

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2024.02.010

引用格式:胡敬祖,肖建华,王 婵,等. 肾上盏与肾中盏穿刺路径在经皮肾镜碎石术中的临床疗效对比[J]. 巴楚医学, 2024, 7(2): 54-58.

肾上盏与肾中盏穿刺路径在经皮肾镜 碎石术中的临床疗效对比

胡敬祖 肖建华 王 婵 张 平 陈晓波 董自强 向振东

(三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]泌尿外科 & 三峡大学泌尿外科研究所, 湖北 宜昌 443003)

摘要: **目的:** 探讨超声引导下肾上盏和肾中盏穿刺路径在经皮肾镜取石术(PCNL)中的临床效果。**方法:** 回顾性分析 2022 年 5 月—2023 年 10 月于宜昌市中心人民医院行 PCNL 的 220 例上尿路结石患者的临床资料, 根据穿刺路径分为两组, 经肾上盏穿刺为观察组($n=108$), 经肾中盏穿刺为对照组($n=112$)。对比两组患者的治疗效果及手术并发症。**结果:** 观察组患者手术时间(46.42 ± 9.73 min vs 69.13 ± 15.78 min)、住院时间(5.13 ± 1.20 天 vs 6.29 ± 1.53 天)均明显低于对照组(均 $P < 0.05$), 观察组患者一期结石清除率(82.41% vs 71.43%)显著高于对照组($P < 0.05$), 两组患者术后血红蛋白下降量及肌酐值无明显差异(均 $P > 0.05$)。两组患者术后并发症总发生率无明显差异($P > 0.05$)。**结论:** 超声引导下经肾上盏穿刺路径行 PCNL 可缩短手术时间及住院时间, 提高一期结石清除率, 临床效果确切, 安全有效。

关键词: 经皮肾镜取石术; 超声引导; 肾结石; 肾上盏; 肾中盏

中图分类号: R699.2

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2024)02-0054-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Comparison of Clinical Effects of Upper Renal Calyx and Middle Renal Calyx Puncture Paths in Percutaneous Nephrolithotomy

Hu Jingzu Xiao Jianhua Wang Chan Zhang Ping
Chen Xiaobo Dong Ziqiang Xiang Zhendong

(Department of Urology, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University & Institute of Urology, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To explore the clinical effect of ultrasound-guided puncture paths of the upper and middle renal calyces in percutaneous nephrolithotomy (PCNL). **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 220 patients with upper urinary calculi who underwent PCNL at Yichang Central People's Hospital from May 2022 to October 2023. The patients were divided into two groups according to the puncture path; the observation group ($n=108$) underwent puncture of the upper renal calyx, and the control group ($n=112$) underwent puncture of the middle renal calyx. The treatment effects and surgical complications of the two groups were compared. **Results:** The operation time (46.42 ± 9.73 min vs 69.13 ± 15.78 min) and hospital stay (5.13 ± 1.20 days vs 6.29 ± 1.53 days) in the observation group were significantly lower than those of the control group (both $P < 0.05$). The one-stage stone clearance rate of the

基金项目:湖北省自然科学基金项目(No: 2020CFB379)

作者简介:胡敬祖,男,硕士,副主任医师,主要从事泌尿系结石、肿瘤研究。E-mail: 15997537666@qq.com

通信作者:董自强,男,教授、主任医师,主要从事泌尿系统疑难疾病研究。E-mail: dzq8678@126.com

observation group (82.41% vs 71.43%) was significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the decrease of hemoglobin and creatinine values between the two groups (both $P > 0.05$). There was no significant difference in the total incidence of postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Ultrasound-guided puncture of the upper renal calyx for PCNL can shorten the operation time and hospital stay with definite clinical effects, which is safe and effective.

Keywords percutaneous nephrolithotomy (PCNL); ultrasound guidance; kidney stones; upper renal calyx; middle renal calyx

上尿路结石是泌尿系统常见多发病,若不及时治疗,会出现肾积水和急性肾盂肾炎,严重时出现尿源性脓毒血症、肾功能不全甚至肾功能衰竭,严重威胁身体健康。经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)作为一种微创技术,是治疗上尿路结石的有效方法之一^[1]。然而出血、感染仍是PCNL术后常见的并发症,如何提高PCNL的安全性和有效性一直是泌尿外科医生面临的难题^[2]。

超声引导下微通道(F16-F20)PCNL可兼顾SVOF原则,包括短距原则(short)、高点原则(vertex)、钝角原则(obtuse)及穹隆原则(fornix)^[3],使穿刺及扩张通道能有效避开大血管,从而降低术中及术后出血,并使用负压吸引鞘降低严重感染发生率,以保证患者生命安全。目标盏顶穹隆部正中至盏颈平面中心点连线,即目标盏“穹隆-盏颈轴线”穿刺法在临床得到了广泛应用^[4],为避免胸膜及肝脾等脏器损伤,多选择俯卧位肾中盏为目标盏。然而近年来,俯卧位肾上盏穿刺亦逐步成为研究热点^[5]。本研究对比分析超声引导下经肾上盏及肾中盏穿刺路径在PCNL术中的临床疗效,为提高上尿路结石患者的诊疗效果提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2022年5月—2023年10月在宜昌市中心人民医院泌尿外科接受PCNL治疗的220例上尿路结石患者的临床资料,根据穿刺路径不同进行分组,其中经肾上盏为观察组($n = 108$),经肾中盏为对照组($n = 112$)。本研究已通过我院伦理委员会审查(No:2024-012-01)。

纳入标准:①腹部CT确诊肾结石或输尿管上段结石,且符合PCNL指征(≥ 2 cm的肾结石、有症状的肾盏结石、体外冲击波碎石术及软镜失败的肾结石;输尿管上段结石长径 ≥ 1.5 cm或结石长径 > 1 cm伴肾积水较重的嵌顿性输尿管上段结石);②均

为二期单通道手术;③术前尿常规亚硝酸盐或尿培养阳性患者,抗生素治疗后复查尿常规亚硝酸盐或尿培养阴性。

排除标准:①年龄 < 18 岁;②凝血功能异常;③肾解剖结构异常,如马蹄肾及盆腔异位肾、双肾盂输尿管重复畸形等;④严重心、肺、肝功能不全的高危患者。

1.2 手术方法

所有纳入患者均在局部麻醉下逆行插入F6输尿管导管并留置F18导尿管,入手术室后均采用气管内插管全身麻醉,患者俯卧位,垫高胸腹部。消毒铺巾后,无积水或轻度肾积水采用生理盐水滴注输尿管导管制造人工肾积水,用腹部B超探头全面扫描患侧肾脏及其邻近脏器,显示肾最大长轴与肾集合系统、胸膜、肝脏或脾脏,了解肾脏形态、结石分布、集合系统特点及与周围脏器的关系等。

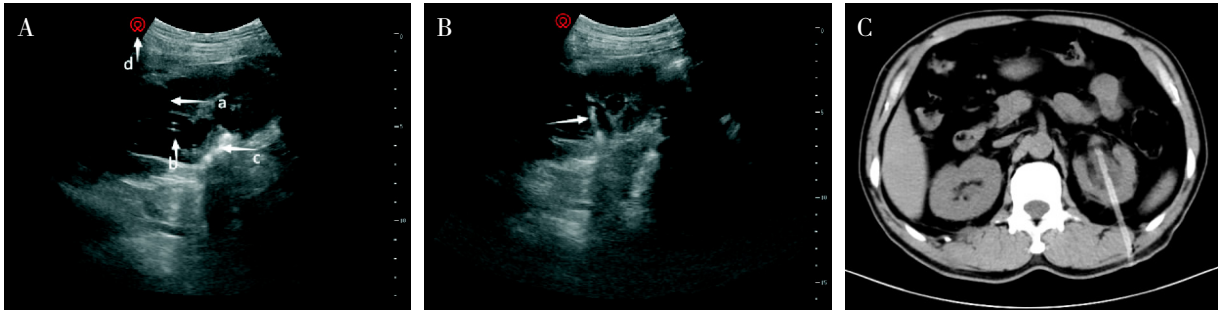
观察组穿刺路径取肾上盏,于对应的肾锥体乳头行“肾上盏穹隆-盏颈轴线”穿刺,积水较重时显示穹隆顶,积水轻时显示低回声梯形的肾锥体或倒三角形的肾锥体,穿刺点为轴线反向延长线与皮肤的交点。头端穿刺时穿刺针保持垂直,与超声显示的弧线扇面大约呈 30° ,在穿刺肾皮质前确定皮肤点是否在轴线上,如不在轴线上可做穿刺点略微调整,确保穿刺流出尿液且无出血(图1A)。

对照组穿刺路径取肾中盏,于对应的肾锥体乳头行“肾中盏穹隆-盏颈轴线”穿刺,余下方法同观察组。

穿刺成功后留置J型金属导丝(图1B),观察组及对照组均分两步扩张。第一步F12筋膜扩张器刺穿肾乳头后有尿液流出或退扩张器时见导丝挂水,第二步根据结石大小选用F16—F20负压鞘扩张建立工作通道,遵循宁浅勿深原则。静脉出血或小的动脉出血可通过鞘压迫止血或者术后夹闭肾造瘘管,动脉出血较大时应尽快结束手术,术后夹闭肾造瘘管,并做好栓塞准备。若结石较大(如完全性或部分性鹿角形结石或结石最大径 > 3 cm)且平均CT值 $>$

1 000 HU 提示结石较硬时,调整钬激光功率为高能低频(3.5 KJ,12 Hz),钬激光碎石取石后输尿管内留置 F5 双 J 管 1 根,通道内留置肾造瘘管于术后 1~5 天

拔除,术后复查腹部 CT(图 1C),未见明显结石或直径≤4 mm 的无意义残石即可认为一期结石清除,1 个月后返院拔除双 J 管。



注:A:针尖通过肾后上盏穹隆顶(a:肾椎体;b:针尖;c:结石;d:超声头侧标识);B:穿刺成功后留置J型金属导丝(箭头为J型导丝);C:术后复查腹部CT(肾包膜未见血肿,肾周无积液)

图1 经肾上盏穹隆行PCNL术

1.3 观察指标

观察并记录两组患者的手术时间(从PCNL穿刺开始到固定肾造瘘管结束,分)、一期结石清除例数(PCNL术后结石清除的人数)、住院时间(天)、血红蛋白(g/L)、肌酐(μmol/L)。

观察并记录手术并发症:胸腔积液、肾盂穿孔、包膜下血肿、发热(>38.5℃)、感染性休克、输血、肾动脉栓塞等。

1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0软件进行数据统计分析。计量资料符合正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本t检验;计数资料采用n(%)表示,组间比较

采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况比较

观察组患者中男性占67.59%,平均年龄为48.41±9.72岁;对照组患者中男性占67.86%,平均年龄为49.96±11.53岁。两组患者在性别、年龄、身体质量指数(body mass index,BMI)、基础疾病、结石类型、术前积水、术前肌酐、术前血红蛋白方面差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),详见表1。

表1 两组患者的一般临床资料比较[n(%),($\bar{x} \pm s$)]

项目		观察组(n=108)	对照组(n=112)	χ^2/t	P
性别	男性	73(67.59)	76(67.86)	0.002	0.541
	女性	35(32.41)	36(32.14)		
年龄(岁)		48.41±9.72	49.96±11.53	1.076	0.283
BMI(kg/m ²)		23.50±1.77	23.87±1.98	1.459	0.146
基础疾病	有	46(42.59)	58(51.79)	1.864	0.109
	无	62(57.41)	54(48.21)		
结石类型	单发	46(42.59)	47(41.96)	0.009	0.517
	多发	62(57.41)	65(58.04)		
术前积水	有	46(42.59)	48(42.86)	0.002	0.539
	无	62(57.41)	64(57.14)		
术前肌酐(μmol/L)		89.26±24.99	87.34±21.73	0.609	0.543
术前血红蛋白(g/L)		113.73±11.05	114.64±11.28	0.604	0.546

注:BMI:身体质量指数

2.2 两组患者临床疗效比较

观察组患者手术时间(46.42±9.73 min vs 69.13±15.78 min)和住院时间(5.13±1.20 天 vs 6.29±1.53 天)均明显短于对照组(均 $P < 0.05$),一

期结石清除率明显高于对照组(82.41% vs 71.43%, $P < 0.05$)。两组患者的术中出血量、术后肌酐水平、平均血红蛋白下降水平方面无明显差异(均 $P > 0.05$),详见表2。

表 2 两组患者临床疗效比较 $[(\bar{x} \pm s), n(\%)]$

项目	观察组($n=108$)	对照组($n=112$)	t/χ^2	P
手术时间(min)	46.42±9.73	69.13±15.78	12.790	<0.001
住院时间(天)	5.13±1.20	6.29±1.53	6.242	<0.001
术中出血量(mL)	73.33±35.63	66.47±25.25	1.652	0.100
一期结石清除数	89(82.41)	80(71.43)	3.722	0.038
术后肌酐($\mu\text{mol/L}$)	94.21±23.74	97.46±22.75	1.037	0.301
血红蛋白下降水平(g/L)	11.96±4.96	11.49±4.55	0.733	0.465

2.3 两组患者术后并发症发生情况比较

两组患者在胸腔积液、包膜下血肿、发热、输血、肾动脉栓塞、感染性休克、肾盂穿孔并发症的总发生率方面无明显差异($P>0.05$), 详见表 3。

表 3 两组患者术后并发症比较 $[n(\%)]$

项目	观察组($n=108$)	对照组($n=112$)	χ^2	P
胸腔积液	4(3.70)	4(3.57)		
包膜下血肿	7(6.48)	8(7.14)		
发热	5(4.63)	6(5.36)		
输血	0(0.00)	8(7.14)		
肾动脉栓塞	0(0.00)	3(2.68)		
感染性休克	1(0.93)	1(0.89)		
肾盂穿孔	2(1.85)	2(1.79)		
总发生率	19(17.59)	32(28.57)	3.722	0.054

3 讨论

随着人们生活水平的不断提高及环境改变, 上尿路结石的发病率不断增加^[6], PCNL 具有创伤小、恢复快、结石清除效果好等优点而成为上尿路结石主要治疗手段之一^[7-8]。手术操作的关键是穿刺点的选择和穿刺及扩张技术的熟练掌握^[9]。如何选择安全有效的穿刺点? 首先要熟悉肾后部动脉血管分布及变异, 肾上盏动脉所发出的后支一般比较细小, 而且只掩盖肾小盏的后面, 因而选择肾后上盏穿刺, 损伤大血管的可能性较小, 当刺伤前段血管、中盏血管或穿破肾盂对侧壁可能损伤大血管, 因为伤及叶间动脉及以上血管难于止血, 往往需要行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)+超选择性动脉栓塞。最佳穿刺点应选择在肾段动脉之间的少血管区, 确保穿刺流出尿液无出血后才能扩张。其次要注意用 B 超观察融合肾锥体^[10], 特别是穿刺中、下盏时, 需在超声下观察血流, 融合肾锥体相邻的椎体分界不清、肾柱缩小或消失的解剖结构, 叶间动脉行

走在融合肾锥体间, 应尽可能避开在危险区域穿刺及建立通道。另外, 术者要轻柔操作, 控制负压吸引鞘的摆动幅度, 避免肾实质发生撕裂伤、肾盏黏膜撕脱及肾盏颈裂伤等情况的发生。此外术中穿刺时应注意观察肾脏周围脏器, 避免肝脾及胸膜等脏器损伤。

早在上世纪 80 年代, Clagman 教授提出肾盏漏斗部, 这可避免损伤肾乳头; 到上世纪 90 年代开始, Sampaio 等提出肾盏穹窿部穿刺可明显减少血管损伤, 而近来 Kyriazis 等^[11]提出, 除了穹窿部外其他通道穿刺也是安全的, 但应避免直接穿刺肾盂。本研究综合运用 SVOF 原则、肾血管分布解剖特点及融合肾锥体的特点, 采用肾上盏作为目标盏, 可满足肾上盏结石、肾盂结石、肾下盏结石、输尿管上段结石及上述各种组合情况的手术需求^[12], 对于肾后结肠这类相对禁忌的肾结石患者仍可选择性行 PCNL^[13]; 对于复杂型肾结石如鹿角形肾结石, 仍可采用肾上盏为主通道, 术中平行盏结石运用针辅助技术或联合软镜处理^[14-15]。本研究观察到, 观察组超声引导下经肾上盏路径建立通道更快, 经肾上盏路径与肾脏长轴走向一致, 操作时视野更广阔, 易于进入多数肾盏, 操作更方便, 因而缩短手术时间, 结石清除率更高^[5]。

肾上盏融合肾锥体较常见, 但支配的动脉比较纤细, 术中多为静脉性出血, 故术中可能出血稍多而术后没有大出血病例发生, 没有输血和栓塞病例。观察组患者术后几乎不需行膀胱冲洗, 术后第一天即可下床活动并复查腹部 CT, 若无结石残留即拔除肾造瘘管, 次日拔除导尿管, 因此肾造瘘管及导尿管留置时间比对照组更短, 且住院时间更短。观察组患者超声实时引导下也没有发生肝脾等脏器损伤, 较 X 线引导更安全^[16-17]。为避免胸膜损伤, 采用两步快速法扩张, 术中保持负压鞘不脱出集合系统, 从而减少液体或气体进入胸腔, 同时保持负压鞘通畅, 防止液体从负压鞘周围进入胸腔。两组患者均使用微通道加负压鞘吸引, 术后感染情况没有统计学差异, 且均经敏感抗菌药物治疗后治愈^[18]。既往肾中盏穿刺虽然已在临床广泛应用, 但仍有大出血、输血或超选择性肾

动脉栓塞等情况发生^[19-20],加上辨别融合肾锥体需超声观察血流,基层医院仍不能广泛使用,本研究采用经肾上盏路径行 PCNL 取得了良好的治疗效果,为日间 PCNL 打下了良好的基础,具有良好的临床参考价值。

本研究仍存在一定局限性,作为回顾性单中心研究,病例数量有限,且缺乏前瞻性随机对照研究,未来有待行多中心临床研究进一步探讨肾上盏与肾中盏穿刺路径在 PCNL 术中的临床疗效。综上所述,超声引导下经肾上盏穿刺路径行 PCNL 术可有效缩短手术时间及住院时间,提高一期结石清除率,值得临床推广运用。

参考文献:

- [1] Khadgi S, Shrestha B, Ibrahim H, et al. Mini-percutaneous nephrolithotomy for stones in anomalous-kidneys: a prospective study[J]. *Urolithiasis*, 2017, 45(4): 407-414.
- [2] Ng F C, Yam W L, Lim T Y B, et al. Ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy: advantages and limitations[J]. *Investig Clin Urol*, 2017, 58(5): 346-352.
- [3] 余 斌, 夏 丁, 彭鄂军, 等. 超声引导下 SVOF 原则两步穿刺法建立经皮肾镜工作通道的临床研究[J]. *中华外科杂志*, 2018, 56(10): 764-767.
- [4] 余伟民, 曹 君, 阮 远, 等. 超声引导“经肾盏穹窿-盏颈轴线两步穿刺法”建立经皮肾通道[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2016, 10(3): 9-12.
- [5] Soares R M O, Zhu A, Talati V M, et al. Upper pole access for prone percutaneous nephrolithotomy: advantage or risk?[J]. *Urology*, 2019, 134: 66-71.
- [6] Ye Z Q, Zeng G H, Yang H, et al. The status and characteristics of urinary stone composition in China[J]. *BJU Int*, 2020, 125(6): 801-809.
- [7] Atassi N, Knoll T. Future of kidney stone management: surgical intervention miniaturization of PCNL: where is the limit?[J]. *Curr Opin Urol*, 2020, 30(2): 107-112.
- [8] Ruhayel Y, Tepeler A, Dabestani S, et al. Tract sizes in miniaturized percutaneous nephrolithotomy: a systematic review from the European association of urology urolithiasis guidelines panel[J]. *Eur Urol*, 2017, 72(2): 220-235.
- [9] Kim H Y, Lee K W, Lee D S. Critical causes in severe bleeding requiring angioembolization after percutaneous nephrolithotomy[J]. *BMC Urol*, 2020, 20(1): 22.
- [10] 夏煜琦, 程 帆, 饶 婷, 等. 融合肾锥体解剖结构及其在 B 超和 CT 检查中的表现[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2019, 40(12): 895-900.
- [11] Kyriazis I, Kallidonis P, Vasilas M, et al. Challenging the wisdom of puncture at the calyceal fornix in percutaneous nephrolithotripsy: feasibility and safety study with 137 patients operated via a non-calyceal percutaneous track[J]. *World J Urol*, 2017, 35(5): 795-801.
- [12] 周立权, 农振良, 邓耀良, 等. 经不同肾盏单通进行经皮肾镜碎石取石术的疗效比较[J]. *重庆医科大学学报*, 2018, 43(4): 579-582.
- [13] Kashi A H, Nouralizadeh A, Sotoudeh M, et al. Ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy in patients with retrorenal colon: a single-center experience [J]. *World J Urol*, 2023, 41(1): 211-219.
- [14] Michel F, Negre T, Baboudjian M, et al. Micro-percutaneous nephrolithotomy (Microperc) for renal stones, outcomes and learning curve[J]. *Prog Urol*, 2021, 31(2): 91-98.
- [15] 苏博兴, 肖 博, 胡卫国, 等. 超声引导下针状肾镜联合标准通道 PCNL 治疗鹿角形结石的安全性和有效性[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2020, 41(1): 37-40.
- [16] 梁 博, 姜明东, 刘 军, 等. 经皮肾镜碎石术并发脾脏损伤一例[J]. *临床外科杂志*, 2022, 30(5): 500.
- [17] Corrales M, Doizi S, Barghouthy Y, et al. Ultrasound or fluoroscopy for percutaneous nephrolithotomy access, is there really a difference? A review of literature[J]. *J Endourol*, 2021, 35(3): 241-248.
- [18] Singh I, Shah S, Gupta S, et al. Efficacy of intraoperative renal stone culture in predicting postpercutaneous nephrolithotomy urosepsis/systemic inflammatory response syndrome: a prospective analytical study with review of literature[J]. *J Endourol*, 2019, 33(2): 84-92.
- [19] Thapa B B, Niranjana V. Mini PCNL over standard PCNL: what makes it better?[J]. *Surg J (N Y)*, 2020, 6(1): e19-e23.
- [20] 陈 奇, 董 樑, 李佳怡, 等. 上海仁济医院泌尿外科日间手术实践探索[J]. *中华医院管理杂志*, 2017, 33(5): 349-351.

[收稿日期 2024-01-08]