

儿童脂质肺炎伴气促 2 例并文献复习

王承娟¹ 罗海燕¹ 范江花¹ 张新萍² 杨帆¹ 姚震亚²

¹湖南省儿童医院疑难综合病房,长沙 410007; ²湖南省儿童医院重症医学科,长沙 410007

通信作者:罗海燕, Email: luohaiyan123123123@163.com

【摘要】 目的 总结 2 例儿童外源性脂质肺炎(ELP)的临床特征、诊疗方法及预后,提高儿科医师对该病的诊治水平。**方法** 回顾性分析湖南省儿童医院 2023 年 8 月至 2024 年 8 月收治的 2 例 ELP 患儿的临床资料,包括临床表现、实验室检查、影像学特征、诊疗经过及预后,并检索中国知网、万方及 PubMed 数据库从建库至 2024 年 11 月收录的文章,复习相关文献并总结儿童 ELP 的临床特点及诊治经验。**结果** 2 例患儿均为急性 ELP,分别因误服润滑油、口服石蜡油呛咳诱发,主要临床表现为咳嗽、发热、气促;实验室检查提示白细胞计数(WBC)、C-反应蛋白(CRP)等炎症指标显著升高;胃镜均示糜烂性胃炎;胸部 CT 分别表现为双肺实变伴多发厚壁空洞、双肺大量渗出并实变。2 例患儿均予氧疗、糖皮质激素、纤维支气管镜肺泡灌洗及抗感染等治疗,均好转出院。随访复查胸部 CT 示肺部病变吸收。文献复习共纳入国内外儿童 ELP 病例 493 例,多为婴幼儿及学龄前期儿童,男性多于女性,误吸油脂以矿物油为主,临床表现以咳嗽、发热、气促多见,胸部 CT 是首选辅助检查,糖皮质激素联合纤维支气管镜肺泡灌洗为常用的有效治疗方案,多数患儿预后良好。**结论** 儿童 ELP 临床少见,临床表现、辅助检查缺乏特异性,易漏诊和误诊,详细询问油脂吸入史是诊断关键;早期给予糖皮质激素联合纤维支气管镜肺泡灌洗等治疗,多数患儿可获得良好预后。目前 ELP 诊治尚无统一指南,需更多大样本前瞻性研究提供循证依据。

【关键词】 儿童;外源性脂质肺炎;胸部 CT;纤维支气管镜;肺泡灌洗

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250715-00389

Two cases of lipid pneumonia with tachypnea in children and literature review

Wang Chengjuan¹, Luo Haiyan¹, Fan Jianghua¹, Zhang Xinping², Yang Fan¹, Yao Zhenya²

¹Department of Difficult and Comprehensive Diseases, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China; ²Department of Pediatric Intensive Care Unit, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author: Luo Haiyan, Email: luohaiyan123123123@163.com

【Abstract】 Objective To summarize the clinical characteristics, diagnosis, treatment and prognosis of exogenous lipid pneumonia (ELP) in children, and to improve the ability of pediatricians in early diagnosis and treatment of this disease among pediatricians. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 2 children with ELP admitted to Hunan Children's Hospital from August 2023 to August 2024, including clinical manifestations, laboratory tests, imaging features, treatment process and prognosis, including clinical manifestations, laboratory examinations, imaging features, diagnosis and treatment process, and prognosis. Databases including CNKI, Wanfang and PubMed from inception to November 2024 were searched to review relevant literature and summarize the clinical characteristics and experience in the diagnosis and treatment of ELP in children. **Results** Both cases were acute ELP, respectively induced by accidental ingestion of lubricating oil and cough after oral administration of liquid paraffin, respectively. The main clinical manifestations were cough, fever and dyspnea. Laboratory examinations showed significant elevation of inflammatory indicators such as white blood cell count (WBC) count and C-reactive protein (CRP). Gastroscopy showed erosive gastritis in both cases. Chest CT showed bilateral pulmonary consolidation with multiple thick-walled cavities in one case, and extensive bilateral pulmonary exudation with consolidation in the other case. Both children received comprehensive treatment including oxygen therapy, systemic glucocorticoids, flexible bronchoscopic alveolar lavage and anti-infective therapy, and were discharged with improvement. Follow-up chest CT showed complete absorption of pulmonary lesions. A total of 493 cases of pediatric ELP at home and abroad were included in the literature review, mostly infants and preschool children, with more males than females. Mineral oil was the main type of aspirated oil. The common clinical manifestations were cough, fever and dyspnea. Chest CT was the preferred auxiliary examination, and glucocorticoid combined with flexible bronchoscopic alveolar lavage was a commonly used and effective treatment plan. Most children had a good prognosis. **Conclusions** ELP in children is clinically rare, with non-specific clinical manifestations and auxiliary examinations, which is prone to missed diagnosis and misdiagnosis. Detailed inquiry about the history of oil aspiration is the key to diagnosis. With early comprehensive treatment such as glucocorticoids combined with flexible bronchoscopic alveolar lavage can lead to a good prognosis in most children. At present, there is no unified guideline for the diagnosis and treatment of ELP, and more large-sample prospective studies are needed to provide evidence-based basis.

【Key words】 Children; Exogenous lipid pneumonia; Chest CT; Fiberoptic bronchoscopy; Alveolar lavage

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250715-00389

脂质性肺炎 (lipid pneumonia, LP) 是一种由于油脂性物质聚积于肺泡而引起的肺实质及肺间质的慢性肺部炎症, 临床上少见, 儿童多由误吸脂类所致^[1]。按脂质来源分为外源性和内源性, 其中外源性最为常见。由于 LP 的临床表现及影像学检查缺乏特异性, 且程度轻重不一, 容易漏诊及误诊, 部分患儿可遗留肺间质纤维化等后遗症。目前 LP 的相关研究大多为病例报道或病例系列报道, 国内外暂无统一的诊疗指南。为此, 本研究总结湖南省儿童医院 2023 年 8 月至 2024 年 8 月收治的 2 例外源性脂质性肺炎 (exogenous lipoid pneumonia, ELP) 患儿的临床资料并结合文献复习, 旨在提高儿科医师对 ELP 的早期诊断及治疗水平。

1 临床资料

1.1 患儿基本情况及外院治疗经过: ① 病例 1: 男性患儿, 4 岁 4 个月, 于 1 d 前误服矿泉水瓶盛装的机械润滑油少许, 约 1 min 后出现刺激性咳嗽、呕吐, 立即至外院治疗, 10 h 后胸部 X 线可见双下肺渗出性病变, 予禁食、利尿等治疗, 伴

发热, 次日入住本院疑难综合病房治疗。② 病例 2: 女性患儿, 1 岁 2 个月, 于 1 个多月前误食枣核, 因无症状故未重视, 半个月前外院腹部 CT 考虑腹部异物, 予石蜡油口服导泻时呛咳, 持续 2~3 h, 次日至本院消化内科治疗。有发热, 胃内镜下未见异物, 予头孢噻肟抗感染, 患儿仍高热, 病程第 3 天胸部 CT 可见大量渗出及实变。痰培养示产气克雷伯菌阳性, 对头孢曲松、头孢噻肟等敏感; 呼吸道病原体靶向 153 项示链球菌属阳性。外院先后予头孢噻肟、头孢曲松、利奈唑胺抗感染, 甲泼尼龙抗炎, 雾化等治疗, 患儿仍发热, 伴气促、咳嗽, 遂入住本院儿童重症监护病房 (pediatric intensive care unit, PICU) 治疗。

1.2 本院治疗情况: 病例 1 和病例 2 患儿的临床特征、实验室检查、诊疗经过和预后见表 1。

1.3 伦理学: 本研究符合医学伦理学标准, 经湖南省儿童医院医学伦理委员会批准 (审批号: HCHLL-2025-276), 并获得患儿监护人知情同意。

表 1 2 例 ELP 患儿的一般资料、临床表现、辅助检查、诊疗及预后情况

项目	病例 1	病例 2
性别	男性	女性
年龄	4 岁 4 个月	1 岁 2 个月
主诉	误服润滑油, 咳嗽、发热 1 d	误食枣核 1 个月余, 发热 13 d, 伴咳嗽、气促 3 d, 加重 1 d
临床表现	咳嗽、呕吐、发热、气促	发热、咳嗽、气促
体格检查		
呼吸系统	呼吸频率 34 次/min, 双肺中下叶呼吸音低, 双肺可闻及少许湿啰音	呼吸频率 51 次/min, 可见三凹征, 双肺可闻及少许湿啰音
心脏及腹部	阴性	阴性
神经系统	意识一般	意识差
实验室检查	WBC $13.60 \times 10^9/L$, NEU% 0.836, 全血 CRP 81.02 mg/L, ESR 28 mm/h, PCT 3.27 $\mu g/L$, IL-6 107.13 ng/L	WBC $21.99 \times 10^9/L$, NEU% 0.850, 全血 CRP 133.15 mg/L, ESR 39 mm/h, PCT 0.75 $\mu g/L$, IL-6 100.99 ng/L
血气分析	FiO ₂ 0.23, PaO ₂ 105 mmHg, PaCO ₂ 31 mmHg, SaO ₂ 0.98	FiO ₂ 0.40, PaO ₂ 52 mmHg, PaCO ₂ 35 mmHg, SaO ₂ 0.89
病原菌	呼吸道病原核酸示鼻病毒核酸弱阳性; 肺泡灌洗液呼吸道病原体靶向 198 项示肺炎链球菌 (序列数 564)、流感嗜血杆菌 (序列数 645) 阳性; 痰培养、血培养、PPD 皮肤试验、结核 T 细胞检测阴性	痰培养及肺泡灌洗液培养示产气克雷伯菌阳性, 对头孢曲松、头孢噻肟等敏感; 呼吸道病原体靶向 153 项示链球菌属阳性 (序列数 1.5×10^7); PPD 皮肤试验、结核 T 细胞检测、G 试验及 GM 试验阴性
免疫检查	免疫全套及淋巴细胞亚群正常	免疫全套及淋巴细胞亚群正常
胃镜检查	病程第 3 天示糜烂性胃炎	病程第 23 天示糜烂性胃炎
纤维支气管镜检查	病程第 4 天示支气管内膜炎	病程第 30 天示支气管内膜炎
肺部影像学检查	病程第 5 天胸部 CT 示双肺炎、部分肺实变合并多发厚壁空洞形成, 考虑肺脓肿; 病程第 14 天胸部 CT 示双肺炎、肺实变较前吸收、好转, 右肺中叶及左肺下叶多发厚壁空洞形成; 病程第 26 天胸部 CT 示双肺炎较前吸收, 右肺中叶及左肺下叶多发厚壁空洞形成, 空洞壁厚度较前变薄, 空洞范围较前缩小 (图 1)	病程第 15 天胸部 X 线示肺炎/ARDS; 病程第 20 天胸部 CT 示双肺弥漫性病变, 考虑肺泡蛋白沉积症、脂质性肺炎; 病程第 30 天胸部 CT 示双肺病灶局部较前稍吸收; 病程第 50 天胸部 CT 示双肺病灶较前吸收, 密度较前减低; 半年后复查胸部 CT 示双肺病灶较前明显吸收 (图 2)
诊疗经过		
氧疗	鼻导管氧疗 5 d	患儿呼吸窘迫, 口唇发绀, 先后行呼吸机有创通气 (10 d)、无创辅助通气 (7 d)、鼻导管氧疗 (4 d)
抗感染	发热、咳嗽, 肺部病变重, 感染指标高, 考虑合并细菌感染, 予阿莫西林克拉维酸钾 4 d, 仍发热, 肺部 CT 示肺部实变、多发空洞、肺脓肿, 改用万古霉素联合美罗培南抗感染 10 d	利奈唑胺抗感染 3 d, 痰培养示产气克雷伯菌后改用头孢噻肟 10 d, 头孢哌酮舒巴坦抗感染 14 d
激素	甲强龙抗炎 8 d (每次 1 mg/kg, q 12 h), 泼尼松治疗 2 个月	甲泼尼龙抗炎 12 d (每次 1 mg/kg, q 12 h), 泼尼松治疗 3 个月余
抗氧化	维生素 C	大剂量维生素 C
雾化	布地奈德雾化 15 d	布地奈德雾化 5 个月余
纤维支气管镜肺泡灌洗	分段纤维支气管镜肺泡灌洗 1 次 (镜下支气管黏膜充血水肿, 灰白色分泌物附着)	分段纤维支气管镜肺泡灌洗 5 次 (镜下支气管黏膜充血, 大量白色分泌物附着)
预后	好转出院, 出院后一般情况可, 无咳嗽, 无气促, 复查胸部 CT 示病变吸收	好转出院, 出院后一般情况可, 无咳嗽, 无气促, 复查胸部 CT 示病变吸收

注: ELP 为外源性脂质性肺炎, WBC 为白细胞计数, NEU% 为中性粒细胞比例, CRP 为 C-反应蛋白, ESR 为红细胞沉降率, PCT 为降钙素原, IL-6 为白细胞介素-6, FiO₂ 为吸入氧浓度, PaO₂ 为动脉血氧分压, PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压, SaO₂ 为动脉血氧饱和度, PPD 为结核菌素纯蛋白衍生物, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征; 1 mmHg=0.133 kPa

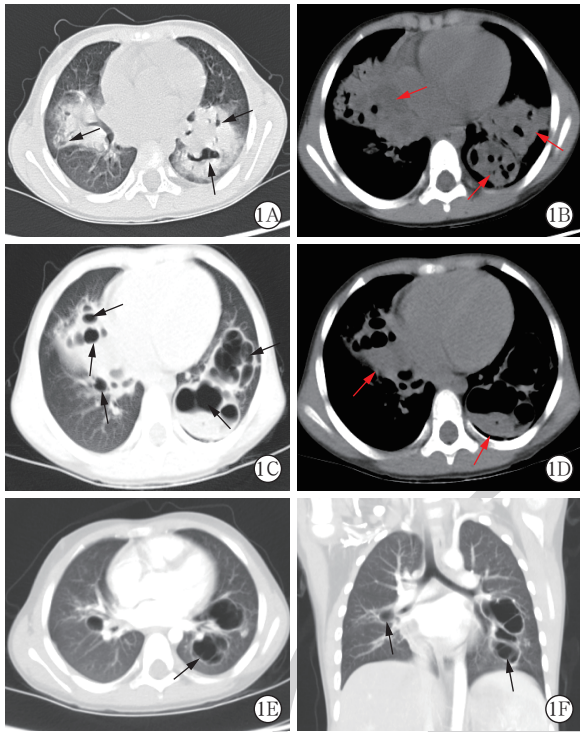


图 1 病例 1 外源性脂质肺炎 (ELP) 患儿的胸部影像学变化 病程第 5 天, 双肺门区可见大片状实变灶, 其内见多发小空洞与气液平面 (黑色箭头所示; A) 及液化坏死 (红色箭头所示; B); 病程第 14 天 (治疗后), 双肺空洞较前明显 (黑色箭头所示; C), 肺内实变及液化坏死区吸收 (红色箭头所示; D); 病程第 26 天 (出院后), 复查双肺内实变及液化坏死区完全吸收, 残留多发薄壁空洞 (黑色箭头所示; E ~ F)

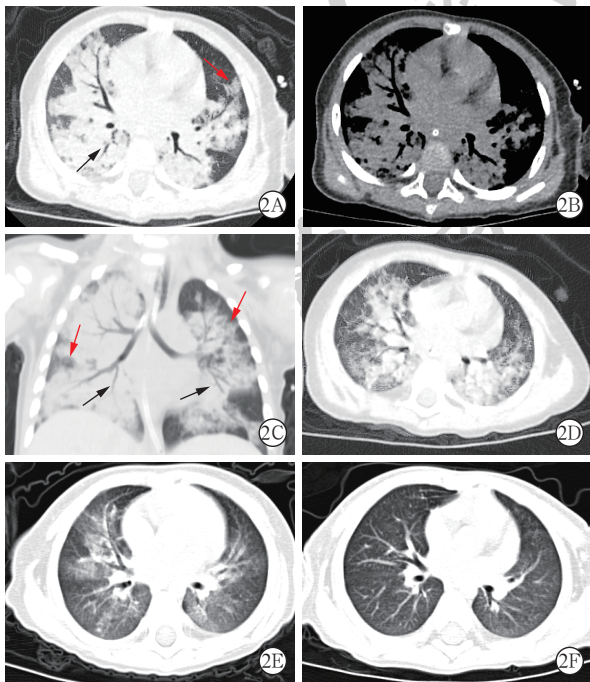


图 2 病例 2 外源性脂质肺炎 (ELP) 患儿的胸部影像学变化 病程第 15 天 (A ~ C), 双肺内弥漫性病变, 表现为双肺多发实变影与磨玻璃影 (红色箭头所示), 其内多发充气支气管影 (黑色箭头所示); 病程第 20 天 (治疗后), 双肺内弥漫性病变范围吸收减少 (D); 病程第 30 天 (治疗后), 双肺内病变明显减少 (E); 病程半年 (出院后), 双肺病变完全消失、好转, 仅残留少许纤维索条影 (F)

2 文献复习

2.1 文献筛选流程: 以“外源性脂质肺炎”为关键词对中国知网和万方数据库建库至 2024 年 11 月收录的文章进行检索, 共检索相关文献 555 篇; 以“外源性脂质肺炎”和“儿童”为关键词进行检索, 共检索文献 14 篇, 其中病例报道 6 篇; 以“Exogenous lipid pneumonia”为关键词对美国国立医学图书馆 PubMed 数据库建库至 2024 年 11 月收录的文章进行检索, 共检索相关文献 205 篇; 以“Exogenous lipid pneumonia”和“Children”为关键词进行检索, 共检索相关文献 41 篇, 其中病案报道 27 篇。

2.2 文献数据总结 (表 2): 对检索到的国内外文献进行总结, 结果显示, 国内外儿童 ELP 病例共 493 例, 其中男性 279 例, 女性 176 例, 余 38 例性别未知; 发病年龄 45 d ~ 16 岁, 以婴幼儿及学龄前期儿童多见; 误吸油脂类型主要为矿物油、植物油和动物油; 误吸至就诊时间为 2 h 至数月不等; 主要临床表现累及呼吸系统、消化系统及神经系统等; 体格检查以肺部湿性 / 干性啰音为主; 实验室检查多见白细胞计数 (white blood cell count, WBC) 和 C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 水平升高; 治疗以抗感染、激素治疗及纤维支气管镜肺泡灌洗为主。大多数患儿预后良好, 肺部病变吸收时间为 8 d ~ 12 个月; 少部分患儿因出现呼吸窘迫、气胸、肺纤维化等并发症死亡。

表 2 493 例 ELP 患儿的临床资料总结

项目	例数 (例)	项目	例数 (例)
油脂类型		实验室检查	
矿物油 ^a	369	WBC 升高	242
植物油 ^b	66	CRP 升高	198
动物油 ^c	58	胸部影像学检查	
临床表现		胸部 X 线异常	150
咳嗽	377	胸部 CT 异常	326
发热	260	累及双侧	187
气促	172	累及右侧	128
呼吸困难	142	累及左侧	53
呕吐	102	肺部实变	192
发绀	45	磨玻璃影	61
疲乏	25	结节或肿块样改变	36
呻吟	17	小叶间隔增厚	19
喘息	12	脂肪衰减	18
咯血	11	空洞	7
胸痛	7	治疗	
无症状	5	抗菌药物	316
体格检查		激素	246
肺部湿性 / 干性啰音	124	纤维支气管镜肺泡灌洗	335
无啰音	54	肺活检	8
肝脾肿大	9	肺叶切除	4
杵状指	5	预后	
		良好	455
		死亡	13

注: ^a 包括煤油 (103 例)、机油 (49 例)、灯油 (18 例)、汽油 (13 例) 等; ^b 包括橄榄油 (22 例)、姜黄油 (12 例) 等; ^c 包括酥油 (13 例)、鱼肝油 (13 例) 等; ELP 为外源性脂质肺炎, WBC 为白细胞计数, CRP 为 C-反应蛋白

3 讨论

LP 概念最早由 Laughlen^[2]在 1925 年提出,当时作者观察到 3 例尸检儿童和 1 例尸检成人肺部有油状微粒沉积。ELP 是一种因吸入或服用油脂引起的罕见疾病,分为急性 ELP 和慢性 ELP。慢性 ELP 由长期反复吸入或暴露于油脂类物质引起,急性 ELP 则因短期内意外吸入大量脂质并沉积于肺内所致^[3]。本组 2 例患儿的油脂误吸事件均发生在 1 个月内,符合急性 ELP 的诊断标准。由于该病缺乏特异性临床表现,极易被误诊为细菌性肺炎,进而造成漏诊、误诊。因此,系统性总结并报道该病的临床特征及诊治要点,可为其临床诊疗及未来相关研究提供参考依据。

ELP 多是由于误吸矿物油(主要)、植物油或动物油引发的肺组织慢性炎症反应。本组 2 例 ELP 患儿均由误吸矿物油所致。国内儿童 ELP 病例主要集中于温州及潮汕地区,该现象与当地习惯用无色透明且无明确标识的矿泉水瓶盛装油脂密切相关,易导致儿童误服。本组病例 1 的发病原因与之相符,病例 2 则为石蜡油泻导后误服所致。国外儿童 ELP 的发生多与油脂的使用习惯相关,例如,印度南部的 ELP 高发病率源于当地存在婴儿油浴及用油清洁口腔、喉咙和鼻腔的习惯^[4];在南非、沙特阿拉伯、巴西、北美等地区,油脂常被用于改善便秘及鼻塞等症状,从而导致 ELP^[5-9]。

ELP 的病理机制因吸入油脂类型不同而有所差异。油脂吸入后可抑制咳嗽反射,抑制纤毛运动系统,损伤假复层纤毛柱状上皮。WAGNER 等^[10]概述了 LP 4 个病理阶段的演变:① 早期出血性肺炎伴有急性炎症反应;② 淋巴细胞和浆细胞的慢性炎症浸润;③ 异物肉芽肿形成,肺泡壁的进行性纤维化和肺实质结构的破坏;④ 完全的纤维化替代。

ELP 患儿以婴幼儿及学龄前期儿童为主,且男性发病率高于女性。本组 2 例患儿中,1 例为幼儿,1 例为学龄前期。

ELP 发病的风险因素包括年龄(婴儿期和老年期)、咽部及食管解剖结构或功能异常,如 Zenker 憩室、食管裂孔疝、贲门弛缓症、胃食管反流及可导致咽部运动障碍或影响咳嗽反射的神经或神经肌肉疾病等;在低龄儿童群体中,强制性进食或仰卧位喂食等行为也可诱发 ELP^[11]。本组 2 例患儿均无上述相关风险因素,而既往文献报道的儿童 ELP 病例中,20 例合并胃食管反流、24 例合并神经系统疾病、22 例发病时为婴儿期、5 例存在吞咽困难。

ELP 的临床症状缺乏特异性,从无症状到严重肺部受累不等,与患者的年龄、吸入油脂类型、摄入时长和剂量及个体差异密切相关^[8]。急性 ELP 常表现为咳嗽、发热、呼吸困难、气促、呕吐等,少部分出现发绀、疲乏、喘息、咯血、胸痛等表现;既往病例报道中,仅见 1 例合并纵膈气肿伴皮下气肿^[12]、1 例合并声嘶^[13]。慢性 ELP 通常无明显症状,多在影像学检查时发现肺部病变;有症状者以慢性咳嗽、轻度呼吸困难为主,发热、体质量减轻、胸痛、咯血等表现较为少见。部分患儿可出现肺部体征与影像学表现不符的情况,即肺部体格检查无明显异常,但影像学提示肺部病变严重,该特征被认为是 ELP 的主要特征之一^[5]。本组 2 例病例肺

部仅可闻及少许湿啰音,而肺部影像学提示病变较重,与既往文献描述相符;均有发热、咳嗽、气促,无肝脾肿大表现,其中 1 例合并呕吐、发绀、呼吸困难、精神差。文献总结表明,ELP 病情严重时可进展为急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)、呼吸衰竭甚至多器官功能衰竭,危及生命。体格检查可见呼吸急促、三凹征,肺部可闻及干性/湿性啰音;少数病例可伴有肝脾肿大(9 例)、杵状指(5 例)。肺部存在油脂会增加反复感染的风险,推测其机制可能为油脂成分阻碍巨噬细胞功能和吞噬作用,进而增强分枝杆菌的致病性^[5]。感染发生后,支气管肺泡巨噬细胞会释放炎症介质,引发发热、WBC 升高、中性粒细胞比例(neutrophil proportion, NEU%)升高及血沉加快等表现^[14]。有研究报道,ELP 患者普遍存在白细胞和中性粒细胞增多及 CRP、降钙素原(procalcitonin, PCT)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)等炎症指标升高的现象^[15],其中重症组患儿的 CRP 峰值显著高于轻症组,提示 CRP 较 WBC 更能反映病情严重程度。本组 2 例患儿均表现为 WBC、CRP、PCT 及 NEU% 水平升高,其中病例 2 的 CRP 水平更高,临床表现更严重,与上述研究结论相符。

急性 ELP 患者可在吸入或误吸油脂后 30 min 内出现影像学异常表现,大多数患者会在 24 h 内出现肺部高密度影^[16]。胸部 X 线缺乏特异性,常表现为双侧弥漫性浸润影、肺门旁浸润影^[17],伴随磨玻璃样变、肺叶实变等征象。本组病例 1 胸部 X 线可见双下肺渗出性改变,病例 2 胸部 CT 可见双肺弥漫性病变、多发肺实变,该影像学特征与 5 例因鼻腔滴注橄榄油诱发 ELP 的儿童病例表现相符^[18]。胸部 CT 是目前 ELP 最佳的辅助检查方法,也是诊断的首选方法,通常表现为磨玻璃影或实变影、小叶间隔增厚或铺路石征、结节或肿块样病变;少见表现则有肺囊肿、气胸、胸腔积液、支气管扩张^[19]、空洞形成^[20]等。急性 ELP 且吸入油脂量大时可能形成大面积磨玻璃影和实变影,慢性少量多次吸入则易形成肿块或结节影。ELP 病变最常累及的肺叶是右肺中、下叶,考虑主要与右主支气管粗短、陡直的解剖结构相关,以中叶和下叶基底段多见^[21]。本组病例 2 双肺多发实变影及磨玻璃影,以右肺中下叶为主,与上述分布特征一致;病例 1 则出现双肺实变、空洞形成、肺脓肿,空洞和脓肿表现并不少见。既往国内报道的 16 例 LP 中,仅 1 例有空洞形成^[22]。另有文献报道,轻质白油可导致儿童 LP 并发肺空洞^[23]。ELP 患儿若出现气液平面的空洞性肺部病变影像学表现,多提示存在脓肿和气腔,该征象并不常见,是严重油脂毒性暴露及肺泡、支气管和(或)血管坏死引起的暴发性疾病的特点^[24]。病例 2 双肺大量渗出合并肺实变,本组 2 例患儿的影像学表现均与既往研究提出的“多灶性及双肺受累”特征一致^[25]。本组病例均未出现小叶间隔增厚及铺路石征,可能与患儿年龄较小有关。Marchiori 等^[11]对 53 例因吸入矿物油引发 ELP 的成人与儿童患者进行胸部 CT 比较,结果显示,气腔实变在儿童群体中更常见,而铺路石征则在成人患者中更常见。需要注意的是,铺路石征并非 ELP 的特异性影像学改

变,在肺泡蛋白沉积症和支气管肺泡癌等疾病中也有类似改变,该征象反映的是疾病病理层面的总体和微观特征^[20]。此外,并非所有 ELP 患者均会出现特定的放射学特征。有研究者对 17 例因吸入矿物油导致 ELP 的儿童进行高分辨率 CT 分析,发现仅 3 例患儿(17.6%)出现铺路石征^[26]。Yang 等^[27]对 17 例 ELP 患儿进行研究,发现 11 例出现磨玻璃样密度影,6 例出现铺路石征。研究表明,ELP 的特异性影像学表现为实变或结节病灶中存在脂肪衰减区域(在基线扫描时呈现 -30 ~ -150 HU 的负衰减),可伴有或不伴有外周纤维化改变^[28]。本组 2 例患儿的胸部 CT 检查均未检测到脂肪衰减征象。

ELP 在临床上较为少见,缺乏特异性的临床表现、体征、实验室指标及影像学特征,需与细菌性肺炎、粟粒性肺结核、囊性纤维化、支气管扩张症、肺部肿瘤等疾病相鉴别。有研究提出,临床上若存在以下情况需考虑 ELP 的可能:① 存在与发病或诊断时间相关的油脂类物质使用史;② 伴有缺氧或呼吸急促的持续性或复发性不明原因肺炎的临床表现;③ 胸部 X 线或 CT 检查提示持续性弥漫性肺泡浸润;④ 支气管肺泡灌洗或肺活检的细胞组织学检查发现细胞外脂质成分及含脂质的巨噬细胞^[29]。本组 2 例患儿均有与诊断相关的油脂吸入病史,且伴有缺氧、呼吸急促等临床表现,胸部 X 线或 CT 显示持续的弥漫性肺泡浸润,故最终诊断为 ELP。

ELP 的治疗目前尚无标准化方案,国内外亦缺乏相关循证医学指南。临床常见的干预措施包括停止脂质暴露、氧疗、糖皮质激素应用、抗感染治疗及治疗性肺灌洗等^[29]。手术切除病变肺叶则可作为上述治疗无效时的补充治疗手段^[30]。本组病例 2 先后予呼吸机有创通气、无创辅助通气及鼻导管氧疗;病例 1 则通过鼻导管氧疗改善缺氧情况。目前,糖皮质激素在 ELP 治疗中的应用仍存在争议。部分研究显示,激素主要适用于病情最危重的病例,以及临床症状虽有改善,但影像学表现和肺功能指标仍持续异常的患者^[8]。然而绝大多数研究证实,激素治疗可有效改善急性 ELP 患儿的临床症状、影像学表现及实验室检查参数,是急性 ELP 的有效治疗方式之一^[3,31]。本组 2 例患儿均予甲泼尼龙、泼尼松抗炎,联合布地奈德雾化等治疗,治疗后临床症状及肺部影像学表现均明显改善。Annobil 等^[7]报道 5 例儿童 ELP 病例,使用泼尼松治疗 2 ~ 5 个月后,所有患儿均完全康复。激素治疗的优势在于可减轻肺泡和毛细血管内皮损伤,抑制过度炎症反应及后续纤维化进程,尤其适用于症状严重且持续不缓解的患者^[8]。激素给药方案主要为甲泼尼龙 1 ~ 2 mg · kg⁻¹ · d⁻¹ 静脉滴注,泼尼松 1 ~ 2 mg · kg⁻¹ · d⁻¹ 口服,根据肺部影像学病变吸收情况逐步减量至停药。对于重症患儿,早期采用甲泼尼龙 10 mg · kg⁻¹ · d⁻¹ 冲击疗法可明显改善症状、缩短疗程、加速肺部病变吸收^[22]。尽管有学者建议预防性使用抗菌药物,但这可能会导致耐药菌的进化,因此临床共识为仅在明确合并继发性感染时,再针对性使用抗菌药物。本组 2 例患儿早期因考虑合并继发感染均予抗菌药物治疗,但症状并未改善。吸入肺部的油脂清除过

程较为缓慢,目前公认的最佳治疗策略是尽早通过支气管镜检查及多次支气管肺泡灌洗清除气道内油污^[25],尤其需重点灌洗受影响最严重的肺段,从而减少激素用量及其不良反应。治疗性肺灌洗已逐渐成为 ELP 的重要治疗方法,有助于清除肺内脂质物质、含脂质巨噬细胞及炎症因子,从而延缓肺间质纤维化的发生发展。临床常根据患者病情及并发症情况,选择分段支气管肺泡灌洗或全肺灌洗,前者安全性高、操作简便。多项研究证实,多次分段支气管肺泡灌洗是一种低风险且有效的治疗策略,能有效改善患者临床症状及影像学征象^[32]。而全肺灌洗在清除吸入物质和炎症因子方面具有更大的潜力,能有效延缓肺间质纤维化进程,但其操作风险更高。特别是对于儿童,操作过程中易严重影响氧合,甚至危及生命,可能更适用于肺部病变广泛、吸收缓慢但病情相对稳定的慢性 ELP 患者,因此其适用范围及风险控制尚需深入研究^[33]。本组病例 1 因病程短且肺部影像学病变稍轻,仅行 1 次分段肺泡灌洗治疗;病例 2 因吸入油脂剂量大、肺部病变严重,予多次分段肺泡灌洗治疗。有文献报道,1 例 2 月龄婴儿接受全肺灌洗术后病情显著改善,48 h 内成功脱离氧疗,且在室内空气中心血氧饱和度达到 0.95^[34];另有 1 例 5 月龄男童因长期强行喂食 DHA,呛咳引发 ELP 并呼吸衰竭,接受全肺灌洗术后 2 周,患儿呼吸状况好转,顺利撤离呼吸机,胸部 CT 检查提示好转^[35]。由此可见,ELP 患儿的灌洗频次应根据每次灌洗液清亮程度及胸部影像学病变吸收情况综合判断,但具体临床应用方案及评估指标仍需进一步探索。一项系统研究表明,治疗性肺灌洗可能是一种潜在有效且安全的 ELP 治疗方法,具有长期获益价值,该研究纳入的患者中,96.7% 在接受灌洗治疗后临床症状改善,且不良事件发生率和疾病复发率低^[36]。但需注意的是,目前关于肺灌洗治疗 ELP 的研究多为病例报告或病例系列研究,可能存在偏倚,其确切疗效仍需大样本前瞻性临床研究进一步证实。对于经长期内科治疗(全身应用糖皮质激素、多次分段支气管肺泡灌洗)无效,且病变局限于一侧肺叶、病灶面积较大的患者,可考虑外科手术切除病变肺叶。有文献报道,10 例儿童因摄入酥油引发 ELP,其中 3 例因肺部广泛受累并发肺纤维化,在泼尼松治疗基础上联合严重病变肺叶/肺段切除术,最终 2 例患儿实现临床及放射学持续改善,1 例患儿于肺叶切除术后 11 d 死亡,死亡原因很可能与合并偶发分枝杆菌广泛感染有关^[6]。

大多数 ELP 患儿预后良好,临床症状及影像学异常表现多可在数月内消失;但少数情况下,吸入的油脂可引发严重的炎症反应,导致慢性肺泡和肺间质炎症、肺纤维化、肺源性心脏病及慢性呼吸衰竭等远期并发症^[31]。在疾病急性期,部分患儿还可能出现严重缺氧、ARDS、气胸、纵隔气肿、肺空洞、呼吸衰竭,甚至死亡。国内外文献曾报道 7 例 ELP 合并气胸的病例,其中 1 例 18 月龄女婴因意外摄入柴油后呕吐导致 ELP,并发气胸、纵隔气肿、ARDS 和呼吸衰竭,虽予机械通气、抗感染等治疗,最终仍因病情危重死亡^[37]。ELP 患儿远期可能遗留肺纤维化、阻塞性细支气管炎、支气管扩

张等。本组病例 1 合并肺空洞, 病例 2 则并发 ARDS 和呼吸衰竭, 2 例患儿经抗感染、激素抗炎及支气管肺泡灌洗等治疗后均好转, 经随访肺部影像学异常在 2 个月内吸收, 无死亡病例, 提示儿童 LP 经积极规范治疗后多数患者预后良好。

综上所述, 儿童 LP 在临床上较为少见, 其临床表现、体征及影像学检查缺乏特异性, 病情严重程度差异较大, 易漏诊和误诊, 进而延误治疗时机。对于伴有缺氧表现的不明原因肺炎患儿, 若肺部影像学提示病变较重, 详细询问其油脂吸入史具有重要的诊断价值。ELP 一经确诊, 给予积极规范治疗后多数患儿预后良好, 仅少部分出现并发症甚至死亡。目前, ELP 的诊断和治疗尚未形成统一的临床指南及专家共识, 现有相关研究均以病例报告和病例系列研究为主, 此类研究存在较高的偏倚风险, 因此亟需开展大量大样本前瞻性临床研究, 为 ELP 的规范化诊治提供更可靠的临床依据。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王承娟: 酝酿和设计实验、实施研究、采集数据、分析/解释数据、起草文章; 罗海燕: 获取研究经费、指导; 范江花、张新萍、杨帆: 对文章的知识性内容作批评性审阅、指导; 姚震亚: 采集数据、分析/解释数据、统计分析

参考文献

- Chardin D, Nivaggioni G, Viau P, et al. False positive 18FDG PET-CT results due to exogenous lipid pneumonia secondary to oily drug inhalation: a case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(22): e6889. DOI: 10.1097/MD.0000000000006889. Erratum in: *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(24): e7315. DOI: 10.1097/MD.0000000000007315.
- Laughlen GF. Studies on pneumonia following naso-pharyngeal injections of oil[J]. *Am J Pathol*, 1925, 1(4): 407-414.
- 彭俊争, 童志杰, 曾森强, 等. 儿童急性外源性类脂性肺炎的临床特征及随访研究[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2020, 35(6): 458-461. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20190111-00016.
- Balakrishnan S. Lipoid pneumonia in infants and children in South India[J]. *Br Med J*, 1973, 4(5888): 329-331. DOI: 10.1136/bmj.4.5888.329.
- Marangu D, Pillay K, Banderker E, et al. Exogenous lipid pneumonia: an important cause of interstitial lung disease in infants[J]. *Respir Case Rep*, 2018, 6(7): e00356. DOI: 10.1002/rccr.2.356.
- Annobil SH, Benjamin B, Kameswaran M, et al. Lipoid pneumonia in children following aspiration of animal fat (ghee)[J]. *Ann Trop Paediatr*, 1991, 11(1): 87-94. DOI: 10.1080/02724936.1991.11747483.
- Annobil SH, el Tahir M, Kameswaran M, et al. Olive oil aspiration pneumonia (lipoid) in children[J]. *Trop Med Int Health*, 1997, 2(4): 383-388. DOI: 10.1111/j.1365-3156.1997.tb00155.x.
- Sias SM, Ferreira AS, Daltro PA, et al. Evolution of exogenous lipid pneumonia in children: clinical aspects, radiological aspects and the role of bronchoalveolar lavage[J]. *J Bras Pneumol*, 2009, 35(9): 839-845. DOI: 10.1590/s1806-37132009000900004.
- Bandla HP, Davis SH, Hopkins NE. Lipoid pneumonia: a silent complication of mineral oil aspiration[J]. *Pediatrics*, 1999, 103(2): E19. DOI: 10.1542/peds.103.2.e19.
- WAGNER JC, ADLER DI, FULLER DN. Foreign body granulomata of the lungs due to liquid paraffin[J]. *Thorax*, 1955, 10(2): 157-170. DOI: 10.1136/thx.10.2.157.
- Marchiori E, Zanetti G, Mano CM, et al. Lipoid pneumonia in 53 patients after aspiration of mineral oil: comparison of high-resolution computed tomography findings in adults and children[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2010, 34(1): 9-12. DOI: 10.1097/RCT.0b013e3181a9ec9f.
- 蒋飞, 王颖硕, 陈志敏. 儿童外源性脂质性肺炎 38 例临床分析[C/OL]//浙江省医学会儿科学分会. 2018 年浙江省医学会儿科学分会学术年会论文集汇编. 2018 [2025-07-10]. <https://read.cnki.net/web/Conference/List/ZJKX201806002191.html>.
- 孙小瀑. 儿童急性外源性类脂性肺炎 17 例临床特点及诊治分析[D]. 广州: 广州医科大学, 2023.
- Salgado IA, Santos CC, Salgado JV, et al. Exogenous lipid pneumonia in children: a disease to be reminded of[J]. *Rev Assoc Med Bras (1992)*, 2012, 58(2): 135-137.
- 谢哲僖. 儿童误服煤油或酥油所致急性外源性类脂性肺炎的临床分析[D]. 汕头: 汕头大学, 2022.
- Betancourt SL, Martínez-Jiménez S, Rossi SE, et al. Lipoid pneumonia: spectrum of clinical and radiologic manifestations[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 194(1): 103-109. DOI: 10.2214/AJR.09.3040.
- Furuya ME, Martínez I, Zúñiga-Vásquez G, et al. Lipoid pneumonia in children: clinical and imagenological manifestations[J]. *Arch Med Res*, 2000, 31(1): 42-47. DOI: 10.1016/s0188-4409(99)00084-3.
- Annobil SH, el Tahir M, Kameswaran M, et al. Olive oil aspiration pneumonia (lipoid) in children[J]. *Trop Med Int Health*, 1997, 2(4): 383-388. DOI: 10.1111/j.1365-3156.1997.tb00155.x.
- 王婧婧, 吴德红, 陈文, 等. 外源性类脂性肺炎的 CT 表现[J]. *实用放射学杂志*, 2019, 35(8): 1237-1240. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.08.009.
- Laurent F, Philippe JC, Vergier B, et al. Exogenous lipid pneumonia: HRCT, MR, and pathologic findings[J]. *Eur Radiol*, 1999, 9(6): 1190-1196. DOI: 10.1007/s003300050815.
- Baron SE, Haramati LB, Rivera VT. Radiological and clinical findings in acute and chronic exogenous lipid pneumonia[J]. *J Thorac Imaging*, 2003, 18(4): 217-224. DOI: 10.1097/00005382-200310000-00002.
- 革丽莎, 陈泗虎, 林苗苗, 等. 油脂吸入性肺炎 16 例临床特征分析[J]. *中华儿科杂志*, 2014, 52(3): 205-208. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2014.03.009.
- 李忠强, 吴雪郡. 轻质白油致儿童脂质性肺炎并发肺空洞 1 例[J]. *中华全科医师杂志*, 2022, 21(4): 386-387. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20211125-00875.
- Goenka U, Jajodia S, Jash D, et al. Acute exogenous lipid pneumonia: unusual presentation as cavitating lung disease with pneumothorax[J]. *Respir Med Case Rep*, 2022, 36: 101593. DOI: 10.1016/j.rmcr.2022.101593.
- Sias SMA, Daltro PA, Marchiori E, et al. Clinic and radiological improvement of lipid pneumonia with multiple bronchoalveolar lavages[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2009, 44(4): 309-315. DOI: 10.1002/ppul.20918.
- Zanetti G, Marchiori E, Gasparetto TD, et al. Lipoid pneumonia in children following aspiration of mineral oil used in the treatment of constipation: high-resolution CT findings in 17 patients[J]. *Pediatr Radiol*, 2007, 37(11): 1135-1139. DOI: 10.1007/s00247-007-0603-1.
- Yang S, Wu SZ, Xu JX, et al. The effect of therapeutic bronchoalveolar lavage in combination with glucocorticoids on children with acute exogenous lipid pneumonia[J]. *Clin Respir J*, 2023, 17(4): 255-262. DOI: 10.1111/erj.13575.
- Cozzi D, Bindi A, Cavigli E, et al. Exogenous lipid pneumonia: when radiologist makes the difference[J]. *Radiol Med*, 2021, 126(1): 22-28. DOI: 10.1007/s11547-020-01230-x.
- Marangu D, Gray D, Vanker A, et al. Exogenous lipid pneumonia in children: a systematic review[J]. *Paediatr Respir Rev*, 2020, 33: 45-51. DOI: 10.1016/j.prrv.2019.01.001.
- Ridaura-Sanz C, López-Corella E, Salazar-Flores M. Exogenous lipid pneumonia superinfected with acid-fast bacilli in infants: a report of nine cases[J]. *Fetal Pediatr Pathol*, 2006, 25(2): 107-117. DOI: 10.1080/15513810600788798.
- Indumathi CK, Vikram KS, Paul P, et al. Severe lipid pneumonia following aspiration of machine oil: successful treatment with steroids[J]. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2012, 54(3): 197-199.
- Modaresi M, Dadkhah M, Sayedi SJ. Exogenous lipid pneumonia: dramatic clinical and radiological improvement after multiple segmental bronchoalveolar lavages[J]. *Iran J Pediatr*, 2015, 25(6): e3172. DOI: 10.5812/ijp.3172.
- 韩洁, 叶泽慧, 杨洋. 肺泡灌洗术联合肺表面活性物质治疗 1 例儿童外源性脂质性肺炎并文献复习[J]. *儿科药学杂志*, 2024, 30(6): 41-44. DOI: 10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2024.06.011.
- AlShamrani AS, Alzaid MA, Fadd SM, et al. A case of infantile exogenous lipid pneumonia with an unusual complication managed by modified whole lung lavage[J]. *Sudan J Paediatr*, 2021, 21(1): 82-88. DOI: 10.24911/SJP.106-1587896995.
- 奚悦玲, 唐小了, 张建, 等. 全肺灌洗成功治疗一例儿童外源性类脂性肺炎引起呼吸衰竭并文献复习[J]. *中国小儿急救医学*, 2024, 31(4): 318-320. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2024.04.014.
- CAP-China Network. The efficacy and safety of therapeutic lung lavage for exogenous lipid pneumonia: a systematic review[J]. *Clin Respir J*, 2021, 15(2): 134-146. DOI: 10.1111/erj.13273.
- Petrescu IO, Coșoveanu CS, Popa A, et al. Fatal evolution in the pneumonia caused by diesel fuel aspiration: case report[J]. *Curr Health Sci J*, 2016, 42(3): 293-297. DOI: 10.12865/CHSJ.42.03.10.

(收稿日期: 2025-07-15)

(本文编辑: 张耘菲)