

Precaval right renal artery の 1 例

高橋 祥太, 高橋 佳子, 市村 靖, 飯沼 昌宏
国立病院機構水戸医療センター泌尿器科

A CASE OF PRECAVAL RIGHT RENAL ARTERY

Shota TAKAHASHI, Yoshiko TAKAHASHI, Yasushi ICHIMURA and Masahiro IINUMA
NHO Mito Medical Center

Understanding renal artery tortuosity is important in urological surgery. The right renal artery normally runs dorsal to the inferior vena cava. In precaval renal artery, vascular anomaly, the right renal artery, branching from the abdominal aorta, runs ventral to the inferior vena cava. Furthermore, the precaval renal artery is often an accessory artery and rarely a single main artery. Preoperative identification of these anomalies is important for successful surgery. Herein, we report a case of 71-year-old woman who visited our department after right renal cancer was detected on computed tomography (CT) performed to investigate the sigmoid colon cancer. Per CT findings, the right renal artery ran ventrally to the inferior vena cava and was the single main artery. The right renal artery abnormality was confirmed preoperatively, and robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy (RAPN) was completed without any major intraoperative complications. Approximately 25-40% of the renal arteries are estimated to run abnormally. Among these, the prevalence of a precaval right renal artery is estimated to be 0.8-5.0%, and most are collateral arteries. Furthermore, the precaval right renal artery rarely serves as the single main artery. This report aims to describe a case in which RAPN was performed safely in a patient with a single main artery, the precaval right renal artery, as the course of the right renal artery was known preoperatively.

(Hinyokika Kyo 71: 281-284, 2025 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_71_8_281)

Key word: Precaval right renal artery

緒 言

腎動脈には様々な走行異常が知られており、術中の腎動脈損傷リスクである¹⁾。一般的に右腎動脈は腹部大動脈から分岐後に下大静脈背側を走行して腎門部に至るが、下大静脈腹側を走行する場合もある。そのような走行をする Precaval right renal artery は通常副動脈であることが多く複数の腎動脈が存在することが一般的であり、単一の主動脈が下大静脈腹側を走行する例は稀である²⁾。今回、単一の主動脈が Precaval right renal artery である右腎癌に対して術前に血管走行を確認していたことからロボット支援下腹腔鏡下腎部分切除術を安全に施行できた 1 例を経験したので報告する。

症 例

患 者 : 71歳, 女性
主 訴 : なし (右腎癌に対する手術希望)
既往歴 : S 状結腸癌術後
家族歴 : 特記事項なし

現病歴 : X-1年10月, 前医で S 状結腸癌術前精査目的の CT 検査で右腎腫瘍を指摘された。S 状結腸癌に対する治療が先行され同年11月に S 状結腸癌に対して

腹腔鏡下 S 状結腸切除術が施行された。X 年 1 月に右腎腫瘍に対する精査加療目的に当科紹介受診となった。

現 症 : 身長 152.4 cm, 体重 39.7 kg, BMI 17.1.
PS 0. 発熱なし。身体所見に特記事項なし

血液検査所見 : WBC 11,000/ μ l, Hb 14.7 g/dl, Plt 31.5×10^4 / μ l, Alb 4.7 g/dl, AST 20 U/l, ALT 15 U/l, LDH 198 U/l, T-Bil 0.5 mg/dl, BUN 12.3 mg/dl, Cre 0.62 mg/dl, Na 141 mmol/l, K 4.4 mmol/l, Cl 104 mmol/l, Ca 10.2 mg/dl, CRP 0.06 mg/dl

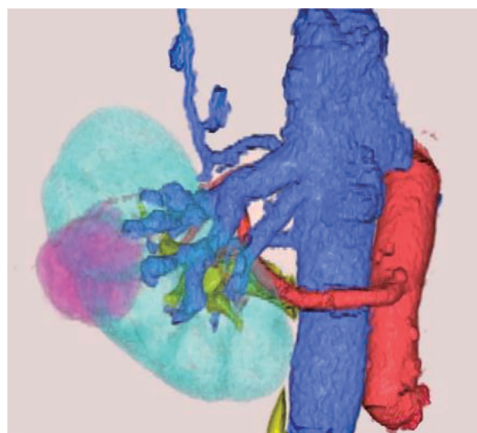
尿検査所見 : 尿 BLD (-), 尿 WBC (-)

造影 CT 所見 : 右腎下極に長径 30 mm の右腎腫瘍を認めた。皮髄相で不均一な濃染を示した。腎静脈や腎盂腎杯、腎洞への浸潤は認めなかった。リンパ節転移や遠隔転移はみられなかった。画像所見から右腎癌 cT1aN0M0 と診断した。右腎動脈と右腎静脈はそれぞれ 1 本ずつで右腎動脈は腎門部に向かって走行していたが、下大静脈腹側を走行していた (Fig. 1)。左腎静脈は 1 本で大動脈背側を走行しており走行異常は認めなかった。

手術所見 : X 年 3 月に右腎癌に対してロボット支援腹腔鏡下腎部分切除術を施行した。腹部手術歴を考慮して後腹膜アプローチで行った。ロボットは Da Vinci



a



b

Fig. 1. Preoperative CT images. (a) is a horizontal cross-sectional image, and (b) is a reconstruction of the positional relationship between the kidney and the vascular system based on CT. After bifurcation from the abdominal aorta toward the renal portal area, the right renal artery runs ventrally to the inferior vena cava.

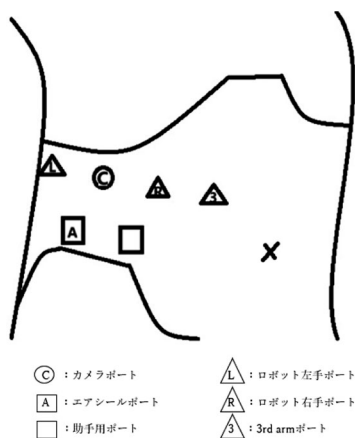


Fig. 2.

Si surgical system を使用した。ポートを Fig. 2 のように配置した。術中、下大静脈腹側を十分に剥離し右腎動脈と下大静脈の位置関係が明確になるようにした。

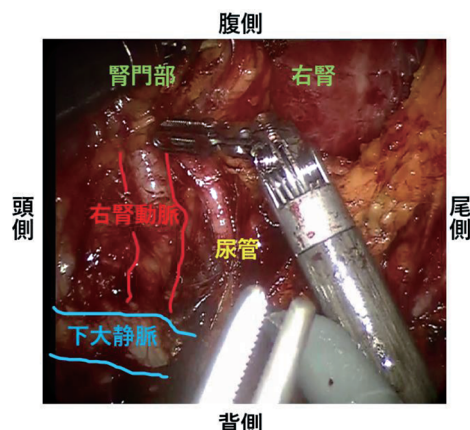


Fig. 3. Surgical findings just prior to renal artery clamping. The right renal artery ran ventrally to the inferior vena cava, as shown on preoperative imaging.

右腎動脈クランプ前の術中画像を Fig. 3 に示す。術前の造影 CT 検査通りに右腎動脈が下大静脈腹側を走行し腎門部に至っていた。エコーで腫瘍を確認し腎動脈クランプ後に皮質切開を開始し腫瘍を摘出した。解放された腎盂を縫合閉鎖し右腎動脈クランプを解除、動脈性出血がないことを確認した。腎皮質縫合を追加し腫瘍を摘出した後、閉創して終了した。手術時間は2時間21分、阻血時間は25分、コンソール時間は1時間2分だった。出血量は50 ml で術中大きなトラブルなく終了した。

術後経過：経過良好で術後8日目に退院とした。退院後は当科外来で定期フォローアップを行っており、術後4カ月の時点で再発は認めていない。

考 察

胎生期初めに原始永久腎は骨盤内の仙骨腹側に位置している。その後腹部と骨盤が成長するにつれて徐々に頭側に位置するようになり、胎生9週頃に成人の位置に達する。腎臓の上昇に合わせて当初腹側を向いていた腎門部は90度内側に回転する。腎臓が上昇する過程に合わせて腎臓への血液供給血管は絶えず変化していく。当初腎動脈は総腸骨動脈からの枝であるが、腎臓の上昇に合わせて腹部大動脈遠位端から血液供給を受けるようになり、腎臓の位置が固定される胎生9週頃に最終的な腎動脈の位置が決まる。この血液供給血管の変化の過程で腎血管の尾側の枝は退縮していく。腎動脈の走行異常はこれらの発生における腎臓への血液供給が絶えず変化することに起因するとされる³⁾。Precaval right renal artery は下大静脈形成後に腹部大動脈から腹側に発生した腎臓への血管が残存して発生すると考えられている⁴⁾。

腎血管の走行異常は頻度が高く25~40%とされており、その中でも頻度が高い異常としては過剰腎動脈が

Table. Prevalence of precaval right renal artery

Name of author	Total number of cases	Number of case prevalence (any precaval right renal artery)	Number of case prevalence (Solitary and dominant)	Modality of study
Meng, et al. 2002 ⁵⁾	500	3 (0.60%)	0 (0.0%)	Intraoperative
Yet, et al. 2004 ⁶⁾	186	9 (5.0%)	1 (0.053%)	Spiral CT
Holden, et al. 2005 ⁷⁾	100	1 (1.0%)	1 (1.0%)	Live donors, intraoperative
Gupta, et al. 2011 ⁸⁾	50	3 (6.0%)	1 (2.0%)	Cadaveric dissection
Apisarntharanak, et al. 2012 ⁹⁾	65	3 (4.6%)	1 (1.5%)	CT angiography
Bouali, et al. 2012 ¹⁰⁾	120	11 (9.17%)	0 (0.0%)	MDCT
Srivastava, et al. 2013 ⁴⁾	73	4 (5.48%)	1 (1.4%)	MDCT

知られている¹⁾。一方で過去の報告では Precaval right renal artery の有病率は0.8~5.0%と報告されている⁴⁾。さらに Precaval right renal artery は副動脈であることが多く、主動脈たる腎動脈が他に存在することが一般的であるとされる²⁾。

本症例のように Precaval right renal artery が単独の主動脈として存在する症例は稀である。単独の主動脈として存在する Precaval right renal artery について、当方が調べた限りの有病率について Table にまとめた。症例数は少ないが稀であることが推察される。また当方が検索した限りでは本邦においては症例報告のみだった。Precaval right renal artery の有病率について報告により差異がある。原因としては読影者の力量の差や各研究における腎血管検出方法に違いがあり、さらに CT スライス幅により小径の腎動脈が見落とされている可能性が考えられる⁴⁾。また造影剤使用の有無によっても腎動脈検出率に差が生まれると考えられる。

いかなる手術においても腎血管走行異常を認知せずに施行することは不幸な転帰をたどる可能性があり、特に開腹手術と比較して視野が限られる腹腔鏡下やロボット支援下では危険である¹¹⁾。過去の Precaval right renal artery に対する手術報告において、術前画像検査で Precaval right renal artery の存在を認識することで術前から一層の注意を払い、また術中に術前画像検査通りの血管走行であることを確認することで安全に手術が遂行できたとしている^{2,12)}。本症例では術前画像検査で Precaval right renal artery であることを認識していたこと、また術中に下大静脈腹側を十分に剥離することで右腎動脈と下大静脈の位置関係を明確にできたことで術中大きなトラブルなく遂行することができた。腎周囲の解剖構造や血管走行を術前に把握した上で手術計画を立てることが重要である。

結 語

単独の主動脈が Precaval right renal artery である症例に対してロボット支援腹腔鏡下腎部分切除術（後腹膜アプローチ）を施行し術中大きな問題なく終了するこ

とができた。単独の主動脈が Precaval right renal artery である症例も稀であるが存在する。これらを含めた腎血管走行異常は術中血管損傷のリスクとなりうるため、術前の腎血管評価は重要である。

文 献

- 1) Eitan R, Abu-Rustum NR, Walker JL, et al. : Ligation of an anatomic variant renal vasculature during laparoscopic periaortic lymph node dissection : a cause of postoperative renal infarction. *Gynecol Oncol* **91** : 416-420, 2003
- 2) Pai E and Kumar T : Solitary precaval right renal artery. *ANZ J Surg* **90** : 623-624, 2020
- 3) Moore, Persaud and Torchia : ムーア人体発生学, 原著第11版. 監訳者 大谷 浩. pp 224-227, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2022
- 4) Srivastava S, Kumar I, Babu CSR, et al. : Clinical insight into the precaval right renal artery : a multidetector row computed tomography angiographic study. *ISRN Anat* **1** : 1-6, 2013
- 5) Meng MV, Yeh BM, Breiman RS, et al. : Precaval right renal artery : description and embryologic origin. *Urology* **60** : 402-405, 2002
- 6) Yeh BM, Coakley FV, Meng MV, et al. : Precaval right renal arteries : prevalence and morphologic associations at spiral CT. *Radiology* **230** : 429-433, 2004
- 7) Holden A, Smith A, Dukes P, et al : Assessment of 100 live potential renal donors for laparoscopic nephrectomy with multi-detector row helical CT. *Radiology* **237** : 973-980, 2005
- 8) Gupta A, Gupta A and Singhal R : Precaval right renal artery : a cadaveric study : incidence and clinical implications. *Int J Biol Med Res* **2** : 1195-1197, 2011
- 9) Apisarntharanak P, Suvannarerg V, Muangsomboon K, et al. : Renal vascular variants in living related renal donors : evaluation with CT angiography. *J Med Assoc Thai* **95** : 941-948, 2012
- 10) Bouali O, Labarre D, Molinier F et al. : Anatomical variation of the renal vessels : focus on the precaval right renal artery. *Surg Radiol Anat* **34** : 441-446, 2012

- 11) Farahzadi A, Mahmoodzadeh H and Gopal N: A solitary precaval right renal artery: a case report. Clin Case Rep **10**: 1-3, 2022
- 12) 伊藤 哲, 目崎行雄, 吉矢和彦, ほか: 右腎摘出

前に右腎動脈の稀な走行異常を指摘しえた1例.
Jpn J Diagn Imag **21**: 776-778, 2001

(Received on November 5, 2024)
(Accepted on March 2, 2025)