抽吸式清除装置在气道异物阻塞中的应用进展

王忠祥[1]，孙亚君[2]，章夏萍[1]，来岚[1]
1. 浙江大学医学院附属第一医院，浙江杭州　310003；2. 杭州市肿瘤医院，浙江杭州　310002

摘　要：气道异物阻塞是全球急救医学的重要挑战，抽吸式清除装置为气道异物阻塞救治提供了新的潜在可能。本文通过整合近年国内外相关研究，系统分析抽吸式清除装置的应用现状、应用场景及未来发展方向。尽管当前抽吸式清除装置在提高异物清除成功率方面展现出一定的优势，但仍面临技术瓶颈、安全性及推广普及等问题。未来可开展多模态协同，循证优化抽吸式清除装置的急救与临床应用。

关键词：气道异物阻塞；抽吸式清除装置；窒息　　DOI：10.3969/j.issn.1671-9875.2026.06.021

中图分类号：R473.76　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1671-9875(2026)06-0098-04

气道异物阻塞指异物导致气道部分或完全堵塞，是一种常见且严重的急危症之一，主要发生在儿童和老年人群，完全阻塞性窒息可迅速导致意识丧失甚至死亡[1]。Norii 等[2]研究显示，气道异物阻塞是意外死亡原因之一，每年导致的死亡人数超过 5 000 例[2]。及时清除异物对患者至关重要。虽然传统急救方法（如海姆立克法和背部拍击法）被广泛采用，但其成功率较大程度上取决于施救者的操作经验和患者的体位，不仅增加了操作难度，还可能引发严重并发症[3]。此外，在肥胖、妊娠晚期或老年患者等特殊人群中，传统方法的失败率明显升高[4-6]。近年来，抽吸式清除装置因其有效性及便利性逐渐进入气道异物阻塞相关研究视野，其核心优势在于通过器械辅助降低操作依赖性，并借助负压吸引提升异物清除效率，在临床和院前急救中展现出一定的应用潜力[7]。本文对近年来国内外相关研究进行文献综述，从技术原理、应用现状、场景适应性与群体异质性方面，系统解析抽吸式清除装置的优势与挑战，旨在为临床实践与技术优化提供依据。

1　装置的技术原理与应用现状

抽吸式清除装置通过快速建立负压，克服异物与气道壁之间的吸附力，实现异物排出。当前应用较广的抽吸式清除装置主要包括 LifeVac 与 Dechoker。LifeVac 是一种非侵入式装置，由波纹管活塞、密封面罩和单向阀构成。操作过程中，施救者压缩并回拉活塞可瞬时形成高负压，峰值约 −300 mmHg（1 mmHg＝0.133 kPa），借助单向阀避免空气回流，从而产生向外吸力以吸出异物[8]。据报道，LifeVac 已用于 1 900 余例窒息事件，清除成功率超过 90%，使用场景多集中在居家与社区，儿童为主要受益群体之一[9-10]。尽管 LifeVac 操作简便，便于非专业人员使用，但由于多为自发报告数据，存在回忆偏倚与选择偏倚等问题[11]，临床推广仍需审慎评估其适应证与安全性。Dechoker 则为半侵入式装置，整合了口咽导管与抽吸泵结构，操作时通过导管插入口腔后回拉活塞形成 −120～−80 mmHg 的负压，从而吸出异物[12]。研究[12-13]显示，Dechoker 在成人人群中的清除成功率为 94.3%，但重复操作率高达 55.6%，导管插入过程中可能引起口腔黏膜撕裂、牙齿脱落等并发症。国内市场近年来也出现以“海姆立克吸引器”为代表的抽吸式清除装置，主要用于家庭、校园等非医疗环境。该类装置通常由面罩与手动或半自动抽吸系统组成，用户通过压拉操作快速形成负压以吸出异物。国产相关产品已进入市场，并被报道其在窒息等突发情况下成功清除了异物[14]。然而，该类国产装置目前仍处于早期使用阶段，技术参数如最大负压值、负压维持时间、密封压力、适用体重范围等关键指标缺乏明确标准。国家有关部门亦未将其纳入注册类医疗器械范围，缺乏标准化监管路径。此外，国内尚无高质量的临床试验或模拟研究验证该类装置安全性与有效性，现有证据多来自个案报道或使用者反馈，尚不足以作为支撑其广泛替代传统急救手段

作者简介：王忠祥（1995－），男，硕士，主管护师
收稿日期：2025－08－21
通信作者：孙亚君，573896192@qq.com

的循证依据。

2 场景适应性与群体异质性分析

2.1 不同使用场景下的效能差异

抽吸式清除装置在实际应用中表现出显著的场景依赖性。在社区与居家环境中，该类装置因其便携性和操作简便性，被应用于非专业人员对气道异物阻塞的紧急干预。一项前瞻性研究[9]表明，LifeVac 总体清除成功率达 95.7%，除个别鼻部压伤外未见严重不良事件，显示出良好的现场急救适应性。另一项回顾性分析[10]进一步指出，LifeVac 与 Dechoker 在家庭等非医疗场所中的清除成功率均高达 99%，不良事件发生率较低(1.6%)。相比之下，在医院等专业场景中，抽吸式清除装置主要作为传统手法失效后的补充手段使用。一项回顾性研究[15]显示，在 27 例院内成人患者中，抽吸式清除装置清除成功率为 96.3%，且未报告严重并发症，提示其作为辅助工具在特定情境下具有临床应用潜力。然而，其在复杂异物或特殊患者下的适应性仍需进一步验证。

2.2 特殊人群的适用性挑战与对策

在气道异物阻塞的救治中，婴幼儿、老年人、妊娠妇女、肥胖群体因解剖生理差异，对抽吸式清除装置的适应性与普通人群相比存在差异。婴幼儿尤其是＜12 个月龄者，其气道狭窄、咽喉结构脆弱，不建议使用抽吸式清除装置，如 LifeVac 明确限制体重＜10 kg 婴儿使用，风险包括负压吸力过强导致黏膜损伤或误吸加重[13]；而 Dechoker 则因口咽导管插入深度固定，婴幼儿使用存在明显创伤风险[12]。老年人由于吞咽反射迟钝、假牙脱落和异物性质复杂(如食糜性团块)等因素，抽吸式清除装置负压清除效率较低，需更强吸力或多次干预方可奏效[16-17]。在妊娠后期或重度肥胖人群中，腹部冲击法常因体位受限效果不佳，抽吸式清除装置可作为替代方案，但其适配面罩密封性及负压控制仍需个体化调整[4]。因此，特殊人群使用抽吸式清除装置时应严格甄别适应证，优化装置结构设计并强化操作培训，以提升使用安全性与适用性。

3 技术瓶颈及安全性与证据质量争议

3.1 相关装置的技术瓶颈与安全性分析

尽管抽吸式清除装置在气道异物阻塞急救中展现出一定潜力，但其在技术层面仍存在诸多瓶颈，主要体现在清除效率受限、个体适配性差及操作安全性不足。LifeVac 等非侵入式装置对密封性的依赖较高，若面罩与患者面型不匹配，难以建立有效负压，显著降低清除成功率[8]。Dechoker 作为半侵入式装置，其固定长度的口咽导管可能无法适配不同人群的解剖结构，插入过深还可能导致口腔、咽部黏膜撕裂及牙齿损伤等并发症[12]。研究[13]进一步指出，当前抽吸式清除装置在应对质地黏稠或体积较大的异物(如坚果、葡萄)时清除效果有限，甚至存在异物移位、堵塞加重的风险。此外，目前多数抽吸式清除装置缺乏自动吸力调节与反馈机制，对操作者依赖程度高，增加了误用风险[18]。整体而言，现有抽吸式清除装置尚未形成面向不同人群和临床情境的结构化适配设计，其安全性与技术可靠性仍有待改进。

3.2 现有研究证据的局限性与挑战

目前关于抽吸式清除装置的研究多为回顾性分析、自发报告或人体模型模拟研究，缺乏高质量、前瞻性、随机对照试验作为循证支撑，导致其临床应用价值存在较大争议。以 LifeVac 和 Dechoker 为例，多项研究依赖用户自发报告平台，数据存在回忆偏倚、缺乏对照组及干预一致性差等问题，限制了研究的真实性与推广性[19]。部分人体模型模拟研究虽使用标准化模型或尸体实验进行操作对比，但其异物类型、模拟环境与真实临床场景差异较大，无法准确反映个体差异及急救情境下的动态复杂性[11,13]。此外，目前尚无大样本、多中心临床试验，研究多由抽吸式清除装置生产方主导，可能存在发表偏倚和利益冲突。国际指南对该类装置的推荐意见也存在显著差异，中国和欧洲不建议常规使用，而国际心肺复苏联盟仅给予“弱推荐”评级，进一步反映其证据等级仍处于初级阶段[20-22]。未来亟需由第三方开展高质量研究，明晰抽吸式清除装置使用的适应证、安全界限与效果边界。

4 未来发展路径与研究展望

4.1 多模态集成与智能协同方向探索

随着人工智能设备在急救领域的快速发展，抽吸式清除装置可借助多模态集成与智能协同进一步优化其使用效果与个体适配性。现有抽吸式

清除装置操作仍依赖人工判断与机械性动作，缺乏异物定位反馈与风险感知功能，未来可结合便携式影像技术（如床旁超声、内窥镜）辅助识别异物类型与阻塞位置，提升干预精准度。同时，可考虑在抽吸式清除装置中嵌入智能传感器，以实时监测气道通畅度、面罩密封性及吸引负压强度，进而实现自动调节抽吸参数，降低因误操作导致的黏膜损伤风险。此外，抽吸式清除装置可结合远程医疗系统与可穿戴设备，有助于窒息高风险人群（如老年人、吞咽障碍患者）实现实时预警与远程指导抽吸异物[23-24]，进而提升非专业施救者的操作依从性与成功率。

4.2　政策支持与标准体系建设

当前抽吸式清除装置在全球范围内尚未形成统一的监管标准与政策支持体系，这在一定程度上限制了其规范化应用和推广。抽吸式清除装置虽已有部分产品获得美国食品药品监督管理局的注册，但监管标准尚未统一，不同用途、不同类型的抽吸器械适用不同的监管要求。在国内，抽吸式清除装置尚未纳入医疗器械注册目录，亦缺乏关于适用范围、操作规程、风险预警等方面的行业标准。为推动抽吸式清除装置合理应用，亟需由卫生行政、应急管理及药监等部门联合制定分级使用指南，明确适应证边界与培训资质要求。同时，应开展多中心临床数据登记平台建设，推动安全监测与追踪反馈机制的建立，为政策制定提供数据支撑。在推广策略上，可结合“第一目击者”培训机制，将该装置纳入公众急救教育体系中[25]，提升应急干预的可及性与效率。

5　结语

抽吸式清除装置通过标准化操作与便捷性为气道异物阻塞的急救提供了新的可能性，或可做为气道异物阻塞急救的潜在装置之一，但其临床应用与转化仍面临技术与证据双重挑战。未来需通过高质量研究验证其长期安全性，推进多模态协同发展，以提升抽吸式清除装置的清除效率和适用性。唯有实现技术精密性与证据可靠性的平衡，方能真正达成对气道异物阻塞“精准急救”的目标，最大限度降低致残率与病死率。

参考文献：

[1] SACCOMANNO S，SARAN S，COCEANI P L，et al. Risk factors and prevention of choking[J]. European Journal of Translational Myology，2023，33(4)：11471.

[2] NORII T，IGARASHI Y，SUNG-HO K，et al. Protocol for a nationwide prospective，observational cohort study of foreign-body airway obstruction in Japan：the MOCHI registry[J]. BMJ Open，2020，10(7)：e39689.

[3] HRISTONOF M L S，AMANTÉA M C，LAZZARETTI F J，et al. Comparative efficacy of LifeVac® and Heimlich maneuver in simulated airway obstruction[J]. Jornal de Pediatria，2025，101(3)：473-478.

[4] COUPER K，HASSAN A A，OHRI V，et al. Removal of foreign body airway obstruction：a systematic review of interventions[J]. Resuscitation，2020，156：174-181.

[5] RODRIGUEZ-RUIZ E，ABELAIRAS-GÓMEZ C，BARCALA-FURELOS R，et al. Foreign body airway obstruction and anti-choking suction devices. Time to step forward[J]. Resuscitation，2020，157：133-134.

[6] BIELIŃSKI J R，HUNTLEY R，DUNNE C L，et al. Do we actually help choking children? The quality of evidence on the effectiveness and safety of first aid rescue manoeuvres：a narrative review[J]. Medicina，2024，60(11)：1827.

[7] PARRI N，MADERA A，D'AIUTO F，et al. Systematic review shows that suction-based airway clearance devices for foreign body airway obstruction are promising[J]. Acta Paediatrica，2024，113(7)：1701-1702.

[8] MCKINLEY M J，DEEDE J，MARKOWITZ B. Use of a novel portable non-powered suction device in patients with oropharyngeal dysphagia during a choking emergency[J]. Frontiers in Medicine，2022，8(2)：742734.

[9] DUNNE C L，VIGUERS K，OSMAN S，et al. A 2-year prospective evaluation of airway clearance devices in foreign body airway obstructions[J]. Resuscitation Plus，2023，16：100496.

[10] DUNNE C L，OSMAN S，VIGUERS K，et al. Phase one of a global evaluation of suction-based airway clearance devices in foreign body airway obstructions：a retrospective descriptive analysis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health，2022，19(7)：3846.

[11] PATTERSON E，TANG H T，JI C，et al. The efficacy and usability of suction-based airway clearance devices for foreign body airway obstruction：a manikin randomised crossover trial[J]. Resuscitation Plus，2021，5(8)：100067.

[12] LORENTE-ROS A，SOLER P R，PRIETO D C，et al. Paving the way：exploring the efficacy of anti-choking suction devices in foreign body airway obstruction[J]. Resuscitation Plus，2023，15：100441.

[13] RAMASWAMY A，DONE A，SOLIS R，et al. The efficacy of two commercially available devices for airway foreign body relief：a cadaver study[J]. Laryngoscope Investigative Otolar-

yngology,2023,8(3):708-711.
[14] 浙江义在医疗科技有限公司. 赛捷思® 仿生器官教具[EB/OL]. [2026-04-10]. https://www.bioyizai.com/Goods/index.html,2025-06-25 6-30.
[15] BHANDERI B G,PALMER HILL S. Evaluation of DeChoker,an Airway Clearance Device (ACD) used in adult choking emergencies within the adult care home sector:a mixed methods case study[J]. Frontiers in Public Health,2020,8:541885.
[16] 唐杏,章旭萍,方玛莉. 改良闭式引流管负压吸引在老年患者气道异物治疗中的应用[J]. 中国基层医药,2015,22(4):494-496.
[17] 吴波,李云霄,于刚刚,等. 老年患者下呼吸道异物的临床特点分析[J]. 心肺血管病杂志,2024,43(8):818-822.
[18] CARDALDA-SERANTES B,CARBALLO-FAZANES A,RODRÍGUEZ-RUIZ E,et al. Would anti-choking devices be correctly and quickly managed by health science students? A manikin crossover trial[J]. BMC Medical Education,2023,23(1):365.
[19] DUNNE C L,QUEIROGA C,SZPIMAN D,et al. A protocol for the prospective evaluation of novel suction-based airway clearance devices in the treatment of foreign body airway obstructions[J]. Cureus,2022,14(1):e20918.
[20] BERG K M,BRAY J E,NG K C,et al. 2023 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations:summary from the Basic Life Support;Advanced Life Support;Pediatric Life Support;Neonatal Life Support;Education,Implementation,and Teams;and First Aid Task Forces[J]. Resuscitation,2024,195:109992.
[21] OLASVEENGEN T M,SEMERARO F,RISTAGNO G,et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021:basic life support[J]. Resuscitation,2021,161:98-114.
[22] 中国老年保健协会第一目击者现场救护专业委员会. 中国现场救护第一目击者行动公众指南(2023)[J]. 中华危重病急救医学,2023,35(2):113-123.
[23] 李梦伟,亢玉,寇宇晴,等. 基于可穿戴设备量化分析急性心衰患者夜间呼吸模式的探索性研究[J]. 生物医学工程学杂志,2023,40(6):1108-1116.
[24] 黎昱江,黎建文,盘瑞兰,等. 可调控穿戴式无创辅助呼吸背心对脊髓损伤犬模型的肺部保护作用[J]. 广东医学,2022,43(12):1485-1494.
[25] 赵会玲,张小燕,余蓉. 气道异物患儿家长相关知识知晓情况调查分析[J]. 中华现代护理杂志,2015,21(23):2797-2799.

·编读往来·

《护理与康复》杂志可直接使用的医学英文名词缩略语表

本刊要求文中尽量少使用缩略语,以免影响文章的可读性。如必须使用,在首次出现时应标注中英文全称。下表中的缩略语在本刊出现时可以直接使用。

缩略语	英文全称	中文全称	缩略语	英文全称	中文全称
AIDS	acquired immunodeficiency syndrome	获得性免疫缺陷综合征	HF	heart failure	心力衰竭
ALT	alanine transaminase	丙氨酸转氨酶	HIV	human immunodeficiency virus	人类免疫缺陷病毒
AST	aspartate transaminase	天冬氨酸转氨酶	ICU	intensive care unit	重症监护病房
BMI	body mass index	体重指数	IL	interleukin	白细胞介素
CCU	cardiac care unit	冠心病监护病房	LDL	low-density lipoprotein	低密度脂蛋白
CHF	chronic heart failure	慢性心力衰竭	MRI	magnetic resonance imaging	磁共振成像
COPD	chronic obstructive pulmonary disease	慢性阻塞性肺疾病	NICU	neonatal intensive care unit	新生儿重症监护治疗病房
CPR	cardiopulmonary resuscitation	心肺复苏	OR	odds ratio	比值比
CT	computed tomography	计算机体层摄影	PCA	patient controlled analgesia	患者自控镇痛
CTA	computed tomography angiography	计算机体层血管成像	PICC	peripherally inserted central venous catheter	外周中心静脉导管
CV	coefficient of variation	变异系数	PLT	platelet count	血小板计数
ECG	electrocardiogram	心电图	PN	parenteral nutrition	肠外营养
EN	enteral nutrition	肠内营养	RBC	red blood cell	红细胞
Hb	haemoglobin	血红蛋白	SARS	severe acute respiratory syndrome	严重急性呼吸综合征
HBsAg	hepatitis B surface antigen	乙型肝炎表面抗原	TPN	total parenteral nutrition	胃肠道外全面营养
HBV	hepatitis B virus	乙型肝炎病毒	WBC	white blood cell	白细胞
HDL	high-density lipoprotein	高密度脂蛋白	WHO	World Health Organization	世界卫生组织

《护理与康复》编辑部