

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2025.10.014

论著 · 临床

嵌顿性输尿管结石患者钬激光碎石术后输尿管狭窄的影响因素分析及列线图预测模型构建

周绍华, 罗淇元, 叶木石, 邵泓超, 高文彬

基金项目: 广东省卫生健康委员会科研项目 (20220532)

作者单位: 524000 广东湛江, 广东医科大学附属第一医院泌尿外科

通信作者: 叶木石, E-mail: 63663163@qq.com



【摘要】目的 分析嵌顿性输尿管结石(IUC)患者钬激光碎石术(HLL)后输尿管狭窄(US)的影响因素,并构建预测US风险的列线图。**方法** 选取2015年7月—2024年11月广东医科大学附属第一医院泌尿外科行HLL的IUC患者679例,并按7:3比例分成建模集($n=475$)和验证集($n=204$)。患者术后均完成6个月的随访,根据是否发生US将建模集患者分为US组($n=54$)和非US组($n=421$)。多因素Logistic回归分析IUC患者HLL术后发生US的影响因素;基于影响因素构建相关预测模型,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,根据曲线下面积(AUC)评价模型的区分度,采用校准曲线评价其准确度,并利用验证集行外部验证。**结果** 建模集患者HLL术后US发生率为11.37%(54/475);US组输尿管嵌顿时间>3个月、结石直径>1 cm、中重度肾积水、合并息肉、黏膜损伤比例高于非US组($\chi^2/P=8.379/0.004, 9.624/0.002, 8.238/0.004, 6.293/0.012, 10.813/0.001$);多因素Logistic回归分析结果显示,输尿管嵌顿时间>3个月、结石直径>1 cm、中重度肾积水、合并息肉、黏膜损伤为IUC患者HLL后发生US的独立危险因素[OR(95%CI)=2.779(1.271~6.077)、4.056(2.069~7.952)、4.483(2.156~9.321)、4.409(2.145~9.063)、3.533(1.843~6.775)];依据上述5项因素构建预测HLL术后US风险的列线图模型,并行内外部验证,发现建模集、验证集AUC分别为0.821(95%CI 0.771~0.872)、0.803(95%CI 0.753~0.854),校准曲线的拟合度均较好。**结论** 根据输尿管嵌顿时间、结石直径、肾积水程度、合并息肉、黏膜损伤构建的列线图模型可实现对IUC患者HLL术后US发生风险的有效预测。

【关键词】 嵌顿性输尿管结石;钬激光碎石术;输尿管狭窄;影响因素;列线图**【中图分类号】** R693.4;R699.4**【文献标识码】** A

Analysis of influencing factors of ureteral stricture after Holmium laser lithotripsy in patients with impacted ureteral calculus and construction of a nomogram prediction model Zhou Shaohua, Luo Qiyuan, Ye Mushi, Shao Hongchao, Gao Wenbin. Department of Urology, Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Guangdong, Zhanjiang 524000, China

Funding program: Research Project of Guangdong Provincial Health Commission (20220532)

Corresponding author: Ye Mushi, E-mail: 63663163@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the influencing factors of ureteral stricture (US) after holmium laser lithotripsy (HLL) in patients with impacted ureteral calculus (IUC), and to construct a nomogram for predicting the risk of US. **Methods**

From July 2015 to November 2024, 679 IUC patients who underwent HLL in our hospital were recruited and assigned into a modeling set ($n=475$) and a validation set ($n=204$) in a 7:3 ratio. All patients completed a 6-month follow-up after surgery. The modeling set was divided into a US group and a non-US group based on the presence or absence of US. Data from the two subgroups were collected for univariate analysis, and logistic regression was used to screen for factors influencing US occurrence after HLL. A prediction model was constructed based on the identified factors, and the area under the ROC curve (AUC) and calibration curves were used to evaluate the model's predictive performance. External validation was performed using the validation set. **Results** The incidence of US after HLL in the modeling set was 11.37%. Ureteral impaction time >3 months [OR(95% CI)=2.779 (1.271~6.077)], stone diameter >1 cm [OR(95% CI)=4.056 (2.069~7.952)], moderate to severe hydronephrosis [OR(95% CI)=4.483 (2.156~9.321)], concomitant polyps [OR(95% CI)=4.409(2.145~9.063)], and mucosal injury [OR(95% CI)=3.533(1.843~6.775)] were identified as risk factors for US after HLL in IUC patients. Based on

these five factors, a nomogram model was constructed to predict the risk of US after HLL. Both internal and external validations showed that the AUC values were 0.821 (95% CI: 0.771–0.872) for the modeling set and 0.803 (95% CI: 0.753–0.854) for the validation set, and the calibration curves demonstrated good fit. **Conclusion** The nomogram model constructed based on factors including impaction time, calculus diameter, degree of hydronephrosis, presence of polyps, and mucosal injury can effectively predict the risk of US in IUC patients after HLL.

[Key words] Impacted ureteral calculus; Holmium laser lithotripsy; Ureteral stricture; Influencing factors; Nomogram

嵌顿性输尿管结石 (impacted ureteral calculus, IUC) 为一种特殊的泌尿系结石类型^[1]。钬激光碎石术 (holmium laser lithotripsy, HLL) 在 IUC 治疗中受到临床青睐^[2]。但输尿管狭窄 (ureteral stricture, US) 仍为 IUC 患者术后一项不容忽视的并发症^[3]。当前关于 IUC 患者 HLL 术后 US 的影响因素尚不完全清楚, 且缺少有效的预测模型来对医疗决策予以指导。列线图为近年来兴起的一种直观化预测工具, 能将多因素分析结果转化成可视化的评分系统及贡献度图, 可便于医师准确地评估风险事件发生的可能性及概率高低^[4-5]。本研究分析了 IUC 患者 HLL 术后 US 的相关影响因素并构建预测其风险的列线图模型, 旨在提高对 US 的预防效果, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2015 年 7 月—2024 年 11 月广东医科大学附属泌尿外科行 HLL 的 IUC 患者 679 例, 并按 7:3 比例分成建模集 ($n=475$) 和验证集 ($n=204$)。建模集中男 278 例, 女 197 例; 年龄 $27 \sim 79$ (50.40 ± 12.96) 岁; 体质指数 (23.24 ± 3.10) kg/m^2 ; 病程 (4.73 ± 1.14) 月; 糖尿病 427 例; 吸烟史 297 例, 饮酒史 266 例; 嵌顿部位: 上段 137 例, 中段 104 例, 下段 234 例。本研究已经获得医院伦理委员会批准 (201504-006), 患者或家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①均经 CT 尿路成像 (computed tomography urography, CTU) 等影像学检查确诊为 IUC, 且为单发; ②具备 HLL 指征, 且为初次治疗; ③年龄 ≥ 20 岁; ④临床资料无缺失, 并于术后获取 6 个月的随访数据。(2) 排除标准: ①术前行 US 或其他泌尿系统疾病; ②存在器官器质性病变、癌症等严重疾病; ③放置输尿管支架; ④接受过输尿管手术。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 US 诊断标准: 患者均于术后 1、3、6 个月来院复查, 通过彩色超声发现有肾积水加重情况, 进一步通过 CTU、静脉尿路造影排除其他因素所致的积水加重, 则认定术后发生 US^[6]。根据是否发生 US 将建模集患

者分为 US 组 ($n=54$) 和非 US 组 ($n=421$)。

1.3.2 资料收集: (1) 临床资料收集: 性别、年龄、体质指数、嵌顿时间、患侧、嵌顿部位、结石直径、肾积水程度 (肾脏在形态、大小等方面均基本正常, 肾集合系统分离 $2 \sim 3$ cm 判定为轻度; 肾体积略微增大, 肾实质略微变薄, 肾集合系统分离 $3 \sim 4$ cm, 可见肾盏显著扩张判定为中度; 肾体积增大, 肾实质显著变薄甚至消失, 肾盏极度扩张判定为重度^[7])、是否合并息肉、是否合并尿路感染、是否黏膜损伤、手术时间、术后有无结石残留 (CTU 或超声检查显示仍存在结石, 且直径 > 4 mm 判定为结石残留); (2) 术前实验室指标收集: 采集患者入院次日 5 ml 空腹静脉血, 离心后检测血红蛋白 (Hb)、白细胞计数 (WBC)、高敏 C 反应蛋白 (hs-CRP), 试剂盒均购自南京建成生物工程研究所; 血肌酐 (SCr) 水平用 HITACH7060 型全自动生化分析仪检测, 试剂盒购自上海瓦兰生物科技有限公司。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 25.0 软件处理数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述, 2 组间比较采用 t 检验; 计数资料以频数/构成比 (%) 表示, 比较采用 χ^2 检验; 多因素 Logistic 回归分析 IUC 患者 HLL 术后发生 US 的影响因素, 使用 R 软件内的 rms 包构建列线图模型; 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, 根据曲线下面积 (AUC) 评价模型的区分度, 采用校准曲线评价其准确度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 建模集 IUC 患者临床资料及 HLL 术后 US 发生情况 建模集 IUC 患者 475 例中, 患侧: 左侧 181 例, 右侧 294 例; 输尿管嵌顿时间 $1 \sim 6$ (2.87 ± 0.79) 月; 输尿管嵌顿部位: 上段 137 例, 中段 104 例, 下段 234 例; 结石直径: ≤ 1 cm 294 例, > 1 cm 181 例; 肾积水程度: 轻度 228 例, 中重度 247 例; 合并息肉 104 例, 合并尿路感染 285 例, 黏膜损伤 184 例; 术后结石残留 49 例。术后 US 的发生率为 11.37% ($54/475$)。

2.2 2 组 IUC 患者临床资料比较 US 组输尿管嵌顿时间 > 3 个月、结石直径 > 1 cm、中重度肾积水、合并息肉、黏膜损伤比例高于非 US 组 ($P < 0.05$); 2 组其他临床资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 非 US 组与 US 组 IUC 患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between non-US group and US group of IUC patients

项 目		非 US 组 (n=421)	US 组 (n=54)	χ^2/t 值	P 值
性别[例(%)]	男	241(57.24)	37(68.52)	2.506	0.113
	女	180(42.76)	17(31.48)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)		50.54 $\pm$ 13.96	49.28 $\pm$ 12.57	0.631	0.528
体质量指数($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)		23.21 $\pm$ 2.97	23.47 $\pm$ 3.05	0.604	0.546
输尿管嵌顿时间[例(%)]	≤ 3 个月	180(42.76)	12(22.22)	8.379	0.004
	>3 个月	241(57.24)	42(77.78)		
患侧[例(%)]	左侧	159(37.77)	22(40.74)	0.179	0.672
	右侧	262(62.23)	32(59.26)		
输尿管嵌顿部位[例(%)]	上段	123(29.22)	14(25.93)	3.287	0.193
	中段	87(20.67)	17(31.48)		
	下段	211(50.12)	23(42.59)		
结石直径[例(%)]	≤ 1 cm	271(64.37)	23(42.59)	9.624	0.002
	>1 cm	150(35.63)	31(57.41)		
肾积水程度[例(%)]	轻度	212(50.36)	16(29.63)	8.238	0.004
	中重度	209(49.64)	38(70.37)		
合并息肉[例(%)]		85(20.19)	19(35.19)	6.293	0.012
合并尿路感染[例(%)]		248(58.91)	37(68.52)	1.842	0.175
黏膜损伤[例(%)]		152(36.10)	32(59.26)	10.813	0.001
手术时间($\bar{x}\pm s$,min)		61.28 $\pm$ 13.51	58.31 $\pm$ 11.75	1.542	0.124
术后结石残留[例(%)]		41(9.74)	8(14.81)	1.333	0.248
WBC($\bar{x}\pm s$, $\times 10^9/L$)		6.67 $\pm$ 1.64	6.39 $\pm$ 1.58	1.186	0.236
hs-CRP($\bar{x}\pm s$,mg/L)		12.38 $\pm$ 2.51	12.53 $\pm$ 2.74	0.409	0.683
Hb($\bar{x}\pm s$,g/L)		113.61 $\pm$ 8.35	112.85 $\pm$ 9.40	0.620	0.535
SCr($\bar{x}\pm s$, μ mol/L)		111.59 $\pm$ 9.27	110.26 $\pm$ 8.87	0.997	0.319

2.3 多因素 Logistic 回归分析 IUC 患者 HLL 术后发生 US 的影响因素 以 IUC 患者 HLL 术后是否发生 US (否=0,是=1) 为因变量,以表 1 中 $P<0.05$ 项目 [输尿管嵌顿时间(≤ 3 个月=0, >3 个月=1)、结石直径(≤ 1 cm=0, >1 cm=1)、肾积水程度(轻度=0,中重度=1)、合并息肉(否=0,是=1)、黏膜损伤(否=0,是=1)] 为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示:输尿管嵌顿时间 >3 个月、结石直径 >1 cm、中重度肾积水、合并息肉、黏膜损伤为 IUC 患者 HLL 术后发生 US 的独立危险因素($P<0.05$ 或 0.01),见表 2。

表 2 多因素 Logistic 回归分析 IUC 患者 HLL 术后发生 US 的影响因素

Tab.2 Binary Logistic regression analysis of risk factors for US occurrence in IUC patients after HLL

项 目	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
常量	-5.371	0.595	81.480	<0.001	0.005	—
输尿管嵌顿时间 >3 个月	1.022	0.399	6.558	0.010	2.779	1.271~6.077
结石直径 >1 cm	1.400	0.343	16.623	<0.001	4.056	2.069~7.952
中重度肾积水	1.500	0.374	16.133	<0.001	4.483	2.156~9.321
合并息肉	1.484	0.368	16.285	<0.001	4.409	2.145~9.063
黏膜损伤	1.262	0.332	14.442	<0.001	3.533	1.843~6.775

2.4 IUC 患者 HLL 术后发生 US 风险的列线图模型构建 基于 5 项危险因素构建预测 IUC 患者 HLL 术后发生 US 风险的列线图模型,结果显示:嵌顿时间 >3 个月时赋予 68 分;结石直径 >1 cm 时赋予 93 分;中重度肾积水时赋予 100 分;合并息肉时赋予 98.8 分;黏膜损伤时赋予 84 分。总分在预测概率轴上的对应点,表示患者 HLL 术后发生 US 的概率,见图 1。

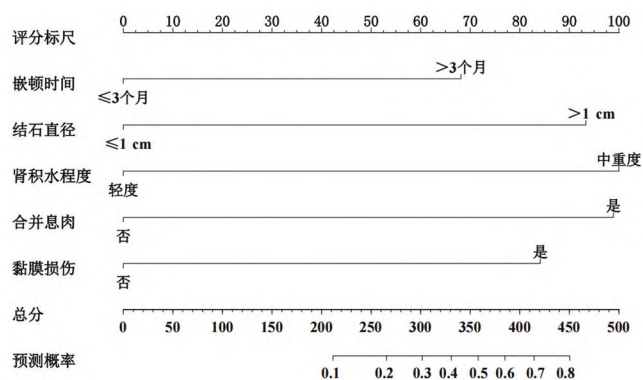


图 1 IUC 患者 HLL 术后发生 US 风险的列线图模型构建
Fig.1 Construction of a nomogram model for the risk of developing US after HLL in IUC patients

2.5 模型的内外验证 建模集和验证集预测 IUC 患者 HLL 术后发生 US 风险的 AUC 分别为 0.821 (95%CI 0.771~0.872)、0.803 (95%CI 0.753~0.854), 见图 2、3。建模集和验证集校准曲线预测 US 发生的概率均接近实际概率(见图 4、5),且建模集拟合优度 HL 检验 $\chi^2=6.179, P=0.503$,验证集拟合优度 HL 检验 $\chi^2=0.651, P=0.547$,提示预测模型的区分度和准确性均较高。

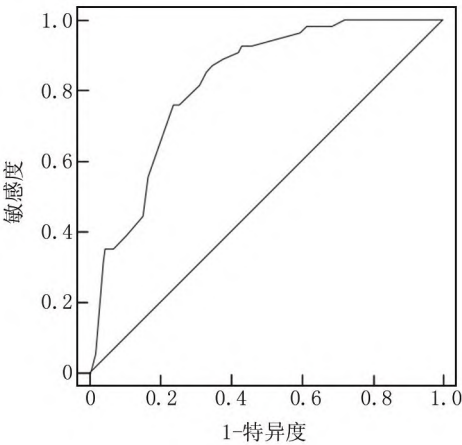


图 2 模型内部验证的 ROC 曲线
Fig.2 ROC curve for internal validation of the model

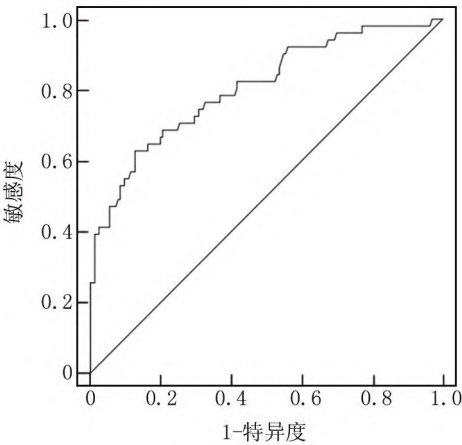


图 3 模型外部验证的 ROC 曲线
Fig.3 ROC curve for external validation of the model

3 讨论

钬激光激发所形成的能量可经光纤传导,随后作用于结石,利用钻孔效应将其高效粉碎。故 HLL 被逐渐用于 IUC 治疗中。但 HLL 术后 6 个月内可能发生 US,其发生率为 7.62%~13.00%,本研究发现,建模集 475 例患者 HLL 术后 US 发生率为 11.37%,与上述结

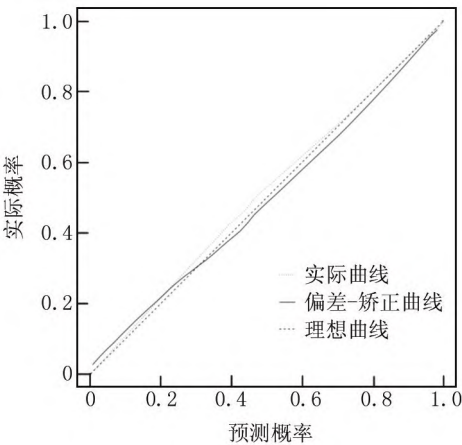


图 4 模型内部验证的校准曲线
Fig.4 Calibration curve for internal validation of the model

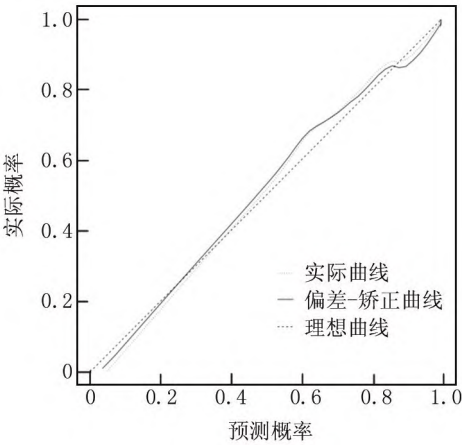


图 5 模型外部验证的校准曲线
Fig.5 Calibration curve for external validation of the model

果基本一致^[8-9]。US 为 HLL 术后严重的并发症,不仅会限制尿液的排泄,引发肾积水,还可能对肾功能造成显著性损害,使患者出现不良预后^[10]。故有必要对 HLL 术后 US 做到早预测,及早预防,以确保 IUC 患者获得较好预后。

本研究发现,输尿管嵌顿时间>3 个月、结石直径>1 cm、中重度肾积水、合并息肉、黏膜损伤和 IUC 患者 HLL 术后 US 发生有关,可能原因如下:(1) 结石嵌顿时间过长可导致管壁出现炎症反应,诱导纤维化形成,加快上皮增生,致管壁发生改变,继而影响结石在输尿管内的移动,造成黏膜受损、瘢痕化,从而导致 US^[11]。(2) 结石直径过大时,其于输尿管内的移动可对管壁产生较大的机械刺激,导致局部出现炎症反应,继而引起纤维化。而术长时间的钬激光激发操作可使输尿管受到进一步的刺激,致上述病理损伤加重,从而增加

US 发生风险^[12-13]。故对于结石直径较大的 IUC 患者,术中需优化激光治疗及相关操作,尽可能减轻输尿管遭受的损伤。(3)中重度肾积水可升高肾盂内压力,加重输尿管壁损伤。且此类患者常存在炎症反应,易引起输尿管壁纤维化,提高术后狭窄风险^[14]。故对于中重度肾积水者,需于术前加强肾盂压力的监测,并了解输尿管壁状态,必要时先通过输尿管支架置入处理肾积水。术后合理应用非甾体类抗炎药控制炎症反应。对于 US 高风险者,可考虑预防性应用抗纤维化药物。(4)合并息肉可能造成输尿管壁增厚,HLL 术后易使息肉附近输尿管壁遭受的损伤加重,从而提高 US 发生风险。此外,息肉的存在会对结石产生遮挡效应,增加 HLL 操作难度,易损及输尿管壁,促使输尿管瘢痕形成,最终引起狭窄,与既往研究结果类似^[15-17]。故对合并息肉者,术中应谨慎开展电激光操作,尽可能避免对息肉附近输尿管壁造成热损伤。如息肉较大,可考虑在 HLL 术中开展息肉切除操作,以降低术后 US 风险。(5)术中所造成的输尿管黏膜损伤可使纤维蛋白渗出物大量产生,导致成纤维细胞于损伤部位增生。在此过程中转化生长因子等物质大量释放,并于细胞外基质内加速胶原等物质沉淀,从而促进管壁纤维化^[18]。且黏膜损伤后屏障遭到破坏,致使尿液向下层组织渗透,诱发局部炎症反应,继而导致缺血损伤加重,尿液内盐类堆积,使管壁的正常修复受到影响,促进瘢痕形成,最终引起 US^[19]。故术中应注意保护黏膜,且于术后及时发现黏膜损伤并做出妥善处理,以降低 US 风险。

本研究依据 5 项因素(输尿管嵌顿时间、结石直径、肾积水程度、合并息肉、黏膜损伤)构建预测 HLL 术后发生 US 风险的列线图模型,模型中各项均对应一个权重分,用以对其影响 US 发生的程度做出反映。以总分为起点,向预测概率轴做垂线,对应的值表示 US 发生风险。模型验证显示,建模集和验证集 AUC 分别为 0.821、0.803,校准曲线的拟合度均较好,表明构建模型预测 HLL 术后发生 US 风险的效果较佳。

4 结 论

综上所述,输尿管嵌顿时间、结石直径、肾积水程度、合并息肉及黏膜损伤为 IUC 患者 HLL 术后发生 US 的影响因素,基于此构建的列线图模型可有效预测 US 风险,能帮助医护早期准确识别 US 发生高风险者,并制定预防策略,对于降低 US 风险、改善患者预后有重大意义。但本研究样本量较低,且未进行多中心验证,可能使结果具有一定局限性。后续将采用大样本量对其进行多中心验证,以便后期对其相关机制

进行深入研究。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

周绍华:提出研究方向、研究思路,论文撰写;罗淇元:设计研究方案、研究流程,参与撰写;叶木石:统计学分析,论文审核;邵泓超:实施研究过程,数据收集,分析整理;高文彬:进行文献调研与整理,论文修改

参考文献

- [1] Yamashita S, Inoue T, Kohjimoto Y, et al. Comprehensive endoscopic management of impacted ureteral stones: Literature review and expert opinions[J]. Int J Urol, 2022, 29(8): 799-806. DOI: 10.1111/iju.14908.
- [2] 李龚龙,葛玉坤,郝玉民,等.腹腔镜输尿管切开取石术与输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管上段嵌顿性结石疗效比较[J].新乡医学院学报, 2023, 40(6): 538-542. DOI: 10.7683/xyxyxb.2023.06.007.
- [3] Li X, Qiao J, Xiong S, et al. The surgical outcomes of reconstruction for the treatment of ureteral stricture after holmium laser lithotripsy: The comprehensive experiences[J]. Asian J Surg, 2022, 45(12): 2713-2718. DOI: 10.1016/j.asjsur.2022.03.018.
- [4] Liu H, Men D, Huang J, et al. Construction of a column line chart-based predictive model for postoperative pulmonary infection severity in tracheostomized patients with cranial brain injuries[J]. Altern Ther Health Med, 2024, 30(12): 84-91.
- [5] Li P, Wang K, Luo L, et al. Construction of a risk prediction model for ureteral stricture after ureteroscopic holmium laser lithotripsy[J]. J Endourol, 2024, 38(11): 1178-1184. DOI: 10.1089/end.2023.0638.
- [6] 杨亮. 钬激光碎石术治疗输尿管结石后发生输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2015, 14(14): 1210-1212. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2015.014.026.
- [7] 熊海云,曾小明,余明主,等.肾积水程度与经皮肾镜碎石取石术后失血的相关性[J].南昌大学学报:医学版, 2013, 53(10): 21-23. DOI: CNKI:SUN:JXYB.0.2013-10-009.
- [8] 乃比江·毛拉库尔班,柔孜麦提·艾合麦提江,夏韩,等.基于贝叶斯网络模型分析输尿管结石患者碎石术后输尿管狭窄的发生因素[J].现代泌尿外科杂志, 2022, 27(11): 897-902. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2022.11.002.
- [9] 杨文军,卢友,董志灵.输尿管镜下钬激光碎石术后并发输尿管狭窄的影响因素分析[J].中国当代医药, 2023, 30(7): 109-112. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4721.2023.07.028.
- [10] Tonyali S, Pietropaolo A, Emiliani E, et al. Factors associated with ureteral strictures following ureteroscopy for impacted ureteral stones? A multicenter study by EAU-YAU endourology and urolithiasis working party[J]. Actas Urol Esp (Engl Ed), 2023, 47(10): 631-637. DOI: 10.1016/j.acuroe.2023.04.005.
- [11] Moretto S, Saita A, Scoffone CM, et al. Ureteral stricture rate after endoscopic treatments for urolithiasis and related risk factors: Systematic review and meta-analysis[J]. World J Urol, 2024, 42(1): 234-246. DOI: 10.1007/s00345-024-04933-2.

(下转 1240 页)

- (3):288-292. DOI:10.13820/j.cnki.gdyx.20224421.
- [9] 中华医学会妇产科学分会产科学组, 中华医学会围产医学分会, 中国妇幼保健协会妊娠合并糖尿病专业委员会. 妊娠期高血糖诊治指南(2022)[第二部分][J]. 中华妇产杂志, 2022, 57(2): 81-90. DOI:10.3760/cma.j.cn112141-20210917-00529.
- [10] 范岩峰, 钟红秀, 蔡李倩, 等. 年龄匹配设计的初产孕妇妊娠期糖尿病发病危险因素的病例对照研究[J]. 中南大学学报, 2021, 46(12): 1346-1353. DOI: 10.11817/j.issn.1672-7347.2021.200466.
- [11] 魏鸿, 贺丹, 许航. 年龄、孕前体重指数、孕早期空腹血糖和糖化血红蛋白在妊娠期糖尿病预测中的价值[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(6): 110-114. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2021.06.031.
- [12] 杨梅琳, 李敏. 胎盘生长因子与妊娠不良结局的研究进展[J]. 福建医科大学学报, 2023, 57(1): 74-78. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4194.2023.01.015.
- [13] Zito G, Della Corte L, Giampaolino P, et al. Gestational diabetes mellitus: Prevention, diagnosis and treatment. A fresh look to a busy corner[J]. Journal of Neonatal-Perinatal Medicine, 2020, 13(4): 529-541. DOI: org/10.3233/NPM-190305.
- [14] Kapustin RV, Kopteeva EV, Alekseenkova EN, et al. Placental expression of endoglin, placental growth factor, leptin, and hypoxia-inducible factor-1 in diabetic pregnancy and pre-eclampsia[J]. Gynecological Endocrinology, 2021, 37(1): 35-39. DOI: 10.1080/09513590.2021.2006513.
- [15] 姚瑛, 金青青, 陈青华. 妊娠期糖尿病相关危险因素的关联规则研究[J]. 中国卫生统计, 2023, 40(4): 559-562. DOI: 10.11783/j.issn.1002-3674.2023.04.018.
- [16] 贾佳利, 王锡梅. 妊娠期糖尿病患者血脂水平和胰岛素抵抗的相关性分析[J]. 贵州医药, 2023, 47(3): 392-393. DOI: 10.3969/j.issn.1000-744X.2023.03.031.
- [17] Wang Y, Pan XF, Pan A. Lipidomics in gestational diabetes mellitus[J]. Current Opinion in Lipidology, 2023, 34(1): 1-11. DOI: 10.1097/MOL.0000000000000858.
- [18] Wang Y, Huang Y, Wu P, et al. Plasma lipidomics in early pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: A prospective nested case-control study in Chinese women[J]. The American Journal of Clinical Nutrition, 2021, 114(5): 1763-1773. DOI: 10.1093/ajcn/nqab242.
- [19] 石海珩, 龚丽娜, 张艳梅, 等. 妊娠期糖尿病患者血清 Nrf2、HO-1 水平与妊娠结局的关系[J]. 疑难病杂志, 2023, 22(8): 862-867. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2023.08.013.
- [20] 刘洁, 万慧. 妊娠期糖尿病患者血清分泌型卷曲相关蛋白 5 表达水平与胰岛素抵抗、糖脂代谢的相关性研究[J]. 中国医药科学, 2022, 12(13): 135-138. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2022.13.033.
- [21] 项兰兰, 朱怡恬, 丁文艳, 等. 孕中期 FSG 及 HbA_{1c} 与妊娠期糖尿病的关系研究[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(18): 2251-2255. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2019.18.019.
- [22] 吴路路, 王瑞亚, 张雅宁, 等. 孕中期血清 Hcy、HbA_{1c} 及 TyG 指数对妊娠期糖尿病的预测价值[J]. 现代妇产科进展, 2023, 32(4): 283-286, 292. DOI: 10.13283/j.cnki.xdfekjz.2023.04.006.
- [23] 高然, 宋志慧, 贾焱鑫, 等. 益气养阴化浊方联合双歧杆菌三联活菌胶囊、二甲双胍片对妊娠期糖尿病气阴两虚型患者糖代谢及肠道菌群分布的影响[J]. 河北中医, 2022, 44(9): 1488-1492. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2619.2022.09.018.
- [24] 张娟, 孟祥楠, 单锦妹, 等. 血清干扰素- γ 与白细胞介素-4 及其比值对妊娠期糖尿病患者围产儿不良结局的预测效能[J]. 中国临床实用医学, 2023, 14(2): 60-63. DOI: 10.3760/cma.j.cn115570-20230315-00373.

(收稿日期: 2025-03-09)

(上接 1228 页)

- [12] Tonyali S, Yilmaz M, Tzelvels L, et al. Predictors of ureteral strictures after retrograde ureteroscopic treatment of impacted ureteral stones: A systematic literature review[J]. J Clin Med, 2023, 12(10): 3603-3611. DOI: 10.3390/jcm12103603.
- [13] 张志成, 廖继强. 输尿管镜下钬激光碎石术后输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(8): 1270-1272. DOI: 10.11655/zgwyylc2020.08.010.
- [14] 周乐, 胡焕春, 汪波. 单发输尿管结石患者行输尿管镜下钬激光碎石术后狭窄的危险因素分析[J]. 国际泌尿系统杂志, 2020, 40(2): 231-234. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4416.2020.02.012.
- [15] 万优, 许长宝, 赵兴华, 等. 输尿管上段嵌顿性结石术后发生输尿管狭窄的影响因素分析[J]. 微创泌尿外科杂志, 2020, 9(5): 324-329. DOI: 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2020.05.008.
- [16] 张冠英, 徐云, 余泉峰, 等. 输尿管镜钬激光碎石术后输尿管狭窄的危险因素分析及再次手术的术式选择策略[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(11): 859-866. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2023.11.859.
- [17] 万优, 许长宝, 赵兴华, 等. 输尿管上段嵌顿性结石术后发生输尿管狭窄的影响因素分析[J]. 微创泌尿外科杂志, 2020, 9(5): 324-329. DOI: 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2020.05.008.
- [18] 王洪超, 曹敬毅, 孙卫兵, 等. 输尿管软镜钬激光碎石术后继发性输尿管狭窄的相关性因素分析[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(3): 433-436. DOI: 10.3760/cma.j.cn431460-20200930-00118.
- [19] 刘建威, 谢青南, 张愚. 输尿管软镜下钬激光碎石治疗输尿管上段结石并发输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 中南医学科学杂志, 2024, 52(2): 292-294. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2024.02.035.

(收稿日期: 2025-04-28)