

药物诱导睡眠内镜在儿童 OSA 中的应用进展

仇书要¹ 蔡晓婷² 钟建文¹ 刘大波¹

[摘要] 药物诱导睡眠内镜(drug-induced sleep endoscopy,DISE)是指使用药物诱导接近于人的生理睡眠状态下进行的一种内镜检查,近年来在临床上的应用日益广泛,本文从儿童 DISE 适应证、麻醉方案及结果判定等方面的研究进展进行综述,为儿童 DISE 的拓展应用提供依据。

[关键词] 药物诱导睡眠内镜;阻塞性睡眠呼吸暂停;儿童

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2025.02.017

[中图分类号] R766 **[文献标志码]** A

Progress in the application of drug-induced sleep endoscopy in pediatric OSA

QIU Shuyao¹ CAI Xiaoting² ZHONG Jianwen¹ LIU Dabo¹

(¹Pediatric Otolaryngology Department of Shenzhen Hospital, Southern Medical University, Shenzhen, 518101, China; ²Pharmacy Department of Shenzhen Hospital, Southern Medical University)

Corresponding author: LIU Dabo, E-mail: daboliu@126.com

Abstract Drug-induced sleep endoscopy (DISE) is an endoscopic examination performed under conditions similar to human physiological sleep induced by drugs. In recent years, its clinical application has become increasingly widespread. This article reviews the research progress on the indications, anesthesia, and outcome determination of pediatric DISE, providing a basis for the application of pediatric DISE.

Key words drug-induced sleep endoscopy; obstructive sleep apnea; pediatric

阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)是最常见的一种睡眠呼吸障碍性疾病,研究报道,儿童 OSA 的患病率为 1.2%~5.7%^[1-2]。引起儿童 OSA 的原因包括上气道阻力增加导致顺应性改变以及影响神经调控等因素。腺样体和(或)扁桃体切除术是儿童 OSA 的一线治疗方法,然而,研究报道 21%~75%接受腺样体和(或)扁桃体切除术的儿童仍患有持续性 OSA,肥胖儿童则更高,为 33%~76%^[3-4],这表明 OSA 儿童除了腺样体扁桃体阻塞之外,还可能存在鼻腔、咽侧壁、舌根及会厌等多平面的梗阻。多层螺旋 CT 和电影 MRI 检查有助于明确阻塞部位,然而在喉部水平,尤其是对睡眠依赖型喉软化症的诊断,CT 和 MRI 不如内镜检查精确。药物诱导睡眠内镜(drug-induced sleep endoscopy,DISE)能够进行三维观察,并且在评估的同时可以进行手术治疗,近年来在儿童 SDB 的应用越来越受到重视。

1 DISE 评估的应用

DISE 是指使用药物诱导接近于人的生理睡眠状态下进行的一种内镜检查,它能较好地反映 OS-

AHS 患者上气道阻塞情况^[5]。DISE 提供了镇静期间阻塞部位的综合评估,它通常适用于腺样体和(或)扁桃体切除术后患有持续性 OSAHS 的儿童、小扁桃体 OSAHS 患儿以及持续 OSAHS 高风险患儿。Croft 等^[6]于 1991 年首次提出 DISE 可用于 OSAHS 患者的上气道阻塞动态评估,并于 1990 年首次提出儿童 DISE^[7]。2017 年的一项研究表明,DISE 有助于持续性儿童 OSA 的诊断^[8],研究发现,在 162 例患有持续性 OSA 的儿童中,DISE 能够 100%确定至少一个阻塞部位,包括舌根、鼻咽部、下鼻甲、软腭、声门上和口咽侧壁^[9-10]。在另一项有关持续性 OSA 儿童的研究,Collu 等^[11]发现,超过 70%的患者依据 DISE 评估结果改进了手术方案。Wootten 等^[12]证明了 31 例患有持续性 OSA 的儿童(其中 50%患有唐氏综合征)中,基于 DISE 检查结果的多平面手术改善了 AHI 和症状。Esteller 等^[13]追踪了 20 例持续性 OSA 患者,发现依据 DISE 指导的手术,如咽成形术和舌扁桃体切除术有效改善 AHI,85%的患者术后 PSG 的 AHI <3 次/h。尽管目前尚缺乏对 DISE 疗效进行检查的随机前瞻性试验,但是现有的研究表明,基于 DISE 指导的手术可以改善 PSG 的结果、生活质量和症状。

¹南方医科大学深圳医院儿童耳鼻咽喉科(广东深圳, 518101)

²南方医科大学深圳医院药学部

通信作者:刘大波, E-mail: daboliu@126.com

2 DISE 评估的适应证

关于 DISE 的适应证,国内尚缺乏统一的标准。2021 年美国耳鼻咽喉头颈外科学会发表的《儿童 DISE 专家共识》中建议,在以下情况推荐行 DISE 评估^[14]:①OSA 伴有小扁挑体;②腺样体扁挑体切除术后持续性 OSA;③腺样体扁挑体术前评估存在持续性 OSA 的高危因素,持续性 OSA 的高危因素包括重度 OSA、肥胖、颅面综合征和神经肌肉疾病。

目前,儿童 DISE 评估最常见的指征是对腺样体和(或)扁挑体切除术后持续性 OSAHS 患儿进行手术方案的指导^[15]。DISE 可以协助确定腺样体和(或)扁挑体切除术后持续性 OSAHS 患儿阻塞部位。最近越来越多的研究将 DISE 用于小扁挑体 OSA 患儿的术前评估。研究表明 DISE 指导的手术方案显著降低了小扁挑体 OSA 患儿的 AHI,确认了在常规检查中遗漏的梗阻部位^[16]。DISE 也可用于持续 OSAHS 高风险患儿,包括重度 OSA、肥胖、颅面部畸形、唐氏综合征、喉软化症、张力减退和神经功能缺陷的儿童^[17-18]。对于这些儿童来说,DISE 通常在腺样体和(或)扁挑体切除术前进行,用于指导手术方案,目前关于常规 OSAHS 患儿术前使用 DISE 评估存在较大争议^[19-20]。

3 DISE 麻醉

关于 DISE 麻醉的禁忌证,目前尚缺乏统一的意见,通常认为,只要儿童可以接受全身麻醉,就可以进行 DISE 评估^[14]。麻醉时通常采取仰卧位,应避免使用局部麻醉药如利多卡因,因为咽喉黏膜敏感性的丧失会影响检查结果。血管收缩剂在 15 岁之前是禁忌证,因此不能用于儿童,也不建议使用阿托品来减少流涎,因为心血管影响可能会影响评估。检查过程中应记录心率、饱和度、血压和呼气末 CO₂,通常建议在诱导之前或诱导期间建立静脉通路^[21-22]。

用于儿童 DISE 理想的麻醉剂应保持自主通气,模拟正常的睡眠气道张力,具有可重复性,不会增加潜在的医疗风险。目前认为丙泊酚或右美托咪定是 DISE 的最佳镇静药物。丙泊酚的优点包括起效快、代谢快,停药后可迅速苏醒,而且它的成本也很低,丙泊酚的主要缺点是潜在的剂量依赖性气道塌陷^[14]。有研究表明右美托咪定可诱导进入

非快速动眼期,没有明显呼吸抑制,对气道塌陷的影响小于丙泊酚,对上气道横截面积的影响最小,但右美托咪定有心动过缓和低血压的副作用,使用时需注意^[23]。吸入剂通常用于麻醉诱导和建立静脉通路,然而评估时应停止使用吸入剂,因为它们已被证明会以剂量依赖的方式导致上呼吸道阻塞^[24]。

4 DISE 结果判定

DISE 是一种新型的评估手段,目前尚缺乏标准化、可靠和有效的评分系统,理想的评分系统应简单实用,具有可靠性,并应完全反映每位患者的梗阻程度^[25]。关于 DISE 评分的方法,文献报道了 20 余种,VOTE 分类是最常用的儿童 DISE 评分系统^[26]。VOTE 评分最早是 Kezirian 等^[27]在 2011 年用于成人 DISE 评估,按阻塞平面、阻塞方向及阻塞程度对上气道进行描述评估,包括腭咽、口咽、舌根和会厌。该系统具有简便及可操作性强的特点,但其主要缺点是缺乏对鼻咽和声门上部位的评估。Chan 等^[28]报道评分系统是一个包括鼻咽和声门上这两个部位的评分系统,是首个正式的儿童 DISE 评分系统,它旨在为进行 DISE 的儿童提供一个普遍使用的标准化评分系统。VOTE 和 Chan 评分系统都分别评估了每个梗阻程度,但 Chan 改进了 VOTE 评分系统的不足,纳入了腺样体和声门上部位,其他的评分方法如 SERS 评分法,Fishman 评分法、Boudewyns 评分法也经常临床上使用^[29]。5 种常用评分系统的比较,见表 1、表 2。

表 1 常用的 5 种儿童 DISE 评分系统比较

评分系统	VOTE	Chan	SERS	Fishman	Boudewyns
检查部位/个	4	6	6	5	6
鼻咽	否	是	是	是	是
腭咽	是	是	是	否	是
口咽	是	是	是	是	是
喉咽	是	否	是	否	是
舌根	是	是	否	是	否
声门上	否	是	否	是	否
杓状软骨	否	否	是	否	是
鼻腔	否	是	是	是	是
舌扁挑体	否	可见/ 不可见	否	否	否

注:“是”表示在评估范围内,“否”表示不在评估范围内。

表 2 阻塞程度分级

VOTE	Chan	SERS	Fishman	Boudewyns	
				静态	动态
0:无	0:无	0:无阻塞	0:无	0:无	0:不存在
1:部分	1:0~50%	+1:部分	1:轻度	1:<50%	1:存在
2:完全	2:50%~99%	+2:完全	2:中度	2:50%~75%	
X:不可见	3:完全		3:重度	3:>75%	

5 DISE 评估流程图

DISE 评估目前尚缺乏统一的流程,根据最新文献调查结果推荐的流程,见图 1。

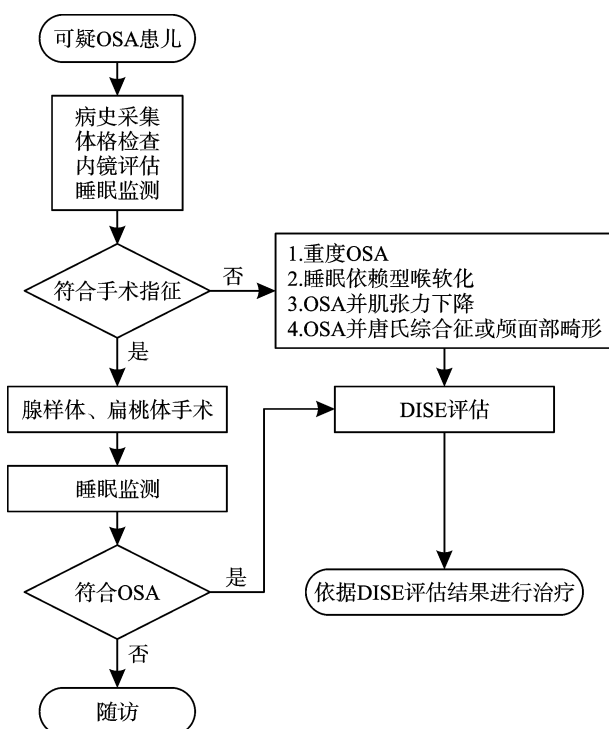


图1 DISE 评估流程

6 DISE 评估优点与缺点

对比清醒时内镜检查,DISE 的优点是能够在模拟睡眠状态下同时对气道的多个部位进行全面的评估,可以更加准确反映患者真实睡眠状态下气道的阻塞情况^[30]。根据 DISE 评估结果可以改进手术方案,针对舌根平面堵塞行舌扁桃体消融术,腺样体复发行腺样体消融术,下鼻甲肥大行下鼻甲减容术,软腭平面堵塞行腭咽成形术,喉软化患者可行声门上成形术,研究发现基于 DISE 检查结果的多平面手术可以有效改善 AHI 和症状^[31]。相对于影像学检查,DISE 的检查结果更加直观与准确,尤其是对睡眠依赖型喉软化症的诊断,DISE 能够进行三维评估^[32]。此外,DISE 评估可以同时进行手术治疗,从而避免患者多次使用镇静药物。当然,儿童 DISE 是否能准确地模拟自然睡眠状态尚存在争议,而且目前尚缺乏标准化的 DISE 用药方案、操作流程及评分系统。

总之,DISE 对于儿童 OSA 的诊治具有指导性作用,随着研究的不断深入,儿童 DISE 的适应证、麻醉方案、评分系统及检查流程也将进一步完善,未来需要多中心、大样本的临床研究来进一步证实 DISE 在儿童 OSA 中的应用效果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Scalzitti NJ, Sarber KM. Diagnosis and perioperative

management in pediatric sleep-disordered breathing [J]. Paediatr Anaesth, 2018, 28(11): 940-946.

[2] Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome[J]. Pediatrics, 2012, 130(3): 576-584.

[3] Andersen IG, Holm JC, Homøe P. Obstructive sleep apnea in obese children and adolescents, treatment methods and outcome of treatment-a systematic review[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2016, 87: 190-197.

[4] Wilcox LJ, Bergeron M, Reghunathan S, et al. An updated review of pediatric drug-induced sleep endoscopy[J]. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2017, 2(6): 423-431.

[5] Wang X, Chen YC, Li L, et al. Effects of drug-induced sleep endoscopy in children with conventional obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Sleep Breath, 2024, 28(2): 935-944.

[6] Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea [J]. Clin Otolaryngol Allied Sci, 1991, 16(5): 504-509.

[7] Croft CB, Thomson HG, Samuels MP, et al. Endoscopic evaluation and treatment of sleep-associated upper airway obstruction in infants and young children[J]. Clin Otolaryngol Allied Sci, 1990, 15(3): 209-216.

[8] Manickam PV, Shott SR, Boss EF, et al. Systematic review of site of obstruction identification and non-CPAP treatment options for children with persistent pediatric obstructive sleep apnea [J]. Laryngoscope, 2016, 126(2): 491-500.

[9] Mendes N, Antunes J, Guimarães A, et al. Severe Pediatric Sleep Apnea: Drug-Induced Sleep Endoscopy Based Surgery [J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2023, 75(1): 54-59.

[10] Zalzal HG, Coutras S. Palatine Tonsil Stenting of the Airway as Determined by Drug-Induced Sleep Endoscopy[J]. Case Rep Otolaryngol, 2018, 2018: 2614143.

[11] Collu MA, Esteller E, Lipari F, et al. A case control study of Drug-Induced Sleep Endoscopy(DISE) in pediatric population: a proposal for indications [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2018, 108: 113-119.

[12] Wootten CT, Chinnadurai S, Goudy SL. Beyond adenotonsillectomy: outcomes of sleep endoscopy-directed treatments in pediatric obstructive sleep apnea [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2014, 78(7): 1158-1162.

[13] Esteller E, Villatoro JC, Agüero A, et al. Outcome of drug-induced sleep endoscopy-directed surgery for persistent obstructive sleep apnea after adenotonsillar surgery [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2019, 120: 118-122.

[14] Baldassari CM, Lam DJ, Ishman SL, et al. Expert

- Consensus Statement: Pediatric Drug-Induced Sleep Endoscopy[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 165(4):578-591.
- [15] Frederick RM 2nd, Brandt J, Sheyn A. Drug-induced sleep endoscopy effect on intraoperative decision making in pediatric sleep surgery: A 2-year follow up[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2022, 7(6):2112-2118.
- [16] Miller C, Kirkham E, Ma CC, et al. Polysomnography outcomes in children with small tonsils undergoing drug-induced sleep endoscopy-directed surgery [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129(12):2771-2774.
- [17] Park JS, Chan DK, Parikh SR, et al. Surgical outcomes and sleep endoscopy for children with sleep-disordered breathing and hypotonia[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2016, 90:99-106.
- [18] Lan MC, Hsu YB, Lan MY, et al. Drug-induced sleep endoscopy in children with Prader-Willi syndrome [J]. *Sleep Breath*, 2016, 20(3):1029-1034.
- [19] Benoist LB, de Vries N. Organization and logistics of drug-induced sleep endoscopy in a training hospital [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015, 272(9):2557-2559.
- [20] Prévost AS, Hylands M, Gervais M, et al. Drug-induced sleep endoscopy compared with systematic adenotonsillectomy in the management of obstructive sleep apnoea in children; a systematic review and meta-analysis protocol [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(9):e028242.
- [21] De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE)[J]. *Sleep Breath*, 2014, 18(3):453-465.
- [22] Ehsan Z, Mahmoud M, Shott SR, et al. The effects of anesthesia and opioids on the upper airway: A systematic review[J]. *Laryngoscope*, 2016, 126(1):270-284.
- [23] Rabelo FA, Küpper DS, Sander HH, et al. Polysomnographic evaluation of propofol-induced sleep in patients with respiratory sleep disorders and controls [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(9):2300-2305.
- [24] Kandil A, Subramanyam R, Hossain MM, et al. Comparison of the combination of dexmedetomidine and ketamine to propofol or propofol/sevoflurane for drug-induced sleep endoscopy in children[J]. *Paediatr Anaesth*, 2016, 26(7):742-751.
- [25] Williamson A 4th, Ibrahim SR, Coutras SW, et al. Pediatric Drug-Induced Sleep Endoscopy: Technique and Scoring System[J]. *Cureus*, 2020, 12(10):e10765.
- [26] Iannella G, Magliulo G, Greco A, et al. Clinical Application of Pediatric Sleep Endoscopy: An International Survey[J]. *Children(Basel)*, 2024, 11(1):94.
- [27] Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2011, 268(8):1233-1236.
- [28] Chan DK, Liming BJ, Horn DL, et al. A new scoring system for upper airway pediatric sleep endoscopy [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 140(7):595-602.
- [29] 陈勇超, 贾得声, 王一萍, 等. 药物诱导睡眠内镜在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征中的应用[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 46(5):280-284.
- [30] Arganbright JM, Lee JC, Weatherly RA. Pediatric drug-induced sleep endoscopy: An updated review of the literature [J]. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 7(3):221-227.
- [31] Lam DJ, Krane NA, Mitchell RB. Relationship between Drug-Induced Sleep Endoscopy Findings, Tonsil Size, and Polysomnographic Outcomes of Adenotonsillectomy in Children [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 161(3):507-513.
- [32] Li C, Kou YF, DeMarcantonio MA, et al. Sleep Endoscopy and Cine Magnetic Resonance Imaging Evaluation of Children With Persistent Obstructive Sleep Apnea[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2023, 168(4):848-855.

(收稿日期:2024-06-07)