

腹腔鏡下腎盂切石術を施行した馬蹄腎の1例

吉野 干城¹, 和氣 功治¹, 杉谷 智之^{1*}, 児玉 光史²
椎名 浩昭³, 安本 博晃³, 門脇あゆみ⁴, 川上 一雄¹

¹島根県立中央病院泌尿器科, ²島根県立中央病院放射線科

³島根大学医学部附属病院泌尿器科, ⁴飯南病院内科

LAPAROSCOPIC PYELOLITHOTOMY IN A HORSESHOE KIDNEY: A CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE

Tateki YOSHINO¹, Koji WAKE¹, Tomoyuki SUGITANI^{1*}, Koji KODAMA²,
Hiroaki SHIINA³, Hiroaki YASUMOTO³, Ayumi KADOWAKI⁴ and Kazuo KAWAKAMI¹

¹The Department of Urology, Shimane Prefectural Central Hospital

²The Department of Radiology, Shimane Prefectural Central Hospital

³The Department of Urology, Faculty of Medicine, Shimane University

⁴The Department of Internal Medicine, Inan Hospital

A 76-year-old man was introduced to our department with a right kidney stone. On the basis of further examination, he was diagnosed with a 23 mm right kidney stone accompanied with a horseshoe kidney. Retrograde pyelography and diuretic renogram revealed a non-obstructed right ureteropelvic junction. Finally, we chose laparoscopic pyelolithotomy via peritoneal approach because the stone was large and accompanied with a horseshoe kidney. The surgery took 165 minutes and the estimated blood loss was 25 ml. There were no minor or major complications. Because horseshoe kidney has anatomical abnormalities, it seems to be necessary to consider a different treatment strategy from that of an upper urinary tract stone in a healthy kidney. We assume that laparoscopic pyelolithotomy is an effective and safe procedure for renal pelvic stones in the case of a horseshoe kidney.

(Hinyokika Kiyo 63 : 157-161, 2017 DOI : 10.14989/ActaUrolJap_63_4_157)

Key words : Horseshoe kidney, Laparoscopic pyelolithotomy

緒 言

上部尿路結石に対して体外衝撃波碎石術 (Extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL), 経尿道的尿管碎石術 (Transurethral ureterolithotripsy: TUL), 経皮的腎碎石術 (percutaneous nephrolithotripsy: PNL) が導入され, その大部分が開腹術によらず治療可能となっている。

腹腔鏡下切石術に関しては1994年に Gaur らが初めて報告した¹⁾。しかし, 腹腔鏡下切石術は, その後あまり普及せず, 前述した治療での碎石不良症例, 解剖学的な腎異常合併例などの特殊な条件で推奨されているのみであり, 治療の第一選択とはなっていない。

腹腔鏡下切石術はほかの尿路結石手術に比較して低侵襲ではないが, 大きな結石や多発結石を単回で治療可能であり, stone-free にできる可能性が高いことから再発のリスクをも低減できる術式と考えられる。

当院において腹腔鏡下腎盂切石術で治療しえた馬蹄腎症例を経験したので, 文献的考察を加えて報告す

る。

症 例

患 者 : 76歳, 男性

主 訴 : 近医で指摘された右腎結石

家族歴 : 特記なし

既往歴 : 高血圧で内服加療。腰椎圧迫骨折

現病歴 : 3年前に長径 15 mm の右腎結石を指摘され, 当科を受診。水腎なく, 自覚症状もみられないため, 治療希望がなかった。外来にて経過観察を行っていたが, 1年ほど経たのちに以後の受診がなくなった。定期受診の自己中断が判明し, 初診より3年4ヵ月後に近医内科より当科へ紹介となった。

現 症 : 身長 165 cm, 体重 71 kg, BMI 25.9, 血圧 132/80 mmHg, 脈拍 75/分・整, 体温 36.1°C。胸腹部には特記すべき異常所見なし。

初診時検査所見 : 末梢血液検査および血液生化学検査ではカルシウム, リン, 尿酸, 腎機能を含め異常値はみられなかった。尿検査では, 赤血球 10~19/hpf の顕微鏡的血尿を認めた。自然尿の尿細胞診は陰性だった。

* 初期臨床研修医

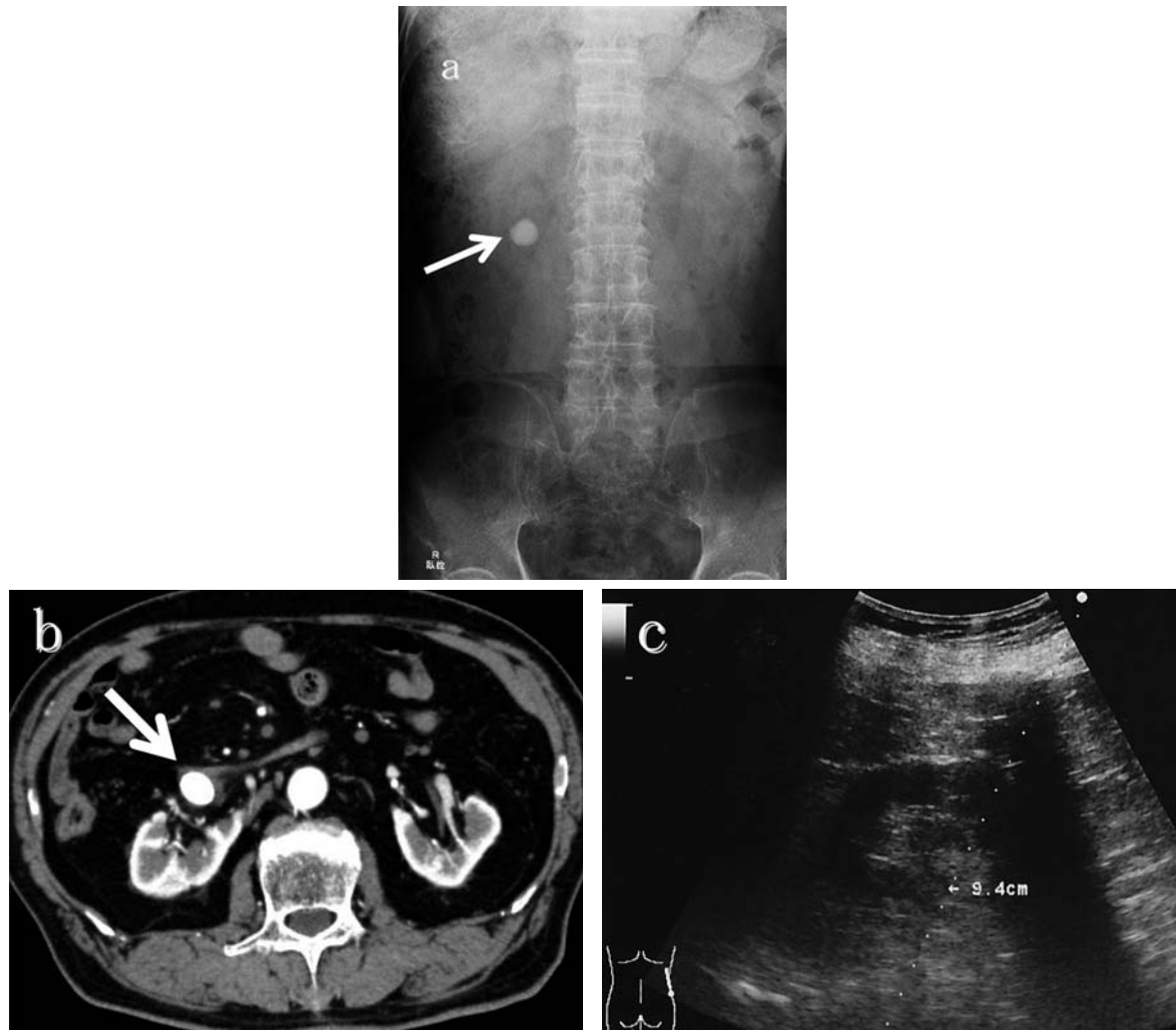


Fig. 1. KUB (a) and CT (b) showing a right kidney stone (arrow) which measures 23 mm at maximum diameter. The CT (b) also revealed a horseshoe kidney.

画像検査所見：KUB および CT では右腎盂内に長径 23 mm 大の結石および馬蹄腎の所見を認めた (Fig. 1a, b). 超音波断層検査では、腰部皮膚から腎盂までの距離は 9.4 cm であった (Fig. 1c). CT にて腎盂腎杯の拡張や腎盂尿管移行部付近の交叉血管は観察されなかった. 逆行性腎盂造影検査 (RP) において明らかな腎盂尿管移行部狭窄はなく (Fig. 2), 腎レノグラムでも右腎の閉塞パターン所見は認められなかった.

治療経過：精査の結果、馬蹄腎に合併した長径 23 mm の右腎結石と診断した. 無症候性ではあったが、腎結石は 3 年強で 15 mm から 23 mm と増大傾向を示し、相談の結果、積極的加療を実施する方針となった. 結石サイズが 20 mm 以上であることから、PNL を術式として検討した. さらに本症例は解剖学的異常腎に合併した腎結石であり、尿路結石症診療ガイドライン第 2 版²⁾に示されている腹腔鏡下腎盂切石術も選択肢として提示した. できるだけ単回、短期間の治療希望があり、相談の結果、腹腔鏡下腎盂切石術を選択



Fig. 2. RP showing non-obstructed ureteropelvic junction (arrow) and a filling defect due to a kidney stone.

した。保険収載がない術式であるため、当院臨床研究・治験審査委員会の承認を得た。手術前日、軟性膀胱鏡下に右尿路へ double J ステンントを留置した。以下に手術手技を記す。

体位は左側臥位をとり、肝、腸管のそれぞれ頭側、尾側への移動を期待し、腎摘と同様のジャックナイフ体位も併用した。その後、腹部エコーを行い、結石や下大静脈の位置を確認した。臍の右側、腹直筋外縁より2横指外側に縦切開を置き、カメラポート(12 mm)を設置した。カメラポートの5 cm 頭側やや内側に術者右手用ポート(12 mm)、カメラポートの5 cm 外側やや尾側に術者左手用ポート(12 mm)を設置し、結石位置に対して両手ポートがカメラ位置からみてやや扇状になる配置とし、ポート間の適切な距離を確保した(Fig. 3)。上行結腸外側で Told 白線から右腎前面にかけて壁側腹膜をモノポーラーシザーズで切開し、Gerota 筋膜と癒合筋膜の間を剥離した。上行結腸、右結腸曲、十二指腸を内側へ十分に受動した。右腎下極内側において Gerota 筋膜越しに尿管を同定剥離し、これを頭側へ追跡し、腎盂尿管移行部および腎盂前面を露出した。明らかな腎盂尿管移行部狭窄、交叉血管および尿管の high insertion は確認され

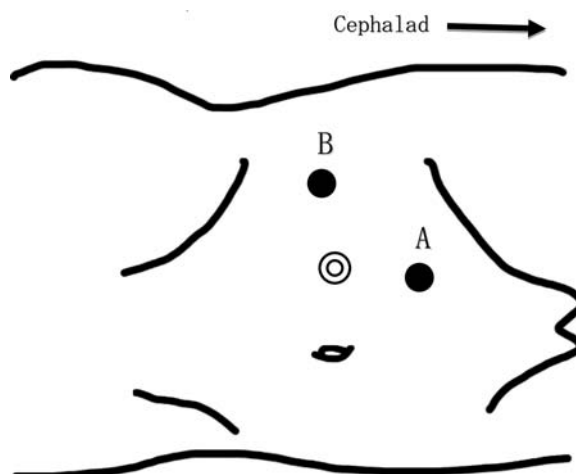


Fig. 3. Trocar sites. ◎: Laparoscope. ●: 12 mm (A: Right hand and B: Left hand for operator).

なかった。腎周囲脂肪と腎盂壁間は炎症既往によると推測される癒着があり、剥離のたびに出血を認めた。処置に必要最低限の腎盂壁を露出した。腎盂が左側へ落ち込む状況があったため、腎盂の右外側の硬い腎周囲脂肪に 2-0 Vicryl® を Z 縫合でかけ、Endo Close™ を用いてこの糸を外側腹側へ牽引挙上した(Fig. 4a)。

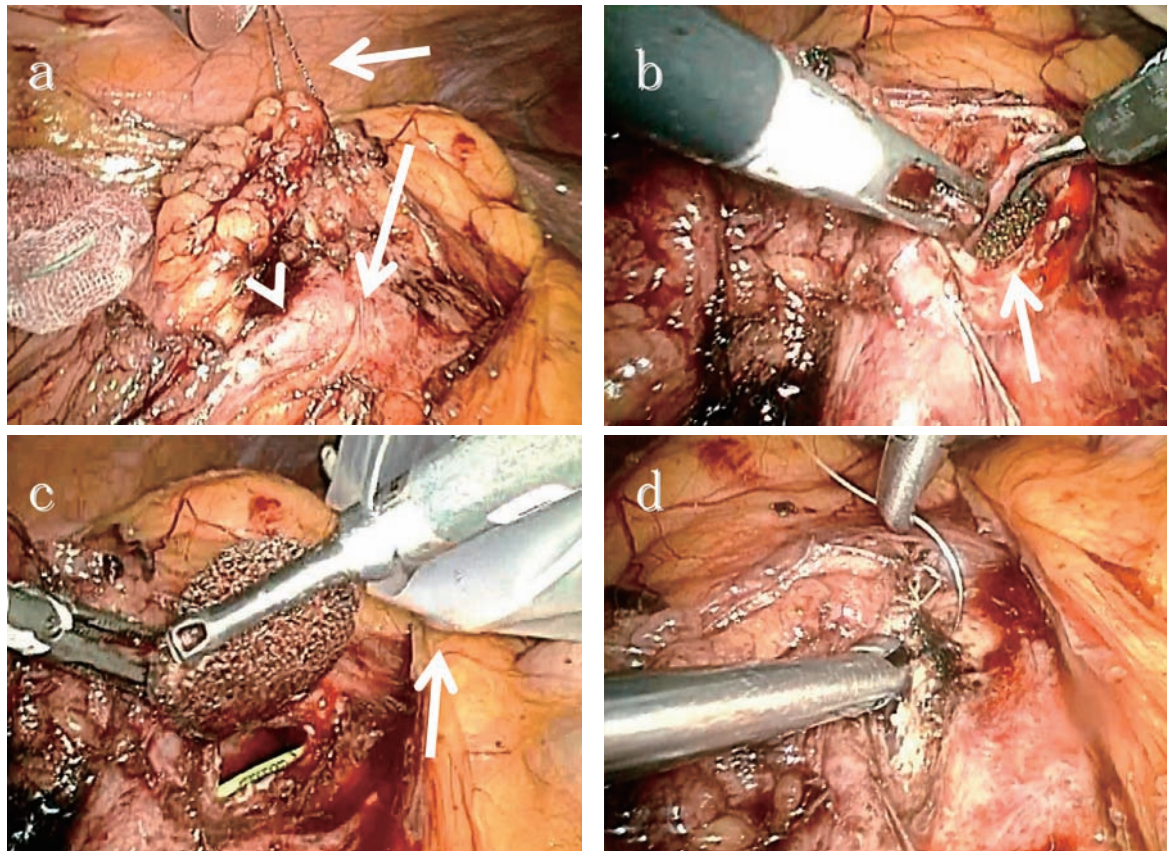


Fig. 4. Intraoperative findings. The lifting up of perirenal fat using 2-0 Vicryl® (short arrow) and the appearance of renal pelvis (long arrow) and ureteropelvic junction (arrow head) (a), The stone (arrow) viewed through the unsutured pyelotomy (b), Extraction of the stone, and an extraction bag (arrow) (c), Transversal closure of the pelvic wall (d).

腎盂尿管移行部の頭側で腎盂壁前面をシザーズで縦切開し、腎盂内に褐色結石を確認した (Fig. 4b)。メモバッグ®を腹腔内へ挿入し、バブコック把持鉗子® (Richard Wolf) を用いて抽石後 (Fig. 4c)、バッグ内に収めた。腎盂壁切開部を 4-0 バイクリル®の結節縫合で閉じ (Fig. 4d)、縫合部を被覆するように腎周囲脂肪を 3-0 バイクリル®の結節縫合で閉鎖した。左手ポートよりドレナージチューブを腹腔内へ挿入、カメラポートよりメモバッグ®を体外へ摘出した。閉創し、手術を終了した。気腹時間、手術時間はおのおの 142, 165分、出血量は 25 ml であった。

治療後経過：術後 4 日目でドレナージチューブを抜去した。特記すべき術後合併症は観察されず、術後 7 日目で退院した。結石成分はシュウ酸カルシウムが 98% 以上であった。術後 2 週間で尿管ステントを抜去し、その後、排泄性尿路造影検査で尿路外溢流がないこと、造影剤の流出が良好であることを確認した。

考 察

近年、ESWL や TUL あるいは PNL が実施され、大部分の尿路結石は開腹術によらず、治療可能となっており、これらの術式は尿路結石に対する外科的治療の gold standard といえる²⁾。

しかし、大きな結石や硬い結石の場合は、これらの治療を複数回行わなければならないことがあり、そのことに起因する腎機能低下や碎石片の遺残が問題となりうる³⁾。したがって、切石術の選択がなくなったとまでは言えない。

尿路結石症診療ガイドライン第 2 版²⁾によると切石術に関して腹腔鏡手術が開腹手術に取ってかわる可能性を示唆しているが、まだ、この術式は保険適用申請中である。よって、腹腔鏡下切石術の適応を積極的に示すことができず、後述する EAU の 2012 ガイドラインを参考に妥当とされるものを列挙している。その内容として、①複雑な形態の腎結石、② ESWL や内視鏡手術による治療失敗症例、③解剖学的な異常を合併

した症例 (馬蹄腎、腎の回転異常、異所性腎など)、④病的な肥満、などが腹腔鏡下切石術の適応になると記載されている。自験例は馬蹄腎であり、③に合致する。

馬蹄腎は腎癒合症の中で最も多く、人口あたり 0.15~0.25% の発生率とされている⁴⁾。馬蹄腎の解剖学的な特徴として、95% の症例で腎下極が癒合しており、尿管がこの腎癒合部である isthmus の腹側を乗り越えるため、約 30% の症例で腎盂尿管移行部狭窄や水腎症がみられる⁴⁾。また、腎の回転異常のため、腎杯の長軸が背側、腎盂が腹側を向く形態をとり、尿管の high insertion などもしばしば観察される⁴⁾。馬蹄腎では、このような解剖学的異常に基づく尿流停滞に起因した腎結石が生じやすいとされている⁴⁾。さらに解剖学的な原因に加え、代謝異常も原因となりうる⁵⁾。自験例では、CT、RP および腎レノグラム上、明らかな腎盂尿管移行部狭窄や水腎を認めなかったが、結石が小さい段階で排石されていないことより尿管の isthmus による圧排、潜在的な尿流停滞の存在は疑われる。

自験例は 20 mm 以上の腎結石であり、推奨治療は前述のガイドラインに即して検討すると PNL である。PNL は馬蹄腎に発生した比較的大きな腎結石に対して一般的に選択される外科的治療であり、stone-free rate は 77~88% と高い奏効率が報告されている⁶⁾。しかし、前述したように馬蹄腎では腎の形態異常および回転異常が存在し、腎盂までのトラクトが長いこと^{7,8)}、腎杯の長軸方向がより背側に向くこと、腎背側に腸管が存在し (retrorenal colon)、腸管穿孔を生じる場合があること⁹⁾、などが馬蹄腎に対して PNL を実施する際の問題点として考えられる。このような問題点がガイドラインで馬蹄腎に対して腹腔鏡下切石術を考慮してもよいとする 1 つの根拠になっているものと推測される。自験例では超音波断層検査 (Fig. 1c) での計測上、腰部皮膚から腎盂までの距離は 9.4 cm であり、一般的な距離に比較し、著しく長いとは言え

Table 1. Reported literature of laparoscopic pyelolithotomy in a horseshoe kidney including the present case

報告年	報告者	症例数	結石サイズ	アプローチ	手術時間 (分)	出血量 (ml)	Stone-free rate	合併症
2005	Nambirajan T ¹⁰⁾	1	記載なし	経腹膜	193	53.2	100%	記載なし
2007	Kramer BA ¹¹⁾	3	Mean 2,280 mm ²	経腹膜	74-134	50 未満	100%	なし
2008	Symons SJ ⁶⁾	1	1,662 mm ²	経腹膜	180	記載なし	100%	なし
2009	Nadu A ¹²⁾	2	記載なし	経腹膜	記載なし	記載なし	記載なし	記載なし
2012	Sasaki Y ⁷⁾	1	22 mm	経腹膜	126	少量	100%	なし
2014	Ölçüoğlu E ¹³⁾	1	50, 10 mm	経腹膜	150	100	100%	なし
2015	Myint M ¹⁴⁾	1	30 mm	経腹膜、腎盂形成を同時実施	記載なし	記載なし	100%	なし
2016	Seki M ⁸⁾	1	最大径 33 mm, 9 個の結石	経腹膜	220	10	100%	尿溢流
2016	自験例	1	23 mm	経腹膜	165	25	100%	なし

なかった。また、CT 上、明らかな retrorenal colon は観察されず、自験例に関しては PNL 実施も不可能ではなかったと思われる。最終的には患者希望を踏まえた相談に基づき、腹腔鏡下腎盂切石術を術式として採用した。

馬蹄腎に合併した腎結石に対する腹腔鏡下腎盂切石術の報告は少なく、われわれが調べた限りでは自験例を含め、12例の論文報告がみられる (Table 1)。馬蹄腎では腎盂が前面を向いていること、腎盂形成術の同時施行例では広い操作スペースを要することから、全例で経腹膜アプローチが選択されていた。また、かなり大きな結石や多発結石も碎石することなく、対応できており、記載がある報告ではすべてにおいて stone-free rate が100 %を達成し、重篤な合併症もみられない。Nadu ら¹²⁾は、腎盂切開部から直接視認できない腎杯結石に関してはポート経由で軟性腎盂尿管鏡を腎盂切開部から挿入し、残石の確認、抽石に利用していた。腹腔鏡下尿管切石術でも、同様の手技での腎結石抽出の有効性が報告されている¹⁵⁾。

健常腎の単発腎結石の治療において腹腔鏡下腎盂切石術と PNL とを比較した2013年の meta-analysis¹⁶⁾では、効果と安全性に差はなく、出血量、術後の発熱および stone-free rate において腹腔鏡下腎盂切石術が優位であったと報告されている。しかし、この meta-analysis には無作為比較対照試験が含まれておらず、腹腔鏡下腎盂切石術を健常腎の腎結石に適応するには、PNL との無作為比較対照試験が待たれる。

結 語

馬蹄腎に合併した腎結石に対する腹腔鏡下腎盂切石術を経験し、その手術内容、結果について報告した。

現時点では、腹腔鏡下腎盂切石術は腎結石に対する外科的治療の第一選択とはならないが、馬蹄腎に腎結石を合併した症例に対しては有効な術式の1つになる可能性が考えられた。

謝 辞

手術内容に関してご教授頂きました福井大学医学部泌尿器科 関 雅也先生、伊藤秀明先生、横山 修先生に深謝申し上げます。

文 献

- 1) Gaur DD, Agarwal DK, Purohit KC, et al.: Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy. *J Urol* **151**: 927-929, 1994
- 2) 日本泌尿器科学会, 日本泌尿器内視鏡学会, 日本

尿路結石症学会: 尿路結石症診療ガイドライン 第2版. 金原出版, 東京, 2013

- 3) Khaladkar S, Modi J, Bhansali M, et al.: Which is the best option to treat large (> 1.5 cm) midureteric calculi? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* **19**: 501-504, 2009
- 4) Shapiro E, Bauer SB and Chow JS: Anomalies of the upper urinary tract. Horseshoe kidney. In: Campbell-Walsh Urology, Edited by Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al. 10th ed, volume 4, pp 3145-3149, Saunders Co, Philadelphia, 2012
- 5) Raj GV, Auge BK, Assimos D, et al.: Metabolic abnormalities associated with renal calculi in patients with horseshoe kidneys. *J Endourol* **18**: 157-161, 2004
- 6) Symons SJ, Ramachandran A, Kurien A, et al.: Urolithiasis in the horseshoe kidney: a single-centre experience. *BJU Int* **102**: 1676-1680, 2008
- 7) 佐々木有見子, 柑本康夫, 西澤 哲, ほか: 腹腔鏡下腎盂切石術を施行した馬蹄腎の1例. 泌尿紀要 **58**: 87-91, 2012
- 8) 関 雅也, 伊藤秀明, 谷尾 信, ほか: 馬蹄腎に合併した多発腎盂結石に対して腹腔鏡下腎盂切石術を施行した1例. *Jpn J Endourol* **29**: 141-144, 2016
- 9) Skoog SJ, Reed MD, Gaudier FA, et al.: The posterolateral and the retrorenal colon: implication in percutaneous stone extraction. *J Urol* **134**: 110-112, 1985
- 10) Nambirajan T, Jeschke S, Albqami N, et al.: Role of laparoscopy in management of renal stones: single-center experience and review of literature. *J Endourol* **19**: 353-359, 2005
- 11) Kramer BA, Hammond L and Schwartz BF: Laparoscopic pyelolithotomy: indications and technique. *J Endourol* **21**: 860-861, 2007
- 12) Nadu A, Schatloff O, Morag R, et al.: Laparoscopic surgery for renal stones: is it indicated in the modern endourology era? *Int Braz J Urol* **35**: 9-17, 2009
- 13) Ölgücüoğlu E, Çamtosun A, Biçer S, et al.: Laparoscopic pyelolithotomy in a horseshoe kidney. *Turk J Urol* **40**: 240-244, 2014
- 14) Myint M, Luke S, Louie-Johnsun M, et al.: Laparoscopic pyelolithotomy and pyeloplasty in a horseshoe kidney. *ANZ J Surg* **85**: 492-493, 2015
- 15) 吉野干城, 森山浩之, 関野陽平: 腹腔鏡下尿管切石術を施行した2例. 西日泌尿 **78**: 29-35, 2016
- 16) Wang X, Li S, Liu T, et al.: Laparoscopic pyelolithotomy compared to percutaneous nephrolithotomy as surgical management for large renal pelvic calculi. *J Urol* **190**: 888-893, 2013

(Received on September 28, 2016)

(Accepted on December 28, 2016)