doi:10.11659/jjssx.01E025121

·临床研究·

艾司氯胺酮预处理在儿童腹腔镜下疝囊高位结扎术中的应用效果

周巧林,徐小艳,陶凤禹,石教辉,朱其飞,汪 涛 (徐州医科大学附属沭阳医院麻醉科,江苏 沭阳 223600)

[摘 要] **目的** 明确艾司氯胺酮预处理在儿童腹腔镜下疝囊高位结扎术中的应用效果。**方法** 选择在全身麻醉下行腹腔镜下疝囊高位结扎术的患儿共70例,按照随机数字表法分为对照组和观察组,每组35例。对照组患儿实施常规全身麻醉,观察组患儿在全身麻醉诱导前15 min,静脉注射艾司氯胺酮0.5 mg/kg。对比2组患儿术前焦虑评分、呼吸力学指标、肺损伤状况、麻醉恢复情况及苏醒期不良反应。**结果** 观察组患儿麻醉前10 min和麻醉前即刻焦虑评分显著低于对照组($P<0.05$)。观察组患儿建立气腹30 min和手术结束时的气道峰压和平均气道压均显著低于对照组($P<0.05$)。观察组患儿手术结束时的白细胞介素-6(IL-6)和肿瘤坏死因子α(TNF-α)水平均显著低于对照组($P<0.05$)。2组患儿自主呼吸恢复时间、意识清醒时间、气管拔管时间和麻醉后恢复室(PACU)停留时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。观察组患儿麻醉苏醒期不良反应发生率显著低于对照组($P<0.05$)。**结论** 艾司氯胺酮预处理可以显著缓解腹腔镜下疝囊高位结扎患儿的术前分离焦虑情绪,减轻肺损伤,降低气道压,有利于肺保护和术后麻醉恢复,且不良反应少。

[关键词] 艾司氯胺酮;腹腔镜手术;疝囊高位结扎术;焦虑情绪;肺损伤;术后恢复
[中图分类号] R614.2 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-01-22

Application effect of esketamine pretreatment in laparoscopic high ligation of hernia sac in children

ZHOU Qiao-lin, XU Xiao-yan, TAO Feng-yu, SHI Jiao-hui, ZHU Qi-fei, WANG Tao (Department of Anesthesiology, Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Shuyang Jiangsu 223600, China)

Abstract: Objective To determine the application effect of esketamine pretreatment in laparoscopic high ligation of hernia sac in children. **Methods** A total of 70 children who received laparoscopic high ligation of hernia sac under general anesthesia were selected and divided into the control group and the observation group according to the random number table method, with 35 cases in each group. The control group received conventional general anesthesia, while the observation group was intravenously injected with 0.5 mg/kg of esketamine 15 minutes before the induction of general anesthesia. The preoperative anxiety score, respiratory mechanics indexes, lung injury status, anesthesia recovery, and adverse reactions during the awakening period were compared between the two groups. **Results** The anxiety scores of the observation group 10 minutes before anesthesia and immediately before anesthesia were significantly lower than those of the control group ($P<0.05$). The peak airway pressure and mean airway pressure of the observation group 30 minutes after establishing pneumoperitoneum and at the end of the operation were significantly lower than those of the control group ($P<0.05$). The levels of interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor-α (TNF-α) at the end of the operation in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the time of spontaneous breathing recovery, time to regain consciousness, tracheal extubation time, or post-anesthesia care unit (PACU) stay time between the two groups ($P>0.05$). The incidence of adverse reactions during the anesthetic awakening period in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Esketamine pretreatment can significantly alleviate preoperative separation anxiety for children undergoing laparoscopic high ligation of hernia sac, reduce lung injury, and decrease airway pressure, which is beneficial to lung protection and postoperative anesthetic recovery, and has few adverse reactions.

Keywords: esketamine;laparoscopic surgery;high ligation of hernia sac; anxiety;lung injury;postoperative recovery

儿童身心发育尚未成熟,术前常感到恐惧,拒绝与父母分离,主要表现为分离焦虑,临床上65%~80%的手术患儿合并术前分离焦虑情绪[1-2]。为获得良好的手术视野,在行腹腔镜下疝囊高位结扎术过程中,需向腹腔内注入大量的CO_2使膈肌上抬;加之,小儿的呼吸道解剖结构及功能尚处于发育阶段,气道内径细且敏感性较高,导致手术期间肺通气阻力增加,不仅给术中气道管理带来挑战,还极易引发急性肺损伤[3-5]。

腹腔镜下疝囊高位结扎术中常使用丙泊酚、舒芬太尼、瑞芬太尼和罗库溴铵等药物进行麻醉,但这些

[基金项目] 江苏省高校重点实验室开放课题资助项目(XZSYSKF2023010)

[通信作者] 汪 涛,E-mail:zhouqiaolin2024@163.com

药物无法有效缓解患儿术前分离焦虑情绪，也缺乏肺保护作用。艾司氯胺酮是一种具有镇痛、镇静作用的麻醉药物，其在防治手术患者精神疾病和肺保护方面具有一定优势[6-7]。目前，关于艾司氯胺酮预处理对腹腔镜下疝囊高位结扎患儿术前分离焦虑情绪、呼吸力学指标、肺损伤及术后恢复的影响鲜见报道，故本研究纳入我院70例患儿进行研究，探讨艾司氯胺酮预处理的作用，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入2023年12月至2024年11月于我院在全身麻醉下行腹腔镜下疝囊高位结扎术的患儿70例，按照随机数字表法分为对照组及观察组，每组35例。本研究已通过我院医学伦理委员会审批（批准号：SYYYLL2023081），患儿家属签署研究知情同意书。样本量估算：根据预实验结果，在建立气腹30 min时，2组患儿的气道峰压（本研究的主要观察指标）差异有统计学意义（$P<0.05$），带入PASS软件，α为0.05，power为0.9，计算出每组至少需31例，样本丢失率为10%，取整后得出每组需35例。2组患儿的年龄、性别、体质量指数、疝气类型、手术侧别及手术时间等一般情况比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。

纳入标准：①年龄5~12岁；②拟行腹腔镜下疝囊高位结扎术；③合并心、脑、肝、肺等脏器严重病变；④CO_2气腹时间超过30 min。排除标准：①对使用的麻醉药物有禁忌或过敏；②近1个月内使用过麻醉或镇静药物；③术前有认知功能障碍或眩晕症状；④有癫痫病史；⑤合并困难气道；⑥合并意识丧失、精神状态改变、危及生命的感染性疾病或多发伤。

1.2 方法

患儿术前禁食8 h、禁水3 h。在麻醉前30 min，由家属陪同进入手术等候间。患儿由巡回护士带入手术间后开放静脉通道，常规监测心电图、心率和脉搏血氧饱和度。于全身麻醉下行腹腔镜下疝囊高位结扎手术，麻醉诱导期间不常规监测血压，以免唤醒镇静患儿。于全身麻醉诱导前15 min，观察组患儿静脉注射艾司氯胺酮0.5 mg/kg，对照组静脉注射等量生理盐水，并给予3 L/min面罩吸氧。全身麻醉诱导：静脉注射2~4 mg/kg丙泊酚、0.2~0.3 μg/kg舒芬太尼和0.1~0.2 mg/kg顺阿曲库铵。待患儿意识完全消失后，行气管插管下机械通气：潮气量6~8 mL/kg、呼吸频率12~20次/分。麻醉维持：术中持续静脉泵注瑞芬太尼0.25~0.30 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$，吸入七氟烷2%~4%，维持脑电双频指数在45~60。手术结束时，停止静脉泵注瑞芬太尼及吸入七氟烷，转至麻醉后恢复室苏醒，待患儿自主呼吸完全恢复且意识清醒后，拔除气管导管。

1.3 观察指标

在麻醉前30 min、麻醉前10 min和麻醉前即刻等时间点，采用改良耶鲁术前焦虑量表（modified Yale preoperative anxiety scale, m-YPAS）[8]对2组患儿的焦虑情绪进行评定，该量表共由22个项目组成，总分22~100分，分数越高，表明分离焦虑越严重。记录2组患儿在建立气腹前即刻、建立气腹30 min及手术结束时的气道峰压和平均气道压。分别在麻醉前30 min和手术结束时，抽取患儿上肢外周静脉血，使用酶联免疫分析法测定白细胞介素-6（interleukin-6, IL-6）和肿瘤坏死因子α（tumor necrosis factor-α, TNF-α）水平。统计2组患儿的自主呼吸恢复时间、意识清醒时间、气管拔管时间和麻醉后恢复室（post-anesthesia care unit, PACU）停留时间。记录2组患儿的恶心呕吐、呼吸抑制（脉搏血氧饱和度<95%）、头痛头晕、心动过速或过缓（心率较术前升高或降低20%以上）和苏醒期躁动等不良反应发生情况。

1.4 统计学处理

数据使用SPSS 22.0软件进行处理，符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，2组间比较使用两独立样本t检验；计数资料以率（%）表示，组间比较使用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿不同时间点的焦虑评分比较

2组患儿麻醉前30 min的焦虑评分比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；而观察组患儿麻醉前10 min和麻醉前即刻焦虑评分均显著低于对照组（$P<0.05$），见表1。

表1 2组患儿不同时间点m-YPAS评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	麻醉前30 min	麻醉前10 min	麻醉前即刻
对照组	35	44.76±9.63	61.83±13.18	60.94±12.73
观察组	35	42.81±9.12	43.61±12.15	42.98±11.46
t		0.870	6.013	6.203
P		0.388	<0.001	<0.001

2.2 患儿不同时间点呼吸力学指标比较

2组患儿建立气腹前即刻的气道峰压和平均气道压比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；而观察组患儿在建立气腹30 min和手术结束时气道峰压和平均气道压均显著低于对照组（$P<0.05$），见表2。

表2 2组患儿不同时间点的呼吸力学指标比较($\bar{x}\pm s$,cmH_2O)

组别	n	气道峰压			平均气道压		
		建立气腹前即刻	建立气腹30 min	手术结束时	建立气腹前即刻	建立气腹30 min	手术结束时
对照组	35	14.35±2.48	18.72±3.01	16.64±2.70	9.12±2.48	11.81±2.37	10.28±2.26
观察组	35	13.69±2.61	16.16±3.14	14.78±2.65	8.68±2.53	9.62±2.28	9.03±2.14
t		1.085	3.482	2.909	0.735	3.940	2.376
P		0.282	0.001	0.005	0.465	<0.001	0.020

2.3 患儿不同时间点IL-6及TNF-α水平比较

2组患儿麻醉前30 min的IL-6和TNF-α水平比较,差异无统计学意义(P>0.05);观察组患儿手术结束时IL-6和TNF-α水平均明显低于对照组(P<0.05),见表3。

表3 2组患儿不同时间点IL-6及TNF-α水平比较($\bar{x}\pm s$,pg/mL)

组别	n	IL-6		TNF-α	
		麻醉前30 min	手术结束时	麻醉前30 min	手术结束时
对照组	35	25.11±6.13	28.87±6.54	109.36±14.27	117.81±13.62
观察组	35	24.56±6.05	25.21±6.23	107.58±13.83	110.15±13.41
t		0.378	2.397	0.530	2.371
P		0.707	0.019	0.598	0.021

2.4 患儿麻醉恢复情况比较

2组患儿自主呼吸恢复时间、意识清醒时间、气管拔管时间及PACU停留时间比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表4。

表4 2组患儿麻醉恢复情况比较($\bar{x}\pm s$,min)

组别	n	自主呼吸恢复时间	意识清醒时间	气管拔管时间	PACU停留时间
对照组	35	14.97±3.16	17.65±3.93	21.82±4.51	54.68±6.26
观察组	35	15.36±3.24	18.72±4.11	22.63±4.76	56.14±6.45
t		0.510	1.113	0.731	0.961
P		0.612	0.270	0.467	0.340

2.5 患儿麻醉苏醒期不良反应发生情况比较

对照组患儿麻醉苏醒期不良反应发生率明显低于对照组(P<0.05),见表5。对于出现苏醒期不良反应的患儿,均予以对症处理后改善。

表5 2组患儿麻醉苏醒期不良反应发生情况比较[例(%)]

组别	n	恶心呕吐	呼吸抑制	头痛头晕	心动过速或过缓	苏醒期躁动	合计
对照组	35	1(2.86)	1(2.86)	0(0)	3(8.57)	5(14.29)	10(28.57)
观察组	35	1(2.86)	1(2.86)	1(2.86)	0(0)	0(0)	3(8.57)
χ^2							4.629
P							0.031

3 讨论

腹腔镜下疝囊高位结扎术是临床常见的手术方式,与传统的经腹手术相比,腹腔镜下疝囊高位结扎术具有切口小、出血少及术后恢复快等优势,已经成为治疗小儿疝的经典手术方式[9]。手术对于幼儿而言是强烈的应激事件,他们面临着与父母分离、失去自由、疼痛和不适、陌生的环境及麻醉等多重恐惧,容易合并术前分离焦虑情绪,从而引发术后谵妄、切口疼痛加剧、镇痛需求增加,不利于患儿术后快速康复[1,10]。

目前,围术期缓解小儿分离焦虑情绪的常见方法包括术前口服咪达唑仑和麻醉诱导期父母陪伴,但这些方法均存在挑战和局限性,如焦虑的孩子服药依从性差、个体间药物剂量难以精准把控及在当下医疗环境中,手术麻醉时父母无法陪伴患儿有限[10-11]。因此,为手术患儿寻找一种安全、有效及便捷的抗分离焦虑方案十分必要。艾司氯胺酮作为氯胺酮衍生品,起效快、消除迅速且不良反应少,已于2019年被美国食品药品监督管理局纳入难治性抑郁防治指南,为其临床应用的拓展奠定了基础[12]。目前,关于艾司氯胺酮抗焦虑的作用机制仍未完全明确,可能与其阻断了真核细胞延伸因子2激酶,使脑源性神经营养因子释放增加,神经可塑性得到改善有关[13-14]。本研究中,观察组患儿经艾司氯胺酮预处理后,麻醉前10 min和麻醉前即刻的焦虑评分均明显低于对照组,提示在全身麻醉诱导前静脉注射艾司氯胺酮,显著缓解了患儿的术前分离焦虑情绪。

急性肺损伤是机械通气患者的常见并发症,艾司氯胺酮不仅可以起到较好的镇痛和镇静作用,还能够有效缓解机械通气期间的支气管痉挛、气道扩张及肺部炎症反应,进而发挥肺保护作用[6-7]。IL-6及TNF-α

是临床上常用于评价肺损伤的炎症指标,且二者水平与肺损伤严重程度呈正相关[15]。本研究中观察组患儿在建立气腹30 min和手术结束时的气道峰压及平均气道压均明显低于对照组,手术结束时IL-6、TNF-α水平均明显低于对照组,提示全身麻醉诱导前静脉注射艾司氯胺酮预处理,可显著降低腹腔镜手术患儿机械通气期间的气道压力和肺部炎症反应程度,从而更好地改善患儿腹腔镜手术期间肺通气功能,减少机体的应激反应,有利于肺保护。此外,本研究中2组患儿自主呼吸恢复时间、意识清醒时间、气管拔管时间和PACU停留时间均无显著差异,但观察组患儿麻醉苏醒期不良反应发生率明显低于对照组,提示全身麻醉诱导前静脉注射艾司氯胺酮预处理,不会增加患儿的麻醉苏醒时间,且有利于降低麻醉苏醒期不良反应的发生率。

综上所述,艾司氯胺酮预处理可以显著缓解腹腔镜下疝囊高位结扎患儿的术前分离焦虑情绪,降低气道压,减轻肺损伤,有利于肺保护,且不良反应少,可促进术后恢复。然而,本研究也存在一定不足,没有对多种艾司氯胺酮剂量进行比较研究,0.5 mg/kg未必是艾司氯胺酮的最佳静脉注射剂量;此外,为单中心研究且选取的样本量较少,这些均可能使研究结果产生一定偏倚。为明确艾司氯胺酮预处理对腹腔镜下疝囊高位结扎患儿焦虑情绪、呼吸力学指标、肺损伤及术后恢复的影响,还需进行多中心、大样本和不同剂量比较的研究。

[参考文献]

[1] 吴 超,钱 宁,刘 莹. 艾司氯胺酮复合右美托咪定滴鼻对扁桃体腺样体切除术患儿术前分离焦虑和术后苏醒期谵妄的影响[J]. 江苏医药,2024,50(7):707-710. doi:10.19460/j.cnki.0253-3685.2024.07.014.

[2] Tobias JD. Preoperative anesthesia evaluation[J]. Semin Pediatr Surg,2018,27(2):67-74. doi:10.1053/j.sempedsurg.2018.02.002.

[3] Shafa A, Habibzadeh M, Shetabi H, et al. Comparing the hemodynamic effects of nebulized dexmedetomidine and nebulized lidocaine in children undergoing fiberoptic bronchoscopy[J]. J Adv Med Biomed Res, 2019, 27(120): 14-19. doi:10.30699/JAMBS.27.120.14.

[4] 黄 顺,于 洋,吴娴婕,等. 纤维支气管镜肺泡灌洗治疗小儿重症腺病毒肺炎临床分析[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版),2022,15(3):439-440. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2022.03.044.

[5] 严志勇,樊倩楠,苏小虎,等. 不同CO_2气腹压力对老年肥胖患者全身麻醉行腹腔镜下子宫切除的影响[J]. 局解手术学杂志,2022,31(5):439-442. doi:10.11659/jjssx.12E021100.

[6] 李 森,蓝金辛,杨 铎,等. 艾司氯胺酮对重要器官保护研究现状[J]. 中国临床药理学杂志,2023,39(24):3669-3673. doi:10.13699/j.cnki.1001-6821.2023.24.027.

[7] Tu W, Yuan H, Zhang S, et al. Influence of anesthetic induction of propofol combined with esketamine on perioperative stress and inflammatory responses and postoperative cognition of elderly surgical patients[J]. Am J Transl Res,2021,13(3):1701-1709. doi:10.2147/DDDT.S224553.

[8] Liang YY, Huang WJ, Hu XY, et al. Preoperative anxiety in children aged 2-7 years old: a cross-sectional analysis of the associated risk factors[J]. Transl Pediatr, 2021, 10(8): 2024-2034. doi: 10.21037/TP-21-215.

[9] 耿秋雨,高 静,王敏燕. 超声引导下腹横肌平面阻滞应用于小儿腹腔镜下疝囊高位结扎手术术后的镇痛效果[J]. 中国妇幼保健,2022,37(5):822-825. doi:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2022.05.014.

[10] 陈淑琴,黎万琳,张玉玲,等. 基于科普视频的术前访视在腹股沟疝患儿腹腔镜手术中的应用[J]. 中国临床研究,2024,37(7):1135-1138. doi:10.13429/j.cnki.cjcr.2024.07.031.

[11] Tomaszek L, Fenikowski D, Maciejewski P, et al. Perioperative gabapentin in pediatric thoracic surgery patients-randomized, placebo-controlled, phase 4 trial[J]. Pain Med, 2020, 21(8):1562-1571. doi:10.1093/pm/pnz207.

[12] Kim J, Farchione T, Potter A, et al. Esketamine for treatment-resistant depression-first FDA-approved antidepressant in a new class[J]. N Engl J Med,2019,381(1):1-4. doi:10.1056/NEJMp1903305.

[13] 张思思,王武涛,乔 艳,等. 不同剂量艾司氯胺酮对甲状腺癌根治术后患者疼痛和情绪的影响[J]. 国际精神病学杂志,2024,51(5):1539-1542. doi:10.13479/j.cnki.jip.2024.05.041.

[14] 杨昌建,韩 丽,赵 月,等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年腹腔镜直肠癌根治术后康复的影响[J]. 局解手术学杂志,2024,33(9):820-824. doi:10.11659/jjssx.09E023010.

[15] Bruinooge AJG, Mao RC, Gottschalk TH, et al. Identifying biomarkers of ventilator induced lung injury during one-lung ventilation surgery: a scoping review[J]. J Thorac Dis, 2022, 14(11): 4506-4520. doi: 10.21037/jtd-20-2301.

(编辑:龙小芬)