

• 病例报告 •

多重耐药铜绿假单胞菌感染的囊性纤维化患儿的护理 1 例

吴平,张佳慧,胡樟静

(上海交通大学医学院附属儿童医院 呼吸科,上海 200062)

【摘要】 总结了 1 例多重耐药铜绿假单胞菌感染的囊性纤维化患儿的护理要点,旨在为此类患儿的护理提供实践经验。护理过程中,通过实施噬菌体精准治疗的全程护理有效控制患儿感染;采用集束化气道廓清方法协助患儿清除气道痰液;联合多学科制订精细化营养管理方案改善患儿营养状况;同时实施分阶段心理干预提升患儿自我效能感。通过 42 d 的精心治疗与护理,患儿恢复良好,顺利出院。

【关键词】 囊性纤维化;铜绿假单胞菌;噬菌体;护理;病例报告

DOI:10.3969/j.issn.2097-1826.2026.10.026

【中图分类号】 R471.51 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2026)10-0109-04

Nursing Care of a Child with Cystic Fibrosis Complicated by Multidrug-resistant *Pseudomonas Aeruginosa* Infection: A Case Report

WU Ping, ZHANG Jiahui, HU Yijing (Department of Pulmonology, Shanghai Children's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200062)

Corresponding author: HU Yijing, Tel: 86-21-62474880

【Abstract】 This case report summarizes the key nursing strategies for a child with cystic fibrosis complicated by multidrug-resistant *pseudomonas aeruginosa* infection, aiming to provide practical experience of reference value for the care of such children. During hospitalization, whole-process nursing care was implemented throughout the precise bacteriophage therapy to effectively control the infection. Bundled airway clearance techniques were applied to assist the child in expectorating sputum. A refined nutrition management plan was jointly formulated through multidisciplinary collaboration to improve the child's nutritional status. Meanwhile, staged psychological intervention was carried out to enhance the child's sense of self-efficacy. After 42 days of careful treatment and nursing, the child recovered well and was discharged in good condition.

【Key words】 cystic fibrosis; *pseudomonas aeruginosa*; bacteriophage; nursing; case report

[Mil Nurs, 2026, 43(10): 109-112]

囊性纤维化(cystic fibrosis, CF)是一种常染色体基因突变的遗传性疾病,该疾病在高加索人群中的发病率高达 1/1800,而在亚洲人群中发病率低至 1/350 000,在我国尚无该病发病率数据,属于罕见病^[1]。该疾病主要累及呼吸系统,以黏液分泌异常为主要特征,常导致反复呼吸道感染,其中铜绿假单胞菌是造成临床症状恶化、死亡率增加的重要呼吸道病原^[2]。而感染多重耐药铜绿假单胞菌显著增加治疗和护理难度。目前,国内现有的 CF 患儿护理经验集中在基础呼吸道管理、营养支持等方面^[3],关于感染多重耐药铜绿假单胞菌感染的 CF 患儿护理

策略尚不充分。我科于 2025 年 4 月 16 日收治 1 名感染多重耐药铜绿假单胞菌的 CF 患儿,经以噬菌体精准治疗为核心的多学科协作护理,患儿好转出院。本文总结该案例的护理经验,以期同类罕见、复杂感染患儿的临床护理提供具有参考价值的实践依据。

1 临床资料

1.1 一般资料 患儿,男,18 岁,2022 年因“咳嗽、咳痰数月”就诊入院,住院期间完善全外显子组测序,结果显示患儿囊性纤维化跨膜传导调节因子(cystic fibrosis transmembrane conductance regulatory, CFTR)基因复合杂合突变。2022—2025 年,患儿反复出现“咯血、发热伴咳痰”症状,多次于当地医院住院治疗。2025 年 3 月 18 日,患儿咳嗽较前加重,呈阵发性,咳黄绿痰;运动后有喘息及胸闷气短,

【收稿日期】 2025-10-09 **【修回日期】** 2026-01-26

【基金项目】 上海交通大学护理学院科研基金(JYHZ2526);上海市儿童医院院级课题(2025HLZX04)

【作者简介】 吴平,硕士,副主任护师,电话:021-62474880

【通信作者】 胡樟静,电话:021-62474880

并伴全身乏力,喜静卧,活动耐力明显下降。3月21日出现咯血1次,为喷射性鲜血,予“云南白药胶囊”治疗,家中制氧机间断吸氧支持。2025年4月16日患儿在门诊拟“囊性纤维化”收治我科。

1.2 治疗及转归 患儿入院后,立即予以鼻导管2 L/min吸氧,布地奈德联合乙酰半胱氨酸雾化、高渗盐水雾化祛痰,头孢哌酮钠舒巴坦钠抗感染。2025年4月18日患儿在全身静脉麻醉下行纤维支气管镜检查,镜下可见气道黏膜充血明显,分泌物多,左右各段支气管及远端分支见大量黄白色血性分泌物堵塞,部分支气管扩张样改变。术中患儿血氧饱和度不能维持,给予机械辅助通气,经气管插管下球囊按压转入重症监护室治疗。

2025年4月22日患儿病情相对平稳转入我科继续治疗。转入后患儿出现反复发热,肺部影像及各项血象报告提示患儿肺部炎症持续进展,4月24日痰培养微生物检验报告提示,铜绿假单胞菌(卅)。5月3日肺泡灌洗液培养结果提示,铜绿假单胞菌菌落计数 >10 万cfu/mL,药敏结果显示多种抗生素耐药。先后予以美罗培南、头孢他啶阿维巴坦、妥布霉素、阿奇霉素、左氧氟沙星、磷霉素、多粘菌素等多种抗生素联合治疗,但治疗效果欠佳,肺部感染病灶吸收不明显。2025年4月30日完善噬菌体配型准备,2025年5月3日及5月6日先后于雾化吸入及气管镜下使用CP-p-PA-22060-cB+CP-p-PA-21030-cB噬菌体治疗,经治疗,患儿体温逐渐平稳,未吸氧下氧合维持可,咳嗽咳痰较前好转,故予带药出院,门诊随访。

2 护理

2.1 噬菌体治疗多重耐药铜绿假单胞菌的用药护理 CF患儿由于黏液-纤毛清除系统受损,会出现反复呼吸道感染。其中铜绿假单胞菌由于形成难以清除的细菌生物膜,引发感染最为突出,进而形成不可逆的肺损伤^[4]。该患儿自重症监护室转出后1d出现持续发热,体温最高可达39℃,晨起咳大量黄色脓痰带血丝,呼吸急促,伴吸气性凹陷,在持续面罩4 L/min氧气吸入的情况下血氧饱和度为94%~95%,白细胞 21×10^9 /L,两肺渗出持续进展,肺泡灌洗液培养提示感染多重耐药铜绿假单胞菌,铜绿假单胞菌(卅),联合使用多种抗生素治疗感染控制不佳。针对该患儿采用了组合噬菌体精准治疗。噬菌体是一种专门针对细菌感染的病毒^[5],目前研究噬菌体治疗的临床试验非常罕见,且暂无该疾病用药护理实践经验可借鉴。护理团队实施噬菌体用药全程护理,具体如下:(1)用药前护理人员穿一次性隔离衣,佩戴口罩、帽子及无菌手套,按医嘱为患

儿留取痰标本。该患儿能够自行咳痰,护理人员指导患儿先予以温水漱口,再通过深呼吸的方式促进深部痰液排出。痰标本留取量为5 mL左右,2 h内送检,并标注“噬菌体治疗患者”,以便实验室对其进行特殊处理。(2)用药时仔细核对患儿信息及噬菌体制剂的批号、有效期及药物性状,确保用药安全有效;给药途径采用雾化吸入和气管镜灌洗两种方式。雾化前5 min协助患儿清理口鼻腔,雾化时指导患儿行缓慢深长吸气;气管镜灌洗前禁食4~6 h;灌洗时,先配合医生以50 mL生理盐水清除出堵塞气管的分泌物,再予1:1稀释噬菌体溶液20 mL灌洗,术中患儿血氧饱和度 $>95\%$,无出血、呼吸困难发生。(3)经气管镜灌洗用药后予以患儿禁食2 h。护理人员密切监测患儿生命体征和痰液性状,同时动态观察患儿尿量、尿液颜色和排尿频率情况,关注靶细菌检出情况,以及血常规和血生化指标的变化^[6],确保在噬菌体治疗过程中能够及时调整治疗方案,保障患儿安全。经噬菌体治疗后患儿体温逐渐平稳,咳嗽咳痰明显减少。噬菌体末次治疗后10 d复查患儿胸片,提示两肺炎症吸收较前明显好转;白细胞计数降至 9.77×10^9 /L,肺泡灌洗液检出铜绿假单胞菌(+),数量明显减少。下调鼻导管吸入氧气流量至1 L/min,血氧饱和度维持在96%。噬菌体末次治疗后2周患儿精神逐渐好转,未吸氧状态下血氧饱和度维持在96%以上,能自行下床从事低强度活动,无呼吸困难出现。住院42 d后,患儿顺利出院,每周呼吸科门诊随访,随访时间为1个月^[6],随访期间患儿状况良好,暂无新发感染发生。

2.2 制订集束化气道廓清方法有效清除痰液 CF患儿因呼吸道上皮CFTR基因功能受损,氯离子通透性降低、钠离子重吸收增加,致细胞呈高渗状态,呼吸道内分泌物黏稠且难清除,成为细菌定居繁殖的温床,进而反复发生肺部感染,最终导致肺功能不可逆性下降^[6]。气道廓清在CF治疗中至关重要,适用于所有患儿^[7]。本例患儿长期咳黄脓痰,此次感染多重耐药菌后,肺部炎症进行性加重。听诊双肺可闻及大量湿啰音,每日咳痰量在80~100 mL,痰液黏稠呈坨状,黏稠度Ⅲ度^[8]。住院期间多次行气管镜下肺泡灌洗术,气管镜下见大量黄白色痰栓粘附并堵塞各支气管管道。护理团队采用集束化气道廓清方案协助患儿有效清除痰液^[9-10]。具体措施如下:(1)胸部叩击及体位引流。该患儿支气管镜检查提示,右肺中叶、上叶前段、左肺上叶前段及舌段见大量黄白色痰栓堵塞,依据重力原理为其实施体位引流和胸部叩击,促进痰液排出。护理人员协助患儿取屈膝仰卧位,使其上身向右倾斜20°,叩击左

前胸壁;再嘱患儿取仰卧位,使用垫枕将患儿右侧肩部至髋部垫高,头低脚高与地面成 15° 夹角,叩击患儿前胸壁中、下部内侧。护理人员行胸部叩击时手指并拢,手背隆起,呈杯形,以腕部为支点进行反复叩击患儿需要引流的肺部体表位置,频率为 $100\sim 120$ 次/min。叩击在整个呼气及吸气过程中进行,叩击时避开棘突、肩胛骨、脊柱及锁骨。患儿体型消瘦,为减轻叩击产生的疼痛感,在局部体表垫柔软舒适的衣物或毛巾。体位引流在患儿餐前 30 min 或餐后 2 h 进行,引流过程中观察患儿面色、呼吸情况。两种引流体位交替摆放,每个病变部位叩击时间 $5\sim 10\text{ min}$, 3 次/d。(2)振荡呼气正压治疗。该患儿意识清楚,配合度良好,同步结合振荡呼气正压(oscillatory positive expiratory pressure,OPEP)治疗协助深部黏稠痰液排除^[11]。OPEP在患儿呼气的时候会产生一定的正压,同时进行高频振荡,考虑该患儿病程中曾有过咯血症状,在咯血症状好转后,治疗初期为患儿设定 2 档阻力。协助患儿处于坐位,指导患儿口唇包裹住OPEP咬嘴后深吸气,屏气 2 s 后再呼气,吸:呼时间比大约在 $1:3\sim 1:4$,每 $10\sim 20$ 次呼吸后,嘱患儿做 $2\sim 3$ 次Huff后咳痰,依照OPEP使用、Huff呼气、咳痰顺序重复 $4\sim 8$ 次,时间不超过 20 min/次 。出院前,护理人员指导家长及患儿掌握OPEP设备的使用原理及操作方法,居家治疗期间,根据患儿耐受情况上调阻力至 $3\sim 4$ 档,若出现咯血症状则暂停使用OPEP治疗。(3)高频胸壁振荡。通过高频胸壁振荡(high-frequency chest wall oscillation,HFCWO)治疗仪器使胸壁产生规律振动,从而松动附着于支气管壁上的黏稠痰液^[12]。针对该患儿的年龄和体型,护理人员为其选择型号合适的充气背心,协助其正确穿戴。治疗模式设置为梯度模式,振荡频率为 $7、9、11、13\text{ Hz}$,压力设置为 2.1 kPa ,频率为 10 min/次 , 2 次/d。在HFCWO治疗过程中,护理人员持续监测患儿耐受度,并主动询问其感受。当患儿主诉胸闷、呼吸困难等不适时,护理人员立即调整振参数或者暂停操作。完成操作之后,指导患儿进行有效咳嗽。(4)高渗盐水吸入雾化治疗。患儿痰液黏稠度Ⅲ度^[8],易形成黏液栓,堵塞支气管。住院期间使用 10% 高渗盐水雾化吸入^[13],剂量为 1.5 mL/次 , $2\sim 3$ 次/d, $10\sim 15\text{ min/次}$ 。在配置高渗盐水雾化液的过程中,由 2 名护理人员进行核对,以确保剂量的准确性,雾化结束后配合集束化气道廓清方案排痰。治疗 14 d ,听诊患儿双肺呼吸音粗,未闻及明显啰音。咳嗽咳痰减少,主动咳嗽痰液 $30\sim 50\text{ mL/d}$,以黄色或白色黏稠痰液为主,痰液黏稠度Ⅱ度^[8]。治

疗过程中患儿均耐受良好,无不良反应。

2.3 精细化营养管理方案改善患儿营养不良 由于胰腺外分泌功能受到影响,CF患儿的营养状况通常较差^[14]。因此营养管理也是其综合治疗中的一个关键环节。患儿入院时,身高 163 cm ,体质量 33.5 kg ,住院期间体质量降至 30.6 kg ,白蛋白 19.18 g/L 。调查患儿近 3 d 膳食,总热卡为 750 kcal (占推荐摄入量 40%)、蛋白质 55.1 g (占总能量 29%)、脂肪 29.7 g (占总能量 35%)、碳水化合物 66.8 g (占总能量 36%),提示总能量摄入严重不足。使用儿科营养不良评估筛查工具(screening tool for the assessment of malnutrition in pediatrics,STAMP)^[15]评估,该患儿面临重度营养风险。由医师、护士及营养师共同为患儿制订精细化营养管理方案。根据CF患儿能量摄入意见,调整该患儿每日总能量为该年龄儿童推荐量的 $120\%\sim 150\%$,蛋白质为推荐摄入量 $1.5\sim 2.0$ 倍^[14]。由此将患儿每日饮食总热卡提升至 2495 kcal 、蛋白质 177.4 g 、脂肪 54.9 g 、碳水化合物 330.8 g ;目标肠外热卡 $50\text{ kcal/kg}\cdot\text{d}$,从 $20\text{ kcal/kg}\cdot\text{d}$ 开始,根据患儿耐受情况,逐步增加至目标热卡,并予以高热卡富含中链脂肪酸的肠内营养制剂补充肠内营养。营养方案执行期间密切监测患儿的血生化、电解质、血糖及营养相关指标,及时调整方案。此外,根据医嘱指导患儿正确补充脂溶性维生素和胰酶。通过精细化营养管理方案,患儿1周内体质量由 30.6 kg 增至 32.8 kg ,白蛋白由 30.4 g/L 上升至 32.5 g/L 。

2.4 分阶段心理支持提高患儿自我效能 囊性纤维化目前无法根治,患儿需终身接受复杂、耗时的综合治疗,反复住院、咯血、活动耐力下降等经历易引发焦虑、抑郁及治疗倦怠^[16]。该患儿 18 岁,正值青春期,曾一度拒绝配合雾化与叩背,且频繁出现夜间失眠症状。护理团队采用“评估—干预—再评估”的闭环模式,分阶段实施心理支持措施,患儿逐渐好转。

2.4.1 建立信任关系,开展疾病认知重建 入院初期使用儿童抑郁量表和儿童焦虑量表^[17]完成基线测评,结果提示患儿存在中度焦虑、轻度抑郁。为患儿安排“一对一”床边沟通,展示同龄CF患儿运动、升学的正面案例,并采用“信息递减法”。先告知可控部分如气道廓清技巧、营养强化,再逐步解释耐药机制、噬菌体前景,降低信息超载带来的恐惧。护理人员现场演示OPEP装置,并让患儿自己调节阻力档,体验“即时咳出痰液”的成就感,以行为成功体验强化自我效能。

2.4.2 家庭同步支持与居家延续 住院期间采用

“家庭会议”模式,每周 1 次由护士长主持,邀请父母、患儿共同制订下周目标(如体重增加 0.3 kg、OPEP 训练每日 3 组)。会议使用“SMART(Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Timed)”原则^[18],将目标制成具体化、可测量的卡片;建立 CF 家庭微信群,上传短视频示范叩背、主动咳嗽等操作;患儿母亲每日上传膳食照片,营养师实时点评,强化家庭参与感。出院后随访 1 个月,患儿抑郁及焦虑评分均有所下降,且主动回传居家 OPEP 训练视频 2 条,显示心理状态趋于稳定。

3 小结

CF 属于罕见遗传病,营养支持、气道廓清及控制肺部感染等综合治疗和护理方案,对于延长 CF 患儿寿命至关重要。本研究回顾了 1 例合并多重耐药铜绿假单胞菌感染 CF 患儿的护理过程,通过为患儿精准执行噬菌体治疗护理,确保了前沿疗法的安全性与其有效性;同时,实施集束化气道廓清方案,有效清除患儿气道分泌物,并通过多学科协作制订精细化营养策略,显著改善患儿的营养基础;采用分阶段心理干预,提升患儿的自我管理能力与治疗依从性。目前,CF 患儿护理经验仍在积累中,未来可基于循证不断完善护理策略,为同类复杂感染 CF 患儿提供可借鉴的护理实践路径。

【参考文献】

- [1] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,中华医学会儿科学分会呼吸学组疑难少见病协作组,国家呼吸系统疾病临床医学研究中心,等.中国儿童囊性纤维化诊断与治疗专家共识[J].中华实用儿科临床杂志,2022,37(22):1681-1687.
- [2] Bell S C, Mall M A, Gutierrez H, et al. The future of cystic fibrosis care: a global perspective[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(1): 65-124.
- [3] 余红,徐晓凤,余卓文,等.7 例囊性纤维化患儿的护理[J].中华护理杂志,2022,57(18):2256-2260.
- [4] Shteinberg M, Haq I J, Polineni D, et al. Cystic fibrosis[J]. Lancet, 2021, 397(10290): 2195-2211.
- [5] 胡紫萌,陈伟叶,陈欣仪,等.PH826 噬菌体与抗生素联用有效抑制多重耐药铜绿假单胞菌生物被膜的形成[J].微生物学报, 2024, 64(2): 473-488.
- [6] 上海市公共卫生临床中心呼吸与重症医学科.临床试验框架下噬菌体治疗多重耐药菌感染患者护理专家共识[J].军事护理, 2024, 41(7): 1-5.
- [7] 焦路燕,袁艺,曹玲.囊性纤维化儿童气道管理新进展[J].中华实用儿科临床杂志,2022,37(22):1724-1727.
- [8] 中国病理生理危重病学会呼吸治疗学组.重症患者气道廓清技术专家共识[J].中华重症医学电子杂志:网络版,2020,6(3): 272-282.
- [9] Warnock L, Gates A. Airway clearance techniques compared to no airway clearance techniques for cystic fibrosis[J/OL]. [2025-09-20]. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001401.pub4/full>. DOI: 10.1002/14651858.CD001401.pub4
- [10] Filipow N, Stanojevic S, Raywood E, et al. Real-world effectiveness of airway clearance techniques in children with cystic fibrosis[J/OL]. [2025-09-20]. <https://publications.ersnet.org/content/erj/62/3/2300522>. DOI: 10.1183/13993003.00522-2023.
- [11] McIlwaine M, Button B, Nevitt S J. Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis[J/OL]. [2025-09-20]. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003147.pub4/full>. DOI: 10.1002/14651858.CD003147.pub4.
- [12] Usenko D V, Aryayev M L. Effect of high-frequency chest wall oscillation on clinical indices of community-acquired pneumonia in children[J]. Wiad Lek, 2022, 75(12): 3004-3009.
- [13] Anuradha K W D A, Gunathilaka P K G, Wickramasinghe V P. Effectiveness of hypertonic saline nebulization in airway clearance in children with non-cystic fibrosis bronchiectasis: a randomized control trial[J]. Pediatr Pulmonol, 2021, 56(2): 509-515.
- [14] 高立伟,徐保平,申昆玲.儿童囊性纤维化营养管理[J].中华实用儿科临床杂志,2022,37(22):1694-1699.
- [15] 冯蓓,梁亚红,贺婷婷,等.2 种营养不良风险筛查工具对儿科住院患儿营养不良风险预测作用的比较[J].护理学报,2020, 27(10): 65-68.
- [16] Wyngaert K V, Debulpaep S, van Biesen W, et al. The roles and experiences of adolescents with cystic fibrosis and their parents during transition: a qualitative interview study[J]. J Cyst Fibros, 2024, 23(3): 512-518.
- [17] 余祖琳,陶婷,潘月璐,等.青少年家庭情感表达与焦虑抑郁的关系及影响因素分析[J].实用临床医药杂志,2025, 29(12): 115-119, 124.
- [18] Guo L, Lin C, Qu J. A specific, measurable, achievable, relevant, timed (SMART) nursing project reduces anxiety, depression, and post-traumatic stress disorder in parents of childhood or adolescent osteosarcoma patients[J]. Tohoku J Exp Med, 2024, 262(4): 229-238.

(本文编辑:郁晓路)

欢迎登陆《军事护理》投稿平台

<http://jfhhlzz.smmu.edu.cn>