

血尿の原因となる左腎静脈圧迫の非侵襲的画像診断

第2報 CT による検討

秋田大学医学部泌尿器科学教室（主任：土田正義教授）

菅谷 公男, 小浜 丈夫, 塚田 大星, 下田 直威
能登 宏光, 西沢 理, 原田 忠, 土田 正義

NON-INVASIVE IMAGING DIAGNOSIS OF LEFT RENAL VEIN COMPRESSION CAUSING HEMATURIA PART 2. CT

Kimio Sugaya, Takeo Kohama, Taisei Tsukada,
Naotake Shimoda, Hiromitsu Noto, Osamu Nishizawa,
Tadashi Harada and Seigi Tsuchida

From the Department of Urology, Akita University School of Medicine

Left renal veins of 77 patients were examined by computed tomography (CT) to evaluate its usefulness in determining the left renal vein compression which is causing renal bleeding. From CT image, left renal vein compression was observed in 6 (86%) of the 7 cases which had been classified as idiopathic renal bleeding, in 9 (21%) of the 42 cases which had urinary tract diseases causing hematuria, and in 3 (11%) of the 28 cases which did not have hematuria. In 15 of the 18 cases of left renal vein compression, left renal vein was compressed between the superior mesenteric artery and the abdominal aorta, showing so-called nutcracker phenomenon. In the remaining 3 cases, however, the superior mesenteric artery provided sharp delineation from the abdominal aorta. The superior mesenteric artery and the abdominal aorta made the mean angle of 35.5° in patients with normal left renal vein, the mean angle of 45.4° in those with left renal vein compression without nutcracker phenomenon, and the mean angle of 11.9° in those with nutcracker phenomenon. CT was superior to ultrasonography, in revealing left renal vein compression.

(Acta Urol. Jpn. 37: 485-489, 1991)

Key words: Hematuria, Left renal vein compression, Nutcracker phenomenon, CT

緒 言

血尿の原因となる左腎静脈圧迫の画像診断は左腎静脈造影によってなされていたが、最近経腹壁の超音波検査による診断が行われ、腎静脈造影よりも超音波検査のほうが診断に適しているとする報告もある¹⁾。しかし、超音波検査では、後彎症や肥満などのために被検者全例の左腎静脈の観察は期待できず²⁾、また、検者が超音波検査に習熟しているか否かによって左腎静脈の描出や診断能力に差が生じることがある。一方、腎の超音波検査や尿路造影で異常がみられた場合、つぎに行う画像診断として CT がある。CT の撮影には数秒を要するが、CT で左腎静脈の圧迫像や

その他の静脈系の異常も捕えられればその診断的価値は一層高いものになる。そこで、CT で腎静脈の異常が捕えられているのか血尿の有無との関係において検討した。

対象および方法

1988年1年間に当科で腎 CT を行った83例を対象とし、CT 上から腎静脈の異常の有無を検討した。また、CT 上で上腸管動脈の起始部が映っている画面から左腎静脈が腹大動脈と交差する画面までの距離を a、左腎静脈が腹大動脈と交差する画面で腹大動脈と上腸管動脈の間の距離を b、腹大動脈と上腸管動脈がつくる角度を θ として、 $\tan \theta = b/a$, $\theta = \arcsin$

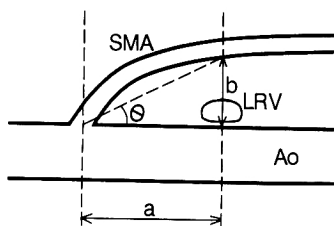


Fig. 1. Anatomical relationship of the abdominal aorta, the superior mesenteric artery and the left renal vein. Ao; abdominal aorta, LRV; left renal vein, SMA; superior mesenteric artery.

$\tan b/a$ から θ を求めた (Fig. 1). 血尿は尿潜血反応が 1+以上で、尿沈渣で毎視野 1 個以上の赤血球のあるものとした。対象を特発性腎出血とされていた例 (以下、特発性腎出血群)、血尿の原因と成りうる疾患を有し、かつ血尿のある例 (以下、血尿疾患群) と、血尿のない例 (以下、非血尿群) の 3 群に分類し、それぞれの群での CT 上の腎静脈異常の頻度と腹大動脈と上腸管膜動脈がつくる角度 θ を比較した。CT 装置は GE 社 CT9800 と横河 CT9200 を用いたが、撮影時間は CT9800 が 2 秒で CT9200 が 5 秒であった。

結 果

83 例中 2 例の左腎摘出例、1 例の巨大水腎症例と体動によると思われる評価不能の 1 例を除く 79 例で左腎静脈が観察できた。79 例中には慢性腎不全で無尿の患者 2 例が含まれていたため、この 2 例を除いた 77 例を評価の対象とした。77 例中、特発性腎出血群は男性 2 例と女性 5 例の計 7 例、血尿疾患群は男性 25 例と女性 17 例の計 42 例で、血尿疾患の内訳は疑いを含む膀胱腫瘍 14 例、腎腫瘍 6 例、無機能腎を含む水腎症 6 例、尿路結石 5 例、腎盂腫瘍 5 例、多発性腎嚢胞 3 例、尿管腫瘍、前立腺癌と直腸癌の尿路浸潤がそれぞれ 1 例であった。非血尿群は男性 21 例と女性 7 例の計 28 例であった。年齢は特発性腎出血群が 18~75 歳で平均 45 歳、血尿疾患群が 23~86 歳で平均 65 歳、非血尿群が 17~77 歳で平均 52 歳であった。

CT は 5~10 mm 毎のスライスで 77 例中 72 例で plain CT に加え enhance CT が行われていた。腹大動脈、上腸管膜動脈、下大静脈と左右腎動静脈は plain CT, enhance CT とともに比較的良好に観察できた。CT 上では左腎静脈に圧迫像がない正常例 (Fig. 2a~c) は 59 例で、左腎静脈が腹大動脈と交差すると

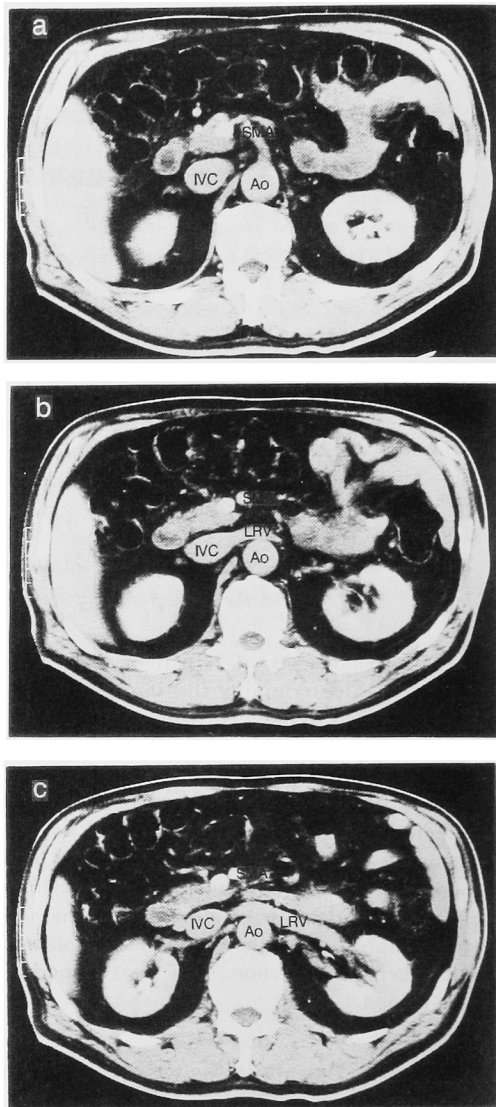


Fig. 2. a~c. Abdominal enhanced CT. Fig. 2a showed the origin of the superior mesenteric artery. Fig. 2b showed 10 mm caudal plane from Fig. 2a, the left renal vein connected to the inferior vena cava. Fig. 2c showed 20 mm caudal plane from Fig. 2a, the left renal vein intersected the abdominal aorta.

ころで圧迫されている例は 18 例であった。圧迫像であった 18 例の内訳は特発性腎出血群の 7 例中 6 例 (86%)、血尿疾患群の 42 例中 9 例 (21%) と非血尿群の 28 例中 3 例 (11%) であった。統計学的 (χ^2 検定) には、特発性腎出血群は血尿疾患群と非血尿群のいずれよりも有意 ($p < 0.005$) に左腎静脈圧迫例が多かったが、血尿疾患群と非血尿群の間には有意差はなかった。

Table 1. Classification of CT findings of the left renal vein in patients with or without hematuria.

Classification	Left renal vein		Total
	Normal	Compression	
Idiopathic renal bleeding	1 (14%)	6 (86%)	7 (100%)
Urinary tract disease with hematuria	33 (79%)	9 (21%)	42 (100%)
No hematuria	25 (89%)	3 (11%)	28 (100%)

Table 2. Anatomical relationship of the abdominal aorta, the superior mesenteric artery and the left renal vein with or without compression and nutcracker phenomenon of the left renal vein. There were significant differences ($p<0.01$) in 1), 2), 3) and 4).

Finding of LRV	No. Pts.	SMA-LRV (a) mm	SMA-Aorta (b) mm	Angle (θ)°
		mean $\pm$ S.D.	mean $\pm$ S.D.	mean $\pm$ S.D.
Compression(-), Nutcracker(-)	59	17.7 $\pm$ 4.7 ¹⁾	13.0 $\pm$ 6.3 ³⁾	35.5 $\pm$ 14.4 ⁴⁾
Compression(+), Nutcracker(-)	3	10.0 $\pm$ 0.0 ¹²⁾	11.3 $\pm$ 5.1	45.4 $\pm$ 13.3
Compression(+), Nutcracker(+)	15	18.7 $\pm$ 7.2 ²⁾	3.5 $\pm$ 1.1 ³⁾	11.9 $\pm$ 5.0 ⁴⁾

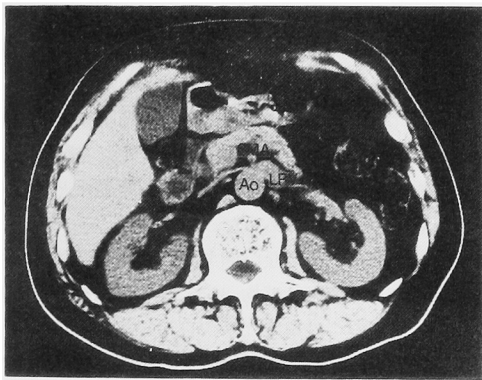


Fig. 3. Plain CT of the nutcracker phenomenon of the left renal vein between the abdominal aorta and the superior mesenteric artery.

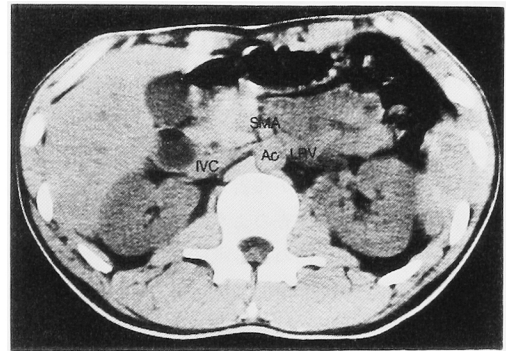


Fig. 4. Plain CT of the nutcracker phenomenon of the left renal vein between the abdominal aorta and the superior mesenteric artery.

(Table 1). 左腎静脈圧迫の18例中, 左腎静脈が上腸間膜動脈と腹大動脈に挟まれて圧迫される nutcracker 現象のみられたのは15例 (Fig. 3, Fig. 4) で, 血尿疾患群の2例と非血尿群の1例では上腸間膜動脈と腹大動脈の間隔は開いているのに左腎静脈が腹大動脈と交差するところで狭くなっていた (Fig. 5).

上腸間膜動脈の起始部から左腎静脈が腹大動脈と交差するところまでの距離(a)は10~30mmで圧迫のない例は平均17.7mm, nutcracker 現象はないが圧迫のある3例ではいずれも10.0mm, nutcracker 現象のある例では平均18.7mmであった。左腎静脈が腹大動脈と交差する部位での上腸間膜動脈と腹大動脈

の間の距離(b)は圧迫のない例で4.3~35.7mmで平均13.0mm, nutcracker 現象はないが圧迫のある例で5.4~17.9mmで平均11.3mm, nutcracker 現象のある例で1.8~5.4mmで平均3.5mmであった。距離(b)に関しては, nutcracker 現象のある例では圧迫のない例より有意($p<0.01$)に狭かった (non-paired t 検定)。腹大動脈と上腸間膜動脈のつくる角度(θ)は圧迫のない例で12.1~70.2°で平均35.5°, nutcracker 現象はないが圧迫のある例で28.4~60.8°で平均45.4°, nutcracker 現象のある例で6.0~21.3°で平均11.9°であった。角度(θ)に関しては, nutcracker 現象のある例では圧迫のない例より有意($p<0.01$)に狭かった (Table 2)。

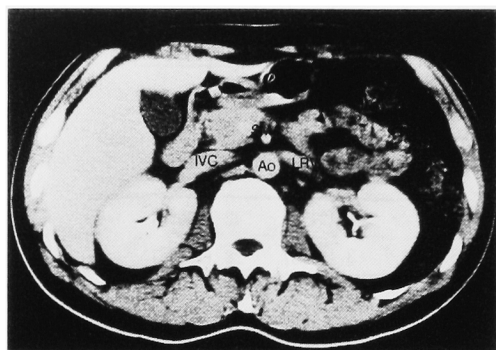


Fig. 5. Enhanced CT of the compression of the left renal vein at the point where it intersected the abdominal aorta without the nutcracker phenomenon.

考 察

超音波検査は real time で捕えられるから、第1報²⁾で述べたように動静脈の拍動や収縮期拡張期別の左腎静脈の圧迫の有無をみる事ができる。一方、CTはその撮影に2～5秒を要し、その間に少なくとも1回以上の収縮期と拡張期があるが、腹大動脈、上腸間膜動脈、下大静脈と左右腎動静脈は比較的鮮明に描出でき、CTでも超音波検査と同様の nutcracker 現象が捕えられることが報告されている³⁻⁶⁾。しかも、CTの場合は超音波検査のように検者の技量に影響されることがなく説得力のある画像を得ることができるので、放射線被曝の問題はあるが、より確実な nutcracker 現象の診断ができると考えられる。

Fairley と Birch⁷⁾は尿中赤血球形態が一様であれば非糸球体性の出血が考えられるとし、清水ら⁸⁾も左腎静脈圧迫による腎出血の診断のひとつに尿中赤血球形態の一様さを用いている。したがって、今後は左腎静脈圧迫による腎出血の診断は、一般的な血液学的検査、血液生化学的検査、免疫学的検査、尿一般検査、尿細胞診、尿中赤血球形態と経腹壁の超音波検査または腹部CTでなされ、侵襲的な左腎静脈造影の頻度は著明に減少すると思われる。

今回の検討では nutcracker 現象の有無は、上腸間膜動脈の起始部から左腎静脈が腹大動脈と交差するところまでの距離には関係なく、左腎静脈が腹大動脈と交差するところでの上腸間膜動脈と腹大動脈の距離によるものであった。しかし、上腸間膜動脈と腹大動脈の距離が十分あり、nutcracker 現象がないのに左腎静脈が腹大動脈と交差するところで圧迫されている例が、3例あった。永瀬と有吉⁹⁾はCTで nutcracker 現

象を認めた例で、リンパ管や神経線維を混じえた索状物が左腎静脈を腹大動脈表面に押し付けるように圧迫していた例を報告していることから、左腎静脈圧迫像は血管以外の組織による圧迫でも起こる可能性がある。

中村と山田¹⁰⁾や林¹¹⁾は、左腎静脈圧迫による腎出血は側副血行路の形成に伴って消失する可能性があるとして述べており、今回の検討で非血尿群にも左腎静脈の圧迫像が認められた例がいたのはこの理由によると思われる。

結 語

特発性腎出血患者7例を含む77例の腹部CT像から、血尿の原因となる左腎静脈圧迫がCTで捕えられるのか検討した。

1. 左腎静脈の圧迫像が認められたのは特発性腎出血とされた7例中6例(86%)と、血尿の原因となる疾患を有し、かつ血尿のある42例中9例(21%)と、血尿のない28例中3例(11%)であった。

2. 左腎静脈圧迫のある18例中、その原因が上腸間膜動脈と腹大動脈で挟まれる nutcracker 現象によるものは15例で、3例では圧迫はあるがこれら2本の動脈は十分離れていた。

3. nutcracker 現象の有無は、上腸間膜動脈の起始部から左腎静脈までの距離には関係なく、左腎静脈が腹大動脈と交差するところでの上腸間膜動脈と腹大動脈の距離によるものであった。

4. 左腎静脈の圧迫のない例では、上腸間膜動脈と腹大動脈のつくる角度は平均35.5°で、nutcracker 現象のある例でのこの角度は平均11.9°であった。

5. 左腎静脈圧迫の診断において、CTは超音波検査よりも確実な検査法と考えられた。

文 献

- 1) Wolfish NM, McLaine PN and Martin D : Renal vein entrapment syndrome: frequency and diagnosis. A lesson in conservatism. Clin Nephrol 26: 96-100, 1986
- 2) 菅谷公男, 西沢 理, 能登宏光, ほか : 血尿の原因となる左腎静脈圧迫の非侵襲的画像診断. 第1報, 超音波検査による検討. 泌尿紀要 37: 481-484, 1991
- 3) Buschi AJ, Harrison RB, Brenbridge ANAG, et al.: Distended left renal vein: CT/sonographic normal variant. AJR 135: 339-342, 1980
- 4) 伊藤克己, 川口 洋, 甲能深雪, ほか : 小児期における非糸球体性肉眼的血尿と Nutcracker 現象, 腹部エコー下での検討. 小児科臨床 41: 2329-2333, 1988

- 5) 千葉 裕, 棚橋善克, 豊田精一, はか: 腎静脈異常による腎出血と超音波診断 (第1報)—Nutcracker sign 陽性例の検討—. 日超医論文集 55: 759-760, 1989
- 6) Sugaya K, Matsuzaki A, Kohama T, et al.: Left renal vein compression causing renal bleeding: diagnosis by ultrasonography and computerized tomography. Nishinippon J Urol, 52: 1271-1273, 1990
- 7) Fairley KF and Birch DF Hematuria: a simple method for identifying glomerular bleeding. Kidney Int 21: 105-108, 1982
- 8) 清水 聡, 森川雅憲, 清水次子, はか: 原因不明の小児肉眼的血尿に対する腹部超音波検査の臨床的意義, Left renal vein entrapment syndrome の検討. 京都医学会雑誌 35: 81-85, 1988
- 9) 永瀬謙二, 有吉朝美: Nutcracker 現象による腎出血の1例. 臨泌 39: 231-234, 1985
- 10) 中村健治, 山田龍作: 特発性上部尿路出血の成因に関する臨床的ならびに実験的研究, X線学的立場からみた上部尿路静脈系のうっ滞と血尿との関連について. 日泌尿会誌 72: 530-543, 1981
- 11) 林 睦雄: 原因不明の腎性血尿に関する臨床的研究. 日泌尿会誌 78: 1682-1692, 1987

(Received on May 9, 1990)

(Accepted on July 1, 1990)