

Effects of Low Carbon Dioxide Pneumoperitoneum Pressure Combined with Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block Anesthesia on Elderly Patients Undergoing Laparoscopic Inguinal Hernia Surgery

Donghua Ma Xiongfei Shen* Xiaodan Huang Yang Gou Xiaolan Qiu

Department of General Surgery Changshou District People's Hospital, Chongqing, 401220, China

Abstract

Objective: To investigate the effects of reduced (CO₂) pneumoperitoneum pressure combined with ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block on elderly patients undergoing Transabdominal Preperitoneal (TAPP) herniorrhaphy. **Methods:** A total of 100 elderly patients with unilateral inguinal hernia who underwent TAPP surgery at the People's Hospital of Changshou District between August 2023 and December 2024 were enrolled. The patients were divided into two groups: The observation group (50 cases) received low CO₂ pneumoperitoneum pressure (10 mmHg) combined with ultrasound-guided TAP block, while the control group (50 cases) received conventional pneumoperitoneum pressure (12 mmHg) with standard general anesthesia. The two groups were compared regarding intraoperative indicators (operative time, intraoperative blood loss), blood gas analysis results (pH and PaCO₂) before pneumoperitoneum and before deflation, and postoperative outcomes (acute pain, urinary retention, seroma, length of hospital stay, and hospitalization costs). **Results:** TAPP surgery was successfully performed in all 100 patients. There were no significant differences between the two groups in terms of operative time or intraoperative blood loss ($P > 0.05$). However, the observation group exhibited significantly less acidosis, less CO₂ accumulation, lower postoperative pain scores, and an earlier time to first flatus/feeding ($P < 0.05$). No statistically significant differences were found in the incidence of urinary retention, postoperative nausea and vomiting (PONV), postoperative seroma, length of hospital stay, or hospitalization costs ($P > 0.05$). **Conclusion:** The therapeutic approach of appropriately reducing CO₂ pneumoperitoneum pressure combined with ultrasound-guided TAP block anesthesia is feasible and safer for elderly patients undergoing TAPP surgery for inguinal hernia.

Keywords

Laparoscopic hernia repair; Carbon dioxide pneumoperitoneum pressure; Transversus abdominis plane block anesthesia; Elderly Patients

低二氧化碳气腹压联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉对老年腹腔镜腹股沟疝手术患者的影响

马冬华 沈雄飞* 黄晓丹 苟杨 邱孝兰

重庆市长寿区人民医院普外科, 中国·重庆 401220

摘要

目的: 探讨在TAPP手术中通过降低CO₂气腹压力并联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉对老年患者的影响。**方法:** 选取2023年8月至2024年12月在长寿区人民医院诊治的单侧腹股沟疝行TAPP的老年患者, 共纳入100例, 将患者分为2个组: 观察组50例采用低CO₂气腹压(10mmHg)联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉, 对照组50例采用常规气腹压(12mmHg)常规全麻, 对比两个组在间手术时间、术中出血、气腹开始前及结束前pH和PaCO₂、术后急性疼痛、尿潴留、血清肿、住院时间及费用等指标。**结果:** 两组的手术时间、术中出血量上同样也无明显差别($P > 0.05$), 观察组酸中毒更轻、CO₂蓄积更少、疼痛更轻、进食时间更早($P < 0.05$), 而尿潴留、术后恶心呕吐、术后血清肿、住院时间、住院费用上差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:** 老年腹股沟疝患者的TAPP手术中通过适当降低二氧化碳气腹压联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉的治疗方式可行且更安全。

关键词

腹腔镜疝修补术; 麻醉方式; 二氧化碳气腹压力; 腹横肌平面阻滞麻醉, 老年患者

【作者简介】马冬华(1985—), 男, 中国重庆人, 硕士, 主治医师, 从事胃肠疾病, 疝和腹壁疾病研究。

【通讯作者】沈雄飞(1979—), 男, 中国湖北随州人, 硕士, 副主任医师, 从事胃肠外科、血管外科、疝外科的研究。

1 引言

相比开放手术, 腹腔镜腹股沟疝修补术有疼痛轻、恢复快、并发症少等优势, 然而CO₂气腹对代偿能力较差的老年患者存在一定影响。本研究通过尝试增加腹横肌平面阻滞麻醉的方式, 探讨在腹腔镜老年腹股沟疝修补手术中降低

CO₂的气腹压力的可行性及安全性。

2 资料与方法

2.1 研究对象

选取2023年8月至2024年12月在重庆市长寿区人民医院行TAPP患者共100例,采取随机数字表法将患者分为两组,以低CO₂气腹压(10mmHg)联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉的干预措施为观察组,以常规全麻及12mmHg CO₂气腹压患者为对照组。本研究已获得医院伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

2.2 纳入和排除标准

纳入标准:(1)单侧腹股沟疝;(2)年龄≥60岁;(3)行TAPP手术;排除标准:(1)双侧腹股沟疝;(2)切口疝;(3)开放手术;(4)嵌顿性腹股沟疝;(5)本次住院有其他外科手术者;(6)既往下腹部手术史的患者。

2.3 手术及麻醉方法

麻醉及手术均由同一组医师进行。

2.3.1 麻醉方法:

两组均采用气管插管全身麻醉,对照组仅行全麻,观察组加行超声引导腹横肌平面阻滞:常规消毒铺巾后用便携式彩色超声仪,频率为4-12Hz的高频线阵探头用腔镜套包裹。将超声探头置于前侧腹壁腋中线,髂嵴和肋缘连线中点处,采用平面内技术穿刺,22号穿刺针针尖到达腹内斜肌与腹横肌之间的筋膜层后先注射生理盐水1-2mL行“水分离技术”,回抽无血无气体后注入1%甲磺酸罗哌卡因10mL+生理盐水10mL,超声下观察药液扩散。

2.3.2 手术方法:

手术操作步骤遵循腹股沟疝腹腔镜手术的规范化操作指南进行^[2]。

2.3.3 材料选择

补片:美国巴德公司3DMAX补片。

2.4 观察指标

术前:年龄、病史、BMI、术前心肺合并症、疝囊大小、疝分类(直疝/斜疝/股疝)等,术中:是否横断疝囊、手术时间、出血量、气腹开始前及气腹结束前pH、PaCO₂;术后:第一天疼痛评分、术后尿潴留、术后恶心及呕吐、住院时间及费用、血清肿、切口情况等指标。

疼痛评定:疼痛程度评定采用WHO疼痛分级:根据评分将患者分为两组:轻度疼痛组(WHO分级≤I级)及中重度疼痛组(WHO分级>I级)。

血清肿评定:术后第3、7、30天患者行局部彩超检查,任何一次彩超检查发现积液均计为血清肿。

2.5 统计学处理

采用SPSS23.0进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,正态分布的计量资料采用方差分析,偏态分布的计量资料采用t检验,计数资料的对比采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组患者的一般情况

患者均成功完成手术,两组一般情况无明显差异($P > 0.05$),两组之间存在可比性,如表1。

3.2 两组患者观察指标的对比

两组手术时间、术中出血无明显差别($P > 0.05$),两组Ph值、PaCO₂在术前无差异($P > 0.05$),术后观察组更有优势($P < 0.05$)。观察组术后疼痛明显更轻($P < 0.05$)、进食更早($P < 0.05$);两组术后并发症、住院时间及费用无差异($P > 0.05$)出院后随访20~4个月,均未发现复发及慢性疼痛病例。见表2-4。

表1 两组间一般情况的计量资料对比

观察指标	对照组(n=50)	观察组(n=50)	X ² /F值	P值
性别(男/女,n)	41/9	32/15	1.974	0.16
BMI(≥25/<25kg/m ² ,n)	11/39	15/35	0.932	0.362
阴囊疝(是/否,n)	12/38	17/33	1.214	0.271
疝类型(斜疝/直疝/股疝,n)	29/30/1	32/13/5	4.106	0.111
横断疝囊(是/否,n)	6/44	8/42	0.332	0.564
心肺合并症(是/否,n)	11/39	9/41	0.25	0.617
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	71.40 ± 3.72	70.82 ± 4.13	0.737	0.463

表2 两组患者术后并发症对比[n(%)]

指标	对照组(n=50)	观察组(n=50)	χ^2 值	P值
中重度及以上	12(24)	4(10)	4.762	0.029
尿潴留	13(26)	10(20)	0.508	0.476
血清肿	26(52)	22(44)	0.641	0.423
发生恶心呕吐	8(16)	3(6)	2.554	0.11

表 3 两组间不同时刻的动脉血气分析比较:

组别	pH(mmHg)		PaCO ₂ (mmHg)	
	建立气腹前	气腹结束时	建立气腹前	气腹结束时
对照组 (n=50)	7.37 ± 0.36	7.33 ± 0.53	39.02 ± 3.61	47.92 ± 3.36
观察组 (n=50)	7.38 ± 0.04	7.37 ± 0.06	40.29 ± 3.95	43.76 ± 3.08
t 值	1.881	2.581	1.679	6.451
P 值	0.063	0.011	0.096	< 0.001

表 4 两组间指标的计数资料对比

观察指标	对照组 (n=50)	观察组 (n=50)	F 值	P 值
手术时间 (分)	82.74 ± 15.15	79.72 ± 13.11	1.066	0.289
出血量 (ml)	8.08 ± 4.18	8.14 ± 4.78	0.067	0.947
疼痛评分	3.60 ± 0.98	2.70 ± 1.01	4.489	< 0.001
住院时间 (天)	5.10 ± 1.71	4.96 ± 1.56	0.426	0.671
费用 (元)	11114.53 ± 1307.78	10724.65 ± 1186.54	0.724	0.560
进食时间 (小时)	9.04 ± 1.48	7.18 ± 1.30	6.656	< 0.001

4 讨论

目前针对老年腹股沟疝患者选择何种术式尚无定论^[2]。腹腔镜疝修补术虽有许多优点,但气腹压会增加心脏前后负荷^[3],CO₂在血液中溶解引起交感神经兴奋性,激活肾素-血管紧张素系统,导致血管兴奋、心率增快、平均动脉压增高^[4、5]、还可能增加深静脉血栓形成和肺血栓栓塞的风险,以及导致腹腔器官和组织发生缺血-再灌注损伤^[7-9],目前认为降低气腹压力是减少上述并发症最简单有效的措施^[8、9]。低腹压通常定义为6~10mmHg 腹腔内充气压力^[13],本研究中观察组术后酸中毒情况明显改善,PaCO₂水平更低,说明对高龄患者降低CO₂气腹压是更安全的策略,尤其适用于合并慢阻肺、心功能不全等基础疾病的患者,可减少术后呼吸支持需求及酸碱平衡紊乱等相关并发症。

有学者^[11]报道对心肺功能受损的高危患者行无气腹TEP手术安全性良好但降低气腹压可能导致手术区域显露不佳、操作不顺、增加副损伤,所以会更依赖加深麻醉以达到足够的肌松效果,然而这又增加麻醉风险。腹腔镜手术中多采用联合麻醉以降低应激。超声引导腹横肌平面阻滞麻醉操作简单、安全性高,该技术能保证镇痛效果、减少肌肉松弛剂^[12]及阿片类镇痛药物使用^[12、13],目前应用广泛^[13、14]。本研究中通过增加手术区域的神经阻滞麻醉,在较低压力气腹下,观察组全部病例均顺利完成手术,术中肌松效果良好,表现在手术时间、术中出血量无差异(P > 0.05),对手术操作无影响,术中均无医源性组织及器官损伤,未增加术中并发症,术后两组患者尿潴留和血清肿的发生率、住院时间及费用等均无明显差异,治疗效果相当;因罗哌卡因长效镇痛的特点,但观察组疼痛更轻(P < 0.05),并且由于术中阿片类药物使用的减少,术后患者发生恶心、呕吐等不良反应也相应减少,但差异无统计学意义(P > 0.05),但观察组的术后进食时间明显提前(P < 0.05)。

综上,对于老年腹股沟疝患者在TAPP手术中通过适当降低CO₂气腹压联合超声引导腹横肌平面阻滞麻醉的治疗效果较理想,安全性更高,可在实际手术中合理选择。

参考文献

- [1] 李健文,王明刚,唐健雄,等.腹股沟疝腹腔镜手术规范化操作指南[J].中华疝和腹壁外科杂志(电子版),2013,7(05):505-512.
- [2] 李仁杰,任晓妹,邵翔宇,等.老年腹股沟疝手术方式选择及安全性分析[J].中国普通外科杂志,2023,32(10):1476-1482.
- [3] 刘虎,王瑞婷,吕静静,等.经食管超声评价右美托咪定对不同年龄段腹腔镜胆囊切除全身麻醉患者心输出量的影响[J].中华医学超声杂志(电子版),2021,18(02):199-206.
- [4] 唐小兵,张超,周涛,等.不同CO₂压力对腹腔镜直肠癌根治术患者术中应激反应及胃肠功能的影响[J].局解手术学杂志,2020,29(4):308-312.
- [5] JU Q,XIAO Z,SUN W,et al.The anesthesia induction effect of dexmedetomidine in patients undergoing laryngeal mask intubation:a systematic review and meta-analysis of 7 RCTs[J].Ann Palliat Med,2021,10(12):12358-12366.
- [6] Eva I, Rosario V, Guglielmo R, Clarissa V, Federica LP, Emma C, Rosaria CR, Veronica V. Laparoscopic surgery: A randomised controlled trial comparing intraoperative hemodynamic parameters and arterial-blood gas changes at two different pneumoperitoneal pressure values. Ann Med Surg. 2022,2(81):104562.
- [7] Bickel A,Khatib S,Kakiashvilli E,et al.Reappraisal of ischemia-reperfusion injury in a short duration laparoscopic surgery,a pilot study.BMC Surg,2021,21(1):346.
- [8] Goel A,Gupta S,Bhagat TS,et al.Comparative Analysis of Hemodynamic Changes and Shoulder Tip Pain Under Standard Pressure Versus Low-pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Cholecystectomy[J].Euroasian J Hepatogastroenterol, 2019,9(1):5-8.

- [8] Wang D, Tao QS, Wu R, et al. Low Pneumoperitoneum Pressure Improves Recovery of Transabdominal Preperitoneal Hernioplasty[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2020, 30(1):13-17.
- [10] Celarier S, Monziols S, Francois MO, et al. Randomized trial comparing low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum in laparoscopic colectomy: PAROS trial. Trials, 2020, 21(1):216.
- [11] Ng MWV, Ng KC. Gasless single-incision laparoscopic inguinal hernia repair: initial experience. Hernia. 2017 Oct; 21(5):803-808.
- [12] 雷碧波, 樊飞, 张明强, 等. 超声引导下腹横肌平面阻滞联合喉罩通气在原发性肝癌患者加速康复外科中的有效性和安全性[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32(02):149-153.
- [13] 薄靳华, 王鑫梅, 孙玉娥, 等. 腹横肌平面阻滞用于切口疝修补术后镇痛效果的分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2023, 43(11):1574-1577.
- [14] 肖甄男, 商丽华, 龙波. 超声引导腹横肌平面阻滞复合右美托咪定在老年患者腹股沟疝修补术中及术后的镇痛效果[J]. 中国医科大学学报, 2018, 47(6):507-512.