腎性上皮小体機能亢進症に対する上皮小体全摘出術と自家移植術

富永 芳博 高木 弘* 打田 和治 山田 宜夫 河合 真千夫
鈴木 春見** 森本 剛史* 安江 満悟* 吉田 篤博 後藤 泉
加納 忠行*** 川原 勝彦*** 石井 高博*** 両角 国男****

名古屋第二赤十字病院腎移植センター 愛知県がんセンター第3外科* 同研究所第1病理**

名古屋大学第2外科*** 名古屋市立大学第3内科****

(昭和57年10月14日受付)

key words: hyperparathyroidism: 上皮小体機能亢進症, chronic renal failure: 慢性腎不全, total parathyroidectomy: 上皮小体全摘出術, parathyroid autotransplantation: 上皮小体自家移植術, parathyroid hyperplasia: 上皮小体過形成

〈要旨〉

内科的治療に抵抗する高度な腎性上皮小体機能亢進症には外科的治療が必要であり、われわれは、31例に上皮小体摘出術を施行してきた。術後も腎不全状態が続く限り、残存腺への刺激は避けられず、再発は十分考慮せねばならない。そこで、最近の11例には、従来よりの上皮小体亜全摘出術に変えて、上皮小体全摘出術と摘出上皮小体の前腕筋肉内自家移植術を施行した。11例は、男10例、女1例で、平均年齢45.6歳、平均透析期間92.0カ月であった。高上皮小体ホルモン(高PTH)11例、高アルカリフォスファターゼ(高Al-P)9例、骨脱灰、骨吸収像11例、自覚症状11例、高Ca血症3例であった。CT, echo, scintigramによる画像診断で、10例に術前腫大した上皮小体を確認し、手術適応決定に有用であった。手術は、Wellsの方法に準じ、全摘出後、摘出上皮小体を小切片とし約50mgを前腕筋肉内に移植し、残りの一部を凍結保存した。全例とも術後8~28日目に、移植側と対側の肘静脈のPTH測定により生着を確認した。術後低Ca血症は著しく、多量のCa-gluconate、乳酸Ca、 1α OH₂D₃を必要とした。自覚症状、Al-P、骨X線像の改善は顕著であった。摘出総重量の平均は、3415.3mgで、組織像はdiffuse type 47.7%, nodular type 52.3%の過形成であった。1例に再発が見られ、術後7カ月と10カ月目に、局所麻酔下に腫大した移植上皮小体の摘出術を施行した。移植腺の摘出総重量は3914mgで、clear chief cell主体の過形成像を示した。本術式は、1)再発時の摘出が容易、2)移植腺の量の調節が可能、3)移植腺の機能の把握が可能などの点より再発の可能性の十分存在する腎性上皮小体機能亢進症の術式として優れている。

Total parathyroidectomy and parathyroid autotransplantation in patients with chronic renal failure

Yoshihiro Tominaga, M. D., Hiroshi Takagi, M. D.*, Kazuharu Uchida, M. D., Nobuo Yamada, M. D., Machio Kawai, M. D., Harumi Suzuki, M. D.**, Takeshi Morimoto, M. D.*, Mitsunori Yasue, M. D.*, Atsuhiko Yoshida, M. D., Izumi Goto, M. D., Tadayuki Kano, M. D.***, Katsuhiko Kawahara, M. D.***, Takahiro Ishii, M. D.***, Kunio Morozumi, M. D.****

Organ Transplant Center, Nagoya Second Red Cross Hospital, Department of SurgeryIII*, Department of Pathology, Aichi Cancer Center,** Department of SurgeryII, Nagoya University***, and Department of Internal Medicine, Nagoya City University****

Total parathyroidectomy and autotransplantation to the forearm was undertaken in 11 chronic renal failure patients as treatment for secondary hyperparathyroidism. The indication for parathyroidectomy included hyperparathyroid hormone (PTH) in 11 patients, hyper-Alkaline phosphatase (Al-P) in nine, severe bone resorption in radiographic findings in 11 and such symptoms as bone pain, arthralgia, pruritis irritability, etc., in 11.

Preoperatively we recognized enlarged parathyroid glands by computed tomography, echography and ²⁰¹TlCl

scintigraphy in 10 patients. The preoperative visualization of enlarged parathyroid glands is valuable not only for the localization, but also for unequivocal evidence of hyperparathyroidism.

The mean weight of the total resected parathyroid glands was 3415 mg, and the pathological diagnosis was secondary hyperplasia in all cases. Autograft function 8 to 28 days after transplantation was demonstrated in all cases by differential PTH concentration determination.

All patients experienced symptomatic improvement after surgery and showed objective evidence of improved PTH, Al-P and radiographic findings of the bone. One patient required partial excision of hyperfunctioning tissue from the forearm because of recurring symptoms of secondary hyperparathyroidism and re-elevation of PTH. The hyperplastic tissues grafted in the forearm were easily removed under local anesthesia. The total weight of the removed tissues was 3914 mg, and the pathological diagnosis was clear chief cell hyperplasia. Therefore, we recommend total parathyroidectomy and autotransplantation for patients requiring surgical treatment for secondary hyperparathyroidism with chronic renal failure.

緒言

活性型 Vit D₃ など内科的治療の進歩にもかかわらず、内科的治療に抵抗し、外科的治療を必要とする腎性上皮小体機能亢進症が増加しつつある。われわれは、その診断、外科的治療に努め、31 例の腎性上皮小体機能亢進症例に、上皮小体摘出術を施行してきた^{1,2)}。腎不全の根本的治療がなされない限り、術後にも残存腺への刺激は避けられず、再発は十分考慮せねばならない。最初の 20 例に上皮小体全摘出術を施行したが、再発例に遭遇したので、1980 年以降の 11 例には上皮小体全摘出術と摘出上皮小体の前腕への自家移植術を施行した。以下、上皮小体全摘出と自家移植術の経験について報告する。

対象

1982 年 9 月までに、31 例の腎性上皮小体機能亢進症例に、上皮小体摘出術を施行した。31 例中、20 例に上皮小体全摘出術を、1980 年以後の 11 例に上皮小体摘出術と自家移植術を施行した。上皮小体全摘出群 20 例(男 14 例、女 6 例)の平均年齢 33.8 歳、平均透析期間 61.5 カ月であった。上皮小体全摘出と自家移植術群 11 例(男 10 例、女 1 例)の平均年齢 45.6 歳、平均透析期間 92.0 カ月であった。全摘と自家移植群では高齢かつ平均透析期間も長期であった(表 1)。術前所見は表 2 のごとくであった。全摘出群には、1 α OH₂ 普及前の 1978 年以

前の症例が 8 例含まれ、比較的軽度の腎性上皮小体機能亢進症例も含まれていた。全摘と自家移植群 11 例は、いずれも高 c-PTH を示し、骨 X 線上骨膜下吸収像など典型的な線維性骨炎所見を呈した。なんらかの自覚症状も全例で見られ、骨関節痛 9 例、頑固な掻痒感 5 例、筋力低下 4 例、不眠、イライラ感 5 例、繰り返す消化性潰瘍 1 例であった。高 Al-P は、11 例中 9 例で見られ、アイソザイム解析の結果はいずれも骨パターンを示した。11 mg/dl 以上の高 Ca 血症を示した症例は、11 例中 3 例存在した。術前に頸部 CT, echo と ²⁰¹TlCl, ^{99m}TcO₄ による scintigram を施行し、11 例中 10 例に術前上皮小体の腫大を確認した。以上全摘と自家移植術を施行した 11 例は、いずれも高度の腎性上皮小体機能亢進症例であった。

方法

術式は Wells 等の方法に準じた³⁾。頸部横切開にて、広頸筋を含む皮膚弁を上方は甲状軟骨、下方は胸骨柄まで形成した。strap muscle を正中で縦切し、甲状腺両側面に到達した。上皮小体 4 腺を同定し、術中迅速標本にて上皮小体と確認後 4 腺を摘出した。摘出腺のうち、最も過形成が軽度と思われる腺より 1×1×3 mm の小切片を約 20 個作成した。血液透析のためのシャント (blood access) のない方の前腕に約 7 cm の縦切開を加え、筋膜縦切開後、筋肉内にモスキート鉗子にてポケットを作った。その中に、上皮小体小切片 1 個を入れ、筋肉を 4-0 絹糸にて縫合した。同様にして 10~20 個の上皮小体小切片を自家移植した。生着しない時を考え残った上皮小体の一部を凍結保存した。すなわち、上皮小体を小切片とし、10% dimethyl sulfoxide, 10% autologous serum, 80% Waymouth's tissue culture medium 内に入れ、program freezer (Union Carbide 社製) を用い凍結し、液体窒素内にて凍結保存した。術後は、摘出が十分であったことを確認するため、血清 Ca 7.0 mg/dl 以

	症例	平均年齢 (歳)	平均透析期間 (月)
上皮小体全摘出	20	33.8	61.5
上皮小体全摘出 自家移植術	11	45.6	92.0
計	31	37.0	72.3

表 1 腎性上皮小体機能亢進症

図1 PT 21 上皮小体全摘出と自家移植術後の経過表

所見	亜全摘出群 (n=20)	全摘+自家移植 (n=11)	total (n=31)
高 PTH	18	11	29
高 Al-P	19	9	28
骨脱灰・吸収像	16	11	27
自覚症状 (骨・関節痛など)	11	11	22
高 Ca 血症 (>11 mg/dl)	5	3	8
画像診断 CT, echo, scinti	11/11	10	20/21

表2 腎性上皮小体機能亢進症術前所見

下となった後、Ca-gluconate、乳酸 Ca、 $1\alpha\text{OHD}_3$ 、により補充療法を開始した。以後血清 Ca 値を正常域に保つように投与量を調節した。移植腺生着確認のため、左右肘静脈にて c-PTH を経過を追って測定した。また Al-P、骨 X 線像にて術後の効果を判定した。

結果

典型例の術後経過を示す。図1は PT 21 の術後経過表である。1981年5月21日に全摘出と自家移植術を施行した。c-PTH は、術後急速に低下したが、術後20日目よりほぼ一定となった。ほぼ同日より移植側肘静脈の c-PTH は、他側より明らかに高値となり生着が確認された。以後 c-PTH の再上昇の傾向はない。血清 Ca 値は、術翌日には 7.0 mg/dl 以下となり、Ca-gluconate の静注、乳酸 Ca、 $1\alpha\text{OHD}_3$ の内服を開始した。以後血清 Ca 値を見ながら投与量を調節し、術後4カ月以降は、 $1\alpha\text{OHD}_3$ $0.5\text{ }\mu\text{g/day}$ の内服のみで、調節されている。血清 Pi 値も術後急速に低下し、術後2カ月以降より徐々

図2 上皮小体全摘出と自家移植術後の Al-P

に上昇しているが、まだ Al-gel の投与は必要としていない。Al-P は、術後一時上昇したが、以後すみやかに低下し、術後3カ月目には正常域に入り、以後再上昇していない。

移植腺の生着の確認は、左右肘静脈の PTH 値と血清 Ca 値によって判定し、全例8～28日目に生着を確認した。術後の低 Ca 血症は、亜全摘出群に比し高度で、補充療法も多量を要した。静注用 Ca-gluconate の平均使用量は亜全摘出群 21.3 g ($1\text{A}=0.85\text{ g}$) に比し、 44.9 g 、術後1カ月間の1日あたりの $1\alpha\text{OHD}_3$ 平均内服量は、亜全摘出群 $2.24\text{ }\mu\text{g/day}$ に比し、 $9.15\text{ }\mu\text{g/day}$ であった。術後1カ月間の1日あたりの乳酸 Ca 平均内服量は、両群とも 13.4 g/day と差はなかった(表3)。

図3 術前 術後3カ月
PT 28( ), 右手第3指骨X線写真。
術後、骨膜下吸収像の明らかな改善が
みられる

	亜全摘出術	全摘出術 自家移植術
例数	20	11
平均全摘出重量 (mg)	2,672.0	3,415.3
Ca gluconate (A)	25.0	52.8
$1\alpha\text{-OH}\cdot\text{D}_3$ ($\mu\text{g/day}$)1M	2.24	9.15
Ca lactate (g/day)1M	13.4	13.4

表3 腎性上皮小体機能亢進症の外科手術

図4 PT 25, 上皮小体全摘出と自家移植術後の経過表 (再発例)

Al-P の改善は、図2のごとく顕著かつすみやかであった。8例中5例は、術後3カ月以内に正常域まで低下した。残りの3例も術後6カ月以内には正常域まで低下した。術後3カ月目で Al-P が高値を示した3例は、いずれも骨所見が高度であった。全例再上昇の傾向はない。骨X線像の改善も顕著かつすみやかであった。図3は PT 28 の術前と術後3カ月の右手第3指のX線像である。術前に見られた高度の骨膜下吸収像は、すでに術後3カ月で明らかな改善が見られた。自覚症状の改善も顕著で、術翌日には掻痒感が消失し、術後1週間以内より、骨、関節痛の改善が見られた。精神症状、筋力低下も明らかな改善が見られた。

平均全摘出重量は、亜全摘出群 2,672.0 mg に対し、全

摘と自家移植群 3,415.3 mg と重く術前所見の程度と一致した(表3)。全摘と自家移植群 11 例の 44 腺は、すべて過形成で、diffuse type 47.7% nodular type 52.3%で nodular type が若干多かった。構成細胞は、clear chief cell が主体であるが、dark chief cell, oxyphil cell, transitional oxyphil cell, vacuolated chief cell も混在し、多彩であった⁴⁾。

腎性上皮小体機能亢進症の場合、腎移植によって腎不全が根本的に改善されない限り、残存腺への刺激は避けられず、再発の可能性は大きい。PT 25 は、右前腕移植腺の腫大による再発により、移植腺を摘出したので以下に示す(図4)。1981年11月12日上皮小体全摘出術と摘出上皮小体の右前腕への自家移植術を施行した。摘出腺

図5 PT 25, 術後7カ月, 右前腕の $^{201}\text{TlCl}$ scintigram 像, 移植腺への up take の亢進が見られる

は、 $1 \times 1 \times 3$ mm の小切片とし、約 15 個を筋肉内に移植した。摘出総重量は、6220 mg で、組織像は左上 250 mg の腺のみ diffuse type で、残りの 3 腺は nodular type の過形成であった。構成細胞は、dark chief cell が主体であるが、oxyphil cell, clear chief cell もかなりの量存在していた。しかし分裂像、被膜浸潤など悪性像はなかった。術後 c-PTH、血清 Ca 値は著しく低下し、上皮小体摘出効果は十分であった。移植腺の生着も術後 8 日目には確認された。Al-P、自覚症状、骨所見の改善も見られた。しかし、術後 3 カ月目より c-PTH は、徐々に上昇し、術後 6 カ月目には $1\alpha\text{OHD}_3$ の減量、Al-gel の増量にもかかわらず、血清 Pi が上昇し、7.2 mg/dl にいたり、Al-gel の内服では調節困難となった。同時に術前と同様な頑固な掻痒感を訴えるようになった。右前腕移植部には腫瘤を触れるようになり、移植腺の腫大が考えられた。 $^{201}\text{TlCl}$ scintigram を施行したところ、右前腕移植部に一致して明らかな uptake の亢進を認め、移植腺腫大による再発と診断した（図 5）。1982 年 6 月 15 日、局所麻酔下に右前腕より、330 mg と 394 mg の著しく腫大した移植上皮小体を摘出した。しかし、c-PTH、血清 Ca、血清 Pi 値の低下は十分でなく、同年 8 月に施行した $^{201}\text{TlCl}$ scintigram にても、移植腺の uptake が明らかであり、右前腕移植腺の摘出が不十分であると診断した。そこで、同年 9 月 7 日局所麻酔下に再手術を施行し、約 100 mg の移植腺を残して、確認できた他の移植腺を全て摘出した。摘出移植腺は、1,420 mg, 570 mg, 530 mg, 250 mg, 240 mg, 180 mg の 6 個で総重量 3,190 mg と著しく腫大していた。術後の血清 Ca 値の低下は著しく、術翌々日には 7 mg/dl 以下となり、摘出効果は十分であった。摘出移植腺の組織像は、筋肉内に薄い被膜を形成しており、多くは diffuse に腫大しているが、一部結節を形成している移植腺も見られた。構成細胞は、clear chief cell が主体で一部 vacuolated chief cell への移行および混在も見られ、chronic stimulation による像と推察された。

図6 PT 25 摘出移植腺の組織像。Clear chief cell が主体である。分裂像が中央と左上に見られる

分裂像も散見され著しい増殖をしていることが窺われるが、核の大小不同は著しくなく、被膜への浸潤像も見られず、過形成と診断した（図 6）。

考察

内科的治療に抵抗する高度な腎性上皮小体機能亢進症に対する外科的治療の必要性とその効果は、われわれを含め数々の報告が見られる^{1,2,4,5}。外科適応の条件は、1) PTH 高値、2) Al-P 高値、3) 骨 X 線像（骨脱灰吸収像）4) 自覚症状、が挙げられているが、実際には外科適応決定困難な症例が存在する。腫大した上皮小体が、術前確認できれば、診断はより確実となる。以前よりわれわれは術前画像診断の有用性を報告してきた^{6,7}。500 mg 以上に腫大した上皮小体は、頸部 CT では約 85%、頸部 echo では約 75%、 $^{201}\text{TlCl}$ と $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ scintigram とその subtraction 併用にて約 70% が確認可能である。画像診断導入後の上皮小体摘出例 21 例中 20 例までに、術前上皮小体の腫大の確認ができた。甲状腺腫瘍に合併した 1 例を除くと、20 例のそれぞれの摘出総重量は 1,000 mg 以上であり、外科適応決定における、CT, echo,

scintigram による画像診断の有用性は大きい。また、術後の経過観察にも画像診断は有用である。²⁰¹TlCl scintigram は頸部上皮小体の他に、前腕の腫大した移植上皮小体へも明らかな uptake の亢進を示し、前腕移植上皮小体の再発診断にも有用であることが判明した。

腎性上皮小体機能亢進症の術式としては、従来より上皮小体亜全摘出術あるいは全摘出術が施行されてきた。全摘出術は、術後上皮小体機能低下症となり、特に術後腎移植術を施行する場合は、管理が非常に困難であり現在ではほとんど施行されていない。腎性上皮小体機能亢進症に対する上皮小体全摘出術と摘出上皮小体の前腕への自家移植術は、1975年 Wells 等の報告後⁹⁾、諸家の報告が続いている。以下本法の利点について検討を加える。腎性上皮小体機能亢進症の発症要因としては、1) リンの貯留、2) Vit D 代謝障害、3) PTH 反応性の低下などが挙げられる。上皮小体摘出後も、腎移植を施行しない限り、腎不全状態は改善されず、上記の要因は存続する。再発は十分考慮せねばならない。亜全摘出術後の再発は、Wilson の他にも見られ⁹⁾、われわれも 1 例経験している⁹⁾。上皮小体自家移植術後の再発は、Max 等¹⁰⁾で、16 例中 2 例に、Diaz Buxo 等¹¹⁾は 50 例中に 3 例認め、再手術を必要としている。われわれも 11 例中 1 例を経験し、術後 6 カ月ですでに再手術を必要とし、計 3914 mg の著しく腫大した移植上皮小体を摘出した。このように腎性上皮小体機能亢進症に対する上皮小体摘出術は、常に再発を念頭においてあたらなくてはならない。再手術に際しては、亜全摘出後で頸部に残存した上皮小体摘出術は、手術侵襲が大きく、術後の上皮小体機能低下症の危険も大きい。一方、前腕移植腺の摘出は、局所麻酔下で施行でき、手術も容易で、手術侵襲も小さく、摘出量の調節も可能である。残存腺の再発を防ぐためには、残存腺を少量にすれば良いとの考えから、亜全摘出術において、Thomas の 15~20 mg を残存させるべきだとの主張もある¹²⁾。しかし、著しく腫大した上皮小体から良好な血行を温存させたまま、極少量の上皮小体を残すことは困難である。その点、全摘と自家移植術では、移植腺の量の調節はきわめて容易である。Wells 等は 1×1×3 mm の小切片を 15~20 個⁹⁾、Diethelm¹²⁾は、4~6 個 (20~30 mg) を移植するように主張している。われわれは、当初 15~20 個移植していたが、再発例経験後は、4 腺中最も小さい、すなわち過形成の程度の最も軽い腺より採った小切片を、約 10 個移植している。移植腺の機能発現は、術後 3~7 日目¹¹⁾と、10~14 日目⁹⁾との報告がある。われわれの症例は、術後 8~28 日目であった。どの報告も生着は、ほぼ 100% であり、われわれの症例も全例生着している。生着は、移植側と対側の PTH を測定し、移

植側の PTH が有意に高値を示すことにより確認できる。また、同方法により、移植腺の機能の状態を経過観察できる。Geis¹³⁾の胸鎖乳突筋へ自家移植する方法は、移植腺よりの PTH 分泌の測定は困難である。前腕への移植は、血液透析のための blood access の作製に支障があるので、胸鎖乳突筋への移植の方が良いとの報告がある¹⁴⁾。しかし、blood access の作製予定部位を避けることは困難ではなく、移植腺よりの PTH 分泌測定、再手術の容易さを考えると前腕の方が、移植部位としては適していると考ええる。移植腺が機能を発現しない場合、あるいは生着後に線維化によって機能が廃絶した場合には、凍結保存した上皮小体の再移植が可能である¹⁵⁾。われわれも、全例にて移植腺の一部を凍結保存している。凍結保存の再移植例の経験はまだないが、今後凍結保存腺の viability 等検討を加えてゆきたいと考えている。

結論

高度な腎性上皮小体機能亢進症 11 例に、上皮小体全摘出術と摘出上皮小体の前腕筋肉内自家移植術を施行した。全例生着し、臨床的に著明な改善を見た。1 例は再発し、局所麻酔下に腫大した移植腺を摘出した。本術式は、1) 再発時の摘出が容易、2) 移植腺の量の調節が可能、3) 移植腺の機能の把握が可能などの点より、再発の可能性の十分存在する腎性上皮小体機能亢進症の術式として優れている。

文献

- 1) 高木 弘, 安江満悟, 森本剛史, 石井高博, 打田和治, 山田宜夫, 富永芳博, 浅井幹一, 両角国男, 山崎親雄, 増子一郎, 川原弘久, 成田真康: 腎性副甲状腺機能亢進症に対する外科的治療. 日本外科学会雑誌, 81(8): 791-801, 1980.
- 2) 高木 弘, 富永芳博, 打田和治, 山田宜夫, 石井高博, 森本剛史, 安江満悟, 加納忠行, 渡辺有三: 腎性上皮小体機能亢進症の診断と治療. 腎と透析 11(3): 295-302, 1981.
- 3) Samuel A. Wells, Jr., George S. Leight, Arthur J. Ross: primary hyperparathyroidism. Current Problems in Surgery XVII(8): 451-457, 1980.
- 4) 富永芳博, 打田和治, 山田宜夫, 石井高博, 高木 弘, 安江満悟, 森本剛史, 加納忠行, 川原勝彦: 腎性上皮小体機能亢進症の手術と病理像. 第 82 回外科学会総会発表, 千葉, 1982.
- 5) 土居 真, 平林俊明, 依藤良一, 宮本 孝, 稲垣王子, 森頼太郎, 下村林平, 井上聖士, 藤田嘉一, 申曾洙, 有本保文, 大植春樹, 坂井瑠実, 西岡正登, 駒場啓太郎: 腎性骨異栄養症に対する副甲状腺亜全

- 摘術の適応と術後経過。人工透析研究会会誌, 15 (1) : 39-44, 1982.
- 6) 高木 弘, 富永芳博, 石井高博, 打田和治, 山田宜夫, 森本剛史, 安江満悟, 加納忠行, 川原勝彦: 腎性骨異常栄養症における上皮小体画像診断の意義について。日本外科学会雑誌, 83 (4) : 352-356, 1982.
- 7) Hiroshi Takagi, Yoshihiro Tominaga, Kazuharu Uchida, Nobuo Yamada, Takahiro Ishii, Takeshi Morimoto, and Mitsunori Yasue : Preoperative Diagnosis of Secondary Hyperparathyroidism Using Computed Tomography, J. Comput. Assit. Tomography 6 (3) : 527-528, June 1982.
- 8) Samuel A. Wells, Jr., J. Caulie Gunnells, John D. Sh'elburne, Arthur B. Schneider and Louis M. Sherwood M.D., : Transplantation of the parathyroid glands in man : Clinical indications and results, Surgery 78 (1) : 34-44, 1975.
- 9) 富永芳博, 打田和治, 山田宜夫, 石井高博, 河合真千夫, 高木 弘, 森本剛史, 安江満悟, 川原勝彦, 加納忠行: 腎性上皮小体機能亢進症に対する術式の検討。第18回中部外科学会総会発表, 金沢, 1982.
- 10) Martin H. Max, Lewis M. Flint, J. David Richardson, Fred Z. Ferris, Deepak Nagar : Total parathyroidectomy and parathyroid autotransplantation in patients with chronic renal failure, Surg. Gyne. Obstet, 153 : 177-180, 1981.
- 11) J. A. Diaz-Buxo, W. T. Geissinger, P. J. Walker, J. T. Chandler, C. D. Farmer, K. L. Holt and P. Wolfe : Total parathyroidectomy and autotransplantation, Clinical Nephrology 16(6) : 276-282, 1981.
- 12) Arnold G. Dietheln, Patricia L. Adams, Tariq M. Murad, William W. Daniel, John D. Whelchel, Edwin A. Rutsky, Stephen G. Rostand : Treatment of secondary hyperparathyroidism in patients with chronic renal failure by total parathyroidectomy and parathyroid autograft. Ann. Surg. 193(6) : 777-793, 1981.
- 13) Geis, W. P., Popovtuz, M. M., Corman, J. L., et al. : The diagnosis and treatment of hyperparathyroidism after renal homotransplantation. Surg. Gyne. Obstet, 137, 997, 1973.
- 14) John F. Hayes, George F. Gross, Earl S. Schuman : Surgical Management of Renal Hyperparathyroidism in the Dialysis Patient. Am. J. Surg. 143 : 569-571, 1982.
- 15) Samuel A. Wells, Jr. J. Caulie Gunnells, Robert A. Gutman, John D. Shelburne, Arthur B. Schneider and Louis M. Sherwood : The successful transplantation of frozen parathyroid tissue in man. Surgery 81 (1) : 86-90. 1977.