腎静脈の形態の多様性について

—生体腎移植のドナー97例における検討—

社会保険中京病院泌尿器科 (主任: 大島伸一郎)

長谷川 総一郎 絹川 常郎 松浦 治
竹内 宣久 服部 良平 大島 伸一

飯田市民病院泌尿器科

梅 田 俊 一

小牧市民病院泌尿器科

平 林 聡 小 野 佳 成

名古屋済生会病院泌尿器科

浅 野 晴 好

名古屋記念病院泌尿器科

藤 田 民 夫

ANATOMIC VARIATIONS OF THE RENAL VEINS IN 97 LIVING
DONORS FOR RENAL TRANSPLANTATIONSoichiro Hasegawa, Tsuneo Kinukawa, Osamu Matsuura, Norihisa Takeuchi,
Ryohei Hattori and Shinichi Ohshima

Shakai Hoken Chukyo Hospital

(Director: Shinichi Ohshima, M.D.)

Shunichi Umeda

Department of Urology, Iida City Hospital

Satoshi Hirabayashi and Yoshinari Ono

Department of Urology, Komaki City Hospital

Haruyoshi Asano

Department of Urology, Nagoya Saiseikai Hospital

Tamio Fujita

Department of Urology, Nagoya Kinen Hospital

Anatomic variations of the renal veins were studied retrospectively in 97 living donors for renal transplantation (47 right kidneys, 50 left kidneys). The results were as follows:

Multiple renal veins were observed in 18 of 47 right kidneys (38%), while only in 1 of 50 left kidneys (2%).

Small accessory veins connected to the main renal vein were observed in 13 of 47 right kidneys (28%) and in all of the left kidneys (range, 1—5 accessory veins).

The adrenal vein was connected to the right renal vein in 2% of cases (1/47) and to the left renal vein in 70% of cases (35/50).

The gonadal vein was connected to the renal vein in 17% of cases (8/47) on the right side and in 90% of cases (45/50) on the left side. During nephrectomy, particular attention should be paid to the possibility of multiple renal veins draining the right kidney and to small accessory veins connected to the main left vein. The left renal vein may be retro or circumaortic.

要旨：腎静脈の形態の一般的な傾向を明らかにし、腎摘出術の際の参考とすることを目的として、当科において施行された生体腎移植術のドナーについて、摘出腎の腎静脈の形態と、その多用性及び発現頻度について retrospective に検討した。

対象は、1973年9月より1987年9月までに当科で施行された生体腎移植138例のドナー症例中記載の完全な97例（右腎47例、左腎50例）であり、手術記事をもとに、摘出側腎静脈の形態を分類し、検討した。結果は以下の通りである。

① 右腎静脈は18例（38%）が複数静脈であり最高では4本の腎静脈を持つ症例も1例（2%）みられたのに対し、左腎静脈は1例のみが2本の腎静脈を有した。

② 右腎静脈に流入する静脈の本数は、1本が13例（28%）で残りは0本であったのに対し、左腎静脈は全例に流入静脈を持ち、その本数も1～5本と様々であり、3本（44%）が最も高い頻度で、2本（34%）がそれに次いだ。

③ 副腎静脈または性腺静脈が、腎静脈に流入する頻度は、右側ではそれぞれ2%と17%であり、左側では70%と90%であった。

④ 腎摘出に際して、右側の場合は複数腎静脈の存在に、左腎の場合は、腎静脈へ流入する複数の静脈及び retro or circumaortic left vein の存在に留意することが肝要である。

はじめに

腎移植における腎提供者の腎摘出術は、腎の摘出自体が目的ではなく、腎摘された腎を移植するところにその目的がある。近年、同種腎移植が慢性腎不全の治療法として定着しつつあるが、今後はその症例数も着実に増加すると考えられ、また、自家腎移植もその適応を拡大しつつあり、従って摘出された腎を再度使用するという必要度はますます高くなって行くことが予測される。摘出された腎が使用されるためには、腎実質は無論のこと、腎の血管系の確実な保護が重要である。特に、生体腎移植の場合には、この操作上のトラブルは、腎だけでなく、腎提供者に対しても影響を与えることがあり、手術操作上、もっとも注意が払われるべき所である。腎基部と血管系の操作上で問題となるのは動脈系よりもむしろ静脈系である。それは一つには、腎静脈の形態の多様性が原因である。他の原因としては、術前のドナー検査で腎動脈造影は行われても、腎静脈造影までは施行されないことが多く、従って、術前に腎静脈に関しての詳細な情報が腎動脈ほどには得られていないことが多い、という点が考えられる。そこで今回我々は、腎静脈の形態の一般的な傾向について明らかにし、腎摘出術の際の参考とすることを目的として、当科において施行された生体腎移植術の腎提供者について、摘出腎の腎静脈の形態と、その多様性及びその発現頻度について retrospective に検討したので報告する。

対象と方法

1973年9月より1987年9月まで当科で施行された生

体腎移植138例のドナー症例中、記載の完全な97例の手術記事をもとに、摘出側腎静脈の形態を分類し、検討した。対象の内訳は、男39例、女58例で、年齢は26歳から70歳、平均49.8歳である。対象とした97例の摘出腎は、右腎が47例で、左腎が50例であった。97症例の右腎静脈及び左腎静脈の形態は、腎静脈の数及び腎静脈へ流入する静脈の数により、図1及び図2のように分類した。腎静脈の本数とその頻度、腎静脈に注入する静脈（副腎静脈と性腺静脈を含む）の本数とその頻度、腎静脈に副腎静脈又は性腺静脈（卵巣静脈又は精

図1 右腎静脈の形態のバリエーションと頻度

図2 左腎静脈の形態のバリエーションと頻度

1) Single vein

2) double vein

巢静脈)が流入することを確認し得た症例数とその頻度についてそれぞれ検討した。

結 果

① 腎静脈の本数とその頻度

右腎静脈は18例(38%)が複数静脈であり、うち2本が15例(32%), 3本が2例(4%)で、最高では4本の腎静脈を持つ例も1例(2%)みられた(表1)。それに対し、左腎静脈においては単数静脈が49例(98%)を占め、1例のみでdouble veinが見られた。

② 腎静脈へ流入する静脈の本数とその頻度

右腎静脈への流入静脈は、1本が28%で、残りは0本であったのに対し、左腎静脈については、全例流入静脈を持ち、流入静脈の本数も1本から5本までと様々であり、3本が44%で最も高い頻度であり、次いで2本(34%), 1本(12%), 4本(8%), 5本(2%)の順であった(表2)。

③ 腎静脈へ流入する副腎静脈又は性腺静脈の本数とその頻度

流入静脈のうち、副腎静脈であることを確認出来たものは、右腎静脈では、47例中1例(2%)のみであったが、左腎静脈では副腎静脈は50例中35例(70%)に認められた。又、性腺静脈は、右腎静脈では、47例中8例(17%)であり、左腎静脈に流入する性腺静脈は

表1 腎静脈の本数とその頻度

① 右腎		
1 本	29例	62%
2 本	15例	32%
3 本	2例	4%
4 本	1例	2%
計	47例	100%
② 左腎		
1 本	49例	98%
2 本	1例	2%
計	50例	100%

表2 腎静脈へ流入する静脈の本数とその頻度

① 右腎		
0 本	34例	72%
1 本	13例	28%
計	47例	100%
② 左腎		
0 本	0例	0%
1 本	6例	12%
2 本	17例	34%
3 本	22例	44%
4 本	4例	8%
5 本	1例	2%
計	50例	100%

表3 腎静脈に副腎静脈または性腺静脈が流入した症例数と頻度

① 副腎静脈		
右腎静脈	1例	2%
左腎静脈	35例	70%
② 性腺静脈(卵巢静脈又は精巣静脈)		
右腎静脈	8例	17%
左腎静脈	45例	90%

50例中45例(90%)であった(表3)。

考 察

腎静脈の形態について集計した報告は、古くから見られるが、今回調べ得た範囲では、それらは全て国外の報告であり、本邦における報告例はないようである。腎静脈の本数については、1932年 Carson ら¹⁾が435例の剖検例の腎静脈の本数についての集計結果を報告している。以後、同様の報告が数編あるが、表4は自験例とそれらの報告を比較したものである。自験例においては、右腎は左腎に比べて複数静脈のみられる頻度

表 4 腎静脈の本数の頻度についての報告例

報 告 者 (報 告 年)	症例数	腎静脈の本数の頻度 (%)				調査方法
		1 本	2 本	3 本	4 本	
Carson ¹⁾ (1932)	右腎 435	97.7	2.1	0.2		剖 検
	左腎 435	97.9	1.6	0.5		
Anson ²⁾ (1936)	右腎 100	89.0	10.0	1.0		剖 検
	左腎 100	97.0	3.0			
Weinstein ³⁾ (1940)	右腎 203	82.0	12.0	4.4	1.0	剖 検
	左腎 203	91.0	6.4	2.5		
Pick ⁴⁾ (1940)	右腎 200	73.0	22.5	3.0	1.5	剖 検
	左腎 200	99.0	1.0			
Reis ⁵⁾ (1959)	右腎 500	89.2	10.2	0.6		剖 検
	左腎 500	99.2	0.8			
自験例 (1987)	右腎 47	62.0	32.0	4.0	2.0	腎摘出術
	左腎 50	98.0	2.0			

が38%と高率であったが、他の報告でも、11%から27%と左腎に比べると比較的頻度が高く、同様の傾向を見ているが、自験例が最も多い。これは、他の報告が全て外国の例であり、人種の特異性とも関係がある可能性もある。Carson のみは左右とも全く差がないことを報告している。腎静脈への流入静脈の本数と頻度については、自験例においては表 2 の如くである。右腎静脈では、流入静脈をもたないものが72%あり、最多のものでも 1 本であったのに対し、左腎静脈は全例流入静脈を有し、3 本を有する頻度が44%と最も高率であった。今回調べ得た範囲内では、腎静脈への流入静脈について同様な検討を行なった文献は見当たらなかった。腎静脈に流入する副腎静脈と性腺静脈の態様は、結果で述べたように右腎静脈に関しては標準型、すなわち右副腎静脈、右性腺静脈ともに腎静脈へは流

入しないという型がほとんどでわずかに性腺静脈で 8 例 (17%)、副腎静脈ではさらに少なく 1 例 (2%) が腎静脈に流入していた。Beckmann ら⁶⁾の検討によれば、副腎静脈が腎静脈に注入する頻度は、右腎で16例中 5 例 (31%)、左腎では291例中291例 (100%) であり、両側とも自験例に比べ頻度が高い。また、性腺静脈が腎静脈に流入する頻度は、自験例では右側は 8 例 (17%) 左側は45例 (90%) であったが、Beckmann らの報告では右側は764例中49例 (6.4%)、左側は765例中760例 (99.3%) であり、右腎では私共の方が頻度が高い。その他、腎静脈の形態異常 (走行異常) としてよく知られているものに、retroaortic left renal vein (RLRV) と circumaortic left renal vein (CLRV) がある。これらはいずれも左腎静脈に特異的なものである。通常の左腎静脈は、左腎より流出し、大動脈前

表 5 retroaortic 及び circumaortic left renal vein の発生頻度についての報告例

報 告 者 (報 告 年)	対 象 症 例	発 生 数 及 び 頻 度	
		retroaortic left renal vein	circumaortic left renal vein
Reis ⁵⁾ (1959)	剖検例 500例	12例 (2.4%)	30例 (6.0%)
Davis ⁷⁾ (1968)	剖検例 270例	5例 (1.8%)	4例 (1.5%)
Royster ⁸⁾ (1974)	剖検例 159例 大動脈手術例 228例	3例 5例 (1.3%) 2例	1例 2例 (0.5%) 1例
Srihivasen ⁹⁾ (1979)	剖検例 120例	3例 (2.5%)	10例 (8.3%)

方を横切り下大静脈へ流入するが、RLRV では、左腎静脈が大動脈後方を横行する。また、CLR V では、2本の左腎静脈が大動脈の前方と後方を大動脈を取り囲むように走行する。手術や剖検等でRLRV又は、CLR V の発見された頻度は表5の如くであり、報告者によりその頻度に1%前後から10%以上とかなりの差がある。私共は1例も経験しなかったが、こうした走行異常を伴った腎を移植するためには、摘出術のみならず、移植をする際にも、より困難なことが予測される。

今回得られた結果から、腎静脈の形態には、一般に左右で大きな異なった傾向がみられることが明かとなった。今後、腎を摘出するという手術ではなくて、腎を保存するということを前提にした腎の手術が増えることが予測されるが、このような観点からすれば、腎の血管系の解剖学的知識は、手術を安全に遂行する上で重要であると考ええる。

まとめ

① 生体腎移植例のドナー症例97例(右腎47例、左腎50例)を対象として、摘出側腎静脈の形態の多様性及びその発現頻度についてretrospectiveに検討を加えた。

② 右腎静脈は18例(38%)が複数静脈であり、最高では4本の腎静脈を持つ症例も1例(2%)みられたのに対し、左腎静脈においては単数静脈が49例(98%)を占め、1例のみが2本の腎静脈を有した。

③ 右腎静脈に流入する静脈の本数は、1本が13例(28%)で残りは0本であったのに対し、左腎静脈は全例に流入静脈を持ち、その本数も1~5本と様々であり、3本(44%)が最も高い頻度で、2本(34%)がそれに次いだ。

④ 副腎静脈または性腺静脈が、腎静脈に流入する頻度は、右側ではそれぞれ2%と17%であり、左側では

70%と90%であった。

⑤ 腎摘出に際しては、右腎の場合は複数腎静脈の存在に、左腎の場合は腎静脈へ流入する複数の静脈及びretro or circum-aortic left renal veinの存在に留意することが肝要である。

References

- 1) Carson, W.J.: Anomalous renal vessels and their surgical significance. *Western J. Surg. Obst. Gyn.*, 40, 597—601, 1932.
- 2) Anson, B.J., Richardson, G.A. and Minear, W. L.: Variations in the number and arrangement of the renal vessels. *J. Urol.*, 36, 211—219, 1936.
- 3) Weinstein, B.B., Countiss, E.H. and Derber, V. S.: Renal vessels in 203 cadavers. *Urol. Cutan. Rev.*, 44, 137—139, 1940.
- 4) Pick, J.W. and Anson, B.J.: The renal vascular pedicle. *J. Urol.*, 44, 411—434, 1940.
- 5) Reis, R.H. and Esenther, G.: Variations in the pattern of renal vessels and their relation to the type of posterior vena cava in man. *Am. J. Anat.*, 104, 295—318, 1959.
- 6) Beckmann, C.F. and Abrams, H.L.: Renal venography: Anatomy, technique, applications, analysis of 132 venograms, and a review of the literature. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 3, 45—70, 1980.
- 7) Davism, C.L. and Lundberg, G.D.: Retroaortic left renal vein. *Am. J. Clin. Pathol.*, 50, 700—703, 1968.
- 8) Royster, T.S., Lacey, L. and Marks, R.A.: Abdominal aortic surgery and the left renal vein. *Am. J. Surg.*, 127, 552—554, 1974.
- 9) Srinivasan, R.: The left renal vein. *Mount Sinai J. Med.*, 46, 559—563, 1979.

(1988年3月1日受理)