミゲル、 $1\alpha(\text{OH})\text{D}_3$ などの投与によってコントロールされていた結果と考えられる。一方、AL-P値は症例1では顎骨膨隆の出現した昭和55年頃より上昇し、症例2でも昭和55年に口蓋の膨隆が出現した頃にはすでに高値を示している。AL-Pの異常増加はそのアイソザイムが骨由来であることから造骨細胞の活動が著しいことを示している。Ritz²²⁾によれば血清AL-Pレベルと造骨細胞で覆われた骨面の広がりや積極的に骨吸収が行われている骨面の広がりとは相関関係があり、骨形成や骨吸収が亢進している状態ではAL-Pの上昇がみられる。井上ら²³⁾もAL-P活性とR.O.D.の線維性骨炎のX線所見および組織像の程度とはよく相関関係を認めるためAL-P値の測定がスクリーニングとして有用であると述べている。

一方、P.T.H.は破骨細胞の形成と骨髄の線維化の促進作用を有する²⁴⁾ことが知られており、骨吸収と線維性異栄養骨の形成の平衡が失われたときに骨肥大が起こると考えられる。自験例では症例1が73.7 ng/ml、症例2が20.2 ng/mlとときわめて高い値を示しておりAL-Pの異常増加と合わせて興味深い。

3. 病理組織学的所見について

われわれの2症例の基本的な組織像としては、類骨形成を伴う線維性結合組織の異常増殖を示しているといえる。特に症例1の場合、外骨膜表層から外側へ向かって増殖し、線維状類骨の形成、骨芽細胞、破骨細胞の配列に規則性が認められた。破骨細胞は過剰に形成された骨組織を吸収するかのよう外側面に多く配列し、深部組織には少なかった。いいかえれば生理的発育機転のある程度保った状態で骨形成が行われていると考えられる。

4. 透析患者の外科手術について

長期透析患者数の増加に伴い、口腔外科領域においてもこれらの患者を対象とした外科手術を行う頻度が増加するものと考えられる。透析療法は腎機能の一部を不完全に代行しているに過ぎず、透析患者は軽度の尿毒症状態で生存していることになる。したがって外科手術を行ううえで問題となる病的状態も非常に多く、透析担当医や麻酔担当医の協力のもとに慎重な手術計画と全身管理が必要である。今回のわれわれの2症例はR.O.D.による顎骨の著明な膨隆骨を切除し、口腔機能の回復を計るのが目的であったが、最も問題となったのは症例2における術中の大量出血であった。透析患者は、一般的に血小板機能低下や透析時のヘパリンの使用などにより出血

傾向が認められる。さらに組織学的特徴として膨隆骨が血管に富んでいることがあげられる。出血対策としては疾患の性質上全身的な止血剤の使用は避け、局所的な処置が望ましい。自験例においては電気メスによる止血に加え骨ロウ、局所止血剤を用いた。さらに手術を可及的短時間で終了させ、術後出血を考慮するならば持続的圧迫止血のために床副子を使用した方がよいと考えられる。また、大量出血による輸血を行う場合、保存血よりも新鮮血が望ましいことは当然である。

その他の注意として、一般に腎不全患者は各種の代謝異常と低蛋白血症のため創傷治癒が遅れる傾向がある²⁶⁾ため、われわれは抜糸は術後2週間目に行った。また免疫能の低下により易感染性になっているため術後の抗生剤の投与は必要である²⁷⁾。抗生剤の選択に当たっては腎からの排泄が少なく、かつ透析性があり、広域スペクトラムのものを選ぶ必要がある。われわれは症例1にはCefazolin 2g/dayを、症例2にはCefoperazon 2g/dayを投与して良好な結果を得た。しかしながら本症例においては疾患の性質上、透析療法を続けるならば再発は免れないと考えられ、慎重な経過観察が必要と思われる。

最後に、現在では活性ビタミンDの予防的あるいは治療的投与²⁸⁾や上皮小体摘出術²⁹⁾などが広く応用されてその効果が期待されるが長期透析に伴う合併症は、多かれ少なかれ現行の透析方法を取るかぎりでは避けられない。また、最近では新しい免疫抑制剤 Cyclosporine の使用により慢性腎不全の根治的治療としての腎移植が定着してきている。わが国では人口100万人当たりの透析人口は443.7人で欧米の2倍以上に達しているにも拘らず、腎移植例数は欧米の1/10にも満たない状態²⁹⁾であり、腎移植への啓蒙が望まれる。

結 語

われわれは著明な顎骨の膨隆により咀嚼障害および顔貌の変化をきたした長期透析患者の2症例に遭遇し、顎骨の切除を行い良好な結果を得たので報告した。

本論文の要旨は、昭和58年2月19日第42回日本口腔外科学会九州地方会（折尾）にて報告した。

引 用 文 献

- 1) 小高通夫：透析療法の現況、臨床医 6：964-967 1980。
- 2) 三村信英：長期透析患者の合併症。腎と透析 17：873-884 1984。
- 3) Milam, S.B. and Cooper, R.L.: Extensive bleeding following extractions in a patient undergoing chronic hemodialysis. Oral Surg 55: 14-16 1983。

- 4) 神田重信, 中山哲夫: Renal Osteodystrophy のX線像, 特に根尖部骨変化について。齒放 19: 102-104 1979。
- 5) 山田直之, 西原平八: 腎人工透析患者における歯顎骨病変のX線学的検討。人工透析研究会誌 12: 581-582 1979。
- 6) 加藤壤治, 上持 眞, 他: 腎不全透析患者における口腔症状。その1: スクリーニング審査結果。日口外誌 29: 1872-1878 1983。
- 7) 佐藤 強, 河野一典, 他: Renal Osteodystrophy のX線学的検討——特に顎関節の変化について——。齒放 21: 193-201 1981。
- 8) 大野丞二: 腎と骨代謝, 第1版, 日本メディカルセンター出版部, 東京, 1980, 89-123頁。
- 9) Weinmann, J.P.: Bone change in the jaw caused by renal hyperparathyroidism. J Pediatr 16: 94-104 1945。
- 10) Huston, J.B., Dolan, K.D., et al.: Radiography of secondary hyperparathyroidism. A case of hyperparathyroidism resulting from chronic glomerulonephritis. Oral Surg 26: 746-750 1968。
- 11) Fletcher, P.D., Scopp, I.W., et al.: Oral manifestation of secondary hyperparathyroidism related to long-term hemodialysis therapy. Oral Surg 43: 218-226 1977。
- 12) Kelly, W.H., Mirahmadi, M.K., et al.: Radiographic changes of the jaw bones in end stage renal disease. Oral Surg 50: 372-381 1980。
- 13) Nathan, A.S., Traiger, J., et al.: Secondary hyperparathyroidism as a cause of generalized enlargement of the maxilla and mandible. Report of case. Oral Surg 21: 724-731 1966。
- 14) Silverman, S., Ware, W.H., et al.: Biologic variation in giant-cell lesion of the mouth. Oral Surg 18: 346-359 1964。
- 15) Pfeil, K., Koch, H., et al.: Monströse tumorartige Veränderungen des Gesichts schädels bei sekundärem Hyperparathyreoidismus. Dtsch Med Wschr 99: 389-397 1974。
- 16) Joyce, J.R., Pierce, K.R., et al.: Clinical study of nutritional secondary hyperparathyroidism in horses. J Am Vet Med Ass 158: 2033-2042 1971。
- 17) Gorham, J.R., Peckham, J.C., et al.: Rickets and Osteodystrophia Fibrosa in Fox a High Horsemeat Ration. J Am Vet Med Ass 156: 1331-1333 1970。
- 18) Norrdin, R.W.: Fibrous osteodystrophy with facial hyperostosis in a dog with renal cortical hypoplasia. Cornell Vet 65: 173-186 1975。
- 19) 大野丞二: 透析療法における合併症。第1版, 日本メディカルセンター出版部, 東京, 1981, 103-136頁。
- 20) 平沢由平, 鈴木正司: 腎性骨異栄養症の病態と

- 治療, 第一版, 羊土社, 東京, 1982, 57-79頁.
- 21) 黒川 清: Ca, P 代謝異常 Osteodystrophy および Al の問題, 日本臨床 38: 2329-2336 1980.
- 22) Ritz, E., Malluche, H.H., et al.: Metabolic bone disease in patients on maintenance hemodialysis. *Nephron* 12: 393 1974.
- 23) 井上聖士, 稲垣王子, 他: 血液透析患者の骨変化, 5年以上透析例45例を含めて, 骨代謝 11: 119-126 1978.
- 24) Gaillard, P.J.: Parathyroid and bone in the tissue culture. In: *The parathyroids*. Greep, R.O. and R.V. Talmage eds. Thomas, Springfield, 1961, p 20-48.
- 25) 安部 英, 中村一路: 血液学的異常, 日本臨床 38: 2359-2369 1980.
- 26) Naymann, J.: Effect of renal failure on wound healing in dogs. Response to hemodialysis following uremia induced by uramium nitrate. *Ann Surg* 164: 227-235 1966.
- 27) 大藤 真, 太田善介: 免疫学的異常, 日本臨床 38: 2370-2377 1980.
- 28) 高木 弘, 森本剛史, 他: 腎性骨異常栄養症に対する上皮小体摘出術とその適応, 日本医事新報 3022: 25-29 1982.
- 29) 太田和夫: 腎移植領域の進歩, 腎と透析 17: 895-902 1984.