



( $P < 0.05$ ); the HR and MAP of patients at  $T_4$  were significantly lower than those at  $T_3$  in the control group ( $P < 0.05$ ); the HR of patients at  $T_4$  was significantly lower than that at  $T_3$  in the observation group ( $P < 0.05$ ); there was no significant difference in MAP between  $T_4$  and  $T_3$  time points in the observation group ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in HR and MAP of patients between the two groups at  $T_1$  ( $P > 0.05$ ); the HR and MAP of patients in the observation group were significantly higher than those in the control group at  $T_2$ ,  $T_3$  and  $T_4$  time points ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in VAS scores of patients between the observation group and the control group at  $T_5$  time point ( $P > 0.05$ ); the VAS scores of patients in the control group were significantly higher than those in the observation group at  $T_6 - T_8$  time points ( $P < 0.05$ ). The VAS scores of patients in the two groups showed an upward trend at  $T_5 - T_8$ , and there was significant difference between any two time points ( $P < 0.05$ ). The dosage of analgesic drugs and the times of pressing the analgesic pump of patients in the observation group were significantly less than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The total incidence of adverse reactions of patients in the observation group and the control group was 6% (3/50) and 10% (5/50), respectively; there was no significant difference in the total incidence of adverse reactions between the two groups ( $\chi^2 = 0.136, P > 0.05$ ). **Conclusion** In heart valve replacement surgery, compared with transverse pectoral muscle plane block, the ultrasound-guided paravertebral nerve block can better maintain hemodynamic stability, reduce postoperative pain, reduce the dosage of analgesic drugs and the times of pressing the analgesic pump.

**Key words:** heart valve replacement; general anesthesia; paravertebral nerve block; transverse pectoral muscle plane block; degree of pain

心脏瓣膜置换术是治疗心脏瓣膜疾病的有效方式,可改善患者心脏血流动力学和心脏功能,并提高患者生活质量<sup>[1]</sup>。但心脏瓣膜置换术中对心脏的刺激可引起严重应激反应,导致术中患者血流动力学指标波动,影响手术顺利进行,且需建立约 15 cm 的切口,可引起术后持续性疼痛,增加并发症发生风险,影响康复进展<sup>[2]</sup>。全身麻醉在外科手术中应用较为广泛,可改善患者麻醉体验感及舒适度。但有研究显示,传统的静脉全身麻醉难以维持术中血流动力学稳定,临床应用范围有限<sup>[3]</sup>。因此,术中选择合适的麻醉方案对稳定术中血流动力学,确保手术顺利进行,并减轻心脏瓣膜置换患者术后疼痛具有重大意义。神经阻滞是一种区域麻醉方式,于神经干、神经丛等部位注射局部麻醉药物阻断神经冲动传导,以此达到局部麻醉效果<sup>[4]</sup>。目前,有学者将椎旁神经阻滞和胸横肌平面阻滞用于胸外科手术中,并在临床中证实其能够发挥镇痛作用,减轻术中应激反应<sup>[5-6]</sup>。才仁卓玛等<sup>[7]</sup>研究指出,超声引导下椎旁神经阻滞联合全身麻醉可进一步提高开胸术中穿刺成功率和阻滞成功率,改善麻醉效果。江山等<sup>[8]</sup>研究显示,超声引导下胸横肌平面阻滞联合全身麻醉可缩短术后拔管时间,减轻术后疼痛。上述研究均证实了超声引导下椎旁神经阻滞、胸横肌平面阻滞分别联合全身麻醉在外科手术中的应用价值,但目前仍缺乏上述 2 种麻醉方案在心脏瓣膜置换术中应用效果的对比研究。基于此,本研究观察了超声引导下椎旁神经阻滞与胸横肌平面阻滞在心脏瓣膜置换中的应用效果,为进一步改善心脏瓣膜置换患者手术安全性及术后康复质量提供一定参考依据,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2019 年 10 月至 2021 年 10 月于华中阜外医院行心脏瓣膜置换术患者 100 例为研究对象。病例纳入标准:(1)符合心脏瓣膜置换术指征<sup>[9]</sup>;(2)首次接受心脏瓣膜置换术治疗;(3)术前心功能纽约心脏病协会分级 II ~ IV 级<sup>[10]</sup>;(4)术前美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)<sup>[11]</sup>分级 III 级。排除标准:(1)合并肝、肾等其他脏器严重疾病;(2)合并脑血管疾病;(3)合并支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病等呼吸系统疾病;(4)合并神经退行性疾病;(5)合并凝血功能障碍;(6)合并急性感染;(7)合并其他心脏疾病,如冠状动脉性心脏病、心肌病等;(8)有心肌梗死史;(9)近期发生急性应激事件,如急性创伤、心理应激事件;(10)近期服用抗凝、抗血小板药物;(11)近期服用镇静、安眠类药物。将患者随机分为观察组和对照组,每组 50 例。观察组:男 26 例,女 24 例;年龄 38 ~ 65 (51.62 ± 2.75) 岁;体质指数(body mass index, BMI) 18.4 ~ 24.8 (21.64 ± 0.68) kg · m<sup>-2</sup>;手术原因:主动脉瓣狭窄 32 例,二尖瓣狭窄 12 例,二尖瓣关闭不全 6 例;手术结束至麻醉苏醒时间 1.8 ~ 2.6 (2.19 ± 0.12) h。对照组:男 30 例,女 20 例;年龄 40 ~ 63 (51.44 ± 2.62) 岁;BMI 18.2 ~ 25.2 (21.68 ± 0.71) kg · m<sup>-2</sup>;手术原因:主动脉瓣狭窄 30 例,二尖瓣狭窄 15 例,二尖瓣关闭不全 5 例;手术结束至麻醉苏醒时间 1.9 ~ 2.5 (2.22 ± 0.11) h。2 组患者性别、年龄、BMI、手术原因、手术结束至麻醉苏醒时间等一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可对比性。本研究

经华中阜外医院伦理委员会审核批准,患者及家属签署知情同意书。

**1.2 麻醉方法** 所有患者术前禁食、禁水,入室后连接心电监护,评估患者生命体征,建立外周静脉通路,超声引导下行左侧桡动脉穿刺置管测压,于患者意识清晰时行神经阻滞。观察组患者于超声引导下椎旁神经阻滞。患者取左侧卧位,以双侧 T<sub>3~4</sub>、T<sub>5~6</sub> 肋间距脊柱中线 1.5~2.0 cm 处为穿刺点,手持超声探头于待选穿刺点附近扫查,获取椎旁间隙图像后,采用局部麻醉针穿刺进针,回抽无血、气体后,注入 2.5 g·L<sup>-1</sup> 盐酸罗哌卡因注射液(山东瑞阳制药股份有限公司,国药准字 H20183152) 8~10 mL。对照组患者于超声引导下行胸横肌平面阻滞。患者取平卧位,手持探头首先定位左侧第 4~第 5 肋间隙,确定穿刺点后常规消毒铺巾,将探头放置于第 4~第 5 肋间隙,找出胸大肌、胸横肌、肋间内肌,确定胸廓内动静脉位置,采用平面内进针法注射 2.5 g·L<sup>-1</sup> 盐酸罗哌卡因注射液 20 mL,右侧神经阻滞采用同样方法穿刺注射。2 组患者注射完毕后观察 10 min,采用冷刺激法测定椎旁区域阻滞效果,若患者无不良反应表明阻滞成功。2 组患者均于神经阻滞完成后接受全身麻醉。麻醉诱导:静脉注射咪达唑仑(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H20067041) 0.1 mg·kg<sup>-1</sup>、舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H20054172) 0.5 μg·kg<sup>-1</sup>、丙泊酚(广东嘉博制药有限公司,国药准字 H20163406) 2.5 mg·kg<sup>-1</sup>、罗库溴铵(福安药业集团庆余堂制药有限公司,国药准字 H20183106) 0.8 mg·kg<sup>-1</sup>,待患者肌肉松弛后行气管插管连接呼吸机。麻醉维持:静脉泵注丙泊酚 5~6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>、瑞芬太尼(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字 H20143314) 0.1~0.2 μg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,吸入体积分数 1.5%~2.0% 的七氟烷(河北一品制药股份有限公司,国药准字 H20173156) 维持麻醉深度。

**1.3 观察指标** (1) 血流动力学指标:分别于气管插管时(T<sub>1</sub>)、劈胸骨时(T<sub>2</sub>)、切开心包时(T<sub>3</sub>)、关胸时(T<sub>4</sub>)记录 2 组患者的心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)。(2) 镇痛效果:分别于麻醉苏醒后 6 h(T<sub>5</sub>)、苏醒后 12 h(T<sub>6</sub>)、苏醒后 24 h(T<sub>7</sub>)、苏醒后 48 h(T<sub>8</sub>)采用视觉模拟评分(visual analogue scales, VAS)法<sup>[12]</sup>评估 2 组患者疼痛程度。共计 10 分,0 分表示无痛,得分越高代表疼痛越严重。(3) 术后镇痛药物使用剂量及镇痛泵按压次数:记录 2 组患者术后 48 h 内镇痛药物使用剂量、镇痛泵按压次数。(4) 不良反应:统计 2 组

患者苏醒后 48 h 内恶心呕吐、寒战、呼吸抑制、低血压等不良反应发生情况。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内多时间点比较采用重复测量方差检验;偏态分布计量资料以中位数和四分位数即  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用非参数 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,若期望值<5,采用连续校正  $\chi^2$  检验;*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 2 组患者术中不同时间点血流动力学指标比较** 结果见表 1。2 组患者 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时的 HR 和 MAP 均显著低于 T<sub>1</sub> 时,差异有统计学意义(*P*<0.05);2 组患者 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时的 HR 和 MAP 均显著低于 T<sub>2</sub> 时,差异有统计学意义(*P*<0.05);对照组患者 T<sub>4</sub> 时的 HR 和 MAP 显著低于 T<sub>3</sub> 时,差异有统计学意义(*P*<0.05);观察组患者 T<sub>4</sub> 时的 HR 显著低于 T<sub>3</sub> 时,差异有统计学意义(*P*<0.05);观察组患者 T<sub>4</sub> 与 T<sub>3</sub> 时的 MAP 比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。2 组患者 T<sub>1</sub> 时的 HR、MAP 比较差异无统计学意义(*P*>0.05);观察组患者 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时的 HR 和 MAP 均显著高于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 1 2 组患者术中不同时间点血流动力学指标比较  
Tab. 1 Comparison of hemodynamic index of patients between the two groups at different time points during operation ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	HR/(次·min <sup>-1</sup> )	MAP/mm Hg
对照组	50		
T <sub>1</sub>		81.85 ± 3.78	96.12 ± 3.62
T <sub>2</sub>		75.44 ± 3.26 <sup>a</sup>	90.44 ± 3.18 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>		72.32 ± 3.08 <sup>ab</sup>	88.25 ± 3.05 <sup>ab</sup>
T <sub>4</sub>		70.25 ± 2.95 <sup>abc</sup>	86.12 ± 2.82 <sup>abc</sup>
观察组	50		
T <sub>1</sub>		82.16 ± 3.85	95.75 ± 3.58
T <sub>2</sub>		78.48 ± 3.32 <sup>ad</sup>	92.16 ± 3.26 <sup>ad</sup>
T <sub>3</sub>		74.62 ± 3.16 <sup>abd</sup>	90.32 ± 3.08 <sup>abd</sup>
T <sub>4</sub>		72.85 ± 3.05 <sup>abcd</sup>	89.45 ± 2.95 <sup>abd</sup>

注:与 T<sub>1</sub> 时比较<sup>a</sup>*P*<0.05;与 T<sub>2</sub> 时比较<sup>b</sup>*P*<0.05;与 T<sub>3</sub> 时比较<sup>c</sup>*P*<0.05;与对照组比较<sup>d</sup>*P*<0.05;1 mm Hg=0.133 kPa。

**2.2 2 组患者术后不同时间点 VAS 评分比较** 结果见表 2。2 组患者 T<sub>5</sub> 时 VAS 评分比较差异无统计学意义(*P*>0.05);对照组患者 T<sub>6</sub>~T<sub>8</sub> 时 VAS 评分均显著高于观察组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。2 组患者 T<sub>5</sub>~T<sub>8</sub> 时 VAS 评分呈升高趋势,组内不同时间点之间两两比较差异均有统计学意义(*P*<0.05)。

表 2 2 组患者术后不同时间点 VAS 评分比较

Tab.2 Comparison of VAS scores of patients between the two groups at different time points after operation  $M(P_{25}, P_{75})$

组别	n	VAS 评分			
		T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>
对照组	50	1.00(0.00,1.00)	1.00(1.00,1.00) <sup>a</sup>	1.50(1.00,2.00) <sup>ab</sup>	2.00(2.00,3.00) <sup>abc</sup>
观察组	50	0.00(0.00,1.00)	1.00(0.00,1.00) <sup>a</sup>	1.00(1.00,1.00) <sup>ab</sup>	2.00(1.00,2.00) <sup>abc</sup>
Z		1.800	3.183	5.243	5.838
P		0.072	0.001	0.000	0.000

注:与 T<sub>5</sub> 时比较<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 T<sub>6</sub> 时比较<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与 T<sub>7</sub> 时比较<sup>c</sup> $P<0.05$ 。

**2.3 2 组患者镇痛药使用剂量及镇痛泵按压次数比较** 结果见表 3。观察组患者镇痛药物使用剂量和镇痛泵按压次数均显著少于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 3 2 组镇痛药使用剂量及镇痛泵按压次数比较

Tab.3 Comparison of analgesic dosage and press times of analgesic pump of patients between the two groups

组别	n	镇痛药物使用量/mL	镇痛泵按压次数
对照组	50	40.15±4.14	9.00(10.00,11.00)
观察组	50	34.71±4.77	7.00(6.00,8.00)
t/Z		6.089	7.993
P		<0.001	<0.001

**2.4 2 组患者不良反应发生率比较** 观察组患者发生恶心呕吐 2 例,寒战 1 例,总不良反应发生率为 6%(3/50);对照组患者发生恶心呕吐 2 例,寒战 2 例,低血压 1 例,总不良反应发生率为 10%(5/50);2 组患者总不良反应发生率比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.136,P>0.05$ )。

### 3 讨论

心脏瓣膜置换术是治疗主动脉瓣狭窄、二尖瓣狭窄等疾病的有效方式,但术中建立切口时间较长,易导致患者术中发生剧烈应激反应,加重术后疼痛程度,影响手术安全性及术后康复<sup>[13]</sup>。全身麻醉为心脏外科手术常采用的麻醉方式,具有安全、舒适、麻醉可控性强等优点。但 NEUMANN 等<sup>[14]</sup>研究显示,心脏瓣膜置换手术时间较久,全身麻醉过程中需大剂量使用阿片类药物,可诱发患者术中发生低血压、循环不稳定等情况,影响手术顺利进行,不利于术后康复。因此,寻求一种更加安全有效的麻醉方式十分必要。

椎旁神经阻滞和胸横肌平面阻滞是目前临床常用的 2 种神经阻滞方式,其中椎旁神经阻滞主要将局部麻醉药物注射至椎间孔附近,根据阻滞平面不同,产生同侧胸部或腹部感觉阻滞,从而发挥麻醉效果<sup>[15]</sup>;胸横肌平面阻滞是将局部麻醉药物注射至胸骨旁第 4~第 5 肋间和胸横肌与肋间内肌之间,通过阻滞 T<sub>2</sub>、T<sub>6</sub> 肋间神经,发挥麻醉效果<sup>[16]</sup>。王思嘉等<sup>[17]</sup>研究显示,超声引导下椎旁神经阻滞对行心脏瓣膜置换术患者术中血流动力学、术后疼痛程度等

的改善效果均优于胸横肌平面阻滞。本研究,与胸横肌平面阻滞相比,超声引导下椎旁神经阻滞可进一步改善术中血流动力学指标稳定性。分析原因在于:胸横肌平面阻滞虽可通过阻滞 T<sub>2</sub>、T<sub>6</sub> 肋间神经传导,对前胸壁产生广泛的麻醉作用,但仅通过阻滞肋间神经皮支对交感神经抑制性较弱,难以持续抑制胸腔及心脏内操作造成的应激反应,随着手术时间的延长,胸横肌平面阻滞效果则明显减弱,进而导致患者术中血流动力学控制效果不佳<sup>[18]</sup>。而椎旁神经阻滞通过将局部麻醉药物沿胸椎旁间隙向上或向下扩散,对单侧多节段肋间神经、背支神经及交感链发挥阻滞作用,阻滞范围更加广泛,利于维持术中血流动力学稳定,保障手术安全性<sup>[19]</sup>。ZENGIN 等<sup>[20]</sup>研究显示,椎旁神经阻滞可有效抑制开胸手术中患者应激反应,利于改善体循环,维持血流动力学稳定。国内也有研究显示,超声引导下椎旁神经阻滞可产生多节段的同侧躯体和交感神经阻滞,利于稳定术中血流动力学,提高手术安全性<sup>[21]</sup>。由此可见,超声引导下椎旁神经阻滞用于心脏瓣膜置换术中可进一步稳定患者术中血流动力学指标。

心脏瓣膜置换由于创伤较大,术后常放置多根引流管,疼痛刺激较为强烈,且目前仍缺乏良好的镇痛措施,部分患者康复进程较久<sup>[22]</sup>。本研究观察了 2 组患者术后镇痛情况,结果显示,与胸横肌平面阻滞相比,超声引导下椎旁神经阻滞可进一步减轻心脏瓣膜置换术患者术后疼痛程度。究其原因可能为:尽管超声引导可提高穿刺成功率,但胸横肌平面阻滞在进针时易受两侧肋骨遮挡影响,仍有一定风险可影响穿刺注药过程,影响药物扩散,术后镇痛效果有待提升<sup>[23]</sup>。超声引导下椎旁神经阻滞解剖成像清晰,局部麻醉药物注入椎间旁间隙可通过椎间孔扩散至脊神经附近,对运动、感觉等神经起到阻滞作用,利于维持术后镇痛效果<sup>[24]</sup>。阿片类药物在外科术后镇痛中应用较为广泛,但有调查研究显示,过量使用阿片类药物可增加胃肠道系统、中枢及外周神经系统损害风险,一定程度上影响康复安全性<sup>[25]</sup>。因此,严格把控术后镇痛药物使用剂量十分必要。本研究中观察了 2 组患者术后镇痛药物使用剂量及镇痛泵按压次数,结果显示,超声引导下椎

旁神经阻滞可减少心脏瓣膜置换术中镇痛药物使用剂量,减少镇痛泵按压次数。究其原因:椎旁神经阻滞单个注射点即可产生多个阶段神经阻滞范围,利于减少围手术期阿片类镇痛药物使用剂量,进而减少术后镇痛泵按压次数<sup>[26]</sup>。乔飞等<sup>[27]</sup>研究显示,椎旁神经阻滞不仅镇痛效果显著,而且可通过减少麻醉药物使用剂量,减轻麻醉药物造成的不良反应,具有一定安全性。但本研究中 2 组患者不良反应发生率比较差异无统计学意义,可能与术后观察时间较短有关,仍需进一步研究来证实。

本研究存在一定局限性,如选取时间点较少,未全面观察患者血流动力学及疼痛变化情况,且尚未观察术后围拔管期患者躁动程度,无法为临床提供更有利证据。未来将进一步研究心脏瓣膜置换的麻醉方案选择,采用更多神经阻滞方案进行对比分析,观察不同神经阻滞在心脏瓣膜置换患者中的应用价值。

综上所述,超声引导下椎旁神经阻滞和胸横肌平面阻滞均可维持心脏瓣膜置换患者术中血流动力学稳定,减轻术后疼痛,但椎旁神经阻滞可更好地改善患者术中血流动力学,减轻术后疼痛,还可减少镇痛药物使用剂量和镇痛泵按压次数。

参考文献:

[1] PRAGT H,PIEPER P G,VAN SLOOTEN Y J,*et al.* Quality of life among patients with congenital heart disease after valve replacement[J]. *Semin Thoracic Cardiovasc Surg*,2019,31(3):549-558.

[2] 唐金清,潘佳美,韩明,等. 右美托咪定对心脏瓣膜置换术患者麻醉诱导期血流动力学的影响[J]. *广东医学*,2018,39(9):1297-1300.

TANG J Q,PAN J M,HAN M,*et al.* Effect of dexmedetomidine on hemodynamics of patients with cardiac valve replacement operation during anesthesia induction [J]. *J Guangdong Med Coll*,2018,39(9):1297-1300.

[3] MALDONADO Y,BAISDEN J,VILLABLANCA P A,*et al.* General anesthesia versus conscious sedation for transcatheter aortic valve replacement-an analysis of current outcome data[J]. *J Cardiothoracic Vasc Anesth*,2018,32(2):1081-1086.

[4] 傅海青,岑盛华,梁磊. 肋间神经阻滞复合全身麻醉对胸腔镜手术患者血流动力学的影响[J]. *中国内镜杂志*,2018,24(1):70-74.

FU H Q,CEN S H,LIANG L. Effect of intercostal nerve block combined with general anesthesia on hemodynamics in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *China J Endosc*,2018,24(1):70-74.

[5] ROUÉ C,WALLAERT M,KACHA M,*et al.* Intercostal/paraspinal nerve block for thoracic surgery [J]. *Anaesthesia*,2016,71(1):112-113.

[6] UESHIMA H. Transversus thoracic muscle plane block[J]. *Asian J Anesthesiol*,2018,56(4):153.

[7] 才仁卓玛,王云. 超声下椎旁神经阻滞联合全身麻醉应用于开胸手术的效果及对围术期应激的影响[J]. *中国医师杂志*,2020,22(3):356-360.

CAI R Z M,WANG Y. Evaluation of the effect of paravertebral block combined with general anesthesia on patients with thoracotomy and its effect on perioperative stress[J]. *J Chin Physician*,2020,22(3):356-360.

[8] 江山,刘政星,孙杨. 超声引导下胸横肌阻滞对经剑突下纵隔肿瘤切除术患者围术期镇痛的影响[J]. *检验医学与临床*,2021,18(10):1393-1397.

JIANG S,LIU Z C,SUN Y. Effect of ultrasound-guided transverse thoracic muscle block on perioperative analgesia in patients undergoing resection of tumor in the inferior xiphoid mediastinum[J]. *Med Lab Sci Clin*,2021,18(10):1393-1397.

[9] 葛均波,徐永健,王辰. 内科学[M]. 9 版. 北京:人民卫生出版社,2018:285-301.

GE J B,XU Y J,WANG C. Internal Medicine[M]. 9<sup>th</sup> ed. Beijing: People's Medical Publishing House,2018:285-301.

[10] 葛均波,徐永健,王辰. 内科学[M]. 9 版. 北京:人民卫生出版社,2018:168.

GE J B,XU Y J,WANG C. Internal medicine [M]. 9<sup>th</sup> ed. Beijing:People's medical Publishing House,2018:168.

[11] APFELBAUM J L,CONNIS R T. The american society of anesthesiologists practice parameter methodology[J]. *Anesthesiology*,2019,130(3):367-384.

[12] 孙兵,车晓明. 视觉模拟评分法(VAS)[J]. *中华神经外科杂志*,2012,28(6):645.

SUN B,CHE X M. Visual analogue scale (VAS) [J]. *Chin J Neurosurg*,2012,28(6):645.

[13] 林伟雄,曾志文,张岳农,等. 七氟醚预处理对体外循环心脏瓣膜置换术患者血流动力学及脑保护影响[J]. *热带医学杂志*,2017,17(11):1510-1512,1516.

LIN W X,ZENG Z W,ZHANG Y N,*et al.* Effects of sevoflurane preconditioning on cardiac valve replacement in patients with hemodynamics and cerebral protection [J]. *J Trop Med*,2017,17(11):1510-1512,1516.

[14] NEUMANN F J,REDWOOD S,ABDEL-WAHAB M,*et al.* General anesthesia or conscious sedation for transfemoral aortic valve replacement with the SAPIEN 3 transcatheter heart valve[J]. *Int Heart J*,2020,61(4):713-719.

[15] 黄丹,周斌,肖凡,等. 右美托咪定行胸椎旁神经阻滞对开胸手术患者应激反应的影响[J]. *中国现代医学杂志*,2017,27(14):87-92.

HUANG D,ZHOU B,XIAO F,*et al.* Effect of thoracic paravertebral block combined with dexmedetomidine on stress reaction in patients undergoing thoracic surgery [J]. *China J Mod Med*,2017,27(14):87-92.

[16] YAMAMOTO T,SEINO Y,MATSUDA K,*et al.* Preoperative implementation of transverse thoracic muscle plane block and rectus sheath block combination for pediatric cardiac surgery [J]. *J Cardiothoracic Vasc Anesth*,2020,34(12):3367-3372.

[17] 王思嘉,蔡宏伟. 椎旁神经阻滞和胸横肌平面阻滞在心脏瓣膜手术中应用效果的对比[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*,2021,18(2):120-123.

WANG S J,CAI H W. Comparison of effects of paravertebral nerve block and transverse thoracic muscle plane block in cardiac valve replacement surgery [J]. *J Hunan Norm Univ (Med Sci)*,2021,18(2):120-123.

doocrine androgen action is a key extraovarian mediator in the development of polycystic ovary syndrome[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*,2017,114(16):E3334-E3343.

[20] 谢芹,曾玖芝,刘伟信,等. 抗苗勒管激素用于多囊卵巢综合征诊断的研究进展[J]. *中华生殖与避孕杂志*,2020,40(12):1026-1030.

XIE Q,ZENG J Z,LIU W X,*et al.* Research progress of anti-Müllerian hormone in the diagnosis of polycystic ovary syndrome[J]. *Chin J Reprod Contracept*,2020,40(12):1026-1030.

[21] GARREL G,DENOYELLE C,L'HÔTED,*et al.* GnRH transactivates human AMH receptor gene via Egr1 and FOXO1 in gonadotropes cells[J]. *Neuroendocrinology*,2019,108(2):65-83.

[22] TATA B,MIMOUNI N,BARBOTIN A L,*et al.* Elevated prenatal anti-Müllerian hormone reprograms the fetus and induces polycystic ovary syndrome in adulthood[J]. *Nat Med*,2018,24(6):834-846.

[23] 赵梦璐,李静,冯晓军,等. 粪菌移植对多囊卵巢综合征的影响[J]. *中国微生态学杂志*,2021,33(5):603-608.

ZHAO M L,LI J,FENG X J,*et al.* Effect of fecal microbiota transplantation on polycystic ovary syndrome[J]. *Chin J Microecol*,2021,33(5):603-608.

[24] SHEN Y,CHEN G,XIAO A,*et al.* In vitro effect of flaxseed oil and  $\alpha$ -linolenic acid against the toxicity of lipopolysaccharide (LPS) to human umbilical vein endothelial cells[J]. *Inflammopharmacology*,2018,26(2):645-654.

[25] SAKWINSKA O,BOSCO N. Host microbe interactions in the lactating mammary gland[J]. *Front Microbiol*,2019,10:1863.

[26] 彭文静,曹云. 母乳微生态及其研究进展[J]. *中华围产医学杂志*,2018,21(7):483-486.

PENG W J,CAO Y. Breast milk microecology and its research progress[J]. *Chin J Perinat Med*,2018,21(7):483-486.

[27] RUIZ L,BACIGALUPE R,GARCÍA-CARRAL C,*et al.* Microbiota of human precolostrum and its potential role as a source of bacteria to the infant mouth[J]. *Sci Rep*,2019,9(1):8435.

[28] TOGO A,DUFOUR J C,LAGIER J C,*et al.* Repertoire of human breast and milk microbiota:a systematic review[J]. *Future Microbiol*,2019,14(5):623-641.

[29] BARREA L,ARNONE A,ANNUNZIATA G,*et al.* Adherence to the mediterranean diet, dietary patterns and body composition in women with polycystic ovary syndrome[J]. *Nutrients*,2019,11(10):2278.

[30] 张琦敏,倪妮妮,张欣,等. 母乳成分影响婴儿肠道屏障功能的研究进展[J]. *食品科学*,2020,41(9):194-203.

ZHANG Q M,NI W W,ZHANG X,*et al.* Progress in understanding the effects of human milk components on intestinal barrier function in infants[J]. *Food Sci*,2020,41(9):194-203.

( 本文编辑:郭 潇 )

( 上接第 83 页 )

[18] MURATA H,HIDA K,HARA T. Transverse thoracic muscle plane block: tricks and tips to accomplish the block[J]. *Reg Anesth Pain Med*,2016,41(3):411-412.

[19] 梁友君,褚立君,龙先铭. 超声引导下经连续椎旁神经阻滞复合全麻对开胸手术患者炎症反应和血流动力学的影响[J]. *中国医学装备*,2018,15(7):99-103.

LIANG Y J,CHU L J,LONG X M. Influence of CTPVB under ultrasound-guidance combined with general anesthesia on inflammatory reaction and hemodynamic of patients with thoracotomy[J]. *China Med Equip*,2018,15(7):99-103.

[20] ZENGIN M,BALDEMIR R,ULGER G,*et al.* Postoperative analgesic efficacy of thoracic paravertebral block and erector spinae plane block combination in video-assisted thoracic surgery[J]. *Cureus*,2021,13(6):e15614.

[21] 鲁海兵,贾英萍,齐金莲,等. 超声引导椎旁神经阻滞在小儿先天性心脏病封堵快速通道麻醉中的应用[J]. *广东医学*,2017,38(3):451-453.

LU H B,JIA Y P,QI J L,*et al.* Application of ultrasound-guided paravertebral nerve block in pediatric patients with congenital heart disease[J]. *Guangdong Med J*,2017,38(3):451-453.

[22] 刘慧芳,都义日. 右美托咪定复合舒芬太尼对瓣膜置换术病人术后镇痛及快速康复的观察[J]. *中国疼痛医学杂志*,2020,26(8):635-638.

LUY H F,DU Y R. Effect of dexmedetomidine combined with sufentanil on postoperative analgesia and rapid recovery in patients undergoing valve replacement[J]. *Chin J Pain Med*,2020,26(8):635-638.

[23] PIRACCINI E,BIONDI G,BYRNE H,*et al.* Ultrasound guided transversus thoracic plane block, parasternal block and fascial planes hydrodissection for internal mammary post thoracotomy pain syndrome[J]. *Eur J Pain*,2018,22(9):1673-1677.

[24] BLICHFELDT-ECKHARDT M R,LAURSEN C B,BERG H,*et al.* A randomised, controlled, double-blind trial of ultrasound-guided phrenic nerve block to prevent shoulder pain after thoracic surgery[J]. *Anaesthesia*,2016,71(12):1441-1448.

[25] 隆清娥,赵丽,张程亮. 972 例阿片类药物不良反应/事件的回顾性研究[J]. *药物流行病学杂志*,2019,28(5):314-318.

LONG Q E,ZHAO L,ZHANG C L. Retrospective analysis on 972 cases of adverse drug reaction/event caused by opioids[J]. *Chin J Pharmacopidemiol*,2019,28(5):314-318.

[26] 王义龙,张伟,姚永远,等. 超声引导下胸椎旁神经阻滞对开胸手术患者应激反应及术后镇痛的影响[J]. *中国临床医生杂志*,2018,46(5):599-602.

WANG Y L,ZHANG W,YAO Y Y,*et al.* Effect of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block on stress response and postoperative analgesia in patients undergoing thoracotomy[J]. *Chin J Clin*,2018,46(5):599-602.

[27] 乔飞,汪珺,展希,等. 超声引导下椎旁阻滞在开胸手术后镇痛的临床应用[J]. *昆明医科大学学报*,2017,38(6):87-91.

QIAO F,WANG J,ZHAN X,*et al.* Clinical application of ultrasound-guided paravertebral nerve block in analgesia after thoracotomy[J]. *J Kunming Med Univ*,2017,38(6):87-91.

( 本文编辑:孟 月 )