

- of depressive symptoms in the left-behind children and adolescents of Chongqing in China[J]. J Affect Disord, 2015, 177:36-41.
- 5 Tomsa R, Jenaro C. Children left behind in romania: anxiety and predictor variables[J]. Psychol Rep, 2015, 116(2):485-512.
- 6 Cheng J, Sun YH. Depression and anxiety among left-behind children in China: a systematic review[J]. Child Care Health Dev, 2015, 41(4):515-523.
- 7 Tan C, Luo J, Zong R, et al. Nutrition knowledge, attitudes, behaviours and the influencing factors among non-parent caregivers of rural left-behind children under 7 years old in China[J]. Public Health Nutr, 2010, 13(10):1663-1668.
- 8 段丹辉,朱明元,罗家有,等.中国部分农村地区2~7岁留守儿童膳食营养现状研究[J].中华流行病学杂志,2009,30(4):326-330.
- 9 牟劲松,罗家有,李艳萍,等.中国农村留守儿童营养状况及影响因素研究[J].中华流行病学杂志,2009,30(5):439-443.
- 10 庞培,苏普玉,胡传来,等.农村1~4岁留守儿童喂养状况与发育偏离的关系研究[J].中国妇幼健康研究,2012,23(1):1-3,134.
- 11 刘焕英,胡桂崧,温爱娣,等.广东省农村留守儿童营养知识态度行为调查[J].中国学校卫生,2009,30(4):306-307.
- 12 叶立娜,李文芳,郭慧,等.汉川市农村学龄期留守儿童营养健康状况调查[J].中国妇幼保健,2014,29(16):2565-2567.
- 13 龚正涛,杨勤.湖北省农村留守儿童营养供给状况及影响因素配对调查[J].中国妇幼保健,2010,25(26):3775-3778.
- 14 于冬梅,刘爱东,于文涛,等.中国贫困地区母亲外出打工儿童的营养不良状况及影响因素研究[J].卫生研究,2013,42(3):429-432,441.
- 15 岳莉,李佳穗,何莉.甘肃部分地区农村留守儿童营养知识态度行为调查[J].中国学校卫生,2015,36(1):40-42,46.
- 16 龚正涛,王丹.湖北省农村留守儿童体格发育状况配对调查分析[J].公共卫生与预防医学,2009,20(4):37-40.
- 17 郝刚,张瑞,张莎,等.资阳市农村留守儿童宏量营养素和钙摄入现状[J].中国学校卫生,2013,34(6):644-645,650.
- 18 潘池梅,陈心容.农村留守儿童生长发育及营养状况分析[J].中国公共卫生,2014,30(6):708-711.
- 19 陆青梅,林娜,班亮阶,等.桂西地区留守儿童营养不良原因调查分析[J].右江民族医学院学报,2012,34(2):171-172.
- 20 黄春兰,陆青梅,班亮阶,等.桂西地区留守营养不良儿童监护人对儿童营养知识认知调查[J].中国当代医药,2012,19(9):164-165.
- 21 彭俭.学前留守儿童与非留守儿童营养状况差异及干预措施研究[J].牡丹江教育学院学报,2015,(1):52-53.
- 22 黄爱云,赵宪善.临泽县农村留守儿童监护人的儿童营养知识与儿童营养行为的现状调查[J].中国社区医师(医学专业),2011,13(33):318-319.
- 23 陆青梅,黄春兰,梁英,等.农村留守营养不良儿童营养不良综合干预效果分析[J].右江民族医学院学报,2014,36(4):631-632.
- 24 常芳,史耀疆,李凡,等.信息干预对留守儿童身体健康的影响——来自陕西省的随机干预试验[J].农业技术经济,2013,(4):118-125.

[收稿日期 2015-07-01][本文编辑 谭毅 吕文娟]

新进展综述

泌尿微创技术应用中肾盂高压相关并发症的研究进展

霍仲超(综述), 刘刚(审校)

基金项目: 广西医疗卫生重点科研课题(编号:重200722); 广西科学基金项目(编号:桂科青0640028); 广西卫计委科研课题(编号:Z2015306)

作者单位: 530200 南宁,广西中医药大学(霍仲超); 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院泌尿外科(刘刚)

作者简介: 霍仲超(1986-),男,在读研究生,研究方向:泌尿及男科学。E-mail:huozhongchaogh@163.com

通讯作者: 刘刚(1972-),男,医学硕士,硕士研究生导师,主任医师,研究方向:泌尿系结石的诊治及肾脏保护。E-mail:dr.lg@163.com

[摘要] 经皮肾镜和输尿管镜术中出现肾盂高压是一种常见现象,但是也是一种可以避免的现象,因此与其相关的并发症在临床上也较普遍。该文就经皮肾镜和输尿管镜技术应用中肾盂高压的相关研究进行综述,重点探讨肾盂高压相关的并发症、机制及其防治,为临床提供参考。

[关键词] 泌尿微创技术; 肾盂高压; 并发症; 防治

[中图分类号] R 69 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2015)11-1110-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2015.11.34

Research progress of renal pelvis high pressure related complications in urological minimally invasive technology HUO Zhong-chao, LIU Gang. Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530200, China

[Abstract] It is a common phenomenon that renal pelvis high pressure occurs during percutaneous nephrolithotripsy (PNL) and ureteroscopy. However, this phenomenon can be avoided. The related complications are common in clinic. In this paper, the research progress of renal pelvis high pressure related to the application of percutaneous nephrolithotripsy (PNL) and ureteroscopy is summarized. We mainly discuss renal pelvis high pressure related complications, their mechanisms, and prevention measures.

[Key words] Urological minimally invasive technique; Renal pelvis high pressure; Complications; Prophylaxis and treatment

肾盂为一漏斗状结构,是肾穹窿至肾门的实质所围成的腔隙,其肾盂容量为 6 cm,超过 15 cm 被认为积水^[1]。生理情况下人体肾盂内压在 1 ~ 10 cmH₂O (0.1 ~ 0.98 kPa) 范围内波动^[2]。经皮肾镜及输尿管镜手术过程中为了保持术野的清晰,需要灌注泵连接内镜进行肾盂灌注,导致肾盂高压,进而会引起相关的并发症^[3]。本文就肾盂高压相关并发症、机制及其防治研究进展进行综述。

1 肾盂高压相关研究

国内外的肾盂高压相关研究显示,生理情况下人体肾盂内压在 1 ~ 10 cmH₂O (0.1 ~ 0.98 kPa) 范围内波动^[2]。完全梗阻状态下肾盂压力为 60 ~ 90 cmH₂O (5.88 ~ 8.83 kPa),肾盂内压亦很少超过 130 cmH₂O (12.75 kPa)。肾盂灌注的安全压力为 30 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),肾盂内压 > 30 mmHg 是引起肾实质返流的肾盂内压极限值(或称阈值),同时超过此压力灌注液返流的风险明显加大^[4],随着压力 > 30 ~ 35 mmHg 时,灌注液可通过多种途径进行肾盂反流,包括肾盂静脉返流、肾盂肾小管返流、肾盂淋巴返流、肾盂间质返流等^[5]。Low^[6] 研究发现当存在感染时,15 ~ 18 mmHg 的压力即可造成逆流。一般情况下经皮肾镜及输尿管镜取石时,由于灌注液吸收慢,加上自身调节机制故不至于引起血流动力学的急剧的波动^[7],但是腔镜手术中通常会使用大量灌注液,因而会引起循环超负荷和血流动力学的改变。Kukreja 等^[8]通过对 148 例行经皮肾镜手术患者观察发现术中灌注液现象,对心、肺、肾功能不良,儿童患者可造成容量超负荷,并认为术中即使是肾盂内压 < 30 mmHg (3.99 kPa) 低压下仍存在灌注液的吸收。Malhotra 等^[9]通过对 32 例经皮肾镜手术患者术中灌注液的吸收研究也发现,78% 的经皮肾镜患者会发生明显的灌注液吸收,尤其当集合系统严重积水或者术中发生肾盂撕裂时,吸收的程度与灌注液的总量、手术时间、灌注液速度密切相关。同时当灌注压超过一定压力值会引起一系列

肾脏的改变,如于永刚等^[10]研究了兔单侧输尿管逆行恒压灌注后对肾脏的影响,发现灌注压力在 60 ~ 120 cmH₂O 时,在短期内出现尿蛋白增高及肾形态改变,提示肾功能损害,且压力越高,肾功能损害越严重,恢复时间越长。丁军等^[11]用实验猪进行研究得出了相似的结论。吴荣佩等^[12]通过肾盂内高压灌注对肾单位结构影响的实验研究,指出肾盂内灌注压力尽量避免超过 26.66 kPa,否则可对肾单位造成结构破坏。目前国内外学者已证实,经皮肾镜及输尿管镜手术存在肾盂高压,肾实质返流并引起相关并发症^[13,14]。

2 肾盂内高压相关并发症及其防治

2.1 发热 发热是经皮肾镜及输尿管镜术后常见并发症。有研究表明,大约有 21% ~ 32.1% 的患者术后会出现发热,并且有 0.3% ~ 4.7% 的患者出现脓毒症^[15]。发热的原因有多种,但是现阶段公认的是与含有细菌及内毒素的灌注液返流入血有密切关系^[4]。脓毒症的发生是多因素的,除了感染性结石、手术时间过长、术中无菌操作不当等因素外,往往容易忽视的是术中灌注压过大^[16]。随着压力 > 30 ~ 35 mmHg 时,灌注液可通过多种途径进行肾盂反流,包括肾盂静脉反流、肾盂肾小管反流、肾盂淋巴反流、肾盂间质反流等^[5],因此当含有细菌及内毒素的灌注液,沿着这些途径进入血液,继而会引起脓毒症,临床表现往往是发热,甚至会出现高热、寒战等症状。尽管有个别学者报道,如 Troxel 等^[4]研究表明经皮肾镜术后发热与术中肾盂压力无明显关系,但对于明确的感染性结石患者其术后发热及高热的比例明显高于非感染性结石患者^[4,17]。总之发热与含有细菌及其毒素的灌注液吸收有密切关系,而高压灌注是导致大量灌注液吸收的主要因素,因此临床实际工作中有必要监测灌注压,同时低压灌注是减少术后发热的有效方法之一。

2.2 代谢紊乱综合征 肾盂高压灌注时随手术时间的延长中心静脉压逐渐增高,容易出现低钙血症、

低蛋白血症、高氯性酸中毒及低体温等代谢紊乱综合征,如操作亮等^[18]研究发现,在微创经皮肾镜碎石术中,实验组患者的血红蛋白的下降值较对照组明显降低;考虑与术中高压灌注导致的液体吸收相关;胡斌^[19]、黎晓燕^[20]等学者研究中同样得以证实。

2.3 肾区疼痛 输尿管镜术中患者常可以出现恶心及操作区侧肾区酸胀感,尤其在肾盂高压灌注时更常见,严重时往往表现为持续性剧烈胀痛,需要镇痛治疗。如陈刚等^[21]在输尿管镜下钬激光治疗合并息肉的输尿管结石中发现患者术后有肾区疼痛不适,考虑与肾盂灌注压力过高,引起肾盂包膜受牵拉有关。

2.4 肾周积液 肾周积液是经皮肾镜及输尿管镜的常见并发症,肾盂压力增高时可以引起肾盏及肾盂发生破裂,冲洗液经破裂处外渗至肾周进入肾间质,使肾内压升高并损伤肾小管细胞,冲洗液可通过管壁外渗,沿结缔组织小梁渗出至肾周^[22]。裴峰等^[23]研究现,碎石后部分患者出现肾周水肿,考虑钬激光碎石过程中会使肾盂内压力短时间内急剧升高,从而造成尿液外渗引起肾周水肿;刘忠泽等^[24]在微创经皮肾镜取石术手术并发症分析中报道8例肾周积液,大多数可自行吸收,过多时在手术结束时行积液穿刺,并建议当合并肾周积液时应加大广谱抗生素用量和延长用药时间以预防感染。

2.5 肾包膜血肿 肾包膜血肿是经皮肾镜及输尿管镜的少见的严重并发症,其发生原因是多因素的,其中一个重要原因就是术中灌注压过大。Bai等^[25]研究发现,在输尿管镜碎石治疗的2 848例患者中,11例(0.4%)术后发现肾包膜下血肿与术中灌注压过大有关。王洛夫等^[26]研究发现术中灌注压过大,术后双J管放置后突然减压会引起迟发型出血。严重时会发生失血性休克,如包娟等^[27]报道迟发性肾出血致失血性休克1例。

2.6 肾破裂 肾破裂是经皮肾镜及输尿管镜的极其罕见的严重并发症,分为外伤性肾破裂和自发性肾破裂两大类。其中自发性肾脏破裂是指非损伤情况下发生的肾脏破裂,包括肾脏实质、肾盂破裂和肾血管的破裂,常继发于病理肾,如结石、炎症等原因,临床较少见^[28]。其发生原因往往除了重度肾积水导致肾皮质变薄、感染等因素外,也与手术时间过长、灌注压力过高(超过正常肾盂压力的数倍甚至达到数十倍)相关。微创术中需要生理盐水灌注以保持清晰的视野,往往导致肾盂内压力增高,若患者同时伴有其他疾病,如感染、重度肾积水等,可以引

起肾脏破裂。如程文等^[29]报道1例因输尿管碎石并发肾破裂大出血。肾破裂的并发症发生原因是操作过程中高压、持续、大量灌注冲洗液导致肾破裂。吴德峰等^[30]报道1例输尿管镜碎石术致肾破裂,认为上尿路重度积水,压力过高,肾皮质菲薄,术中过度灌注,导致压力过高易并发肾破裂;李维鸿^[31]报道输尿管镜钬激光碎石致患者肾脏破裂1例,考虑和碎石过程中水压过高及患者本身积水程度严重有关;王永传等^[32]在逆行输尿管镜手术常见并发症及防治策略报道有2例发生肾脏破裂,考虑2例患者术前分别有中重度积水,术中灌注压较高是导致患者肾破裂的原因之一;同时合并感染时肾破裂发生率大大增加,陶陆阳等^[33]研究证实了这一观点。因此在临床实际过程中为了避免此类并发症的发生,除了必须严格控制整个手术时间外,同时更应该控制灌注时间及灌注的压力。预防对策:(1)如患者肾积水明显,术前或者术中行肾穿刺造瘘减压可有效预防肾脏破裂的可能,同时术前有肾盂造瘘的患者,输尿管镜术中应让其保持开放状态,这样可以明显减轻肾盂高压状态;(2)输尿管镜成功进镜后,立即减少液压泵压力和流速,这样可以有效减少肾盂压力的升高,可以有效降低肾盂内压升高导致肾破裂发生率;(3)当梗阻解除后应立即减少液压泵的压力,这样不但可以有效减少肾盂压力同时可以减少结石上移导致术后结石残留的发生率。

3 结语

腔镜手术中高压灌注与术中、术后相关并发症的关系,已得到广泛证实。因此在临床实际工作中,术者只有充分认识高压灌注在术中及术后对患者的危害程度,了解加重高压灌注的危险因素(如手术时间过长、结石较大、感染、合并基础疾病等),才能有效降低高压灌注相关并发症的发生率。

参考文献

- 1 苏泽轩,那彦群.泌尿外科临床解剖学[M].济南:山东科学技术出版社,2013:134.
- 2 吴阶平.吴阶平泌尿科学[M].济南:山东科学技术出版社,2004:546.
- 3 刘星明,任胜强,徐立奇,等.经皮肾镜取石术后大出血的治疗[J].中国内镜杂志,2010,16(9):983-985.
- 4 Troxel SA, Low RK. Renal intrapelvic pressure during percutaneous nephrolithotomy and its correlation with the development of postoperative fever[J]. J Urol, 2002, 168(4 Pt 1):1348-1351.
- 5 Thomsen HS, Dorph S, Larsen S, et al. Intrarenal backflow and renal perfusion during increased intrapelvic pressure in excised porcine kidneys[J]. Acta Radiol Diagn (Stockh), 1983, 24(4):327-336.

- 6 Low RK. Nephroscopy sheath characteristics and intrarenal pelvic pressure: human kidney model[J]. J Endourol, 1999, 13(3): 205 - 208.
- 7 Koroğlu A, Toğal T, Cicek M, et al. The effects of irrigation fluid volume and irrigation time on fluid electrolyte balance and hemodynamics in percutaneous nephrolithotripsy [J]. Int Urol Nephrol, 2003, 35(1): 1 - 6.
- 8 Kukreja RA, Desai MR, Sabnis RB, et al. Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy: does it matter? [J]. J Endourol, 2002, 16(4): 221 - 224.
- 9 Malhotra SK, Khaitan A, Goswami AK, et al. Monitoring of irrigation fluid absorption during percutaneous nephrolithotripsy: the use of 1% ethanol as a marker [J]. Anaesthesia, 2001, 56(11): 1103 - 1106.
- 10 于永刚, 廖柏松, 武英杰, 等. 肾盂恒压灌注对肾损伤的实验研究 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2006, 21(5): 387 - 389.
- 11 丁 军, 陈 仙, 杨 帆, 等. 肾盂灌注冲洗对肾脏功能和结构的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2011, 11(5): 850 - 853.
- 12 吴荣佩, 李晓飞, 郭 颖, 等. 肾盂内高压灌注对肾单位结构影响的实验研究 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2006, 27(3): 162 - 165.
- 13 Geavlete P, Georgescu D, Nită G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience [J]. J Endourol, 2006, 20(3): 179 - 185.
- 14 李 逊, 曾国华, 陈文忠, 等. 输尿管镜术严重并发症原因分析和处理体会 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2004, 25(6): 431.
- 15 Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy [J]. Eur Urol, 2007, 51(4): 899 - 906.
- 16 Gutierrez J, Smith A, Geavlete P, et al. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy [J]. World J Urol, 2013, 31(5): 1135 - 1140.
- 17 Takeuchi H, Ueda M, Nonomura M, et al. Fever attack in percutaneous nephrolithotomy and transurethral ureterolithotripsy [J]. Hinyokika Kyo, 1987, 33(9): 1357 - 1363.
- 18 操作亮, 刘双林, 袁敬东, 等. 持续肾盂内压监测在微创经皮肾镜碎石术中的应用及其临床意义 [J]. 临床外科杂志, 2012, 20(8): 583 - 584.
- 19 胡 斌, 梁建波, 李信众, 等. 微创经皮肾镜取石术中肾盂压力对肾功能的影响 [J]. 宁夏医科大学学报, 2012, 34(5): 486 - 488.
- 20 黎晓燕, 刘 刚, 顾超琼, 等. 循证护理用于经皮肾镜取石术中预防低体温的效果观察 [J]. 中国临床新医学, 2012, 5(8): 783 - 785.
- 21 陈 刚, 吴小候, 唐 伟, 等. 输尿管镜下钬激光治疗合并息肉的输尿管结石 [J]. 重庆医学, 2009, 38(17): 2144 - 2145.
- 22 Kunin M. Bridging septa of the perinephric space: anatomic, pathologic, and diagnostic considerations [J]. Radiology, 1986, 158(2): 361 - 365.
- 23 裴 峰, 王 燕, 蔡建峰, 等. 超声观察钬激光碎石术后肾周水肿的临床意义 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2004, 19(1): 15 - 16.
- 24 刘忠泽, 李世俊, 张福庆, 等. 微创经皮肾镜取石术手术并发症分析 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2006, 27(7): 447 - 449.
- 25 Bai J, Li C, Wang S, et al. Subcapsular renal haematoma after holmium:yttrium-aluminum-garnet laser ureterolithotripsy [J]. BJU Int, 2012, 109(8): 1230 - 1234.
- 26 王洛夫, 孙中义, 葛成国, 等. 输尿管镜碎石术后肾包膜下血肿危险因素分析 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2010, 25(3): 185 - 188, 191.
- 27 包 娟, 郑奇传, 徐 伟, 等. 经皮肾镜取石术危重并发症的临床救治 [J]. 中华全科医学, 2014, 12(7): 1066 - 1067, 1070.
- 28 孙文淇, 王继征. 病理肾破裂出血 16 例外科诊治分析 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2009, 12(12): 1885.
- 29 程 文, 马宏青, 高建平, 等. 674 例经皮肾镜及输尿管镜治疗上尿路结石的临床分析 [J]. 医学研究生学报, 2010, 23(8): 837 - 840.
- 30 吴德锋, 宋立德, 杨 毅. 输尿管镜碎石术致肾破裂 1 例并文献复习 [J]. 浙江实用医学, 2012, 17(1): 49, 52.
- 31 李维鸿. 输尿管钬激光碎石致患侧肾脏破裂 1 例 [J]. 长江大学学报 (自然科学版), 2011, 8(12): 173, 175.
- 32 王永传, 夏术阶, 孙晓文, 等. 逆行输尿管镜手术常见并发症及防治策略 [J]. 现代泌尿外科杂志, 2011, 16(1): 18 - 20, 35.
- 33 陶陆阳, 陈溪萍. 输尿管镜钬激光碎石术后肾破裂尸检一例报告 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2005, 26(11): 788.

[收稿日期 2015-04-16][本文编辑 谭 毅 韦 颖]

参考文献中英文作者姓名的著录方法

医学期刊的论文中, 引用英文文献的比例很高, 但有不少作者将英、美人的姓名搞错, 以至用光盘核实时出现错姓、错名或姓名全错。英、美人姓名的习惯写法是: “名”可以有 1 个、2 个或 3 个, 但“姓”只有一个。姓是不可以简写的; “名”可以缩写, 第一个字母大写, 不用缩写点。

例如: John Quincy Public 写为 Public JQ

· 本刊编辑部 ·