



Title	経皮的腎砕石術による水中毒
Author(s)	早川, 峰司; 森本, 裕二; 劔物, 修
Citation	臨床麻酔, 24(9), 1521-1522
Issue Date	2000-09
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/45401">http://hdl.handle.net/2115/45401</a>
Type	article (author version)
File Information	rinshomasui24-9_1521-1522.pdf



[Instructions for use](#)

掲載希望欄：ブリーフレポート

タイトルページ

経皮的腎砕石術による水中毒

早川 峰司、森本 裕二、劔物 修

Key words: percutaneous nephrolithotripsy,  
water toxicity, hyponatremia

キーワード:経皮的腎砕石術、水中毒、低 Na 血症

〒060 - 8638

札幌市 北区 北 15 条 西 7 丁目

北海道大学 医学部 侵襲制御医学講座

全身麻酔管理中の経皮的腎砕石術 (Percutaneous nephrolithotripsy、PNL)において、水中毒を合併した症例を経験した。

## 症 例

61歳、男性。身長 173cm、体重 82kg。左サンゴ状腎結石に対し PNL を予定した。痛風の合併症があり、内服治療中であった。

マスクで 100%酸素を  $5\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$  投与し、チアミラール 200mg、フェンタニル 0.2mg の静脈内投与で導入し、ベクロニウム 6mg の静脈内投与で筋弛緩を得た後、気管挿管を行った。維持は亜酸化窒素、酸素 ( $\text{Fio}_2$  0.4)、セボフルラン (1.5 ~ 2%) で行い、ベクロニウムを適宜投与した。非観血的動脈圧測定、 $\text{SpO}_2$ 、 $\text{ETCO}_2$ 、吸気酸素濃度、呼気麻酔ガス濃度および直腸温をモニターした。挿管後、循環動態が安定したことを確認し、腹臥位とした後

に手術を開始した。

当初、灌流液として生理食塩液を用いていたが、腎結石が大きいため手術が長引くことが予想され、術者の指示で灌流液を 3%ソルビトールに変更した。排出される灌流液の赤みが強く、出血量が多いことが予測されたが、術前のヘモグロビン(Hb)が  $14.1\text{mg}\cdot\text{dL}^{-1}$  であったため、血漿増量薬の輸液で対処した。血行動態、呼吸状態の大きな変動は認めず、約 2 時後、手術は終了した。輸液量は 1800mL、使用した灌流液は生理食塩液 6L、3%ソルビトール 15L であった。手術終了後、仰臥位に戻し麻酔からの覚醒を確認した後に抜管した。抜管後、悪心を認めたためメトクロプラミド 10mg の静脈内投与で対処し、状態が安定したことを確認した後に術後 ICU に入室させた。

入室後、血圧が 70mmHg まで低下したためドパミンの持続静注を開始したが、血行動態の安定化には  $10\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  を必要と

した。血行動態の安定にもかかわらず、悪心、嘔吐が再度出現した。水中毒を疑い血液検査を行ったところ、Hb  $7.8\text{mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ 、Na  $125\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ 、K  $3.4\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Cl  $96\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ と貧血と低ナトリウム血症を示した。貧血は灌流液の吸収によるHbの希釈も考えられたが、循環動態維持のため利尿を図りつつMAP 6単位の輸血で対処した。翌日の血液検査でHb  $10.1\text{mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ 、Na  $132\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ 、K  $3.5\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ 、Cl  $95\text{mEq} \cdot \text{L}^{-1}$ と改善を示した。術後2日目には、酸素投与およびドパミンの持続静注を止め、術後3日目にICUを退室した。

## 考 察

経尿道的前立腺切除術(TUR-P)などの灌流液を用いる内視鏡下手術では、灌流液が血管内に移行することにより水中毒が発生する。

移行する灌流液の量は、灌流圧、切断された血管の大きさおよび数、静脈圧、切除時間に影響されると報告されている<sup>1)</sup>。PNLでも同様の機序で灌流液が血管内に移行すると推測されるが、TUR-Pとは異なり組織を切除することを目的とはしていないため PNL における水中毒の発生の報告は少ない<sup>2)</sup>。また、TUR-P は灌流液中で電氣的な切開や凝固を行うため、電解質溶液を灌流液として使用できない<sup>3)</sup>が、PNL では電氣的な操作を必要としないため、電解質溶液の使用が可能であり、水中毒の発生の少ない理由の一つである<sup>2)</sup>。本症例では灌流液を途中から 3%ソルビトールに変更しており、使用量も合計 21L と多量であった。また、出血量から考えると、切断された血管も多かったのではないかと推測される。これらの要因が重なり、 $\text{Na } 125\text{mEq}\cdot\text{L}^{-1}$  と低ナトリウム血症を示す水中毒が発生したと考えられるが、灌流液を当初のまま生理食塩水で継続していれば、少なくとも水中

毒の発生はなかったと思われる。

また、TUR-P は、脊椎麻酔や硬膜外麻酔で施行可能であり水中毒による悪心、嘔吐などの臨床症状の発見が可能である。しかし、PNL は全身麻酔下で行うためその臨床症状が隠されてしまう。本症例では抜管後に悪心を認めていたが麻酔によるものと誤判断してしまい、ICU 入室後に循環動態が変動するまで水中毒の存在に気が付かなかった。

また、PNL や TUR-P は内視鏡下手術であるうえに、出血した血液が灌流液と共に術野から出てくるために、出血量の把握が困難である。Hb の低下も灌流液の血管内移行による可能性も有り、本症例でも輸血の必要性の判断に苦慮した。しかし、輸血後の Hb の推移から判断するに、2000mL 以上の出血があったと推測される。低 Na 血症に大量出血が合併した場合、その臨床症状は重篤化するとの報告もあり<sup>4)</sup>、術後の循環抑制はこのためと思われる。

PNL などの内視鏡下の手術は侵襲も少なく、合併症の率も少ない<sup>2)</sup>。このため、術前の合併症がなければ低侵襲なモニタリングのみで、麻酔を行うことが多い。中心静脈圧のモニタリングが水中毒の発見に有用であるとの報告もある<sup>4,5)</sup>が、臨床の現場でのその積極的な使用はためられる。しかし、本症例のように水中毒および大量出血を来す可能性もあり、慎重な麻酔管理が必要である。本症例では手術が長引くことが考えられたため灌流液をソルビトールへ変更したが、このことが水中毒の原因となってしまった。PNLにおいては、手術が長引く場合や多量の出血が予想される場合には、逆に灌流液として生理食塩液を使用すべきである。



## 文献

- 1) Jensen V. : The TURP syndrome. Can J Anaesth. 38 : 90-6, 1991.
- 2) Weinerth J.L., Carson C.C.3d., Goldwasser B., et al. : Results and morbidity of percutaneous nephrolithotripsy.. Urology. 29 : 526-30, 1987.
- 3) 小柴 健 : TUR-Pとその術中合併症. 臨床麻酔. 6 : 77-80, 1982.
- 4) 宮尾 秀樹, 田中 健一, 小竹 良文, 他 : 経尿道的前立腺切除手術灌流液の細胞内液外液への分布 -第2報 : TUR症候群と低Na血症-. 麻酔. 45 : 948-54, 1996.
- 5) 佐藤 えり子, 竹内 一雄, 藤森 貢, 他 : 経尿道的前立腺切除術における低Na血症の検討. 麻酔. 40 : 1102-6, 1991.

< Brief Report >

**Water Toxicity following Percutaneous  
Nephrolithotripsy**

Mineji Hayakawa, Yuji Morimoto,

Osamu Kemmotsu

*Department of Anesthesiology and Critical Care  
Medicine, Hokkaido University School of Medicine*

A 61-year-old man underwent percutaneous nephrolithotripsy (PNL) for renal stone under general anesthesia. At fist, physiologic saline was

used as irrigation fluid. This was changed to 3% sorbitol by an order of the urologist because the surgery would be prolonged. Total of 6L of physiologic saline and 15L of 3% sorbitol were used as irrigation fluid. After the surgery, the patient complained of nausea and severe hypotension was observed. Laboratory data showed severe anemia and hyponatremia indicating intraoperative blood loss and water toxicity. His condition was stabilized by blood transfusion and diuretics by the next day.