

f-TUL 術後に腎仮性動脈瘤を発症した 1 例

中川 博道¹, 長濱 寛二², 伊藤 将彰², 赤尾 利弥²¹京都大学医学部附属病院泌尿器科, ²洛和会音羽病院泌尿器科

RENAL PSEUDOANEURYSM DEVELOPED AFTER FLEXIBLE TRANSURETHRAL LITHOTRIPSY: A CASE REPORT

Hiromichi NAKAGAWA¹, Kanji NAGAHAMA², Masaaki ITOU², Toshiya AKAO²¹The Department of Urology, Kyoto University Hospital²The Department of Urology, Rakuwakai Otowa Hospital

A 73-year-old woman was referred to our hospital for treatment of a 12 mm stone in the right ureteropelvic junction and pyonephrosis. A double-J ureteral stent was indwelled for right hydronephrosis and emphysematous pyelonephritis. After antibiotic treatment, flexible transurethral lithotripsy (f-TUL) was performed and all the stones were disintegrated and extracted without any complications. On the day after f-TUL, severe back pain occurred, and computed tomography revealed subcapsular hematoma and renal pseudoaneurysm. Angiography and selective embolization of the bleeding artery were performed to control the bleeding.

(Hinyokika Kyo 68 : 345-348, 2022 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_68_11_345)

Key words : f-TUL, Renal pseudoaneurysm, Subcapsular hematoma

緒 言

近年結石治療用デバイスの進歩により上部尿路結石に対する f-TUL (flexible transurethral lithotripsy) は良好な治療成績が報告されており適応が拡大している。また重篤な合併症は比較的少ないとされている。今回われわれは TUL 後に腎被膜下血腫、さらには腎仮性動脈瘤を発症しコイル塞栓術を施行した症例を経験したので報告する。

症 例

患 者 : 73歳, 女性

主 訴 : 嘔吐, 戦慄, 発熱

既往歴 : 2 型糖尿病, 高血圧, 慢性腎不全 (原疾

患 : 糖尿病) に対して血液透析中, 虚血性心疾患 (経皮的冠動脈形成術後 2019 年 2 月冠動脈造影検査にて閉塞なし)。

薬剤歴 : バイアスピリン, エフィエント

現病歴 : 2020 年, 血液透析中に嘔吐, 悪寒戦慄, 発熱を認めたため近医にて腹部 CT を施行。右腎盂尿管移行部に 12 mm の結石嵌頓を認めたため加療目的で当科紹介となった。

入院時現症 :

身長 : 157.2 cm, 体重 54.0 kg, 体温 37.6°C, 脈拍 : 93 回 / 分・整, 血圧 : 87/51 mmHg, SpO2 : 100% (経鼻酸素 3 l/分), 1 日尿量 5 ml

入院時検査所見 :

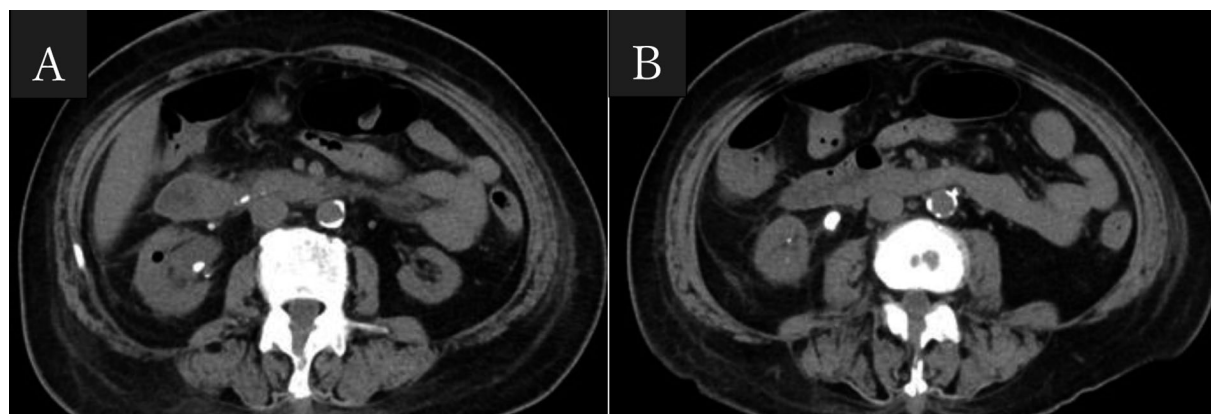
血液検査 : WBC 11,800/ μ l, Hb 9.8 g/dl, RBC 328

Fig. 1. (A) Throacoabdominal plane computed tomography (CT) showed a 6 mm stone in the right renal pelvis and pyonephrosis. (B) A 12 mm stone was also detected in the ureteropelvic junction.

$\times 10^4/\mu\text{l}$, Ht 31.5%, Plt $4.1 \times 10^4/\mu\text{l}$, AST 33 U/l, ALT 11 U/l, Cre 5.68 mg/dl, BUN 28.7 mg/dl, eGFR 6 ml/min/1.73 m², CRP 15.89 mg/dl, PT-INR 1.43, APTT 36.4 sec

画像所見：腹部 CT にて右腎盂に径 6 mm, 右腎盂尿管移行部に径 12 mm の結石を認めた。水腎症、腎盂の気腫像も認めた (Fig. 1A~B)。入院後経過：当院来院後右閉塞性/気腫性腎盂腎炎に対して経尿道的 double J 尿管ステント留置術によるドレナージを行ったのちに f-TUL を施行する予定とした。

入院時よりショックバイタルであり敗血症性ショックが疑われたため、抗生剤はメロペネム (MEPM) を選択した。入院当日にステント留置術を行い、ショックバイタルは同日に改善し、翌日に解熱した。f-TUL の術 5 日前よりエフィエントを休薬し、バイアスピリンのみ継続とした。右腎盂尿培養の結果はペニシリン抵抗性の *E. coli* であったが、*AmpC beta-lactamase* 産性菌の可能性があるとのことで抗生剤はメロペネムを継続とした。TUL 2 日前の血液検査で WBC $3,100/\mu\text{l}$, CRP 0.56 mg/dl と改善を認めていたため、ステント留置後 12 日目に f-TUL を施行した。また周術期の血糖コントロールはスライディングスケール対応とした。

手術所見：まず留置していた尿管ステント内にガイドワイヤーを挿入し尿管・腎盂まで到達させ、6 Fr 硬性尿管鏡 (Wolf 社) にて尿管内を観察し尿管狭窄がないことを確認した。灌流は Single Action Pumping System® (SAPS) を使用した。内径 14 Fr, 28 cm の尿管アクセスシース (Cook 社) を使用し、抵抗なく挿入可能であった。軟性尿管鏡 (Olympus 社, URF-V2, 挿入部外径 8.5 Fr) にて各腎杯を観察、結石は下腎杯に移動していた。Ho-YAG レーザー (レーザーファイバー：Slim Line 200 μm , レーザー出力：

最小 0.5 J/pulse と 5 pulse/sec) を用いて碎石し、破砕片はバスケット鉗子 (COOK 社 N-gage, バスケット最大径 8 mm) にて抽出した。軟性尿管鏡やバスケット鉗子の出し入れの際に明らかな尿管損傷はなかった。結石抽出後、腎盂造影を行い腎盂尿管外への造影剤の溢流がないことを確認した。同時に軟性尿管鏡にて腎盂内を観察し嵌頓しえる残石がないことを確認し、6 Fr, 24 cm の尿管ステントを留置し手術終了とした。手術時間は 1 時間 28 分であった。

術後経過：術後に背部痛を認めたため、術中の腎盂内圧拡張による疼痛と判断しアセトアミノフェン・NSAIDs による鎮痛管理を行った。手術翌日に背部痛が増悪、嘔吐や腹部膨隆、圧痛を認めたため緊急で造影 CT を施行。患側の腎被膜下血腫/腎動脈に仮性動脈瘤の所見および、十二指腸に閉塞を疑う所見を認めた (Fig. 2A~B)。

緊急で IVR を施行。右腎動脈の背側枝の末梢に仮性瘤を認めたため腎仮性動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行した (Fig. 3A~B)。

また十二指腸閉塞疑いに対して胃管留置を施行した。黒色残渣物 500 ml が吸引され、血液検査でも Hb 4.7 g/dl と低値であったため緊急で上部消化管内視鏡検査を施行した。内視鏡では明らかな活動性の出血は認めず、食道や胃粘膜障害に伴う粘膜の破綻による微小出血が黒色嘔吐の原因と考えられた。

腎仮性動脈瘤に対するコイル塞栓術施行後の血液検査では貧血の進行は認めなかったが、再度ショックバイタルとなり、リザーバーマスク 12 l/分でも酸素飽和度 90% と全身状態不良となったため、ICU での加療の方針となった。ICU 入室後、間欠的低効率長時間濾過透析 (IRRT-SLED-f) を行いながら、RBC 8 単位・FFP 2 単位を輸血し、ノルアドレナリンにて血圧を維持しながら、人工呼吸器管理となった。TUL

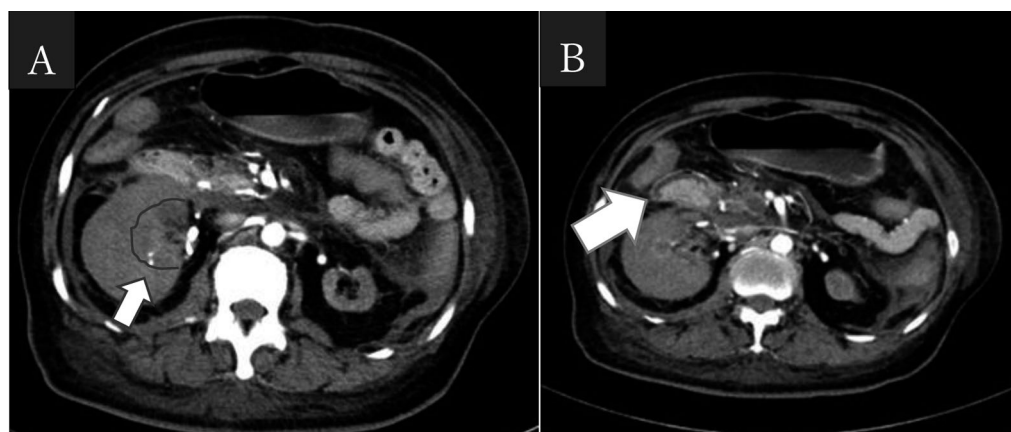


Fig. 2. (A) Abdominal contrast-enhanced computed tomography (CT) showed the subcapsular hematoma of the right kidney and renal pseudoaneurysm (arrow). The solid line indicated the boundary between the renal capsule and hematoma. (B) The duodenum was obstructed (arrow).

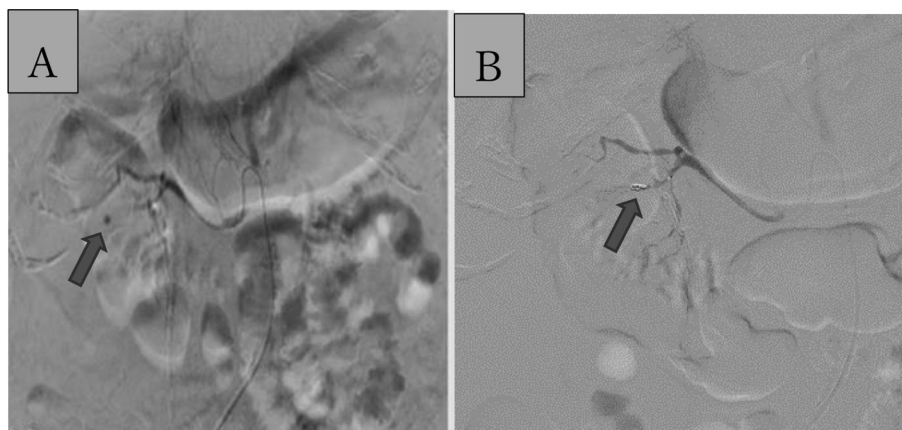


Fig. 3. (A) Angiography of renal pseudoaneurysm (arrow). (B) Embolization of bleeding vessels (arrow).

術後2日目（コイル塞栓施行後1日目）に Hb 10.6 g/dl と上昇を認め、術後4日目に人工呼吸器から離脱し、術後10日目に胃管抜去とした。術後26日目にバイアスピリンを再開し、フォローのCT撮像で血腫の増大がなく貧血の進行も認めなかったため、術後30日目に退院した。術後1年経過したが再出血なく経過している。

考 察

f-TULによる腎結石・上部尿管結石の良好な治療成績は諸家により報告されている。TUL後の被膜下血腫は稀であるが、2012年～2016年に海外から発表された7論文をまとめてみたところ発生率は0.15～0.80%であり、合計で0.45%（40例/8,929例）であった¹⁻⁷⁾。

また本症例では腎仮性動脈瘤も合併していたためTULと腎仮性動脈瘤についても考察する。TUL後に生じた腎仮性動脈瘤については症例報告レベルであり、きわめて稀な合併症として位置づけられている⁸⁾。

上記で述べたTUL後の腎被膜下血腫40例のうち22例（55%）で抗生剤＋輸血による保存的加療が行われ、11例（27.5%）は経皮的ドレナージ術、7例（17.5%）は外科的介入（コイル塞栓、開腹手術、腎瘻造設）が行われた。保存加療から外科的治療介入に移行するタイミングについて明確な基準はないが、貧血の進行や血腫の増大、背部痛の増悪や感染のコントロール不良の場合は移行のタイミングになりえると考えられる。今回の症例では造影CTを施行したことで腎仮性動脈瘤を発見できたが、単純CTのみでは早期発見できずにさらなる重症化を来していた可能性も考えられる。血腫の増大・貧血の進行の程度によっては造影CTを施行することも積極的に検討する必要があると考えられる。

腎仮性動脈瘤が起こる原因はレーザーなどによるエ

ネルギーが腎実質内の動脈に伝わり、動脈損傷とそれに続く仮性動脈瘤の形成を引き起こすと考えられており、治療は血管塞栓術が推奨されている⁹⁾。また、TUL後の被膜下血腫と仮性動脈瘤の因果関係や合併率に関して報告されている文献は調べた限り見られず、これは両者が稀な合併症であることに起因するものと考えられる。TULによる腎被膜下血腫のリスク因子としては肥満、高血圧、糖尿病、冠動脈疾患、慢性腎不全、薄い腎皮質、水腎症、尿路感染の既往、結石サイズ（0.9 cm以上）、手術時間（60分以上）、高い灌流圧、尿管結石嵌頓、尿管のねじれなどが報告されている^{2, 10, 11)}。

本症例では高血圧、肥満、糖尿病、冠動脈疾患、慢性腎不全（血液透析）、薄い腎皮質、尿路感染の既往（気腫性腎盂腎炎治療後）、結石サイズ 12 mm、高い灌流圧（術中SAPS使用）、手術時間が60分以上と上記のリスク因子を多数満たしていた。手術後より右背部痛を訴えており、f-TULの手術中の何らかの操作で腎被膜下血腫/仮性動脈瘤を来したのと考えられた。手術操作の観点からいえば下腎杯にて碎石を行っており、腎仮性動脈瘤が生じた位置と近接していることからレーザーファイバーによる腎実質の貫通の可能性を考えたが術中に明らかな出血はなかったこと、造影剤の溢流を認めなかったことから否定的と考えた。もともと存在した腎動脈瘤が手術により破綻した可能性も考慮したが術前画像として単純CTしかなかったため、粗大な動脈瘤がなかったことしか確認はできなかった。最も可能性が高い原因としてはf-TULによって腎盂内圧の急激な上昇やレーザーによるエネルギーの伝達がおこり元々脆弱な血管が容易に破綻したことである。腎仮性動脈瘤の発症機序はNgoら⁹⁾の報告によると、①腎動脈壁の破綻⇒②動脈壁周囲に血腫の形成⇒③反応性線維化による動脈瘤嚢様構造の形成⇒④血腫溶解による管腔内外の交通再開⇒⑤腎仮性動脈瘤の形成と述べられている。さらに形成された仮

性動脈瘤の破裂は生命を脅かすほどの出血を引き起こす可能性があるため十分な注意が必要であるとも述べている。

術前の状態の観点からいえば PCI 後でありバイアスピリンを内服していたことも出血を来した原因の1つと考えられる。また複雑性尿路感染症の抗生剤治療期間は一般的に14日間とされており、気腫性腎盂腎炎もそれに準ずるとされている。本症例では抗生剤投与11日目の血液検査にて改善を認めており、解熱もしていたため感染が収束傾向にあると判断し、抗生剤13日目に TUL が行われている。14日間の抗生剤治療期間前に手術が行われており、感染が完全に収束していなかったことも原因の1つである可能性が考えられる。

当院では TUL の施行時間を2時間までと決めているが、60分以上の手術時間はリスクの1つとされており、今後の対応として症例ごとのリスクに応じて手術時間や手術回数などを検討する必要があると考える。また助手の灌流補助操作も極力減らし、盲目的なガイドワイヤーやレーザーの挿入、尿管鏡操作は行わないようにすることが必要と考えられる。

結 語

TUL 後に発生した腎被膜下血腫、腎仮性動脈瘤の1例を報告した。

TUL 後の背部痛、貧血などを認めた場合には腎被膜下血腫を念頭に置く必要がある。さらに稀ではあるが腎被膜下血腫に腎仮性動脈瘤を合併している可能性も念頭に置きつつ、精査していく必要がある。

文 献

- 1) Bai J, Li C, Wang S, et al.: Subcapsular renal hematoma after holmium: yttrium-aluminum-garnet laser ureterolithotripsy. *BJU Int* **109**: 1230-1234, 2012
- 2) Chiu PK, Chan CK, Ma WK, et al.: Subcapsular hematoma after ureteroscopy and laser lithotripsy. *J Endourol* **27**: 1115-1119, 2013
- 3) Kozminski MA, Kozminski DJ, Roberts WW, et al.: Symptomatic subcapsular and perinephric hematoma following ureteroscopic lithotripsy for renal calculi. *J Endourol* **29**: 277-282, 2015
- 4) Meng H, Chen S, Chen G, et al.: Renal subcapsular hemorrhage complicating ureterolithotripsy: an unknown complication of a known day-to-day procedure. *Urol Int* **91**: 335-339, 2013
- 5) Tao W, Cai CJ, Sun CY, et al.: Subcapsular renal hematoma after ureteroscopy with holmium: yttrium-aluminum-garnet laser lithotripsy. *Laser Med Sci* **30**: 1527-1532, 2015
- 6) Ilic P, Djordjevic M, Kojovic V, et al.: Laser lithotripsy in the treatment of renal stones in children: a single-center experience. *Ann Ital Chir* 2016. Available at www.annaliitalianidichirurgia.it/PDF/AHEAD_OF_PRINT/2525_22_07_2016_AOP_b.pdf (accessed November 11, 2016)
- 7) Kao MH and Wang CC: Risk factors for developing a perirenal hematoma after flexible ureteroscopic lithotripsy. *Urol Sci* **27**: 166-170, 2016. Available at [www.urol-sci.com/article/S1879-5226\(15\)00429-7/fulltext](http://www.urol-sci.com/article/S1879-5226(15)00429-7/fulltext) (accessed on November 11, 2016)
- 8) Meguru W, Horacio MP, Hiep TN, et al.: Renal pseudoaneurysm following laser lithotripsy: endovascular treatment of a rare complication. *J Pediatr Urol* **6**: 420-422, 2010
- 9) Ngo TC, Lee JJ and Gonzalgo ML: Renal pseudoaneurysm: an overview. *Nat Rev Urol* **7**: 619-625, 2010
- 10) Whitehurst LA and Somani BK: Perirenal hematoma after ureteroscopy: a systematic review. *J Endourol* **31**: 438-445, 2017
- 11) 笠井和則, 奈路田拓史, 上間建造: 体外衝撃波結石碎石術 (ESWL) による腎損傷の1例. 徳島赤十字病院 **11**: 77-80, 2006

(Received on February 16, 2022)

(Accepted on June 23, 2022)