

论 著
(临床研究)

不同体位下经皮肾镜取石术对肾盂结石患者呼吸循环及应激反应的影响

章尹岗, 刘 文

【摘要】 目的 观察不同体位下经皮肾镜取石术(PCNL)对肾盂结石患者循环、呼吸和应激反应的影响。方法 回顾性分析 104 例行 PCNL 手术肾盂结石患者的临床资料,根据手术体位将患者分为俯卧位组和斜仰卧位组,每组 52 例,观察比较 2 组患者围术期指标及不同体位对手术前后 2 组患者循环系统指标[收缩压(SBP)、舒张压(DBP)及心率(HR)]、呼吸系统功能指标[动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)和肺泡-动脉血氧分压差(P(A-a)O₂)]和应激反应指标[促肾上腺皮质激素(ACTH)、去甲肾上腺素(NE)、皮质醇(Cor)、肾上腺素(AD)]变化情况。结果 俯卧位组患者手术时间、术中出血量、术中输血量均显著高于斜仰卧位组[(159.74±12.36)min vs (128.97±10.27)min, (150.42±35.18)mL vs (125.68±27.51)mL, (1489.61±258.71)mL vs (1318.71±220.38)mL, P<0.05],而一次性无石率显著低于斜仰卧位组(78.85% vs 94.23%, P<0.05)。手术后俯卧位组患者 SBP 和 DBP 较术前显著降低(P<0.05),HR 较术前显著升高(P<0.05),且俯卧位组患者 SBP、DBP、HR 与斜仰卧位组比较差异有统计学意义(P<0.05),而斜仰卧位组患者 SBP、DBP、HR 手术前后无显著性改变(P>0.05)。手术后 2 组患者 PaO₂ 较术前显著降低(P<0.05),且俯卧位组患者 PaO₂ 显著低于斜仰卧位组(P<0.05);而 PaCO₂、P(A-a)O₂、ACTH、NE、Cor 和 AD 较术前显著升高(P<0.05),且俯卧位组患者显著高于斜仰卧位组(P<0.05)。结论 PCNL 术选择斜仰卧位治疗对肾盂结石疗效显著,同时对患者循环系统、呼吸系统及应激反应影响较小,手术时间短,术中出血量少,结石排净率高,值得临床推广使用。

【关键词】 体位;经皮肾镜取石术;结石;影响

【中图分类号】 R692.4

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-271X(2018)04-0381-05

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.04.012

Effects of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) under different positions on circulation, respiration and stress response in patients with renal pelvis calculi

ZHANG Yin-gang¹, LIU Wen²

(1. Department of Urology, 2. Department of Endocrinology, Tianmen First People's Hospital, Tianmen 431700, Hubei, China)

【Abstract】 Objective To observe the effect of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) under different positions on the circulation, respiration and stress response in patients with renal pelvis calculi. **Methods** The clinical data of 104 patients with renal pelvis calculi treated with PCNL surgery were retrospectively analyzed. According to the operative position, all patients were divided into the prone position group and the oblique supine position group with 52 cases in each group. The perioperative indexes and the changes of circulatory system indexes [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and heart rate (HR)], respiratory function indexes [arterial oxygen partial pressure (PaO₂), arterial blood carbon dioxide partial pressure (PaCO₂) and alveolar-arterial oxygen partial pressure difference (P(A-a)O₂)] and stress response indexes [adrenocorticotropic hormone (ACTH), norepinephrine (NE), cortisol (Cor), adrenaline (AD)] of the two groups before and after operation under different positions were observed and compared between each other. **Results** The operative time, intraoperative blood loss, intraoperative transfusion volume in the prone position group were significantly higher than those in the oblique supine position group [(159.74±12.36)min vs (128.97±10.27)min, (150.42±35.18)mL vs (125.68±27.51)mL, (1489.61±258.71)mL vs (1318.71±220.38)mL, P<0.05], while the disposable stone free rate was significantly lower than that in the oblique supine position group (78.85% vs 94.23%, P<0.05). After operation, SBP and

作者单位:431700 天门,天门市第一人民医院泌尿外科(章尹岗),
内分泌科(刘文)

通信作者:刘文, E-mail: huiyishang_1@126.com

DBP indexes in the prone position were significantly lower than those before operation (P<0.05), while the HR index was significantly increased compared with that before operation (P<0.05). And there were significant differences in the levels

of SBP, DBP, HR indexes between the prone position group and the oblique supine position group ($P < 0.05$), but there were no significant changes in the levels of SBP, DBP and HR indexes in the oblique supine position group before and after operation ($P > 0.05$). After operation, the PaO_2 level of two groups was significantly lower than that before operation ($P < 0.05$), and the PaO_2 level in the prone position group was significantly lower than that in the oblique supine position group ($P < 0.05$). But the levels of PaCO_2 , P(A-a)O_2 , ACTH, NE, Cor and AD were significantly higher than those before operation in the two groups ($P < 0.05$), and the levels of PaCO_2 , P(A-a)O_2 , ACTH, NE, Cor and AD were significantly higher in the prone position group than those in the oblique supine position group ($P < 0.05$). **Conclusion** The oblique supine position in the PCNL surgery can have a significant effect, and have small impacts on the patient's circulatory system, respiratory system and stress response with the features of short operative time, little intraoperative blood loss and high stone removal rate in the treatment of renal pelvis calculi. Therefore, the oblique supine position in the PCNL surgery is worthy of clinical promotion and application.

[Key words] positions; percutaneous nephrolithotomy; calculi; effects

0 引言

泌尿系结石是泌尿外科常见疾病之一,研究数据显示,我国泌尿系结石发病率总体维持在 1%~5%,且南方高于北方,我国每年新发病率为 150~200/10 万人,其中 25% 患者需要住院接受治疗,可占据泌尿外科住院患者首位^[1]。经皮肾镜取石术(PCNL)具有创伤小、术中出血量少及术后恢复快等优点,得到临床泌尿外科医师的广泛推崇,目前已经成为临床治疗肾结石及输尿管上段结石的主要治疗方法^[2-3]。研究显示,围术期麻醉、手术创伤、术中出血及疼痛等均能引起强烈病理性应激反应,机体神经-内分泌-免疫系统变化,神经系统、内分泌系统、呼吸系统及循环系统发生改变,导致机体代谢增加与器官功能受到损害^[4]。俯卧位是 PCNL 术中常取的手术体位,而老年或肥胖患者常伴有心肺功能障碍,术中取俯卧位会增加患者呼吸困难,造成呼吸循环障碍,同时长时间肢体压迫,不利于血液循环^[5-6]。近年来,泌尿外科微创手术广泛开展,但手术对机体循环系统、呼吸系统和应激反应的影响常常被忽略^[7]。本研究通过观察不同体位下 PCNL 手术对患者循环、呼吸和应激反应的影响,旨在为寻找 PCNL 术最佳体位提供理论基础。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 5 月至 2016 年 4 月于我院泌尿外科择期行经 PCNL 手术的 104 例肾盂结石患者的临床资料,所有患者术前均经 B 超、静脉尿路造影或 CT 等确诊。纳入标准:年龄 25~60 岁,术前 ASAI~II 级;尿液检测存在晶体尿、血尿,且经超声或 CT 等影像学检查提示肾内结石;患者术前均心肺功能良好,均无肝、肾等脏器等器质性病变;既往无开放取石手术史或无体外冲击波碎石术史;患者知情并签署知情同意书。排除标准:术前患者既往

有严重感染、肝肾功能障碍、糖尿病、冠心病及免疫系统疾病者;存在麻醉药物禁忌证患者;临床资料不全者。根据手术体位将患者分为俯卧位组和斜仰卧位组,每组 52 例。俯卧位组中男 32 例,女 20 例,年龄 25~56 岁,平均年龄(43.51±8.57)岁,单发结石 35 例,多发结石 17 例,左侧 29 例,右侧 23 例,合并肾积水 16 例,肾功能不全 10 例,糖尿病 15 例。斜仰卧位组中男 29 例,女 23 例,年龄 27~60 岁,平均年龄(44.28±8.35)岁,单发结石 30 例,多发结石 22 例,左侧 31 例,右侧 21 例,合并肾水肿 12 例,肾功能不全 13 例,糖尿病 17 例。2 组患者性别、年龄、结石类型、发病部位及合并症等比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法 术前所有患者进行常规禁食及禁水,所有患者均采用硬膜外麻醉,取截石位,对会阴部常规消毒铺巾,经尿道插入输尿管镜,找到患侧输尿管口,向患侧输尿管插入 4Fr 输尿管导管,备人工肾积水,退镜留置导尿管。俯卧位组:垫高患者腹部,腰部采用软枕垫高,呈头脚低位。斜仰卧位组:放置好腰桥,垫高患者对侧肩部和臀部,使身体略向患侧倾斜 35°~45°,一般选择在第 12 肋下缘或 11 肋间与腋后线交点作穿刺点,采用 B 超定位下穿刺目标肾盏,见有尿液流出后从针鞘中轻柔插入导丝,用剪刀沿穿刺外鞘斜行作皮肤 6 mm 切口;退出针鞘,测量针鞘从皮肤进入肾盏的距离,沿导丝用筋膜扩张器依次从 8Fr 扩大到 20Fr,建立 20Fr 经皮肾通道,留置塑料剥脱鞘(peel-away plastic sheath);将钬激光功率调整为 30 W,经 Storz 输尿管硬镜采用钬激光进行碎石,较大及较硬结石可先用气压弹道碎石器将其击碎,较小碎石可经蠕动泵高压脉冲水流冲出,术中维持蠕动泵压力及转速;仔细清理输尿管、肾盂及各个肾盏无结石残留后,顺行沿输尿管放置斑马导丝至膀胱,沿斑马导丝放置 6Fr 双 J 管;经剥脱鞘留置肾造瘘管,缝合并固定。分别于

手术前后取患者空腹外周血 5 mL,采用酶联免疫吸附法检测促肾上腺皮质激素 (ACTH)、去甲肾上腺素 (NE)、皮质醇 (Cor)、肾上腺素 (AD) 含量,检测试剂盒购于南京森贝伽生物科技有限公司。采用惠普 M1205A 型监护仪监测患者收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP) 及心率 (HR),采用多功能血气分析仪检测动脉血氧分压 (PaO₂)、动脉血二氧化碳分压 (PaCO₂) 和肺泡-动脉血氧分压差 [P(A-a)O₂]。

1.3 观察指标 观察比较 2 组患者围术期指标及不同体位对手术前后 2 组患者循环系统指标、呼吸系统功能指标和应激反应指标变化情况。

1.4 统计学分析 采用 SPSS19.0 软件进行统计学分析,计量资料均采用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 进行表示,对于符合正态分布数据,组间比较采用独立样本 *t* 检验,对不符合正态分布数据采用非参数检验,计数数据采用频数和百分比进行表示,组间比较采用四格表 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 围术期相关因素比较 2 组患者在结石大小比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),俯卧位组患者在手术时间、术中出血量及术中输液量均显著高于斜仰卧位组 ($P < 0.05$),而一次性无石率显著低于斜仰卧位组 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 不同体位对患者手术前后循环系统影响 手术前 2 组患者在 SBP、DBP 及 HR 等指标比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),手术后俯卧位组患者 SBP 和 DBP 指标较手术前显著降低 ($P < 0.05$),HR 指标较手术前显著升高 ($P < 0.05$),且俯卧位组患者 SBP、DBP 及 HR 指标与斜仰卧位组比较,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),而斜仰卧位组患者 SBP、DBP、HR 指标手术前后无显著性改变 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 不同体位对患者手术前后呼吸系统影响 2 组患者手术前 PaO₂、PaCO₂ 和 P(A-a)O₂ 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),手术后 2 组患者 PaO₂ 较手术前显著降低 ($P < 0.05$),而 PaCO₂ 和 P(A-a)O₂ 较手术前显著升高,且俯卧位组患者 PaO₂ 显著低于斜仰卧位组,而 PaCO₂ 和 P(A-a)O₂ 显著高于斜仰卧位组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 不同体位对患者手术前后应激反应指标影响 手术前 2 组患者 ACTH、NE、Cor 和 AD 等指标

比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),手术后 2 组患者 ACTH、NE、Cor 和 AD 等指标较手术前显著升高 ($P < 0.05$),且与斜仰卧位组比较,俯卧位组患者 ACTH、NE、Cor 和 AD 等指标显著升高,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 1 肾盂结石患者围术期相关因素比较

项目	俯卧位组 (n=52)	斜仰卧位组 (n=52)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
结石大小(cm)	4.12±0.42	4.18±0.39	0.678	>0.05
手术时间(min)	159.74±12.36	128.97±10.27	12.409	<0.05
术中出血量(mL)	150.42±35.18	125.68±27.51	3.590	<0.05
术中输液量(mL)	1489.61±258.71	1318.71±220.38	3.259	<0.05
一次性无石率[n(%)]	41(78.85)	49(94.23)	4.044	<0.05

表 2 不同体位对肾盂结石患者手术前后循环系统影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	HR(次/min)
俯卧位组	52			
术前		115.36±8.56	76.89±8.56	90.24±10.28
术后		95.31±7.53 ^{*#}	60.27±5.61 ^{*#}	102.36±12.81 ^{*#}
斜仰卧位组	52			
术前		116.21±8.69	75.38±8.56	91.36±11.27
术后		112.33±7.24	72.51±7.08	94.36±11.28

与术前比较, * $P < 0.05$; 与斜仰卧位组比较, # $P < 0.05$;
1 mmHg=0.133 kPa

表 3 不同体位对肾盂结石患者手术前后呼吸系统影响 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)

组别	<i>n</i>	PaO ₂	PaCO ₂	P(A-a)O ₂
俯卧位组	52			
术前		39.65±3.27	78.94±6.57	20.34±3.89
术后		37.24±2.01 ^{*#}	215.36±25.61 ^{*#}	97.58±18.57 ^{*#}
斜仰卧位组	52			
术前		39.27±3.12	80.12±6.68	21.38±4.12
术后		38.42±2.58 [*]	145.67±16.84 [*]	46.28±8.94 [*]

与术前比较, * $P < 0.05$; 与斜仰卧位组比较, # $P < 0.05$;
1 mmHg=0.133 kPa

表 4 不同体位对肾盂结石患者手术前后应激反应指标影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	ACTH(pg/mL)	NE(ng/mL)	Cor(ng/mL)	AD(ng/mL)
俯卧位组	52				
术前		21.32±3.52	258.74±22.36	162.84±16.32	0.21±0.09
术后		35.68±3.88 ^{*#}	345.95±31.58 ^{*#}	230.51±20.17 ^{*#}	0.52±0.15 ^{*#}
斜仰卧位组	52				
术前		22.07±3.62	260.81±23.51	163.84±16.57	0.23±0.08
术后		27.38±4.12 [*]	279.69±24.08 [*]	192.36±18.56 [*]	0.31±0.12 [*]

与术前比较, * $P < 0.05$; 与斜仰卧位组比较, # $P < 0.05$

3 讨 论

PCNL 由于手术创伤小,术后恢复快,已经逐渐发展成为治疗肾及输尿管上段结石常用的手术方式^[8]。俯卧位作为 PCNL 常用手术体位,能够有效减少肾出血和腹膜或内脏损伤,术中具有较大穿刺术野和肾镜操作空间。但其最明显缺点是心血管功能变化,患者处于俯卧位时其胸腹部受到压迫,特别是对于心脏功能不全,患有慢性阻塞性肺疾病及肥胖患者,可能会导致术中心率下降及呼吸不畅。同时对于麻醉医师而言,术中不便于及时准确进行监护并处理相应并发症,当患者出现心率降低,呼吸不畅或急性心肌梗死时,俯卧位不便进行及时抢救^[9-10]。因此,对于 PCNL 手术治疗时,选择良好的手术体位能够最大限度减少对患者生理功能的影响,便于手术操作,保证患者生命安全^[11]。近年来,谢圣陶等^[12]对 67 例肾结石患者采用斜仰卧位手术发现,采用斜仰卧位进行手术能够对术中患者舒适度进行改善,在术中有利于对患者监护,同时利于击碎的碎石排出体外,缓解患者疲劳程度。

PCNL 手术操作时,患者先取截石位,行患侧输尿管逆行插管,插管完成后转为俯卧位,俯卧位时腹部升高腰桥抬高肾区,截石位转为俯卧位时下肢平放,血容量重新分布,造成有效循环血容量不足,俯卧位时腔静脉处于高位,静脉回流困难,使回心血量不足,同时垫高肾区腹内压增高,下腔静脉受压导致血液回流受阻,引起血压降低和心率下降^[13]。而取斜仰卧位时患侧腰部垫高,患者体位舒适,对胸腹部未产生压迫,同时工作通道在水平线或水平线以下,有利于碎石冲出及缩短手术时间^[14]。本研究结果显示,斜仰卧位组患者在手术时间、术中出血量、术中输液量和一次性无石率均显著优于俯卧位组($P < 0.05$),同时术后俯卧位组患者 SBP 和 DBP 较术前显著降低($P < 0.05$),而 HR 较术前显著升高($P < 0.05$),且 SBP、DBP 及 HR 等与斜仰卧位组比较差异具有统计学意义($P < 0.05$),而斜仰卧位组 SBP、DBP 及 HR 等手术前后无显著性改变($P > 0.05$),提示 PCNL 手术取俯卧位相对于斜仰卧位对患者血液循环影响较大,原因可能为体位改变会影响机体血液分布,俯卧位会使胸腔受脊柱和背部的压迫影响呼吸肌血液循环系统,使外周静脉血循环减少,心输出量减少,从而影响

肾血液循环,使肾内动脉血流及肾灌注量减少,加之俯卧位手术视野较小,限制穿刺范围及镜体操作,导致手术操作时间延长,同时还会增加肾上盏穿刺损伤周围器官的风险,从而增加手术出血量。

$P(A-a)O_2$ 是评价肺换气功能的重要指标,是反应肺通气/血流是否匹配的重要指标,该项指标越大,表示肺换气功能受损就越严重^[15]。 PaO_2 能够在一定程度上反应换气功能, PaO_2 低表示氧合不佳。同时老年人随着年龄增长导致生理性肺功能减退,肺纤维组织增生,胸廓和肺顺应性降低,呼吸储备和气体交换功能下降,同时手术过程中麻醉会引起肺不张,肺泡换气和通气血流比例异常,肺顺应性降低,影响肺的通气功能,影响换气和氧合^[16]。刘峰等^[17]研究报道显示,手术过程中需要对患者进行输液,随着手术时间延长,输入液体对血液有稀释作用,导致单位时间内血细胞数量减少引起血液中 PaO_2 降低。而对患者血气指标分析发现,术后 2 组患者 PaO_2 较术前显著降低($P < 0.05$),而 $PaCO_2$ 和 $P(A-a)O_2$ 较术前显著升高,且俯卧位组患者 PaO_2 显著低于斜仰卧位组,而 $PaCO_2$ 和 $P(A-a)O_2$ 显著高于斜仰卧位组($P < 0.05$),提示 PCNL 术转俯卧位较斜仰卧位对患者呼吸功能影响较大,这与殷全忠等^[18]文献报道相一致。而转俯卧位后 $PaCO_2$ 增高的原因可能是:俯卧体位是非生理性体位,胸腔受脊柱和背部的压迫至肺脏在吸气时活动度减少,抬高肾区时腹部升高的腰桥使腹内压增高,不利于腹式呼吸膈肌向腹部的运动。因此,我们建议对于结石较小、心肺功能良好且明确术前无尿路感染的患者可考虑采用传统的俯卧位,该体位有利于术者在术中定位及穿刺,且手术时间短,短时间不会影响呼吸及循环系统功能,因此,此类患者术中采用俯卧位是安全可靠且易于操作的。对于结石较大、术前无尿路感染且患者心肺功能良好者,可考虑在术中采用俯卧位,该体位能够改善患者术中舒适性,也便于术者操作。而对于结石较大手术所需时间较长,术者在术中容易疲劳,俯卧位能够缓解术者的疲劳状况。而对于结石较大、心肺功能较差或术前存在尿路感染患者,术中采用斜仰卧位,该体位不仅可提高患者术中舒适性和耐受性,而且可以降低术中肾盂内压,减少术中灌注液的反流及内毒素的吸收,有利于减少术中及术后并发症,此类患者可考虑在术中采用斜仰卧位。

PCNL 手术为保持术野清晰,需要大量灌注液体,而且需要保持一定的压力,来保持手术野清晰并带出结石碎屑,大量高压灌注的吸收能够引起循环超负荷和血流动力学改变^[19]。研究显示,肾脏持续灌注生理盐水能够导致大量水吸收和静水压增高,影响机体代谢、神经内分泌和血流动力学改变,同时手术和麻醉的刺激能够引发机体较强的应激反应^[20]。神经和内分泌系统是机体应激反应的重要环节,而下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴是与内分泌系统及应激反应最为密切的部分。手术创伤使局部释放相关致痛物质,这些物质作用于神经末梢,通过外周神经传入丘脑和大脑皮层,促进室旁核和室上核神经元兴奋,然后通过分泌 CRH 促进垂体释放 ACTH,从而促进肾上腺释放皮质激素,调节机体稳态平衡,同时还能促进交感神经兴奋,促进 NE 含量升高^[21]。本研究结果显示,术后 2 组患者 ACTH、NE、Cor 和 AD 等指标较术前显著升高 ($P < 0.05$),且俯卧位组患者指标显著高于斜仰卧位组 ($P < 0.05$),说明 PCNL 手术中斜仰卧位较传统俯卧位对机体应激刺激小,治疗效果更佳显著。

综上所述,经 B 超引导行 PCNL 术选择斜仰卧位治疗对肾盂结石疗效显著,其对患者循环系统、呼吸系统及应激反应刺激影响显著小于传统俯卧位,同时能够减少术中出血量,提高结石排净率,缩短手术时间,值得临床推广使用。

[参考文献]

- [1] 苏茜茜,郑艳红,朱建龙. 经皮肾镜取石术三种不同体位的应用及护理体会[J]. 浙江医学, 2012, 34(6):479-480.
- [2] 顾恒,王昌兵,袁宇峰,等. 超声引导经皮肾镜气压弹道联合超声碎石术治疗肾结石 128 例[J]. 蚌埠医学院学报, 2013, 38(6):724-726.
- [3] 鲁可权,许承斌,曹希亮,等. 经皮肾镜气压弹道超声联合碎石治疗上尿路结石[J]. 东南国防医药, 2012, 14(2):132-134.
- [4] 李友芳,张培,刘莹. 微创经皮肾镜碎石取石术个性化舒适体位护理的应用[J]. 中国临床研究, 2017, 30(2):275-278.
- [5] 商昌欢. 经皮肾镜取石治疗复杂性肾结石 42 例临床效果探讨[J]. 医学临床研究, 2013, 30(1):93-94.
- [6] 程文,马宏青,高建平,等. 674 例经皮肾镜及输尿管镜治疗上尿路结石的临床分析[J]. 医学研究生学报, 2010, 23(8):837-840.
- [7] 鄢羽中,周建辉,苏开德,等. 应用经皮肾镜与输尿管软镜取石术治疗嵌顿性输尿管上段结石的疗效分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2016, 13(2):87-89.
- [8] 罗建仕,陈光. 经皮肾镜碎石术治疗肾结石的研究进展[J]. 医学综述, 2013, 19(24):4538-4541.
- [9] 韩聪祥,李金雨,林吓聪,等. 两种体位下 B 超引导微创经皮肾镜碎石术治疗肾结石的比较研究[J]. 中国内镜杂志, 2013, 19(12):1291-1294.
- [10] 乔亮,刘志权,向俊,等. 三种不同体位在经皮肾镜碎石术中的应用对比[J]. 现代泌尿外科杂志, 2013, 18(3):275-277.
- [11] 张兵,田力,苑克岩,等. 斜卧位和俯卧位微创经皮肾镜碎石术治疗复杂肾结石的疗效比较[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2015, 18(1):81-83.
- [12] 谢圣陶,陈广瑜. 斜仰卧截石位经皮肾镜联合输尿管镜处理输尿管上段复杂结石[J]. 中国微创外科杂志, 2014, 14(4):348-349.
- [13] 潘铁军,魏世平,刘波,等. 腰肋悬空和俯卧位经皮肾镜取石术患者血流动力学的影响因素研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2012, 33(6):413-416.
- [14] 魏世平,李辉明,陶维雄,等. 仰卧和俯卧位经皮肾镜碎石术在患者血气分析的对比研究[J]. 国际泌尿系统杂志, 2015, 35(3):360-362.
- [15] 鱼书军,李道兵,赵发亮,等. 改良平卧截石位与俯卧位下经皮肾镜术治疗肾结石对血流动力学的影响[J]. 现代泌尿外科杂志, 2015, 20(7):464-467.
- [16] 蒋洪宇,刘兵,刘敬臣. 经皮肾镜取石术不同灌注时间对氧合指数及酸碱平衡的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(12):1187-1189.
- [17] 刘峰,宋波,贤少忠,等. 微创经皮肾镜取石术对肾血流动力学和血气分析的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2013, 17(19):27-29.
- [18] 殷全忠,袁宝国,赵化利. 俯卧位、仰卧位及 45°斜仰卧位行经皮肾镜碎石术的疗效分析[J]. 中国临床研究, 2015, 28(5):606-608.
- [19] 卢东,蒋小雷,吴明辉,等. 经皮肾镜超声吸附碎石术对感染性肾结石患者炎症介质及应激激素的影响研究[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(7):680-682.
- [20] 石国忠,李风,夏宗禹,等. 微通道和标准通道经皮肾镜碎石术对上尿路结石患者血流动力学和血气分析的影响[J]. 中国全科医学, 2015(2):215-218.
- [21] 徐毅,童炎岳,雷樟明,等. 经皮肾镜超声碎石术在感染性肾结石中的疗效及对患者应激激素的影响观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(6):1309-1312.

(收稿日期:2017-08-23; 修回日期:2017-10-12)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一起)