doi:10.11659/jjssx.02E024017

·临床研究·

超声引导下颈部迷走神经阻滞预防眼心反射的临床研究

张琦玮,李洪超,宁 林,毛庆祥,闫 红 (陆军军医大学大坪医院麻醉科,重庆 400042)

[摘 要] **目的** 观察超声引导下颈部迷走神经阻滞(CVB)对眼心反射的预防效果。**方法** 招募行巩膜后兜带术或眼球摘除术的患者86例,随机分为全麻组和复合麻醉组。2组患者入室后均进行常规全身麻醉诱导插管,复合麻醉组另采用1%利多卡因在超声引导下行右侧CVB。记录2组患者术中心率、血压、血氧饱和度、阿托品使用情况和手术操作情况;比较2组患者术后舒适度、声音嘶哑及神经阻滞相关并发症发生情况。**结果** 与全麻组比较,复合麻醉组患者使用阿托品占比、暂停手术操作占比明显降低($P<0.05$),眼心反射发生率、眼心反射发生级别明显降低($P<0.05$);复合麻醉组患者声音嘶哑发生率高于全麻组,差异有统计学意义($P<0.05$);复合麻醉组患者未发生神经阻滞相关并发症。**结论** 超声引导下右侧CVB用于眼科手术能安全有效地抑制眼心反射的发生。

[关键词] 超声引导;迷走神经阻滞;眼心反射;并发症
[中图分类号] R614.2 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-02-05

Clinical study on ultrasound-guided cervical vagus nerve block to prevent oculocardiac reflex

ZHANG Qi-wei, LI Hong-chao, NING Lin, MAO Qing-xiang, YAN Hong (Department of Anesthesiology, Daping Hospital of Army Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To observe the preventive effect of ultrasound-guided cervical vagus nerve block (CVB) in preventing oculocardiac reflex. **Methods** A total of 86 patients who underwent posterior scleral reinforcement or ophthalmectomy were recruited and randomly divided into the general anesthesia group and the composite anesthesia group. After admission, patients in the two groups underwent conventional general anesthesia induction intubation, and the composite anesthesia group received another 1% lidocaine for right CVB under ultrasound guidance. The heart rate, blood pressure, saturation of peripheral oxygen, atropine usage and surgical procedures of the two groups were recorded. Postoperative comfort degree, hoarseness and complications related to nerve block were compared between the two groups. **Results** Compared with the general anesthesia group, the proportion of patients using atropine and the proportion of suspending operation in the composite anesthesia group were significantly reduced ($P<0.05$), and the incidence of oculocardiac reflex and the level of oculocardiac reflex were significantly decreased ($P<0.05$). The incidence of hoarseness in the composite anesthesia group was higher than that in the general anesthesia group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). There was no complication related to nerve block occurred in the composite anesthesia group. **Conclusion** In ophthalmic surgery, ultrasound-guided right CVB can safely and effectively inhibit the occurrence of oculocardiac reflex.

Keywords: ultrasound guidance; cervical vagus nerve block; oculocardiac reflex; complication

眼心反射指因加压眼球或牵拉眼组织而引起的迷走神经反射,患者可伴有心率减慢、心律失常、胸闷不适等症状[1]。眼心反射作为眼外科手术的常见并发症,如未及时干预可能引发心脏骤停[2]。传统的处理方法是术中严密监测,一旦发现患者心率显著减慢或心律失常则暂停手术操作,静脉给予阿托品或异丙肾上腺素。颈部迷走神经阻滞(cervical vagus nerve block, CVB)可以抑制眼心反射,与传统措施相比,可减少抗胆碱能药物副作用,降低术后恶心呕吐发生率[3]。但颈部迷走神经解剖复杂,与颈动脉和颈内静脉毗邻,盲探穿刺可能会误穿动静脉,导致血肿形成、麻醉药物入血引起中毒反应、霍纳综合征等,并发症发生率较高;其次,既往研究以声音嘶哑和心率增快作为判断阻滞成功的标准[4],但需要患者保持清醒配合,由此限制了其广泛开展和应用。而超声引导下实施神经阻滞是在全身麻醉后进行操作,不需要患者清醒,以增加其舒适感,并且可直接观察到神经、穿刺针路径及局部麻醉药物扩散情况,提高操作成功率和准确性。因此,本研究选择行眼心反射发生率较高的巩膜后兜带术或眼球摘除术患者为研究对象,2组患者均进行常规全身麻醉,复合麻醉组另实施超声引导下右侧CVB,观察其抑制眼心反射的有效性和安全性。

[基金项目] 重庆市自然科学基金项目(cstc2019jcyj-msxmX0018)
[通信作者] 闫 红,E-mail:cqyanhong@163.com

1 资料与方法

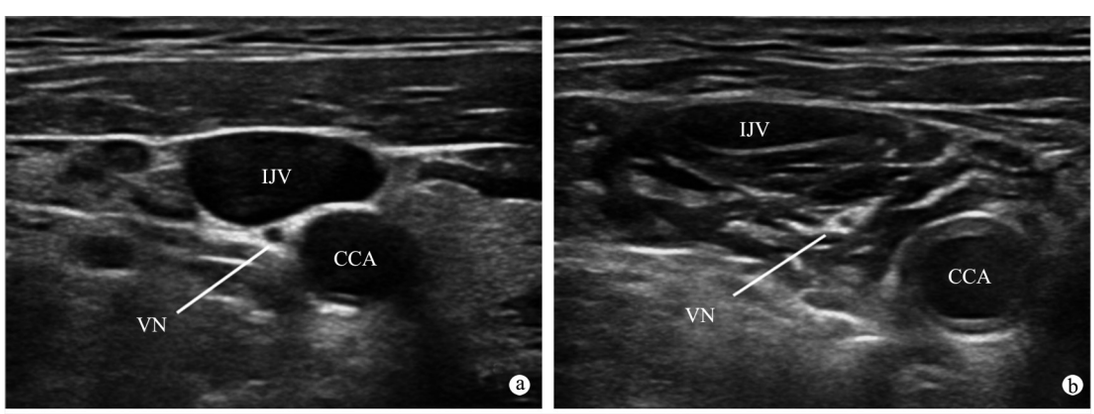
1.1 临床资料

本研究经陆军军医大学大坪医院伦理委员会批准(批准号:2021-55)。本试验于2021年6月26日在Clinical Trials.gov注册(ID:NCT04950881)。根据文献[3]使用传统定位法进行CVB,其眼心反射抑制率为80%。采用PASS 15.0软件计算样本量,主要观察指标为眼心反射抑制率,设置α=0.05(双侧),1-β=0.9,计算所需样本量为76例,考虑10%脱失率,则每组至少需要纳入42例。招募2021年6月至2022年10月于陆军军医大学大坪医院行巩膜后兜带术或眼球摘除术的患者86例。纳入标准:年龄18~70岁;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)分级Ⅰ~Ⅱ级。排除标准:声带受损,如声音嘶哑、电子喉镜检查显示声带固定或杓状软骨脱位;右侧颈部手术史,如甲状腺切除;穿刺部位感染;术前使用β受体阻滞剂;严重凝血功能异常;有局部麻醉药物过敏史;装心脏起搏器。患者及家属均对本研究知情并签署同意书。采用随机数字表法将患者均分为全麻组和复合麻醉组,每组43例。2组患者性别、年龄、BMI、ASA分级和手术时间比较,差异无统计学意义,具有可比性。

1.2 麻醉方法

患者入室后开放外周静脉,连接心电监护仪监测心率、血氧饱和度(saturation of peripheral oxygen, SpO_2)、舒张压、收缩压、脑电双频指数(bispectral index, BIS)。2组患者均进行常规麻醉诱导,气管插管后机械通气。通气参数:潮气量6~8 mL/kg、频率12~15次/分,氧浓度50%~80%。术中静脉泵注丙泊酚(4~6 mg·kg^{-1}·h^{-1})+瑞芬太尼(0.01~0.02 mg·kg^{-1}·h^{-1}),间断推注顺阿曲库铵(0.02~0.04 mg/kg)维持麻醉。

全身麻醉后,复合麻醉组患者由同1名超声经验丰富的麻醉科主治医师进行超声引导下右侧CVB。取仰卧位,头偏向左侧,充分暴露右侧颈部,常规消毒铺巾,采用无菌保护套包裹高频(5~12 MHz)超声探头,将探头置于第6颈横突与乳突尖连线平面内,可以看到迷走神经和邻近组织的解剖结构(图1a)。迷走神经通常位于颈内静脉背侧和颈动脉前外侧。用50 mm贝朗神经刺激针穿刺,先注入生理盐水1 mL,确认针尖位置是否进入颈动脉鞘,若处于鞘内,再注入1%的利多卡因10 mL。阻滞成功的标志为局部麻醉药物将颈内静脉和颈动脉分离,药液包绕迷走神经(图1b)。



a:CVB前迷走神经及其周围组织;b:CVB后迷走神经及其周围组织 IJV:颈内静脉;CCA:颈总动脉;VN:迷走神经

图1 患者右侧CVB前后超声图

1.3 观察指标

观察患者麻醉插管后5 min(T1)、手术开始后15 min(T2)、手术开始后30 min(T3)的心率、收缩压、舒张压及术前、术中、术后SpO_2,记录停止手术操作、术中使用阿托品等情况。拔管后15 min评估患者声音嘶哑情况,如拔管后有声带固定或声音嘶哑,应在3~6 h内再次观察患者症状。记录局部麻醉药物毒性反应、霍纳综合征、喉返神经阻滞或其他神经阻滞相关并发症发生情况。术后4 h进行术后舒适状况量表(general comfort questionnaire, GCQ)评分,该量表共有28项,分为正向评分项问题和反向评分项问题。每个问题用“非常不同意”“不同意”“同意”、“非常同意”4个等级回答,正向评分项问题评分依次对应记为1分、2分、3分、4分,反向评分项问题评分依次对应记为4分、3分、2分、1分。总分越高说明患者舒适度越高。

记录眼心反射发生情况及发生等级,主要依据心率的变化进行评估,Ⅰ级为心率较基础心率下降20%~29%,Ⅱ级为心率下降30%~39%,Ⅲ级为心率下降超过40%[5]。

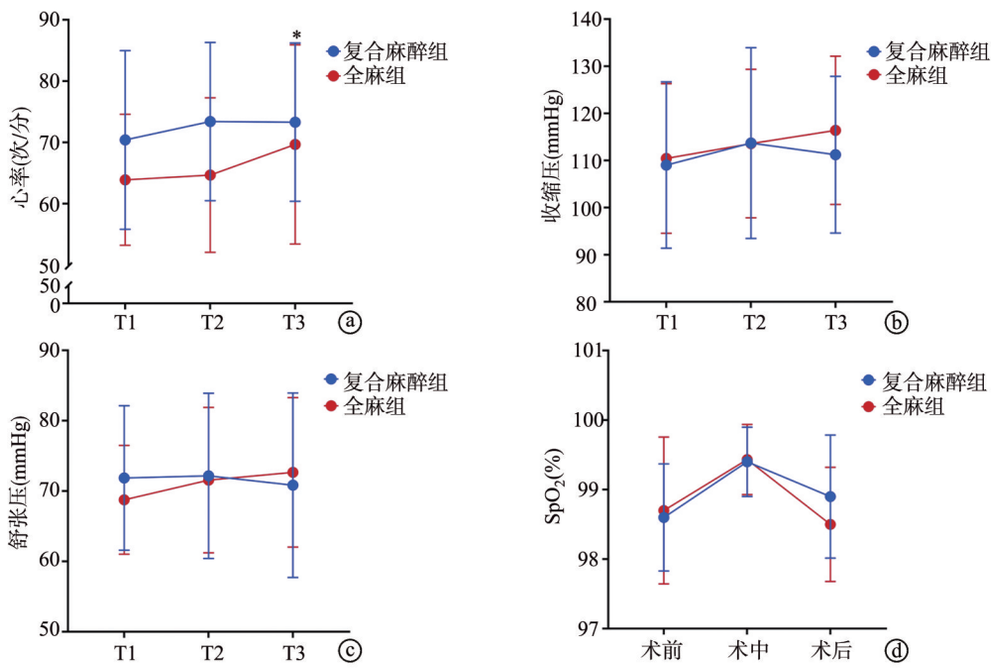
1.4 统计学分析

数据采用SPSS 25.0统计学软件进行分析，计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用t检验；计数资料以频数表示，采用χ^2检验；等级资料以频数表示，采用秩和检验，组内不同时点比较采用重复测量的方差分析。采用Graphpad Prism 9软件绘制2组不同时间点生命体征比较图。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各时间点生命体征变化

全麻组中，与T1时心率[(63.9±10.7)次/分]比较，T3时心率[(69.7±10.3)次/分]明显增快(P<0.05)，而复合麻醉组各时间点心率无明显改变(P>0.05)，见图2a。2组各时间点收缩压、舒张压、SpO_2变化差异无统计学意义(P>0.05)，见图2b~d。

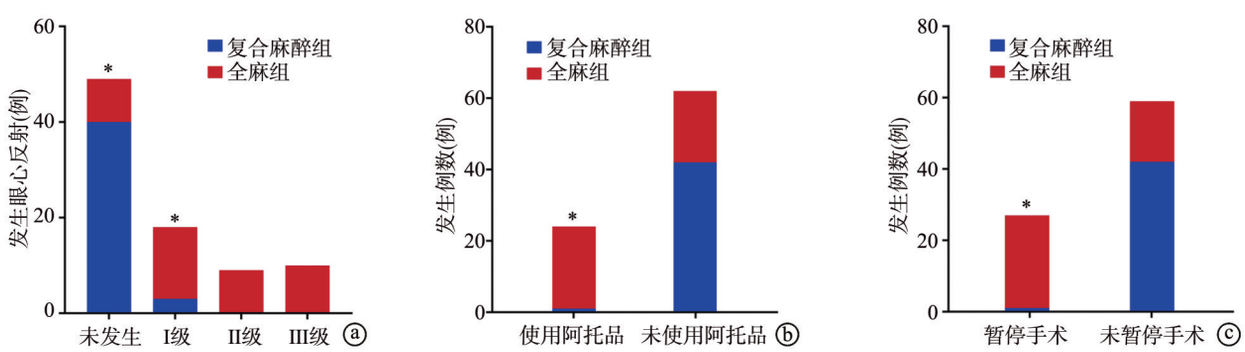


a:心率;b:收缩压;c:舒张压;d:SpO_2 *:与全麻组T1比较，P<0.05

图2 2组患者不同时间点生命体征比较

2.2 眼心反射发生情况

复合麻醉组发生Ⅰ级眼心反射3例，无Ⅱ、Ⅲ级眼心反射发生；全麻组中发生Ⅰ级眼心反射15例、Ⅱ级眼心反射9例，Ⅲ级眼心反射10例；复合麻醉组眼心反射发生率(6.98%)低于全麻组(79.07%)，差异有统计学意义(P<0.05)，见图3a。复合麻醉组有1例(2.33%)患者使用阿托品，全麻组有23例(53.5%)患者使用阿托品，差异有统计学意义(P<0.05)，见图3b。复合麻醉组1例(2.33%)患者暂停手术操作，全麻组26例(60.47%)患者暂停手术操作，差异有统计学意



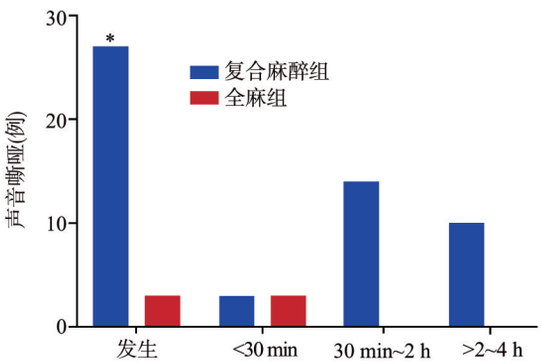
a:眼心反射发生情况比较;b:阿托品使用情况;c:手术操作情况 *:与全麻组比较，P<0.05

图3 2组患者发生眼心反射、使用阿托品情况及手术操作情况比较

义(P<0.05),见图3c。

2.3 并发症及舒适度

复合麻醉组发生术后声音嘶哑27例(62.79%),明显多于全麻组的3例(6.98%),差异有统计学意义(P<0.05);但复合麻醉组声音嘶哑持续时间在4 h内,且各时间段患者例数比较无明显差异,见图4。复合麻醉组患者未发生穿刺部位感染、局部血肿、局部麻醉药物毒性反应、喉返神经阻滞及霍纳综合征等神经阻滞并发症。



*:与全麻组比较,P<0.05

图4 2组术后声音嘶哑发生情况比较

复合麻醉组患者术后GCQ评分为(53.03±5.23)分,全麻组患者术后GCQ评分为(53.93±5.03)分。2组患者术后4 h GCQ评分比较,差异无统计学意义(P>0.05)。

3 讨论

研究显示,眼心反射主要是由三叉神经-迷走神经传导通路介导[5]。心脏受交感神经和迷走神经双重支配,刺激交感神经能促进心脏活动,迷走神经兴奋则可引起窦房结抑制和心脏传导系统功能障碍,表现为心动过缓、心律失常,甚至心脏骤停[6]。CVB作用于眼心反射的传出神经,能作为预防眼心反射发生的有效措施。眼内外直肌受到牵拉时产生的眼心反射较为严重,眼心反射发生率高达90%[7],巩膜后兜带术或眼球摘除术术中均需多次牵拉眼内外直肌[8-10]。根据我们预实验的结果,两种手术的眼心反射发生率均为90%~92%,因此选择巩膜后兜带术或眼球摘除术患者为研究对象,观察CVB对眼心反射的效果。本研究结果显示,与单纯全身麻醉比较,采用超声引导下右侧CVB联合全身麻醉的患者暂停手术情况明显减少,阿托品使用率、眼心反射发生率及发生程度明显降低。其原因可能是超声引导下CVB在可视下将麻醉药物注入颈动脉鞘内,更准确地阻滞了走行其中的迷走神经,因此交感神经占优势,从而减少了眼心反射的发生。王淑珍等[3]的研究显示,盲穿法行CVB眼心反射抑制率为80%,而本研究结果显示采用超声引导下CVB眼心反射抑制率为93.3%,说明超声引导下CVB的成功率大大提高。

颈部迷走神经一般位于颈总动脉和颈内静脉交界处后内侧,但是其相对于颈总动脉的位置可能发生解剖变异[11]。研究显示,4.3%~21.1%的人群迷走神经位置从颈总动脉内侧变异为前方,1.2%~1.6%的人群迷走神经位于颈总动脉前内侧[12-13]。因迷走神经解剖变异率较高,导致使用传统颈动脉定位法行迷走神经阻滞的成功率较低,误穿血管风险增大。研究显示,使用传统定位法阻滞迷走神经的并发症发生率为5%[3],而本研究中复合麻醉组患者未发生局部麻醉药物毒性反应、血肿形成等并发症。分析原因为本研究复合麻醉组患者采用超声引导下神经阻滞,可直接观察到迷走神经位置及周围神经分布,同时局部麻醉药物的扩散范围清晰可见,避免误穿血管,可以有效提高操作成功率和准确性,减少并发症的发生[14-16]。

本研究全麻组患者手术30 min时心率较术前增快,分析其原因可能为术中发生眼心反射予以阿托品治疗所致,而复合迷走神经阻滞的患者术前至手术结束时心率和血压并无明显变化,提示超声引导下CVB联合全身麻醉不会引起血流动力学改变。而Gong等[17]的研究显示,CVB后患者心率加快,血压升高。导致上述结果差异的原因可能为:本研究CVB为全身麻醉后实施,麻醉药物可抑制部分交感神经兴奋,故阻滞后心率无明显变化;而Gong等[17]的研究中患者均在清醒情况下实施CVB,可引起交感神经强烈反射性兴奋,导致患者心率加快和血压升高。

本研究结果显示,与全麻组比较,复合麻醉组患者的术后声音嘶哑发生率明显增高。分析其原因为:喉返神经是迷走神经入胸腔后的分支,而右侧喉返神经在右迷走神经经过右锁骨下动脉前方处发出,由前向后绕过右锁骨下动脉返回向上至颈部,因此迷走神经被药液包裹时,部分渗透药液可能将喉返神经阻滞。虽然本研究复合麻醉组部分患者术后出现声音嘶哑,但持续时间未超过4 h,且未发现声带闭合、喉内环状肌减弱引起呼吸困难等[18]。故本研究认为,心率增快和声音嘶哑并不能作为迷走神经阻滞成功的金标准,超声可视化下行CVB的成功率和眼心反射抑制率更高。2组患者术后GCQ评分未见明显差异,提示短时间的声音嘶哑是被患者接受的,同时,因在全身麻醉后实施超声引导下迷走神经阻滞,未造成患者明显不适。

综上所述,超声引导下单侧CVB应用于眼科手术可有效抑制眼心反射且无相关神经阻滞并发症发生,于全身麻醉后实施可提高患者舒适度,术中血液循环平稳,术后不会出现长时间的声音嘶哑或呼吸困难,兼具有效性和安全性。

但本研究仍存在一些不足:首先,本研究仅进行了1%利多卡因一种浓度的迷走神经阻滞,是否存在更低浓度下实现有效的眼心反射抑制仍需进一步研究;其次,本研究为全身麻醉下迷走神经阻滞,可能掩盖了部分并发症,临床应用仍需谨慎。

[参考文献]

[1] Chua AW, Chua MJ, Leung H, et al. Anaesthetic considerations for strabismus surgery in children and adults[J]. Anaesth Intensive Care, 2020, 48(4):277-288. doi:10.1177/0310057X20937710.

[2] Toyohara Y, Mito N, Nakagawa S, et al. Asystole due to oculocardiac reflex during surgical repair of an orbital blowout fracture[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2022, 10(9): e4544. doi: 10.1097/GOX.0000000000004544.

[3] 王淑珍,顾恩华,张抗抗,等. 颈部迷走神经阻滞预防眼心反射的临床研究[J]. 中华眼科杂志, 2010, 46(11): 1016-1020. doi: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2010.11.012.

[4] Gong WY, Yue XF, Cheng C, et al. The application of cervical vagus nerve block in the awake video-assisted thoracic surgery for bullectomy [J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2021, 40(2): 100823. doi:10.1016/j.accpm.2021.100823.

[5] Arnold RW, Jansen S, Seelig JC, et al. Anesthetic impacts on the oculocardiac reflex: evidence from a large, observational study[J]. Clin Ophthalmol, 2021, 15:973-981. doi: 10.2147/OPTH.S300860.

[6] Wujtewicz M, Twardowski P, Jasiński T, et al. Prediction of the occurrence of the oculocardiac reflex based on the assessment of heart rate variability. An observational study[J]. Ophthalmol Ther, 2022, 11(5):1857-1867. doi: 10.1007/s40123-022-00549-0.

[7] Robbins SL, Greenberg M, Juan I. Surgical and anesthetic influences of the oculocardiac reflex in adults and children during strabismus surgery[J]. Surv Ophthalmol, 2024, 69(2): S0039-6257(23)00087-5. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.06.006.

[8] Zhuang Z, Ye K, Wang D. Modified ophthalmectomy: optic nerve-sparing with hydroxyapatite prosthesis implant[J]. Asian J Surg, 2023, 46(8):3290-3291. doi: 10.1016/j.asjsur.202303035.

[9] 党宽荣,吴 桐,杜红俊. 后巩膜加固术临床应用的研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(5): 4. doi: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.5.17.

[10] Yan C, Zhao F, Gao S, et al. Observation of the effect of posterior scleral reinforcement combined with orthokeratology and 0.01% atropine in the treatment of congenital myopia: a case report[J]. BMC Ophthalmol, 2023, 23(1): 486. doi: 10.1186/s12886-023-03211-w.

[11] Lee JH, Cheng KL, Choi YJ, et al. High-resolution imaging of neural anatomy and pathology of the neck[J]. Korean J Radiol, 2017, 18(1):180-193. doi: 10.3348/kjr.2017.18.1.180.

[12] Cunningham CJ, Martínez JL. The wandering nerve: positional variations of the cervical vagus nerve and neurosurgical implications[J]. World Neurosurg, 2021, 156:105-110. doi: 10.1016/j.wneu.2021.09.090.

[13] Laucius O, Balnyt R, Petrikonis K, et al. Ultrasonography of the vagus nerve in the diagnosis of parkinson's disease[J]. Parkinson's Disease, 2020, 2020:2627471. doi: 10.1155/2020/2627471.

[14] Lu DH, Xu XX, Zhou R, et al. Ultrasound-guided stellate ganglion block benefits the postoperative recovery of patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: a single-center, double-blinded, randomized controlled clinical trial[J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24(1):137. doi: 10.1186/s12871-024-02518-5.

[15] Uzunay NT, Mingir T, Erginoz E, et al. Comparison of laparoscopic-guided versus ultrasound-guided TAP block in laparoscopic cholecystectomy[J]. Cir Cir, 2024, 92(2): 174-180. doi: 10.24875/CIRU.23000394.

[16] Ksine T, Romundstad L, Rosseland LA, et al. Ultrasonographic needle tip tracking for in-plane infraclavicular brachialis plexus blocks: a randomized controlled volunteer study[J]. Reg Anesth Pain Med, 2020, 45(8):634-639. doi: 10.1136/rapm-2020-101349.

[17] Gong WY, Zhang JY, Wang AZ, et al. The combination of paravertebral block and cervical vagus nerve block applied alone for anaesthesia of open appendectomy during COVID-19[J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2022, 41(4): 101091. doi: 10.1016/j.accpm.2022.101091.

[18] Shah S, Derryberry S, Teman N, et al. What happens in (the) vagus, stays in (the) vagus[J]. Heart Surg Forum, 2020, 23(3): E335-E342. doi: 10.1532/hsf.3073.

(编辑:刘 艺)