

论 著

螺旋CT三维重建联合B超定位在微创经皮肾镜取石术中的应用价值

广元市中心医院泌尿外科
(四川 广元 628000)王成钟 王 忠 何大鹏
谢习颂

【摘要】目的 探讨螺旋CT三维重建联合B超定位在微创经皮肾镜取石术(PCNL)中的应用价值。**方法** 选取2016年1月~2019年1月于我院就诊的84例泌尿系结石患者,其中28例患者加以螺旋CT三维重建设计经皮肾穿刺通道进行PCNL治疗,纳入CT组,28例患者加以B超定位进行PCNL治疗,纳入B超组,28例患者加以螺旋CT三维重建联合B超定位进行PCNL治疗,纳入联合组,比较三种方法建立工作通道成功率与结石清除率、手术指标与并发症情况以及应用价值。**结果** 所有患者均无中转开放手术,三组经CT三维重建、B超以及CT三维重建联合B超建立经皮肾穿刺单通道,手术顺利完成;联合组一次性建立通道成功率、I期结石清除率显著高于CT组、B超组,差异比较有统计学意义($P < 0.05$),三组II期结石清除率无显著性差异($P > 0.05$);联合组穿刺时间显著短于CT组、B超组,血红蛋白下降量显著少于CT组、B超组,差异有统计学意义($P < 0.05$);三组手术并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);B超在PCNL中I期结石清除率的受试者工作特征曲线下面积(AUC)为0.826(95% CI: 0.676~0.976),螺旋CT三维重建在PCNL中I期结石清除率的AUC为0.739(95% CI: 0.553~0.924),螺旋CT三维重建联合B超在PCNL中I期结石清除率的AUC为1.000(95% CI: 1.000~1.000),差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 螺旋CT三维重建联合B超定位可明显提高PCNL手术建立工作通道成功率与I期结石清除率,缩短穿刺时间,稳定血红蛋白水平,并发症发生率较低,应用价值更高。

【关键词】螺旋CT; 三维重建; B超; 微创经皮肾镜取石术; 应用价值
【中图分类号】R445.1; R444.5.3; R692.4
【文献标识码】A
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.10.028

通讯作者: 王成钟

Application Value of Spiral CT Three-Dimensional Reconstruction Combined with B-ultrasound Localization in Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy

WANG Xian-zhong, WANG Zhong, He Da-peng, et al., Department of Urology, Guangyuan Central Hospital, Guangyuan 628000, Sichuan Province, China

[Abstract]Objective To explore and analyze the application value of spiral CT three-dimensional reconstruction combined with B-ultrasound localization in minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (PCNL). **Methods** 84 patients with urinary calculi who were treated in our hospital from January 2016 to January 2019 were selected. Among them, 28 patients underwent PCNL treatment with percutaneous renal puncture channel by spiral CT three-dimensional reconstruction, and were included in CT group. And 28 patients was additionally given B-ultrasound localization for PCNL treatment, and included in B-ultrasound group, and 28 patients underwent spiral CT three-dimensional reconstruction combined with B-ultrasound localization for PCNL treatment, and were included in combined group. The success rate of working channel establishment and stone clearance rate, surgical indexes, complications and application value were compared among the three methods. **Results** All patients were without conversions to open surgery, and operations in the three groups were completed successfully through establishing percutaneous renal puncture single channel by CT three-dimensional reconstruction, B-ultrasound and CT three-dimensional reconstruction combined with B-ultrasound. The success rate of one-time channel establishment and stage I stone clearance rate in combined group were significantly higher than those in CT group and B-ultrasound group ($P < 0.05$), and there was no significant difference in the stage II stone clearance rate among the three groups ($P > 0.05$). The puncture time in combined group was significantly shorter than that in CT group and B-ultrasound group, and the decrease of hemoglobin was significantly less than that in CT group and B-ultrasound group ($P < 0.05$), and there was no significant difference in the incidence rate of complications among the three groups ($P > 0.05$). The area under receiver operating characteristic curve(AUC) of stage I stone clearance in PCNL was 0.826 (95% CI: 0.676~0.976) by B-ultrasound, and the AUC of stage I stone clearance in PCNL was 0.739 (95% CI: 0.553~0.924) by spiral CT three-dimensional reconstruction, and the AUC of stage I stone clearance in PCNL was 1.000 (95% CI: 1.000~1.000) by spiral CT three-dimensional reconstruction combined with B-ultrasound ($P < 0.05$). **Conclusion** Spiral CT three-dimensional reconstruction combined with B-ultrasound localization can significantly improve the success rate of working channel establishment and stage I stone clearance rate, shorten the puncture time, and stabilize hemoglobin level, and it has lower incidence rate of complications and higher application value.

[Key words] Spiral CT; Three-dimensional Reconstruction; B-ultrasound; Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy; Application Value

泌尿系结石是泌尿外科常见疾病之一,其发病率以及临床复发率较高,我国是世界上三大结石高发地区之一,特别是南方地区发病率高达5%~10%^[1-2]。经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)作为一种常规的泌尿外科微创手术,在泌尿系结石治疗中起着至关重要的作用^[3]。PCNL治疗泌尿系结石手术创伤较小、患者术后恢复较快、住院时间短,并发症较开放手术小,但仍有可能发生出血、肝脏损伤等严重并发症^[4-5]。PCNL手术并发症和取石率与经皮肾穿刺路径的选择以及手术通道的建立密切相关,穿刺后从肾盏穹隆部建立通

道,可显著减轻血管损伤以及肾实质损伤,降低手术出血率,因此充分了解肾脏解剖结构十分关键^[6]。本研究旨在探讨螺旋CT三维重建联合B超定位在微创PCNL手术中的应用价值,期望为临床应用提供理论根据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月~2019年1月于我院就诊的84例泌尿系结石患者进行研究,按建立通道方法不同分为CT组(n=28)、B超组(n=28)和联合组(n=28)。CT组男21例,女7例;年龄22~65岁,平均年龄(41.86±7.09)岁;左侧结石6例,右侧结石8例,双侧结石14例;输尿管上段结石13例,鹿角形结石15例;结石直径2~6cm,平均(4.12±0.67)cm。B超组男22例,女6例;年龄23~68岁,平均年龄(42.05±7.23)岁;左侧结石7例,右侧结石7例,双侧结石14例;输尿管上段结石15例,鹿角形结石13例;结石直径1~6cm,平均(4.03±0.62)cm。联合组男24例,女4例;年龄22~69岁,平均年龄(42.14±7.36)岁;左侧结石5例,右侧结石7例,双侧结石16例;输尿管上段结石15例,鹿角形结石13例;结石直径2~5cm,平均(3.96±0.58)cm。三组比较,有可比性(P>0.05)。纳入标准:①影像学检查确认为上尿路结石;②有PCNL手术指征。排除标准:①合并严重心、肺功能不全患者;②凝血功能障碍者;③过度肥胖者;④造影剂过敏者;⑤无法完成治疗者。

1.2 方法 CT组:①术前通过KUB、IUV以及螺旋CT三维重建技术,多角度、多平面观察肾脏集合系统并评估结石情况;②分

析集合系统,确定上、中、下组肾盏所在主要平面的朝向,仔细辨别前后组肾盏以及开口方向,确定目标肾盏;③设计穿刺路径,测量轴状面上穿刺路径与脊柱中线的角度以及在体表的距离,并测量矢状面穿刺路径与水平线的角度以及在体表的距离,测量穿刺深度,标记目标肾盏;④患者全麻取截石位,置入F6输尿管导管,改仰卧位,通过标记的目标肾确定进针角度与深度;⑤穿刺目标肾盏,退出针芯有尿液流出表示穿刺成功,建立经皮微通道,找到结石给予钬激光击碎,肾盏内结石结合三维重建进行定向搜寻、取石,避免遗漏,术后常规造瘘;⑥术后1~2天复查KUB,明确是否有结石残留,若无结石残留,3~7d可拔出造瘘管,若有结石残留,根据残留结石决定下一步治疗方法。

B超组:术前通过KUB、IUV以及B超腺面确定目标肾盏,选定穿刺点以及穿刺路线,术中根据B超调整进针深度,穿刺后拔出针芯并引入斑马导丝,建立工作通道,定位结石后进行碎石取石,利用B超进行全肾扫描检查,确定无残余结石影像后,结束手术,造瘘。

联合组:术前行螺旋CT三

维重建,术中联合螺旋CT三维重建与B超定位建立通道,引导穿刺,方法同上。

1.3 观察指标 术前、术后分别复查三组KUB平片;计算一次性建立通道成功率、结石清除率,结石清除率(%)=术后KUB片结石面积/术前KUB片结石面积×100%;观察两组穿刺时间、血红蛋白下降量以及并发症发生情况;计算三组在PCNL中I期结石清除率的受试者工作特征曲线下面积(AUC)。

1.4 统计学方法 使用SPSS 19.0软件处理所得数据,计数数据描述为(%),用 χ^2 检验或连续校正 χ^2 检验处理;计量数据描述为($\bar{x} \pm s$),用t检验处理;应用受试者工作特征曲线(ROC)分析三组在PCNL中I期结石清除率的AUC,P<0.05提示有统计学差异。

2 结果

2.1 三组影像学结果 所有患者均无中转开放手术,三组分别经CT三维重建、B超以及CT三维重建联合B超建立经皮肾穿刺单通道,手术顺利完成。术前、术后复查结石情况典型图片见图1-6所示。

2.2 三组建立工作通道成功

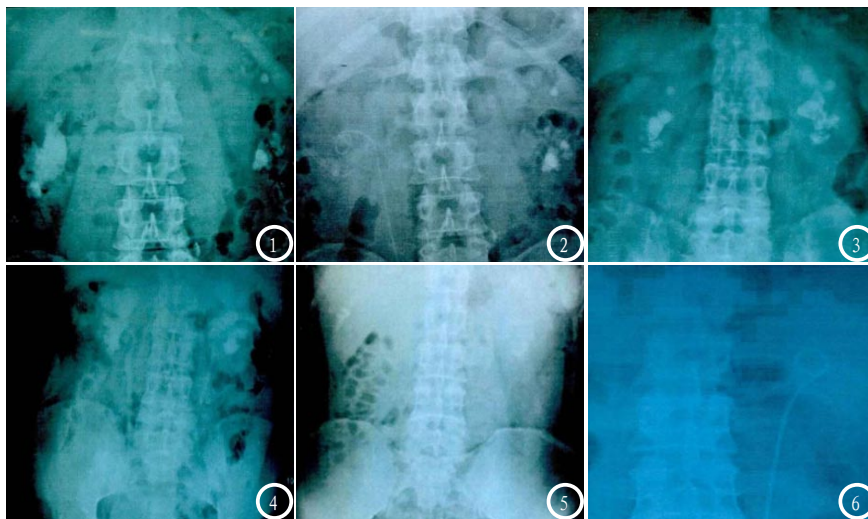


图1-2 CT组术前与术后KUB 图3-4 B超组术前与术后KUB 图5-6 联合组术前与术后KUB

表1 三组建立工作通道成功率与结石清除率比较[n(%)]

分组	n	一次性建立通道成功率	结石清除率	
			I 期清除(例)	II 期清除(例)
CT组	28	19 (67.86)	11 (39.29)	3 (10.71)
B超组	28	20 (71.43)	16 (57.14)	4 (14.29)
联合组	28	27 (96.43)	22 (78.57)	3 (10.71)
χ^2		8.06	8.91	0.23
P		< 0.05	< 0.05	> 0.05

表2 两组手术指标与并发症情况比较

分组	n	穿刺时间(min)	血红蛋白下降量(g/L)	手术并发症			
				出血	感染	邻近脏器损伤	发生率
CT组	28	7.15 ± 1.08	10.96 ± 1.79	2	3	1	21.43
B超组	28	5.63 ± 0.92	8.24 ± 1.16	0	2	0	7.14
联合组	28	4.01 ± 0.74	5.86 ± 1.03	0	1	0	3.57
F/ χ^2		80.89	97.50	4.10	1.08	2.02	5.23
P		< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

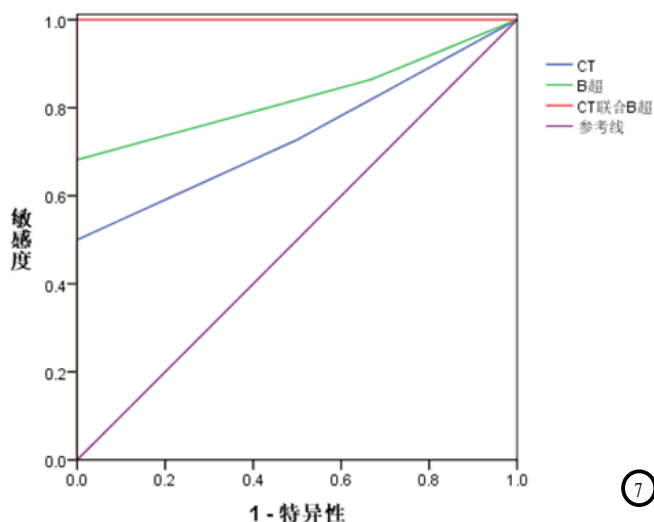


图7 三组在PCNL中I期结石清除率的ROC曲线图

率与结石清除率比较 联合组一次性建立通道成功率、I期结石清除率显著高于CT组、B超组,差异比较有统计学意义($P < 0.05$),三组II期结石清除率无显著性差异($P > 0.05$)。见表1。

2.3 两组手术指标与并发症情况比较 联合组穿刺时间显著短于CT组、B超组,血红蛋白下降量显著少于CT组、B超组,差异有统计学意义($P < 0.05$),三组手术并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.4 三组在PCNL中I期结石清除率的应用价值比较 B超在

PCNL中I期结石清除率的AUC为0.826(95% CI:0.676-0.976),螺旋CT三维重建在PCNL中I期结石清除率的AUC为0.739(95% CI:0.553~0.924),螺旋CT三维重建联合B超在PCNL中I期结石清除率的AUC为1.000(95% CI:1.000~1.000),差异有统计学意义($P < 0.05$)。见图7。

3 讨论

泌尿系结石是泌尿外科的常见病、多发病,其发病率呈现逐

渐升高趋势,发病人群逐渐趋于年轻化,我国泌尿系结石发病率约为150~200/10万人,其中大约有25%的患者需要住院治疗,严重威胁人们生命健康^[7-9]。PCNL是目前治疗泌尿系结石的重要微创方式,随着其广泛应用,发挥着十分重要的作用,但PCNL作为一种有创操作,术中以及术后产生的并发症仍不容忽视^[10-11]。报道显示,不同的因素会影响PCNL手术的成功率以及手术并发症的发生率,其结石清除率与结石面积呈负相关,并发症发生率与结石面积以及经皮通道数目呈正相关,因此建立合适的经皮取石通道是PCNL手术的关键^[12-13]。传统的PCNL手术建立取石通道的方法主要有X线、B超等,X线引导进行PCNL术中C臂可持续或间断提供动态图像,有利于实时监视手术过程,但X线下不能观察肾脏血管以及充分了解邻近脏器情况,且长时间暴露于X线照射下对患者以及医务人员的放射性损伤较大;B超可以采集肾实质厚度、集合系统肾盏以及邻近脏器情况等,但B超提供的二维影像定位准确性与临床医师的技术和经验有关,术后结石残留率较高^[14]。随着影像技术的发展,多层螺旋CT三维重建技术在泌尿系结石诊断方面表现出明显的优势,康厚彬等^[15]报道表明,螺旋CT联合B超引导微创经皮肾镜碎石取石术治疗上尿路结石可提高手术成功率,减少手术并发症发生,提高结石清除率,具有良好的应用价值。

本研究结果显示,三组患者经CT三维重建、B超以及CT三维重建联合B超建立经皮肾穿刺单通道,联合组一次性建立通道成功率、I期结石清除率显著高于CT组、B超组,联合组穿刺时间显著短于CT组、B超,血红蛋白下降量

显著少于CT组、联合组,有统计学差异,三组手术并发症发生率比较,无统计学差异,表明螺旋CT三维重建联合B超定位可以提高PCNL手术成功率,降低结石残留率,缩短穿刺时间,稳定血红蛋白水平,并发症发生率低。螺旋CT三维重建技术在术前设计穿刺路径,指导PCNL确定穿刺点以及明确穿刺角度,还能通过三维图像标记定位的目标肾盏的轴状面、矢状面、冠状面以及与邻近脏器的关系,避免建立通道时穿刺扩张过深对肾脏以及邻近脏器造成损伤;术中B超可以实时监测PCNL穿刺、建立通道以及取石过程,弥补CT无法进入手术室的缺陷,两者联合提高整体治疗效果^[16]。本研究结果还显示,螺旋CT三维重建联合B超在PCNL中I期结石清除率的AUC显著优于螺旋CT三维重建与B超,表明螺旋CT三维重建联合B超在PCNL中的应用价值更高。术前通过螺旋CT三维重建技术可充分了解结石在肾脏结合系统内的位置、大小以及数量,明确目标肾盏解剖结构,且还能充分了解肾脏与周围脏器的关系,进而选择最佳穿刺路径,术中联合B超定位确定最终的穿刺通道以及穿刺肾盏,充分发挥术前螺旋CT三维重建技术对PCNL手术的规划与实施以及术中超声实时引导完成通道建立过程的优势,将术前静态结果与术中动态过程有机结合,从而提高临床应用价值^[17]。与袁静等^[18]报道相符。

综上所述,螺旋CT三维重建联合B超定位指导PCNL确定目标肾盏,可明显提高PCNL手术建立工作通道成功率与I期结石清除率,缩短穿刺时间,稳定血红蛋白水平,并发症发生率较低,具有更高的应用价值。考虑本研究受纳入样本数量限制,后续尚需

更多研究佐证本研究结果,为临床治疗提供可靠依据。

参考文献

- [1] 郭瑞祥,李昱卓,何基琪.代谢综合征参与不同成分肾结石发病机制研究进展[J].临床泌尿外科杂志,2019,34(1):69-73.
- [2] 叶章群,刘浩然.泌尿系结石的诊断治疗进展[J].临床外科杂志,2017,25(2):85-88.
- [3] Darabi MR, Soltani S, Rezayat AA, et al. Clinical outcomes of the simultaneous bilateral percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in patients with kidney stones: A prospective cohort study[J]. Electronic Physician, 2018, 10(2): 6377-6382.
- [4] Guo HQ, Li JY, Zhou GB, et al. Comparative study of minimally invasive endoscopic surgery and extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for proximal ureteral calculi in pilots[J]. Medical Journal of Chinese Peoples Liberation Army, 2013, 38(12): 1015-1018.
- [5] Bai Y, Tang Y, Deng L, et al. Management of large renal stones: laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy[J]. BMC Urology, 2017, 17(1): 75-75.
- [6] 席启林,王子贤,马超,等.腔内造影超声引导经皮肾镜取石术在治疗轻度积水或无积水肾结石患者中的应用[J].中华泌尿外科杂志,2017,38(9):679-682.
- [7] 袁杰,李恭会.泌尿系结石相关感染的临床及基础研究[J].临床外科杂志,2019,27(2):5-6.
- [8] Higgins CC. Present status of dietary regimen in the treatment of urinary calculi. [J]. Bju International, 2010, 9(1): 36-46.
- [9] 杜永. ASIR技术结合低剂量CT扫描在诊断泌尿系结石中应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(3): 94-96, 131.
- [10] Fraser M, Joyce AD, Thomas DF, et al. Minimally invasive treatment of urinary tract

calculi in children[J]. Bju International, 2015, 84(3): 339-342.

- [11] Abdelhafez MF, Bedke J, Amend B, et al. Minimally invasive percutaneous nephrolitholapaxy (PCNL) as an effective and safe procedure for large renal stones[J]. Bju International, 2012, 110(11): 1022-1026.
- [12] 刘亮程,滕东海,黄贵阁,等.肾结石评分分级系统对预测PCNL术后结石清除率的对比分析[J].现代泌尿外科杂志,2017,22(10):756-760, 806.
- [13] Turna B, Umul M, Demiryoguran S, et al. How Do Increasing Stone Surface Area and Stone Configuration Affect Overall Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy [J]. J Endourol, 2007, 21(1): 34-43.
- [14] Robert M, Patrick J, Bhaskar K, et al. Worldwide trends of urinary stone disease treatment over the last two decades: a systematic review[J]. J Endourol, 2016, 9(5): 1-24.
- [15] 康厚彬,何秉勋,朱智虎,等.螺旋CT联合B超引导微创经皮肾镜碎石取石术治疗上尿路结石临床分析[J].四川医学,2018,39(2):177-181.
- [16] 冯凌松,罗幼青,李健.彩超引导定位联合CT三维重建在经皮肾取石术中应用研究[J].国际泌尿系统杂志,2017,37(3):364-368.
- [17] Wang, D. UP-3. 144: 3-Dimensional Reconstruction of 16-Slice Spiral Computed Tomographic Urography (CTU) in Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) Treatment of Complex Kidney Stones[J]. Urology, 2009, 74(4): 339-339.
- [18] 袁静,霍英杰. B超与螺旋CT低剂量扫描在泌尿系统结石诊断中的应用价值[J].山西医药杂志,2016,45(11):1285-1287.

(本文编辑:张嘉瑜)

【收稿日期】2019-07-13