

# 经皮肾镜碎石取石术中严重胸腹腔积液并肾动脉损伤一例报道

邓艳红, 陈伟明, 刘先保

(广州医科大学附属第三医院麻醉科, 广东 广州 510150)

**摘要** 报道1例经皮肾镜碎石取石术中严重胸腹腔积液并肾动脉损伤患者, 并进行相关文献复习。该患者术中气道压升高、持续性低血压, 术中超声提示胸腹腔积液, 术后胸腹部CT提示胸腹腔积液并肺水肿、肾动脉损伤。予胸腹腔穿刺置管引流、靶动脉栓塞、血液滤过等治疗后病情好转出院。术中生命体征的改变以及超声可视化技术的运用有助于并发症的识别, 及时采取针对性的干预措施, 以改善患者的预后。

**关键词** 经皮肾镜碎石取石术; 胸腔积液; 腹腔积液; 出血

中图分类号: R47 文献标识码: A 文章编号: 2095-9664(2024)02-0065-04

## Severe pleural and abdominal effusion with renal artery injury during percutaneous nephrolithotomy: a case report

DENG Yanhong, CHEN Weiming, LIU Xianbao

(Department of Anesthesiology, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510150, Guangdong, China)

Corresponding author: LIU Xianbao, Email: 457163589@qq.com

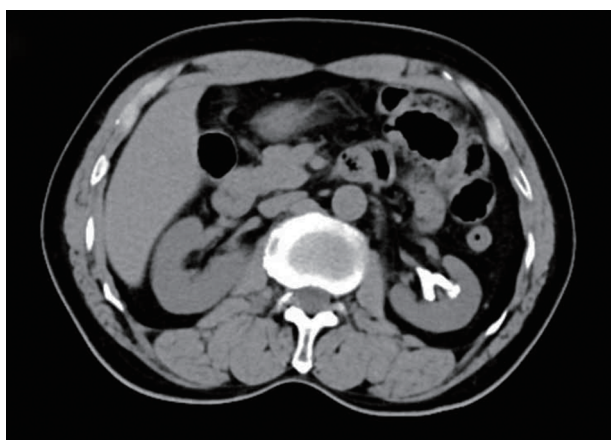
经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL), 也称为经皮肾镜碎石术, 是临床上用于治疗上尿路结石的主要术式之一, 是一种常见的微创手术方法。目前PCNL技术已经非常成熟, 但该术式仍具有多种潜在的并发症, 如出血、肺和胸膜损伤、腹腔脏器损伤、灌洗液外渗、感染、血栓栓塞等, 严重情况下可能导致死亡<sup>[1-2]</sup>。术中生命体征的改变以及超声可视化技术的运用有助于并发症的识别。本文对1例进行PCNL手术时出现严重胸腹腔积液合并肾动脉损伤的病例进行报道, 并参考国内外的相关文献分析其相应的临床表现及诊治思路。

### 1 病例资料

患者, 男, 69岁, 身高167 cm, 体重49.5 kg。因

“左腰腹部疼痛2年”于2021年12月16日入院。泌尿系CT平扫提示左肾铸型结石, 左肾中下肾盏-肾盂内桑葚状阳性结石影, 范围约1.6 cm×1.7 cm×3.1 cm, 右肾小结石(图1)。拟择期全麻下行“左侧经皮肾镜碎石取石术”。2021年12月21日患者入室后, 常规三方核查并确认已禁食禁饮超过8 h, 监测脉搏氧饱和度(100%)、无创动脉血压(138/79 mmHg)、心电图(窦性心律, 62次/min), 建立静脉通路后开始麻醉诱导: 面罩给氧5 min后, 静脉注射盐酸戊乙奎醚0.3 mg、枸橼酸舒芬太尼20 μg、丙泊酚150 mg、苯磺顺阿曲库铵10 mg, 3 min后使用内窥镜经口气管内插管(7.5#单腔钢丝气管导管), 双肺听诊确认气管导管位置与深度后, 固定导管, 使用麻醉机容量控制通气, 参数设置: 吸入氧流量2 L/min, 呼吸频率13次/min, 气道压力15 cmH<sub>2</sub>O, 吸呼比1:2, 潮气量

400 ml,七氟烷 1.5%、瑞芬太尼 0.05 ug/kg/min 维持麻醉。



注:左肾中下肾盏-肾盂内桑葚状阳性结石影,范围约 1.6 cm×1.7 cm×3.1 cm,右肾小结石。

图1 术前泌尿系CT平扫

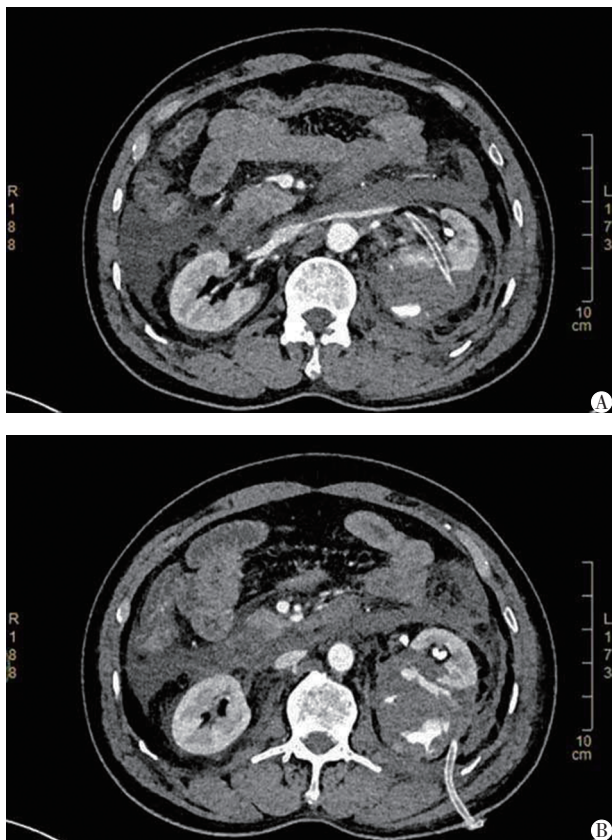
手术开始前摆放俯卧体位,气道压力 18~19 cmH<sub>2</sub>O,潮气量 350 ml,七氟烷 2%、瑞芬太尼 0.10 ug/kg/min、苯磺顺阿曲库铵 4 mg/h 维持麻醉。手术开始 40 min 后,气道压力呈上升趋势,最高 39 cmH<sub>2</sub>O,确认气管导管通畅(无痰液堵塞、无导管反折),予追加苯磺顺阿曲库铵 2 mg,双肺听诊呼吸音清,双肺对称,予更改呼吸机同步间歇指令通气模式:呼吸频率 18 次/min,气道压力 27~29 cmH<sub>2</sub>O,吸呼比 1:2,潮气量 255 ml。5 min 后心率呈上升趋势,90~100 次/min,查动脉血气分析:pH 7.294, pCO<sub>2</sub> 49.8 mmHg, pO<sub>2</sub> 437 mmHg, K<sup>+</sup> 3.7 mmol/L, Na<sup>+</sup> 142 mmol/L, Ca<sup>2+</sup> 1.08 mmol/L, Cl<sup>-</sup> 111 mmol/L, Glu 3.9 mmol/L, Hb 133g/L, Hct 40.7%, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 22.1 mmol/L, BE -2.8 mmol/L, SO<sub>2</sub> 99.8%, Lac 2.1 mmol/L, 阴离子间隙 6.8 mmol/L, mOsm 287.4 mmol/L。25 min 后,患者血压呈下降趋势,予去氧肾上腺素 0.3 μg/kg/min 持续泵注,超声引导下右桡动脉穿刺并置管,有创动脉压波动于 49~75/32~52 mmHg,遂停用去氧肾上腺素,予多巴胺 8 μg/kg/min、去甲肾上腺素 0.05 μg/kg/min 持续泵注,血压上升不明显。患者生命体征不平稳,考虑与手术操作及俯卧体位有关,告知手术医生尽快终止手术。恢复仰卧位,患者腹部膨隆、张力高,气道压力 21~23 cmH<sub>2</sub>O,血压波动于 75~85/60~65 mmHg。超声检查提示左侧胸腔积液和腹腔积液,立即行超声引导下腹腔置管引流,引流出

粉红色液体约 500 ml,血压波动于 100~123/60~71 mmHg,予呋塞米 20 mg 静脉注射,复查动脉血气分析:pH 6.995, pCO<sub>2</sub> 64.3 mmHg, pO<sub>2</sub> 503 mmHg, K<sup>+</sup> 3.0 mmol/L, Na<sup>+</sup> 143 mmol/L, Ca<sup>2+</sup> 1.05 mmol/L, Cl<sup>-</sup> 114 mmol/L, Glu 13.6 mmol/L, Hb 154g/L, Hct 47.1%, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 12.5 mmol/L, BE -16.6 mmol/L, SO<sub>2</sub> 99.6%, Lac 6.4 mmol/L, 阴离子间隙 13.4 mmol/L, mOsm 299.7 mmol/L。予 5% 碳酸氢钠纠正酸中毒,逐渐减量至停用血管活性药,有创血压波动于 100~110/60~68 mmHg。带气管导管送重症医学科进一步治疗。术后胸部 CT 平扫提示:双侧肺水肿征,左侧胸腔中量积液,右侧胸腔少量积液(图 2),心包腔少量积液。全腹部 CT 平扫+增强提示:腹膜后活动性出血,肾破裂(图 3A、B)。予介入室急诊行左肾靶动脉栓塞术,术后返重症医学科继续治疗。考虑患者失血性休克,血红蛋白、纤维蛋白原低,凝血功能异常,予输注同型红细胞、纤维蛋白原、同型血浆、补液扩容、去甲肾上腺素升压等支持治疗。血常规、降钙素原等感染指标升高,考虑存在泌尿系感染,予美罗培南抗感染治疗。2021 年 12 月 23 日复查胸腹部 CT 提示双肺渗出较前增多,双肺水肿,左侧胸腔中量积液,右侧胸腔少量积液。肺部听诊左上肺及双下肺可闻及湿啰音,考虑患者肺水肿进展,予行血液滤过治疗,双侧胸腔穿刺置管引流。2021 年 12 月 30 日患者病情好转,予拔除气管导管。继续予血液净化、抗感染、改善微循环、营养支持等治疗。2022 年 1 月 5 日,患者病情平稳,达到转出重症医学科的标准,转入普通病房继续治疗。2022 年 1 月 29 日病情好转出院。



注:左侧胸腔中量积液,右侧胸腔少量积液。

图2 术后胸部CT平扫



注:A、B:术后腹腔积液,腹膜后活动性出血,肾破裂,左肾区造影剂外渗、肾周积液,可见左肾造瘘引流管放置(B)。

图3 术后全腹部CT平扫+增强

## 2 讨论

PCNL是目前治疗上尿路结石的主要手术方式之一。在目前PCNL技术已经非常成熟的背景下,仍然存在并发症多的问题。常见的并发症有出血、术后感染、邻近脏器损伤、灌注液外渗等<sup>[3]</sup>。

在PCNL手术过程中,为了确保手术视野的清晰度,需要大量的生理盐水进行灌注。这种做法可能会引发多种并发症,例如灌注液吸收综合征、胸腔和腹腔的积液、低体温等。这些并发症的严重程度会受到手术损伤的程度、灌注的时间以及灌注的容量等多种因素的影响<sup>[4]</sup>。胸腔积液在手术中的发生率相对较低,过去5年内,国内外的文献中偶尔有相关报道。然而,临床医生对这种并发症的了解和关注并不充分,导致未能及时发现并采取有效措施。如果早期处理不当,可能会导致胸腔积液加重,进而影响患者的呼吸和循环,这对患者的生命构成了直接的威胁。

肾脏位于腹膜后,与胸膜腔和腹膜腔相邻。在

PCNL手术中,胸膜和腹膜可能会受损,导致气胸、胸腔积液、腹腔和后腹膜积液。因此对此类并发症应注意其发生的原因并进行预防和治疗。在这个案例中,患者的手术穿刺点位于左侧第12肋的下缘与肩胛下角的交汇点。根据文献资料,第12肋下缘穿刺在PCNL的各个穿刺点造成胸膜损伤的几率是最低的,仅为4.5%<sup>[5]</sup>。在此案例中,患者在手术后进行的胸部X线和胸部CT检查并未发现气胸现象,因此胸膜损伤的可能性相对较低,不考虑为灌注液直接通过胸膜破口进入胸腔。目前考虑是,灌注液可能通过穿刺通道渗出,然后通过膈肌的间隙,被胸膜吸收并进入胸腔,导致胸腔内积液。由于解剖结构的特殊性和现有的影像学检查技术,较难判断是否有腹膜的损伤。当灌注液通过穿刺通道流出时,可形成腹膜后的积液。这种积液可能会通过腹膜渗入腹腔,或者伴随腹膜的损伤,液体直接通过腹膜的破口进入腹腔,导致腹腔内积液<sup>[4]</sup>。

在PCNL手术过程中,出血的主要因素包括穿刺出血和通道扩张导致的出血<sup>[5]</sup>。意外扩张导致的主要肾血管破裂是一种非常罕见的并发症(0.4%),可能危及生命,需要紧急肾切除术<sup>[6]</sup>。严重的动脉出血需要选择性血管造影栓塞来处理<sup>[7]</sup>。单次穿刺损伤血管导致的出血,大部分情况下可以自行止血。穿刺点、穿刺方向不佳以及反复穿刺可增加术中出血的概率,若穿刺损伤小血管,通道扩张后可能使小血管撕裂,造成活动性出血<sup>[5]</sup>。本例患者术后存在腹膜后活动性出血,需要急诊介入止血,考虑术中血管损伤破口较大。患者术中出现顽固性低血压,术中复查血气分析中血红蛋白及红细胞压积并未见下降,考虑术中出血量不多,术中出血不是顽固性低血压的主要原因,主要原因为俯卧体位、腹腔大量积液致腹腔内压力增高,下腔静脉受压致血液回流受阻,回心血量减少,心脏前负荷降低,从而心输出量减少,腹腔高压缓解之前难以维持稳定的血压,患者摆放平卧体位并行腹腔置管引流之后,血压得到回升也印证了顽固性低血压的主要原因。

PCNL术因其损伤小、结石清除率高、术后恢复快等优点,目前在临床上得到广泛应用,但其仍存在很多不可忽视的罕见严重并发症。Soomro等<sup>[8]</sup>报道1例PCNL术后并发广泛严重皮下气肿,从左侧侧面延伸至上腹部、左髂窝并伴有脓毒症;Ge等<sup>[9]</sup>报道1例术后肾造瘘管意外插入对侧肾静脉至血栓形

成;Paparidis等<sup>[10]</sup>报道1例PCNL术后并发肺栓塞;Liu等<sup>[11]</sup>报道术中一次穿刺造成了两条腰部动脉损伤。各种危及生命的并发症,对于麻醉医生和手术医生来说都极具风险和挑战。

PCNL在我国已经得到广泛的推广和应用,麻醉医生担负着识别和处理麻醉和手术过程中各种并发症的重大责任。为保证患者生命安全,更早发现和及时处理各种手术并发症,我们术前需要了解结石大小、穿刺部位、手术时间,术中需要关注患者气道压力、氧合情况及灌流量、手术进程等,术中出现难以解释的气道压升高或者顽固性低血压时,应考虑灌注液外渗的可能。术中出现血性尿液,应警惕肾动脉损伤,需及时与手术医生沟通,尽早处理。术前、术中、术后重视胸腹部查体及听诊,对可能出现的并发症及时作出判断,必要时可行X线、超声等辅助检查以明确诊断,及时采取干预措施,保证围术期安全,改善患者预后。

#### 参考文献

- [1] Knoll T, Daels F, Desai J, et al. Percutaneous nephrolithotomy: technique [J]. *World J Urol*, 2017, 35(9): 1361-1368.
- [2] Wollin DA, Pre minger GM. Percutaneous nephrolithotomy: complications and how to deal with them [J]. *Urolithiasis*, 2018, 46(1): 87-97.
- [3] 中华医学会泌尿外科学分会结石学组,中国泌尿系结石联盟. 经皮肾镜碎石取石术中国专家共识[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2020, 41(6): 401-404.
- [4] 陶建平,李志鹏,姜永明,等. 不同灌流量对经皮肾镜取石术围术期循环及呼吸的影响[J]. *昆明医科大学学报*, 2015, 36(7): 77-80.
- [5] 陈亮,李建兴. 经皮肾镜碎石取石术的并发症的防治[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2013, 18(6): 527-531.
- [6] Kyriazis I, Panagopoulos V, Kallidonis P, et al. Complications in percutaneous nephrolithotomy [J]. *World J Urol*, 2015, 33(8): 1069-1077.
- [7] Jinga V, Dorobat B, Youssef S, et al. Transarterial embolization of renal vascular lesions after percutaneous nephrolithotomy [J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2013, 108(4): 521-529.
- [8] Soomro HU, Mawalla I, Adamjee S, et al. Postoperative subcutaneous emphysema following percutaneous nephrolithotomy: A rare complication [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2021, 86: 106310.
- [9] Ge G, Wang Z, Wang M, et al. Inadvertent insertion of nephrostomy tube into the renal vein following percutaneous nephrolithotomy: A case report and literature review [J]. *Asian J Urol*, 2020, 7(1): 64-67.
- [10] Paparidis S, Katsimantas A, Oikonomidis D, et al. Pulmonary Embolism following Percutaneous Nephrolithotomy: An Uncommon and Life - Threatening Complication [J]. *Case Rep Urol*, 2019, 2019: 1-4.
- [11] Liu Q, Yang C, Lin K, et al. Bleeding of two lumbar arteries caused by one puncture following percutaneous nephrolithotomy: A case report [J]. *World J Clin Cases*, 2020, 8(22): 5790-5794.

(收稿日期: 2023-03-07)

(本文编辑: 欧阳菁)