



TITLE:

# Tubeless PNL 症例の臨床的検討

AUTHOR(S):

寺尾, 秀行; 伊藤, 悠城; 河原, 崇司; 加藤, 喜健; 松崎, 純一

---

CITATION:

寺尾, 秀行 ...[et al]. Tubeless PNL 症例の臨床的検討. 泌尿器科紀要  
2015, 61(8): 313-316

ISSUE DATE:

2015-08-31

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/199932>

RIGHT:

許諾条件により本文は2016/09/01に公開

## Tubeless PNL 症例の臨床的検討

寺尾 秀行, 伊藤 悠城, 河原 崇司  
加藤 喜健, 松崎 純一  
大口東総合病院泌尿器科

### TUBELESS PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY

Hideyuki TERAO, Hiroki ITO, Takashi KAWAHARA,  
Yoshitake KATO and Junichi MATSUZAKI

*The Department of Urology, Ohguchi Higashi General Hospital*

We assessed our initial experience with tubeless percutaneous nephrolithotomy (PCNL). Between February 2011 and December 2013, we performed 155 tubeless PCNL and 54 standard PCNL in which nephrostomy tubes were used postoperatively. Tubeless PCNL was performed when the presence of residual fragments, bleeding, and extravasation were excluded intraoperatively. The incidence of complications, hospital stay duration, analgesic requirements, visual analog scale score, decrease in hemoglobin levels, and stone-free rates were compared between the two groups. The mean hospital stay after tubeless PCNL was shorter (5.1 days) than that after standard PCNL (6.8 days,  $P < 0.05$ ). Transient fever was seen in 20 patients (13.8%) in the tubeless PCNL group and 12 patients (25.5%) in the standard PCNL group. Tubeless PCNL is a safe and effective procedure, and hospital stay is shorter with tubeless PCNL than with standard PCNL.

(Hinyokika Kyo 61 : 313-316, 2015)

**Key words :** PCNL, Tubeless

### 緒 言

2 cm 以上の腎結石に対しての経皮的腎結石破碎術 (PNL) は最も一般的な治療法である<sup>1)</sup>。術後の腎盂バルーンカテーテルの留置は、術後の出血や感染予防のためのドレナージ目的で使用されている。1997年 Bellman<sup>2)</sup> らによって術後の腎盂バルーンカテーテルを留置しない tubeless PNL が初めて提唱された。利点として、在院期間の短縮や術後の疼痛緩和、社会生活への早期復帰などが報告されている。欠点として、術中に確認不可能であった残石が術後になって確認された場合、second session PNL が困難であること、術後の出血の増大の可能性などが挙げられる。2014年のEAU ガイドライン<sup>1)</sup>でも合併症のない患者では tubeless PNL が推奨されている。

今回われわれは、当院で PNL 施行後に腎盂バルーンカテーテルを留置しなかった tubeless PNL 症例について検討した。

### 対象・方法

対象は2011年2月から2013年12月までに当院で腎結石に対して PNL を施行した症例のうち、術後腎盂バルーンを留置した standard PNL 54例 (s 群) と腎盂バルーンカテーテルを留置しなかった tubeless PNL 144例 (t 群) を比較した。PNL は全例全身麻酔 (+ 硬膜

外麻酔) 下に修正 Valdivia 体位にて TUL 併用にて施行した<sup>3)</sup>。腎瘻穿刺に関しては軟性尿管鏡・Lawson 針を用いての腎盂側からの逆行性穿刺 (UARN)<sup>4)</sup> を第一選択とし、不可能であった場合に超音波下・透視下での経皮的穿刺にて穿刺を行った。拡張には 24 または 30 Fr バルーンダイレーターを用い、結石破碎には圧縮空気式破碎装置 (Swiss Lithoclast<sup>®</sup>) または Ho-YAG レーザー (Versa Pulse<sup>®</sup> 30, 100 W) を使用した。tubeless PNL の適応に関しては、①残石がないこと、②出血が少ないこと、③腎瘻の穿刺経路 (以下 tract とする) から動脈性出血がないこと、④手術時間超過がないこと (手術時間150分を目安とした)、⑤その他術中の経過に問題がないこと、⑥ single tract であることを指標とし術中に判断した。③に関しては2013年以降 tract からの出血に対し凝固止血を行い、止血可能であったものも tubeless とした。両群とも全例術後尿管ステントを留置した。両群ともステント留置期間は 2 ~ 3 週間程度で差はなかった。s 群では、腎瘻カテーテルが抜去可能と判断された時点で一日クランプし、その翌日に抜去とした。t 群と s 群に関し術後項目を比較・検討した。術前、術中因子としては年齢、性別、患側、結石長径、stone burden (結石長径の和)、腎瘻穿刺方法を、術後因子では入院日数、術後使用鎮痛薬量、術後疼痛の visual analogue scores (VAS)、術後のHb低下量、輸血の有無、術後合併症、

**Table 1.** Characteristics of patients in this study

	tPNL (144例)	sPNL (54例)	P=
平均年齢	57.4	55.6	0.18
性別 男性/女性	114/30	37/17	0.07
左右 右/左	54/90	25/29	0.13
2腎杯以上にわたる結石 (例)	12	3	0.29
平均結石長径 (mm)	25.4±12.0	25.1±11.2	0.43
平均 stone burden (mm)	32.0±13.2	32.8±14.3	0.35
腎ろう穿刺方法 (逆行性/順行性)	68/71	26/26	0.45

結石治療成績を検討項目とした。また腎瘻留置の理由について検討した。治療成績に関しては術翌日 KUB で判定し、stone free rate (完全消失を stone free とした)、有効率 (残石 <4 mm を有効とした) を検討した。また全例尿管ステント抜去後の CT にて腎被膜下出血の有無を確認した。検定には、Student-t 検定を用い有意水準を  $p < 0.05$  とした。今回の検討は神奈川県医師会倫理委員会の承認を得て施行した。

## 結 果

患者背景を Table 1 に示す。平均年齢、男女比、結石の左右、平均結石長径や stone burden の術前因子に関して t 群と s 群の間には有意差はみられなかった。また、腎瘻作成に関し逆行性穿刺での割合も今回の検討では両群に差を認めなかった。

周術期成績を Table 2 に示す。術後入院日数・VAS に両群間に有意差を認めた。術後入院日数は s 群では平均 6.8 日であったのに対し、t 群では平均 5.1 日 ( $p < 0.05$ ) と入院期間の短縮がみられた。疼痛に関しては、術後鎮痛剤使用量には両群で有意差がみられなかったが VAS は s 群 2.08 に対し t 群 1.28 と有意に低く、術後の疼痛軽減が認められた。術後 38.5°C 以上の発熱を起した症例は s 群で 25.5% に対し t 群では

**Table 2.** Results of postoperative factor 1

	tPNL	sPNL	P=
術後平均入院日数 (日)	5.1	6.8	<0.05
術後鎮痛剤使用量 (回)	1.4	1.9	0.06
平均 VAS (5 段階評価)	1.28	2.08	<0.05
術後発熱 (>38.5°C)	13.9%	25.5%	0.09

**Table 3.** Results of postoperative factor 2

	tPNL	sPNL	P=
術前後 Hb 低下 (g/dl)	1.45	2.16	<0.05
手術時間 (分)	111.6	144.4	<0.05
Stone-free rate (有効率: 残石 <4 mm)	90.20%	66.70%	<0.05
	-97.90%	-85.20%	(<0.05)

13.9% と t 群では有害事象に関しても有意差を認めなかった。また、両群とも輸血を施行した症例は認めなかった。その他合併症として t 群では 1 例のみ腎被膜下出血を起し入院期間の延長がみられた。術前後の Hb の比較・手術時間・結石治療成績に関しては Table 3 で示す。手術時間は t 群で平均 111.6 分に対し s 群で平均 144.4 分であった。術後の Hb 低下に関しては s 群で 2.16 g/dl であったのに対し t 群で 1.45 g/dl であった。結石治療成績では、stone free rate は t 群 90.2%、s 群 66.7%、碎石有効率は t 群 97.9%、s 群では 85.2% と t 群の方が良好な成績であった。術後 KUB 上残石 >4 mm の症例はあったが、R1 結石・憩室内結石など臨床的に経過観察と判断した結石が多く、今回の検討の中では t・s 群とも second session PNL や追加の ESWL が必要となった症例はなかった。

また、再発率に関しては観察期間が短く評価できなかった。

腎瘻留置が必要と判断された s 群 54 例での理由の内訳は、Table 4 のごとく腎瘻部 tract 出血 18 例、手術時間超過 (150 分以上) 15 例、残石 9 例、術中出血過多 6 例、腎盂損傷 5 例、腎盂尿混濁 2 例、腎盂尿管移行部狭窄 1 例、multi tract 症例 1 例 (重複症例あり) であった。また、tract からの出血に凝固止血を行った症例は 30 例あり、そのうち 24 例は止血可能で tubeless にすることができた。

## 考 察

1997 年 Bellman らによって術後の腎盂バルーンカテーテルを留置しない tubeless PNL が初めて提唱され、その後種々の報告でその有用性が示されている。メタアナリシスの検討でも在院期間の短縮や術後の疼痛緩和、社会生活への早期復帰などの利点が報告されている<sup>5-7)</sup>。2014 年の EAU ガイドラインでも tubeless PNL はエビデンスレベル 1b、推奨グレード A である。今回の検討でも PNL 術後腎盂バルーンを留置しない事で有意差を持って在院期間の短縮・疼痛の軽減がみられ、これまでの諸家の報告と同様の結果であった。

**Table 4.** Reason of standard PNL

腎瘻部出血	18例 (33%)
手術時間超過	15例 (28%)
残石 (微小残石)	9例 (17%)
術中出血	6例 (11%)
腎盂粘膜損傷	5例 (9%)
腎盂尿混濁	2例 (4%)
UPJ 部狭窄	1例 (2%)
Multi tract	1例 (2%)

全 54 例 : 重複あり。

**Table 5.** Summary of reported cases of tubeless PNL

報告者	Bellman <sup>2)</sup> (1997)	Shah <sup>7)</sup> (2009)	Giusti <sup>8)</sup> (2009)	Sofer <sup>9)</sup> (2010)	Mishra <sup>10)</sup> (2010)
症例数	50 • Single tract • 著明な出血なし • 残石なし	454 • Single tract • 著明な出血なし • 残石なし	99 • Single tract • 著明な出血なし • 残石なし	200 • 著明な出血なし • 残石なし	22 • Single tract • 著明な出血なし • 残石なし
適応	• 腎盂損傷なし • 手術時間 2 時間以下	• 腎盂炎の兆候なし	• 腎盂損傷なし	• 腎盂損傷なし	• 腎盂損傷なし • 結石長径 < 3 cm

Tubeless PNL が施行できる症例の術前因子については、t 群と s 群では患者背景に差を認めなかった。一定の傾向が認められなかったことで stone burden や結石位置などの術前情報だけでは tubeless の適応判断は困難であり、術中の所見が重要であることが示唆された。

Tubeless PNL の適応条件は残石量、出血、腎実質の損傷の有無などの術中所見を加味しなければならないとする報告が多い。各報告における tubeless 適応基準を Table 5 に示す<sup>2,8-11)</sup>。各報告で安全に tubeless を行うことができたことを鑑みて、当院の適応基準としては、①残石がないこと、②術中出血が少ないこと、③腎瘻の tract から動脈性出血がないこと、④手術時間超過がないこと（手術時間150分を目安とした）、⑤その他術中の経過に問題がないこと、⑥ single tractであることを指標とした。今回 t 群と s 群で手術時間に有意差が出たのは適応基準として手術時間を目安としたことも要因として考えられる。また、stone free rate・有効率・Hb 低下についても適応基準として残石の有無・術中出血の量を指標としたことが要因として考えられる。

Tubeless PNL の欠点として、second session PNL が困難であることや術後の出血・感染の増大の可能性などが挙げられる。second session PNL の必要のある症例に関しては、術中判断の可否が重要となる。Shah らは tubeless PNL を施行した 6% の症例に術後に長径 4 mm 以上の残石を認めたと報告しており<sup>8)</sup>、今回の検討でも tubeless 群で 4 mm 以上の残石を 2.1% の症例に認めた。しかし 4~5 mm 以下の残石は臨床的に問題ないとされ、clinically insignificant residual fragments (CIRF) と呼ばれている。PNL 術後に CIRF と判断された結石のうち 28~36カ月の経過観察で結石サイズが増大傾向となったものが 33%、経過観察中に臨床的に症状を起こしたものが 25% とされている<sup>12,13)</sup>。今回 R1 結石・憩室内結石など臨床的に経過観察と判断し、second session PNL が必要となった症例はなかったが、引き続きの経過観察が重要であると考えられた。術中透視・内視鏡下での残石の確認が重要と考えられた。術後出血・感染に関しては s 群と比べ t 群で術後 Hb 低下・発熱などの合併症の増加を認めず、今回の適応内では安全に tubeless PNL を行え

ると考えられた。症例を選び適応を決めていくことも重要であると考えられたが、当院での腎瘻 tract の作成に際し可能な限り内視鏡下の逆行性穿刺や内視鏡での観察下で穿刺・拡張を行っていることも出血量を減らし安全に tract を作成できた要因の 1 つとして考えられた。術後出血の際には angio 下での止血などを検討する必要があると考えられる。感染に関しては尿管ステントと尿道バルーンを留置する事でドレナージを得ることができると考えられる。

腎瘻留置の理由としては約 3 分の 1 が tract の出血であった (54 例中 18 例)。これは初期の症例では止血せずに腎瘻留置を施行したことも一因と思われた。後期の症例ではレゼクトスコープへ変更しボール電極を用い凝固止血を行う<sup>14)</sup>ことで 30 例中 24 例に tubeless 法が可能であった。また海外では tract の止血目的にフィブリン糊を注入することで安全に tubeless PNL を行うことが出来るとの報告もある<sup>15)</sup>。残りの腎瘻留置した症例では手術時間の延長や粘膜損傷、腎盂内出血などが原因であり、これらを減らすような手術手技の向上に努めることで tubeless 適応症例が増加すると思われた。

また術後腎盂バルーンだけでなく尿管ステントの留置も行わない totally tubeless PNL の報告もあり<sup>16)</sup>さらに患者負担の低減・医療コストの削減を目指す事ができると考えられる。

## 結 語

Tubeless PNL は従来の PNL に比べ在院期間の短縮・術後疼痛の軽減をもたらす可能性が示唆された。また、tubeless PNL の適応は術中所見が重要であることが示唆された。

## 文 献

- 1) Turk C, Knoll T, Petrick A, et al.: Guidelines on urolithiasis. EAU, 2014
- 2) Bellman GC, Davidoff R, Candela J, et al.: Tubeless percutaneous renal surgery. J Urol **157**: 1578-1582, 1997
- 3) Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, et al.: Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? Eur Urol **54**: 1393-

- 1403, 2008
- 4) Kawahara T, Ito H, Terao H, et al. : Ureterscopy assisted retrograde nephrostomy : a new technique for percutaneous nephrolithotomy (PCNL). *BJU Int* **110** : 588-590, 2012
  - 5) Borges CF, Fregonesi A, Silva DC, et al. : Systematic review and meta-analysis of nephrostomy placement versus tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* **19** : 1018, 2010
  - 6) Ni S, Qiyin C, Tao W, et al. : Tubeless percutaneous nephrolithotomy is associated with less pain and shorter hospitalization compared with standard or small bore drainage : a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Urology* **77** : 1293-1298, 2011
  - 7) Wang J, Zhao C, Zhang C, et al. : Tubeless vs standard percutaneous nephrolithotomy : a meta-analysis. *BJU Int* **109** : 918-924, 2012
  - 8) Shah HN, Khandkar A, Sodha H, et al. : Tubeless percutaneous nephrolithotomy : 3 years of experience with 454 patients. *BJU Int* **104** : 840-846, 2009
  - 9) Giusti G, piccinelli A, Maugeri O, et al. : Percutaneous nephrolithotomy : tubeless or not tubeless ? *Urol Res* **37** : 153-158, 2009
  - 10) Sofer M, Lidawi G, Keren-Paz G, et al. : Tubeless percutaneous nephrolithotomy : first 200 cases in Israel. *Isr Med Assoc J* **12** : 164-167, 2010
  - 11) Mishra S, Sabnis RB, Kurien A, et al. : Questioning the wisdom of tubeless percutaneous nephrolithotomy (PCNL) : a prospective randomized controlled study of early tube removal vs tubeless PCNL. *BJU Int* **106** : 1045-1048, 2010
  - 12) Altunerende F, Tefekli A, Stein RJ, et al. : Clinically insignificant residual fragments after percutaneous nephrolithotomy : medium-term follow-up. *J Endourol* **25** : 941-945, 2011
  - 13) Osman Y, Harazz AM, El-Nahas AR, et al. : Clinically insignificant residual fragments : an acceptable term in the computed tomography era ? *Urology* **81** : 723-726, 2013
  - 14) Jou YC, Cheng MC, Sheen JH, et al. : Electrocauterization of bleeding points for percutaneous nephrolithotomy. *Urology* **64** : 443-446, 2004
  - 15) Mikhail AA, Kaptein JS and Bellman GC : Use of fibrin glue in percutaneous nephrolithotomy. *Urology* **61** : 910-914, 2003
  - 16) Karami H and Gholamrezaie HR : Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy in selected patients. *J Endourol* **18** : 475-476, 2004

(Received on November 20, 2014)  
(Accepted on April 3, 2015)