

経尿道的腎尿管碎石術後に生じた 腎被膜下血腫に関する検討

宗宮 伸弥, 寒野 徹, 高橋 俊文, 伊藤 克弘
灰谷 崇夫, 東 義人, 山田 仁
医仁会武田総合病院泌尿器科

RENAL SUBCAPSULAR HEMATOMA AFTER TRANSURETHRAL URETEROLITHOTRIPSY

Shinya SOMIYA, Toru KANNO, Toshifumi TAKAHASHI, Katsuhiro ITO,
Takao HAITANI, Yoshihito HIGASHI and Hitoshi YAMADA
The Department of Urology, Ijinkai Takeda General Hospital

Subcapsular renal hematoma is a complication of extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotripsy. Although it can occur after transurethral ureterolithotripsy (TUL), there is no consensus on the risk factors, outcomes, and its management. This study aimed to elucidate the clinical courses of patients with subcapsular hematoma after TUL. We retrospectively investigated 1,235 patients who underwent TUL from October 2011 to December 2020 at our hospital and identified cases with subcapsular hematoma diagnosed after surgery. Subcapsular hematoma was diagnosed in 5 of the 1,235 (0.40%) patients, whose median age was 63 (49-69) years. The median operation time, hematoma diameter, and hemoglobin decrease were 66 (35-115) min, 8.2 (5.4-10.5) cm, and 1.6 (0.7-2.6) g/dl, respectively. All patients were conservatively managed without invasive interventions (eg, embolization), although one patient required blood transfusion. In conclusion, this study presented five cases with renal subcapsular hematoma after TUL that could be conservatively managed. It is important not to miss the timing of therapeutic intervention while observing the progress after diagnosis.

(Hinyokika Kyo 68 : 75-79, 2022 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_68_3_75)

Key words : Ureterscopy, Transurethral ureterolithotripsy, Urolithiasis, Subcapsular hematoma, Complication

緒 言

尿路結石に対する治療として経尿道的腎尿管碎石術 (transurethral ureterolithotripsy: TUL) は広く行われており, 合併症は発熱, 出血, 尿管損傷などが知られている. また, 経皮的腎碎石術 (percutaneous nephrolithotripsy: PNL) や体外衝撃波破石砕術 (extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL) の合併症として腎被膜下血腫は比較的知られている. しかし, TUL 術後の腎被膜下血腫は稀な合併症であり症例報告にて散見される程度のため, ガイドラインにも記載されていない¹⁾. そのためリスク因子や自然経過, 介入の必要性などのマネジメントについて明確にはされていない²⁻⁷⁾. 今回われわれは当院において TUL 後に被膜下血腫を来した症例をまとめ, 文献的考察を加えて報告する.

対象と方法

2011年10月から2020年12月までに当施設で行った TUL 1,235例のうち, 術後に腹部エコーで腎被膜下血

腫と診断された症例について後方視的に検討した. 同じ結石に対して経皮的碎石術や体外衝撃波碎石術を TUL の前後に行っていた2例は除外した.

血腫に対する処置, 消失を確認するまでの期間, 術後の血尿の有無, 症状, 追加治療の有無, 他の合併症, 術前の腎盂腎炎の既往などの項目について評価した.

手術手順としては, 当院では下部尿管結石症例以外には原則として術前尿管ステントを留置している. 通常は6Fr ダブルJステント (ポラリス®ボストン・サイエンティフィック社) を留置しているが, 閉塞性腎盂腎炎時は7Fr シングルJステント (ボルテック®コロプラスト社) を留置している. 全身麻酔碎石位で行い, 尿管ステントをガイドワイヤーに置きかえ, セーフティガイドワイヤーとして確保する. そしてガイドワイヤーを用いずに硬性尿管鏡 (ウレテロレノスコープ 8.0/9.8Fr 型番 8703.534®, ウルフ社) で尿管内を観察し, 結石があれば圧縮空気式破砕装置 (リソクラスト®ボストン・サイエンティフィック社) で碎石し, 把持鉗子で回収する. その後尿管アクセスシース

Table 1. Patients' characteristics

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Age (Year)	69	51	49	63	67
Sex	Male	Male	Male	Female	Male
Performance status	0	0	0	4	4
Communication	Possible	Possible	Possible	Impossible	Impossible
Stone side	Left	Right	Left	Right	Right
Stone location	Upper ureter	Upper ureter	Upper ureter	Upper ureter	Upper ureter
Stone size (mm)	10	18.6	12	12.2	6.9
Stone density (HU)	1,380	1,324	1,312	1,080	389
Preoperative UTI	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Preoperative stent	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
History of urolithiasis	ESWL	No	MET	No	TUL
Hypertensionx	No	No	No	No	Yes
Diabetes mellitus	No	No	No	No	No
AT drug or steroid	Antiplatelet	No	No	No	No

UTI: Urinary tract infection, AT: Antithrombotic, ESWL: extracorporeal shock wave lithotripsy, MET: medical expulsive therapy TUL: transurethral ureterolithotripsy.

(バード Proxis 尿管アクセスシース[®]メディコン社) 12/14 Fr または 14/16 Fr を留置し軟性尿管鏡で観察する。軟性尿管鏡は (URF V3[®] オリンパス社 外径 8.4 Fr 有効長 670 mm) または (URF TypeV[®] オリンパス社 外径 9.9 Fr 有効長 670 mm) を用いている。アクセスシースを留置してからは還流装置 (Traxer-flow[®], エダップテクノメド株式会社) を用い、結石があれば、ホルミウムヤグレーザー (ドルニエ Medilas H Solovo[®] ドルニエメドテック社, 0.4~1.0 J, 5~15 Hz) で碎石し、バスケット鉗子 (THS ストーンバスケット[®]タカイ医科工業株式会社) で回収する。回収が難しい場合は 2 mm 以下に碎石して終了している。術前画像検査にて尿管結石のみを認める場合でも、尿管結石処理後必ず全腎杯を軟性鏡で観察し残石確認を行っている。碎石後は尿管ステントを留置し終了とする。

当院では術後 3 日以内に腹部エコーと腹部レントゲン (KUB) で残石を評価している。そして尿管損傷や感染がなければ術後 3 日目にステント抜去し、その翌日に再度腹部エコーで水腎症の評価をしている。なお、腹部エコーはすべて臨床検査技師が行っている。腎被膜下血腫と診断された場合は単純または造影 CT で評価している。退院後は 1 カ月後に外来で経過観察した後はおおむね半年ごとに経過観察している。また、尿管損傷の程度については traxer らの分類を用いた⁸⁾。

結 果

5 例で術後に被膜下血腫を認めたため、発生率は 0.40% (5/1,235) であった。その背景について Table 1 に示し、例として Case 5 の造影 CT 画像を

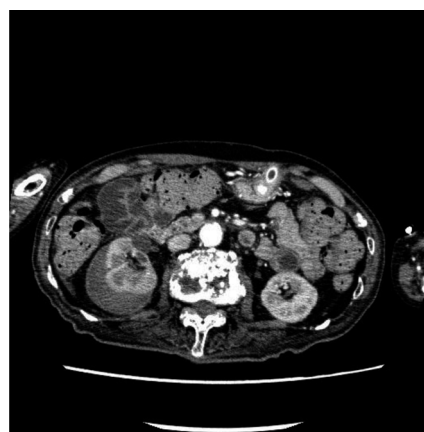


Fig. Case 5: Enhanced CT shows a renal subcapsular hematoma in horizontal section (A).

Fig. に示す。Case 1~3 は一般全身状態 (ECOG Performance Status: PS) 0, Case 4, 5 は意思疎通が取れない PS 4 の患者であった。1,235例全体では、PS 4 の割合は9.6% (119/1,235) であった。術後に腎被膜下血腫を来たした5例のうち全例で術前に尿管ステントを留置しており、すべて尿管結石であった。PS 4 の2例は結石性腎盂腎炎を来たしステント留置され、Case 1, 2 はステント留置後から手術までの間に腎盂腎炎を来たした。そのため5例中4例に術前の腎盂腎炎の既往があった。なお全体の術前の腎盂腎炎の割合は26.8% (331/1,235) であった。結石位置は5例すべてが上部尿管であり、全体の上部尿管結石の割合は41.3% (511/1,235) であった。Case 1 のみバイアスピリンを手術14日前から中止していたが、ほかの症例に抗血小板薬や抗凝固薬、ステロイドの内服歴はなかった。過去に Case 1 は同側の尿路結石に対して ESWL の治療歴があり、Case 3 は保存的に加療され

Table 2. Perioperative factors

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Operative time (min)	35	115	81	66	39
Ureteral access sheath (Fr)	14/16	14/16	14/16	14/16	12/14
Stent removal	POD 12	10 months	POD 4	POD 6	POD 4
Hemoglobin decrease (g/dl)	2.6	2.2	0.7	1.6	1.4
Transfusion	No	4U	No	No	No
Flank pain	POD 1	POD 1	POD 1	No	No
Postoperative fever	POD 1	POD 1	No	POD1	No
CRP day after surgery (mg/dl)	8.52	17.84	2.69	1.08	19.13
Other complications	UI Grade 1	UI Grade 1	No	No	No
Diagnosis	POD 2	POD 1	POD 3	POD 12	POD 2
Hematuria	Grade 3	Grade 2	No	Grade 2	Grade 3
Hematoma size (cm)					
At diagnosis	8.2	9.0	10.5	5.4	6.7
3 days	7.8	12.0	9.3	NA	6.9
1 week	10.3	10.7	NA	5.1	8.4
2 weeks	8.6	10.5	9.6	4.2	7.3
3 months	8.8	6.9	6.2	NM	NA
6 months	NM	5.8	4.0	NM	NA
1 year	NA	1.7	NA	NM	NA

CRP: C-reactive protein, POD: postoperative day, U:unit, UI: ureteral injury, NA: not available, NM: not mentioned.

自然排石していた。Case 5 は同側の閉塞性腎盂腎炎および TUL の治療歴があった。

周術期や術後の経過について Table 2 に示す。手術時間中央値は 66 (35~115) 分で全体では 61 (35~265) 分であった。術中所見については、Case 1, 2 において術中出血が多く、Grade 1 の尿管損傷を認めた。Case 2 では還流が悪く手術にやや難渋した。Case 3~5 については特に難渋した点は認めなかったが Case 4 ではやや腎盂尿管移行部に狭窄を認めた。アクセスシースは Case 1~4 では 14/16 Fr を、Case 5 では 12/14 Fr を留置した。

診断時の血腫長径の中央値は腹部エコーで 8.2 (5.4~10.5) cm で、Case 1 と 5 は造影 CT で動脈性出血がないことを確認したが、他は腹部エコーで明確な出血がないことを確認したのみであった。症状に関しては PS 4 の 2 例では意思疎通ができないため症状の有無は明らかではないが、残り 3 例では術当日から患側の側腹部痛を訴えた。トイレ歩行程度の安静および鎮痛で疼痛は術後 2 日目までに消失し、その後安静解除したが疼痛の再燃はみられなかった。ほかに 5 例中 3 例で術後発熱、4 例で CRP 高値 (6.6~19.1 mg/dl) を認め、CRP が陰性化するまで抗生剤加療が行われた。投与期間の中央値は 24 (11~40) 日だった。なお全体の術後の腎盂腎炎の割合は 10.3% (127/1,235) であった。術前からのヘモグロビンの低下の中央値は 1.6 (0.7~2.6) g/dl で、Case 2 では術前 8.8 g/dl から 6.6 g/dl へと低下したため輸血を

行ったが、全例とも大幅なヘモグロビンの低下は認めず、塞栓術など観血的処置を行った症例はなかった。

Case 4 を除いて、術直後初回の腹部エコーや CT で被膜下血腫が指摘された。Case 4 では術直後およびステント抜去後の腹部エコーでは血腫を指摘されず、術後 12 日目に発熱を来した際に撮影した CT で血腫が指摘された。そのため術後 1 週間以上経過してから血腫を形成したと考えられ、12 日目に発熱と同時に形成した可能性も考えられる。なお、他に明確な熱源は認めず、被膜下血腫が熱源と考えられた。

血腫は腹部エコーで経過観察した。5 例中 2 例で 1 週間目までは増大を認めたが、それ以降増大を認めた症例はなかった。退院後の血腫の経過は Case 1~4 において観察されており、Case 1 と 4 では半年までに血腫の消失が確認できた。Case 3 では術後半年を最後に通院されず、Case 2 では 3 年後でも血腫が器質化したと思われる陰影が確認された。

考 察

当院で TUL を行った 1,235 例のうち 5 例に術後被膜下血腫が指摘された。5 例中 4 例で術前の腎盂腎炎を認め、5 例全例が上部尿管結石で、2 例は PS 4 であった。急性期は症状が消失するまでのトイレ歩行程度の安静と鎮痛に加えて抗生剤加療を行いつつ経過観察した。1 例のみもともと貧血があったため輸血を必要としたが、全例とも観血的治療は行わず保存加療で軽快した。血腫は診断後 1 週間までは増大を認めるこ

Table 3. The subcapsular renal hematoma after ureteroscopy from literature

Author (year)	Bai ²⁾ (2011)	Meng ³⁾ (2013)	Chiu ⁴⁾ (2013)	Kozminski ⁵⁾ (2014)	Tao ⁶⁾ (2015)	Present study	Total
Number	11	8	4	7	3	5	38
Incidence	0.39%	0.42%	0.36%	0.80%	0.15%	0.40%	0.38%
Median age	41 (24-79)	47 (30-62)	56.5 (43-63)	52 (34-63)	61 (57-63)	63 (49-69)	50 (30-69)
Sex (% male)	82	25	25	14	67	80	50
Median size of hematoma (cm)	10	10.7	14.5	N.S.	10.7	8.2	10.2
Operative time (min)	32-50	30-62	30-150	24-76	40-90	35-115	30-150
Presentation within two days	11	8	3	6	2	4	34 (89%)
Transfusion	7	2	4	2	1	1	17 (45%)
Conservative	3	5	1	6	1	5	21 (55%)
Percutaneous drainage	6	2	1	0	2	0	11 (29%)
Symptoms	Flank pain Fever Hematuria Mass	Flank pain Fever	Flank pain Fever	Flank pain Fever Nausea Mass	Flank pain Fever Hematuria	Flank pain Fever Hematuria	Flank pain (89%) Fever (56%) Hematuria (26%)

ともあったがその後縮小した。

諸家の報告を本研究と合わせて Table 3 に簡単にまとめた²⁻⁶⁾。発生率は0.15~0.80%であり、合計で0.38% (38/10,015) であった。89% (34/38) が術後2日以内に症状を訴えて診断されていた。症状は疼痛、発熱、血尿、腹部腫瘍などが挙げられていた。しかし、1週間以上たってから診断された症例がわれわれのほか3例⁴⁻⁶⁾報告されている。1例⁵⁾は腹部膨満を主訴に診断されており発症時期が明確ではないが、他2例^{4,6)}は突然発症した発熱と腹痛を契機に診断されているため、われわれのCase 4と同様に術直後でなくても血腫を形成する可能性が考えられる。また、無症状で診断された報告は調べた限りない。

55% (21/38) で保存加療が成功したが、45% (17/38) で輸血を必要とした。積極的加療としては経皮的ドレナージが最も多く29% (11/38) に行われた。施行理由としては持続する疼痛や腹部の圧迫感が挙げられていた。Meng³⁾らの報告した1例では1日300cc程度ドレナージされ、尿と近いクレアチニン濃度であったため出血を伴う尿漏と考えられた。ほか、閉塞性腎盂腎炎を来し腎瘦造設した症例³⁾や、腎血管塞栓術を行った症例³⁾、輸血でも貧血がコントロールできず開腹でのドレナージ術を行った症例^{2,4)}も報告されていた。経過として保存加療でも血腫は6カ月程度で消失する^{2,3,6)}と報告されておりわれわれの経験ともおおむね一致する。

保存加療から観血的治療に移行するタイミングについてはChiu⁴⁾らが8日間解熱しない1例に対して経皮的ドレナージを行った以外は特に言及されていない。貧血が進行する場合は止血処置の、疼痛や発熱が消失しない場合などはドレナージの適応になると考えられる。われわれの経験からは少なくとも診断後1週間は入院し、血腫のサイズの縮小傾向がみられるまで

経過観察すべきと考えられる。また発熱を来すことが多いため予防的抗生剤投与や、水腎を伴う場合はドレナージも検討すべきである。抗生剤投与期間に関しては特に文献で言及されておらず臨床経過を見ながらの判断になるだろう。

リスク因子は水腎症、高血圧、女性、術前後のステント留置、アクセスシースの使用、腎手術歴、ESWL歴、長い手術時間(60分以上)、尿路感染症、薄い腎皮質、腎盂内圧の上昇などが挙げられていた²⁻⁷⁾。われわれの検討では術前の腎盂腎炎、上部尿管結石がリスク因子である可能性が考えられた。しかし術前の尿路感染はTaoら⁶⁾が3例中2例で術前尿培養が陽性であったと述べたのみで、術前の有熱性尿路感染について言及された報告はなかった。Chiuらは全4例で上部尿管結石だったためリスク因子である可能性について考察していたが、それ以外の報告では特に言及されなかった。過去の報告全体では36% (9/25) であった。PS4の症例も全体と比べてやや多いが、これまでの報告にPSの悪い症例は認めなかった。PS4の症例は結石性腎盂腎炎を契機に手術をされることが多いため、感染がなくてもリスク因子なのか評価することは難しい。PS4の症例に感染を契機に手術する場合、特に意思疎通ができず疼痛を訴えることができない症例では注意が必要である。

リスク因子に挙げられている水腎症や術前後の尿管ステント留置は今回の5例すべてに合致する。しかしTUL症例では全体的に水腎症を伴う症例が多く、当院では術前は大多数、術後は全例で尿管ステントを留置しているため、どちらも被膜下血腫症例に特徴的な因子ではなかった。他の因子は特にわれわれの報告とは合致しなかった。

TUL後に被膜下血腫を来す機序はわかっていない。腎盂内圧が上昇することで腎実質や実質内の血管

が引きのばされ、折れ曲げられる際にガイドワイヤーなどの刺激により血管が破綻して血液などが被膜下に血腫を形成するという仮説が提唱されている。そのため水腎症、長い手術時間、尿路感染症、薄い腎皮質、高血圧などがリスク因子となると考えられている⁷⁾。われわれの Case 1 では出血のため視野が悪く還流圧が上がったことや、Case 2 ではアクセスシースからの還流液の排出が不良であり、腎盂内圧が上昇したことが被膜下血腫発生の一因であったと考えられる。術中にレーザーやバスケット鉗子や軟性尿管鏡が腎盂壁にあたって損傷した可能性も考えられる。

Chiu らは上部尿管結石では遠位側の尿管がより蛇行しているため、ガイドワイヤーによる損傷が起こりやすく、尿管鏡の視野がとりづらいためより高い灌流圧が必要とされやすいという仮説を立てた⁴⁾。さらにわれわれは、圧縮空気式破碎装置を用いて上部尿管結石を碎石する際に、衝撃が腎実質に伝わりやすく血管の破綻につながったという仮説を立てている。

なお、術後1週間以上たって診断された症例について過去の報告で考察は特にされていない。Case 4 では術後ステントを抜去した後に被膜下血腫が出現している。われわれの仮説は、抜去翌日や血腫発生時に水腎症は認めないものの、抜去後に一過性に腎盂内圧が上昇した可能性や、血腫発生直前に腎盂腎炎を来した可能性を考えている。

ESWL 後に発生した被膜下血腫と TUL 後に発生した被膜下血腫を比較した報告は調べた限りない。Skolarikos らのレビューでは ESWL 後に発生した被膜下血腫はほとんどが保存加療のみで2年以内に自然消失するとされている⁹⁾。われわれの検討と比較すると TUL 後に発生した被膜下血腫とは経過が異なると考えられる。TUL は術中に腎盂内圧が上昇することが多く、感染を合併しやすいため炎症が持続しやすく、術後にステント留置するため腎盂壁に刺激が持続しやすいことが原因とわれわれは考えている。

本研究の限界としては後ろ向きのケースシリーズであり症例対照研究ではないため、症例数が少なくマネジメントも個々の医師の裁量によることが挙げられる。特に既往歴などは記載が漏れている可能性も考えられるほか、腹部エコーでの評価は主観的な要因もあり客観的で均一な評価が難しい。しかし当院では術後

に全例2回腹部エコーをしており、発生率を正確に評価でき、観察研究としての意義はあると思われる。

結 語

今回われわれは経尿道的尿管碎石術後に発生し、保存的に加療できた腎被膜下血腫の5例を経験した。稀な合併症で、保存加療で十分なことも多いが、輸血や観血的処置が必要になる場合もある。発生後は腹部エコーや採血で評価し、治療介入のタイミングを見逃さないことが重要である。

文 献

- 1) 宮澤克人, 鈴木孝治, 樋之津史朗, ほか: 尿路結石症診療ガイドライン2013年版. 日本泌尿器科学会. 金原出版, 東京, 2013
- 2) Bai J, Li C, Wang S, et al.: Subcapsular renal haematoma after holmium: yttrium-aluminum-garnet laser ureterolithotripsy. *BJU Int* **109**: 1230-1234, 2011
- 3) Meng H, Chen S, Chen G, et al.: Subcapsular renal haematoma after holmium: yttrium-aluminum-garnet laser ureterolithotripsy. *Urol Int* **91**: 335-339, 2013
- 4) Chiu PK, Chan CK, Ma W, et al.: Subcapsular hematoma after ureteroscopy and laser lithotripsy. *J Endourol* **27**: 1115-1119, 2013
- 5) 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
- 6) Tao W, Cai CJ, Sun CY, et al.: Subcapsular renal hematoma after ureteroscopy with holmium: yttrium-aluminum-garnet laser lithotripsy. *Lasers Med Sci* **30**: 1527-1532, 2015
- 7) Whitehurst LA and Somani BK: Perirenal hematoma after ureteroscopy: a systematic review. *J Endourol* **31**: 438-445, 2017
- 8) Traxer O and Thomas A: Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. *J Urol* **189**: 580-584, 2013
- 9) Skolarikos A, Alivizatos G and Rosette J: Extracorporeal shock wave lithotripsy 25 years later: complications and their prevention. *Eur Urol* **50**: 981-990, 2006

(Received on May 17, 2021)
(Accepted on November 8, 2021)