

回復期脊髄損傷における膀胱結石の臨床検討

長島 政純, 田尻 雄大, 田中 克幸
神奈川リハビリテーション病院泌尿器科

A CLINICAL STUDY OF BLADDER STONE WITH SPINAL CORD
INJURY IN SUBACUTE STAGE

Masazumi NAGASHIMA, Takehiro TAZIRI, Katsuyuki TANAKA
The Department of Urology, Kanagawa Rehabilitation Hospital

Bladder stones that form in patients with spinal cord injury in the subacute stage can cause significant morbidity. In this retrospective study, we investigated the factors associated with bladder stone formation. The study population consisted of 141 men and 24 women (median age : 59 years) who were admitted to our hospital for rehabilitation, from January 2005 to December 2006. We investigated urinary pH, bacterial species in urine and duration of indwelling urethral catheter in the acute stage after spinal cord injury. Thirty-one patients (16.3%) were diagnosed with bladder stones and underwent transurethral lithotripsy. Compared with patients without bladder stones, the duration of the indwelling catheter was longer in patients who bladder stones, but there was no difference between the two groups regarding urinary pH and the bacterial species found in urine. None of the patients for whom the duration of the indwelling catheter was less than a month developed bladder stones. These results suggest that long duration of the indwelling urethral catheter is a risk factor for the development of bladder stones. This information should be taken into account to reduce the occurrence of bladder stones and patients' morbidity.

(Hinyokika Kiyo 54 : 647-650, 2008)

Key words : Bladder stone, Spinal cord injury, Subacute stage

緒 言

脊髄損傷患者の尿路合併症の中で膀胱結石は尿路感染症の次に頻度が高く¹⁾, その治療には麻酔下での内視鏡による摘出術が必要となることが多い。また, 中でも受傷後約1年以内のいわゆる回復期(リハビリ学的には急性期の治療を終え, 症状が安定し日常生活の拡大と社会復帰に向けて自立を図る時期を回復期と定義する)において膀胱結石の合併が多いため, 回復期脊髄損傷患者における膀胱結石の発生率と要因について検討した。

対 象 と 方 法

2005年1月~2006年12月の2年間で当院にリハビリテーション目的で入院した回復期脊髄損傷患者190人を対象とした。結石を認めなかった群と結石を認めた群での排尿方法・カテーテル留置期間・尿pH・尿培養分離菌などの比較, また膀胱結石の発生頻度・結石成分を検討した。

対象者の年齢は14~87歳で平均値54.7歳, 中央値59歳であった。男女比は男性141例, 女性49例であった。膀胱結石を認めない群をA群, 結石を認め摘出が必要であった群をB群とした。受傷から入院までの期間は

0~334日で中央値は63日であり, A群では0~334日で中央値77日, B群では29~209日で中央値71.5日であった。脊髄損傷レベルは頸髄損傷96例, 胸腰髄損傷94例であり, 頸髄損傷と胸腰髄損傷の割合はA群で78:81, B群で18:13であった。

当院に入院してから自己導尿可能な症例は早期に自己導尿に移行し, それが不可能な症例は, ある程度時間をかけ患者が納得してから膀胱瘻を造設することが多く, また症例によっては結石摘出時に膀胱瘻を造設することもあるため, 排尿方法についてはA群は退院時の排尿方法を, B群は結石摘出時の排尿方法を示した。

結 果

結石の発生率は回復期脊髄損傷患者190人中31人, 16.3%に膀胱結石を認め結石摘出術が必要であった(Fig. 1)。手術方法は経尿道的に麻酔下で27人, 無麻酔で1人, 膀胱瘻造設時に高位切開で3人施行した。ともに合併症は認めなかった。受傷から手術までの期間は79~276日で中央値163日であった。

A群とB群とでは年齢・男女比・頸髄損傷と胸腰髄損傷の比はともに有意差を認めなかった。

排尿方法はA群159例中, 75例(47.2%)が間欠導

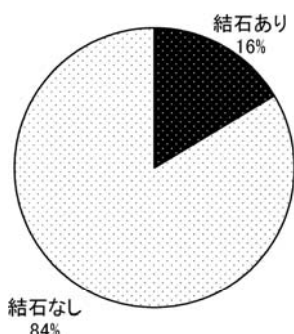


Fig. 1. Thirty-one patients (16.3%) were diagnosed with bladder stones and underwent transurethral lithotripsy.

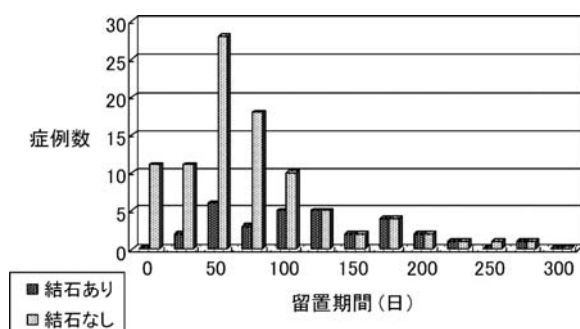


Fig. 2. Compared with patients without bladder stones, the duration of the indwelling catheter was longer in patients who formed bladder stones.

尿（介助も含む），68例（42.8%）が自排尿（8例は間欠導尿を併用），4例（2.5%）が膀胱瘻留置カテーテル，12例（7.5%）が尿道留置カテーテルであった。

B群31例中，20例（64.5%）が間欠導尿（介助も含む），9例（29.0%）が尿道留置カテーテル，2例（6.5%）が自排尿（1例は間欠導尿を併用）であった。

B群では尿道留置カテーテルの割合が多いが，結石摘出時に同時に膀胱瘻造設を行った症例も5例含んでいる。

急性期におけるカテーテル留置期間はA群：中央値60.5日，B群：中央値121日と統計学的に有意差を認め（ $P < 0.001$ ），結石を認めた群で留置期間が長期になっていた（Fig. 2）。また，急性期の尿道留置カテーテルを4週間以内に抜去できた症例では摘出が必要な膀胱結石の合併は見られなかった。

入院中に施行した3～5回の尿pHの平均値を検討した。A群：平均値6.3，B群：6.4と尿pHに有意差は認めなかった（Fig. 3）。

尿培養分離菌は菌数の多いものから上位2菌種類を選択した。Table 1に示したとおりで，ともにグラム陰性桿菌が多く，ウレアーゼ産生菌を含めA，B群で大きな偏りはないと考えられた。

結石は多数で皿状の薄いものが多かった。検討が可

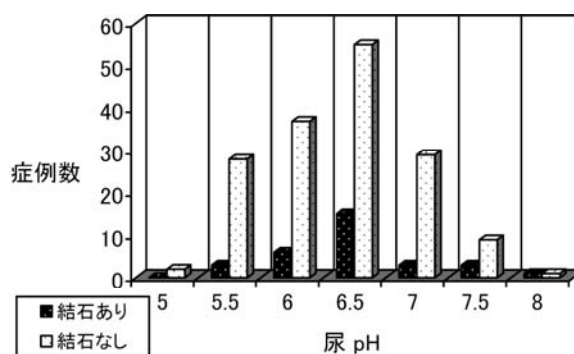


Fig. 3. There was no difference between the two groups regarding urinary pH.

Table 1. There was no difference regarding the bacterial species found in urine

	結石あり	結石なし
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	36
<i>Citrobacter koseri</i>	9	12
<i>Providencia stuarti</i>	8	8
<i>E. coli</i>	7	33
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	12
<i>Serratia marcescens</i>	4	16
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	11
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	11
<i>Morganella morganii</i>	2	6
MRSA	2	3
<i>Proteus mirabilis</i>	1	8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	12
<i>Providencia rettgeri</i>	1	0
<i>Citrobacter freundii</i>	0	5
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	2

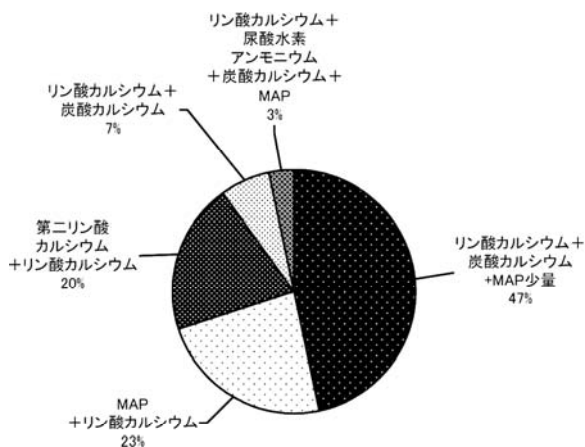


Fig. 4. Ingredients of bladder stones can be roughly classified into 5 groups.

能であった28症例において大きさは，最大径で5mm未満が9症例（32.1%），5～9mmが12症例（42.9%），10～19mmが3症例（10.7%），20～29mmが3症例（10.7%），30mm以上1症例（3.6%）であった。

結石成分を分析した30症例について検討した（KBr

Wafer 法による). 摘出した結石の成分を図に示す (Fig. 4). 結石成分は2種類以上の成分からなることが多いが, 大まかに5種類に分類が可能であった. 含有率は様々だが磷酸カルシウムはすべての結石に含まれていた. 磷酸カルシウムを主体とし, 少量 (17%以下) の磷酸マクネシウムアンモニウム結石 (以下 MAP) との混合結石が14症例 (46.7%), 中等量から多量 (31~79%) の MAP 成分と磷酸カルシウムの混合結石が7症例 (23.3%) であり, 両者を合計すると21症例 (70%) であった.

考 察

脊髄損傷患者における膀胱結石の発生には残尿・カテーテル留置・慢性尿路感染・臥床によるカルシウム代謝異常など様々な要因が考えられている. 当院での治療が必要であった膀胱結石を合併していた回復期脊髄損傷患者の検討でも, 急性期のカテーテル留置が原因と考えられ, 留置期間において有意差を認めた. 留置期間には言及してはいないが, Favazza ら²⁾, Chen ら³⁾も脊髄損傷患者においてカテーテル留置症例に有意に膀胱結石の合併が多いと述べている.

尿培養分離菌については, *Proteus mirabilis* が感染結石において関与しているとの多くの報告がある. しかしながら, 自検例では培養菌種に有意差は認められなかった. 新井ら⁴⁾は, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. mirabilis*, *Staphylococcus saprophyticus* について検討している. ウレアーゼ活性が陽性な菌種としては *P. mirabilis*, *S. saprophyticus*, *K. pneumoniae* があげられ, *P. mirabilis* は著しい尿 pH の上昇, *S. saprophyticus* は軽度の尿 pH の上昇を認め, また *P. mirabilis* を膀胱に接種したすべてのラットに, *S. saprophyticus* を接種した60%に, *K. pneumoniae* を摂取した30%に, *P. aeruginosa* を接種した25%に MAP 結石を認めたと述べている. 自検例では菌種, 尿 pH ともに有意差は認められなかった. 導尿またはカテーテル留置症例がほとんどで, 尿培養菌種は常時複数認めることが多く, 菌数の多いものから2種類選択しているために有意差が出にくかった可能性もある. また含有率は様々だが結石症例の70%に MAP 結石を含有しており, MAP 結石が膀胱結石の核となるなど尿路感染が関与している可能性もあると思われる. また, 結石は皿状で薄いものが多く見られたが, これはカテーテルのバルーン部分に付着した小結石が膀胱内に落下したもの, もしくはそれらが核になり形成された結石の可能性も考えられる.

当院では, 結石の発見方法については KUB・エコー・CT または膀胱鏡を組み合わせで診断している. 新規に入院した回復期脊髄損傷患者には1~2カ月に一度は KUB を撮影している. Linsenmeyer ら⁵⁾

によると, KUB での膀胱結石の発見率は結石の最大径が0.5 cm 以下では14%, 0.5~0.9 cm では0%, 1.0~1.49 cm では33%, 1.5~1.9 cm では33%, 2.0 cm 以上では54%程度であると述べており, KUB だけの診断は注意が必要であると思われる. KUB により膀胱結石が少しでも疑わしい患者についてはエコー・CT・膀胱鏡を施行している. CT・膀胱鏡は診断が確実であるが, CT がより簡便である. エコーも簡便であり参考になるが, 小結石については不明瞭な描出で診断は不確実であると思われる. Linsenmeyer MA⁶⁾ らはカテーテル抜去の際にカテーテル先端が小結石で覆われている場合は85%の確率で膀胱結石を認めたと報告しており, 上記を認めた症例は注意が必要であると考えられる. また, 当院ではカテーテル留置症例においては可能な限り1日に1回の積極的な膀胱洗浄を推奨しており, その際に結石の核となる結晶や小結石も排出でき, 膀胱結石の予防となり得ると考えている. また洗浄の際に結晶・小結石の排出が多いなどの所見は膀胱結石が出来やすく, 結石を疑う良い材料と考えており, それにより疑わしい症例には頻回に KUB を施行, または他の画像検査を施行するようにしている.

すでに間欠導尿に移行している症例であっても, 後になって膀胱結石が発見されることも多い. カテーテル留置中に発生した小結石が間欠導尿で排出されることはなく, 増大し発見されるものと考えられる. 間欠導尿に移行した後も少なくとも半年程度は膀胱結石の有無を診断することは重要であると考えている.

結 語

回復期脊髄損傷患者191人中31人 (16.3%) に膀胱結石を認め, 摘出術が必要であった. 膀胱結石のない群と, ある群とは尿 pH, 尿中から同定された菌種, 排尿方法には有意差を認めなかったが, 急性期の尿道カテーテル留置期間に統計学的有意差を認めた.

脊髄損傷受傷急性期には可能な限り早期のカテーテル抜去を心掛けるべきである. 1カ月以上カテーテルを留置した症例では, カテーテル抜去後であっても膀胱結石の合併に注意する必要があると考えられる.

文 献

- 1) 田中克幸, 喜多かおる, 小宮 敦, ほか: 膀胱結石に対する手術を要した脊髄損傷患者の臨床的検討. 日パラプレジア医会誌 **15**: 178-179, 2002
- 2) Favazza T, Midha M, Martin J, et al.: Factors influencing bladder stone formation in patients with spinal cord injury. J Spinal Cord Med **27**: 252-254, 2004
- 3) Chen Y, DeVivo MJ and Lloyd LK: Bladder stone incidence in persons with spinal cord injury:

- determinants and trends, 1973-1996. Urology **58**: 665-670, 2001
- 4) 新井 豊, 竹内秀雄, 友吉唯夫: 尿中より分離された各種細菌による実験的膀胱結石. 泌尿紀要 **43**: 207-211, 1997
- 5) Linsenmeyer MA and Linsenmeyer TA: Accuracy of bladder stone detection using abdominal X-ray after spinal cord injury. J Spinal Cord Med **27**: 438-442, 2004
- 6) Linsenmeyer MA and Linsenmeyer TA: Accuracy of predicting bladder stones based on catheter encrustation in individuals with spinal cord injury. J Spinal Cord Med **29**: 402-405, 2006
- (Received on February 28, 2008)
(Accepted on May 27, 2008)