

## ·综述·

## 小儿围术期舒适化技术的研究进展

杜 真 综述 张溪英 审校

舒适医疗是指通过使用一定的药物和技术方法,使患者在安全、无痛、无恐惧的状态下接受医疗检查和治疗的一种新型医疗服务模式。舒适医疗必须具备3个条件,即成熟的无痛技术,新型麻醉药和全新的服务理念<sup>[1]</sup>。麻醉学科自身的特点决定了其在舒适医疗服务中的核心地位,麻醉学科未来发展方向必然是由最基础的安全、无痛转向舒适医疗<sup>[2]</sup>。由于小儿生理心理特点以及对陌生环境的不适应、对手术及医护人员的恐惧,导致小儿在围术期存在一定的心理生理反应。有研究报道,高达60%的1~7岁儿童在择期日间手术后第一天会发生躁动、谵妄等行为障碍,有时这些行为障碍可以持续到手术后2周<sup>[3]</sup>。而麻醉后出现躁动、谵妄的孩子术后发生数周的分离焦虑、冷漠、睡眠和饮食失调的风险会更高<sup>[4]</sup>。术后出现恐惧、躁动、谵妄等情况的小儿不仅难以良好地配合医护人员,还有自我伤害或静脉导管和引流管被意外拔除的风险。同时,孩子不安的行为会降低父母或者监护人的满意度<sup>[5]</sup>。加上小儿围术期如果出现剧烈的应激反应,可加剧术后疼痛,增加手术麻醉的风险,影响疾病的治疗和转归,甚至留下永久的精神创伤<sup>[6]</sup>。因此,在小儿围术期开展舒适化技术具有一定的临床意义。本文按麻醉前、麻醉诱导、麻醉中和麻醉复苏后四个环节分别阐述。

## 一、麻醉前舒适化技术

有研究收集了1 613名手术患儿的临床资料,评估术前焦虑状态与苏醒后谵妄和术后行为障碍之间的相关性。结果显示:改良耶鲁术前焦虑量表评分每增加10分,患儿苏醒后谵妄的危险增加10%,术后行为障碍发生率增加12.5%<sup>[7]</sup>。另一项研究表明行全麻的患儿中术前焦虑和术后不良行为之间的相关性强,经历了术前焦虑的儿童发生术后躁动、谵妄等不良行为的风险要高3.5倍<sup>[8]</sup>。因

此术前积极预防很有必要。

1. 非药物技术:①术前准备:术前访视时,麻醉医生和家长详细交流,与患儿多沟通,增进与患儿的感情,不仅能了解到患儿的基本情况和既往病史,还能减少患儿和家属的疑惑,缓解焦虑情绪。在术前准备时以家庭为中心进行,并在麻醉诱导阶段和术后麻醉恢复阶段邀请全家庭的参与,这样能最大限度减少麻醉的痛苦反应<sup>[9]</sup>。Kain ZN等<sup>[7]</sup>研究表明事先被告知的家长在麻醉前和诱导期间参与分散孩子注意力等策略降低了儿童术前焦虑和术后行为改变的发生率,同时还发现该方法比咪达唑仑术前用药能更有效地预防术后行为障碍。②术前禁食禁饮:小儿术前禁食禁饮时间过长造成的不适是患儿哭闹的原因之一。儿童与成人相比,术中胃内容物误吸的发生率并未明显增高,且长时间禁食可能导致脱水及低血糖,尤其在婴幼儿和新生儿,因此,应向家长仔细交代禁食禁饮的确切时间、可以进食(饮)的种类和量。如果出现推迟手术的情况,如预计在2 h以上者,可给患儿适量的水或清饮料。术前禁饮禁食的个体化方案能有效减轻患儿术前不适<sup>[10]</sup>。

2. 药物:①咪达唑仑:该药是预防和治疗术前焦虑最常用的药物,术前可以口服(0.25~1.0 mg/kg,最大剂量20 mg)、肌注(0.1~0.15 mg/kg,最大剂量7.5 mg)或静脉注射(0.05 mg/kg)。Cox RG等<sup>[11]</sup>对口服咪达唑仑的171篇文章进行了荟萃分析,结果肯定了咪达唑仑减轻小儿麻醉焦虑的作用。但也有研究认为咪达唑仑可以导致患儿通气不均匀性,增加呼吸阻力和呼吸弹性回缩力轻微增加,建议呼吸功能异常的小儿慎用<sup>[12]</sup>。② $\alpha_2$ -肾上腺素能受体激动剂:是新型镇静药物。Mikawa K等<sup>[13]</sup>发现4 mcg/kg可乐定术前用药比2 mcg/kg可乐定、0.5 mg/kg咪达唑仑、0.4 mg/kg地西洋或安慰剂,能产生更强的镇静作用。Yao Y等<sup>[14]</sup>研究表明经鼻滴入右美托咪定(1~2 mcg/kg)能显著降低3~7岁全麻儿童术前焦虑的发生率,减轻焦虑严重程度。术前使用可乐定或右美托咪定还能减少小

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.02.015

基金项目:湖南省卫生计生委一般项目(B2016042)

作者单位:湖南省儿童医院麻醉手术科(湖南省长沙市,410007),Email: meggzyzhen@163.com

儿术后躁动、谵妄的发生<sup>[15]</sup>。

3. 超前镇痛:目前超前镇痛的作用和价值尚存在争议,有作者认为对某些创伤大的手术或对疼痛敏感的患儿可以实施超前镇痛<sup>[16]</sup>。常用药物主要是非甾体类抗炎药(NSAIDs),NSAIDs起效存在潜伏期,对血液中已经产生的前列腺素样致痛物质无拮抗作用,因此超前镇痛效果更好。有作者报道2~12岁患儿氟比洛芬酯的静脉用药用量为0.5~1 mg/kg<sup>[17]</sup>。Aoki H等<sup>[18]</sup>研究表明术前应用氟比洛芬酯可减少耳、颈部手术患儿术后疼痛,诱导前效果优于术后用药,这说明氟比洛芬酯的超前镇痛效果更好。

## 二、麻醉诱导舒适化技术

小儿麻醉的痛苦是由多因素引起的。不同年龄段小儿的心理、行为、生理等差别很大,诱导方法也各有不同,因此,应选择个体化的诱导方式<sup>[19]</sup>。

在诱导时,父母的陪伴能减轻儿童焦虑是有争议的<sup>[20]</sup>。一些研究认为,父母陪伴下的麻醉诱导不仅增加患儿术后的焦虑,也增加患儿父母术后的焦虑和不安<sup>[21]</sup>。大多数研究支持父母陪伴的舒适麻醉技术可以减轻患儿焦虑,提高患儿麻醉诱导时的依从性。在麻醉诱导期间应尽量将麻醉手术环境模拟为小儿熟悉的环境和角色,鼓励小儿及家长积极应对<sup>[22]</sup>。

减少诱导时的感觉刺激、分散注意力和催眠与逗趣治疗,为孩子和家长准备电影、视频或互动的图书,是有可能降低孩子围术期焦虑、唾液皮质醇浓度及术后吗啡用量的<sup>[5]</sup>。最近,Seiden SC等<sup>[23]</sup>在接受门诊手术的孩子中,比较了以平板电脑为基础的用互动娱乐分散注意力的方法和咪达唑仑术前用药的方法,研究发现这种方法可以减轻围术期焦虑,降低术后行为改变的发生率,缩短出院时间,提高家长满意度。

## 三、麻醉中舒适化技术

围术期意识消失、无痛、肌松和消除不良反射是理想麻醉状态的四项条件,其中消除术中不良反射是舒适麻醉和舒适医疗的重要环节和标志。单一麻醉方法并不能完全阻断应激反应,可复合或联合不同的麻醉方式并辅以多种药物或手段来抑制小儿术中的应激反应<sup>[24]</sup>。

1. 全身麻醉:能有效抑制大脑皮层、边缘系统和下丘脑对大脑的传导,但不能阻断手术区域伤害性刺激向交感神经低级中枢传导所引起的交感-肾上腺髓质系统兴奋,儿茶酚胺分泌增加,因此术中

不能仅靠单纯加大全麻药物剂量来抑制应激反应<sup>[25]</sup>。①吸入麻醉药:七氟烷在小儿麻醉中最常用。七氟醚可使交感神经张力降低,抑制高血糖素和儿茶酚胺分泌,从而有效控制血糖及皮质醇的升高<sup>[26]</sup>。但使用低血/气分配系数七氟醚后,小儿术后躁动的发生率明显增高。近年来,七氟醚的双相作用被认为是儿童发生躁动、谵妄等行为改变的可能因素之一<sup>[27]</sup>,因为该药在高浓度时加强GABA- $\alpha$ -受体介导的抑制性突触电流,低浓度则阻止GABA- $\alpha$ -受体介导的抑制性突触电流<sup>[28]</sup>。②静脉麻醉药:异丙酚可以从多个环节抑制应激反应,包括抑制大脑皮层,减弱神经性应激轴;减少细胞因子的释放;清除应激反应产生的自由基等,且使用丙泊酚的患儿苏醒质量要优于七氟醚<sup>[29]</sup>。有研究发现在做眼科检查的儿童中,七氟醚组术后行为障碍的发生率为38%,而丙泊酚组为0%<sup>[30]</sup>。即使接受了七氟醚麻醉诱导,使用丙泊酚维持麻醉也能显著降低患儿术后躁动的风险<sup>[31]</sup>。③阿片类药物:阿片类药物对应激激素的分泌和血流动力学反应具有良好的调节作用,也是调控小儿术中应激反应必不可少的药物<sup>[32]</sup>。小儿常用的阿片类药物有芬太尼、瑞芬太尼、舒芬太尼等<sup>[33]</sup>。瑞芬太尼是一种新型超短效 $\mu$ 受体激动剂,由于其镇痛作用强,术后苏醒和拔管快,适合应用于小儿麻醉,尤其需大剂量阿片类药物的小儿心脏手术,它能有效抑制手术应激反应。Weale NK等<sup>[34]</sup>研究显示瑞芬太尼输注速率在 $1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上时能有效抑制小儿心脏手术的应激反应。

2. 椎管内麻醉和局部麻醉:有研究表明对于新生儿最合适的麻醉方式可能为局部麻醉<sup>[35]</sup>。减少新生儿和婴儿全麻,可减轻全麻药对婴幼儿神经发育的毒性作用<sup>[36]</sup>。局部麻醉和椎管内麻醉还能阻断感觉神经和交感神经传导,抑制应激反应<sup>[37]</sup>。但椎管内麻醉阻滞范围需达至T4至S5范围,椎管内麻醉与全身麻醉联合应用能从不同环节阻滞创伤刺激,明显抑制手术中的应激反应<sup>[38]</sup>。但小儿大多是全麻下实施神经阻滞,有可能引起神经损伤等严重并发症。因此其临床应用受到限制。近年来,由于神经刺激仪和超声技术的开展,神经阻滞在小儿麻醉和术后镇痛中应用越来越广<sup>[39]</sup>。

3. 血管活性药物:用于小儿的主要有 $\alpha_2$ 受体激动药右美托咪啶,可用于围术期各个阶段,用以解除术前焦虑;减轻气管插管和手术所致的心血管应激反应;减少麻醉药用量及改善麻醉恢复过程;缓和术后疼痛所致应激反应<sup>[40]</sup>。右美托咪啶已成

为小儿围术期应激反应的重要调控药物<sup>[16]</sup>。 $\beta$ -受体阻滞剂艾司洛尔虽然不能抑制儿茶酚胺的分泌,但可抑制小儿气管插管、拔管、手术强刺激时的心血管反应,稳定患儿血流动力学指标。

#### 四、麻醉复苏舒适化技术

1. 术后镇痛:婴幼儿术后对疼痛刺激的内分泌反应比成人强3~5倍,从胎儿期开始,感知疼痛的中枢、末梢和传导系统就已形成并具备功能。术后严重疼痛将直接影响患儿术后情感、活动能力的发育和成长,安全有效的术后镇痛对新生儿非常有益<sup>[41]</sup>。疼痛控制不足是小儿术后普遍存在的现象,加强术后镇痛也是预防小儿术后躁动、谵妄等不良行为常采取的首要行动<sup>[42]</sup>。

患者自控镇痛是目前围术期小儿疼痛治疗的最好方法。阿片类药物自控静脉镇痛对小儿的镇痛效果确切,且安全剂量范围较大,还可避免血浆药物浓度出现较大波动。芬太尼脂溶性较吗啡高,起效迅速,镇痛效应强,常被临床医生选用。研究表明,小儿芬太尼自控静脉镇痛输注速率为 $0.15 \sim 0.2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 时可获得较低的疼痛评分<sup>[43]</sup>。舒芬太尼镇痛效应为芬太尼的5~10倍,研究发现术后静脉持续输注舒芬太尼 $0.03 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 可明显抑制新生儿术后疼痛引起的应激反应<sup>[44]</sup>。

2. 父母陪伴麻醉复苏:指在麻醉复苏室中病情稳定的小儿在父母陪伴下苏醒,患儿睁眼时可以看到父母,得到父母的安慰,理论上是可以减少儿童苏醒后的躁动和谵妄<sup>[45]</sup>。一项前瞻性随机对照研究表明,父母的陪伴虽然不能减少小儿在复苏室的哭吵行为,但能降低小儿术后两周不良行为的发生率<sup>[20]</sup>。复苏室还应尽量保持安静的环境,尽可能避免患儿和他们父母遭受到来自外来的不必要的干扰。

总之,舒适化麻醉更能满足小儿的生理及心理特点,使患儿更加配合治疗,能显著提高麻醉的质量。目前,国内已有医院开始通过针对儿童患者的心理和需求,研究儿童更容易接受的治疗方式和干预手段,尝试创建“无哭声手术室”,打造“无哭声医院”,从而减轻儿童对手术室的恐惧感。但临床上并没有一套规范化的流程可用于指导舒适化技术在围手术期实施,尚需要更多探索和进一步研究。

#### 参考文献

1 张铁铮,于冬梅. 麻醉学科与舒适医疗:优势、挑战与机遇

[J]. 医学与哲学,2015,36(5):15-17.

Zhang TZ, Yu DM. Anesthesiology and comfort medicine: advantages, challenges and opportunities [J]. Medicine and Philosophy, 2015, 36(5): 15-17.

2 Bajwa SJ, Kaur J. Risk and safety concerns in anesthesiology practice: The present perspective [J]. Anesth Essays Res, 2012, 6 (1): 14-20. DOI: 10. 4103/0259-1162. 103365.

3 Kain ZN, Mayes LC, O'Connor TZ, et al. Preoperative anxiety in children, predictors and outcomes [J]. Arch Pediatr Adolesc Med, 1996, 150: 1238-1245. DOI: 10. 1001/archpedi. 1996. 02170 370016002.

4 Dahmani S, Delivet H, Hilly J. Emergence delirium in children: an update [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2014, 27 (3): 309-315. DOI: 10. 1097/ACO. 0000000000000076.

5 Wennstrom B, Tornhage CJ, Nasic S, et al. The perioperative dialogue reduces postoperative stress in children undergoing day surgery as confirmed by salivary cortisol [J]. Paediatr Anaesth, 2011, 21: 1058-1065. DOI: 10. 1111/j. 1460-9592. 2011. 03656. x.

6 Cohen-Salmon D. Perioperative psychobehavioural changes in children [J]. Annales francaises d'anesthesie et de reanimation, 2010, 29 (4): 289-300. DOI: 10. 1016/j. annfar. 2010. 01. 020.

7 Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Maranets I, et al. Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behavior [J]. Anesth Analg, 2004, 99 (6): 1648-1654. DOI: 10. 1213/01. ANE. 0000136471. 36680. 97.

8 Wright KD, Stewart SH, Finley GA, et al. Prevention and intervention strategies to alleviate preoperative anxiety in children: a critical review [J]. Behav Modif, 2007, 31: 52-79. DOI: 10. 1177/0145445506295055.

9 Kain ZN. Family-centered pediatric perioperative care [J]. Anesthesiology, 2010, 112 (3): 751-755. DOI: 10. 1097/ALN. 0b013e3181cb5ade.

10 连庆泉. 应重视小儿麻醉诱导的人性化和舒适化 [J]. 中华医学杂志 2012, 92 (13): 865-867. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2012. 13. 001.

Lian QQ. Attention should be paid to the humanization and comfort of anesthesia induction in children [J]. Natl Med J China, 2012, 92 (13): 865-867. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2012. 13. 001.

11 Cox RG, Nemish U, Ewen A, et al. Evidence-based clinical update: does premedication with oral midazolam lead to improved behavioural outcomes in children? [J]. Can J Anaesth, 2006, 53 (12): 1213-1219. DOI: 10. 1007/BF03021583.

12 Van Ungern-Steinberg BS, Erb TO, Habre W, et al. The impact of oral premedication with midazolam on respiratory



- function in children[J]. *Anesth Analg*, 2009, 108(6):1771-1776. DOI:10.1213/ane.0b013e3181a324c3.
- 13 Mikawa K, Nishina K, Shiga M. Prevention of sevoflurane-induced agitation with oral clonidine premedication[J]. *Anesth Analg*, 2002, 94(6):1675-1676. DOI:10.1213/0000539-200206000-00075.
  - 14 Yao Y, Qian B, Lin Y, et al. Intranasal dexmedetomidine premedication reduces minimum alveolar concentration of sevoflurane for laryngeal mask insertion and emergence delirium in children: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(5):492-498. DOI:10.1111/pan.12574.
  - 15 Chuo EJ, Yoon SZ, Cho JE, et al. Comparison of the effect of 0.03 and 0.05 mg/kg midazolam with placebo on prevention of emergence agitation in children having strabismus surgery[J]. *Anesthesiology*, 2014, 120(6):1354-1361. DOI:10.1097/ALN.000000000000181.
  - 16 Yao Y, Qian B, Lin Y, et al. Intranasal dexmedetomidine premedication reduces minimum alveolar concentration of sevoflurane for laryngeal mask insertion and emergence delirium in children: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(5):492-498. DOI:10.1111/pan.12574.
  - 17 Mikawa K, Nishina K, Maekawa N, et al. Dose-response of flurbiprofen on postoperative pain and emesis after pediatric strabismus surgery[J]. *Can J Anaesth*, 1997, 44(1):95-98. DOI:10.1007/BF03014332.
  - 18 Aoki H, Satomoto M, Yamada S, et al. The effectiveness of perioperative intravenous flurbiprofen in minor ear, neck and nose surgery[J]. *Masui*, 2002, 51(8):857-861. DOI:10.1007/BF03019751.
  - 19 Kain ZN, Mayes LC, Wang SM, et al. Parental presence and a sedative premedicant for children undergoing surgery: a hierarchical study[J]. *Anesthesiology*, 2000, 92:939-946. DOI:10.1097/0000542-200004000-00010.
  - 20 Lardner DR, Dick BD, Psych R, et al. The effects of parental presence in the post anesthetic care unit on children's postoperative behavior: a prospective, randomized, controlled study[J]. *Anesth Analg*, 2010, 110(4):1102-1108. DOI:10.1213/ANE.0b013e3181cccba8.
  - 21 Jalal HA, French JL, Foxall GL, et al. Effect of preoperative multimedia information on perioperative[J]. *Br J Anaesth*, 2010, 104(3):369-374. DOI:10.1093/bja/aeq002.
  - 22 Hong JY, Kang YS, Kil HK. Anaesthesia for day case excisional breast biopsy: propofol-remifentanyl compared with sevoflurane-nitrous oxide[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2008, 25(6):460-467. DOI:10.1017/S026502150800375X.
  - 23 Seiden SC, McMullan S, Sequera-Ramos L, et al. Tablet-based Interactive Distraction vs oral Midazolam to minimize perioperative anxiety in pediatric patients: a noninferiority randomized trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2014, 24(12):1217-1223. DOI:10.1111/pan.12475.
  - 24 Buyukkocak U, Caglayan O, Daphan C, et al. Similar effects of general and spinal anaesthesia on perioperative stress response in patients undergoing haemorrhoidectomy[J]. *Mediators Inflamm*, 2006, (1):972-975. DOI:10.1155/MI/2006/97257.
  - 25 Marana E, Colicci S, Meo F, et al. Neuroendocrine stress response in gynecological laparoscopy: TIVA with propofol versus sevoflurane anesthesia[J]. *J Clin Anesth*, 2010, 22(4):250-255. DOI:10.1016/j.jclinane.2009.07.011.
  - 26 Magalhaes E, Menezes C, Carded M, et al. Botulinum toxin type A versus amitriptyline for the treatment of chronic daily migraine[J]. *Clin Neurol neurosurg*, 2010, 112(6):463-466. DOI:10.1016/j.clineuro.2010.02.004.
  - 27 Banchs RJ, Lerman J. Preoperative anxiety management, emergence delirium, and postoperative behavior[J]. *Anesthesiol Clin*, 2014, 32(1):1-23. DOI:10.1016/j.anclin.2013.10.011.
  - 28 Olsen RW, Yang J, King RG, et al. Barbiturate and benzodiazepine modulation of GABA receptor binding and function[J]. *Life Sci*, 1986, 39:1969-1976. DOI:10.1016/0024-3205(86)90320-6.
  - 29 Costi D, Ellwood J, Wallace A, et al. Transition to propofol after sevoflurane anesthesia to prevent emergence agitation: a randomized controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(5):517-523. DOI:10.1111/pan.12617.
  - 30 Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, et al. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, sevoflurane and desflurane: a systematic review[J]. *Anesth Analg*, 2004, 98(3):632-641. DOI:10.1213/01.ANE.0000103187.70627.57.
  - 31 Costi D, Cyna AM, Ahmed S, et al. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, (9):CD007084. DOI:10.1002/14651858.CD007084.pub2.
  - 32 Winterhalter M, Brandl K, Rahe-Meyer N, et al. Endocrine stress response and inflammatory activation during CABG surgery. A randomized trial comparing remifentanyl infusion to intermittent fentanyl[J]. *Eur Anaesthesiol*, 2008, 25(4):326-335. DOI:10.1017/S0265021507003043.
  - 33 刘晶晶, 安频, 朱诗利. 舒芬太尼减轻小儿全麻苏醒期躁动发的临床观察[J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(2):196-198. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.02.026.
  - Liu JJ, An P, Zhu SL, et al. Clinical observation of reducing pediatric emergence agitation by sufentanil combined with

- sevoflurane general anaesthesia[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 15 (2): 196-198. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 026.
- 34 Weale NK, Rogers CA, Cooper R, et al. Effect of reifentanil infusion rate on stress response to the pre-bypass phase of paediatric cardiac surgery[J]. Br J Anaesth, 2004, 92 (2): 187-194. DOI: 10. 1093/bja/ae038.
  - 35 Fredriksson A, Ponten E, Gordh T, et al. Neonatal exposure to a combination of N-methyl-D-aspartate and gamma-aminobutyric acid type A receptor anesthetic agents potentiates apoptotic neurodegeneration and persistent behavioral deficits[J]. Anesthesiology, 2007, 107 (3): 427-36. DOI: 10. 1097/01. anes. 0000278892. 62305. 9c.
  - 36 Istaphanous GK, Loepke AW. General anesthetics and the developing brain [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2009, 22 (3): 368-373. DOI: 10. 1097/ACO. 0b013e3283294e9e.
  - 37 Ablers O, Nachtigall L, Lenze J, et al. Intraoperative thoracic epidural anaesthesia attenuates stress-induced immunosuppression in patients undergoing major abdominal surgery [J]. Br J Anaesth, 2008, 101 (6): 781-787. DOI: 10. 1093/bja/aen287.
  - 38 Sendasgupta C, Makhija N, Kiran U, et al. Caudal epidural sufentanil and bupivacaine Decreases stress response in paediatric cardiac surgery[J]. Ann Card Anaesth, 2009, 12 (1): 27-33. DOI: 10. 4103/0971-9784. 45010.
  - 39 杜真, 张溪英, 屈双权. 超声技术在小儿麻醉中的应用进展临床[J]. 临床小儿外科杂志, 2015, 14 (5): 428-432. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 05. 024.  
Du Z, Zhang XY, Qu SQ. The progress of application of ultrasound technique in pediatric anesthesia[J]. J Clin Ped Sur, 2015, 14 (5): 428-432. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2015. 05. 024.
  - 40 Kalajdzija M, Cero I, Prnjavorac B, et al. Influence clonidine on the hemodynamic stability and stress response in the course of surgery on general anesthesia [J]. Med Arh, 2011, 65 (4): 210-212. DOI: 10. 5455/medarh. 2011. 65. 210-212.
  - 41 Stratmann G. Review article: neurotoxicity of anesthetic drugs in the developing brain [J]. Anesth Analg, 2011, 113 (5): 1170-1179. DOI: 10. 1213/ANE. 0b013e318232066c.
  - 42 Aouad MT, Nasr VG. Emergence agitation in children: an update [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2005, 18 (6): 614-619. DOI: 10. 1097/01. aco. 0000188420. 84763. 35.
  - 43 Bozlakurt P. The analgesic efficacy and neuroendocrine response in pediatric patients treated with two analgesic techniques: using morphine-epidural and patient-controlled analgesia [J]. Paediatr Anaesth, 2002, 12 (3): 248-254. DOI: 10. 1046/j. 1460-9592. 2002. 00791. x
  - 44 余凌, 余锦芬, 叶小丰, 等. 舒芬太尼术后镇痛对新生儿应激反应的影响 [J]. 中华麻醉学杂志, 2009, 29 (11): 988-991. DOI: 10. 3760/ema. j. issn. 0254-1416. 11. 008.  
Yu L, Yu JF, Ye XF, et al. Effects of postoperative analgesia with sufentanil on stress response in neonates [J]. Chin J Anesthesiol, 2009, 29 (11): 988-991. DOI: 10. 3760/ema. j. issn. 0254-1416. 11. 008.
  - 45 许强, 武庆平. 小儿麻醉舒适化技术研究进展 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2012, 33 (2): 115-118. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4378. 2012. 02. 012.  
Xu Qi, Wu QP. The comfort-enhancing technology of pediatric anesthesiology [J]. Anesth Resus, 2012, 33 (2): 115-118. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4378. 2012. 02. 012.

(收稿日期: 2017-06-2)

**本文引用格式:** 杜真, 张溪英. 小儿围术期舒适化技术的研究进展 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17 (2): 150-154. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 02. 015.

**Citing this article as:** Du Z, Zhang XY. The progress of the application of perioperative comfort-enhancing technology of pediatric [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17 (2): 150-154. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 02. 015.