



瑞马唑仑术前镇静对扁桃体或腺样体切除患儿苏醒期谵妄的影响

王菲, 张睿, 徐勇, 陈娴, 朱玉民

Effect of remimazolam preoperative sedation on emergence delirium in children undergoing tonsillectomy and/or adenoidectomy

WANG Fei, ZHANG Rui, XU Yong, CHEN Xian, ZHU Yumin

在线阅读 View online: <http://yxsj.smmu.edu.cn/cn/article/doi/10.12206/j.issn.2097-2024.202411036>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

瑞马唑仑临床应用研究进展

Research progress on the clinical application of remazolam

药学实践与服务. 2024, 42(9): 365-374 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202405026

咪达唑仑调节PINK1/PARKIN信号通路对缺血性脑卒中大鼠神经元损伤的影响

Effect of midazolam on neuronal damage in ischemic stroke rats by regulating the PINK1/PARKIN signaling pathway

药学实践与服务. 2025, 43(6): 288-292, 312 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202405024

夜宁胶囊对小鼠镇静催眠作用及其机制的研究

Sedative and hypnotic effects and mechanism of Yening Capsules on mice

药学实践与服务. 2024, 42(8): 346-349 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202211047

泊沙康唑对比伏立康唑经验治疗或诊断驱动治疗免疫功能低下患者侵袭性霉菌病的成本-效果分析

Cost-effectiveness analysis of posaconazole versus voriconazole in the empiric or diagnostic-driven treatment of invasive mould diseases in immunocompromised patients

药学实践与服务. 2024, 42(12): 512-519 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202401050

表面增强拉曼光谱法快速测定尿液中曲马多的研究

Rapid determination of tramadol in urine by surface-enhanced Raman spectroscopy

药学实践与服务. 2025, 43(4): 185-189 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202401072

临床药师参与吉瑞替尼致QTc间期延长的病例分析

Participation of clinical pharmacists in QTc interval prolongation induced by gilteritinib

药学实践与服务. 2024, 42(6): 263-266 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202309050



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

· 药物与临床 ·

瑞马唑仑术前镇静对扁桃体或腺样体切除患儿苏醒期谵妄的影响

王 菲¹, 张 睿¹, 徐 勇¹, 陈 娴², 朱玉民³ (1. 厦门大学附属中山医院麻醉科, 福建 厦门 361004; 2. 苏州大学附属第一医院麻醉科, 江苏 苏州 215006; 3. 苏州市立医院麻醉科, 江苏 苏州 215000)

[摘要] 目的 探究瑞马唑仑用于术前镇静对患儿苏醒期谵妄(ED)的影响。方法 选择 2023 年 7 月至 2024 年 9 月在厦门大学附属中山医院行扁桃体和(或)腺样体切除术的 3~6 岁患儿, 随机分为瑞马唑仑 0.1 mg/kg 组(R1 组)、瑞马唑仑 0.2 mg/kg 组(R2 组)和生理盐水组(P 组)。3 组分别采用 0.1 mg/kg 瑞马唑仑、0.2 mg/kg 瑞马唑仑和生理盐水进行术前镇静。主要结局指标为 ED 发生率。次要结局指标包括进入手术室时的父母分离焦虑评分(PSAS); 麻醉诱导时的依从性量表(ICC)评分; 麻醉苏醒时间; 丙泊酚补救率; 苏醒期的儿童行为疼痛评分量表(FLACC)评分和术后疼痛发生率; 术中、术后不良反应发生率; 术后 1、7 和 30 d 不良行为改变(NPOBCs)发生率。结果 共 119 例患儿完成研究, 其中, R1 组 41 例, R2 组 38 例, P 组 40 例。R1 组和 R2 组患儿的 ED 发生率、丙泊酚补救率、PSAS 评分和 ICC 评分低于 P 组($P<0.05$), 且上述结果 R2 组优于 R1 组($P<0.05$); 3 组患儿的苏醒时间、FLACC 评分、术后疼痛和术中、术后不良反应发生率无统计学差异($P>0.05$); R1 组和 R2 组患儿术后 1 d 和 7 d 的 NPOBCs 发生率低于 P 组($P<0.05$), 但 3 组术后 30 d 的 NPOBCs 发生率无统计学差异($P>0.05$)。结论 瑞马唑仑用于术前镇静可以减少扁桃体和(或)腺样体切除术患儿 ED 发生率, 对缓解患儿术前焦虑和预防 NPOBCs 有积极作用。

[关键词] 瑞马唑仑; 苏醒期谵妄; 小儿; 术前镇静

[文章编号] 2097-2024(2026)08-0426-05

[DOI] 10.12206/j.issn.2097-2024.202411036

Effect of remimazolam preoperative sedation on emergence delirium in children undergoing tonsillectomy and/or adenoidectomy

WANG Fei¹, ZHANG Rui¹, XU Yong¹, CHEN Xian², ZHU Yumin³ (1. Department of Anesthesia, Zhongshan Hospital of Xiamen University, Xiamen 361004, China; 2. Department of Anesthesia, The First Affiliated Hospital of Suzhou University, Suzhou 215006, China; 3. Department of Anesthesia, The Affiliated Suzhou Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou 215000, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of remimazolam premedication on emergence delirium (ED) in children undergoing tonsillectomy and/or adenoidectomy. **Methods** Children aged 3-6 years who underwent tonsillectomy and/or adenoidectomy with general anesthesia in Zhongshan Hospital Affiliated to Xiamen University from July 2023 to September 2024 were randomly divided into 0.1 mg/kg remimazolam group (group R1), 0.2 mg/kg remimazolam group group R2) and normal saline group (group P). Three groups were sedated preoperatively with remimazolam 0.1 mg/kg, remimazolam 0.2 mg/kg and normal saline, respectively. The primary outcome was the incidence of ED. The secondary outcomes included the parental separation anxiety scale (PSAS) score when entering the operating room, the induction compliance checklist (ICC) score at induction, the anesthetic recovery time, the incidence of rescue propofol for ED, the face, legs, activity, cry, and consolability (FLACC) score and the incidence of postoperative pain during the recovery period, the incidence of adverse reactions during the operation and postoperatively, and the incidence of negative postoperative behavioral changes (NPOBCs) at first day, 7th day, 30th day postoperatively. **Results** A total of 119 children completed the study, including 41 children in group R1, 38 children in group R2, and 40 children in group P. The incidence of ED and propofol rescue, the PSAS scores and ICC scores of group R1 and R2 were lower than that of group P ($P<0.05$), and the above results in group R2 was better than those in group R1 ($P<0.05$). The FLACC score, the incidence of postoperative pain, and the incidence of adverse reactions among the three groups had no difference ($P>0.05$). The incidence of NPOBCs at 1st day and 7th day postoperatively in group R1 and group R2 was lower than that in group P ($P<0.05$), but no difference was detected at 30th day postoperatively among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion** Remimazolam used for preoperative sedation could reduce the incidence of ED in children undergoing tonsillectomy and/or adenoidectomy, and had a positive effect on alleviating the preoperative anxiety and preventing NPOBCs.

[作者简介] 王 菲, 硕士, 主治医师, 研究方向: 血液保护、小儿麻醉, Email: 18759277659@163.com

[通信作者] 朱玉民, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 围术期舒适化医疗, Email: 931470338@qq.com

[Key words] remimazolam; emergence delirium; pediatric; preoperative sedation

患儿对手术认知水平有限,对父母依赖性高,术前焦虑发生率高于成人,严重的术前焦虑情绪会增加患儿围手术期不良事件发生的风险^[1]。有研究表明,术前焦虑的患儿出现苏醒期谵妄(emergence delirium, ED)的发生率是非焦虑患儿的 6.5 倍^[2]。根据不同的定义标准,ED 的发生率在 10%~80%,其中 6 岁以下患儿的发病率较高^[3-4]。ED 表现为麻醉苏醒后的意识紊乱、定向障碍、多动和过度敏感^[5]。ED 不仅会延迟患儿术后恢复和增加医疗费用,还可能会引起患儿远期的认知功能和心理人格障碍^[6-7]。

术前给予镇静药物如右美托咪定,可有效减少患儿术前焦虑,从而降低 ED 发生风险^[8-9]。瑞马唑仑是一种新型苯二氮草类药物,具有起效快、消除快、恢复时间可预测及呼吸循环抑制轻微等优点^[10]。已有研究表明,瑞马唑仑用于全身麻醉可降低七氟烷麻醉后患儿 ED 发生率^[11],但其用于术前镇静对患儿 ED 影响的证据不足。因此,本研究旨在探索瑞马唑仑用于术前镇静对患儿术后 ED 的影响,为进一步优化患儿舒适化医疗提供思路和方法。

1 资料与方法

1.1 研究对象

研究选取 2023 年 7 月至 2024 年 9 月在厦门大学附属中山医院行扁桃体和(或)腺样体切除术的 126 例患儿为研究对象,年龄 3~6 岁,ASA 分级 I 或 II 级。排除标准:①近期有重大生活变故或有伴有认知功能障碍;②近 2 周内发生上呼吸道感染;③对本研究中所用药物过敏;④存在术前镇静禁忌证;⑤近期使用镇静剂或镇痛药。剔除标准:①监护人要求退出;②数据缺失者或失访者。

1.2 分组及干预

研究开始前使用计算机生成的随机化表将患儿随机分为 3 组,分别为瑞马唑仑 0.1 mg/kg 组(R1 组)、瑞马唑仑 0.2 mg/kg 组(R2 组)及生理盐水对照组(P 组),将分组结果装入信封,由麻醉护师保管。待确定患儿纳入研究后,麻醉护师打开相应编号信封并配置试验药物,确保研究药物外观和容积相同。进入手术室前 30 min,在麻醉准备间提前建立外周静脉通路,并由麻醉医师给予患儿静脉镇静。R1 组静脉给予瑞马唑仑(生理盐水稀释至 1 mg/ml)0.1 mg/kg 进行术前镇静,R2 组静脉给予瑞马唑仑(生理盐水稀释至 2 mg/ml)0.2 mg/kg 进

行术前镇静,P 组静脉给予生理盐水作为安慰剂。3 种药物均为无色透明溶液,静脉注射用量均为 0.1 ml/kg。研究采用双盲设计,麻醉医师、患儿及指标评估人员均不知晓分组情况。

1.3 麻醉方法

患儿入手术室常规建立心电图(electrocardiograph, ECG)、无创血压(non-invasive blood pressure, NBP)、外周血氧饱和度(peripheral oxygen saturation, SPO₂)和脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测。麻醉诱导给予丙泊酚 2 mg/kg、芬太尼 2~4 μg/kg 和顺阿曲库铵 0.1~0.2 mg/kg。麻醉维持采用瑞芬太尼 0.2~0.3 μg/(kg·min)和七氟烷 3%~5%,使 BIS 值维持在 40~60 范围内。术中给予地塞米松 0.1 mg/kg 和昂丹司琼 0.1 mg/kg,以预防术后恶心、呕吐。术毕停止给予七氟烷和瑞芬太尼。

1.4 观察指标

基线指标:3 组患儿的一般资料[年龄、ASA 分级、体重指数(BMI)]、麻醉准备间的改良耶鲁术前焦虑量表(m-YPAS)和手术时长。主要结局指标:患儿苏醒期 ED 发生率。麻醉苏醒后 10、20 和 30 min 评估患儿麻醉苏醒谵妄评分量表(PAED)和面部、腿部、活动、哭泣、可安抚性量表(FLACC,一种行为观察量表,用于评估术后疼痛水平)。当 PAED 评分≥10 分且 FLACC 评分<4 分,可直接诊断为 ED。当 PAED 评分≥10 分且 FLACC 评分≥4 分,则在给予 0.5 μg/kg 芬太尼后 5 min 重新评估 PAED 评分(重新评估时不再考虑 FLACC 评分)。患儿诊断为 ED 且安抚无效时,麻醉医师可根据需要给予丙泊酚 1 mg/kg 干预。次要结局指标:①患儿进入手术室时的父母分离焦虑量表(PSAS)评分;②麻醉诱导期合作度量表(induction compliance checklist, ICC)评分;③ED 时丙泊酚干预率;④FLACC 最大值,将 FLACC 评分≥4 分定义为术后疼痛;⑤术中及术后出现的不良反应发生率,包括心动过缓(心率<50 次/min)、低氧血症(SPO₂<90%)、恶心呕吐、喉痉挛等;⑥术后 1、7 和 30 d 电话随访患儿父母,通过日间手术住院后行为问卷(post hospitalization behavior questionnaire, PHBQ)评估患儿术后不良行为改变(the negative postoperative behavioral changes, NPOBCs)的发生率。

1.5 统计学处理

本研究预试验 R1、R2、P 组 ED 发生率分别

为 10%、10%、40%，假设 α 取 0.05， $1-\beta$ 取 0.9，采用 PASS15 计算得总样本量 102 例，考虑到 20% 脱落率，最终共纳入 126 例患者，每组各 42 例。采用 SPSS26.0 软件进行数据分析，正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用两独立样本 t 检验；非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_1, Q_3)$] 表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验；计数资料以比例(%)表示，比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入受试患儿 126 例，其中 2 例因监护人要求退出试验，3 例因数据缺失和 2 例因失访而被剔除研究，最终纳入患儿 119 例，分别为 R1 组 41 例，R2 组 38 例，P 组 40 例。3 组患儿一般资料(年龄、ASA 分级、BMI)均无统计学差异

($P>0.05$)，见表 1。

2.2 苏醒期谵妄

R1 组和 R2 组苏醒期 PAED 最大值、ED 发生率和丙泊酚补救率均低于 P 组($P<0.05$)，且 R2 组苏醒期 PAED 最大值、ED 发生率和丙泊酚补救率低于 R1 组($P<0.05$)，见表 2。

2.3 镇静与镇痛

R1 组和 R2 组进入手术室时的 PSAS 评分和麻醉诱导时的 ICC 评分均低于 P 组($P<0.05$)，且 R2 组 PSAS 评分和 ICC 评分低于 R1 组($P<0.05$)。3 组患儿苏醒时间、苏醒期的 FLACC 评分和术后疼痛发生率无统计学差异($P>0.05$)，具体见表 3。

2.4 不良反应和不良行为改变

3 组患儿术中、术后不良事件发生率无统计学差异($P>0.05$)。R1 组和 R2 组术后 1 d 和术后 7 d 患儿 NPOBCs 发生率低于 P 组($P<0.05$)，但 3 组患儿术后 30 d 的 NPOBCs 发生率无统计学差异($P>0.05$)，具体见表 4。

表 1 3 组患儿一般资料、m-YPAS 和手术时长的比较

组别	例数(<i>n</i>)	年龄(岁)	男/女(<i>n</i>)	ASA(I / II)	BMI(kg/m ²)	m-YPAS	手术时长(<i>t</i> /min)
R1组	41	4.7 $\pm$ 1.4	25/16	39/2	16.5 $\pm$ 2.3	28.0(22.3, 43.4)	21.2 $\pm$ 11.3
R2组	38	4.6 $\pm$ 1.5	23/15	37/1	16.8 $\pm$ 2.8	32.3(26.7, 48.1)	20.8 $\pm$ 10.9
P组	40	4.8 $\pm$ 1.6	26/14	38/2	16.6 $\pm$ 2.5	30.2(25.4, 45.5)	21.7 $\pm$ 11.5

表 2 3 组患儿苏醒期 PAED 评分、ED 发生率和丙泊酚补救镇静率的比较

组别	例数(<i>n</i>)	PAED最大值	ED(<i>n</i> , %)	丙泊酚补救(<i>n</i> , %)
R1组	41	7.5(5.0, 9.0)*	10(24.4)*	8(19.5)*
R2组	38	6.0(4.5, 8.0)*#	4(10.5)*#	3(7.9)*#
P组	40	9.0(7.0, 12.0)	17(42.5)	15(37.5)

* $P<0.05$ ，与P组比较；# $P<0.05$ ，与R1组比较。

表 3 3 组患儿术前镇静相关评分和术后疼痛相关指标的比较

组别	例数(<i>n</i>)	PASA	ICC	苏醒时间(<i>t</i> /min)	FLACC最大值	术后疼痛(<i>n</i> , %)
R1组	41	2.0(1.0, 2.5)*	2.0(1.0, 3.0)*	14.8 $\pm$ 3.0	0.0(0.0, 2.0)	7(17.1)
R2组	38	1.0(1.0, 2.0)*#	1.0(0.0, 1.0)*#	15.1 $\pm$ 2.9	0.0(0.0, 2.0)	6(15.8)
P组	40	3.0(2.0, 3.0)	4.0(3.0, 5.5)	14.6 $\pm$ 3.1	1.0(0.0, 3.0)	8(20.0)

* $P<0.05$ ，与P组比较；# $P<0.05$ ，与R1组比较。

表 4 3 组患儿术中、术后不良事件发生率和 NPOBCs 发生率的比较

组别	例数(<i>n</i>)	术中及术后不良反应(<i>n</i> , %)					NPOBCs(<i>n</i> , %)		
		心动过缓	低氧血症	恶心和呕吐	喉痉挛	合计	术后1 d	术后7 d	术后30 d
R1组	41	1(2.4)	2(4.9)	2(4.9)	2(4.9)	7(17.1)	16(39.0)*	10(24.4)*	4(9.8)
R2组	38	2(5.3)	0(0.0)	1(2.6)	2(5.3)	5(13.2)	13(34.2)*	9(23.7)*	4(10.5)
P组	40	1(2.5)	1(2.5)	2(5.0)	3(7.5)	7(17.5)	25(62.5)	18(45.0)	6(15.0)

* $P<0.05$ ，与P组比较。

3 讨论

本研究通过随机对照临床试验探究了不同剂

量的瑞马唑仑用于术前镇静对全麻下行扁桃体和(或)腺样体切除术患儿术后 ED 的影响，结果表明瑞马唑仑用于术前镇静可以降低 ED 和 NPOBCs

的发生率,为瑞马唑仑丰富患儿舒适化医疗提供了初步的临床证据。

ED 是一种意识状态改变,始于麻醉苏醒,且持续到恢复期早期,表现为麻醉苏醒后的意识紊乱、定向障碍、多动和过度敏感^[5]。ED 发生率随年龄增长而降低,学龄前儿童比年龄较大儿童更易发生 ED^[3]。本研究纳入 3~6 岁患儿作为研究对象以利于观察到瑞马唑仑对 ED 的影响。采用不同的 ED 诊断标准对评估 ED 发生率有一定差异。PAED 量表是一种理想、可靠、有效的评分工具,被广泛用于接受手术和检查操作的患儿^[12]。研究表明,PAED 评分 ≥ 10 分对诊断 ED 的敏感性和特异性分别为 64% 和 86%^[12]。对 PAED 量表内部一致性和可靠性的心理测量学评估显示,PAED 量表是评价儿童全身麻醉后 ED 的有效工具^[13]。

由于患儿的生理心理发育尚不成熟,对麻醉诱导过程更敏感。粗暴的麻醉诱导可能造成术后镇痛需求、躁动发生率增加,甚至引起术后行为异常、睡眠障碍^[14]。术前镇静能有效降低患儿的心理应激,提高手术麻醉的依从性,增强患儿围术期的舒适化体验。本研究中 3 组患儿在麻醉准备间时的 m-YPAS 评分无统计学差异,且均表明患儿存在一定程度的焦虑。在给予不同剂量的瑞马唑仑或生理盐水干预后,R1 组和 R2 组患儿在进入手术室时的 PSAS 评分和麻醉诱导的 ICC 评分均低于 P 组,且 R2 组优于 R1 组,说明瑞马唑仑术前镇静可以缓解术前焦虑,增加患儿麻醉诱导时的依从性,从而减少 ED 发生风险,并且该效果在一定的范围内呈剂量依赖性。

既往研究表明术前镇静如右美托咪定滴鼻,虽然可以缓解术前焦虑和降低 ED 发生风险,但同时也可能延长麻醉拔管和苏醒时间^[8-9]。在本研究中,瑞马唑仑用于术前镇静并未增加患儿麻醉后苏醒时间,这与既往瑞马唑仑用于患儿术中单次注射镇静的结论一致^[11]。瑞马唑仑通过引入酯基,可快速代谢为无活性产物,其终末半衰期明显短于咪达唑仑^[15]。因此,瑞马唑仑快速恢复的特点可能尤其适用于行用时短的小手术患儿的术前镇静,未来可在更广泛的患儿群体和手术类型中进一步验证该效果。

术后疼痛是患儿发生 ED 潜在的混杂因素,PACU 内镇痛不足仍是患儿不易被安抚的最常见原因,远比 ED 常见^[16]。因此,研究在评估 ED 时必须考虑到疼痛引起的苏醒期躁动(emergence agitation, EA)可能与 ED 混淆。本研究采用目前临床研究常用的 FLACC 量表和 PAED 量表来区分

EA 和 ED。然而,两种量表存在部分重叠,导致区分较为困难。为了尽量减少疼痛对 ED 诊断的影响,ED 的评估和诊断尽可能在患儿完全无痛的条件下进行。本研究中患儿初始 PAED 评分 ≥ 10 且 FLACC 评分 ≥ 4 时,不可直接诊断为 ED,而应在在给药 5 min 重新评估 PAED 评分,旨在减轻疼痛对术后 ED 评估的潜在影响。结果显示,在 3 组围术期镇痛水平相当的情况下,P 组的苏醒期躁动发生率高可能就与术前用药有一定的相关性。

虽然 NPOBCs 的发生机制尚不明确,但已被证明与术前焦虑和 ED 成正相关^[17-18]。在本研究的随访中发现 R1 组和 R2 组患儿术后 1 d 和 7 d 的 NPOBCs 低于 P 组,可能与瑞马唑仑术前镇静有效缓解患儿焦虑情绪有关。3 组患儿术后 30 d 的 NPOBCs 无统计学差异可能与该症状的自限性以及干预效应随时间延长而降低有关。

本研究有一定的局限性:①本研究比较了瑞马唑仑两种给药剂量(0.1 mg/kg 和 0.2 mg/kg)和生理盐水,但瑞马唑仑用于患儿术前镇静的可靠范围和适宜剂量仍有待明确,并且未设计瑞马唑仑与目前术前镇静常用药物(如口服咪达唑仑和右美托咪定滴鼻)的对比;②本研究为单中心研究且仅纳入扁桃体和(或)腺样体手术患儿,不同医院的医护水平以及手术类型对 ED 存在一定影响,因此瑞马唑仑用于患儿术前镇静的临床效果仍需进一步探究。

综上所述,本研究中瑞马唑仑用于术前镇静可以减少扁桃体和(或)腺样体切除术患儿 ED 发生率,且 0.2 mg/kg 瑞马唑仑效果更显著,对缓解患儿术前焦虑和预防 NPOBCs 有积极作用,为进一步优化患儿舒适化医疗提供了思路和方法。

【参考文献】

- [1] FORTIER M A, DEL ROSARIO A M, MARTIN S R, et al. Perioperative anxiety in children[J]. *Paediatr Anaesth*, 2010, 20(4): 318-322.
- [2] 武玉红, 庄蕾, 于布为, 等. 患儿术前焦虑的研究进展 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(1): 81-85.
- [3] KLABUSAYOVÁ E, MUSILOVÁ T, FABIÁN D, et al. Incidence of emergence delirium in the pediatric PACU: prospective observational trial[J]. *Children*, 2022, 9(10): 1591.
- [4] LIU K T, LIU C, ULUALP S O. Prevalence of emergence delirium in children undergoing tonsillectomy and adenoidectomy [J]. *Anesthesiol Res Pract*, 2022, 2022: 1465999.
- [5] MALARBI S, STARGATT R, HOWARD K, et al. Characterizing the behavior of children emerging with delirium from general anesthesia[J]. *Paediatr Anaesth*, 2011, 21(9): 942-950.
- [6] MASON K P. Paediatric emergence delirium: a comprehensive review and interpretation of the literature[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3): 335-343.

- [7] CHOW C H T, VAN LIESHOUT R J, SCHMIDT L A, et al. Systematic review: audiovisual interventions for reducing pre-operative anxiety in children undergoing elective surgery[J]. *J Paediatr Psychol*, 2016, 41(2): 182-203.
- [8] YAO Y S, SUN Y, LIN J C, et al. Intranasal dexmedetomidine versus oral midazolam premedication to prevent emergence delirium in children undergoing strabismus surgery: a randomised controlled trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2020, 37(12): 1143-1149.
- [9] SHI M Z, MIAO S, GU T C, et al. Dexmedetomidine for the prevention of emergence delirium and postoperative behavioral changes in pediatric patients with sevoflurane anesthesia: a double-blind, randomized trial[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 897-905.
- [10] HU Q X, LIU X, WEN C L, et al. Remimazolam: an updated review of a new sedative and anaesthetic[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2022, 16: 3957-3974.
- [11] CAI Y H, ZHONG J W, MA H Y, et al. Effect of remimazolam on emergence delirium in children undergoing laparoscopic surgery: a double-blinded randomized trial[J]. *Anesthesiology*, 2024, 141(3): 500-510.
- [12] SIKICH N, LERMAN J. Development and psychometric evaluation of the pediatric anesthesia emergence delirium scale[J]. *Anesthesiology*, 2004, 100(5): 1138-1145.
- [13] SOMAINI M, SAHILLIOĞLU E, MARZORATI C, et al. Emergence delirium, pain or both? a challenge for clinicians[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(5): 524-529.
- [14] WATSON A T, VISRAM A. Children's preoperative anxiety and postoperative behaviour[J]. *Paediatr Anaesth*, 2003, 13(3): 188-204.
- [15] WILTSHIRE H R, KILPATRICK G J, TILBROOK G S, et al. A placebo- and midazolam-controlled phase I single ascending-dose study evaluating the safety, pharmacokinetics, and pharmacodynamics of remimazolam(CNS 7056): Part II. Population pharmacokinetic and pharmacodynamic modeling and simulation[J]. *Anesth Analg*, 2012, 115(2): 284-296.
- [16] SOMAINI M, ENGELHARDT T, FUMAGALLI R, et al. Emergence delirium or pain after anaesthesia--how to distinguish between the two in young children: a retrospective analysis of observational studies[J]. *Br J Anaesth*, 2016, 116(3): 377-383.
- [17] KAIN Z N, CALDWELL-ANDREWS A A, MARANETS I, et al. Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behaviors[J]. *Anesth Analg*, 2004, 99(6): 1648-1654.
- [18] LEE-ARCHER P F, VON UNGERN-STERMBERG B S, READE M, et al. The effect of dexmedetomidine on postoperative behaviour change in children: a randomised controlled trial[J]. *Anaesthesia*, 2020, 75(11): 1461-1468.
- [收稿日期] 2024-11-22 [修回日期] 2025-03-19
[本文编辑] 李春德

(上接第 416 页)

- [24] 马亚中, 吴清, 吉保民, 等. 中药抗高原病方的抗缺氧效能及其机制研究 [J]. *空军医学杂志*, 2020, 36(3): 226-230.
- [25] XIAO J M, WANG J J, SUN L L. Effect of miR-134 against myocardial hypoxia/reoxygenation injury by directly targeting NOS3 and regulating PI3K/Akt pathway[J]. *Acta Cir Bras*, 2019, 34(8): e201900802.
- [26] MACIEJEWSKA-SKRENDÓ A, PAWLIK A, SAWCZUK M, et al. *PPARA* *PPARD* and *PPARG* gene polymorphisms in patients with unstable angina[J]. *Gene*, 2019, 711: 143947.
- [27] 康洁, 丁珊珊, 张凌媛, 等. 不同证型代谢综合征与 *CDKAL1*、*PPARG* 基因的关系分析 [J]. *中国医学创新*, 2019, 16(12): 6-9.
- [28] VARFOLOMEEV E, VUCIC D. Intracellular regulation of TNF activity in health and disease[J]. *Cytokine*, 2018, 101: 26-32.
- [29] 高钰琪, 黄斌. 炎症反应与高原病 [J]. *第三军医大学学报*, 2016, 38(3): 215-219.
- [30] 是文辉, 许永华, 宋来阳, 等. 急性低氧暴露下大鼠脑组织的病理学改变及脑 IL-6、TNF- α 的表达变化 [J]. *实验动物科学*, 2016, 33(4): 58-62.
- [收稿日期] 2024-05-28 [修回日期] 2025-06-25
[本文编辑] 费永和