doi:10.11659/jjssx.04E024122

·临床研究·

输尿管结石处管壁厚度对输尿管镜碎石取石术临床效果的影响

蒲 伟,季 健,吴知达,王亚飞,杨天参,陈旅阳,崔庆鹏,许 栩,孙晓磊,朱元全,范世成 (云南省第三人民医院/大理大学第二附属医院泌尿外科,云南 昆明 650011)

[摘 要] **目的** 探讨输尿管结石处不同的输尿管壁厚度(UWT)对输尿管镜碎石取石术(URL)疗效的影响。**方法** 回顾性分析我院164例输尿管结石患者的临床资料。根据不同UWT,将患者分为轻度增厚组84例(UWT<3.16 mm)、中度增厚组31例(UWT为3.16~3.49 mm)和重度增厚组49例(UWT>3.49 mm),比较3组患者临床相关指标的差异。**结果** 轻度增厚组、中度增厚组术后肾绞痛及术后白细胞异常发生率均低于重度增厚组,差异有统计学意义(P<0.05)。轻度增厚组、中度增厚组患者术后置管时间均短于重度增厚组,二次碎石、结石残留及结石返肾发生率均低于重度增厚组,差异有统计学意义(P<0.05)。轻度增厚组、中度增厚组患者住院时间及住院费用均短/少于重度增厚组,差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 随着UWT的增加(特别是UWT>3.49 mm时),URL的术后并发症发生率、住院费用均有不同程度的增加,且手术疗效降低。临床工作中UWT在预测URL的手术疗效及并发症等方面具有潜在价值。

[关键词] 输尿管结石;输尿管壁厚度;输尿管镜碎石取石术;预测
[中图分类号] R693+4 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-04-24

Effect of ureteral wall thickness at the site of ureteral stones on the clinical efficacy of ureteroscopic lithotripsy

PU Wei, JI Jian, WU Zhi-da, WANG Ya-fei, YANG Tian-can, CHEN Lyu-yang, CUI Qing-peng, XU Xu, SUN Xiao-lei, ZHU Yuan-quan, FAN Shi-cheng (Department of Urology, the Third People's Hospital of Yunnan Province/the Second Affiliated Hospital of Dali University, Kunming Yunnan 650011, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of varying ureteral wall thickness (UWT) at the site of ureteral stones on the clinical efficacy of ureteroscopic lithotripsy (URL). **Methods** The clinical data of 164 patients with ureteral stones in our hospital were retrospectively analyzed. According to different UWT, the patients were divided into the mild thickening group (84 cases, UWT<3.16 mm), the moderate thickening group (31 cases, UWT 3.16 to 3.49 mm), and the severe thickening group (49 cases, UWT>3.49 mm), and the differences of clinical related indicators among the three groups were compared. **Results** The incidence of postoperative renal colic and leukocyte disorder in the mild thickening group and the moderate thickening group were lower than those in the severe thickening group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The postoperative catheterization time in the mild thickening group and the moderate thickening group were shorter than that in the severe thickening group, and the incidences of secondary lithotripsy, residual stones and stone return to kidney in the mild thickening group and the moderate thickening group were lower than those in the severe thickening group, with statistically significant differences (P<0.05). The length of hospital stay and hospitalization cost in the mild thickening group and the moderate thickening group were shorter/less than those in the severe thickening group, with statistically significant differences (P<0.05). **Conclusion** With the increase of UWT (especially when UWT >3.49 mm), the incidence of postoperative complications and hospitalization cost of URL increase to varying degrees, and the surgical efficacy decreases. In clinical work, UWT measurement holds potential value in predicting the surgical efficacy and complications of URL.

Keywords: ureteral stones; ureteral wall thickness; ureteroscopic lithotripsy; prediction

全球泌尿系结石发病率为4%~10%,我国泌尿系结石发病率为1%~5%,我国南方地区发病率则为5%~10%[1-2]。在泌尿系结石疾病中,输尿管结石的发病率为48%[3]。目前,输尿管结石治疗方法多样,其中输尿管镜碎石取石术(ureteroscopic lithotripsy,URL)以其高效的碎石效率及可靠的安全性,成为了治疗输尿管结石的重要手段之一[4-5]。临床实践中,URL的疗效和安全性受结石大小、位置及硬度等多种因素影响。近年来临床研究发现,输尿管壁厚度(ureteral wall thickness,UWT)与手术效果呈负相关[6],提示UWT可能与URL的疗效和安全性有关。随着研究的不断深入,UWT对URL疗效和安全性的影响逐渐被临床重视。本文拟通过比较不同UWT患者术后并发症、手术疗效、经济相关指标的差异,探讨不同UWT对URL疗效和安全性的影响,以期为临床术前预判提供参考。

[基金项目] 云南省教育厅科学研究基金项目(2021J0343)
[通信作者] 季 健,E-mail:ynkmjijian@sina.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入云南省第三人民医院2022年1~12月行URL治疗的输尿管结石患者164例,对其临床资料进行回顾性分析。根据术前泌尿系CT平扫测量的UWT分组:轻度增厚组84例(UWT<3.16 mm)、中度增厚组31例(UWT为3.16~3.49 mm)和重度增厚组49例(UWT>3.49 mm)。3组患者的年龄、体质指数(body mass index,BMI)、性别、结石位置、结石粒数、肾积水情况、结石部位、结石最大径、术前白细胞异常、合并同侧肾结石等情况比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。术中输尿管镜显示,3组输尿管狭窄患者比例比较,差异有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 3组患者基线资料比较

指标		轻度增厚组(n=84)	中度增厚组(n=31)	重度增厚组(n=49)	$\chi^2/F/Z/H$	P
年龄(岁)		46.56±15.03	47.13±13.89	48.84±12.73	0.404	0.668
BMI(kg/m^2)		25.29±3.66	24.61±3.99	24.42±3.47	0.993	0.373
性别[例(%)]	男	66(78.57)	22(70.97)	35(71.43)	1.174	0.556
	女	18(21.43)	9(29.03)	14(28.57)		
结石位置[例(%)]	左	42(50.00)	22(70.97)	27(55.10)	4.035	0.133
	右	42(50.00)	9(29.03)	22(44.90)		
结石粒数[例(%)]	1粒	79(94.05)	28(90.32)	42(85.71)	2.776	0.596
	2粒	3(3.57)	2(6.45)	5(10.20)		
	3粒	2(2.38)	1(3.23)	2(4.08)		
肾积水情况[例(%)]	轻度	64(76.19)	22(70.97)	31(63.27)	3.971	0.410
	中度	19(22.62)	8(25.81)	15(30.61)		
	重度	1(1.19)	1(3.23)	3(6.12)		
结石部位[例(%)]	上段	45(53.57)	18(58.06)	27(55.10)	0.194	0.996
	中段	12(14.29)	4(12.90)	7(14.29)		
	下段	27(32.14)	9(29.03)	15(30.61)		
结石最大径(cm)		0.74±0.15	0.71±0.26	0.77±0.20	0.948	0.390
术前白细胞异常[例(%)]		16(19.05)	7(22.58)	11(22.45)	0.297	0.862
合并同侧肾结石[例(%)]		30(35.71)	10(32.26)	20(40.82)	0.656	0.720
UWT(mm)		2.59(2.08,2.90)	3.30(3.20,3.40)	4.30(3.80,4.90)	135.440	<0.001
输尿管狭窄[例(%)]		7(8.33)	3(9.68)	12(24.49)	7.415	0.025

纳入标准:①泌尿系超声、尿路平片或泌尿系CT结果符合输尿管结石的诊断标准;②18~80岁;③结石直径<1.5 cm;④未接受过输尿管结石手术,本次行URL。排除标准:①嵌入型结石;②合并严重心脑血管疾病、高血压及凝血功能障碍;③输尿管解剖异常(如畸形、巨型输尿管);④严重肝、肾、心、肺功能不全,不能耐受手术;⑤自身免疫低下(如HIV感染、使用免疫抑制剂治疗);⑥术前存在未控制的严重感染;⑦存在其他手术禁忌证。本研究经我院伦理委员会批准(伦理批号:2024KY118),所有患者术前均已签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

手术均由具有10年以上手术经验且完成了200例以上URL的医师进行。患者全身麻醉,取截石位,常规消毒铺巾,连接输尿管镜组件,在外置显示屏引导下持Fr8/9.8输尿管镜经尿道进入膀胱。见双侧输尿管开口后,患侧置入斑马导丝,在导丝引导下Fr8/9.8输尿管镜顺利入镜,遇输尿管狭窄时,留置导丝,更换Fr6/7.5输尿管细镜。入镜至结石下方,仔细观察结石位置、大小、形状及周围输尿管壁状况,并进行评估。随后置入钬激光光纤(550 μm),设置频率为5~6 Hz、能量为0.8~1.0 J,充分碎石,必要时配合异物钳及取石篮取石。导丝引导下放置双J管,留置导尿管。

1.3 检查方法

使用佳能320排螺旋CT进行尿路造影扫描,评估肾、输尿管和膀胱情况。平扫参数:扫描厚度0.5 mm,电压80 kV,电流强度150 mA。影像结果由1名拥有10年以上经验的影像科医师和1名泌尿外科医师进行分析,测量结石横径、纵径、CT值以及输尿管直径。在结石停留处上下1 cm内的最厚壁处测量UWT,选取结石所在的轴向位层面,通过将CT图像放大5倍,以结石所在输尿管水平管壁内侧与外侧切线之间的距离为UWT。在同一位置重复测量3次,取平均值为最终结果。

1.4 观察指标

比较3组患者的围术期相关指标,包括术中输尿管狭窄、术后肾绞痛、术后发热、术后C反应蛋白(C-reactive protein,CRP)水平、术后白细胞异常、输尿管严重并发症(穿孔、断裂与撕脱)、手术时间、术后置管(双J管)时间、二次碎石、结石残留、结石返肾、住院

时间、首次住院费用及住院总费用等。术后48 h内复查血白细胞计数及CRP水平,若白细胞计数>10×10^9/L或<4×10^9/L,CRP>3 mg/L,则视为异常。术后1 d复查尿路平片,术后1个月复查泌尿系CT,结石长径>4 mm定义为结石残留(详细对照手术前后影像资料,术前合并肾结石则不计为结石残留)。输尿管狭窄环定义为:经输尿管镜直视下,输尿管内部某一区域因瘢痕组织增生而形成的环状狭窄,标准镜(Fr8/9.8)入镜困难,预计无法通过。

1.5 统计学方法

应用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。正态分布且方差齐性的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,通过方差分析比较3组间差异。不符合正态分布的计量资料用中位数(四分位间距)[$M(P_{25},P_{75})$]表示,采用*Kruskal-Wallis*进行多组间比较。无序分类变量的计数资料用率(%)表示,采用χ^2检验分析,当理论频数<5时,采用*Fisher*精确检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 并发症比较

本研究中164例患者均顺利完成手术,其中重度增厚组3例患者因手术难度高转为腹腔镜手术。3组患者均未发生输尿管穿孔、断裂与撕脱等严重并发症。轻度增厚组与中度增厚组术后肾绞痛及术后白细胞异常发生率比较,差异无统计学意义(P>0.05),而轻度增厚组、中度增厚组术后肾绞痛及术后白细胞异常发生率均低于重度增厚组,差异具有统计学意义(P<0.05)。3组术后发热率及CRP水平比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表2。

表2 3组患者并发症比较

组别	n	术后肾绞痛[例(%)]	术后发热[例(%)]	术后CRP(mg/L)	术后白细胞异常[例(%)]
轻度增厚组	84	15(17.86)	0(0)	1.61(0.80,5.09)	5(5.95)
中度增厚组	31	7(22.58)	1(3.23)	2.15(0.80,7.50)	2(6.45)
重度增厚组	49	25(51.02)	2(4.08)	2.02(0.80,4.62)	13(26.53)
P^a		0.761	0.270	0.437	1.000
P^b		0.002	1.000	0.724	0.038
P^c		<0.001	0.134	0.554	0.001

a:轻度增厚组与中度增厚组比较;b:中度增厚组与重度增厚组比较;c:轻度增厚组与重度增厚组比较

2.2 手术相关指标比较

3组患者手术时间比较,差异均无统计学意义(P>0.05);轻度增厚组与中度增厚组患者术后置管时间、二次碎石、结石残留及结石返肾发生率比较,差异均无统计学意义(P>0.05),但轻度增厚组、中度增厚组术后置管时间、二次碎石、结石残留及结石返肾发生率均短/低于重度增厚组,差异有统计学意义(P<0.05),见表3。

表3 3组患者手术相关指标比较

组别	n	手术时间(min)	术后置管时间(月)	二次碎石[例(%)]	结石残留[例(%)]	结石返肾[例(%)]
轻度增厚组	84	39.95±17.09	1.18±0.50	11(13.10)	18(21.43)	9(10.71)
中度增厚组	31	41.61±18.81	1.16±0.37	4(12.90)	5(16.13)	2(6.45)
重度增厚组	49	43.22±21.34	1.82±0.97	22(44.90)	29(59.18)	15(30.61)
P^a		0.850	0.721	1.000	0.710	0.725
P^b		0.730	<0.001	0.003	<0.001	0.011
P^c		0.510	<0.001	<0.001	<0.001	0.005

a:轻度增厚组与中度增厚组比较;b:中度增厚组与重度增厚组比较;c:轻度增厚组与重度增厚组比较

2.3 经济指标比较

在住院时间及费用方面,轻度增厚组、中度增厚组均短/少于重度增厚组,差异有统计学意义(P<0.05),而轻度增厚组与中度增厚组比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表4。

表4 3组经济指标比较

组别	n	住院时间(d)	首次住院费用(元)	住院总费用(元)
轻度增厚组	84	4.88±2.00	11 317.56±2 355.55	12 712.54±4 183.54
中度增厚组	31	4.74±1.69	11 344.66±1 992.03	12 470.38±3 627.65
重度增厚组	49	6.27±2.59	12 579.32±2 823.23	18 586.20±7 575.60
P^a		0.711	0.951	0.762
P^b		0.002	0.025	<0.001
P^c		0.002	0.010	<0.001

a:轻度增厚组与中度增厚组比较;b:中度增厚组与重度增厚组比较;c:轻度增厚组与重度增厚组比较

3 讨论

目前处理输尿管结石的手术方式较多,在处理远端和中段输尿管结石方面,输尿管镜手术仍为首选术式[7]。URL处理输尿管结石的清除率受结石数量、大小、位置、CT值以及患者BMI等因素影响[8-9]。目前关于输尿管条件对URL影响的研究报道较少,但临床实践过程中,输尿管条件也是关乎URL手术顺利与否及患者术后恢复的重要因素之一,因此,选择URL治疗输尿管结石时,有必要在分析结石本身特点的基础上综合考虑输尿管条件,以制定最佳治疗方案并预判手术难度和风险。从病理学角度来看,影像学上UWT增厚的病理基础可能与息肉、瘢痕及缩窄环的形成有关,输尿管水肿及纤维化导致的狭窄可能源于慢性压

力引起的继发性输尿管缺血,也可能与结石引发的免疫反应有关[10-11]。正常情况下,UWT约为1 mm[12-13]。Yoshida等[6]研究发现,当UWT>3.49 mm时,对URL手术难度、手术时间以及结石清除率等均有显著影响。于靳等[14]通过研究UWT来评估输尿管下段梗阻性结石URL的难度,经*ROC*曲线分析认为3.15 mm是手术难度的分界点。因此,本研究以此为基础分别以UWT为3.16 mm及3.49 mm作为分界点,将研究对象分为轻、中、重度增厚组。

在手术并发症方面,各组均未发生输尿管穿孔、断裂与撕脱等严重并发症。术后发热是URL后最常见的并发症,发生率约为5%[15-16]。本研究中3组术后发热率均低于上述研究结果,且组间比较未见明显差异。主要原因除较为成熟的手术技巧和精细的手术操作外,与手术过程中术者及时采取了相应策略也有一定关系,例如术中遇到入镜困难、视野模糊时,在完成必要的尝试后,术者果断采取置管或将结石推入肾盂以待二次手术处理,因缩短了术中冲洗液灌注时间,进而减少了细菌和有毒物质的吸收。此外,抗生素的合理运用也在很大程度上降低了术后发热的发生率,但也可能是由于本研究的样本量较少,未能体现出3组间的统计学差异。本研究发现,重度增厚组的术后白细胞异常发生率较轻度增厚组、中度增厚组明显增高,这可能与重度增厚组输尿管狭窄率较高有关。同时,为确保术中视野清晰,重度增厚组术中通常需要运用较高的冲水压力及较大的冲水流量,加之输尿管顺应性降低,术中出水速度减慢,易导致输尿管内压力偏高,引起细菌等有害物质入血,最终导致重度增厚组患者血白细胞异常增高。此外,本研究还发现随着UWT增厚,术后肾绞痛发生率也会升高,重度增厚组术后肾绞痛发生率明显高于轻度增厚组与中度增厚组,提示增厚的UWT不仅是术后血白细胞增高等潜在感染的危险因素,也可能是术后肾绞痛发生的潜在危险因素,特别是UWT>3.49 mm(即重度增厚组)时可能存在更高的术后肾绞痛发生风险。这可能是由于重度增厚组输尿管腔相对狭窄,更容易导致黏膜和输尿管壁的直接损伤,引发疼痛及前列腺素和组胺介导的早期炎症反应,进而导致血白细胞值异常和术后肾绞痛发生。

本研究结果显示,重度增厚组(UWT>3.49 mm)结石残留、二次碎石及结石返肾发生率较中轻度增厚组、中度增厚组明显增加,表明UWT可能是这些并发症的重要危险因素。当UWT增厚明显时,术中视野相对模糊,需要适当调高冲水压力和流量,从而更易导致碎石过程中结石逆行移位,最终导致结石返肾发生率增高。另外,术中置管或将结石推入肾盂以待二次手术的策略也是导致结石返肾发生率增高的原因之一。从手术安全角度考虑,当术中遇到入镜困难或视野模糊时,在完成必要的尝试后采取置管或将结石推入肾盂以待二次手术治疗虽然增加了结石返肾率,但可以在很大程度上避免术后发热及相关严重并发症的发生,因此这仍是可以采纳的手术策略。

Yoshida等[6]研究发现,URL治疗输尿管结石时,UWT重度增厚患者的手术时间明显长于UWT轻度增厚患者。但本研究中3组患者手术时间未见显著差异,与上述研究结果不一致。主要原因如前所述,果断采取二次手术的策略可能缩短了中度增厚组与重度增厚组的手术时间。然而,本研究中重度增厚组患者的住院时间、首次住院费用及住院总费用均显著长/多于轻度增厚组和中度增厚组。随着UWT增加,特别是当UWT>3.49 mm时,患者输尿管条件变差,手术中损伤偏大,加之术后肾绞痛等原因,延长了住院时间并增加了住院费用。此外,由于重度增厚组患者结石返肾及结石残留发生率更高,可能导致1个月后的二次手术在一定程度上增加了住院时间和总费用。

综上所述,UWT较薄时采用URL安全性较好,结石清除率较高,同时总体费用较少。而UWT增厚可导致手术难度增加,手术相关并发症增多,手术疗效降低,术后恢复期延长,住院费用增加。因此,UWT增厚可能是影响URL手术疗效的重要因素,临床上有必要关注UWT,可以通过积极测量UWT来评估URL的手术疗效及安全性,并预测可能存在的URL的手术难度和风险。

[参考文献]

[1] Koyuncu HH, Yencilek F, Eryildirim B, et al. Family history in stone disease: how important is it for the onset of the disease and the incidence of recurrence?[J]. Urol Res, 2010, 38(2): 105-109. doi: 10.1007/s00240-009-0249-6.

[2] 米 华,邓耀良. 中国尿石症的流行病学特征[J]. 中华泌尿外科杂志, 2003, 24(10): 715-716. doi: 10.3760/j: issn: 1000-6702.2003.10.021.

[3] 宁 勇. 输尿管镜下钬激光碎石手术治疗输尿管结石的效果及对患者不良反应的影响[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(2): 251-253. doi: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.02.034.

[4] 赵 伟,肖云新,陈光耀. 输尿管镜碎石取石术提高碎石成功率的研究进展[J]. 国际医药卫生导报, 2022, 28(12): 1764-1767. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2022.12.031.