〔千葉医学　87：11 ～ 15，2011〕

〔症例〕

献腎移植後30年経過時に頸髄症に対して後方除圧固定術が施行された１例

藤本和輝[1)]　山崎正志[1)]　林　浩一[1)]　高橋　宏[1)]
佐久間毅[1)]　橋本光宏[1)]　加藤　啓[1)]　宮内英聡[2)]
根本哲治[3)]　有田誠司[4)]　柏原英彦[4)]　大河昭彦[1)]
高橋和久[1)]

（2010年６月25日受付，2010年８月27日受理）

要　旨

症例は62歳男性。32歳時に献腎移植を受けた。53歳時に，頸椎症性脊髄症に対して自家腓骨を用いた前方除圧固定術（C2-C6），56歳時に第４腰椎変性辷り症に対して後側方固定術（L4-L5）が施行され，神経学的には順調に経過していた。61歳時頃から，移植腎の機能低下が顕著となった。62歳時，初回頸椎手術で偽関節となっていたC2-C3高位の不安定性が増し，脊髄圧迫が生じたため，四肢麻痺が急速に進行した。インストゥルメンテーションを併用した頸椎後方除圧固定術（C2-C7）が施行された。術中は腹臥位の体位で，移植腎が圧迫を受けないように注意を払い，超音波検査で腎血流を確認して手術を施行した。さらに，循環血液量の管理を慎重に行うことで，周術期の移植腎の機能低下を防止した。術後，偽関節部の骨癒合は得られ，麻痺も改善した。

Key words: 献腎移植，脊椎手術，移植腎機能

Ⅰ．緒　言

本邦における腎移植件数は，2001年までは年間500～700件で推移してきたが，2002年以降増加傾向にある。2006年には1,000件を超え，以後，毎年約100件ずつ増加している[1]。しかし，腎移植後の脊椎手術に関するまとまった報告は少ない[2-4]。今回我々は，献腎移植後21年から30年の10年間に計３回の脊椎手術を受けた１例を経験したので報告する。

[1)] 千葉大学大学院医学研究院整形外科学
[2)] 千葉大学大学院医学研究院先端応用外科学
[3)] 聖隷佐倉市民病院整形外科
[4)] 聖隷佐倉市民病院外科
Kazuki Fujimoto[1)], Masashi Yamazaki[1)], Koichi Hayashi[1)], Hiroshi Takahashi[1)], Tsuyoshi Sakuma[1)], Mitsuhiro Hashimoto[1)], Kei Kato[1)], Hideaki Miyauchi[2)], Tetsuharu Nemoto[3)], Seiji Arita[4)], Hidehiko Kashiwabara[4)], Akihiko Okawa[1)] and Kazuhisa Takahashi[1)]: Posterior decompression with instrumented fusion in a patient with cervical myelopathy thirty years after cadaveric renal transplantation.
[1)] Department of Orthopedic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.
[2)] Department of Frontier Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.
[3)] Department of Orthopedic Surgery, Seirei Sakura Citizen Hospital, Chiba 285-8765.
[4)] Department of Surgery, Seirei Sakura Citizen Hospital, Chiba 285-8765.
Tel. 043-226-2117. Fax. 043-226-2116. E-mail: masashiy@faculty.chiba-u.jp
Received June 25, 2010, Accepted August 27, 2010.
本論文の要旨は，第1195回千葉医学会整形外科例会で発表した。

Ⅱ．症　　例

患者: 62歳男性

主訴: 立位不能および座位困難，両手巧緻運動障害

既往歴: 25歳時，慢性糸球体腎炎の診断を受け，腎不全にて31歳時から１年間，血液透析を受けた。32歳時に献腎移植を受け，以後，メチルプレドニゾロン８㎎/日とアザチオプリン50㎎/日の内服を続けている。25歳時から高血圧，49歳時から糖尿病にて内服治療を受けている。

第１回脊椎手術: 51歳頃から誘因なく両手の痺れ，両上肢近位筋の脱力，筋萎縮が出現した。画像所見では，頸椎の後弯変形およびC2-C3 からC5-C6 高位にかけての前方からの脊髄圧迫を認めた。筋萎縮を伴う頸椎症性脊髄症と診断され，術前の日本整形外科学会頸部脊髄症治療判定基準（日整会点数: 17点満点［上肢運動４点－肩肘機能障害２点，下肢運動４点，上肢感覚２点，体幹感覚２点，下肢感覚２点，膀胱機能３点］）は10/17（3-2, 4, 0.5, 1, 0.5, 3）点であった。53歳時（移植後21年目）に自家腓骨を用いた頸椎前方除圧固定術（C2-C6）が計画された。術前の血液・尿検査で，貧血および低アルブミン血症を認め，血清クレアチニン値は1.21㎎/dL，クリアチニンクリアランスは38.8ml/minと，腎機能が軽度低下していた（表１）。手術は仰臥位で予定どおりに施行された。術中術後は，腎血流量が低下しないように，特に補液管理に注意を払い，周術期を通して移植腎の機能は安定していた。術後，両上肢筋力は回復し，日整会点数は12/17（3-1, 4, 1, 1, 1, 3）点に改善した。術後３ヵ月間ハローベストを装着したにもかかわらず，C2-C3 高位が偽関節となった。偽関節の伴う頸髄症の再悪化が生じなかったため，外来で経過観察となった。

第２回脊椎手術: 55歳頃から腰背部痛，両下肢痛，歩行障害が出現し，増悪した。56歳時（移植後24年目），第４腰椎変性辷り症の診断にて，L4およびL5 椎弓根スクリューを用いた腰椎後側方固定術（L4-L5）が計画された。術前の血液・尿検査では，血清クレアチニン値が1.35㎎/dL，クリアチニンクリアランスが29.3ml/minと，前回の頸椎手術時に比して腎機能障害がやや進行していたが，手術は可能と判断した（表１）。手術は腹臥位で行われたが，移植腎が圧迫を受けないように，術中体位に注意を払った。さらに，術直前に腹臥位をとった段階で超音波検査にて移植腎の血流を測定し，腎血流が保たれていることを確認して手術を開始した。手術は予定どおりに行われ，周術期を通して腎機能障害の進行は認めなかった。術後，両下肢痛は軽快した。術後１年の画像所見で，両側L4-L5 横突起間の骨癒合は完成していた。

現病歴: 腰椎手術後，神経学的には順調に経過していたが，59歳頃から歩行が不安定となり，徐々に増悪した。61歳（移植後29年目）頃から，血清クレアチニン値が1.60㎎/dL前後と，移植腎の機能低下が顕著となった。今回の入院の２ヵ月前（62歳: 移植後30年目）から四肢の脱力が急激に進行し，歩行不能となったため，精査加療目的で当科入院となった。

入院時神経学的所見: 両上下肢の筋力低下を認

表１　腎移植後経過年数と血液・尿検査データ

	第１回手術前	第２回手術前	第３回手術前	（正常値）
年齢（歳）	53	56	62	
腎移植後経過（年目）	21	24	30	
ヘモグロビン（g/dL）	13.0	13.0	7.0	（14.0～17.0）
アルブミン（g/dL）	3.5	3.4	2.7	（3.9～5.1）
血清クレアチニン（mg/dL）	1.21	1.35	1.70	（0.61～1.04）
クリアチニンクリアランス（ml/min）	38.8	29.3	14.0	（70～130）

め，特に両側の三角筋および上腕二頭筋の筋力は徒手筋力検査（MMT: 最大５）で，それぞれMMT＝1/5，2/5と著しく低下していた。立位が不可能であり，座位も困難であった。感覚障害としては，cervical line以下で1～3/10の痛覚鈍麻を認めた。糖尿病の影響で深部腱反射は上下肢ともに減弱していた。膀胱直腸障害は著しく，自排尿は困難であった。日整会点数は－0.5/17（0-2, 0, 0.5, 0.5, 0.5, 0）点であった。

入院時血液検査: 前回の腰椎手術時と比し，血中ヘモグロビン値が7.0g/dL，血清アルブミン値が2.7g/dLと貧血および低アルブミン血症が著しかった（表１）。血清クレアチニン値は1.70mg/dL，クリアチニンクリアランスは14.0ml/minであり，移植腎の機能は著しく低下していた（表１）。尿蛋白定性＋２と蛋白尿が顕著であり，胸水貯留を認めた。

入院時画像所見: 頸椎単純X線側面像で，移植骨はC2-C3高位で偽関節の状態であった（図１a）。前後屈機能撮影でC2-C3は不安定性を呈しており，前屈時に移植骨の後方への転位が著しかった。CT矢状断再構築像にてC2-C3高位での偽関節は明瞭であり（図１b），T2強調MRI矢状断像にて同部位での脊髄圧迫を認めた（図１c）。また，C7およびT1棘突起に疲労骨折の所見を認めた（図１b，c矢印）。

手術所見: 脊髄の除圧と頸椎安定性の獲得を目的として，頸椎後方除圧固定術（C2-C7）が計画されたが，問題点として，手術に伴う腎臓への負

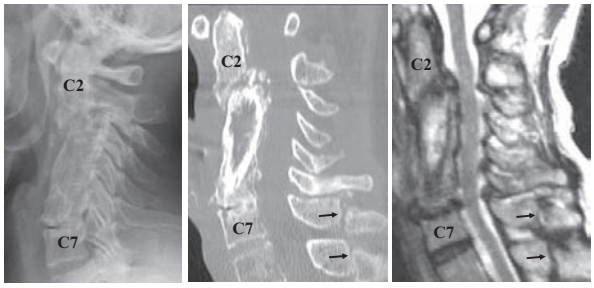

図１　入院時頸椎画像所見

（a）単純X線側面像，（b）CT正中矢状断再構築像，（c）T2強調MRI正中矢状断像
C2-C3高位は偽関節の状態。C2-C3高位で移植骨が後方に転位し，脊髄を圧迫。C7およびT1棘突起に疲労骨折の所見（矢印）。

図２　手術時体位

（a）移植腎に圧迫がかからないように右側には短い枕を使用。右下腹部に移植腎が存在（矢印）。（b）超音波検査にて移植腎の血流を測定。

担増により，移植腎機能の喪失，透析再導入のリスクが少なからず存在した。最終的には，インフォームド・コンセントの結果，本人の希望により手術が選択された。手術に際しては，腹臥位をとる段階で，腹圧減圧用の長枕が右下腹部に存在する移植腎を圧迫しないように注意を払った。右側に短い枕を使用することで，移植腎に圧迫がかからないことを確認した（図２a）。さらに，超音波検査にて移植腎の血流を測定し，血流が低下していないことを確認した（図２b）。

透視下にC2-C3高位の頸椎アライメントが整復位にあることを確認し，手術を開始した。後正中切開にて展開すると，C7およびT1の棘突起は偽関節の状態であった。C2ドーム状椎弓部分切除術，C3-C6観音開き式椎弓形成術にて後方除圧を行った。両側C2およびC7椎弓根スクリュー，C3-C5外側塊スクリューをアンカーとして後方固定を行った。Nesplon cableを用いてC7椎弓にsublaminar wiringを追加した。手術時間は６時間20分，術中の出血量は877gであった。術後，C2-C3高位の頸椎アライメントは改善し，MRIにて脊髄除圧が確認された。

術後経過: 術後に尿路感染を５回，IVHカテーテル感染を１回発症したが，抗生剤の投与（メロペネム１g/日を３日間，メロペネム１g/日を３日間，セフォペネム１g/日を１日間，メロペネム0.5g/日を３日間，リネゾリド1.2g/日を４日間）で軽快した。貧血，低アルブミン血症に対して，手術前後に頻回の輸血（赤血球濃厚液を術前に４単位，術中に４単位および術後に８単位）を行い，アルブミン製剤の投与を行った。しかしながら，ヘモグロビン値，アルブミン値を正常値ま

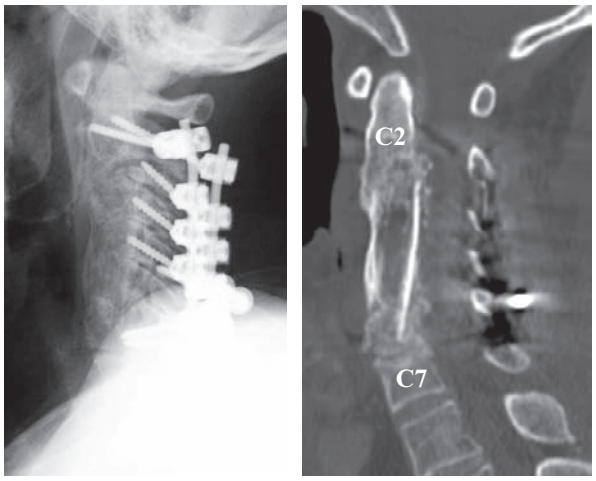

図３　術後１年時頸椎画像所見
(a) 単純X線側面像，(b) CT正中矢状断再構築像
頸椎アラインメントは良好。偽関節であったC2-C3高位に骨癒合の所見を認める。

で補正することはできず，術後も貧血，低アルブミン血症（術後55日目の血中ヘモグロビン値が8.6g/dL，血清アルブミン値が2.4g/dL）が持続した。術後２ヵ月間は血清クレアチニン値が1.7mg/dL前後と，移植腎のさらなる機能低下を防ぐことができた。しかし，その後もタンパク尿が持続した（術後５ヵ月目の尿蛋白定性＋２）。慢性拒絶腎症によると考えられる腎機能の悪化がしだいに進行し（術後６ヵ月目の血清クレアチニン値が4.3 g/dL），術後６ヵ月の時点で透析再導入となった。

術後１年の経過観察時の頸椎単純X線側面像では，頸椎アラインメントは良好に保たれており，スクリューの緩みも認めない（図３a）。CT矢状断再構築像では，偽関節であったC2-C3高位に骨癒合が確認された（図３b）。神経学的には四肢の筋力低下の改善を認め，両側の三角筋および上腕二頭筋の筋力は，それぞれMMT＝2/5，3/5となった。座位が可能となり，両手巧緻運動障害の改善を認めた。cervical line以下の痛覚鈍麻の程度が6/10となり，感覚障害の改善も認めた。

Ⅲ．考　　察

腎移植後の脊椎手術については，1982年Dunnらが始めて報告を行い[5]，以後，安藤ら[2]，米田ら[3]，Yoonら[4]が報告を行っている。これらの報告では，移植から手術までの期間は，それぞれ平均11年，５年，６年であった。今回の症例のように，腎移植後30年という長期経過後に手術が施行された例の報告はこれまでになく，また，本例では頸椎手術２回，腰椎手術１回の合計３回の脊椎手術が施行されたが，このような複数回の脊椎手術例の報告もない。

Yoonらは，15年間に行われた腎移植例1974例を調査したところ，32例（1.6％）が移植後に脊椎手術を受けたと報告している[4]。この報告では，32例中21例が高血圧を，12例が糖尿病を，10例が冠動脈疾患を合併していた。また，頸椎前方手術が行われた１例では，移植骨の脱転とimplant failureが生じたために後方固定再手術が追加された。また，長期のステロイド内服に伴う骨粗鬆症が問題になると述べている[4]。安藤らは，腎移植後の７例の脊椎手術について検討し，問題点として，免疫抑制剤の使用による易感染性，貧血を指摘している[2]。また，腎不全悪化予防，感染予防，再透析導入回避を念頭において手術を行うべきとしている[2]。米田らは，腎移植後の６例の脊椎手術のうち，１例で術後感染が生じたと報告している[3]。

自験例においても，免疫抑制剤の長期使用が易感染性もたらしたと考えられ，周術期に複数回の尿路感染，IVH感染を発症した。また，初回の頸椎前方手術時の骨移植骨部位が偽関節となっており，C7・T1棘突起に疲労骨折を生じていた。ステロイドの長期投与により，骨粗鬆症が発症して易骨折性となり，さらに，骨折後の骨癒合過程が障害されることが報告されている[6]。本症例も長期間のステロイド使用の結果，骨癒合不全をきたし，易骨折性の状態にあったと考えられる。第２回目の腰椎手術および第３回目の頸椎手術では，椎弓根スクリューなどの脊椎インストゥルメンテーションを併用することで，骨癒合を得ることができた。本経験から，腎移植患者に対して脊椎固定術を行う際は，インストゥルメンテーション

の併用が骨癒合獲得のために有用と考えられる。

本症例の脊椎手術に際しては，腎不全の悪化防止に特に注意を払った。術中出血による急激な血圧低下，貧血によって移植腎の機能障害が進行する可能性があると報告されていることから[2]，我々は手術前後に頻回の輸血，アルブミン製剤の投与を行い，周術期の循環血液量の維持に努めた。また，第2回目の腰椎手術，第3回目の頸椎手術は腹臥位での手術であったため，体位によって移植腎が圧迫を受ける恐れがあった。我々は，超音波検査で移植腎の血流を測定することにより，体位によって移植腎の血流低下が生じていないという確証を得てから，手術を施行した。これまでに腎移植患者の腹臥位手術の報告はあるが[2-5]，超音波検査により移植腎の血流を確認した報告は，我々が渉猟しえた限り，本例が初である。本例では，第3回目の頸椎手術の直前には，移植腎の機能が著しく低下していた。しかし我々は，上述の対策を行うことにより，周術期に関しては，移植腎のさらなる機能低下を防止することができたと考えている。

小角らは，1978年から2008年までの30年間に大阪府で行われた献腎移植例447例を解析し，生着率は10年経過時で54.3%，15年で42.4%，20年で36.9%であったとしている[7]。また，移植腎機能喪失の原因の63.2%が慢性拒絶反応であったとしている[7]。本例のような移植後30年経過例の生着率については明記されていないが，これは献腎移植の初期の症例が対象になるために症例数が少なく，統計解析が充分に行えていないためと考えられる。移植後10年以降，生着率が経時的に急速に低下しているという小角らのデータから推測すると，30年経過時の生着率は相当に低くなっていると考えられる。本例では，第3回目の頸椎手術後6ヵ月の時点で，透析再導入となったが，手術の1年前頃から移植腎の機能低下が顕著となっており，手術直前には胸水貯留を合併するほどのネフローゼ症候群の状態に陥っていた。さらには，周術期には腎機能のさらなる低下は生じていなかった。本例の移植腎の機能喪失の原因に関しては，腎生検，病理検査は行っていないものの，上述の臨床経過から判断して，手術に伴う腎機能の低下の要素は少なく，いわゆる慢性拒絶腎症の進行によるものが主要因であったと推察する。

SUMMARY

A 62-year-old man was admitted to our institute with the complaint of severe paralysis of his bilateral upper and lower extremities. When he was 32 years old, he underwent a renal transplant from a deceased donor. At the age of 53 years, he underwent anterior decompression surgery and fusion with an autologous fibula strut at C2-C6 levels for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. At the age of 56 years, posterolateral fusion at L4-L5 levels was performed to treat degenerative spondylolisthesis at L4. After the first and the second spine surgeries, he was neurologically improved. At the age of 62 years, instability at the C2-C3 level, where pseudoarthrosis had developed after the first spine surgery, increased, causing compression myelopathy. Posterior decompression with instrumented fusion was performed at C2-C7 levels. Intraoperatively, we were careful that prone positioning did not cause compression of the transplanted kidney. We confirmed the blood flow of the transplanted kidney using ultrasonography. We carefully controlled his circulating blood volume, such that the function of the transplanted kidney was maintained during the perioperative period. After surgery, bone union was obtained at the pseudoarthrosis site, and his paralysis was improved.

文　献

1）仲谷達也，内田潤次，長沼俊秀．腎臓移植の医療経済．移植　2009; 44: 18-25.
2）安藤智洋，佐藤公治，佐竹宏太郎，宮坂和良．腎移植患者の腰椎手術．東海脊椎外科　2005; 19: 97-9.
3）米田龍生，壬生寿一，永吉純一，木村昇紀，坂宗久，石橋道男，藤本清秀，吉田克法，平尾佳彦．腎移植患者に対する脊椎手術の検討．移植　2007; 42: 285.
4）Yoon DH, Shin HC, Kim KN, Lee SW, Yi S, Park KI, Kim YS, Kim SI. Surgical management of spinal disease in renal recipients. Clin Transplant 2005; 19: 632-7.
5）Dunn HK, Aiona MD. Spinal instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis in a renal-transplant patient. Spine 1982; 7: 177-9.
6）水野耕作．骨折をめぐる諸問題．THE BONE 2004; 18: 17-22.
7）小角幸人，高原史郎，奥山明彦，勝岡洋治，東治人，仲谷達也，山口誓司，江左篤信，金　卓，植村天受，石井徳味，西岡　伯，松田公志，坂口勝彦，客野宮治，原　恒男．大阪府で行われた腎移植に関する実態調査．大阪透析研究会会誌 2009; 27: 213-24.