

经皮肾脏穿刺活检术后出血并发症危险因素的研究进展

黎紫珊¹ 郝晓—² (通讯作者)

1.承德医学院 河北 承德 067000

2.沧州市人民医院 河北 沧州 061000

【摘要】：经皮肾穿刺活检术是明确肾脏疾病病理类型、评价病变活动度与慢性化程度、指导治疗决策及判断预后的重要检查手段。随着实时超声引导技术、自动活检装置及围术期管理流程的不断规范，其操作安全性已显著提高，但术后出血仍是最常见且最受关注的并发症之一。近年来，国内外研究围绕肾穿刺术后出血的发生机制及危险因素进行了较多探讨，认为其并非由单一因素导致，而是多方面因素共同作用的结果。本文拟对经皮肾穿刺活检术后出血并发症的主要影响因素进行系统总结，以期降低出血风险、提高肾穿刺活检安全性提供参考。

【关键词】：经皮肾穿刺活检术；出血并发症；危险因素

DOI:10.12417/2705-098X.26.18.035

1 引言

慢性肾脏病患者负担持续增加。经皮肾穿刺活检术(percutaneous renal biopsy, PRB)可获得肾组织并明确病理类型，是制定治疗方案和判断预后的关键技术^[1,2]。超声引导下PRB虽已较为成熟，但仍可能引起肾周血肿、肉眼血尿和血红蛋白下降，严重者需输血或介入栓塞^[3]。因此，识别术后出血危险因素具有重要临床意义。

2 经皮肾穿刺活检术后出血现状

PRB属于有创操作，穿刺时可损伤肾实质血管。术后出血主要表现为肾周或包膜下血肿、肉眼血尿及血红蛋白下降，少数患者可发生动静脉瘘、假性动脉瘤或失血性休克。由于不同研究的出血定义、观察时间和随访方式不同，其发生率报道存在差异。中晚期慢性肾脏病患者常合并肾功能减退、贫血、血小板功能异常和血压控制不佳，严重出血风险较高^[4]。轻度血肿多可自行吸收，而中重度出血可能延长住院时间，并增加输血或介入治疗需求^[5,6]。因此，应加强术前风险识别和围术期干预。

3 经皮肾穿刺活检术后出血危险因素

(1) 性别：性别可能影响PRB术后出血风险，原因或与女性体型、肾脏体积、肾周软组织厚度及血管解剖差异有关，但具体机制仍需验证^[7]。Li等^[8]分析1146例患者发现，女性出血风险显著高于男性(OR=2.017, 95%CI: 1.531~2.658)。张纪肖^[9]和赵纬昊等^[10]的研究也提示女性与肾周血肿或术后出血相关。女性并非肾穿刺禁忌证，但术前评估、路径规划和术后观察应更加谨慎。

(2) 体重指数：体重指数(body mass index, BMI)与PRB术后出血有关，多项研究提示低BMI患者风险更高。Li等^[8]发现，术前BMI升高与出血风险降低相关；黄浩成等^[4]也证实BMI与中晚期CKD患者严重出血独立相关。低BMI患者肾周脂肪和软组织较少，肾脏固定及局部压迫作用不足，可能不利于针道闭合和止血。虽然高BMI可增加皮肾距离和超

声定位难度，但较厚的肾周脂肪可能具有一定固定和压迫作用。因此，应结合BMI、肾脏位置、皮肾距离、超声显示质量及操作者经验综合评估。

(3) 肾功能：肾功能减退是PRB术后出血的重要危险因素。尿毒症相关血小板黏附和聚集障碍，以及贫血、内皮功能异常和凝血-纤溶紊乱，均可削弱局部止血能力。黄浩成等^[4]纳入895例中晚期CKD患者，发现PRB后严重出血发生率为22.9%，低eGFR、低血小板计数和高24h尿蛋白量均为独立相关因素。李晨龙等^[11]也将eGFR降低和24h尿蛋白升高纳入IgA肾病术后出血预测模型。由此可见，肾功能、尿蛋白和白蛋白状态可综合反映肾实质损伤及机体止血能力。

(4) 血小板计数：血小板计数及功能状态是影响肾穿刺术后止血效果的重要因素。血小板减少或功能异常均可能削弱初期止血反应，增加肾周血肿、肉眼血尿及血红蛋白下降等风险。赵纬昊等^[10]纳入1026例患者分析发现，血小板计数降低是术后出血的高危因素(OR=0.996, 95%CI: 0.993~0.999, P=0.008)。Sattari等^[12]在肾功能减退的肾活检患者中开展去氨加压素随机对照试验，提示除血小板计数外，功能性止血障碍也应受到重视。此外，抗血小板药物、抗凝药物及部分非甾体抗炎药可影响止血过程。因此，术前应综合评估血小板计数、肾功能、凝血指标及用药史。

(5) 血压：术前血压水平升高是经皮肾穿刺活检术后出血的重要危险因素之一。贺然等^[13]构建的PRB术后出血风险预测模型显示，高血压肾病是术后出血的独立预测因素。高血压增加术后出血风险可能与血流压力升高及肾血管结构改变有关。血压升高时，穿刺针道及受损小血管处承受的灌注压力增加，局部渗血更难迅速停止。长期高血压所致的肾小动脉硬化、血管弹性下降及肾实质慢性损伤，可能削弱血管损伤后的收缩止血和组织修复能力。因此，围术期管理应重视患者基础疾病状态的综合评估，并对血压控制不佳、凝血功能异常等可调控因素进行针对性干预，以降低经皮肾穿刺活检术后出血风险。

(6) 穿刺次数: 穿刺次数是 PRB 术后出血的重要危险因素。针径过粗可增加肾实质和血管损伤, 针径过细则可能因取材不足导致重复进针。指南指出, 穿刺次数与出血风险呈正相关, 应尽量控制在 3 次以内^[3]。李晨龙等^[11]发现, 穿刺针数>2 针者的出血风险较≤2 针者增加 3 倍以上; 张纪肖^[9]也证实穿刺针数与肾周血肿相关。因此, 应在满足光镜、免疫荧光和电镜检查需要的前提下, 通过术前路径规划、实时超声引导和患者屏气配合提高一次取材成功率。

(7) 其他操作因素: 穿刺路径、靶区选择和超声引导等操作因素也会影响出血风险。实时超声可评估肾脏大小、皮髓质分界、肾实质厚度及血管分布, 辅助规划安全路径。张宇等^[14]发现, 经肾下部实质外 1/3 处穿刺可获得更多肾小球, 且未明显增加血肿。张纪肖^[9]也指出, 入路方向影响穿刺针数、肾小球获取量、标本合格率和肾周血肿。因此, 合理选择针道和皮质靶区可兼顾取材质量与安全性。

4 风险预测模型与展望

由于肾穿刺术后出血受多因素共同影响, 单一指标难以准

确预测。近年来, 多因素 Logistic 回归模型逐渐用于术前风险评估。贺然等^[13]将肾皮髓质分界、Hb、PLT、IgA 肾病及高血压肾病纳入模型, 获得较好的预测效能。李晨龙等^[11]针对 IgA 肾病患者建立模型, 纳入 eGFR、24 h 尿蛋白、穿刺角度、穿刺针数及组织条长度等因素, 也显示出一定预测价值。李凤等^[15]关于术后血肿的研究提示, CKD 分期、肾脏深度及患者配合程度等因素也可能影响血肿形成, 说明风险评估应同时关注疾病状态、解剖条件和操作配合度。

综上所述, 肾脏穿刺术后出血并发症的发生是患者基础状态、实验室指标、疾病类型、穿刺技术及围术期管理等多因素共同作用的结果。临床实践中应构建以风险分层为基础的全流程管理模式, 将术前危险因素识别、术中穿刺路径优化及术后个体化监测有机结合。对于存在高危因素的患者, 在充分评估穿刺获益与出血风险的基础上, 尽可能纠正可干预因素, 并采取个体化操作和观察策略, 在保证病理诊断价值的同时降低出血并发症风险。

参考文献:

- [1] Schnuelle P. Renal Biopsy for Diagnosis in Kidney Disease: Indication, Technique, and Safety[J]. Journal of Clinical Medicine, 2023, 12(19): 6424.
- [2] Granata A, Distefano G, Pesce F, et al. Performing an Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Kidney Biopsy: An Up-To-Date Procedural Review[J]. Diagnostics, 2021, 11(12): 2186.
- [3] 超声引导下肾疾病经皮穿刺活检术实践指南[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2021, 18(11): 1023-1043.
- [4] 黄浩成, 邴俊, 杨小兵. 中晚期慢性肾脏病患者经皮肾穿刺活检术后严重出血风险及危险因素[J]. 中华肾脏病杂志, 2024, 40(11): 851-857.
- [5] 周大为, 郑丽, 梁发东, 等. 超声引导下经皮肾穿刺活检术后严重出血的危险因素[J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(2): 357-361.
- [6] 李思倩, 孙婧, 蒋栋, 等. 自体肾经皮肾穿刺活检术后出血并发症的危险因素分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2020, 20(10): 769-774.
- [7] Anpalahan A, Malacova E, Hegerty K, et al. Bleeding Complications of Percutaneous Kidney Biopsy: Does Gender Matter?[J]. Kidney360, 2021, 2(8): 1308-1312.
- [8] Li F F, Guan Y X, Li T X, et al. Analysis of Hemorrhage upon Ultrasound-Guided Percutaneous Renal Biopsy in China: A Retrospective Study[J]. International Urology and Nephrology, 2024, 56(5): 1713-1720.
- [9] 张纪肖. 肾穿刺入路方向对取材结果及出血并发症影响的回顾性分析[D]. 承德医学院, 2025.
- [10] 赵纬昊, 张亚妮, 李柯, 等. 超声引导下经皮肾穿刺活检后出血的危险因素[J]. 首都医科大学学报, 2022, 43(5): 693-699.
- [11] 李晨龙, 李亚珂, 娄迎阁, 等. IgA 肾病经超声引导下肾穿刺活检后出血的预测模型[J]. 现代医用影像学, 2025.
- [12] Sattari S A, Shahouri A, Shabazian H, et al. Desmopressin Acetate in Percutaneous Ultrasound-Guided Native Kidney Biopsy in Patients with Reduced Renal Function: A Double-Blind Randomized Controlled Trial[J]. Iranian Journal of Kidney Diseases, 2022, 16(4): 238-245.
- [13] 贺然, 郝祥玉, 卢晓莉. 超声引导下经皮肾穿刺活检术后出血风险预测模型的临床价值[J]. 临床超声医学杂志, 2024, 26(10): 845-849.
- [14] 张宇, 杨嘉嘉, 郭晶晶, 等. 探讨超声引导肾脏穿刺活检效果的影响因素[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(7): 795-798.
- [15] 李凤, 方芹, 李惠施, 等. 超声引导肾穿刺活检术后出现血肿的危险因素分析[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(2): 132-135.