

# 腰肋悬空半截石位与俯卧位经皮肾镜碎石术的前瞻性对照研究<sup>\*</sup>

彭 伟 魏世平<sup>\*\*</sup> 李辉明 陶维雄 顾 鹏 余晓晖

(长江航运总医院泌尿外科, 武汉 430010)

**【摘要】 目的** 比较腰肋悬空半截石位与俯卧位经皮肾镜钬激光碎石治疗上尿路结石的效果。**方法** 2017 年 3 ~ 12 月我院 56 例肾或输尿管上段结石, 按入院顺序分为腰肋悬空半截石位组和俯卧位组, 每组 28 例, 均行经皮肾镜钬激光碎石治疗, 比较 2 组经皮肾穿刺造瘘时间、手术时间、穿刺成功率、一期手术完成率、结石清除率、术后感染发生率、住院时间及患者体位舒适度。**结果** 所有患者均完成手术, 无气胸、肠道损伤、大出血等严重并发症发生。腰肋悬空半截石位组手术时间  $(85.4 \pm 21.2) \text{ min}$ , 明显短于俯卧位组  $(114.0 \pm 39.4) \text{ min}$  ( $t = -3.378, P = 0.001$ ); 住院时间  $(8.0 \pm 1.7) \text{ d}$ , 明显短于俯卧位组  $(9.6 \pm 2.2) \text{ d}$  ( $t = -3.074, P = 0.003$ ); 术后感染发生率 3.6% (1/28), 明显低于俯卧位组 28.6% (8/28) ( $\chi^2 = 4.766, P = 0.029$ ); 一期手术完成率 96.4% (27/28), 明显高于俯卧位组 71.4% (20/28) ( $\chi^2 = 4.766, P = 0.029$ ); 患者舒适度评分  $(7.4 \pm 1.5)$  分, 明显高于俯卧位组  $(4.7 \pm 1.9)$  分 ( $t = 5.953, P = 0.000$ )。2 组经皮肾穿刺造瘘时间分别为  $(6.8 \pm 2.7)$ 、 $(7.1 \pm 2.6) \text{ min}$ , 无统计学差异 ( $t = -0.552, P = 0.583$ ); 结石清除率分别为 89.3% (25/28)、85.7% (24/28), 无统计学差异 ( $\chi^2 = 0.000, P = 1.000$ )。2 组患者穿刺成功率均为 100% (28/28)。7 例残留结石 (结石  $> 0.4 \text{ cm}$ ) 行体外冲击波碎石治疗 1 ~ 3 次后排出结石。所有患者随访 2 ~ 4 个月, 平均 2.6 月, 未发现结石需要再次处理。**结论** 腰肋悬空半截石位经皮肾镜钬激光碎石治疗上尿路结石, 是一种安全可靠的方法, 优势明显, 值得在临床上推广应用。

**【关键词】** 经皮肾镜碎石术; 上尿路结石; 体位

文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604(2018)11 - 0964 - 05

doi: 10.3969/j.issn.1009 - 6604.2018.11.002

**F flank Suspended Semi-lithotomy Position Versus Prone Position in Percutaneous Nephrolithotomy: a Prospective Controlled Study** Peng Wei, Wei Shiping, Li Huiming, et al. Department of Urology, General Hospital of Changjiang Shipping, Wuhan 430010, China

Corresponding author: Wei Shiping, E-mail: wgy820578@126.com

**【Abstract】 Objective** To compare the efficacy between flank suspended semi-lithotomy position and prone position in holmium laser percutaneous nephrolithotomy for the treatment of upper urinary calculi. **Methods** Between March 2017 and December 2017, 56 patients with kidney or upper ureteral stones receiving holmium laser percutaneous nephrolithotomy were divided into either flank suspended semi-lithotomy position group or prone position group according to the order of admission, with 28 cases in each group. The percutaneous nephrostomy time, operation time, puncture success rate, completion rate of the first stage operation, total stone free rate, postoperative infection rate, total hospital stay, and postural comfort were compared between the two groups. **Results** As compared to the prone position group, the flank suspended semi-lithotomy position group had shorter operation time [ $(85.4 \pm 21.2) \text{ min}$  vs.  $(114.0 \pm 39.4) \text{ min}$ ,  $t = -3.378, P = 0.001$ ], shorter total hospital stay [ $(8.0 \pm 1.7) \text{ days}$  vs.  $(9.6 \pm 2.2) \text{ days}$ ,  $t = -3.074, P = 0.003$ ], lower postoperative infection rate [3.6% (1/28) vs. 28.6% (8/28),  $\chi^2 = 4.766, P = 0.029$ ], higher completion rate of the first stage operation [96.4% (27/28) vs. 71.4% (20/28),  $\chi^2 = 4.766, P = 0.029$ ], and better postural comfort [ $(7.4 \pm 1.5)$  points vs.  $(4.7 \pm 1.9)$  points,  $t = 5.953, P = 0.000$ ]. There was no statistical significance between the two groups in the percutaneous nephrostomy time [ $(6.8 \pm 2.7) \text{ min}$  vs.  $(7.1 \pm 2.6) \text{ min}$ ,  $t = -0.552, P = 0.583$ ] and

\* 基金项目: 武汉市卫生与计划生育委员会青年项目 (WX17Q40)

\*\* 通讯作者, E-mail: wgy820578@126.com

stone clearance rate [89.3% (25/28) vs. 85.7% (24/28),  $\chi^2 = 0.000$ ,  $P = 1.000$ ]. The puncture success rate of both groups was 100% (28/28). **Conclusions** Holmium laser percutaneous nephrolithotomy is a safe and effective procedure for upper urinary calculi under the flank suspended semi-lithotomy position. It is worthy of application in clinical practice.

**[Key Words]** Percutaneous nephrolithotomy; Upper urinary calculi; Position

上尿路结石是泌尿外科常见性疾病,经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)是治疗上尿路结石的主要方法,通常采取俯卧位,此体位手术视野广阔、器械操作空间大、对组织器官损伤小、结石清除率高,可同时建立多个通道,一直被认定为 PCNL 的标准体位。然而俯卧位对患者心肺功能、血流动力学影响较大,尤其对慢性心肺功能不全、高危肥胖的患者,无法耐受较长手术时间,增加手术风险<sup>[1,2]</sup>。为克服上述不利影响,我科自行设计“腰肋悬空半截石位”行 PCNL,并与常规俯卧位进行比较,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究经我院伦理委员会批准(批文号:L20170004),患者入组前均签署知情同意书。病例选择标准:①年龄 18~76 岁;②需要手术干预的肾结石,包括完全性和不完全性鹿角结石、≥2 cm 肾

结石、有症状的肾盏或憩室内结石以及体外冲击波碎石失败的结石;③输尿管上段 L<sub>4</sub> 以上、梗阻较重或长径>1.5 cm 的结石;④肾结石合并肾盂输尿管连接部梗阻或输尿管狭窄。排除标准:未纠正的全身出血性疾病;严重心脏疾病和肺功能不全,无法耐受手术者;未控制的糖尿病和高血压者;严重感染患者;妊娠期及哺乳期妇女。术前行三大常规、凝血功能、生化全套、胸片、心电图、泌尿系彩超、CT 尿路造影等检查,合并泌尿系感染(尿沉渣人工镜检,白细胞数>10 个/HP,提示泌尿系感染)者行抗感染治疗,直至尿常规正常。合并基础性疾病,如原发性高血压、糖尿病、肺气肿,予以对症治疗,待病情稳定,无绝对手术禁忌证后行手术治疗。2017 年 3~12 月 56 例符合标准的患者,第 1 例入选腰肋悬空半截石位组,第 2 例入选俯卧位组,第 3 例入选腰肋悬空半截石位组,依此类推。2 组患者性别、年龄、结石位置、结石大小、合并症比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),有可比性,见表 1。

表 1 2 组一般情况比较 ( $n=28, \bar{x} \pm s$ )

组别	年龄(岁)	性别		结石最大直径 ( cm )	结石位置				
		男	女		肾	输尿管上段			
腰肋悬空半截石位组	51.2 ± 11.1	16	12	3.9 ± 0.9	20	8			
俯卧位组	52.1 ± 13.5	15	13	4.2 ± 0.6	21	7			
$t(\chi^2)$ 值	$t = 0.282$	$\chi^2 = 0.072$		$t = 1.086$	$\chi^2 = 0.091$				
$P$ 值	0.779	1.000		0.282	1.000				
合并症									
组别	肾积水			轻度泌尿 系感染	2 型糖尿病	高危肥胖	原发性高血压		肺气肿
	轻度	中度	重度				2 级	3 级	
腰肋悬空半截石位组	2	5	9	3	2	4	0	3	2
俯卧位组	3	5	10	2	3	3	1	3	3
$t(\chi^2)$ 值	$\chi^2 = 0.434$			$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 1.020$		$\chi^2 = 0.000$
$P$ 值	0.933			1.000	1.000	1.000	0.600		1.000

2 型糖尿病、原发性高血压者无一例合并肾病;高危肥胖: BMI>32.0<sup>[3]</sup>;5 例肺气肿均有呼吸困难,活动后呼吸困难程度加重,伴咳嗽、咳痰症状

1.2 方法

均由同一高年资医师完成手术。  
1.2.1 腰肋悬空半截石位组 连续硬膜外麻醉 3 例,腰麻联合硬膜外麻醉 25 例(拟全部采用腰硬联合麻醉,其中 3 例麻醉穿刺未见脑脊液流出,腰硬联合麻醉失败,改行连续硬膜外麻醉)。改为仰卧位,患侧肩部及臀部分别用 3 L 盐水袋或沙袋垫高,使

患侧腰部肋部悬空,身体冠状面与水平面呈 35°~45°,患侧肢体贴近手术床边缘。患侧上肢斜靠于对侧支架上,增加手术操作面积以及减少患侧上肢不适感;同时患侧下肢髋关节屈曲略外展固定于同侧腿架上,脚架略微抬高;健侧下肢髋关节屈曲外展,搁于高出手术台 10 cm 的腿架上,两腿一高一低外展,夹角 45°~60°(图 1,2)。常规消毒铺巾,先行患

侧输尿管逆行插管,形成人工肾积水。在 B 超引导下,以第 12 肋下、第 11 肋间隙与腋后线至肩胛线之间的区域为穿刺点,基本呈水平方向穿刺目标肾盏。若肾脏活动幅度较大,嘱助手按压患侧前腹壁,尽可能固定肾脏,便于穿刺。当穿刺针进入目标肾盏后,拔出针芯,见液体流出,提示穿刺成功。置入斑马导丝,使用筋膜扩张器扩张至 18 或 20 号,留置外鞘,再置入输尿管镜或肾镜找到结石,钬激光(科医人

火星系列,100 W)彻底粉碎,较大颗粒结石用异物钳取出。术后留置双 J 管及肾造瘘管,绝对卧床 3 ~ 4 d,避免术后活动引起出血。术后 4 ~ 5 d 复查腹部平片,了解有无结石残留。若有结石残留,考虑二期手术治疗;若无结石残留,5 ~ 7 d 拔出肾造瘘管。结石取净标准:术后复查腹部平片未见结石或结石  $\leq 0.4$  cm。

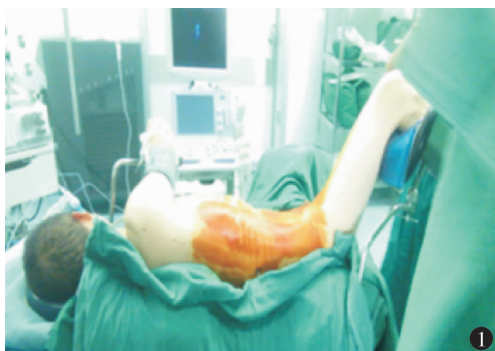


图 1 腰肋悬空半截石位侧面



图 2 腰肋悬空半截石位正面

1.2.2 俯卧位组 连续硬膜外麻醉 4 例,腰麻联合硬膜外麻醉 24 例(拟全部采用腰硬联合麻醉,其中 4 例麻醉穿刺未见脑脊液流出,腰硬联合麻醉失败,改行连续硬膜外麻醉)。截石位,常规消毒铺巾,患侧输尿管导管置入,然后改为俯卧位,腹部垫高呈头高脚低位,充分暴露穿刺部位。行经皮肾穿刺,建立经皮肾通道,置入输尿管镜或肾镜行碎石取石术。术后处理同腰肋悬空半截石位组。

### 1.3 观察指标

经皮肾穿刺造瘘时间(穿刺开始至经皮肾通道成功建立)、手术时间(截石位消毒行输尿管导管插入开始,至手术结束)、穿刺成功率、一期手术完成率、结石清除率(结石清除:术后复查腹部平片未见结石或结石  $\leq 0.4$  cm)、术后感染发生率(术后若白细胞计数  $> 10.0 \times 10^9/L$ 、降钙素原  $> 0.5 \mu g/L$  或体温  $> 38.5^\circ C$ ,提示术后感染<sup>[4]</sup>)、住院时间(出院标准:术后复查 KUB 或 CT,无输尿管结石;无肾结石或肾结石  $< 2.0$  cm;无须出院后再次 PCNL 处理结石,各项检查指标及身体机能达标)及术中患者体位舒适度[采用视觉模拟评分(Visual Analogue Scale/Score, VAS)评定麻醉开始前至手术结束患者体位舒适度<sup>[5]</sup>,0 分表示极度不适,无法耐受,10 分表示非常舒适,评分越高,提示患者舒适度越好]。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS21.0 统计软件进行统计学分析。正态分布的计量资料数据用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用独立样本  $t$  检验,计数资料采用  $\chi^2$  检验。检验水准为  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

2 组患者均顺利完成手术,且未输血,均无穿刺失败及中转开放手术,无气胸、肠道损伤、大出血等严重并发症发生。腰肋悬空半截石位组手术时间明显短于俯卧位组( $P < 0.05$ ),一期手术完成率、患者体位舒适度评分、住院时间明显优于/短于俯卧位组( $P < 0.05$ ),术后感染发生率明显低于俯卧位组( $P < 0.05$ );2 组经皮肾穿刺造瘘时间、结石清除率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。2 组患者穿刺成功率均为 100% (28/28)。7 例残留结石(结石  $> 0.4$  cm)行体外冲击波碎石治疗 1 ~ 3 次后排出结石。所有患者随访 2 ~ 4 个月,平均 2.6 月,未发现结石需要再次处理。

## 3 讨论

随着 PCNL 的广泛开展以及操作水平的不断提高,目前 PCNL 已基本取代开放性手术,成为复杂性上尿路结石的主要治疗方法<sup>[6]</sup>。俯卧位是经皮肾

表 2 2 组观察指标比较 (  $n = 28, \bar{x} \pm s$  )

组别	经皮肾穿刺造瘘时间 (min)	手术时间 (min)	一期手术完成率	结石清除率
腰肋悬空半截石位组	6.8 ± 2.7	85.4 ± 21.2	96.4% (27/28)	89.3% (25/28)
俯卧位组	7.1 ± 2.6	114.0 ± 39.4	71.4% (20/28)	85.7% (24/28)
$t(\chi^2)$ 值	$t = -0.552$	$t = -3.378$	$\chi^2 = 4.766$	$\chi^2 = 0.000$
$P$ 值	0.583	0.001	0.029	1.000

组别	术后感染发生率	住院时间 (d)	患者体位舒适度 (分)
腰肋悬空半截石位组	3.6% (1/28)	8.0 ± 1.7	7.4 ± 1.5
俯卧位组	28.6% (8/28)	9.6 ± 2.2	4.7 ± 1.9
$t(\chi^2)$ 值	$\chi^2 = 4.766$	$t = -3.074$	$t = 5.953$
$P$ 值	0.029	0.003	0.000

镜手术最常用采用的体位,治疗效果较好,得到目前国内大多数泌尿外科医生认可,同时,此体位也存在前文所述的一些缺陷。为克服俯卧位的上述缺点,近年来,对体位的探索从来没有停止过。有学者<sup>[7,8]</sup>采用平卧位行 PCNL,手术安全,且治疗效果比较满意,该体位患者更舒适,对心肺功能影响较小,对于心肺功能不全的患者在严密监视下仍可手术治疗。然而,平卧位在摆放体位时需要垫高患者腰肋部,直接导致手术视野暴露及可供选择的肾穿刺区域缩小,同时建立多通道困难,镜体摆动幅度受到限制,不易处理鹿角形结石等<sup>[9]</sup>。潘铁军等<sup>[10]</sup>采用腰肋悬空仰卧位行经皮肾镜手术,处理各种复杂上尿路结石,可以达到与俯卧位相同的效果,手术安全有效,尤其适用于年老体弱、高危肥胖或慢性心肺疾病者。斜卧位也是经皮肾镜手术常用体位,亦取得不错的治疗效果,柳懿鹏等<sup>[11]</sup>报道斜卧位 PCNL 在手术时间、结石清除率、患者耐受情况等方面优于俯卧位。

不管采用上述何种体位,均需要先截石位,行输尿管导管插入,然后改相应体位进行经皮肾镜手术,需要重新消毒,增加医务人员的工作量及手术器械污染的风险,且术中缺乏上、下互相照应,延长手术时间。我们总结上述体位的优点,结合国内外 PCNL 技术最新动态,创新性提出“一站式”体位,即腰肋悬空半截石位,目前在我们科室已初步应用于 PCNL,且取得比较理想的治疗效果。

腰肋悬空半截石位组手术时间明显短于俯卧位组 ( $t = -3.378, P = 0.001$ ),分析原因在于:首先,腰肋悬空半截石位为“一站式”体位,术中无须多次变换体位、消毒、铺巾,且可上、下同步进行,采用多镜联合治疗,缩短手术时间,尤其适用于复杂性肾结石<sup>[12]</sup>;其次,若术中发现输尿管结石残留,留置双 J 管困难,无须更改体位,可直接使用输尿管镜处理输

尿管残留结石<sup>[13]</sup>,亦可缩短手术时间。腰肋悬空半截石位组一期手术完成率、患者舒适度评分均明显高于俯卧位组 ( $\chi^2 = 4.766, P = 0.029; t = 5.953, P = 0.000$ ),住院时间明显短于俯卧位组 ( $t = -3.074, P = 0.003$ ),主要原因在于腰肋悬空半截石位接近睡眠体位,与俯卧位相比,无胸腹部受压,对心血管系统及呼吸系统影响较小,且术中无须变化体位,对血流动量学影响较小<sup>[14]</sup>,故患者舒适度高,手术耐受性好,减少术中无法长时间耐受而被迫终止手术的几率,从而提高一期手术完成率,缩短总住院时间,减轻患者经济负担。术后感染发生率腰肋悬空半截石位组明显低于俯卧位组 ( $\chi^2 = 4.766, P = 0.029$ ),主要考虑腰肋悬空半截石位,穿刺通道接近水平方向,仅需较低灌注压即可冲出结石,可以保证肾集合系统低压冲洗,且腰肋悬空半截石位组手术时间更短,故术后感染发生率更低<sup>[15,16]</sup>。腰肋悬空半截石位组经皮肾穿刺造瘘时间、结石清除率与俯卧位组比较无统计学差异 ( $t = -0.552, P = 0.583; \chi^2 = 0.000, P = 1.000$ ),2 组患者穿刺成功率均为 100% (28/28),分析原因在于腰肋悬空半截石位的操作空间、镜体摆动幅度比传统仰卧位更大,与俯卧位类似,在处理各种复杂上尿路结石方面,可以达到与俯卧位相同的效果。除此之外,我们体会腰肋悬空半截石位还有以下优点:①胸腹部向健侧倾斜,类似斜卧位,结肠位置相对前移且偏向健侧,结肠损伤的并发症较俯卧位更低<sup>[17]</sup>;②术中无须更改体位,减少医务人员的工作量,降低因反复搬动病人而出现手术事故的可能性;③术中便于麻醉师气道管理,及时监测患者颜面部体征变化,若出现呼吸道梗阻或心脏骤停,可及时抢救;④若术中病情变化,方便麻醉师改气管插管全麻。

综上所述,腰肋悬空半截石位不仅保留传统卧位法的各项优点,同时较好地克服其不利影响,目前应用于 PCNL 尚缺乏大样本、多中心随机对照研究,

且脊柱髋关节病变患者不适合截石位,仍旧采用仰卧位,但初步临床实践证明该体位应用于 PCNL 手术时间短、体位舒适度好、术后感染发生率低,手术安全有效,尤其适合于年老体弱、高危肥胖或慢性心肺疾病者,值得临床推广。

## 参考文献

- 1 Lucarelli G, Breda A. Prone and supine percutaneous nephrolithotomy. *Minerva Urol Nefrol*, 2013, 65(2): 93-99.
- 2 常旺旺,王学华,赖建平,等.单通道与双通道经皮肾镜取石术治疗复杂性肾结石的疗效对比. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2016, 13(4): 98-101.
- 3 李明健,罗贵军. BMI 和中心性肥胖指标与糖尿病、高血压患病风险的相关性研究. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2017, 15(21): 2793-2795.
- 4 路璐,李小顺,何丽萍,等.经皮肾镜碎石取石术后并发感染危险因素. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(1): 35-37.
- 5 Bousquet PJ, Combescure C, Neukirch F, et al. Visual analog scales can assess the severity rhinitis graded according to ARIA guidelines. *Allergy*, 2007, 62(4): 367-372.
- 6 Pater SR, Haleblan GE, Pareek G, et al. Percutaneous nephrolithomy can be safely performed in the high-risk patient. *Urology*, 2010, 75(1): 51-55.
- 7 Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, et al. Percutaneous nephrolithotomy in the supine position: technical aspects and function outcome compared with the prone technique. *Urology*, 2002, 60(3): 388-392.
- 8 周祥福,高新,肖翠兰,等.平卧位经皮肾镜碎石取石术在治疗肾结石中的应用. *中华外科杂志*, 2006, 44(14): 991-992.
- 9 Autorino R, Glanarini G. Prone or supine: is this the question? *Eur Urol*, 2008, 54(6): 1216-1218.
- 10 潘铁军,张加桥,李功成,等.腰肋悬空仰卧位下经皮肾镜取石术的临床研究. *中华泌尿外科杂志*, 2011, 32(1): 11-13.
- 11 柳懿鹏,章传华,袁敬东,等.斜卧位与俯卧位 B 超引导下经皮肾镜碎石术治疗上尿路结石的对比研究. *微创泌尿外科杂志*, 2015, 4(4): 229-231.
- 12 齐勇,翁国斌,汤春波,等.斜卧截石位多镜联合一期治疗复杂性肾结石. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(1): 59-61.
- 13 陈冠峰,许景东,项华,等.腰肋悬空仰卧位下经皮肾镜联合输尿管镜逆行操作清除输尿管残石. *临床外科杂志*, 2015, 23(5): 398-399.
- 14 潘铁军,魏世平,刘波,等.腰肋悬空与俯卧位经皮肾镜取石术患者血流动力学的影响因素研究. *中华泌尿外科杂志*, 2012, 33(6): 413-416.
- 15 兰厚金,赵晓智,张士伟,等.经皮肾镜碎石术后发生感染性休克 28 例分析. *临床泌尿外科杂志*, 2013, 28(12): 950-952.
- 16 徐宏伟,金承俊,阎俊,等.经皮肾镜取石术的研究现状及并发症防治策略. *临床泌尿外科杂志*, 2014, 29(2): 174-177, 181.
- 17 黄健,许可慰,郭正辉,等.斜卧位微创经皮肾镜取石术 55 例报告. *中华泌尿外科杂志*, 2007, 28(1): 15-18.

(收稿日期:2018-03-21)

(修回日期:2018-09-06)

(责任编辑:李贺琼)