

前列腺等离子电切术中膀胱气体爆炸 4 例报告^{*}

季 健^{**} 许 栩 朱元全 冯 伟 李胜斌 孙晓磊 褚永波

(云南省第三人民医院泌尿外科, 昆明 650011)

文献标识: B 文章编号: 1009-6604(2021)06-0560-03

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.06.019

经尿道前列腺电切术(transurethral resection prostate, TURP)是治疗良性前列腺增生症(benign prostatic hyperplasia, BPH)的“金标准”^[1]。膀胱气体爆炸是 TURP 术中罕见并发症,在前列腺电切术安全共识中受到关注^[2]。膀胱气体爆炸对膀胱结构和患者生命具有潜在威胁^[3]。我科 2015~2018 年 TURP 术中发生膀胱气体爆炸 4 例,其中 1 例腹腔镜修补,报道如下。

1 临床资料

例 1, 67 岁, 因“无痛性肉眼血尿 1 月”于 2015 年 5 月入院。既往史无特殊。B 超示膀胱左侧壁 3 cm × 3 cm 新生物, 血流丰富; 前列腺体积 4.4 cm × 5.0 cm × 5.3 cm, 形态规整, 回声均匀, 未见明显占位。于硬膜外麻醉下行经尿道膀胱肿瘤等离子电切+前列腺等离子电切术, 电切功率 280 W, 电凝功率 120 W。临近前列腺电切结束时, 冲洗器冲洗膀胱后, 电切镜视野清晰状态下, 电切环修整膀胱颈口 12 点位时, 电切模式下激发瞬间闻及“砰”的闷响声。电切镜视野模糊, 有淡黄色脂肪组织可见。电切镜入水尚通畅, 无出水。询问患者无特殊不适, 生命体征平稳, 腹部未见明显膨隆。改全麻行耻骨上下腹正中切口, 切开皮肤、皮下组织及腹直肌前鞘, 推开腹直肌, 暴露膀胱并于膀胱周围做钝性分离。切开腹膜, 探查膀胱周围器官无损伤, 吸出冲洗液和前列腺电切的条状组织。探查见膀胱后壁创口长约 4 cm, 创缘欠整齐, 呈撕裂状, 创缘渗血明显。修剪膀胱创缘并止血, 2-0 可吸收线连续缝合肌层及浆膜层, 留置膀胱造瘘管及盆腔引流管, 关闭切口。术

后第 5 天拔除盆腔引流管, 第 7 天拔除膀胱造瘘管, 第 14 天拔除尿管, 第 15 天出院。术后病理报告: 膀胱低级别尿路上皮癌, 前列腺增生。术后门诊随访 3 个月, 无尿频、尿急及排尿困难等症状, B 超及 CT 检查未见明显异常。

例 2, 78 岁, 因“尿频、尿急 1 年, 加重 2 个月”于 2016 年 3 月入院。既往风湿性心脏病病史 30 年。B 超示双肾输尿管扩张并双肾重度积水; 前列腺 4.4 cm × 3.8 cm × 3.1 cm, 形态规整, 回声欠均匀, 见多个强回声及液性暗区; 残余尿量约 23 ml。血清肌酐 483 μmol/L (正常值 < 130 μmol/L)。于硬膜外麻醉下行前列腺等离子电切术, 电切功率 270 W, 电凝功率 140 W, 由于术中出血致视野不清, 使用冲洗器反复冲洗膀胱。保持视野清晰状态下, 电切环修整膀胱颈口。电切模式下激发瞬间闻及“砰”的爆炸声, 术者所见及患者症状、体征同例 1, 即刻开放手术, 见膀胱后壁横行破口约 3 cm, 类似例 1, 边缘可见小裂片状膀胱组织。行膀胱修补术(同例 1, 未留置膀胱造瘘管), 因左输尿管壁段狭窄, 行左侧输尿管下段切开并留置双 J 管。术后输注悬浮红细胞 1.5 U。术后第 5 天拔除盆腔引流管, 第 16 天拔除尿管, 出院。术后病理报告前列腺癌。术后 7 日血清肌酐降至 222 μmol/L。术后随访 36 个月, 血清肌酐正常, 无尿频、尿急及排尿困难等症状, B 超及 CT 检查未见明显异常。

例 3, 65 岁, 因“尿频、尿急伴进行性排尿困难 8 年余”于 2018 年 9 月入院。既往史无特殊。血前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA) 4.520 ng/ml。B 超示前列腺体积 4.4 cm × 5.2 cm × 5.0

^{*} 基金项目: 云南省教育厅科学研究基金教师类项目(2020J0620); 昆明市科技计划项目(2019KJHH455)

^{**} 通讯作者, E-mail: ynkunjian@sina.com

cm,形态规整,回声均匀,未见明显占位,残余尿量约 130 ml。CTU 示膀胱顶壁见一膀胱憩室,直径约 1 cm(图 1)。于硬膜外麻醉下行经尿道前列腺等离子剝除术,电切功率 290 W,电凝功率 160 W。临近结束时,冲洗器冲洗膀胱后,视野清晰状态下,电切修整膀胱颈口 12 点位时,电切模式下激发瞬间闻及“砰”的闷响声,术者所见及患者症状、体征同例 1。改全身麻醉,Trendelenburg 联合截石位,经脐气腹针穿刺,制气腹并置入 10 mm trocar,气腹压 12 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa)。平脐两侧腹直肌外侧缘分别置入 10 mm、5 mm trocar,左髂前上棘上内侧 3 cm 置入 5 mm trocar。腹腔镜探查腹腔内其他脏器无损伤,膀胱破口位于后壁,长约 6 cm,呈斜线状,类似例 1。吸引器尽可能吸出冲洗液及出血,取出前列腺电切后的条状组织。3-0 可吸收线(Vicryl Plus, VCP311H)连续缝合关闭破裂口肌层及浆膜层。通过电切镜进行注水试验,未见缝合口明显漏水,留置三腔尿管及盆腔引流管。术后输注悬浮红细胞 3 U。术后第 7 天拔除盆腔引流管,第 16 天膀

胱造影未见明显异常(图 2)后拔除尿管,第 17 天出院。术后病理报告前列腺增生。术后 2 个月复诊,尿道外口狭窄,行尿道扩张 3 次,无尿频、尿急及排尿困难等症状,B 超及 CT 检查未见明显异常。

例 4,69 岁,因“尿频,尿急 4 月余”于 2018 年 10 月入院。既往高血压病史,自服降压药血压控制可。B 超提示前列腺体积 4.8 cm × 2.8 cm × 3.0 cm,形态规整,回声均匀,未见明显占位;残余尿量约 27 ml。于硬膜外麻醉下行前列腺等离子电切术,电切功率 290 W,电凝功率 160 W。由于术中出血致视野不清,使用冲洗器反复冲洗膀胱,视野清晰状态下,电切修整膀胱颈口时,电切模式下激发瞬间闻及“砰”的闷响声,术者所见及患者症状、体征同例 1。即刻开放手术,见膀胱后壁横行破口约 4 cm,类似例 1。行膀胱修补术(同例 1,未留置膀胱造瘘管)。术后输注悬浮红细胞 3 U。术后 3 天拔除盆腔引流管,第 11 天拔除尿管,第 12 天出院。术后病理报告前列腺增生。术后随访 6 个月,无尿频、尿急及排尿困难等症状,B 超及 CT 检查未见明显异常。

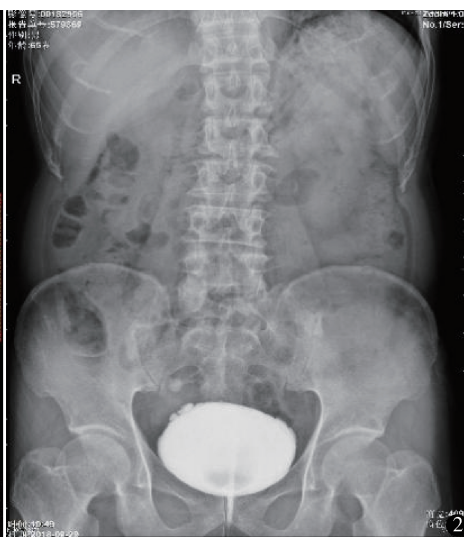
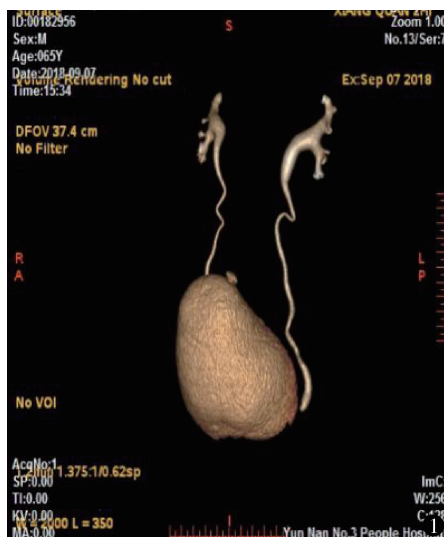


图 1 例 3 术前 CTU,膀胱顶壁可见膀胱憩室直径约 1 cm 图 2 例 3 术后第 16 天膀胱造影示膀胱愈合好,未见造影剂外泄

3 讨论

膀胱气体爆炸是 TURP 术中罕见并发症^[2],近年多个国家及地区有病例报告。泌尿外科手术过程中发生气体爆炸不仅出现于 TURP 术中,还可发生于膀胱肿瘤电切术中,但发生率较前列腺电切术低^[3]。

电切术中气体爆炸的主要原因是空气与可燃气体混合,因此,膀胱气体爆炸的要素之一是有充足的氧气。膀胱气体爆炸所需要的氧气多源于冲洗器和更换冲洗液过程中不恰当操作,使空气进入膀胱,达到气体爆炸所需的氧气浓度^[4]。在手术操作方面,未能将积聚于膀胱顶部的气体通过倾斜电切镜镜鞘并挤压耻骨上膀胱区的方式将气体排出体外也是膀

胱气体爆炸的危险因素,但不建议常规耻骨上膀胱穿刺置管以排出气体^[5]。此外,Vincent^[5]认为膀胱憩室也可能是潜在的危险因素,因为膀胱壁变薄更容易破裂,憩室内更容易残留气体。膀胱气体爆炸膀胱破裂的位置既可能在腹膜内,也可能在腹膜外,其严重程度可以从膀胱黏膜轻微撕裂伤到严重的膀胱破裂。Ribeiro da Silva 等^[6]报道一例严重的膀胱气体爆炸导致膀胱破损严重,经过二次手术完成修补。膀胱气体爆炸致膀胱破裂可通过腹腔镜手术修补^[7,8]。贾江华等^[9]报道 19 例腹腔镜修补外伤等所致的膀胱破裂。

本组 4 例膀胱气体爆炸均发生于前列腺电切手术接近结束时。其中 2 例为残留了空气的冲洗器冲洗前列腺碎条组织后发生。此外,在修整前列腺窝过程中,我们观察到在前列腺腺窝接近膀胱颈口的 12 点位置积聚了大小不等的气泡构成气泡群,工作状态中的高温电切环在切除操作过程中接触到气泡中的气体,触发混合气体导致爆炸。另外 2 例术中由于出血等原因导致视野不清,反复多次使用留有空气的冲洗瓶冲洗膀胱后再次电切过程中闻及气体爆炸声。由此可见,冲洗器的不恰当使用可能是膀胱气体爆炸最容易发生和最容易控制的危险因素。此外,4 例手术在手术过程中均未将电切镜鞘斜置并挤压耻骨上区把膀胱腔内的气体排出,这也是膀胱气体爆炸的重要原因。分析术者因素,4 例均为不同术者操作时发生的膀胱气体爆炸,其中 3 位术者 TURP 手术经验 <100 例,1 位术者 TURP 手术经验 >400 例。分析原因,其中 3 位术者缺乏足够的手术经验,有急于完成手术的心理状态,忽略操作规范;其次,术中出血致视野不清加重术者心理负担;再次,术者在手术例数达到一定数量后,对膀胱气体爆炸的警惕性降低,忽略操作规范。

关于 4 例膀胱气体爆炸发生的时间,本组最后 2 例发生于 1 个月内。分析原因,由于使用同一台等离子电切发生器,调定过高的电切、电凝功率,可能导致过高的局部温度,进而更易产生过多的可燃性气体,是连续发生膀胱气体爆炸的重要原因之一。其次,在发生首次膀胱气体爆炸后,未能及时分析、寻找并纠正可能存在的系统性高危因素,如等离子发生器功率设置;操作过程中特别是膀胱冲洗器的空气残留;更换冲洗袋间隔中空气意外进入膀胱;术中未能斜置电切镜镜鞘并按压耻骨上区以尽可能排出膀胱腔顶部气体。草率地将膀胱气体爆炸归结

为偶然低概率意外事件,不积极寻找系统性原因,均是导致短时间内多例膀胱气体爆炸的重要原因。在 4 例膀胱气体爆炸发生后,我们进行系统性的总结和分析,在手术技巧上对以上环节进行控制,同时提高术者对膀胱气体爆炸的认识,并对术者进行心理辅导,2018 年以后我们团队未再发生膀胱气体爆炸。

综上所述,TURP 术中膀胱气体爆炸需要引起格外的重视。泌尿外科医师除注重操作规范外,更要重视和阻断系统性高危因素,以避免连续多例膀胱气体爆炸的发生。此外,腹腔镜膀胱修补具有诸多优势,是膀胱气体爆炸致膀胱破裂后值得尝试的手术方式。

致谢:感谢病案统计科徐衍老师在本文收集病例资料中给予的帮助。

参考文献

- 1 Wendt-Nordahl G, Bucher B, Häcker A, et al. Improvement in mortality and morbidity in transurethral resection of the prostate over 17 years in a single center. *J Endourol*, 2007, 21(9):1081-1088.
- 2 中国医疗保健国际交流促进会泌尿健康促进分会,中国研究型医院学会泌尿外科专业委员会,国家重点研发计划微创等离子手术体系及云规划解决方案项目组.经尿道前列腺等离子电切安全共识. *现代泌尿外科杂志*, 2018, 23(12):890-894.
- 3 Horger D, Babanoury A. Intravesical explosion during transurethral resection of bladder tumors. *J Urol*, 2004, 172(5 Pt 1):1813.
- 4 Lo IS, Huang TY. Bladder explosion, a rare complication following transurethral resection of the prostate. *BMJ Case Rep*, 2016, 2016:bcr2016215858.
- 5 Vincent DP. Bladder explosion during transurethral resection of prostate; bladder diverticula as an additional risk factor. *Urol Ann*, 2017, 9(1):68-70.
- 6 Ribeiro da Silva MN, Lopes Neto AC, Zambon JP, et al. Vesical explosion during transurethral resection of the prostate; report of a case. *Arch Esp Urol*, 2006, 59(6):651-652.
- 7 Adiyat KT, Shetty A, Jayakrishnan T. Laparoscopic repair of a rare case of bladder rupture due to intravesical explosion during transurethral resection of the prostate. *Urol J*, 2014, 11(3):1692-1694.
- 8 Hammad FT, Fidal G. Bladder explosion during transurethral resection of the prostate repaired laparoscopically; a case report and review of literature. *Med Princ Pract*, 2018, 27(6):582-584.
- 9 贾江华,汪鑫,王东彬,等.经尿道膀胱镜辅助腹腔镜下膀胱破裂修补术的应用研究. *河北医科大学学报*, 2019, 40(12):1398-1400.

(收稿日期:2020-07-12)

(修回日期:2021-03-31)

(责任编辑:王惠群)