

DOI: 10.12235/E20200185

文章编号: 1007-1989 (2021) 02-0008-06

论 著

胸腔镜下椎旁间隙置管镇痛在胸腔镜肺叶切除术中的应用

郭金成, 卢家彬, 乔呈瑞, 杨世卿

(河南理工大学第一附属医院 胸外科, 河南 焦作 454001)

摘要: **目的** 评价胸腔镜下椎旁间隙置管持续椎旁神经阻滞在胸腔镜肺叶切除术后镇痛中的应用价值。**方法** 选取胸腔镜肺叶切除手术患者 68 例, 根据置管方式不同分为实验组 (胸腔镜下椎旁间隙置管镇痛组) 35 例和对照组 (超声引导下椎旁间隙置管镇痛组) 33 例。置管成功后, 两组均经导管注入 0.5% 罗哌卡因 20 mL 作为负荷量, 术后以 2 mL/h 的速度持续泵入 0.15% 罗哌卡因。比较两组术后不同时间点的疼痛程度、镇痛副作用及肺部并发症发生情况。**结果** 在静止状态及咳嗽时, 两组术后 2、4、6、8、12、24 和 48 h 的视觉模拟评分 (VAS) 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组均有患者出现头晕嗜睡、恶心呕吐和低血压等镇痛相关副作用, 但两组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组肺部并发症比较, 差异无统计学意义。没有观察到与麻醉镇痛相关的严重并发症。**结论** 胸腔镜下椎旁间隙置管用于术后持续椎旁神经阻滞镇痛中, 安全、有效、可行, 且并发症发生率低, 操作简单易学, 无需超声设备辅助。

关键词: 胸腔镜引导; 椎旁神经阻滞; 椎旁间隙置管; 胸腔镜手术; 肺叶切除术; 镇痛; 罗哌卡因

中图分类号: R655.3

Application of thoracoscopic paravertebral space catheter analgesia in thoracoscopic lobectomy

Jin-cheng Guo, Jia-bin Lu, Cheng-rui Qiao, Shi-qing Yang

(Department of Thoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Henan Polytechnic University, Jiaozuo, Henan 454001, China)

Abstract: Objective To determine the application value of using the thoracoscopic catheter-insertion technique in the continuous paravertebral block for releasing the postoperative pain after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. **Methods** Participants were 68 patients after video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy. They were divided into two groups: experimental group ($n = 35$) that received thoracoscopic-guided paravertebral block, and control group ($n = 33$) that received ultrasound-guided paravertebral block, according to different catheterization methods. After successful catheterization, 20 mL 0.5% Ropivacaine was injected through the catheter as a load in both groups, and 0.15% Ropivacaine was continuously pumped into the paravertebral space with 2 mL/h, after the operation. The research compared the pain degree, side effects of analgesia, and pulmonary complications after the surgery in the two groups at different times. **Results** In the static state and cough state, there was no significant difference in VAS scores between the experimental and control groups at 2 h, 4 h, 6 h, 8 h, 12 h, 24 h, and 48 h after the operation ($P > 0.05$). In terms of side effects related to analgesia, there were uncomfortable symptoms such as dizziness, drowsiness, nausea, vomiting, hypotension in both the

收稿日期: 2020-05-07

experimental and control groups, and the incidence rate in the two groups showed no statistical significance ($P > 0.05$). Regarding pulmonary complications, there was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). No severe complications related to anesthesia were observed. **Conclusion** Continuous paravertebral block using a thoracoscopic catheter-insertion technique is safe and effective for release postoperative pain after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy, with few complication and easy operation, without the support of ultrasound.

Keywords: thoracoscopic guided; paravertebral block; paravertebral catheter; video-assisted thoracoscopic surgery; pulmonary lobectomy; analgesia; Ropivacaine

随着加速康复理念的普及,电视胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)已成为具有代表性的微创外科手术,被广泛应用于临床。与此同时,VATS的术后疼痛管理也得到重视,特别是针对术后急性和慢性疼痛的管理^[1]。目前,患者自控静脉镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)仍是术后镇痛的常用模式,但阿片类药物导致的恶心呕吐和肺不张等并发症也十分常见。近年来,椎旁神经阻滞(paravertebral block, PVB)技术的应用,特别是床旁超声的应用,提高了穿刺成功率,且并发症发生率低,无阿片类药物的不良反应,逐步得到临床医生和患者的认可^[2]。2019年3月以来,本科室在不依赖超声引导的情况下,对进行胸腔镜下肺叶切除术的患者术中于胸腔镜监视下椎旁间隙置管、术后持续PVB镇痛的方法,取得了较好的镇痛效果。现

报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究采取回顾性研究的方法,选取2019年3月—2019年12月本院择期行胸腔镜肺叶切除术的患者68例,根据椎旁间隙置管方式不同分为实验组(胸腔镜下椎旁间隙置管镇痛组)35例和对照组(超声引导下椎旁间隙置管镇痛组)33例。其中,男47例,女21例,年龄34~72岁,体重45~86 kg,身高154~180 cm;肺癌58例,肺部良性肿瘤4例,支气管扩张症4例,巨型肺大泡2例。两组患者手术切口长度、手术时间、年龄、性别和体重比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	手术切口长度/cm	年龄/岁	性别/例		体重/kg	手术时间/h
			男	女		
实验组($n = 35$)	4.32±0.61	45.60±17.31	24	11	67.44±11.32	2.33±1.63
对照组($n = 33$)	4.51±0.50	43.74±16.92	23	10	65.23±14.60	2.24±1.59
χ^2/t 值	0.44 [†]	0.14 [†]	0.01		0.20 [†]	0.07 [†]
P 值	0.680	0.898	0.920		0.847	0.949

注:†为 t 值

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 术前无严重高血压、心肺疾病,肝、肾功能、凝血功能正常。无慢性疼痛史、滥用麻醉药物史、大量饮酒和服用精神药物史。所有操作都征得患者同意,选择了合适的术后镇痛方式,并签署知情同意书,本研究获得医院伦理委员会批准。

1.2.2 排除标准 有胸壁切除术、脓胸纤维板剥除和

交感神经切除术史者;需行胸膜切除和胸膜全肺切除术者;存在恶性肿瘤胸膜广泛转移者。

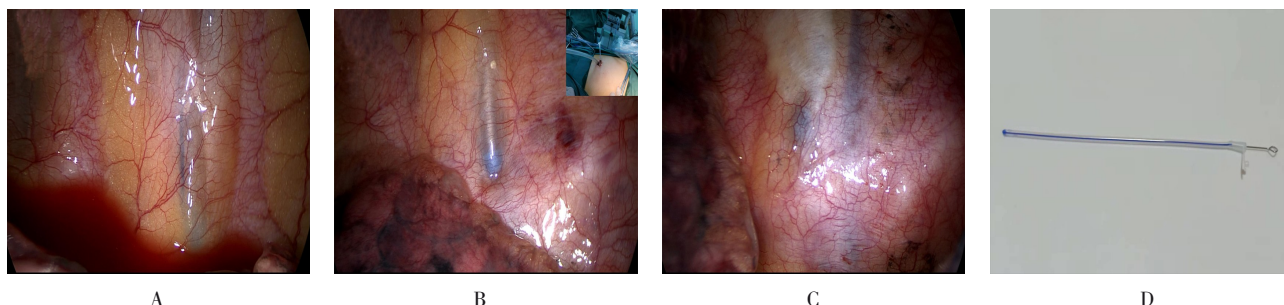
1.3 手术方法

两组手术均采用胸腔镜下单操作孔完成,观察孔在第7或第8肋间腋后线,长约1.5 cm,操作孔在第4或第5肋腋中线与腋前线间,长3.0~5.0 cm,术后留置单根多孔引流管至胸顶。

1.4 镇痛方法

1.4.1 实验组 术毕缝合胸部切口前，术者在胸腔镜监视下于主操作孔及观察孔相应肋间开始操作。在胸膜外将 12F 多孔带芯导管（生产厂家：苏州新区华盛医疗器械有限公司）插入壁层胸膜下，沿肋间走行在壁层胸膜与胸壁间潜行分离至脊柱旁（椎旁间隙），再沿此间隙上下分离，需包含胸腔镜切口所在肋间以及上下各两个肋间，缓慢调整导管位置，以确保导管抵达椎旁间隙隧道顶端，拔出针

芯，导管经切口引出并在胸壁妥善固定。向导管内注入 0.5% 罗哌卡因（生产批号：LG 1974，生产厂家：Astra Zeneca 公司）20 mL 作为负荷量，在胸腔镜下可观察到导管所在隧道迅速充盈鼓胀，同时观察胸膜有无破损，用 3-0 可吸收线对破损的胸膜进行缝合修补。关胸后导管连接一次性使用输注泵（型号：YX-1 型，生产厂家：上海怡新医疗设备有限责任公司），以 2 mL/h 的速度持续泵入 0.15% 罗哌卡因。见附图。



A: 12F 多孔带芯导管经胸膜下沿肋间潜行分离；B: 导管前端（蓝色）抵达椎旁间隙；C: 经留置导管注入 0.5% 罗哌卡因，沿肋间和椎旁间隙充盈；D: 穿刺所用的 12F 多孔带芯导管

附图 胸腔镜引导下椎旁间隙置管

Attached fig. Placement of the paravertebral catheter under VATS guidance

1.4.2 对照组 麻醉前在超声引导下行胸 PVB。患者取侧卧位，患侧朝上，弓背屈曲，选择开胸肋间隙对应的上一位椎间隙，使用便携式超声诊断仪（生产厂家：BK Medical 公司）引导，调节超声探头频率至 7.0 ~ 7.5 MHz，消毒穿刺部位的皮肤，用无菌薄膜包裹探头，将超声探头平行脊椎中线放置于横突平面上下扫查，在获得椎旁间隙相关结构中最清楚的图像后，固定超声探头位置，在超声探头外侧进行局部麻醉，20G 硬膜外穿刺针在超声实时引导下进入到椎旁间隙，留置 22 号聚氯乙烯多孔导管，在体表妥善固定。麻醉药物应用、用量和方法同实验组。

1.5 镇痛效果观察

采用视觉模拟评分法（visual analogue scale, VAS）评估疼痛程度和治疗后疼痛缓解的程度。评价方法为：使用一条长约 10.0 cm 的游动标尺，一面标有 10 个刻度，两端分别为“0”和“10”分，0 分表示无痛，10 分代表难以忍受的疼痛，临床使用时将有刻度的一面背向患者，让患者在直尺上标出能代表自己疼痛程度的位置，医师根据患者标出的位置为其

评出分数。评分标准：0 分为无痛；1 ~ 2 分为偶尔有轻微疼痛；3 ~ 4 分为经常有轻微疼痛；5 ~ 6 分为偶尔有明显疼痛但可以忍受；7 ~ 8 分为经常有明显疼痛且不能忍受，需要口服镇痛药物；9 ~ 10 分为剧烈疼痛，需要注射镇痛药物。治疗后疗效的评价为：0 ~ 2 分为优，3 ~ 4 分为良，5 ~ 7 分为尚可，> 7 分为差。分别观察记录两组患者术后 2、4、6、8、12、24 和 48 h 的疼痛程度。

1.6 镇痛副作用及肺部并发症发生情况

主要观察指标有恶心呕吐、头晕嗜睡、低血压、尿潴留、肺不张和肺部感染等，鼓励患者及早自主下床活动。恶心、呕吐程度分级标准为：①恶心：轻微的、间歇的恶心为 I 级，持续的、中度的恶心为 II 级，严重的恶心为 III 级；②呕吐：仅 1 次呕吐为 I 级，有几次呕吐为 II 级，反复呕吐为 III 级。

1.7 统计学方法

应用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行处理，计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，行 *t* 检验；计数资料以例 (%) 表示，行 χ^2 检验，*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后VAS比较

两组患者术后2、4、6、8、12、24和48 h静止和咳嗽时VAS评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.2 两组患者镇痛相关副作用和肺部并发症比较

实验组置管过程中发生胸膜破损2例,在胸腔镜

下用3-0无损伤线修补后完成椎旁间隙置管。两组均未观察到与置管和麻醉镇痛相关的严重并发症(包括出血、神经损伤、脓胸、意识障碍、药物中毒或与镇痛相关的呼吸衰竭)。两组患者均出现头晕嗜睡、恶心呕吐和低血压等与镇痛相关的副作用,经对症处理后好转,但两组镇痛副作用比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组肺部并发症比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

表2 两组患者不同时点VAS比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of VAS at different time point between the two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	术后2 h	术后4 h	术后6 h	术后8 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
静止时							
实验组($n=35$)	3.12 \pm 1.14	2.92 \pm 1.32	3.35 \pm 1.74	3.24 \pm 1.62	3.46 \pm 0.32	2.82 \pm 0.74	1.42 \pm 0.95
对照组($n=33$)	3.32 \pm 1.43	3.13 \pm 1.24	3.52 \pm 1.55	3.42 \pm 1.32	4.03 \pm 2.12	3.21 \pm 1.94	2.10 \pm 1.23
t 值	0.19	0.20	0.13	0.16	0.46	0.33	0.76
P 值	0.251	0.243	0.278	0.255	0.242	0.261	0.238
咳嗽时							
实验组($n=35$)	4.23 \pm 1.91	4.35 \pm 1.83	5.04 \pm 2.13	5.63 \pm 1.82	3.63 \pm 0.33	2.81 \pm 0.62	1.62 \pm 0.41
对照组($n=33$)	4.81 \pm 1.64	3.72 \pm 1.53	4.81 \pm 1.92	6.14 \pm 1.32	4.22 \pm 2.24	3.13 \pm 1.84	1.83 \pm 1.32
t 值	0.40	0.46	0.14	0.40	0.09	0.29	0.98
P 值	0.245	0.237	0.251	0.236	0.249	0.257	0.256

表3 两组患者镇痛相关副作用和肺部并发症比较 例(%)

Table 3 Comparison of analgesic-related side effects and pulmonary complications between the two groups n (%)

组别	镇痛相关副作用				肺部并发症	
	头晕嗜睡	恶心呕吐	低血压	尿潴留	肺不张	肺部感染
实验组($n=35$)	3(8.6)	3(8.6)	3(8.6)	1(2.9)	1(2.9)	0(0.0)
对照组($n=33$)	2(6.1)	4(12.1)	2(6.1)	3(9.1)	1(3.0)	1(3.0)
χ^2 值	0.16	0.23	0.16	1.19	0.00	1.07
P 值	0.692	0.630	0.692	0.275	0.966	0.300

3 讨论

疼痛是传统开胸手术后最常见的症状之一,由于患者惧怕疼痛,不敢用力呼吸和咳嗽咳痰,易造成呼吸道分泌物蓄积,导致低氧血症、二氧化碳潴留、肺不张和肺部感染等,对患者的康复产生不利的影响^[3]。胸腔镜较传统的开胸手术可明显减轻术后疼痛^[4]和慢性神经性疼痛^[5],但胸腔镜术后疼痛有时仍很剧烈,且疼痛持续时间较长^[6]。RICHARDSON等^[7]

报道,约38.0%的患者VATS术后会出现持续2个月的疼痛,尤其是胸腔镜肺叶切除术后易出现急性疼痛^[8],由于此类疼痛程度相对传统开胸手术轻,且住院时间较短,常常被忽视。因此,重视胸腔镜术后特别是肺叶切除术后疼痛管理,显得尤为重要。

VATS术后疼痛的治疗药有非甾体类抗炎药物(nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)和全身性阿片类药物,治疗方法包括硬膜外患者自控镇痛

(patient-control epidural analgesia, PCEA)、PVB、PCIA、冷冻止痛、手术伤口浸润和经皮电神经刺激等^[9], 这些药物和镇痛方法常被单独或联合使用。PCEA 为术后镇痛的金标准。近年来, 越来越多的文献表明, PVB 与 PCEA 效果相当, 且安全、有效、副作用少, 可抑制炎症因子, 减轻炎症反应, 预防不良反应的发生, 其已成为开胸术后的标准镇痛模式^[10-12]。PVB 是将局麻药物直接注射在椎旁间隙内, 阻滞该侧的脊神经、肋间神经、肋间神经背支、腹支、交通支和交感干, 从而取得良好的术后镇痛效果^[13]。目前, PVB 穿刺多利用体表解剖标志定位, 通过阻力的消失、骨的接触感或压力监测等盲探, 来辨别穿刺针是否抵达椎旁间隙内, 有较高的失败率, 且会增加气胸、出血等并发症发生风险。随着超声技术的发展, 麻醉师可在超声引导下将穿刺针针尖引导至目标位置, 使穿刺成功率由原来的 50.0% 提升到 94.0%^[14-15]。由于椎旁间隙与硬膜外间隙毗邻, 并与胸部大血管、胸膜和肺脏紧密相邻, 穿刺时仍有神经损伤的风险, 有时也会出现严重并发症^[16]。由于刺激副交感神经放电, 近 10.0% 的患者在放置针头时会出现低血压、心动过缓和晕厥等^[17]。对脊柱异常、外伤或有脊柱手术史的患者, 行 PVB 也很困难^[18]。

2019 年 3 月以来, 本院行胸腔镜肺叶切除术的患者, 在闭合胸腔前通过胸腔镜监视来完成椎旁间隙置管, 术后连接镇痛泵, 采用连续 PVB 麻醉镇痛, 使置管过程变得简单安全。由于整个操作过程均在胸腔镜监视下进行, 医师能观察导管尖端是否正确进入椎旁间隙并妥善固定, 可确保将局麻药输送到正确的位置。当局麻药沿着神经血管束扩散时, 医师可以直接观察到肋间隆起, 能根据麻醉药物的分布情况, 预先判定神经阻滞的效果; 还可确定壁层胸膜是否完整, 以确保麻醉药物不会渗漏到胸腔内。本研究中, 实验组有 2 例胸膜破损发生在胸腔镜下椎旁间隙置管的初期, 注药后, 发现有药物渗漏, 医师及时修补, 没有产生不良影响。FAGENHOLZ 等^[19]认为, 一旦局麻药物通过破损的胸膜进入胸腔, 药物会比在椎旁间隙中吸收得更快, 可能导致全身毒性反应, 引起恶心和惊厥。本研究中, 两组静止及咳嗽状态下 VAS 评分以及与镇痛相关的副作用比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组患者均没有观察到与麻醉镇痛相关的严重并发症 (如出血、脓胸、意识障碍、药物

中毒等) 和与镇痛相关的呼吸衰竭。本研究中, 两组肺部并发症比较, 差异无统计学意义, 证明 PVB 用于胸腔镜肺叶切除手术后镇痛是安全有效的, 且两者镇痛效果相当。在实际操作中笔者体会到, 采用胸腔镜下椎旁间隙置管, 操作更加简便, 在医师熟练操作后, 单人徒手 10 min 即可完成, 且能在直视下完成整个置管过程, 还可通过局麻药物的扩散情况来预判镇痛效果, 但在整个操作过程中需要注意保持胸膜的完整性, 避免因胸膜破损而引起药物渗漏, 从而影响镇痛效果。

综上所述, 采用胸腔镜下椎旁间隙置管和术后持续 PVB 镇痛, 安全、有效、可行, 且并发症发生率低, 操作简单易学, 无需超声设备辅助, 可用于胸腔镜肺叶切除手术后, 镇痛效果较好, 尤其适合在基层医院推广。

参 考 文 献:

- [1] BAYMAN E O, LENNERTZ R, BRENNAN T J. Pain-related limitations in daily activities following thoracic surgery in a united states population[J]. Pain Physician, 2017, 20(3): E367-E378.
- [2] 李琴琴, 陈楠, 杨涛, 等. 超声引导下椎旁神经阻滞用于非插管胸腔镜手术麻醉体会[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(13): 2248-2249.
- [3] LI Q Q, CHEN N, YANG T, et al. Effects of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in anesthesia during non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery[J]. The Journal of Practical Medicine, 2017, 33(13): 2248-2249. Chinese
- [4] MUEHLING B M, HALTER G L, SCHELZIG H, et al. Reduction of postoperative pulmonary complications after lung surgery using a fast track clinical pathway[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2008, 34(1): 174-180.
- [5] STEINTHORSDOTTIR K J, WILDGAARD L, HANSEN H J, et al. Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2014, 45(6): 959-966.
- [6] SEARLE R D, SIMPSON M P, SIMPSON K H, et al. Can chronic neuropathic pain following thoracic surgery be predicted during the postoperative period[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2009, 9(6): 999-1002.
- [7] RICHARDSON J, CHEEMA S. Thoracic paravertebral nerve block[J]. Br J Anaesth, 2006, 96(4): 537.
- [8] RICHARDSON J, SABANATHAN S. Pain management in video assisted thoracic surgery: evaluation of localized partial rib resection. A new technique[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 1995, 36(9): 505-509.
- [9] MCKENNA R J, HOUCK W, FULLER C B. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1 100 cases[J]. Ann

- Thorac Surg, 2006, 81(2): 421-426.
- [9] YOSHIOKA M, MORI T, KOBAYASHI H, et al. The efficacy of epidural analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized control study[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 12(5): 313-318.
- [10] PINTARIC T S, POTOČNIK I, HADŽIC A, et al. Comparison of continuous thoracic epidural with paravertebral block on perioperative analgesia and hemodynamic stability in patients having open lung surgery[J]. Reg Anesth Pain Med, 2011, 36(3): 256-260.
- [11] YOKOYAMA Y, NAKAGOMI T, SHIKATA D, et al. Combined analgesic treatment of epidural and paravertebral block after thoracic surgery[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(6): 1651-1657.
- [12] 胡俊峰, 王强, 陈磊, 等. 超声引导下胸椎旁神经阻滞在胸腔镜手术中的应用[J]. 中国实用医药, 2019, 14(15): 51-52.
- [12] HU J F, WANG Q, CHEN L, et al. Application of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in video-assisted thoracic surgery[J]. China Practical Medicine, 2019, 14(15): 51-52. Chinese
- [13] 何建华, 马曙亮, 顾连兵. 超声引导胸椎旁神经阻滞在开胸手术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(1): 31-34.
- [13] HE J H, MA S L, GU L B. Application of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in thoracotomy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2013, 29(1): 31-34. Chinese
- [14] LUYET C, HERRMANN G, ROSS S, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: where do catheters go[J]. Br J Anaesth, 2011, 106(2): 246-254.
- [15] 崔作伟, 蒋晶晶, 吴秀英. 超声引导下胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜肺癌根治术麻醉及镇痛效果的临床观察[J]. 中国医科大学学报, 2019, 48(4): 354-358.
- [15] CUI Z W, JIANG J J, WU X Y. Effects of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in combination with general anesthesia and analgesia during radical thoracoscopic surgery for lung cancer[J]. Journal of China Medical University, 2019, 48(4): 354-358. Chinese
- [16] LEKHAH B, BARTLEY C, CONACHER I D, et al. Total spinal anesthesia in association with insertion of a paravertebral catheter[J]. Br J Anaesth, 2001, 86(2): 280-282.
- [17] ELSAYED H, MCKEVITH J, MCSHANE J, et al. Thoracic epidural or paravertebral catheter for analgesia after lung resection: is the outcome different[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2012, 26(1): 78-82.
- [18] BURNS D A, BEN-DAVID B, CHELLY J E, et al. Intercostally placed paravertebral catheterization: an alternative approach to continuous paravertebral blockade[J]. Anesth Analg, 2008, 107(1): 339-341.
- [19] FAGENHOLZ P J, BOWLER G M R, CARNOCHAN F M, et al. Systemic local anaesthetic toxicity from continuous thoracic paravertebral block[J]. Br J Anaesth, 2012, 109(2): 260-262.
- (曾文军 编辑)
- 本文引用格式:**
郭金成, 卢家彬, 乔呈瑞, 等. 胸腔镜下椎旁间隙置管镇痛在胸腔镜肺叶切除手术中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 8-13.
GUO J C, LU J B, QIAO C R, et al. Application of thoracoscopic paravertebral space catheter analgesia in thoracoscopic lobectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(2): 8-13. Chinese