

临床与基础
桥接研究Clinical and Basic
Bridging Research枸橼酸钾缓释片对上尿路结石输尿管碎石术后
支架管附壁结石的预防效果Preventive effects of potassium citrate sustained – release tablets on stent mural
calculi after ureteral lithotripsy for upper urinary tract calculi

吴卓, 范帅帅, 问晓东

(临汾市人民医院 泌尿外科, 山西 临汾 041000)

WU Zhuo, FAN Shuai – shuai,
WEN Xiao – dong(Department of Urinary Surgery, Linfen
People's Hospital, Linfen 041000,
Shanxi Province, China)

摘要:目的 分析枸橼酸钾缓释片对上尿路结石输尿管碎石术后支架管附壁结石的预防效果及对尿钙离子、尿草酸浓度的影响。方法 将进行输尿管碎石术的上尿路结石患者随机分为对照组与试验组。2组患者术后均常规进行饮食指导和健康教育,对照组术后给予常规抗感染、止痛、排石治疗,试验组术后在对照组的基础上给予枸橼酸钾缓释片,每次 1.08 g,每天 3 次,口服,连续服用至输尿管支架管拔除。分别于术后 4 周或 8 周根据患者恢复情况拔除输尿管支架管,观察支架附壁结石发生情况,并于术后 4 周随访时收集患者的 24 h 尿液标本,检测尿液 pH 值、尿酸、草酸、枸橼酸水平及钙、磷离子浓度,比较 2 组输尿管支架结石发生情况及尿液检测指标的差异。结果 试验组入组 42 例,失访 2 例,最终有 40 例纳入统计分析;对照组入组 43 例,失访 3 例,最终有 40 例纳入统计分析,2 组患者均于术后 4 周或 8 周拔除输尿管支架。试验组共留置 64 根输尿管支架管,支架管附壁结石发生率为 1.56% (1 例/64 例),对照组共留置 62 根输尿管支架管,支架管附壁结石发生率为 11.29% (7 例/62 例),2 组比较,在统计学上差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 4 周时,试验组和对照组的钙离子水平分别为 (2.63 ± 0.66) 和 (3.45 ± 1.02) mmol · L⁻¹,草酸水平分别为 (0.41 ± 0.04) 和 (0.52 ± 0.07) mmol · L⁻¹,磷离子水平分别为 (12.36 ± 2.38) 和 (16.01 ± 2.16) mmol · L⁻¹,尿酸水平分别为 (2.02 ± 0.17) 和 (2.43 ± 0.23) mmol · L⁻¹,尿 pH 水平分别为 6.85 ± 0.34 和 6.24 ± 0.34 ,尿枸橼酸水平分别为 (1.61 ± 0.22) 和 (1.39 ± 0.17) mmol · L⁻¹,2 组间比较在统计学上差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。试验组患者发生的药物不良反应包括恶心、腹泻,总发生率为 10.00% (4 例/40 例)。对照组未见药物不良反应发生。结论 枸橼酸钾缓释片可降低上尿路结石输尿管碎石术后支架管附壁结石发生率,降低患者尿钙离子及尿草酸浓度。

关键词:枸橼酸钾缓释片;上尿路结石;附壁结石;钙离子;草酸**DOI:**10.13699/j.cnki.1001-6821.2025.11.006**中图分类号:**R977.7**文献标志码:**A**文章编号:**1001-6821(2025)11-1527-05

Abstract: Objective To analyze the preventive effect of potassium citrate sustained – release tablets on stent mural calculi after ureteral lithotripsy for upper urinary tract calculi and influence on urinary calcium ion and urinary oxalic acid concentration. **Methods** The patients with upper urinary tract calculi who underwent ureteral lithotripsy were randomly divided into control group and treatment group. Both groups of patients received routine dietary guidance and health education after surgery. The control group received routine anti – infection, pain relief and stone removal treatment after surgery, while the treatment group

作者简介:吴卓(1986 –),男,主治医师,主要从事泌尿系统结石及男科疾病的诊断与治疗方面的研究

通信作者:吴卓

MP:18734703580

E – mail:wuzhuo207@sina.com

received oral potassium citrate sustained-release tablets on the basis of the control group after surgery (1.08 g per time, 3 times a day) continuously until the ureteral stent tube was removed. The ureteral stent tube was removed at 4 or 8 weeks after surgery based on the patient's recovery status, and the occurrence of stent mural calculi was observed, and 24-hour urine samples were collected from patients during follow-up at 4 weeks after surgery to detect urine pH, levels of uric acid, oxalic acid and citric acid and concentrations of calcium and phosphorus ions. The differences in occurrence of ureteral stent calculi and urine detection indicators were compared between the two groups. **Results** In treatment group, 42 cases were enrolled but 2 cases were lost to follow-up, and 40 cases were finally included for statistical analysis. In control group, 43 patients were included but 3 patients were lost to follow-up, thus 40 patients were enrolled for statistical analysis. Ureteral stents were removed at 4 weeks or 8 weeks after surgery in both groups. The treatment group had a total of 64 ureteral stent tubes retained, and the incidence rate of stent mural calculi was 1.56% (1 case/64 cases). The control group had a total of 62 ureteral stent tubes retained, and the incidence rate of stent mural calculi was 11.29% (7 cases/62 cases, $P < 0.05$). At 4 weeks after surgery, the calcium ion concentrations in treatment group and control group were (2.63 ± 0.66) and (3.45 ± 1.02) mmol $\cdot$ L⁻¹, oxalic acid levels were (0.41 ± 0.04) and (0.52 ± 0.07) mmol $\cdot$ L⁻¹, phosphorus ion concentrations were (12.36 ± 2.38) and (16.01 ± 2.16) mmol $\cdot$ L⁻¹, uric acid levels were (2.02 ± 0.17) and (2.43 ± 0.23) mmol $\cdot$ L⁻¹, urine pH values were 6.85 ± 0.34 and 6.24 ± 0.34 , urine citric acid levels were (1.61 ± 0.22) and (1.39 ± 0.17) mmol $\cdot$ L⁻¹, respectively (all $P < 0.05$). The adverse drug reactions in treatment group during medication included nausea and diarrhea, with a total incidence rate of 10.00% (4 cases/40 cases). No adverse drug reactions were observed in the control group. **Conclusion** Potassium citrate sustained-release tablets can reduce the incidence rate of stent mural calculi after ureteral lithotripsy for upper urinary tract calculi, and lower the concentrations of urinary calcium ion and oxalic acid.

Key words: potassium citrate sustained-release tablet; upper urinary calculi; mural calculi; calcium ion; oxalic acid

上尿路结石是临床常见的泌尿系疾病之一,输尿管镜碎石术是目前治疗上尿路结石的主要手术方法,微创效果明显^[1-2]。输尿管支架因具有良好的支撑作用和引流作用而被广泛应用于输尿管镜碎石术等泌尿系外科手术,能起到充分引流尿液的作用,但也存在血尿、输尿管支架附壁结石等并发症^[3]。输尿管支架附壁结石可导致支架拔除困难,增加患者拔管时的痛苦,甚者可能需要通过再次进行微创手术来解决支架滞留问题,从而对输尿管造成二次损伤,影响术后恢复,增加医患纠纷风险。虽然泌尿系结石的形成机制尚未完全明晰,但目前已经明确其发生与高尿酸、高草酸尿、高钙尿及低枸橼酸尿有关^[4]。枸橼酸钾缓释片是一种以枸橼酸钾为主要成分的药物,有恢复枸橼酸、降低钙浓度、碱化尿液等作用,用于高尿酸血症肾结石有显著效果^[5]。本研究旨在分析枸橼酸钾缓释片对上尿路结石输尿管碎石术后支架管附壁结石的预防效果及对尿钙离子和尿草酸浓度的影响。

材料、对象与方法

1 研究设计

本方案按照前瞻性、随机、单盲、对照、单中心临

床试验研究方法设计。

2 病例选择

2021年1月至2022年12月以本院就诊的拟行输尿管碎石术的上尿路结石患者入选为研究对象。本研究经临汾市人民医院医学伦理委员会批准,伦理批号:(2020)临汾人民伦申字第3号。所有患者均签署知情同意书。

诊断与入选标准 符合《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南(2019版)》^[6]中关于上尿路结石的诊断标准,包括肾结石、输尿管结石,脊肋角、腰背部有叩击痛,尿常规检查显示红细胞、白细胞异常,X线片及B超检查显示结石征象。①年龄为18~70岁;②符合手术输尿管镜碎石术适应证;③单侧结石。

排除标准 ①存在异位肾等解剖结构畸形或输尿管狭窄;②有肾移植或尿道改道手术史;③合并恶性肿瘤、肝功能异常、心肺功能不全、系统感染性疾病等其他严重疾病;④近3个月内有急性肾损伤史;⑤近3个月内用过如排石药物、钙剂等影响代谢或肾小管功能的药物;⑥患有高钾血症、胃肠道损害或代谢性疾病;⑦结石成分分析提示结石为药物所致;⑧妊娠期或哺乳期女性。

3 药品与仪器

枸橼酸钾缓释片,规格:每片 1.08 g,批号:2011255、2112202,批准文号:国药准字 H20110135,丽珠集团丽珠制药厂生产;盐酸坦索罗辛缓释片,规格:每片 0.2 mg,批号:2009225、22201005,批准文号:国药准字 H20051461,昆明积大制药股份有限公司生产;注射用哌拉西林钠他唑巴坦钠,规格:每瓶 3.375 g,批号:200910、210116,批准文号:国药准字 H20090195,海南通用三洋药业有限公司生产;盐酸曲马多分散片,规格:每片 50 mg,批号:20201101,21120321,批准文号:国药准字 H20030291,安徽金太阳生化药业有限公司生产。

Au2700 全自动生化仪,日本奥林巴斯光学株式会社产品;e2695 色谱仪,美国 Waters 公司产品;pH 仪器,上海梅特勒-托利多仪器有限公司产品。

4 分组与治疗方法

按照随机数表法将患者分为对照组与试验组,对照组 43 例、试验组 42 例。2 组患者均进行输尿管镜碎石术,术后留置 6Fr 输尿管支架管及 18Fr 双腔硅胶导尿管。手术均由经验丰富的医师完成(手术经验 > 10 年)。2 组术后均常规进行抗感染、止痛、排石的药物治疗,包括哌拉西林钠他唑巴坦钠,每次 3.375 g,每天 1 次,溶解后加氯化钠溶液 250 mL 后静脉滴注,连续治疗 7 d;盐酸曲马多分散片,每次 50 mg,每天 3 次,口服,连续服用 3~7 d;盐酸坦索罗辛缓释片,每次 0.2 mg,每天 1 次,口服,连续服用 4 周。2 组给予相同健康教育及饮食指导:包括支架留置期间保持饮水量及尿量 > 2 000 mL;饮食上增加膳食纤维摄入(生菜、白菜等),减少钙、草酸摄入,避免食用菠菜、动物内脏、海鲜制品等高钙、高草酸类食物。试验组在此基础上给予枸橼酸钾缓释片治疗,每次 1.08 g,每天 3 次,餐后 30 min 内口服,连续用药至输尿管支架管拔除。

5 观察指标

附壁结石发生情况 根据患者恢复情况,分别在术后 4 周或 8 周于输尿管镜下拔除输尿管支架,并观察有无附壁结石发生。

尿钙离子、尿草酸浓度 于术后 4 周随访时,留取患者 24 h 尿液。用 pH 仪器检测尿液 pH 值;用全自动生化仪检测尿成分中的钙、磷、尿酸;用色谱仪以高效液相色谱法检测尿草酸、尿枸橼酸(检测波长为 210 nm)。

药物不良反应 统计患者用药期间腹部不适、呕吐、腹泻、恶心等消化道症状的发生情况。

6 统计学处理

用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计数资料用率(%)表示,用卡方检验比较;计量资料经检验均符合正态分布,用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内比较用配对样本 t 检验,组间比较用独立样本 t 检验。

结 果

1 基本资料

本研究共筛选 139 例患者,试验组入组 42 例,对照组入组 43 例,试验组脱落 2 例,对照组脱落 3 例。2 组术后拔除输尿管支架时间、年龄、性别及手术情况等一般资料比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

2 2 组支架附壁结石发生情况

试验组共留置 64 根输尿管支架管,支架管附壁

表 1 2 组患者的一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

Item	Control($n = 40$)	Treatment($n = 40$)
Gender(male/female)	18/22	16/24
Age(year, $\bar{x} \pm s$)	54.15 $\pm$ 7.83	55.64 $\pm$ 8.33
BMI($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, $\bar{x} \pm s$)	23.36 $\pm$ 2.44	22.89 $\pm$ 2.51
Lesion range($n, \%$)		
Unilateral	18(45.00)	16(40.00)
Bilateral	22(55.00)	24(60.00)
Calculi location($n, \%$)		
Renal calculi	17(42.50)	14(35.00)
Ureteral calculi	23(57.50)	26(65.00)
Hydronephrosis($n, \%$)		
Yes	4(10.00)	6(15.00)
No	36(90.00)	34(85.00)
Maximum stone diameter(mm, $\bar{x} \pm s$)	26.13 $\pm$ 3.12	25.74 $\pm$ 2.86
Surgical time(min, $\bar{x} \pm s$)	70.68 $\pm$ 10.24	70.37 $\pm$ 10.63
ASA grading($n, \%$)		
Grade I	27(67.50)	24(60.00)
Grade II	13(32.50)	16(40.00)
Hospital stay(d, $\bar{x} \pm s$)	4.01 $\pm$ 1.01	3.84 $\pm$ 0.98
Stone clearance rate($n, \%$)	34(85.00)	35(87.50)
Stone composition($n, \%$)		
Mixture of calcium oxalate and calcium phosphate	25(62.50)	24(60.00)
Uric acid	9(22.50)	10(25.00)
Magnesium ammonium phosphate	6(15.00)	6(15.00)
Ureteral stent removal time($n, \%$)		
4 weeks after surgery	21(52.50)	23(57.50)
8 weeks after surgery	19(47.50)	17(42.50)

BMI: Body mass index; ASA: American society of anesthesiologists; Control group: Routine anti-infection, pain relief and stone removal treatment after surgery; Treatment group: Potassium citrate sustained-release tablets on the basis of control group after surgery.

结石发生率为 1.56% (1 例/64 例),该附壁结石患者在局麻下一次拔除支架管成功。对照组共留置 62 根输尿管支架管,支架管附壁结石发生率为 11.29% (7 例/62 例),其中 1 例患者拔管困难,经体外冲击波碎石治疗后二次拔管成功,其余 6 例附壁结石患者均在局麻下一次拔管成功。2 组比较,在统计学上差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 2 2 组术后 4 周取出输尿管支架患者的尿液成分比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of urine composition between the two groups of patients with ureteral stent removal at 4 weeks after surgery ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control($n = 40$)		Treatment($n = 40$)	
	Before surgery	4 weeks after surgery	Before surgery	4 weeks after surgery
Urine pH	6.16 $\pm$ 0.35	6.24 $\pm$ 0.34 [#]	6.12 $\pm$ 0.31	6.85 $\pm$ 0.34 ^{*#}
Calcium($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.49 $\pm$ 1.01	3.45 $\pm$ 1.02 [#]	3.52 $\pm$ 1.03	2.63 $\pm$ 0.66 ^{*#}
Phosphorus($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	16.21 $\pm$ 2.46	16.01 $\pm$ 2.16 [#]	16.13 $\pm$ 2.19	12.36 $\pm$ 2.38 ^{*#}
Urine citric acid($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	1.33 $\pm$ 0.15	1.39 $\pm$ 0.17 [#]	1.35 $\pm$ 0.14	1.61 $\pm$ 0.22 ^{*#}
Oxalic acid($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.57 $\pm$ 0.08	0.52 $\pm$ 0.07 [#]	0.55 $\pm$ 0.07	0.41 $\pm$ 0.04 ^{*#}
Uric acid($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	2.71 $\pm$ 0.27	2.43 $\pm$ 0.23 [#]	2.69 $\pm$ 0.25	2.02 $\pm$ 0.17 ^{*#}

Compared with the control group at 4 weeks postoperatively, ^{*} $P < 0.05$; Compared with the same group before surgery, [#] $P < 0.05$.

4 安全性评价

试验组患者在用药期间,有 3 例患者发生恶心、1 例患者发生腹泻,药物不良反应总发生率为 10.00% (4 例/40 例)。通过调整用药方式,将用药时间调整为餐后 5 min 以内,患者的药物不良反应均有所改善。对照组未见药物不良反应发生。

讨 论

输尿管支架在泌尿系微创手术中发挥着巨大的优势作用,但有较高并发症发生风险,如尿液反流、输尿管支架附壁结石等^[7-8]。目前,输尿管支架管附壁结石造成的支架滞留仍是临床较为棘手的问题,如何防治输尿管支架管附壁结石备受关注^[9]。输尿管支架管附壁结石的发生与尿液中钙离子、草酸、磷离子等排泄量过多有关,上述物质过饱和则会析出附于支架管壁,同时由于微生物代谢产物改变尿液的酸碱度,从而使尿液中的尿酸、磷酸钙等物质的溶解度降低,久而导致钙离子、镁离子沉积、固化,形成结石^[10-11]。

如何在输尿管镜碎石术后进行输尿管支架附壁结石的特异性预防处理尚无指南推荐。由于支架附壁结石的形成机制涉及支架上细菌生物膜与支架管结痂,抗感染治疗可以一定程度降低结石形成风险。本研究中对照组的 24 h 尿液成分与治疗前比较,结果

3 2 组 24 h 尿液成分比较

术前 2 组患者的尿液成分比较,在统计学上差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 4 周时,试验组患者的钙离子、磷离子、尿酸及草酸水平均低于对照组,尿 pH 值、尿枸橼酸水平均高于对照组,在统计学上差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 2。

显示:尿 pH 值升高和钙离子、磷离子、尿酸及草酸水平降低提示常规给予抗感染治疗有改善尿液成分的趋势。枸橼酸钾缓释片的主要适应证为各种原因引起的低钾血症或高尿酸血症及痛风的辅助治疗。《泌尿系结石药物溶石临床应用中国专家共识》^[12]中认为尿酸结石、胱氨酸结石及草酸钙等含钙结石均可用枸橼酸盐类药物进行溶石治疗,因此推测枸橼酸钾缓释片作为枸橼酸钾类代表药物可以用于输尿管镜碎石术后支架附壁结石的预防治疗,但是否能推广普及还需证据支持。本研究中试验组患者在输尿管镜碎石术后给予枸橼酸钾缓释片口服治疗,对照组不用枸橼酸钾缓释片治疗,结果显示试验组患者的输尿管支架附壁结石率明显低于对照组,证实口服枸橼酸钾缓释片可以预防输尿管镜碎石术后输尿管支架管附壁结石的发生。史红雷等^[13]的研究证实,枸橼酸钾在预防上尿路结石方面有重要作用。可能原因为枸橼酸钾能增加尿量,促进排泄率,降低尿液中的钙离子浓度、磷离子浓度;通过改变尿液酸碱环境,增加尿液的碱度,促进尿酸结石的溶解;此外,还可以增强草酸钙结晶的抑制活性,抑制草酸钙生长,防治结石的形成^[14-15]。苗福启等^[16]的研究也有相似的结论,认为枸橼酸钾缓释片在预防输尿管镜碎石术后支架附壁结石的效果明显,但该研究未观察尿液成分。本研究发现:术后 4 周时,试验组患者的钙离子、磷离子、尿酸及草酸水平均低于对照组,尿 pH 值、尿枸橼酸水平

均高于对照组,提示枸橼酸钾缓释片可以促使上尿路结石患者尿液成分改变。枸橼酸剂在防治泌尿系统结石疾病中有重要作用,首先可以增加尿液中枸橼酸浓度;其次,可以将尿液中的钙离子通过螯合作用以枸橼酸钙的形式排出体外,降低尿液中的钙饱和度^[17-18]。枸橼酸钾是枸橼酸根离子与钾离子的复合物,钾离子能发挥渗透性利尿作用,促进排尿,促使钙离子、磷离子、草酸等排泄,避免尿液过度饱和^[19-20]。药代动力学研究显示,人口服枸橼酸钾后约80%吸收后经氧化作用保留钾离子产生碱负荷,另20%的枸橼酸盐直接出现在尿液中,电离后增加尿液pH^[21]。总之,枸橼酸钾可以通过改变输尿管镜碎石术患者尿液成分及酸碱环境,降低术后支架管附壁结石的发生风险。

本研究中,试验组患者在用药期间的药物不良反应发生率为10.00%(4例/40例),包括腹泻、恶心等胃肠道不适症状,推测可能与药物对胃肠道的刺激有关,通过调整用药方式,药物不良反应症状可得到改善,提示枸橼酸钾缓释片的安全性良好。但值得注意的是枸橼酸钾缓释片的药物不良反应还包括高钾血症,因此本身存在高钾血症或严重肾功能障碍者应慎用该药物,其他患者若长期服用该药物应该密切监测钾离子水平,以进行个性化剂量调整。

本研究提示:枸橼酸钾缓释片可以降低上尿路结石输尿管碎石术后支架管附壁结石发生率,降低患者尿钙离子及尿草酸浓度,且安全性值得肯定。

参考文献:

- [1] 赵文武,唐良友,张丽英. 上尿路结石病人临床治疗[J]. 内蒙古医科大学学报,2020,42(1):51—52.
- [2] 熊雷,王东家,陶欣,等. 上尿路结石的微创治疗进展[J]. 中国老年学杂志,2020,40(22):4924—4927.
- [3] 范梁,崔振宇,王娅琼,等. 输尿管支架的研究进展[J]. 浙江医学,2022,44(14):1570—1574.
- [4] WANG S, ZHANG Y, ZHANG X, *et al.* Upper urinary tract stone compositions: The role of age and gender[J]. *Int Braz J Urol*, 2020, 46(1):70—80.
- [5] 池向耿,蔡琪,王天,等. 不同剂量非布司他联合枸橼酸钾缓释片对痛风伴高尿酸血症肾结石患者微炎状态、血管内皮细胞功能的影响[J]. 陕西医学杂志,2020,49(12):1665—1668.
- [6] 黄健,王建业,孔垂泽,等. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南(2019版)[M]. 北京:科学出版社,2019:438—446.
- [7] 韩晓,孔广起,魏光柱,等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管上段复杂性结石后双J管附壁结石形成的原因分析[J]. 微创泌尿外科杂志,2024,13(4):257—264.
- [8] 丁家森,高瞻,唐益文,等. 输尿管支架研究进展[J]. 微创泌尿外科杂志,2023,12(6):421—425.
- [9] 王志国,郝斌,许长宝,等. 经输尿管软镜处理输尿管支架管附壁结石13例[J]. 实用医学杂志,2017,33(3):499—501.
- [10] 刘俊伟,杨嗣星. 输尿管结石术后发生输尿管狭窄的机制及相关危险因素分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2022,37(6):478—482.
- [11] 韩晓,孔广起,魏光柱,等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管上段复杂性结石后双J管附壁结石形成的原因分析[J]. 微创泌尿外科杂志,2024,13(4):257—264.
- [12] 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. 泌尿系结石药物溶石临床应用中国专家共识[J]. 中华泌尿外科杂志,2025,46(1):1—4. DOI:10.3760/cma.j.cn112330-20241223-00564.
- [13] 史红雷,莫乃新,陈宝林,等. 影响尿路结石形成因素分析及枸橼酸钾干预效果[J]. 现代仪器与医疗,2016,22(6):138—139,102.
- [14] 刘正萌,刘小菊,李蓉. 非布司他联合枸橼酸钾颗粒在痛风伴高尿酸血症肾结石患者中的应用效果[J]. 成都医学院学报,2025,20(1):70—73.
- [15] 蔡伯基,谢春发,高海亮,等. 枸橼酸钾联合坦索罗辛治疗输尿管下段尿酸结石的临床观察[J]. 现代泌尿外科杂志,2015,20(12):886—888.
- [16] 苗福启,许长宝,褚校涵. 枸橼酸钾缓释片预防输尿管软镜术后输尿管支架管附壁结石的疗效[J]. 实用医学杂志,2018,34(6):1006—1009.
- [17] 颜森,吕骥,冉清. 枸橼酸钾治疗肾移植术后原发性高草酸尿症1型1例[J]. 四川医学,2023,44(7):785—788.
- [18] 司可,王颜刚. 高尿酸血症及痛风患者尿液碱化治疗的利与弊[J]. 中华内分泌代谢杂志,2021,37(5):494—498.
- [19] 王天,陈桃,蔡琪,等. 非布司他联合枸橼酸钾缓释片治疗痛风及高尿酸血症肾结石疗效[J]. 实用医学杂志,2020,36(2):224—228.
- [20] 刘英,王志勇,杨德慧,等. 枸橼酸钾对大鼠肾草酸钙结石形成的影响[J]. 中国老年学杂志,2018,38(17):4230—4232.
- [21] 郑娣,刘宇婧,张自强,等. 枸橼酸钾缓释片的制备及其释放度的方法研究[J]. 药学与临床研究,2015(3):256—258.

(收稿日期 2024-12-21)