

无功能肾术前肾盂穿刺液成分对手术困难程度的前瞻性研究

彭 湃¹, 贾丽娟², 唐余鑫³, 斯郎江村¹, 王 峰^{1*}

¹西藏自治区人民医院泌尿外科, 西藏 拉萨

²石家庄医学高等专科学校基础医学科, 河北 石家庄

³西藏自治区第三人民医院外科, 西藏 拉萨

收稿日期: 2026年3月24日; 录用日期: 2026年4月18日; 发布日期: 2026年4月27日

摘 要

目的: 1) 探究肾穿刺肾盂内尿液成分与无功能肾切除手术方式相关性; 2) 寻找某种肾盂内尿液准确成分可以准确决定无功能肾切除方式。方法: 选取2022年10月至2025年1月在西藏自治区人民医院泌尿外科住院的无功能肾并行肾脏切除患者30例, 将其病因进行分析, 并对患者进行严格的术前评估, 术前穿刺取样并送检, 记录患者术中情况及术后并发症情况, 其术后并发症按Clavien-Dindo分级系统对并发症严重程度进行分级, Clavien \geq 2为显著并发症。同时根据手术方式, 将其分为两组, 研究组为腹腔镜手术组, 对照组为机器人手术组, 两者进行分析, 再根据肾盂穿刺液成分, 分析穿刺液与手术难度的相关性, 从而进行术前预测系统, 建立评分准则。结果: 本研究组共纳入研究对象30例, 根据手术方式分为研究组和对照组, 将其一般情况、病因、肾盂穿刺液进行分析, 具体结果如下: 1) 将患者术前一般资料进行比较, 发现年龄、高血压史、开放肾手术史比较差异均无统计学意义($P > 0.05$), 而性别、糖尿病史差异在统计学上有意义($P < 0.05$); 2) 将无功能肾病因进行分析发现, 主要病因为肾结核、结石、肾盂输尿管连接处狭窄。3) 将手术时长、出血量、术后出院时间、总引流量、术后并发症、引流时间、进食时间分别与穿刺液成分进行相关性分析, 手术时长、出血量与积水情况、乳酸脱氢酶、肌酐有关; 总引流量与肌酐相关; 进食时间与乳酸脱氢酶、腺苷脱氢酶、PLT、葡萄糖、白细胞、中性粒细胞比率相关。结论: 本研究30例无功能肾患者, 通过回顾性分析患者一般资料及病因, 发现本研究中, 肾结核为首要病因, 占比53.33%; 同时患者性别、既往有高血糖病史均在统计学上有意义, 既往有高血糖病史的患者, 肾周脂肪粘连比较严重, 对于此类患者, 术前要严格检测血糖, 因其粘连严重, 腹腔镜手术耗时长, 手术方式一般选择机器人手术。本研究中, 对比肾盂穿刺液成分与手术时长, 发现积水程度、肌酐与手术时长高度相关, LDH呈中度相关; 与术中出血量比较, 积水程度高度相关, LDH与Cr中度相关; 总引流量与Cr葡萄糖中度相关; 进食时间与LDH、NEUT%、ADA、PLT、氯化物、白细胞均呈中度相关, 其中与NEUT%的相关性更高; 术后并发症与穿刺液的成分相关性为低度相关或弱相关。

关键词

无功能肾, 肾盂穿刺液成分, 手术方式

*通讯作者。

A Prospective Study on the Correlation between Preoperative Pyelocentesis Fluid Components of Non-Functional Kidney and Surgical Difficulty

Pai Peng¹, Lijuan Jia², Yuxin Tang³, Langjiangcun Si¹, Feng Wang^{1*}

¹Department of Urology, Xizang Autonomous Region People's Hospital, Lhasa Xizang

²Department of Basic Medicine, Shijiazhuang Medical College, Shijiazhuang Hebei

³Department of Surgery, The Third People's Hospital of Xizang Autonomous Region, Lhasa Xizang

Received: March 24, 2026; accepted: April 18, 2026; published: April 27, 2026

Abstract

Objective: 1) To investigate the correlation between the composition of urine in the renal pelvis after renal puncture and the surgical approach of non-functional nephrectomy; 2) Finding the exact composition of urine in the renal pelvis can accurately determine the method of non-functional nephrectomy. **Methods:** A total of 30 patients with non-functioning kidneys who underwent nephrectomy at the Department of Urology, Xizang Autonomous Region People's Hospital from October 2022 to January 2025 were enrolled in this study. The etiologies were analyzed, and rigorous preoperative evaluations were conducted. Preoperative renal puncture was performed to collect pyeloureteral urine for laboratory testing. Intraoperative conditions and postoperative complications were recorded, with the severity of complications graded according to the Clavien-Dindo classification system (Clavien ≥ 2 indicated significant complications). Based on the surgical approach, patients were divided into two groups: the laparoscopic surgery group (study group) and the robotic surgery group (control group), which were subsequently compared. Furthermore, the correlation between pyeloureteral puncture fluid composition and surgical difficulty was analyzed to establish a preoperative predictive system and develop a scoring criterion. **Result:** A total of 30 subjects were included in this study group, which were divided into a study group and a control group according to the surgical method. Their general condition, etiology, and renal pelvis puncture fluid were analyzed. The specific results are as follows: 1) By comparing the general data of patients before surgery, it was found that there was no statistically significant difference in age, hypertension history and open kidney surgery history ($P > 0.05$), but there was statistically significant difference in gender and diabetes history ($P < 0.05$); 2) Analysis of the causes of non-functional kidney disease revealed that the main causes were stones, hydronephrosis, tuberculosis, and stenosis at the renal pelvis ureteral junction; 3) Correlation analyses were performed between operative duration, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, postoperative complications, total drainage volume, drainage duration, time to oral intake, and the components of puncture fluid. Operative duration and intraoperative blood loss were found to be correlated with the degree of hydrops, lactate dehydrogenase (LDH), and creatinine (Cr). Total drainage volume showed correlation with creatinine. Time to oral intake was associated with lactate dehydrogenase, adenosine deaminase (ADA), platelet count (PLT), glucose, white blood cell count, and neutrophil percentage (NEUT%). **Conclusion:** This study analyzed 30 patients with non-functional kidneys. Retrospective analysis of patient demographics and etiologies revealed renal tuberculosis as the primary cause, accounting for 53.33% of cases. Furthermore, a statistically significant correlation was observed between patient gender, a history of hyperglycemia, and surgical difficulty. Patients with a history of hyperglycemia exhibited more severe perirenal adhesions, necessitating strict preoperative blood glucose monitoring. Due to the severity of adhesions, laparoscopic

surgery in these cases was time-consuming, and robotic-assisted surgery was generally preferred. In this study, the composition of renal pelvis puncture fluid was compared with surgical duration, revealing a strong correlation between the degree of hydronephrosis, creatinine (Cr) levels, and operative time, while lactate dehydrogenase (LDH) showed a moderate correlation. Regarding intraoperative blood loss, the degree of hydronephrosis was strongly correlated, whereas LDH and Cr exhibited moderate correlations. Additionally, Cr and glucose levels demonstrated a moderate correlation with total drainage volume. LDH, neutrophil percentage (NEUT%), adenosine deaminase (ADA), platelet count (PLT), chloride levels, and white blood cell count were moderately correlated with the time to oral intake, with NEUT% showing a stronger association. Postoperative complications exhibited only a weak correlation with the composition of the puncture fluid.

Keywords

Non-Functional Kidney, Composition of Renal Pelvis Puncture Fluid, Surgical Method

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

肾脏是人体重要的器官之一，其主要功能为排除体内废物、调节电解质平衡以及维持酸碱平衡等。无功能肾是指肾脏没有了正常的功能。临床中多考虑与肾盂和输尿管连接处狭窄、肾脏和输尿管结石导致的梗阻以及肾结核等疾病有关，患者在发病早期可能出现腰部不适症状，但在一定程度上机体可以忍受，一般不予以特殊处理，随着病情进展，患者可能会错过临床治疗机会。对于严重肾积水无功能肾患者，手术切除患肾是临床中最主要且最常见的治疗方式，在手术过程中，若肾脏粘连程度重，导致手术时间长，出血量大将会使手术风险增加。所以如果术前能判断无功能肾的粘连程度，以此评估手术风险，有助于患者术前准备。从目前的研究成果来看，仅为回顾性宏观性一般指标的危险因素分析，缺少个体化精准研究。有研究表明，肾脏与周围组织的粘连程度与炎症程度相关[1]，而肾内积水生化成分与性状是反映肾脏炎症程度的重要指标，肾内积水情况与手术粘连程度之间的关系尚无报道。本研究旨在寻找某种肾盂内尿液成分可以准确决定无功能肾切除手术方式。

以前，对于无功能肾，常选用的手术治疗方式为开放性肾脏切除，该手术的缺点为切口面积大，不利于预后[2]。随着腹腔镜技术的发展，基于腹腔镜技术的微创手术方式已逐渐替代传统开放手术方式[3]。但有些无功能肾积水患者，行腹腔镜手术时，会发现肾脏与周围粘连严重，无明显界限，导致患者手术时间延长，出血量增加，最终导致术中及术后并发症的发生。并且与开放手术相比，腹腔镜手术时长虽然会大于开放手术，但经腹腔镜切除可减少术中出血量，提高术后恢复速度[4]。因此，分析无功能肾腹腔镜术中转开腹的影响因素，并将其影响因素进行临床干预，对于降低术中手术方式的改变具有重要的临床意义。

已有研究表明，无功能肾手术切除肾脏组织直径，糖尿病是影响无功能肾腹腔镜术中转开放手术的独立危险因素[5]。健康肾脏的体积一般比较恒定，当受累肾脏因为积水或脓肿导致肾脏体积增大时，往往提示该患者病情更为严重，较大的肾脏体积易引起肾脏组织与周围腹膜的粘连[6][7]。另有研究显示，改良微通道经皮肾造瘘联合后腹腔镜切除重度积水并感染无功能肾的效果较显著，具有创伤小、出血少、术后恢复快等优势，可有效缓解患者术后疼痛，减少并发症发生，从而使患者尽早康复[8]。该研究与本研究所用前期方法类似，均采用超声引导下经皮肾穿刺造瘘术，侧面验证了本研究的可行性。

除此以外,多种研究表明,患肾体积越大,其病灶面越大,从而为积水和肾周脂肪粘连提供了空间。肾周脂肪粘连主要见于肾脏的动脉、静脉,因为与周围组织粘连,从而出现原有脏器的解剖位置发生改变,在术中加大了分离组织、血管的难度,在某种程度上加大了腹腔镜手术中转开腹的机率。作为一名临床医师,可以在术前对患者进行评估,对症处理,减少上述因素对中转开放的影响。但目前临床尚未存在肾穿刺造瘘液成分对无功能肾患者行肾切除术的预测研究。本研究正是基于上述研究基础,采取微通道肾穿刺造瘘术,术前对患者行超声引导下肾穿刺造瘘术,留取患者肾造瘘液,对其进行成分分析,将无功能肾腹腔镜肾切除术患者分为两组,一组为机器人手术患者,另一组为腹腔镜手术完成患者,分析两组患者肾造瘘液成分分析情况,通过相关性因素分析,寻找能预测无功能肾患者行肾切除术难易程度的指标。通过该研究的成功实施,在以后的临床工作中,可以使用微创的诊断治疗方式,对患者手术难易程度进行评估,对于手术难度较大的患者,应在术前制定适当手术方式,避免出现术中改变手术方式的情况发生,从而对患者实施最为合理的治疗方案。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

本文选取 2022 年 10 月至 2025 年 1 月在西藏自治区人民医院泌尿外科住院的无功能肾并行肾脏切除患者 30 例,将患者一般情况进行比较,进行严格的术前评估,术前行肾穿刺取肾盂内尿液并送检,记录患者术中情况,根据术式,将其分为两组,研究组为腹腔镜手术组,对照组为机器人手术组。

2.2. 纳入及排除标准

2.2.1. 纳入标准

1) 因结石、结核、肾盂输尿管连接处狭窄等引起严重肾积水造成无功能肾并计划行肾切除患者; 2) 患者年龄 16~60 岁; 3) 身体状况良好,可耐受全麻手术; 4) 签署知情同意书,愿意接受术前肾穿刺术。

2.2.2. 排除标准

1) 年龄 <16 岁或 >60 岁; 2) 不愿接受术前穿刺术; 3) 活动性肺结核患者; 4) 心、肺、脑等有严重病变,无法耐受全麻手术的患者。

2.3. 研究方法

2.3.1. 术前准备

术前完善患者血常规、心电图、BMI (Body Mass Index)、ASA 评分(见表 1)、尿常规、泌尿系 B 超、泌尿系 CT 平扫等一般检查,取得患者及家属同意后,在 B 超引导下肾盂穿刺,嘱患者憋尿,根据患者病灶,取相应的侧卧位,检查穿刺包的有效期和密闭性,以穿刺点为中心常规消毒、铺巾,取样本,分别装入三个采样管中,观察穿刺液形状,联系检验科,急诊送检。

Table 1. ASA score

表 1. ASA 评分

分级	标准
I	体格健康,发育营养良好,各器官功能正常
II	除外科疾病外,有轻度并存病,功能代偿健全
III	并存病情严重,体力活动受限,但尚能应付日常活动
IV	并存病严重,丧失日常活动能力,经常面临生命威胁
V	无论手术与否,生命难以维持 24 小时的濒死病人

2.3.2. 观察指标

肾盂穿刺液送检检验科，在检验科，主要观察穿刺液的颜色、透明度，测量穿刺液比重、生化、免疫等。

2.3.3. 术中指标

观察肾脏切除的手术时间、术中出血、手术方式、左右患肾的发生率、以及术中是否改变手术方式。

2.3.4. 术后情况

观察两组患者穿刺液成分对术后恢复的影响，术后并发症、术后引流量、引流管拔除时间。

2.4. 统计方法

本研究采用 SPSS23.0 软件进行数据分析，根据预测指标的性质，分为计量资料和计数资料，符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)的形式表示，两组组间比较采用独立样本 t 检验，多组间比较采用单因素方差分析；计数资料采用 χ^2 检验和 Fisher 精确检验。连续变量数据之间相关性采用皮尔逊相关系数(Pearson Correlation Coefficient)分析；等级资料与连续变量数据采用斯皮尔曼等级相关系数(Spearman's rank correlation coefficient)分析。

3. 研究结果

3.1. 一般情况分析

本研究共纳入研究对象 30 例，其中女性 13 例，男性 17 例，年龄区间为 18~60 岁，平均年龄 45.43 岁。根据手术方式，将其分为两组，研究组为腹腔镜手术组，对照组为机器人手术组，其中研究组 22 例，对照组 8 例，研究组中男性 12 例，女性 10 例；对照组中男性 5 例，女性 3 例。将两组术前一般情况进行比较，其中研究组中既往基础病史(高血压、糖尿病、开放性肾手术史)6 例。对照组中既往基础病史(高血压、糖尿病、开放性肾手术史)3 例，结果显示，两组中糖尿病史、性别 $P < 0.05$ ，差异在统计学上有意义，具体见表 2:

Table 2. Comparison of general conditions between the two groups

表 2. 两组一般情况比较

	研究组(n = 22)	对照组(n = 8)	P 值
年龄(岁)	42.41 \pm 14.355	36.38 \pm 14.010	0.919
病程(年)	4.045 \pm 2.716	2.125 \pm 2.100	0.122
性别(男/女)	12/10	5/3	<0.05
基础病病史	6 (27.27%)	3 (37.50%)	0.368
BMI (kg/m ²)	23.21 \pm 2.806	23.42 \pm 2.450	0.783

3.2. 左右肾的发生率及术式改变

本研究中 30 例患者，术前均已完善增强 CT。其左肾 18 例，占比 60%，右肾 12 例，占比 40%。其中左肾有 5 例术中改变手术方法，占比 27.78%。术式改变原因主要与肾周粘连有关，关于肾周粘连程度，术前可结合肾脏增强 CT 行 MAP 评分进行评估。其评分标准为：肾后脂肪厚度 < 10 mm 为 0 分，10~19 mm 为 1 分， > 19 mm 为 2 分；肾周无炎症线为 0 分、肾周炎症线 I 型为 2 分、肾周炎症线 II 型为 3 分。

二者之和即为 MAP 评分，其范围为 0~5 分，MAP 得分越高说明肾周粘连越严重，手术难度越高。

3.3. 无功能肾的病因分析

本研究 30 例无功能肾患者，将其病因进行分析，其中结核 16 例，占比 53.33%；结石 7 例，占比 23.33%；先天性肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO) 5 例，占比 16.67%；其他 2 例，占比 6.67%。详见图 1。

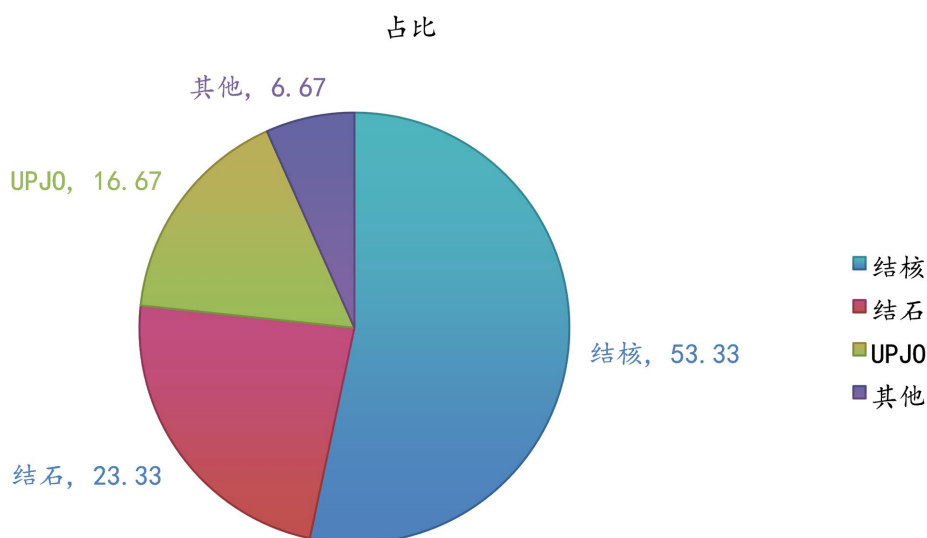


Figure 1. Etiological analysis of non-functional kidney disease
图 1. 无功能肾病因分析

3.4. 两组患者手术观察指标比较

研究组和对照组经手术临床症状和体征均消失，无术后出血、感染、伤口不愈合、静脉血栓等并发症，术后随访 1 年无死亡病例，但腹腔镜手术组发生气腹并发症 2 例，包括皮下气肿 1 例，术后经保守治疗后均已治愈。经比较两组数据，发现手术时间、术中出血量具有统计学差异($P < 0.05$)，研究组的术中出血量少于对照组，手术时间短于对照组，其他观察指标如术后禁食时间、留置引流管时间(d)、术后引流量(ml)以及术后住院时间，在两组间无显著性差异($P > 0.05$)。见表 3：

Table 3. Comparison of surgical observation indicators between the two groups of patients
表 3. 两组患者手术观察指标比较

	研究组(n = 22)	对照组(n = 8)	P 值
手术时间(min)	183.82 ± 17.505	200.00 ± 30.51	0.028
术中出血量(ml)	84.55 ± 28.574	126.25 ± 65.887	0.001
术后禁食水时间(天)	3.40 ± 0.82	3.12 ± 1.20	0.270
留置引流管时间(天)	4.05 ± 0.722	4.75 ± 0.886	0.240
术后引流量(ml)	115.75 ± 65.13	153.75 ± 69.27	0.370
术后住院时间(d)	5.25 ± 0.707	6.38 ± 0.532	0.080

注：与对照组比较， $P < 0.05$ 。

3.5. 肾盂穿刺液成分与手术难度的相关性

本研究 30 例患者，在手术前均行肾盂穿刺液送检，检测穿刺液的外观形状、颜色、比重、生化等，将其检验结果与术中、术后情况进行比较，显著性 <0.05 表示两者差异有意义。Pearson 相关系数绝对值越接近 1，表明两者相关密切程度越高。本研究中，对比积水程度、肾盂穿刺液成分与手术时长，发现积水程度、肌酐与手术时长高度相关，LDH 呈中度相关；与术中出血量比较，积水程度高度相关，LDH 与 Cr 中度相关；总引流量与 Cr、葡萄糖中度相关；进食时间与 LDH、NEUT%、ADA、PLT、氯化物、白细胞均呈中度相关，其中与 NEUT% 的相关性更高；术后并发症与穿刺液的成分相关性为低度相关。见表 4。

Table 4. Correlation between the composition of pyelocentesis fluid and surgical difficulty

表 4. 肾盂穿刺液成分与手术难度的相关性

		积水程度	乳酸脱氢酶	腺苷脱氨酶	肌酐	CRP	PLT
手术时长	显著性	0.001	0.040	0.259	0.001	0.443	0.526
	Pearson 相关性	0.898**	0.534*	0.311	0.839**	-0.214	0.178
出血量	显著性	0.001	0.045	0.639	0.008	0.28	0.663
	Pearson 相关性	0.810**	0.524*	0.132	0.657**	-0.298	0.123
术后出院时间	显著性	0.748	0.923	0.82	0.558	0.695	0.342
	Pearson 相关性	0.091	-0.027	-0.064	0.165	0.11	-0.264
总引流量	显著性	0.085	0.075	0.154	0.019	0.131	0.53
	Pearson 相关性	0.46	0.472	0.387	0.594*	0.408	0.176
引流时间	显著性	0.459	0.498	0.964	0.308	0.607	0.519
	Pearson 相关性	0.207	0.19	0.013	0.282	0.145	-0.181
进食时间	显著性	0.195	0.026	0.03	0.168	0.157	0.04
	Pearson 相关性	0.355	0.572*	0.558*	0.375	0.384	0.534*
		白细胞	中性粒细胞比率	总蛋白	氯化物	葡萄糖	穿刺液 Hb
手术时长	显著性	0.584	0.57	0.496	0.246	0.129	0.771
	Pearson 相关性	0.154	0.16	-0.191	0.319	0.41	-0.082
出血量	显著性	0.952	0.909	0.785	0.62	0.424	0.702
	Pearson 相关性	0.017	0.032	-0.077	0.139	0.223	-0.108
术后出院时间	显著性	0.735	0.924	0.573	0.78	0.965	0.959
	Pearson 相关性	-0.096	-0.027	-0.159	-0.079	-0.013	0.014
总引流量	显著性	0.361	0.128	0.736	0.168	0.04	0.645
	Pearson 相关性	0.254	0.411	-0.095	0.376	0.535*	0.13
引流时间	显著性	0.779	0.802	0.301	0.997	0.62	0.747
	Pearson 相关性	-0.079	0.071	-0.286	0.001	0.14	-0.091
进食时间	显著性	0.032	0.003	0.932	0.033	0.067	0.619
	Pearson 相关性	0.554*	0.715**	-0.024	0.551*	0.485	0.14
		积水情况	乳酸脱氢酶	腺苷脱氨酶	肌酐	CRP	PLT
并发症	显著性	0.131	0.183	0.264	0.248	0.503	0.569
	相关系数	0.409	0.363	-0.308	0.318	-0.188	-0.16
		白细胞	中性粒比率	总蛋白	氯化物	葡萄糖	穿刺液 Hb
并发症	显著性	0.745	0.517	0.326	0.058	0.265	0.329
	相关系数	-0.092	-0.182	0.272	-0.499	-0.308	-0.271

注：LDH——乳酸脱氢酶，ADA——腺苷脱氨酶，Cr——肌酐，TP——总蛋白，NEUT%——中性粒细胞比率。

4. 讨论

4.1. 无功能肾的病因情况

无功能肾主要是指对机体没有生理功能的肾脏，其分为两大类，一类为先天性无功能肾，主要见于萎缩肾、马蹄肾；后天的无功能肾多见于因疾病导致的肾脏功能丧失而切除的肾脏，多见于肾脏恶性肿瘤、UPJO、严重肾积水、结核等。对于此类疾病，在临床上一般选用肾脏切除的办法，参考文献发现，在发达国家中，肾脏切除的主要原因为恶性肿瘤，而在我国在内的发展中国家，肾脏切除的原因多为良性因素，如：结石、肾积水、结核等。肾结石为泌尿外科常见病多发病，肾盂癌发病率相对肾结石少见，肾结石合并肾盂癌临床上更加罕见，且临床症状一并不显著，易发生漏诊的风险，但有研究发现肾结石引起的梗阻积水、长期机械刺激、感染等可造成肾盂肿瘤的发生[16]。因此对于肾结石等良性疾病，也应早期引起重视，定期体检，若出现反复积水等症状和体征时，一般建议手术治疗。本文研究从病因出发，探讨除先天缺陷外导致肾脏功能丧失的疾病，在肾脏切除中所占的比例，本文 30 例研究对象中，通过病因分析，发现在本文中，结核的发病率较其他疾病高，占比为 53.33%，参考相关文献发现，结核在世界范围的发病率为 134/10 万[1]。而 BJU [9]相关报告显示，在我国，西部地区结石的发病率高于其他地区。而本研究地处我国西南地区，同时我院为西藏地区的综合医院，是西藏地区少数能做肾脏根治切除的医院，周边市区、县区及基层医院，因为缺乏医疗条件，会将需要切除肾脏的病人转诊我院，因此我院收治的需要肾脏切除的患者，在该地区具有一定的代表性。在本文中发现，我院收治的需要切除肾脏的无功能肾患者的首要病因为结核，其次为结石，结核会导致肾积水，若积水程度严重，会导致肾脏体积增大，术中手术难度增加；且结核往往会导致炎症，从而出现肾周粘连，影响手术难度，但此类疾病多为良性疾病，若早期有症状时，重视筛查，进行干预，可在一定程度上降低肾脏切除率。所以在后期临床工作中，我们应该向一级预防倾斜，加大宣传力度，提高人们体检的意识，早发现、早治疗，从病因入手，降低该地区肾脏切除率；若在住院期间查出结核，应先控制感染、治疗原发病，待病情稳定后拟手术治疗，可在一定程度上降低术中难度，同时降低因肾周粘连转开腹的几率。

4.2. 无功能肾手术方式的选择

各种病因可导致无功能肾，临床上多表现为腰部疼痛、发热等，为缓解临床症状和减轻患者的痛苦，我们一般常选用手术的方式切除，目前肾脏切除有两种术式，一种为开腹状态下肾脏切除，另一种为腹腔镜下肾脏切除，两种方法各有其优缺点，开腹手术优点为手术时间短，但缺点为术后住院时间长、切口大、术中出血的可能性大；而腹腔镜手术的优点为术中失血量少、创伤小、术后并发症少且恢复快[10][11]，缺点为手术时间相比开腹手术较长。因此，对于不同病因、症状、影像学检查患者，选择何种手术方式，需要具体问题具体分析。有学者发现[12]，在发展中国家，肾脏切除以开腹手术为主，发达国家以腹腔镜手术为主。近些年，随着我国科技水平的提高，以及考虑到对患者预后的影响，对于肾脏切除手术，我们首选腹腔镜手术。

目前腹腔镜手术分经腹腔和经腹膜后两种途径，对于既往有肾脏手术史、结核、小结石、积水程度轻的患者，我院主要采用经腹膜后术式。其原因为：90°的折刀形体位可以减少术中对腹腔内的脏器干扰，降低穿刺时血管损伤的风险[13]，并且可以直接定位并处理最关键的肾门处，从而简化手术步骤，在一定程度上减少手术时间，从而减少术中并发症的发生。

Hagiwara [14]研究发现，肾周脂肪是延长肾脏手术切除时间的危险因素，同时也对腹膜后路径手术时间有显著影响，但对经腹腔路径影响不大。对于此类患者，术前应完善各项相关检查，进行全面评估，必要时行全院 MDT，确定手术方案，尽量降低手术转开腹的发生率，因为术中手术方式的改变，必将影

响手术时间,手术时间过长,在一定程度上会对患者的预后产生影响。

4.3. 肾盂穿刺液与术况的关系

目前对于肾脏手术的难度的宏观危险因素已有很多研究[15],但对于肾脏切除手术难易程度的影响因素尚无明确指标。本研究的主要目的为,探讨肾盂穿刺液中的成分对术中、术后、手术难易程度以及对手术方式的影响,通过分析得出结论,从而在术前加以预防、治疗,达到降低手术难度、改善预后的目的。其预测指标为积水程度、白细胞、血小板、乳酸脱氢酶、腺苷脱氨酶、肌酐、CRP、血红蛋白、中性粒细胞比率、总蛋白、氯化物、葡萄糖,将其与手术时长、出血量、术后出院时间、总引流量、引流时间、进食时间、并发症比较,得出两者相关性,如穿刺液中肌酐水平升高与手术时间较长相关,可能是因为导致肌酐升高的严重梗阻等相关疾病造成了严重的肾周炎症及粘连,从而针对病因,在术前进行治疗,待病情稳定后进行手术,在一定程度上可减少手术时长、出血量、引流时间、住院时间,有利于患者预后。

王永亮[16]等人发现 MAP 评分系统可作为 RLA 术前路径规划的有效工具。对于 MAP 评分较高的患者,采取经脂肪囊外路径可能会获得更好的手术结果。因此对于需要肾脏切除的患者,术前均应完善肾脏增强 CT,并结合 MAP 评分进行术前风险评估,为患者制定适宜的手术方式,降低手术难度和术中并发症的发生,改善患者预后。

本研究中通过分析肾盂穿刺液的成分,发现手术时长与积水程度、肌酐高度相关,因此在后期手术中,为避免手术时长过长,可在术前对肾盂穿刺液肌酐值高的患者、以及相关检查显示肾脏积水严重的患者,术前进行相应的治疗,从而有助于降低手术难度和缩短手术时长。

5. 结论

本研究 30 例无功能肾患者,通过分析患者一般资料及病因,发现本研究中,结核为首要病因,占比 53.33%,且术后并发症的发生率高;同时患者性别、既往有高血糖病史均在统计学上有意义,既往有高血糖病史的患者,肾周脂肪粘连比较严重,对于此类患者,术前要严格监测血糖,因其粘连严重,腹腔镜手术耗时长,且转开腹的几率大,手术方式一般选择机器人手术。本研究中,对比肾盂穿刺液成分与手术时长,发现积水程度、肌酐与手术时长高度相关,LDH 呈中度相关;与术中出血量比较,积水程度高度相关,LDH 与 Cr 中度相关;总引流量与 Cr 葡萄糖中度相关;进食时间与 LDH、NEUT%、ADA、PLT、氯化物、白蛋白均呈中度相关,其中与 NEUT%的相关性更高;术后并发症与穿刺液的成分相关性为低度相关或弱相关。

本研究通过分析 2024 年 1 月至 2025 年 2 月在西藏自治区人民医院泌尿外科住院的无功能肾且行肾脏切除患者 30 例,分析其病因以及肾盂穿刺液对与无功能肾切除手术方式相关性;同时寻找某种肾盂内尿液准确成分可以准确决定无功能肾切除方式。给临床医生提供诊疗依据,从而方便在临床工作中,为患者制定适宜的治疗方案和手术方式,有利于患者术后恢复。同时对术后患者应加强随访,了解生存有效率。以后的研究中应对穿刺液进行深入研究,分析各成分的免疫学特点、生理生化等,从而制定出属于该术式的一项评分标准。

本研究仍存在一些局限的地方。第一,本研究的研究对象均为在西藏自治区人民医院泌尿外科住院病人,样本量少,可能存在一定程度的选择偏倚;第二,进行肾盂穿刺和术后标本送检,需要完善一系列相关检查,且费用昂贵,同时穿刺后送检,又需要一笔费用,有的病人拒绝做,在一定程度上数据缺失;第三,本研究因医院技术、设备以及资金限制,研究指标限于穿刺液的成分;第四,本研究可将肾盂穿刺液成分与 MAP 评分结合在一起,在术前对患者的手术难度和术式进行评估;第五,本研究为单中心数

据且为前瞻性研究，病例有限，有待以后行大样本多中心研究对该问题进行更深入的研究。

声 明

本研究经过西藏自治区人民医院伦理委员会审查通过(No. ME-TBHP-24-010)。

参考文献

- [1] Scales, C.D., Smith, A.C., Hanley, J.M. and Saigal, C.S. (2012) Prevalence of Kidney Stones in the United States. *European Urology*, **62**, 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>
- [2] 席国瑞. 后腹腔镜肾切除术治疗无功能性肾积水患者的临床效果[J]. 健康前沿, 2019, 28(2): 188.
- [3] 李健, 李守燕, 陈爽, 等. 后腹腔镜肾切除术治疗无功能性肾积水患者的临床效果[J]. 医疗装备, 2017, 30(19): 161-162.
- [4] 宁忠运, 丁辉, 包军胜, 等. 经腹腔镜和后腹腔镜与开放性肾癌根治手术的疗效比较[J]. 临床泌尿外科杂志, 2017, 32(5): 348-352.
- [5] 刘建华, 崔振鹏, 张礼军, 等. 无功能肾结核后腹腔镜肾切除术中转开放性手术的相关因素分析[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(13): 104-107.
- [6] Supriyadi, R., Darmawan, G. and Pranggono, E.H. (2019) Renal Tuberculosis: The Masquerader. *Acta Medica Indonesiana*, **51**, 353-355.
- [7] Silva Junior, G.B.d., Brito, L.D.S., Rabelo, S.T.d.O. and Saboia, Z.M.R.M.d. (2016) Chronic Kidney Disease Related to Renal Tuberculosis: A Case Report. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, **49**, 386-388. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0310-2015>
- [8] 王安莲, 吴学振, 等. 改良微通道经皮肾造瘘联合后腹腔镜切除重度肾积水并感染无功能肾的效果观察[J]. 华夏医学, 2020, 33(2): 92-96.
- [9] Zeng, G., Mai, Z., Xia, S., Wang, Z., Zhang, K., Wang, L., et al. (2017) Prevalence of Kidney Stones in China: An Ultrasonography Based Cross-Sectional Study. *BJU International*, **120**, 109-116. <https://doi.org/10.1111/bju.13828>
- [10] Manohar, T., Desai, M. and Desai, M. (2007) Laparoscopic Nephrectomy for Benign and Inflammatory Conditions. *Journal of Endourology*, **21**, 1323-1328. <https://doi.org/10.1089/end.2007.9883>
- [11] Hatipoğlu, N.K., Penbegül, N., Söylemez, H., Atar, M., Bozkurt, Y., Sancaktar, A.A., et al. (2012) Urological Laparoscopic Surgery: Our Experience of First 100 Cases in Dicle University. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, **3**, Article No. 44. <https://doi.org/10.5799/ahinjs.01.2012.01.0109>
- [12] Akmal, M., Mirza, Z.I. and Murtaza, B. (2017) Are We Performing a Lot of Simple Nephrectomies. *Journal of the Pakistan Medical Association*, **67**, 438-441.
- [13] Naghiyev, R., Imamverdiyev, S., Efendiyev, E. and Şanlı, Ö. (2017) Laparoscopic Transperitoneal and Retroperitoneal Simple Nephrectomy: The Impact of Etiological Factors of the Results of Surgical Treatment. *Urology Research and Practice*, **43**, 319-324. <https://doi.org/10.5152/tud.2017.21855>
- [14] Hagiwara, M., Miyajima, A., Hasegawa, M., Jinzaki, M., Kikuchi, E., Nakagawa, K., et al. (2012) Visceral Obesity Is a Strong Predictor of Perioperative Outcome in Patients Undergoing Laparoscopic Radical Nephrectomy. *BJU International*, **110**, E980-E984. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2012.11274.x>
- [15] Ayari, Y., Boussaffa, H., Taktak, T., Ghorbel, Z., Sellami, A., Ben Rhouma, S., et al. (2019) Locally Advanced Squamous Cell Carcinoma of the Renal Pelvis Masquerading as Emphysematous Pyelonephritis. *Urology Case Reports*, **27**, Article ID: 100780. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.10.011>
- [16] 王永亮, 陈炜, 成康, 陈博宏, 吴大鹏. 肾周粘连脂肪评分对后腹腔镜肾上腺切除术路径选择的影响[J]. 现代泌尿外科杂志, 2024, 29(6): 527-532.