

術中超音波診断が有用であった腎結石手術例

金沢大学医学部泌尿器科学教室（主任：久住治男教授）

菅 田 敏 明
小 橋 一 功
内 藤 克 輔
久 住 治 男AN EXPERIENCE WITH NEPHROLITHOTOMY UNDER
GUIDANCE OF INTRAOPERATIVE ULTRASONIC SCANNING

Toshiaki SUGATA, Kazunori KOBASHI,

Katsusuke NAITO and Haruo HISAZUMI

*From the Department of Urology, School of Medicine, Kanazawa University**(Director: Prof. H. Hisazumi)*

A 50-year-old male with small renal stones and ureteral stones underwent nephrolithotomy under guidance of electronic linear array ultrasound scanning. We used 5 MHz. and 7.5 MHz. ultrasound probes (Aloka model UST-587 T-5, UST-556 T-7.5). This intraoperative guidance was very useful to locate and remove small renal calculi which were impossible to remove by fibrin coagulum pyelolithotomy. The ultrasonogram of the 7.5 MHz. probe was clearer than that of the 5 MHz. one.

Key words: Renal stone, Intraoperative ultrasound scanning

緒 言

近年、超音波診断装置の発達には目覚ましいものがあり、泌尿器科領域においても超音波穿刺法は診断面のみならず、治療面においても欠かせない方法になっている。上部尿路の手術法では、超音波監視下における経皮的腎嚢術^{1,2)}、さらには経皮的腎切石術³⁾と手術侵襲の少ない新しい方法が開拓され、従来の方法にとってかわりつつある。一方、従来の腎切石術などの手術法が無用になったわけではなく、重要な治療法であるが、結石の完全摘出に関して未だ十分とは言えないのが現況と考えられる。今回、腎・尿管結石症例に術中超音波診断を行ない、良好な結果が得られたので報告する。

使 用 装 置

装置はリニア電子走査型の術中用超音波診断装置

(Aloka エコーカメラ SSD-330)を使用した。探触子は標準装備のT形 5 MHz (UST-587 T-5) および 7.5 MHz (UST-556 T-7.5) を使用した (Fig. 1)。

症 例

患者：50歳、男子、会社員

主訴：右側腹部痛

既往歴：13歳、虫垂切除術

家族歴：特記すべきことなし

現病歴：1984年4月2日突然右側腹部痛を認め、近医を受診し右尿管結石を疑われた。4月10日、23日および30日にも痙攣発作を認め、某病院へ入院した。6月28日観血的治療を目的に当科へ入院した。

入院時現症：体格中等度、栄養状態普通、両側腎触知せず、回盲部に虫垂切除術痕を認める。

入院時検査成績：血液生化学的検査；特記すべき異常値なし。尿検査；pH 6.6、蛋白（－）、糖（－）、沈

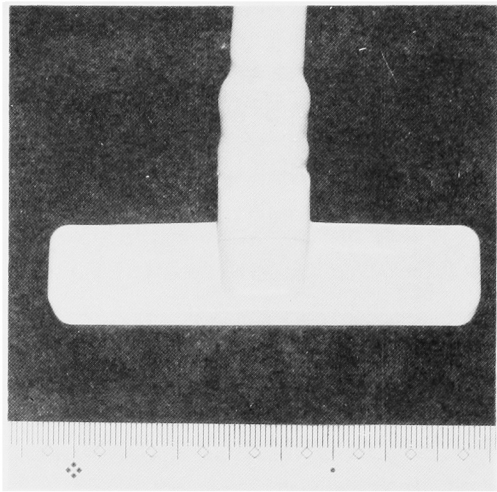


Fig. 1. 5 MHz. frequency probe (electronic linear array scanner).



Fig. 2. A plane nephrotomogram showing two renal stones (arrow).

渣所見；白血球 1~2/hpf, 赤血球 5~6/hpf.

X線学的検査：KUBにて第4腰椎下縁の高さに10×6 mmの右尿管結石および右腎上腎杯部に3×2 mmの小結石が2個認められた。腎部X線断層写真を Fig. 2 に示した。

手術経過：1984年7月4日右尿管結石および腎結石の摘出を目的に手術を施行した。尿管結石を摘出後、腎結石に対し fibrin-coagulum pyelolithotomy を行なったが結石摘出は不能であり、超音波診断装置を使用した腎切石術を試みた。腎表面に直接探触子をあて結石部位を探索していくと、術前のX線撮影にて判断された部位よりかなり腎門部寄りに結石が確認された。Fig. 3 に示した超音波画像では、矢印で示した結石像および結石下方に明瞭な acoustic shadow が認められた。探触子は 5 MHz および 7.5 MHz の両者を使用した。7.5 MHz の方が分解能がよく、鮮

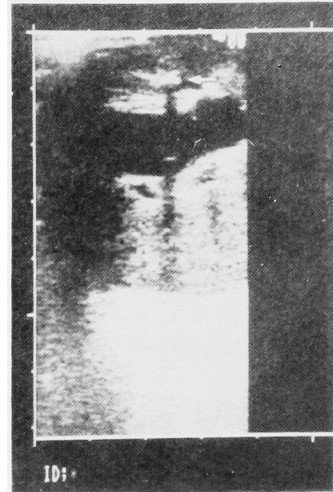


Fig. 3. An intraoperative 7.5 MHz. ultrasonogram showing a small renal stone (arrow) accompanied with an acoustic shadow.

明な画像が得られた。超音波にて診断された結石部位にカテラン針を穿刺し結石を確認後、腎阻血を行ない、結石直上で腎実質に小切開を加え結石を摘出した。

摘出結石は、尿管結石 8×6×4, 3×2×2 mm の2個および腎結石 3×2×2, 2×2×2, 1×1×1 mm の3個であり、結石成分は磷酸カルシウムおよび尿酸カルシウム（微量）であった。

術後の KUB では右腎結石の残存は認められず、DIP では右水腎症は消失し、腎機能および腎盂腎杯像は満足すべきものであった。

考 察

超音波装置および内視鏡器具の進歩により、上部尿路結石に対し経皮的尿管結石摘出術が行なわれる施設が増加しており、当科においても1984年9月より経皮的尿管結石摘出術が主に施行されている。また最近では、体外衝撃波による尿管結石破砕術 (extra corporeal shock-wave lithotripsy) も注目されており、これらの新しい治療方法が従来の方法にかわって普及しつつある。しかし、これらの治療法がすべての症例に可能であるとはいえず、また種々の理由で従来の手術法が必要になる場合もあるものと考えられる。

腎結石の手術では結石の完全摘除および腎機能保持が従来より問題にされるところであり、また結石残存による結石再発率の増加も指摘されている。結石残存率については、手術が行なわれた腎結石全体の結石残

Table 1. Ancillary aids in nephrolithotomy

1. 腎冷却
2. 手術方法の改良
a) Anatrophic nephrolithotomy
b) Coagulum pyelolithotomy or nephrolithotomy
c) Extended pyelolithotomy
d) Dismembered pyelolithotomy
e) Ex vivo surgery
3. 術中腎盂鏡観察
4. 術中X線撮影
5. 術中超音波診断
6. 術後腎盂内灌流（結石溶解液）
7. 術後経皮的内視鏡処置

Table 2. Utility of intraoperative ultrasound scanning for nephrolithotomy

利点
1. 移動する結石の位置確認
2. レ線陰性結石の発見
3. 腎杯内固着結石の摘出
4. 珊瑚状結石の残石検索
5. 周囲癒着の強い尿管結石の位置確認
注意点
1. 2-3 mm 以下の結石は不明瞭（7 MHz）
2. 肥厚腎杯壁、瘢痕、気泡は小結石と識別困難
3. 腫大腎の深部結石は不明瞭（6-7 MHzで3-3.5 cm）
4. 小結石の集塊は個々の識別不能

存率は15~20%といわれ、多発結石、複雑珊瑚状結石では30~75%とさらに高率であることが報告されている^{4,5)}。術後の腎機能に関しては、腎阻血時間および腎実質の切開範囲、縫合法などに関係し、腎機能障害を最少限にして結石の完全摘出をめざし、Table 1に示すような種々の工夫がなされてきた。阻血時間の延長および腎障害軽減を目的とした種々の腎冷却法、手術方法の改良、腎盂鏡の使用などが検討されてきているが、残存結石有無の確認にはX線撮影が必要になってくる。しかし術中のX線撮影は繁雑で時間を要し、解像力がおちる欠点があり、mammography、歯科用フィルム、ポラロイドフィルムの使用などが報告されてきた。一方、X線撮影で残石が認められても結石の位置が判然としないこともあり、X線写真に加えての3次元要素をもつ超音波診断の有用性が検討されてきた。

腎結石に対する術中超音波診断の応用は1961年 Schlegel ら⁶⁾によって初めて紹介されたが、Aモード超音波装置であったため、判読の困難性もあって広く普及しなかった。1977年 Cook ら⁷⁾によってBモー

ド超音波装置を使用した腎切石術が報告されて以来、超音波装置の改良がなされ、その有用性について多くの報告がみられるようになった^{8~10)}。Table 2に上部尿路結石における超音波診断の有用性について示した。移動する結石およびX線陰性結石の確認が容易であり、fibrin coagulum 法でも摘出困難な腎杯固着結石や腎杯頸部の狭い腎杯結石の摘出に有用であり、しかも阻血を必要としないような小切開にて摘出が可能となる。またX線撮影法に比し、短時間で結石の確認が可能であり、X線被爆などの障害がないため、珊瑚状結石や多発結石の残石探索に有用とされている。一方、超音波診断法における注意点としては、超音波の分解能、臓器内深達度および腎瘢痕などの false positive 出現の面から、腎結石に対する使用周波数は5~10 MHzが適当とされ、現段階での超音波装置では2~3 mm以下の小結石は不明瞭となり、肥厚した腎杯壁や瘢痕は小結石と識別が困難なことがあげられている。

本症例では3個の腎結石が集合していたためか、3 mm以下の結石が明瞭に描出され、摘出が可能であった。また結石の位置は、術前のX線撮影では上腎杯部と考えられたが、実際に切開を加えた箇所は腎門部近くであり、超音波診断がなければ結石摘出はかなり困難であったと考えられた。

経皮的尿管結石摘出術および体外衝撃波による治療法が普及しつつある現在にあっては、従来の開腹手術に対して、今まで以上に結石の完全摘出が要求されるものと考えられ、術中超音波診断の有用性について症例を重ねて検討したいと考える。

結 語

腎・尿管結石症例に術中超音波診断を行ない、3 mm以下の腎杯結石が摘出可能であった。本症例では、術中超音波診断がなければ結石摘出は困難であったと考えられた。

本論文の要旨は、第325回日本泌尿器科学会北陸地方会において発表した。

文 献

- 1) Stables DP, Ginsberg NJ and Johnson ML: Percutaneous nephrostomy: a series and review of the literature. Amer J Roentgenol 130: 75~82, 1978
- 2) 斉藤雅人・渡辺 決・大江 宏・田中重喜・板倉康啓・伊達成基：実時間表示装置を用いた超音波

- 穿刺術の泌尿器科領域における臨床応用. 日泌尿会誌 **70**: 46~52, 1979
- 3) Alken P, Hutschenreiter G, Gunther R and Marberger M: Percutaneous stone manipulation. *J Urol* **125**: 463~466, 1981
- 4) 矢崎恒忠・小川由英・梅山知一・根本真一・石川悟・根本良介・林正健二・高橋茂喜・加納勝利・北川龍一: 上部尿路結石症の検討第1報, 腎結石手術および残石に関して. 泌尿紀要 **28**: 1365~1374, 1982
- 5) 大島伸一・小野佳成・絹川常郎・松浦 治・竹内宣久・服部良平: 腎結石に対する体外手術の適応について. 泌尿紀要 **30**: 1551~1555, 1984
- 6) Schlegel JU, Diggdon P and Cuellar J: The use of ultrasound for localizing renal calculi. *J Urol* **86**: 367~369, 1961
- 7) Cook JH and Lytton B: Intraoperative localization of renal calculi during nephrolithotomy by ultrasound scanning. *J Urol* **117**: 543~546, 1977
- 8) Marshall FF, Smith NA, Murphy JB, Menon M and Sanders RC: A comparison of ultrasonography and radiography in the localization of renal calculi. Experimental and operative experience. *J Urol* **126**: 576~580, 1981
- 9) Sigel B, Coelho JCU, Sharifi R, Waters WB and Spigos DG: Ultrasonic scanning during operation for renal calculi. *J Urol* **127**: 421~424, 1982
- 10) Lytton B: Intraoperative ultrasound for nephrolithotomy. *J Urol* **130**: 213~217, 1983

(1986年1月10日受付)