

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

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, 西沢 理, 能登 宏光, 小浜 丈夫
本郷 隆二, 松崎 章, 原田 忠, 土田 正義

NON-INVASIVE IMAGING DIAGNOSIS OF LEFT RENAL VEIN COMPRESSION CAUSING HEMATURIA PART 1. ULTRASONOGRAPHY

Kimio Sugaya, Osamu Nishizawa, Hiromitsu Noto,
Takeo Kohama, Ryuji Hongoh, Akira Matsuzaki,
Tadashi Harada and Seigi Tsuchida

From the Department of Urology, Akita University School of Medicine

Left renal veins of 100 out-patients were examined by transabdominal ultrasonography to evaluate its usefulness in determining left renal vein compression which is causing renal bleeding. Ultrasonography revealed the left renal vein in 86 patients. In 61 of the 86 cases, the internal cavity of left renal vein was opened at least in diastolic phase, but in 23 cases, the internal cavity was closed between the abdominal aorta and the superior mesenteric artery in both systolic and diastolic phases. In the remaining 2 cases, left renal vein was compressed at a point where it intersected the right renal artery. Left renal vein compression was observed in 18 (69%) of the 26 cases which had been classified as idiopathic renal bleeding and in 7 (26%) of the 27 cases which had urinary tract diseases causing hematuria. In 33 cases which did not have hematuria, left renal vein compression was not observed. These results suggest that diagnosis of left renal vein compression causing renal bleeding is possible by transabdominal ultrasonography.

(Acta Urol. Jpn. 37: 481-484, 1991)

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

緒 言

血尿の原因を明らかにできない出血は特発性腎出血とされる。血尿の原因を探る検査としては血液学的、血液生化学的、免疫学的検査、尿細胞診や膀胱鏡検査の他に、画像診断として尿路の超音波検査、静脈性尿路造影やCTが行われる。血尿のみでその程度が軽く、これらの検査に異常がなければ特発性腎出血として定期的に経過観察することになる。一方、中村と山田¹⁾は特発性腎出血とされた症例に腎動脈造影や腎静脈造影を行い52%の症例に腎静脈系の異常を見いだし、腎うっ血が血尿の原因となることを報告している、しかし、実際には肉眼的血尿がなければ侵襲の大きい腎動脈造影や腎静脈造影は行わないことが多い。そこで、私たちは血尿の原因として多い腎静脈系の異常

を侵襲のない超音波検査で捕えられるのか検討した。

対象および方法

当科で特発性腎出血と診断し定期的に経過観察している26例を含む当科外来患者100例を対象とした。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例を血尿例とした。超音波装置は横河RT3000またはRT2600を用い、3.5MHzまたは5MHzセクタ型探触子で、経腹壁的に腹大動脈、下大静脈、腎動静脈と上腸間膜動静脈を観察し、背部から両側の腎を観察した。左腎静脈の観察は、背臥位または半座位で探触子を剣状突起と臍のほぼ中間におき、腹大動脈と上腸間膜動脈の間を通る左腎静脈を観察した。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、それぞれの群での左腎静脈の異常の頻度を比較した。

結 果

経腹壁的に左腎静脈が観察できたのは100例中86例であった。左腎静脈が観察できなかった例は強度の後彎症例、呼吸促拍例、肥満例や食事直後の例などであった。そこで、左腎静脈が観察できた86例について検討した。血尿例は86例中53例で、そのうち特発性腎出血群が男性14例と女性12例の計26例、血尿疾患群が男性13例と女性14例の計27例であった。血尿疾患の内訳は、慢性膀胱炎6例、尿管結石症4例、前立腺肥大症4例、腎結石症3例、遊走腎3例、慢性糸球体腎炎2例と腎外傷、水腎症、腎不全、膀胱癌、慢性前立腺炎が各1例であった。非血尿群は男性28例と女性5例の計33例であった。年齢は特発性腎出血群が13～78歳で平均48歳、血尿疾患群が20～83歳で平均52歳、非血尿群が12～78歳で平均46歳であった。

超音波像では、86例中61例で、腹大動脈と上腸管動脈の間を横に走り下大静脈に流入する左腎静脈の内腔が観察できた（Fig. 1）。心周期に合わせて腹大動脈と上腸間膜動脈は腹背方向に拍動していたが、心拡張期には腹大動脈と上腸間膜動脈の間の左腎静脈内腔はlow echoic zoneとして観察できた。収縮期には腹大動脈と上腸間膜動脈の間の狭まり、左腎静脈内腔のlow echoic zoneは消失または狭小化する例もあったが、これら61例については左腎静脈の圧迫はないとした。

86例中23例では、収縮期拡張期とも左腎静脈が腹大動脈と上腸間膜動脈の間に圧迫され、左腎静脈内腔のlow echoic zoneは途切れて、いわゆる nutcracker

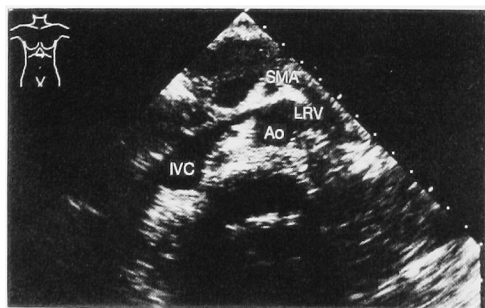


Fig. 1. Ultrasonogram of the normal left renal vein in patient without hematuria. Ao; abdominal aorta, IVC: inferior vena cava, LRV; left renal vein, SMA; superior mesenteric artery.

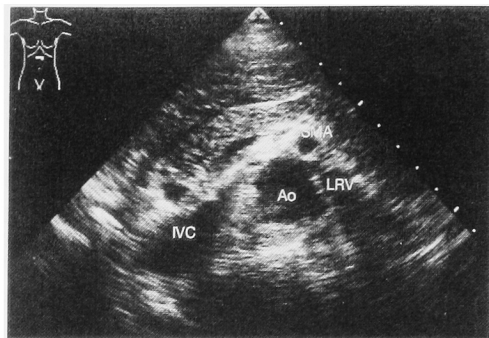


Fig. 2. Ultrasonogram of nutcracker phenomenon of the left renal vein between the abdominal aorta and the superior mesenteric artery.

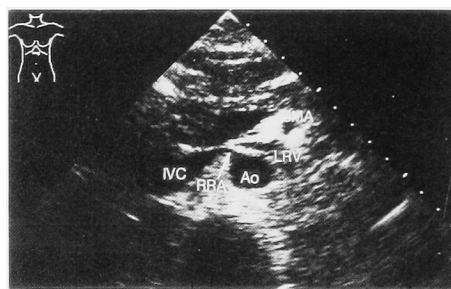


Fig. 3. Ultrasonogram of compression of the left renal vein by the right renal artery. RRA; right renal artery.

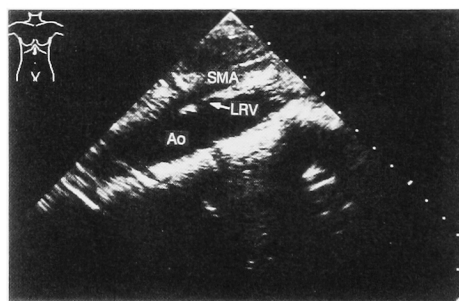


Fig. 4. Sagittal ultrasonogram of the left renal vein between the abdominal aorta and the superior mesenteric artery

現象を呈した（Fig. 2）。残る2例でも収縮期拡張期とも左腎静脈の圧迫像が観察されたが、その圧迫部位は腹大動脈と上腸間膜動脈の間ではなく、左腎静脈が右腎動脈と交差する部位であった（Fig. 3）。これらの例ではしばしば圧迫部位より左腎側の腎静脈の拡張所見を認めた。縦断面像では腹大動脈と上腸間膜動脈がほぼ平行に走行する像が捕えられた例（Fig. 4）も

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

Classification	Left renal vein		Total
	Normal	Compression	
Idiopathic renal bleeding	8 (31%)	18 (69%)	26 (100%)
Urinary tract disease with hematuria	20 (74%)	7 (26%)	27 (100%)
No hematuria	33 (100%)	0 (0%)	33 (100%)

あったが, 上腸間膜動脈が腹大動脈の斜め前方を走行する例が多く, 縦断面像でこれら 2 本の動脈を一画面で捕えられた例は少なかった。

疾患群別では, 左腎静脈の圧迫像が認められたのは特発性腎出血群の 26 例中 1 例の右腎動脈による圧迫例を含む 18 例 (69%), 血尿疾患群の 27 例中 1 例の右腎動脈による圧迫例を含む 7 例 (26%) で, 非血尿群には左腎静脈の圧迫像を認めた例はなかった。

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く, また, 血尿疾患群も非血尿群より有意 ($p < 0.01$) に左腎静脈圧迫例が多かった (Table 1)。

特発性腎出血群のなかでは, 男性の 8 例 (57%) と女性の 10 例 (83%) に左腎静脈の圧迫があり, 女性に左腎静脈圧迫の頻度が高かったが有意差はなかった。また, 血尿の程度が尿潜血反応で 1+ ~ 2+ の軽度例と 2+ ~ 3+ の高度例は, 左腎静脈圧迫例の 18 例でそれぞれ 5 例と 13 例, 圧迫のない 8 例では 4 例ずつで, 左腎静脈圧迫例に血尿の高度な例が多かったが有意差はなかった。

考 察

De Schepper²⁾ は腹大動脈と上腸間膜動脈の間で左腎静脈が圧迫され, 腎うっ血となって血尿が生じた例を報告し, この左腎静脈の圧迫を nutcracker 現象といった。中村と山田¹⁾ はイスを用いた実験で, 腎静脈圧を 30 mmHg 以上にするとうっ血の結果, 血尿となることを報告している。また, 彼らは特発性腎出血患者 95 例の腎静脈造影の所見から腎静脈系の異常を 53% の症例に認め, それを 6 型に分類している。これによると第 1 型は側副血行路形成型 (29%) で nutcracker 現象のみられるものである。第 2 型は腎静脈が腎動脈により圧迫される腎静脈狭窄型 (14%), 第 3 型は腎盂尿管静脈瘤 (31%), 第 4 型は腎静脈血栓症 (4%), 第 5 型は腎静脈先天異常 (10%), 第 6 型は上記 5 型のいずれにも分類しえないもの (12%) であ

る。今回の経腹壁の超音波検査では中村と山田¹⁾ の分類の第 1 型と第 2 型が捕えられた。その頻度は特発性腎出血群では 69% と高く, 血尿疾患群では 26% であった。また, 今回の検討から血尿の原因となる尿路疾患のある例でも, その血尿が左腎静脈の圧迫による腎うっ血に起因する可能性も否定できないと考えられた。

超音波検査で左腎静脈の nutcracker 現象が捕えられるとの報告はいくつかある。超音波検査による nutcracker 現象の基準については, Buschi ら³⁾ は 50% 以上の狭窄とし, Wolfish ら⁴⁾ もこの基準を用いているが, 50% 狭窄の基準では正常者の 72% も含まれてしまう³⁾。生駒ら⁵⁾ は狭窄部位の径 (a) と, それより左腎側の静脈の径 (b) を測定し, 正常者 6 例の a/b の平均 ± 標準偏差が 0.42 ± 0.09 であったことから, 平均 - 1 標準偏差の 0.33 を基準にしている。清水ら⁶⁾ も a/b を検討し, 診断率と誤診率の関係から, nutcracker 現象のある例での平均 + 1 標準偏差と正常者の平均 - 1/2 標準偏差である $0.35 \sim 0.30$ が妥当としている。これらの報告には収縮期拡張期別の記載はないが, 今回の検討では心周期により左腎静脈の超音波像が異なったことから, 収縮期拡張期ともに左腎静脈が閉塞している例に限り nutcracker 現象陽性とした。今回の検討で非血尿例に nutcracker 現象がみられなかった理由のひとつはこの基準によると考えられる。

超音波検査による nutcracker 現象の診断能力に関しては, 高野ら⁷⁾ は小児では腹壁に探触子を押し付ける力次第で nutcracker 現象と同様の像を呈することがあるので, 小児の超音波検査で nutcracker 現象の診断はできないと報告している。しかし, 12 ~ 78 歳の非血尿例 33 例で圧迫のない左腎静脈の超音波像が捕えられ, これらは探触子を腹壁に当てる程度で押し付けてはいなかったことから, 通常の超音波検査では左腎静脈は圧迫されないと考えられる。また, Wolfish ら⁴⁾ は左腎静脈造影と超音波検査を比較し, nutcracker 現象の画像診断には腎静脈造影よりも超音波検査のほうが適していると述べている。伊藤ら⁸⁾ も腎静脈造影で nutcracker 現象がなくても, 超音波検査でこの現

象が認められた場合は暫定的に本症と診断して支障ないだろうとしている。したがって、侵襲の大きい腎静脈造影は nutcracker 現象の有無の診断ではなく、肉眼的血尿が持続する場合に側副血行路の形成程度の評価や静脈奇形の診断などに用いられ、超音波検査は nutcracker 現象の診断と腎静脈の圧迫の程度まで把握する検査として重要になると思われる。

結 語

特発性腎出血患者26例を含む当科外来患者 100 例を対象として血尿の原因となる左腎静脈異常が経腹壁的超音波検査で捕えられるのか検討した。

1. 左腎静脈が観察できたのは86例であった。

2. 86例中23例では、心収縮期拡張期とも、左腎静脈が腹大動脈と上腸管動脈の間で圧迫され、左腎静脈内腔の low echoic zone は途切れて、いわゆる nutcracker 現象を呈した。

3. 2例では収縮期拡張期とも左腎静脈は右腎動脈と交差する部位で圧迫されていた。

4. 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26例中18例(69%)と、血尿の原因となる疾患を有し、かつ血尿のある27例中7例(26%)で、血尿のない33例では左腎静脈の圧迫像を認めなかった。

5. 経腹壁的超音波検査で血尿の原因となる左腎静脈圧迫の診断が可能と考えられた。

文 献

- 1) 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
- 2) De Schepper A: Nutcracker phenomenon of the renal vein causing left renal vein pathology. J Belg Radiol 55: 507-511, 1972
- 3) Buschi AJ, Harrison RB, Brenbridge ANAG, et al.: Distended left renal vein: CT/sonographic normal variant. AJR 135: 339-342, 1980
- 4) Wolfish NM, McLaine PN and Martin D: Renal vein entrapment syndrome: frequency and diagnosis. A lesson in conservatism. Clin Nephrol 26: 96-100, 1986
- 5) 生駒雅昭, 山口義哉, 柴若継雄, ほか: 原因不明の肉眼的血尿に対する腎 Echo の臨床的意義, Renal vein entrapment syndrome の検討. 第22回日本小児腎病学会抄録集 113, 1987
- 6) 清水 聡, 森川雅憲, 清水次子, ほか: 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
- 7) 高野英行, 相原敏則, 角田博子, ほか: 超音波検査における "Nutcracker sign" の病的意義について. 日超医論文集 55: 781-782, 1989
- 8) 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

(Received on May 9, 1990)

(Accepted on July 1, 1990)