

我如何治疗儿童严重过敏反应

谢岷 王霞

(中南大学湘雅医院儿童医学中心儿童重症专科, 湖南长沙 410008)

[摘要] 严重过敏反应是一种速发、危及生命的全身性超敏反应。国内一线医生对该病认识不足, 核心治疗药物肾上腺素的延迟或不规范使用是导致重症结局的主要原因。该文基于2例临床病例, 结合国内外最新指南, 系统阐述儿童严重过敏反应的早期识别与诊断, 以肾上腺素为核心的急救策略, 以及难治性严重过敏反应的处理流程。对于经典严重过敏反应, 及早大腿外侧肌内注射肾上腺素是挽救生命的关键; 对于难治性严重过敏反应, 需在2剂肌内注射无效后及时启动肾上腺素静脉持续泵入, 同时积极液体复苏, 必要时联合二线血管活性药物。抗组胺药和糖皮质激素仅为辅助治疗, 不能替代肾上腺素。规范的出院后长期管理和新型无创给药途径的推广, 将进一步改善儿童严重过敏反应的预后。 [中国当代儿科杂志, 2026, 28 (7): 805-811]

[关键词] 严重过敏反应; 肾上腺素; 难治性严重过敏反应; 儿童

How I treat anaphylaxis in children

XIE Min, WANG Xia. Department of Pediatric Critical Care Medicine, Children's Medical Center, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China (Wang X, Email: wangxiachen@163.com)

Abstract: Anaphylaxis is a rapid-onset, life-threatening systemic hypersensitivity reaction. Insufficient awareness of this condition in China and delayed or inappropriate use of epinephrine—the core treatment—are major causes of severe outcomes. Based on two clinical cases and the latest domestic and international guidelines, this article systematically describes early recognition and diagnosis of anaphylaxis in children, epinephrine-centered emergency management strategies, and the treatment protocol for refractory anaphylaxis. For classic anaphylaxis, early intramuscular injection of epinephrine into the anterolateral thigh is lifesaving. For refractory anaphylaxis, intravenous continuous infusion of epinephrine should be initiated promptly after two ineffective intramuscular injections, combined with aggressive fluid resuscitation and, if necessary, second-line vasoactive drugs. Antihistamines and corticosteroids are only adjunctive therapies and cannot replace epinephrine. Standardized post-discharge long-term management and the promotion of novel noninvasive delivery routes will further improve prognosis of pediatric anaphylaxis.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2026, 28(7): 805-811]

Key words: Anaphylaxis; Epinephrine; Refractory anaphylaxis; Child

严重过敏反应是一种速发、危及生命、可累及全身多系统的超敏反应, 多伴有皮肤黏膜系统表现, 少数仅表现为单一呼吸系统或心血管系统症状^[1-2]。近年来, 随着过敏性疾病的逐渐增多, 严重过敏反应的发生率也在逐年增加^[3]。其病死率估计为0.5%~1%, 来自围手术期和重症监护室的数据显示严重过敏反应导致的死亡可高达5%^[4-5]。严重过敏反应的核心治疗是肾上腺素及

时、合理的使用, 不使用或延迟使用肾上腺素与致死性过敏反应相关^[6]。然而, 来自大样本文献的报道显示, 国际上严重过敏反应肾上腺素使用率约为45%^[7-8], 我国的使用率更低, 部分研究显示仅为26%~34%^[1, 9]。难治性严重过敏反应需及时启动静脉输注肾上腺素及积极的液体复苏, 但目前国内指南对静脉肾上腺素的使用缺乏详细流程指导。本文通过两例真实临床病例的治疗回顾,

[收稿日期] 2026-03-23; [接受日期] 2026-05-25

[作者简介] 谢岷, 女, 博士, 副主任医师。

[通信作者] 王霞, 女, 主任医师。Email: wangxiachen@163.com。

结合国内最新专家共识及国际指南阐述以肾上腺素为核心的急救治疗在儿童严重过敏反应中的重要性，以提高儿科医师的规范化救治水平。

1 经典严重过敏反应

病例1，女，7岁，体重22 kg。因病情需要输注同型冷沉淀，输注结束时患儿突发颜面部、躯干、四肢等多处大片红色风团样皮疹，伴瘙痒，予氯雷他定口服。输注完成后10 min出现血压下降（66/34 mmHg）、心率增快（150次/min），立即予生理盐水250 mL快速扩容，同时大腿外侧肌内注射肾上腺素0.3 mg，输注后15 min时（肌内注射肾上腺素5 min）血压未见明显回升（69/42 mmHg），再次予生理盐水250 mL扩容及第2剂肾上腺素0.3 mg肌内注射，血压开始回升，输注后25 min（第2剂肾上腺素肌内注射后10 min）血压维持稳定。输注后50 min（第2剂肾上腺素肌内注射后35 min）患儿出现烦躁不安，口唇发绀，单鼻导管吸氧（1 L/min）下经皮血氧饱和度（peripheral oxygen saturation, SpO₂）降至63%，可见三凹征，立即改双鼻导管吸氧（5 L/min），并予甲泼尼龙20 mg静脉注射、布地奈德联合肾上腺素雾化吸入。1 min后患儿呼吸逐渐平稳，SpO₂维持在97%以上。

1.1 严重过敏反应诊断标准

严重过敏反应的定义国际上尚未达成共识，目前国内共识定义为：一种速发、危及生命、可累及全身多系统的超敏反应，多伴有皮肤表现，少数仅表现为单一呼吸系统或心血管系统症状及体征。诊断主要依据临床标准，目前国际上广泛采用的是美国国家过敏和传染病研究所和世界过敏组织（World Allergy Organization）2020标准，2024年全球过敏及哮喘欧洲网络（Global Allergy and Asthma European Network）共识报告也提出了更新的定义和临床支持工具^[1, 10]。

诊断标准1：数分钟至数小时内急性发作的皮肤和/或黏膜症状（如全身荨麻疹、瘙痒或潮红、唇-舌-悬雍垂水肿），并伴发以下至少1种症状：（1）呼吸道症状（如呼吸困难、喘息/支气管痉挛、喘鸣）；（2）血压下降或伴终末器官功能不全（如低血压、晕厥、尿便失禁）；（3）严重的胃肠道症状（如剧烈腹绞痛，反复呕吐），尤其在非食物过敏原暴露后。

诊断标准2：暴露于已知或可疑过敏原数分钟

至数小时内急性发作的血压降低或支气管痉挛，或喉部症状（喘鸣、声音改变、吞咽困难），少数可无典型的皮肤黏膜症状。

低血压定义为收缩压低于相应年龄正常值或较基础值下降>30%。不同年龄低血压标准：1月龄至<1岁：<70 mmHg；1~10岁：<70 mmHg+年龄×2；11~17岁：<90 mmHg^[1, 11-13]。

1.2 严重过敏反应的早期识别

对儿童严重过敏反应的警惕及早期识别是提高救治成功率的关键。容易发生严重过敏反应的高危儿童包括有食物严重过敏反应病史、哮喘、花粉症、严重湿疹或特应性皮炎、荨麻疹、花生/坚果过敏及多重致敏状态等。食物、药物、昆虫叮咬是最常见的诱因。需要特别注意的是，10%~20%的患者可能无典型皮肤黏膜症状，而直接表现为低血压或支气管痉挛，这在围术期或注射途径暴露中尤为常见。研究显示，仅55%的医务人员能够识别无皮肤表现的严重过敏反应^[1, 12, 14]。此外，血清类胰蛋白酶的检测也可辅助诊断^[15]。婴幼儿严重过敏反应的早期诊断更具挑战性，除皮疹和呼吸道症状外，行为异常（如停止玩耍、依恋照顾者、困倦、持续哭闹）可能是早期表现^[16]。严重过敏反应需与哮喘急性发作、晕厥及焦虑/惊恐发作相鉴别。

1.3 严重过敏反应的治疗

1.3.1 不可替代的一线治疗：肾上腺素和液体复苏

1.3.1.1 肾上腺素 肾上腺素是严重过敏反应唯一的一线治疗药物，早期使用可改善预后、减少住院及死亡风险^[4, 17]。多项研究证实，未及时使用或延迟肾上腺素给药会增加严重过敏反应致死、缺氧缺血性脑病及双相过敏反应的发生率^[1, 18-19]。动物和临床病例报告均证实肌内注射肾上腺素安全有效，最常见的不良反应包括焦虑、震颤、头痛、头晕、苍白和心悸，肾上腺素用于严重过敏反应治疗时不存在绝对禁忌证^[9, 20]。用法：首选大腿前外侧肌内注射（1:1 000，即1 mg/mL），剂量为0.01 mg/kg。根据2023年美国过敏、哮喘和免疫学会（American Academy of Allergy, Asthma & Immunology）实践参数更新及中国2020年急诊管理指南，单次最大剂量界定为：儿童最大0.3 mg，成人最大0.5 mg^[1-2]。若症状无缓解，每5~15 min可重复注射1次。

1.3.1.2 液体复苏 严重过敏反应时，血管扩张和毛细血管渗漏可导致低血容量和休克，即使无

明显临床血流动力学异常的患者，其静脉回流也可能受损，还因内脏血管收缩、门静脉高压、短暂性肺动脉高压及支气管痉挛导致的胸腔内压力升高而产生相对低血容量^[4, 20]，充分的液体复苏是低血压休克治疗的重要环节。首选平衡晶体液，初始剂量为10~20 mL/kg（每次不超过500 mL），于10~20 min内快速输注，必要时重复^[1-2]。在静脉通路建立困难时，可考虑骨髓内给药。

1.3.2 二线治疗 （1）抗组胺药，缓解皮肤症状，需警惕静脉注射第一代抗组胺药的低血压等不良反应。（2）糖皮质激素可减轻气道炎症，但不能防止持续性和双相严重过敏反应的发生。（3） β_2 肾上腺素受体激动剂缓解气道痉挛，如沙丁胺醇，每15 min可重复吸入1次。

1.3.3 其他治疗 （1）脱离诱发因素，如为食物过敏，应禁止催吐或洗胃。（2）体位：伴有循环功能障碍者需取仰卧位、抬高下肢，以增加静脉回流；呼吸窘迫者取端坐位；昏迷意识不清者取侧卧位。（3）高流量吸氧。

1.3.4 多学科协作 一旦确诊为严重过敏反应，应立即启动多学科协作：急诊科负责首诊评估、启动肾上腺素治疗和初步液体复苏；儿童重症监护室（pediatric intensive care unit, PICU）团队负责高级生命支持；麻醉科在气道管理方面提供支持，变态反应科负责过敏原的系统评估和长期管理方案的制定。对于病情不稳定的患儿，应避免远程院际转运，在原地启动多学科抢救并充分评估是否需要转运、有无转运条件及转运时机。

1.3.5 留院观察时间 严重过敏反应症状缓解后，患者仍存在双相反应的风险。关于留观时间，

2023年美国过敏、哮喘和免疫学会参数更新提出，对于非严重表现、治疗反应迅速且双相反应风险低的患者，观察1 h可能足够^[2]；而多数国际指南建议以至少4 h作为基线观察时间。一项大样本多中心队列研究结果显示：2 h后仅4.7%的患儿需要再次使用肾上腺素，4 h后降至1.9%。因此，对于仅需要单次肾上腺素且无心血管受累的患儿，2 h观察期是安全的；对于有心血管受累的患儿，可能需要4 h观察期^[7]。笔者在临床中的经验是采用分层观察策略：对于非严重表现、治疗反应迅速且低风险者，观察1~2 h；有呼吸受累者至少观察4 h；有心血管受累者观察6~12 h；难治性严重过敏反应者应观察12~24 h并收入PICU。既往有双相严重过敏反应高危因素的患儿，应延长院内观察时间。

1.3.6 长期管理 （1）制定个性化的书面过敏反应急救计划；（2）明确过敏原并指导患儿及家属严格回避；（3）对于食物过敏引发严重过敏反应的患儿，可在专科医师评估后考虑过敏原特异性免疫治疗；（4）教育患儿及家属随身携带并正确使用肾上腺素自动注射器或鼻喷剂。2024年8月，美国食品药品监督管理局批准了首个肾上腺素鼻喷雾剂（Neffy, 2 mg剂型）；2025年3月，进一步批准了1 mg剂型，适用于4岁及以上、体重15~30 kg的儿童^[21]。研究证实鼻喷雾剂肾上腺素的药代动力学与肌肉注射相当^[22]。2025年12月，国家药监局已正式批准2 mg规格肾上腺素鼻喷雾剂（Neffy, 优敏速）在国内上市，适用于成人和体重 ≥ 30 kg的儿童I型过敏反应的治疗，填补了国内长期缺乏商业化院前急救给药装置的空白。严重过敏反应的治疗流程见图1。

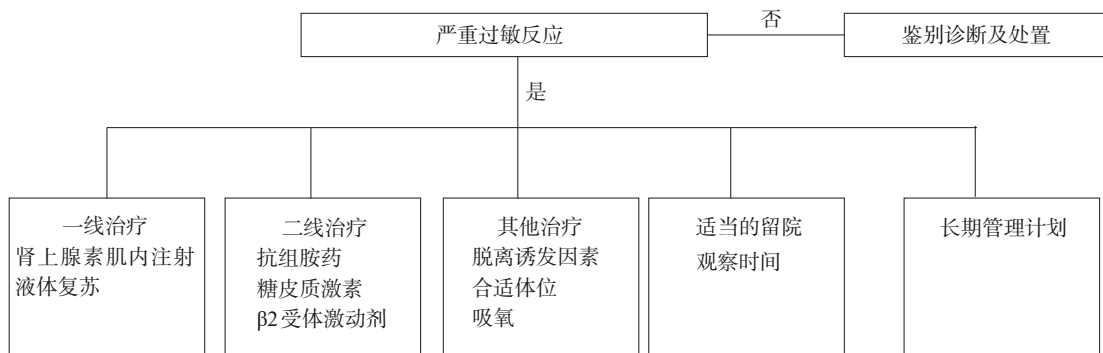


图1 严重过敏反应的治疗流程

1.4 专家点评

本例为血制品诱发的经典严重过敏反应，符合诊断标准1。初期皮疹阶段给予抗组胺药口服是合适的，但当病情迅速进展为以低血压为表现的严重过敏反应时，及时进行大腿外侧肌肉注射肾上腺素是逆转休克的关键。在首次肾上腺素肌肉注射5 min后，血压仍未回升，果断给予第2剂肌肉注射后血压开始回升并稳定，及时重复给药避免了病情向难治性过敏反应发展。充分的液体复苏也是严重过敏反应低血压休克治疗中的重要环节，本例患儿在使用肾上腺素肌肉注射的同时启动了液体复苏，从而能使血压迅速稳定。患儿在循环稳定后突发严重气道梗阻，此时的处理路径（氧疗+肾上腺素雾化+糖皮质激素）是基于前期已足量使用肾上腺素肌肉注射（2剂共0.6 mg）及充分液体复苏的基础。局部气道水肿是严重过敏反应的常见表现，肾上腺素雾化能迅速收缩气道黏膜血管，减轻水肿，而此时静脉推注甲泼尼龙的目的，并非用于缓解急性的气道梗阻（因其起效需要数小时），而是为了预防和减轻迟发性气道炎症^[2, 15]。本例患儿成功救治的关键在于院内发生病情变化，有明确的致敏原，且有皮肤症状，在血压降低时能及时识别为严重过敏反应，立即启动肾上腺素肌肉注射及液体复苏规范治疗，病情迅速稳定。

2 难治性严重过敏反应

患儿男，3岁，体重15 kg，有过敏体质（平素易起皮疹），其母亲有过敏性休克史（进食葡萄后）。患儿当天进食少许米糊、冰糖后诉口腔上腭部不适，颜面皮肤发红，家属自行催吐1次，约10 min后出现全身大量红色风团样皮疹及斑丘疹，伴眼睑水肿及精神萎靡，未予处理，约进食后40 min送至当地医院，患儿口唇、颜面苍白，血压75/28 mmHg，SpO₂初期90%以上，后逐渐下降至54%，当地医院予地塞米松7.5 mg肌肉注射及葡萄糖酸钙、西咪替丁静脉滴注，未使用肾上腺素，病情无好转，予以转运。转运途中间断予复苏囊面罩加压通气及胸外按压，SpO₂无明显好转。约进食后2 h至我院急诊，患儿口唇发绀、呼吸急促、嗜睡，血压67/44 mmHg，SpO₂ 86%，全身大量红色斑丘疹及风团样皮疹，可见三凹征，双肺可闻及少许哮鸣音，毛细血管充盈时间>3 s，立即

予以肾上腺素0.15 mg肌肉注射及生理盐水扩容后收入PICU。入PICU后，血压仍波动于80/35 mmHg左右，再次予肾上腺素0.15 mg肌肉注射，血压无明显改善，立即启动肾上腺素持续静脉泵入〔初始剂量0.05 μg/（kg·min）〕，同时予甲泼尼龙1 mg/kg静脉滴注、肾上腺素联合沙丁胺醇雾化、西替利嗪口服。患儿气促、吸气相三凹征及哮鸣音迅速缓解，口唇发绀消退，血压及SpO₂逐渐恢复正常〔肾上腺素最大剂量达1 μg/（kg·min）〕，根据血压情况逐渐减少肾上腺素泵入速度，于次日上午停用（共使用12 h），停用后血压维持在正常偏低值，持续予以生理盐水维持，血压于第3天凌晨起稳定在正常范围。

2.1 难治性严重过敏反应的诊断标准

难治性严重过敏反应的定义尚无国际统一的标准。我国共识将其定义为，在接受去除诱因、充分氧疗、至少2剂足量肾上腺素肌肉注射及液体复苏后，症状（尤其是严重的呼吸道梗阻或低血压休克）仍持续存在^[1, 4]。而野外医学协会（Wilderness Medical Society）指南则将其定义为需要3次及以上肾上腺素剂量，难治性严重过敏反应的发生率约为1%^[23]。

2.2 难治性严重过敏反应的治疗

2.2.1 及时启动静脉肾上腺素 难治性严重过敏反应不可预测，可由多种因素引起，可能与肾上腺素和液体的延迟或不足输注、炎症介质的持续释放以及罕见的对进一步肾上腺素给药快速耐受共同作用所致^[4]。约10%的严重过敏反应需要超过1剂肾上腺素，其中约22%对2剂肾上腺素无反应。严重过敏反应导致的毛细血管渗漏和血管扩张进展极快，当2剂足量肾上腺素肌肉注射且已配合液体复苏仍无法逆转休克时，提示外周肌肉组织的灌注已极差，继续肌肉注射难以吸收效，这部分病人容易进展至难治性过敏反应，增加致残及死亡风险，必须及时启动静脉泵入肾上腺素^[15, 17]。静脉肾上腺素的简便配制方法有：（1）1 mg肾上腺素+100 mL生理盐水（终浓度10 μg/mL）；（2）1 mg肾上腺素+1 L生理盐水（终浓度1 μg/mL）；（3）肾上腺素〔肾上腺素剂量（mg）=0.6×体重（kg）〕+生理盐水配成总液量100 mL，1 mL/h=0.1 μg/（kg·min）^[23]。目前尚无推荐的静脉输注最佳剂量，可从0.05~0.1 μg/（kg·min）的小剂量开始，每2~3 min评估血压、心率和不良反应，根据临床反应进行滴定，

最大剂量通常不超过 $1\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ ，随着反应好转，开始减少输注速率，在所有症状和体征完全缓解后60 min，继续输注30 min后逐渐减量并最终停止；密切监测复发情况^[24-25]。接受静脉肾上腺素治疗的患者必须进行持续的心电和血压监护^[4, 13]。

2.2.2 持续充分液体复苏 静脉肾上腺素启动的同时，继续积极液体复苏，晶体液 $10\sim 20\text{ mL/kg}$ 快速输入，必要时重复。大量补液时，需结合基础疾病、临床症状、体征、重症超声或有创监测手段评估血流动力学状态，避免液体超负荷。

2.2.3 二线血管活性药物的介入时机及选择 在充分液体复苏和静脉肾上腺素泵入〔剂量已达 $0.5\sim 1\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 〕后，患儿仍存在持续性低血压，可考虑选择胶体液及二线血管活性药物。目前尚无高质量证据支持某一特定二线药物优于其他药物^[1, 4]，临床常首选去甲肾上腺素〔起始剂量

为 $0.05\sim 0.1\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 〕或血管加压素。多巴胺因心动过速等不良反应已不作为首选。对于长期服用 β 受体阻滞剂的患者出现肾上腺素抵抗性过敏性休克时，可考虑使用胰高血糖素^[4, 26]；对其他治疗措施无效的过敏性休克，有个案报告亚甲蓝有效^[27]；部分严重病例，有时需要启动体外生命支持（体外膜肺氧合）^[1, 4]。

2.2.4 其他治疗 根据病情选择是否使用：吸入性短效 β_2 受体激动剂（如沙丁胺醇）、抗组胺药和糖皮质激素。难治性严重过敏反应者应收入PICU观察12~24 h，并启动多学科协作。出院后做好长期管理，制定书面过敏反应急救计划，规避过敏原，学会正确使用肾上腺素自动注射器或肾上腺素鼻喷剂。根据专科医生的建议决定是否进行食物相关过敏原特异性免疫治疗。

综上所述，难治性严重过敏反应的处理流程总结见图2。

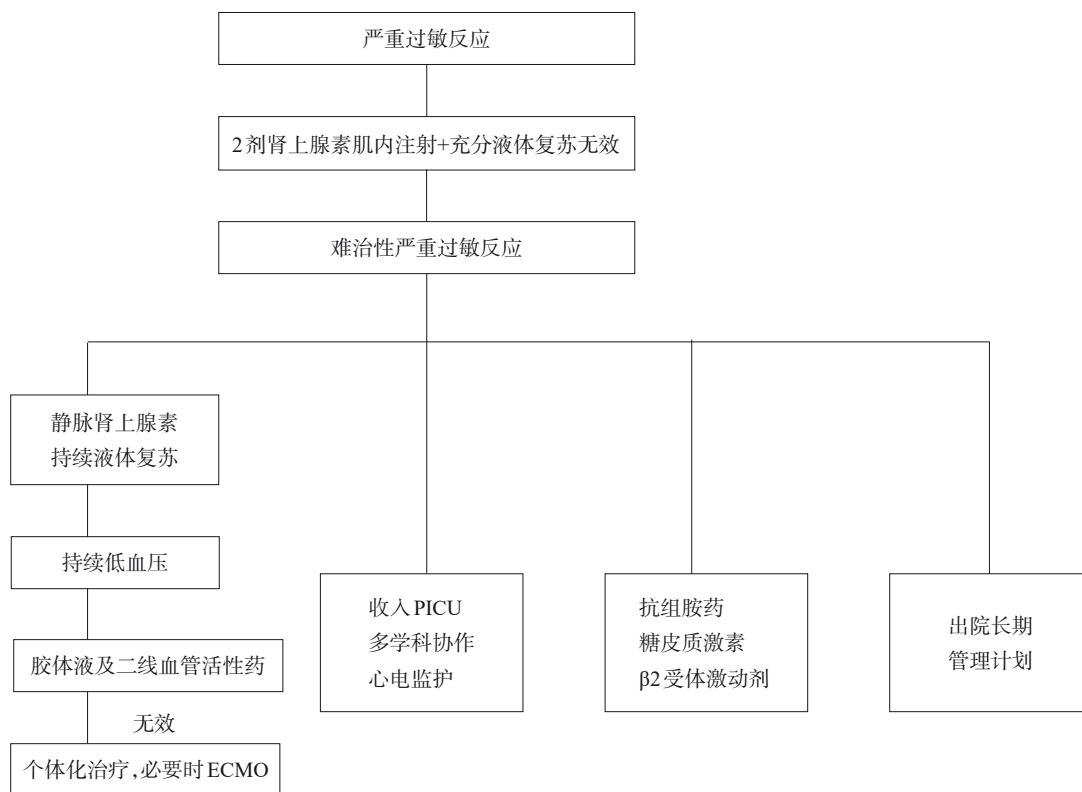


图2 难治性严重过敏反应的处理流程

〔ECMO〕体外膜肺氧合；〔PICU〕儿童重症监护室。

2.3 专家点评

本病例是由食物诱发的难治性过敏反应。当地医院未能识别严重过敏反应，在救治过程中存在不足：（1）面对明确的低血压和严重低氧，未首选肾上腺素，而是错误地将糖皮质激素和抗组

胺药作为一线治疗；（2）在血容量不足（毛细血管渗漏）的情况下使用了静脉葡萄糖酸钙，不仅无益，而且有致心律失常风险；（3）在血流动力学极不稳定的状态下进行远程院际转运，极大增加了死亡风险，凸显了在基层医院对严重过敏反应治疗的严重不足。病情不稳定时应联系麻醉和

PICU团队进行抢救,以规避转运相关风险及其带来的严重不良预后。此外,家属早期的催吐操作也是禁忌,不仅可能加重过敏原吸收,在意识改变时极易导致致命性误吸。入我院PICU后,在2剂肌内注射肾上腺素无效后,没有继续等待第3次肌内注射或首先尝试去甲肾上腺素二线血管活性药物,也没有盲目增加液体复苏量,而是立即启动了静脉持续泵入肾上腺素,这是挽救生命的核心环节,同时予以肾上腺素及沙丁胺醇雾化减轻气道梗阻,糖皮质激素静脉滴注减轻气道炎症反应,症状迅速缓解。严重过敏反应导致的毛细血管渗漏和血管扩张进展极快,当2剂足量肾上腺素肌内注射且已配合液体复苏仍无法逆转休克时,此时必须建立静脉通路,通过持续泵入肾上腺素 $[0.05\sim 0.1\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})]$ 起始,根据血压滴定来提供稳定、高浓度的肾上腺素血药浓度,以强效收缩血管提升血压,必要时再启动二线血管活性药治疗^[4, 13]。本例患儿最后进展至难治性严重过敏反应,不排除与早期未启动肾上腺素肌内注射及液体复苏相关。本例患儿在心电监护下持续泵入肾上腺素未观察到明显不良反应,提示心电监护下低剂量开始的肾上腺素静脉输注[最大剂量达 $1\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]是安全的。糖皮质激素不能有效减轻过敏反应严重程度或预防双相过敏反应^[28-29],出现难治性严重过敏反应时,在肾上腺素治疗的基础上使用糖皮质激素可能具有积极的作用^[18]。本例患儿亦使用了甲泼尼龙作为辅助治疗,无不良反应。

儿童严重过敏反应的救治是一场与时间的赛跑。提高对本病的警惕,早期识别并采用肌内注射肾上腺素和液体复苏是降低死亡率的基石,对难治性严重过敏反应及时启动肾上腺素静脉输注至关重要。抗组胺药、糖皮质激素、吸入性短效 β_2 受体激动剂均为严重过敏反应的辅助治疗。出院后的长期管理也是降低严重过敏反应重症风险的重要环节。随着对本病的充分认识、肾上腺素为核心的治疗理念的普及、多学科协作的完善,以及新型、无创、便捷给药途径的持续研究与推广,我国儿童严重过敏反应的诊疗水平将得到进一步提升。

作者贡献声明:谢岷负责病例资料收集、文献检索及初稿撰写;王霞负责文章构思、指导修改及最终审定。

利益冲突声明:所有作者均声明无利益冲突。

[参考文献]

- [1] 中国康复医学会变态反应性疾病康复专业委员会,中华医学会变态反应学分会过敏原特异性诊断学组,中华预防医学会过敏病预防与控制专业委员会,等.严重过敏反应诊断和临床管理专家共识[J].中华预防医学杂志, 2025, 59(6): 749-765. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20250109-00024.
- [2] Golden DBK, Wang J, Wasserman S, et al. Anaphylaxis: a 2023 practice parameter update[J]. Ann Allergy Asthma Immunol, 2024, 132(2): 124-176. PMID: 38108678. DOI: 10.1016/j.anaai.2023.09.015.
- [3] Wang Y, Allen KJ, Suaini NHA, et al. The global incidence and prevalence of anaphylaxis in children in the general population: a systematic review[J]. Allergy, 2019, 74(6): 1063-1080. PMID: 30688375. DOI: 10.1111/all.13732.
- [4] Pouessel G, Dribin TE, Tacquard C, et al. Management of refractory anaphylaxis: an overview of current guidelines[J]. Clin Exp Allergy, 2024, 54(7): 470-488. PMID: 38866583. PMID: PMC11439156. DOI: 10.1111/cea.14514.
- [5] Guerci P, Tacquard C, Chenard L, et al. Epidemiology and outcome of patients admitted to intensive care after anaphylaxis in France: a retrospective multicentre study[J]. Br J Anaesth, 2020, 125(6): 1025-1033. PMID: 32928517. DOI: 10.1016/j.bja.2020.08.024.
- [6] Navalpakam A, Thanaputkaiporn N, Poowuttikul P. Management of anaphylaxis[J]. Immunol Allergy Clin North Am, 2022, 42(1): 65-76. PMID: 34823751. DOI: 10.1016/j.iac.2021.09.005.
- [7] Dribin TE, Sampson HA, Zhang Y, et al. Timing of repeat epinephrine to inform paediatric anaphylaxis observation periods: a retrospective cohort study[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2025, 9(7): 484-496. PMID: 40506197. PMID: PMC12279388. DOI: 10.1016/S2352-4642(25)00139-7.
- [8] Mehta GD, El Zein J, Felipe Baroni I, et al. Epinephrine treatment of food-induced and other cause anaphylaxis in United States and Canadian emergency departments: a systematic review and meta-analysis[J]. Expert Rev Clin Immunol, 2023, 19(9): 1171-1181. PMID: 37357788. PMID: PMC10528278. DOI: 10.1080/1744666X.2023.2229517.
- [9] Jiang N, Yin J, Wen L, et al. Characteristics of anaphylaxis in 907 Chinese patients referred to a tertiary allergy center: a retrospective study of 1, 952 episodes[J]. Allergy Asthma Immunol Res, 2016, 8(4): 353-361. PMID: 27126729. PMID: PMC4853513. DOI: 10.4168/aa.2016.8.4.353.
- [10] Dribin TE, Muraro A, Camargo CA, et al. Anaphylaxis definition, overview, and clinical support tool: 2024 consensus report: a GA2LEN project[J]. J Allergy Clin Immunol, 2025, 156(2): 406-417. PMID: 39880313. PMID: PMC12301991. DOI: 10.1016/j.jaci.2025.01.021.
- [11] Burks AW, Jones SM, Boyce JA, et al. NIAID-sponsored 2010 guidelines for managing food allergy: applications in the

- pediatric population[J]. *Pediatrics*, 2011, 128(5): 955-965. PMID: 21987705. PMCID: PMC3208961. DOI: 10.1542/peds.2011-0539.
- [12] NIAID-Sponsored Expert Panel, Boyce JA, Assa'ad A, et al. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2010, 126(6 Suppl): S1-S58. PMID: 21134576. PMCID: PMC4241964. DOI: 10.1016/j.jaci.2010.10.007.
- [13] Cardona V, Ansotegui IJ, Ebisawa M, et al. World allergy organization anaphylaxis guidance 2020[J]. *World Allergy Organ J*, 2020, 13(10): 100472. PMID: 33204386. PMCID: PMC7607509. DOI: 10.1016/j.waojou.2020.100472.
- [14] Pflipsen MC, Vega Colon KM. Anaphylaxis: recognition and management[J]. *Am Fam Physician*, 2020, 102(6): 355-362. PMID: 32931210.
- [15] Iglesia EGA, Kwan M, Virkud YV, et al. Management of food allergies and food-related anaphylaxis[J]. *JAMA*, 2024, 331(6): 510-521. PMID: 38349368. PMCID: PMC11060332. DOI: 10.1001/jama.2023.26857.
- [16] Selmanoglu A, Haci IA, Koc FSM, et al. Clinical and treatment evaluation of anaphylaxis in children aged 0-2 years: multicenter study[J]. *Pediatr Res*, 2025, 97(5): 1582-1589. PMID: 39558120. DOI: 10.1038/s41390-024-03720-4.
- [17] Muraro A, Roberts G, Worm M, et al. Anaphylaxis: guidelines from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology[J]. *Allergy*, 2014, 69(8): 1026-1045. PMID: 24909803. DOI: 10.1111/all.12437.
- [18] Whyte AF, Soar J, Dodd A, et al. Emergency treatment of anaphylaxis: concise clinical guidance[J]. *Clin Med*, 2022, 22(4): 332-339. PMID: 35882481. PMCID: PMC9345203. DOI: 10.7861/clinmed.2022-0073.
- [19] Liu X, Lee S, Lohse CM, et al. Biphasic reactions in emergency department anaphylaxis patients: a prospective cohort study[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2020, 8(4): 1230-1238. PMID: 31704438. DOI: 10.1016/j.jaip.2019.10.027.
- [20] Cardona V, Ferré-Ybarz L, Guilarte M, et al. Safety of adrenaline use in anaphylaxis: a multicentre register[J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2017, 173(3): 171-177. PMID: 28793302. DOI: 10.1159/000477566.
- [21] US Food and Drug Administration. FDA approves first nasal spray for treatment of anaphylaxis[EB/OL]. (2024-08-09)[2025-03-20]. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-nasal-spray-treatment-anaphylaxis>.
- [22] Casale TB, Wang J, Nowak-Węgrzyn A, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of epinephrine nasal spray (neffy) in allergic rhinitis and nasal congestion[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2024, 12(10): 2685-2693.e2. PMID: 38879133. DOI: 10.1016/j.jaip.2024.06.002.
- [23] Gaudio FG, Johnson DE, DiLorenzo K, et al. Wilderness medical society clinical practice guidelines on anaphylaxis[J]. *Wilderness Environ Med*, 2022, 33(1): 75-91. PMID: 35120856. DOI: 10.1016/j.wem.2021.11.009.
- [24] Brown SG, Blackman KE, Stenlake V, et al. Insect sting anaphylaxis; prospective evaluation of treatment with intravenous adrenaline and volume resuscitation[J]. *Emerg Med J*, 2004, 21(2): 149-154. PMID: 14988337. PMCID: PMC1726302. DOI: 10.1136/emj.2003.009449.
- [25] Alviani C, Burrell S, Macleod A, et al. Anaphylaxis refractory to intramuscular adrenaline during in-hospital food challenges: a case series and proposed management[J]. *Clin Exp Allergy*, 2020, 50(12): 1400-1405. PMID: 32997857. DOI: 10.1111/cea.13749.
- [26] Murakami Y, Kaneko S, Yokoyama H, et al. Successful treatment of severe adrenaline-resistant anaphylactic shock with glucagon in a patient taking a beta-blocker: a case report[J]. *JA Clin Rep*, 2021, 7(1): 86. PMID: 34907487. PMCID: PMC8671579. DOI: 10.1186/s40981-021-00490-4.
- [27] Evora PR, Simon MR. Role of nitric oxide production in anaphylaxis and its relevance for the treatment of anaphylactic hypotension with methylene blue[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2007, 99(4): 306-313. PMID: 17941276. DOI: 10.1016/S1081-1206(10)60545-5.
- [28] Alqurashi W, Ellis AK. Do corticosteroids prevent biphasic anaphylaxis?[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2017, 5(5): 1194-1205. PMID: 28888249. DOI: 10.1016/j.jaip.2017.05.022.
- [29] Shaker MS, Wallace DV, Golden DBK, et al. Anaphylaxis: a 2020 practice parameter update, systematic review, and Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) analysis[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2020, 145(4): 1082-1123. PMID: 32001253. DOI: 10.1016/j.jaci.2020.01.017.

(本文编辑: 张辉)

(©《中国当代儿科杂志》编辑部, 开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议)
(© Editorial Office of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics. OA under CC BY-NC-ND 4.0 license)