

腎動静脈瘻に対する腎保存的療法

北海道大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 小柳知彦教授)

富樫 正樹, 力石 辰也, 柿崎 秀宏, 金川 匡一
 柏木 明, 小林 真也, 関 利盛, 小柳 知彦

市立釧路総合病院泌尿器科 (医長: 久島貞一)

菅野 貴行, 原田 浩, 竹内 一郎, 久島 貞一

RENAL-SPARING PROCEDURES IN THE MANAGEMENT OF RENAL ARTERIOVENOUS FISTULA

Masaki Togashi, Tatsuya Chikaraishi, Hidehiro Kakizaki,
 Kouichi Kanagawa, Akira Kashiwagi, Shinya Kobayashi,
 Toshimori Seki and Tomohiko Koyanagi

From the Department of Urology, Hokkaido University School of Medicine

Takayuki Kanno, Hiroshi Harada, Ichiro Takeuchi
 and Sadakazu Hisajima

From the Department of Urology, Kushiro City General Hospital

Five cases of renal arteriovenous fistula which were treated by renal-sparing procedures are reported. Transcatheter arterial embolization was performed in three cases of cirroid type arteriovenous fistula. Gross hematuria stopped immediately after the treatment in these three cases. Another two patients, whose arteriovenous fistula were aneurysmal type, were treated by ligation of the feeding artery. Although there were no symptoms after the surgery, the follow-up renal arteriography revealed the residue of a small amount of arteriovenous fistula in one of the aneurysmal type cases.

We suggest that the renal arteriovenous fistula be classified into cirroid type and aneurysmal type in the diagnosis for the appropriate treatment of renal arteriovenous fistula. It is important to select the renal-sparing procedure according to the type of renal arteriovenous fistula.

(Acta Urol. Jpn. 37: 989-994, 1991)

Key words: Renal arteriovenous fistula, Renal-sparing procedures

緒 言

近年, 画像診断の進歩により腎動静脈瘻の報告が増加している。それにともないこの疾患群の概念も明かとなりつつあるが, 病因論, 用語などにおいて未だ多少の混乱をきたしている。本疾患に対する治療においては従来の腎摘出術から interventional radiology や腎血管外科の発達により腎保存的治療法が主流となってきた。

われわれは最近, 先天性および特発性とされる5例の腎動静脈瘻を経験し, 症例に応じた腎保存的療法を行ったので, これら5症例を提示し, おもに腎動静脈瘻

の分類とそれに対する腎保存的療法につき若干の文献的考察を加えて報告する。なお, 外傷や腎手術後に発生する後天性腎動静脈瘻は今回の検討から除外した。

症 例

この約11年間に北大泌尿器科において, いわゆる先天性ないしは特発性腎動静脈瘻を5例経験した (Table 1)。年齢は20~82歳で, 男性1例, 女性4例である。腎血管撮影上 cirroid type を示した3例では, 肉眼的血尿を主訴としたが, aneurysmal type を示した2例では泌尿器科的疾患検索中に腎占拠性病変を指摘されたもので, 腹部血管雑音を聴取した。全例高血圧

Table 1. Details on 5 patients of arteriovenous fistula

Case	Age	Sex	Side	Type	Chief complaint	B.P. (mmHg)	Abdominal bruit	Treatment	Remnant
1	20	M	R	cirroid	gross hematuria	140/85	-	TAE* (Gelfoam)	-
2	65	F	R	cirroid	gross hematuria	122/80	-	TAE* (steel coil)	-
3	37	F	R	cirroid	gross hematuria	108/58	-	TAE* (Ivaron)	-
4	58	F	R	aneurysmal	SOL*	110/70	+	ligation of the artery	-
5	82	F	R	aneurysmal	SOL*	128/90	+	ligation of the artery	+

* TAE: transcatheter arterial embolization, * SOL: space occupying lesion.

や心不全などの徴候は認めなかった。治療は cirroid type の3例に transcatheter arterial embolization (以下 TAE と略す) を, aneurysmal type の2例には瘻支配動脈結紮術を行い, 全例で腎機能温存が可能であった。cirroid type の3例では血尿が消失し, 再発を認めなかった。しかし, aneurysmal type の1例で腎占拠性病変は消失したが, 一部動脈瘻の残存をみた。その代表的な症例を提示する。

症例3: 37歳, 女性

主訴: 肉眼的血尿, 右背部痛

家族歴: 父が膀胱腫瘍

既往歴: 特記事項なし

現病歴: 1987年9月20日上記主訴が出現し, 膀胱タンポナーデとなり翌日当科を受診した。膀胱鏡検査で右尿管口からの出血が確認され, 静脈性腎盂撮影で左腎は正常であるが, 右腎の造影剤の排泄を認めなかった。血尿が高度であったために1987年12月25日血管造影を目的に入院となった。

現症: 体格, 栄養中等度。血圧 108/58 mmHg, 脈拍74整。眼瞼結膜に貧血なく, 腹部血管雑音を聴取しない。

入院後経過: 胸部写真, 心電図に異常なし。1988年1月6日右腎動脈撮影で右腎中央に上および中区域動脈から流入する小血管の屈曲・蛇行した異常血管集簇像 (cirroid type) を認め, 早期に drainage vein の描出があり腎動脈瘻と診断した (Fig. 1)。同日, 右腎上区域動脈に超選択的に ivaron と spongel を注入し塞栓術を施行した。直後の右腎動脈撮影では右上区域動脈は開存しているが, 異常血管像は消失した。術後4日間 37°C 代の発熱と, 右腎部痛がみられ LDH は 1,141 IU/l と上昇した。塞栓術後12日目の ^{99m}Tc-DTPA 腎シンチグラムでは右腎上極の血流低下と算出 GFR の低下を認めたが, その後血尿の再発, 高血圧もなく良好に経過している。

症例4: 58歳, 女性

主訴: 左腎部痛, 右腎占拠性病変

家族歴, 既往歴: 特記事項なし

Table 2. Mode of therapy in previously reported cases

	Arteriovenous fistula	
	Cirroid	Aneurysmal
Nephrectomy	12*	4
Partial nephrectomy	4	1
Ligation of segmental artery	1	2
Transcatheter embolization	45	4
None	7	0
Total	65	11

*: 4 patients had a secondary nephrectomy after partial nephrectomy and transcatheter embolization.

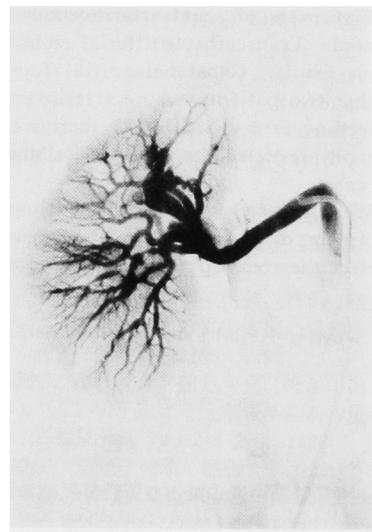


Fig. 1 Case 3. Selective right renal arteriography shows arteriovenous fistula (cirroid type) at the upper pole of the right kidney.

現病歴: 1988年12月12日左腎部痛出現し, 某泌尿器科を受診し左尿管結石の診断を受け, 同時に行った腎部超音波検査で偶然に右腎中央部に嚢胞状病変を指摘された。静脈性腎盂撮影で左腎に小結石陰影を認

め, 右腎中央部に腎盂・腎杯の圧排像を認めた (Fig. 2). CT にて右腎中央部に嚢胞より CT 係数の高い占拠性病変を認めた. 右腎動脈撮影では動脈相で右腎中央部に3個の拡張した (7×7 mm, 17×22 mm, 25×40 mm) 動脈瘤様の異常血管を認め, 早期に腎静脈と下大静脈の描出をみた (Fig. 3). 以上より腎動静脈瘻 (aneurysmal type) と診断し, 1989年4月5日手術目的に当科に入院した.

現症: 体格, 栄養中等度. 血圧 110/70 mmHg, 脈拍80整. 眼瞼結膜に貧血なく, 右背部に血管雑音を聴取する.

入院後経過: 胸部写真, 心電図に異常なく, 尿細胞診も陰性であった. 治療方針を決定するため再度超選択的に右腎動脈撮影を行った. 右腎動脈本幹はやや拡張しており, その第一分岐下方の枝を超選択的に造影すると3個の瘤様拡張を示す異常血管が順次描出され, 直接腎静脈に流入しているのが判明した. また同時にこの血管は正常腎実質をほとんど灌流していない

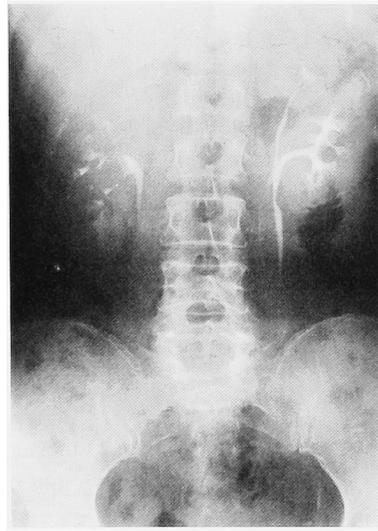


Fig. 2. Case 4. Intravenous pyelography shows a pressure defect on the right renal pelvis.

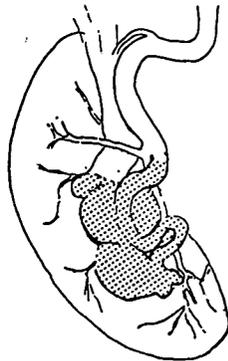


Fig. 3. Case 4. Left: Schema of the selective right renal arteriography shows large arteriovenous fistula (aneurysmal type; dotted area) and early filling of the renal vein. Right: Superselective right renal arteriography shows a dilated branch of the right renal artery ending in dilated fistula.

こともわかった (Fig. 3). 以上より瘤様拡張が高度で血流量も多いと思われ, かつ瘻支配動脈が1本であることから流入動脈結紮術ないしは瘤摘出術を行うこととした.

手術所見: 腹部正中切開で後腹膜腔に達し, 腎茎部から腎洞の腎動静脈の各分枝を確保した. 腎盂前面の腎洞中央部に thrill を伴い, 瘤様に拡張した異常血管を認めた. 同時にその壁を通して血流が見られたこと

からこの拡張血管は静脈と思われた. ついで腎動脈第一分岐下方の動脈を末梢へ追求するとこの動脈は直接拡張した静脈へ流入していた. この動脈の血流を圧迫遮断すると瘤様拡張が軽減し, thrill も消失するが, 腎の色調に変化がないことからこの動脈分枝を結紮, 切除し手術を終えた. 病理組織学的に動脈に異常を認めなかった.

手術後経過: 術後経過は良好で腎部血管雑音は消失

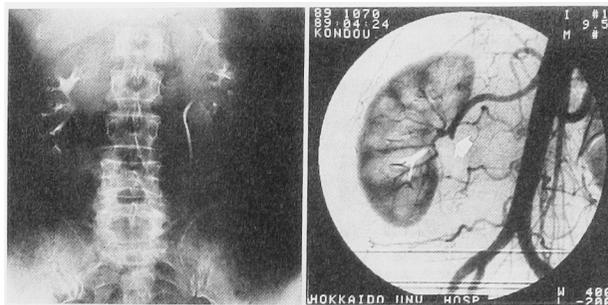


Fig. 4. Case 4. Left: Postoperative intravenous pyelography shows normal pyelogram. Right: Postoperative digital subtraction angiography shows complete obstruction of the feeding artery (white arrow).

し、高血圧もなく、血漿レニン活性も 0.23 ng/ml/hr と正常である。術後2週目の静脈性腎盂撮影で右腎盂・腎杯の圧排所見は消失し、DSA にも右腎動脈はほぼ正常に造影され動静脈瘻は消失した (Fig. 4)。

考 察

腎動静脈瘻は種々の原因によって生ずる疾患群であるが、腎血管撮影の普及とともにその報告が急増しており、本邦においても1982年以後に100例以上の報告がなされている。腎動静脈瘻はその発生機転から先天性と後天性に分類される。このうち外傷、腎生検や腎手術など明かな原因を有するいわゆる後天性腎動静脈瘻は頻度は多いが自然閉鎖があるなどやや趣を異にしているので今回の検討からは除外した。明らかな後天性原因を有するものを除いた腎動静脈瘻については2つのタイプがあることが知られている。このうち腎血管撮影上屈曲蛇行した小血管の集合像を示し、多数の瘻孔を有する腎動静脈瘻は身体他部に生じた先天性動静脈瘻と血管撮影所見が酷似し、病理学的にも vascular malformation の特徴を示すことから先天性として異論はないものと思われる。高羽ら¹⁾はこのような特徴的な血管撮影所見を呈するものを cirroid type と呼び、病理学的に検討すると腎盂粘膜下の中小血管の集合であり、その病巣は腎内に存在していると述べている。われわれの症例1, 2, 3はその血管撮影所見から cirroid type と思われた。もう1つのタイプは腎血管撮影で後天性腎動脈瘻と同様の大きな囊状拡張を伴い、瘻の数が限定された動静脈瘻である。このような腎動静脈瘻に関しては先天性と後天性の区別は困難なことが多く、Maldonado ら²⁾は腎動脈瘤が穿破したものと考え idiopathic と、また Cho ら³⁾は何らかの動脈疾患が静脈へ穿破交通したものと考え spontaneous と分類した。しかし、動脈硬化などの

動脈疾患が存在する場合には病因論的には後天性とすべきとする意見も多い。しかし、自験症例4の瘤支配動脈には病理組織学的に異常は認められなかったことから病因として先天性の可能性は否定できない。このような囊状拡張をきたす血管については動脈、静脈のどちらもあるが、われわれの2例の手術時所見では血管撮影上動脈瘤様に拡張した血管は肉眼的には腎洞内で拡張した静脈と思われた。高羽ら¹⁾は、病因はともかく、血管撮影所見と臨床症状からこのような腎動静脈瘻を aneurysmal type と呼んだ。自験症例4, 5は血管撮影所見から aneurysmal type としてよいと思われた。

これら2タイプの臨床的特徴について高羽ら¹⁾は内外文献から検討し、病側は右側に多く、性別ではいずれのタイプも女性に多く、年齢では cirroid type では20~30歳代に77%が集中し、aneurysmal type では40~60歳代に69%と高齢層に多いと報告している。同様に cirroid type の本邦例を集計した平賀ら⁴⁾も女性に多く、20~40歳代に66%と頻度が高いことを述べている。

腎動静脈瘻による症状は尿路症状としての肉眼的血尿とそれに引き続く膀胱タンポナーデ、側腹部痛と、瘻孔による症状として腹部血管雑音、高血圧、心不全などの循環器症状とがある。高羽ら¹⁾は cirroid type の62%が肉眼的血尿を主訴とするのに対し、aneurysmal type では27%であったが循環器症状は aneurysmal type で顕著であり cirroid type では比較的乏しいと述べている。一般に動静脈瘻の循環器系への影響はシャント流量、すなわち瘻孔の大きさによるとされており aneurysmal type で循環器症状が多いとされる。1982年以後報告された本邦例で明らかな後天性を除いた記載の明らかな71例についてみると cirroid type 62例、aneurysmal type 9例となる。これら71

例の症状は cirroid type では1例を除き全例血尿を認めたのに対し, aneurysmal type では血尿を主訴とするものが4例あるがまったく血尿を示さず側腹部痛や検査中偶然に発見された症例が5例報告されている。自験例においても cirroid type の3例は肉眼的血尿を契機に腎血管造影で診断された。一方, aneurysmal type の2例では肉眼的血尿はなくそれぞれ尿路結石, 尿路感染症の検査中腎の占拠性病変として発見され, 同時に腹部血管雑音を聴取した。このように aneurysmal type では尿路症状より循環器症状を示す例が多いのに対し, cirroid type では高度の血尿をきたす頻度が高い。

本症の診断には臨床症状の他, 画像診断が重要である。排泄性腎盂造影上 cirroid type では病巣が比較的小さいため腎盂・腎杯の変形は軽微であるが, 血液タンポナーデをきたすことも多くこの際には造影剤の排泄を認めない。しかし, aneurysmal type では腎洞内で瘤様に拡張した血管が腎盂・腎杯を圧迫するために占拠性病変として捕えられる。非侵襲的な画像診断法として超音波検査法や CT が有用であったとする報告も散見される^{5,6)}。しかし, これら非侵襲的画像診断は補助診断として有用であるが確定診断には至らない。本症の確定診断には腎血管造影が最も重要で, 造影剤注入後速やかに腎静脈や下大静脈の描出が見られることが動静脈瘻の診断根拠となる。Crummy ら⁷⁾は腎血管造影上 “multiple, small, tortuous channels” を特徴とするものと “larger and the number of fistulous connections limited” を呈する2種類があることを述べ, これらはそれぞれ高羽ら¹⁾のいう cirroid type, aneurysmal type に相当する。これらの鑑別は後に述べる治療法の決定に重要であり, 可能ならば瘻支配動脈を同定するために超選択的腎血管造影を行い, さらに場合によってはそのまま腎動脈塞栓術へ移行するとよい。

われわれの5症例を含めて, 文献的に蒐集しえた最近の症例に対する治療法を Table 2 に示した。cirroid type では45例 (69%) に TAE が行われ, 再発・残存によるものも含めて腎摘出術にいたった症例は12例であった。一方, aneurysmal type の11例では4例に腎摘出術, 1例に腎部分切除術, 2例に瘻支配動脈結紮術, 4例に TAE が行われた。これに対し, 1980年の Takaha ら⁸⁾の集計では cirroid type 54例中26例に腎摘出術が, aneurysmal type 34例では21例に腎摘出術が行われているのと比較し, 今日では TAE を中心とした腎保存的療法が主流となってきた

といえる。

cirroid type 腎動静脈瘻に対する外科的腎保存療法としては従来腎部分切除術, 支配動脈結紮術が行われ, なかでも腎部分切除術は合理的な治療法とされてきた。しかし, cirroid type はその病巣が限局性であるが, 瘻孔は無数にあり時に数本の区域動脈の支配を受け, かつその病巣が腎内に存在することから, 切除範囲が不十分なために取り残しによると思われる再発例の報告^{9,10)}もある。また, 少なからず健全な腎実質を犠牲とせざるをえない。一方, 近年血管カテーテルを使用した治療法 (TAE) が急速に普及してきた。この方法は非観血的に施行でき, 超選択的に行えば健全腎実質の犠牲も少なくかつ反復施行も可能である点で優れている。TAE の問題点としては動静脈瘻の残存・再開通, 塞栓物質の他臓器への逸脱と健全部の梗塞であろう。森田ら¹¹⁾は TAE 後の残存・再開通を検討し, 非恒久塞栓物質である Gelfoam 単独では19例中14例 (73.7%) にみられたのに対し恒久塞栓物質との併用では7例中3例 (42.9%) と少なかったことから恒久塞栓物質である steel coil や ivaron と gelfoam の併用を勧めている。さらに最近では塞栓物質としてエタノールの使用症例が増加している。エタノールは固形塞栓物質と異なり末梢微細血管の恒久的な塞栓が可能で, たとえ静脈内に溢流しても肺塞栓の危険が無いとされ, 良好な成績が報告^{12,13)}されている。しかし, 特にこのような恒久塞栓物質を用いる場合, 目的血管外への流入は健常組織の梗塞壊死を招くため術前に瘻支配動脈を同定したうえで超選択的に塞栓することが望ましい。

次に, aneurysmal type に対する腎保存療法として TAE により良好な結果を得たとの報告¹²⁾もあるが, 一般にこのタイプでは瘻孔が大きく血流量も多いために塞栓が不完全となることや塞栓物質が静脈を通過し, 肺塞栓症をきたすことが危惧される。従って本タイプに対しては外科的腎保存手術が主となっている。並木ら¹⁴⁾の集計した12例13腎に対する腎保存手術をみると腎部分切除術が3腎, 瘻支配動脈結紮術5腎, 瘻結紮術2腎, 瘻切除術2腎および瘻縫縮術が1腎に行われている。このうち瘻支配動脈結紮術は腎阻血の必要がなく, 腎実質に直接侵襲を加えない優れた方法であり, われわれも aneurysmal type の症例4, 5に本術式を行った。しかし, 症例5では瘻が複数の血管支配を受けていたために全支配血管を結紮することが出来ず一部瘻孔が残存した。その他, Freeman ら¹⁵⁾は腎実質から直接囊内に達し, 孔瘻を閉鎖する方

法を報告している。

以上のように原因の明かでない腎動静脈瘻には2つのタイプが存在し、それぞれ病理学的、血行動態的にも症候的にも異なっており、タイプの鑑別と瘻孔の部位、大きさを術前に充分評価し、症例に応じて適切な術式を選択することが大切であろう。

結 語

1. 先天性および特発性腎動静脈瘻の5例に対し、それぞれに応じた腎保存的治療をおこなった。
2. cirroid type の3例に TAE を行い血尿の消失をみた。aneurysmal type の2例に瘻支配動脈結紮術を行い、1例で腎動静脈瘻の一部が残存した。
3. 診断、治療の見地からは cirroid type と aneurysmal type に分類するのが実用的で、type に応じた腎保存術式の選択が重要と思われた。

文 献

- 1) 高羽 津, 園田孝夫, 打田日出夫, ほか: Vascular Malformation による先天性腎動静脈瘻の3例. 日泌尿会誌 63: 539-555, 1972
- 2) Maldonado JE, Sheps SG, Bernatz PE, et al.: Renal Arteriovenous Fistula: A reversible cause of hypertension and heart failure. Am J Med 37: 499-513, 1964
- 3) Cho KJ and Stanley JC: Nonneoplastic congenital and acquired renal arteriovenous malformations and fistulas. Radiology 129: 333-343, 1978
- 4) 平賀聖悟, 内島 豊, 水尾敏之, ほか: Cirroid type 先天性腎動静脈瘻—2 治験例と本邦 74 症例についての考察—. 泌尿紀要 30: 1213-1223, 1984
- 5) Tepper JP, Udoff EJ, Minkin SD, et al.: Renal arteriovenous fistula—Angiographic and sonographic correlation. J Urol 127: 106-108, 1982
- 6) 秋野裕信, 河原 優, 鈴木裕志, ほか: 特殊な CT 所見を示した腎動静脈奇形の1例. 泌尿紀要 33: 757-761, 1987
- 7) Crummy AB Jr, Atkinson RJ and Caruthers SB Jr: Congenital renal arteriovenous fistulas. J Urol 93: 24-26, 1965
- 8) Takaha M, Matsumoto A, Ochi K, et al.: Intrarenal arteriovenous malformation. J Urol 124: 315-318, 1980
- 9) Tynes WV, Devine CJ Jr and Poutasse EF: Surgical treatment of renal arteriovenous fistulas: Report of 5 cases. J Urol 103: 692-698, 1970
- 10) ウン・シータン, 斉藤豊一, 小川 浩: 先天性腎動静脈瘻による血尿の治療法—Selective Segmental Artery Ligation—. 臨泌 30: 589-595, 1976
- 11) 森田照男, 上門康成, 曲 人保, ほか: 腎動静脈奇形に対し Transcatheter arterial Embolization を施行した2症例. 泌尿紀要 35: 1761-1765, 1989
- 12) 佐々木光信, 田所 茂, 木村 哲, ほか: 腎動静脈奇形に対する absolute ethanol 使用選択的血管栓塞術. 泌尿紀要 30: 295-298, 1984
- 13) 早川正道, 青 輝昭, 長倉和彦, ほか: エタノール動脈内注入療法で治療した腎動静脈瘻の1例. 泌尿紀要 30: 1069-1074, 1984
- 14) 並木幹夫, 光林 茂, 下江庄司, ほか: 腎動静脈瘻の保存的治療について. 泌尿紀要 24: 307-317, 1978
- 15) Freeman MB, Andriole GL, Sicard GA, et al.: Transluminal repair of large intrarenal arteriovenous fistulas. J Urol 139: 1292-1295, 1988

(Received on October 11, 1990)
(Accepted on December 11, 1990)