



(扫描二维码查看原文)

· 论著 ·

基于重症喂养流程的早期肠内营养治疗接受机械通气的慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭患者的效果研究

吴苏华, 张宗满, 梁国源, 李远华, 潘爱文, 姚玉婷

【摘要】 **背景** 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)合并呼吸衰竭患者营养不良发生率较高,规范的早期肠内营养(EEN)对于改善患者预后至关重要。EEN实施过程中容易产生难以控制的肠内营养不耐受,常规的处理方法是暂停肠内营养,但会导致营养支持不连续,因此,制定合理的喂养方案,并依据规范、科学的喂养流程进行EEN对于改善患者营养状态具有至关重要的意义。**目的** 探讨基于重症喂养流程的EEN治疗接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者的效果。**方法** 选取东莞市第八人民医院重症医学科2020年1月至2021年3月收治的接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者74例为研究对象,按照随机数字表法分为观察组和对照组,各37例。对照组给予常规EEN治疗,观察组给予基于重症喂养流程的EEN治疗。比较两组患者喂养不耐受症状(包括恶心呕吐、腹痛、腹胀、腹泻、误吸、胃潴留)发生情况、4 d热卡达标率、7 d热卡达标率和热卡达标时间,治疗前及治疗2周后营养指标〔包括血红蛋白(Hb)、白蛋白(ALB)、总蛋白(TP)〕、炎症指标〔包括降钙素原(PCT)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、乳酸(LA)〕,营养不良发生率,治疗前及治疗2周后心肺功能指标〔包括N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、左心室射血分数(LVEF)、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、氧合指数〕,入住重症监护病房时间和机械通气时间。**结果** 观察组患者胃潴留发生率低于对照组($P<0.05$)。观察组患者7 d热卡达标率高于对照组,热卡达标时间短于对照组($P<0.05$)。观察组患者治疗后Hb、ALB、TP高于对照组,PCT、hs-CRP、LA低于对照组($P<0.05$);对照组、观察组治疗后Hb、ALB、TP分别高于本组治疗前,PCT、hs-CRP、LA分别低于本组治疗前($P<0.05$)。观察组营养不良发生率低于对照组($P<0.05$)。观察组患者治疗后PaO₂、氧合指数高于对照组,PaCO₂低于对照组($P<0.05$);对照组、观察组患者治疗后NT-proBNP、PaCO₂分别低于本组治疗前,LVEF、PaO₂、氧合指数分别高于本组治疗前($P<0.05$)。观察组患者入住重症监护病房时间和机械通气时间短于对照组($P<0.05$)。**结论** 基于重症喂养流程的EEN可有效改善接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者的营养状态,减轻炎症反应,改善心肺功能,缩短患者入住重症监护病房时间和机械通气时间。

【关键词】 肺疾病,慢性阻塞性;慢性阻塞性肺疾病急性加重;呼吸功能不全;呼吸衰竭;机械通气;肠内营养;重症喂养流程;治疗结果

【中图分类号】 R 563.9 R 563.8 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.055

吴苏华,张宗满,梁国源,等.基于重症喂养流程的早期肠内营养治疗接受机械通气的慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭患者的效果研究[J].实用心脑血管病杂志,2022,30(3):53-59.[www.syxnf.net]

WU S H, ZHANG Z M, LIANG G Y, et al. Effect of early enteral nutrition based on severe feeding process on patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease complicated with respiratory failure receiving mechanical ventilation [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30 (3): 53-59.

Effect of Early Enteral Nutrition Based on Severe Feeding Process on Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Complicated with Respiratory Failure Receiving Mechanical Ventilation WU Suhua,

ZHANG Zongman, LIANG Guoyuan, LI Yuanhua, PAN Aiwen, YAO Yuting

Intensive Care Unit, Dongguan Eighth People's Hospital, Dongguan 523325, China

Corresponding author: WU Suhua, E-mail: pojselose@163.com

【Abstract】 **Background** The incidence of malnutrition in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) complicated with respiratory failure is high, and standardized early enteral nutrition (EEN) is essential to improve the prognosis of patients. It is easy to produce uncontrollable enteral nutrition intolerance during the implementation of EEN. The conventional treatment method is to suspend enteral nutrition, but it will lead to discontinuous

基金项目: 东莞市社会科技发展(一般)项目(202050715028828)

523325广东省东莞市第八人民医院重症医学科

通信作者: 吴苏华, E-mail: pojselose@163.com

nutritional support. Therefore, formulating a reasonable feeding plan and carrying out EEN according to a standardized and scientific feeding process is of great significance to improve the nutritional status of patients. **Objective** To investigate the effect of EEN based on severe feeding process on patients with AECOPD complicated with respiratory failure receiving mechanical ventilation. **Methods** A total of 74 patients with AECOPD combined with respiratory failure receiving mechanical ventilation who were admitted to the Intensive Care Unit, Dongguan Eighth People’s Hospital from January 2020 to March 2021 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into observation group and control group, with 37 cases in each group. The control group was given routine EEN treatment, and the observation group was given EEN treatment based on severe feeding process. The incidence of feeding intolerance symptoms (including nausea and vomiting, abdominal pain, abdominal distension, diarrhea, aspiration, gastric retention), 4-day heat card compliance rate, 7-day heat card compliance rate and heat card compliance time, nutritional indexes [including hemoglobin (Hb), albumin (ALB), total protein (TP)] and inflammatory indicators [including procalcitonin (PCT), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), lactic acid (LA)] before and after treatment, incidence of malnutrition, cardiopulmonary function indexes [including N-terminal brain peptide precursor (NT-proBNP), left ventricular ejection fraction (LVEF), arterial oxygen partial pressure (PaO₂), arterial oxygen carbon dioxide partial pressure (PaCO₂), oxygenation index] before and after treatment, the time of admission to the intensive care unit and the time of mechanical ventilation were compared between the two groups. **Results** The incidence of gastric retention in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). The 7-day heat card compliance rate of the observation group was higher than that of the control group, and the heat card compliance time was shorter than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, Hb, ALB and TP in the observation group were higher than those in the control group, while PCT, hs-CRP and LA were lower than those in the control group ($P < 0.05$); after treatment, Hb, ALB and TP in the control group and observation group were higher than those before treatment, while PCT, hs-CRP and LA were lower than those before treatment, respectively ($P < 0.05$). The incidence of malnutrition in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). After treatment, PaO₂ and oxygenation index in the observation group were higher than those in the control group, and PaCO₂ was lower than that in the control group ($P < 0.05$); after treatment, NT-proBNP and PaCO₂ in the control group and observation group were lower than those before treatment, while LVEF, PaO₂, and oxygenation index were higher than those before treatment, respectively ($P < 0.05$). The time of admission to the intensive care unit and the time of mechanical ventilation in the observation group were shorter than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** EEN based on severe feeding process can effectively improve the nutritional status of AECOPD patients complicated with respiratory failure receiving mechanical ventilation, reduce inflammatory response, improve cardiopulmonary function, and shorten the time of admission to the intensive care unit and mechanical ventilation.

【 Key words 】 Pulmonary disease, chronic obstructive; Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; Respiratory insufficiency; Respiratory failure; Mechanical ventilations; Enteral nutrition; Severe feeding process; Treatment outcome

早期肠内营养 (early enteral nutrition, EEN) 指重症患者进入重症监护病房24~48 h内通过胃肠道给予营养素的营养支持治疗手段, EEN除了给患者提供营养素、促进蛋白质合成外, 还可促进胃肠蠕动, 调节胃肠道免疫反应, 从而改善患者预后^[1-2]。慢性阻塞性肺疾病是以进行性气流受限为特征的慢性肺部疾病, 尽管近年来在缓解症状、预防慢性阻塞性肺疾病急性加重 (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD) 方面取得了长足的进步, 但在降低病死率方面仍未取得突破性进展^[3]。研究表明, 营养不良所致的体质量下降是晚期慢性阻塞性肺疾病患者不良预后的危险因素^[4]。2018年, 《欧洲临床营养与代谢学会ICU临床营养指南 (ESPEN) 》指出, 在重症监护病房入住超过48 h即可视为存在营养不良风险, AECOPD合并呼吸衰竭患者营养不良的发生率处于较

高水平^[5], 对此类患者予以规范的EEN, 对于提高其营养状况、改善预后具有至关重要的意义^[6]。研究表明, 对于入住重症监护病房的重症患者予以合理、科学的肠内营养, 并予以系统的评估和管理是保障EEN顺利实施的关键^[7]。肠内营养流程中如果缺乏对患者胃肠功能和耐受性的量化评估, 容易频繁发生胃滞留、腹泻等并发症, 严重者不得不中断肠内营养, 导致患者喂养不足^[8]。为了提高AECOPD合并呼吸衰竭患者胃肠道管理质量和EEN效果, 东莞市第八人民医院重症医学科自2017年起基于重症喂养流程进行EEN, 本研究旨在探讨基于重症喂养流程的EEN治疗接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者的效果, 以期提高此类患者的营养支持效果。

1 对象与方法

1.1 样本量估计 参照公式 $n_1=n_2=\frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}+Z_{1-\beta})^2(\sigma_1^2+\sigma_2^2)}{\delta^2}$

估算样本量, 其中 n_1 、 n_2 分别为两组所需的样本量; $\delta = \mu_1 - \mu_2$, 代表两总体均数的差值; σ_1 与 σ_2 分别代表两总体的标准差; 本研究取 $\alpha = 0.05$ (双侧), $1 - \beta = 0.8$, 查表得 $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1.96$ 和 $Z_{1-\beta} = 1.28$ ^[9]。根据既往研究^[10]分别算出两组的均值与标准差、需要的样本量, 按照失访率为20%, 最终确定样本量即为本研究样本量。研究前后样本量有减少, 如患者拒绝继续试验, 需要将失访患者记作无效。患者的总体疗效通过意向性分析及方案数据分析进行评价。

1.2 纳入、排除、剔除标准 纳入标准: (1) 符合《慢性阻塞性肺疾病急性加重 (AECOPD) 诊治中国专家共识 (2014年修订版)》^[11]中AECOPD的诊断标准; (2) 符合呼吸衰竭的诊断标准: 动脉血氧分压 (arterial oxygen partial pressure, PaO₂) < 60 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 动脉血二氧化碳分压 (arterial carbon dioxide partial pressure, PaCO₂) > 50 mm Hg; (3) 营养风险筛查评分简表评分 ≥ 3 分; (4) 接受气管插管机械通气; (5) 预计不能经口进食时间 > 3 d; (6) 入组前未接受糖皮质激素治疗。排除标准: (1) 急性生理学及慢性健康状况评分系统 (acute physiology and chronic health scoring system, APACHE) II评分 < 10 分; (2) 合并胃肠功能衰竭或消化道良/恶性肿瘤; (3) 严重恶病质, 处于临终状态; (4) 存在EEN禁忌证: 如胃肠道穿孔、肠梗阻、肠出血等; (5) 长期应用免疫抑制剂; (6) 正在接受恶性肿瘤的放、化疗。剔除标准: (1) 研究期间因故无法完成相关研究/调查者; (2) 中途转院或自行出院者; (3) 研究期间死亡者。

1.3 研究对象 选取东莞市第八人民医院重症医学科2020年1月至2021年3月收治的AECOPD合并呼吸衰竭患者74例为研究对象, 按照随机数字表法分为观察组和对照组, 各37例。两组患者性别、年龄、慢性阻塞性肺疾病病程、APACHE II评分、体质指数、吸烟 (吸烟 ≥ 1 支/d, 持续时间 ≥ 6 个月定义为吸烟) 率、饮酒 (饮酒 ≥ 1 次/周, 持续时间 ≥ 6 个月定义为饮酒) 率、支气管哮喘发生率、肺源性心脏病发生率、糖尿

病发生率、高血压发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表1。本研究经东莞市第八人民医院伦理委员会批准, 所有研究对象对本研究知情同意, 并签署协议书。

1.4 治疗方法 两组患者均接受气管插管、机械通气治疗及解痉、平喘、化痰、抗炎等常规治疗, 并于入住重症监护病房后24~48 h内接受EEN, 设定营养目标: 能量为25~30 kcal·kg⁻¹·d⁻¹, 蛋白质为1.2~2.0 g·kg⁻¹·d⁻¹, 体质量为标准体质量, 标准体质量=[身高 (cm)-100]×0.9^[12]。所有患者采用鼻胃管持续输注, 并应用肠内营养输注泵控制速率和剂量, 喂养过程中将床头抬高30°~45°, 使患者保持半卧位。

对照组给予常规EEN治疗, 营养剂为整蛋白型肠内营养混悬液 (商品名: 能全力) 或短肽型肠内营养混悬液 (商品名: 百普力), 根据每日EEN的总量计算平均输注速度, 按照此平均速度进行持续输注, 如患者出现胃肠道不耐受情况则减慢输注速度、更换剂型或暂停EEN, 如暂停EEN则给予肠外营养 (肠外营养时间较短, 仅1~2 d, 不会对营养指标产生影响), 症状缓解或消失后继续按原速度输注。

观察组给予基于重症喂养流程的EEN治疗, 首先按照急性胃损伤 (acute gastric injury, AGI) 分级对患者的胃肠功能进行量化评估, 对于AGI分级为I~III级、血流动力学稳定、无EEN禁忌证的患者予以鼻胃管EEN, 以20 ml/h的速度持续泵入整蛋白型肠内营养混悬液, 每4 h评估1次肠内营养耐受性评分, 评分标准见表2, 肠内营养耐受性评分为0~1分则每次增加20 ml/h整蛋白型肠内营养混悬液或短肽型肠内营养混悬液至目标量, 评分为2分则按原速度输注, 评分 > 2 分则予以甲氧氯普胺、莫沙必利管饲, 并进行专业的管道护理^[13]。如果患者AGI分级达到IV级或血流动力学不稳定则暂停EEN, 改为肠外营养, 并于24 h内反复评估患者胃肠功能, 达到条件时尽早启动EEN。

1.5 观察指标 (1) 喂养不耐受症状发生情况。观察患者7 d内喂养不耐受症状发生情况, 包括恶心呕吐、腹痛、腹胀、腹泻、误吸、胃潴留。(2) 4 d热

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	慢性阻塞性肺疾病 病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)	APACHE II评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	体质指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	吸烟 [n (%)]	饮酒 [n (%)]	合并症 [n (%)]			
									支气管哮喘	肺源性心脏病	糖尿病	高血压
对照组	37	25/12	69.3±8.9	16.5±3.6	20.9±4.8	23.5±2.8	16 (43.2)	19 (51.4)	4 (10.8)	7 (18.9)	10 (27.0)	8 (21.6)
观察组	37	23/14	69.8±8.7	16.2±3.7	21.2±5.6	23.9±2.6	18 (48.6)	22 (59.5)	6 (16.2)	8 (21.6)	9 (24.3)	11 (29.7)
t (χ^2) 值		0.237 ^a	0.244	0.354	0.247	0.637	0.218 ^a	0.452 ^a	0.463 ^a	0.084 ^a	0.071 ^a	0.637 ^a
P 值		0.626	0.808	0.725	0.805	0.526	0.241	0.483	0.497	0.773	0.790	0.425

注: ^a表示 χ^2 值; APACHE=急性生理学及慢性健康状况评分系统

表2 肠内营养耐受性评分标准
Table 2 Enteral nutrition tolerance scale standard

评估内容	0分	1分	2分	5分
腹痛/腹胀	无	轻度腹胀, 无腹痛	明显腹胀、腹痛, 可自行缓解, 或腹内压为15~20 mm Hg	明显腹胀、腹痛, 不能自行缓解, 或腹内压>20 mm Hg
恶心/呕吐	无	恶心, 无呕吐	恶心呕吐(不需要胃肠减压), 或胃潴留量>250 ml且<500 ml	呕吐, 需要胃肠减压; 或胃潴留量≥500 ml
腹泻	无	稀便, 3~5次/d, 总量<500 ml	稀便>5次/d, 总量为500~1 500 ml	稀便>5次/d, 总量>1 500 ml

卡达标率、7 d热卡达标率和热卡达标时间。4 d热卡达标率=〔4 d内热卡摄入量/(热卡目标量×70%)〕×100%; 7 d热卡达标率=7 d内热卡摄入量/热卡目标量×100%。(3) 营养指标和炎症指标及营养不良发生率。分别于治疗前及治疗2周后采集患者空腹静脉血6 ml, 3 000 r/min离心10 min(离心半径7 cm), 分离血清, 检测营养指标、炎症指标, 其中营养指标包括血红蛋白(hemoglobin, Hb)、白蛋白(albumin, ALB)、总蛋白(total protein, TP), 炎症指标包括降钙素原(procalcitonin, PCT)、超敏C反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、乳酸(lactic acid, LA)。应用营养风险筛查2002(nutritional risk screening 2002, NRS 2002)评估患者的营养状况, NRS 2002包括疾病严重程度评分、营养评分和年龄调整评分3部分, 总分范围为0~7分, 得分≥3分表示患者发生营养不良^[13]。(4) 心肺功能指标。分别于治疗前及治疗2周后采集患者静脉血, 检测N末端脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP), 并采用心脏多普勒超声检测患者左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。分别于气管插管前及拔管后24 h对患者进行动脉血气分析以评价肺功能, 记录PaO₂、PaCO₂、吸入氧浓度(fraction inspired oxygen concentration, FiO₂), 计算氧合指数。(5) 记录患者入住重症监护病房时间和机械通气时间。

1.6 统计学方法 应用SPSS 23.0统计学软件进行数据处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用两独立样本t检验, 组内比较采用配对t检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者喂养不耐受症状发生率比较 两组患者恶心呕吐、腹痛、腹胀、腹泻、误吸发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 观察组患者胃潴留发生率低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表3。

2.2 两组患者4 d热卡达标率、7 d热卡达标率和热卡达标时间比较 两组患者4 d热卡达标率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 观察组患者7 d热卡达标率高于对照组, 热卡达标时间短于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表4。

表3 两组患者喂养不耐受症状发生率比较〔n(%)〕

Table 3 Comparison of the incidence of feeding intolerance symptoms between the two groups

组别	例数	恶心呕吐	腹痛	腹胀	腹泻	误吸	胃潴留
对照组	37	3 (8.1)	1 (2.7)	13 (35.1)	11 (29.7)	3 (8.1)	7 (18.9)
观察组	37	1 (2.7)	1 (2.7)	6 (16.2)	8 (21.6)	1 (2.7)	0
χ^2 值		0.264	0	3.233	0.637	0.264	5.680
P值		0.607	1.000	0.063	0.425	0.607	0.017

表4 两组患者4 d热卡达标率、7 d热卡达标率和热卡达标时间比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of 4-day heat card compliance rate, 7-day heat card compliance rate and heat card compliance time between the two groups

组别	例数	4 d热卡达标率(%)	7 d热卡达标率(%)	热卡达标时间(d)
对照组	37	43.7±8.3	57.3±12.7	7.9±1.8
观察组	37	44.6±5.9	78.2±14.5	6.2±1.6
t值		0.550	6.618	4.074
P值		0.584	<0.001	<0.001

2.3 两组患者治疗前后营养指标、炎症指标及营养不良发生率比较 两组患者治疗前Hb、ALB、TP、PCT、hs-CRP、LA比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 观察组患者治疗后Hb、ALB、TP高于对照组, PCT、hs-CRP、LA低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组、观察组治疗后Hb、ALB、TP分别高于本组治疗前, PCT、hs-CRP、LA分别低于本组治疗前, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表5。观察组营养不良发生率为13.5%(5/37), 低于对照组的35.1%(13/37), 差异有统计学意义($\chi^2=4.698$, $P=0.030$)。

2.4 两组患者治疗前后心肺功能指标比较 两组患者治疗前NT-proBNP、LVEF、PaO₂、PaCO₂、氧合指数及治疗后NT-proBNP、LVEF比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 观察组患者治疗后PaO₂、氧合指数高于对照组, PaCO₂低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组、观察组患者治疗后NT-proBNP、PaCO₂分别低于本组治疗前, LVEF、PaO₂、氧合指数分别高于本组治疗前, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表6。

2.5 两组患者入住重症监护病房时间和机械通气时间比较 观察组患者入住重症监护病房时间和机械通气时间

短于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表7。

3 讨论

慢性阻塞性肺疾病患者机体处于高代谢状态, 加之各种因素导致能量摄入减少, 机体营养状况下降, 营养不良发生率居高不下^[14]。有研究显示, 接受住院治疗的慢性阻塞性肺疾病患者营养不良发生率可高达50%^[15]。AECOPD合并呼吸衰竭患者营养不良状况相对严重, 分析原因, 缺氧、二氧化碳潴留容易引起胃肠道淤血, 影响营养物质的吸收; 加之病情急性加重导致分解代谢增强, 进而加重营养不良状况^[16]。AECOPD患者严重的营养不良不仅会进一步降低机体的免疫功能, 还会使患者体质量减轻, 使骨骼肌的结构和代谢发生改变, 使膈肌等呼吸肌群的重量减轻, 患者更容易出现呼吸疲劳, 从而使肺功能下降, 延长呼吸机脱机时间。故对AECOPD合并呼吸衰竭患者实施营养支持治疗对于缓解病情、改善预后至关重要^[17]。EEN可促进患者胃肠功能恢复, 并可防止肠道黏膜萎缩, 有利于维持胃肠道机械、化学、免疫和生物屏障功能^[18]。但难以控制的EEN不耐受、消化道出血会导致其能量摄入不足, 肠黏膜屏障功能受损, 相关菌群移位, 容易并发呼吸机相关肺炎和脓毒症, 严重者可引发多器官功能衰竭^[19]。因此, 进行有效的EEN不耐受管理以维持肠道功能至关重要。重症监护病房患者出现肠内营养不耐受时, 常规的做法是暂停肠内营养, 但会导致营养支持不连续, 因此, 制定合理的喂养方案, 并依据规范、科学的喂养流程对于改善患者的营养状态, 促进患者早日康

复具有至关重要的意义^[20]。

本研究结果显示, 观察组患者胃潴留、营养不良发生率低于对照组, 7 d热卡达标率高于对照组, 热卡达标时间、入住重症监护病房时间和机械通气时间短于对照组; 观察组患者治疗后Hb、ALB、TP高于对照组, 表明基于重症喂养流程的EEN能够有效改善接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者的营养状态, 缩短患者入住重症监护病房时间和机械通气时间。分析原因如下, 基于重症喂养流程的EEN首先会认真评估患者的胃肠功能, 并根据具体情况制定及动态调整营养支持目标和方案, 在具体实施过程中, 动态评估肠内营养耐受性, 及时、合理地调整输注速度, 减少肠内营养过程中的并发症, 从而有效改善患者营养不耐受状态, 提高热卡达标率, 有利于患者营养目标的完成^[21]。AECOPD合并呼吸衰竭患者由于长期处于慢性疾病状态, 机体免疫力低下, 同时受到气道炎症反应的影响, 外周血炎症指标水平会明显升高, 进而抑制心、肺组织细胞功能。机体的炎症反应也导致LA升高, 并进一步影响机体能量代谢, 诱发多器官功能衰竭^[22]。本研究结果显示, 观察组患者治疗后PCT、hs-CRP、LA低于对照组, 表明基于重症喂养流程的EEN有利于减轻机体炎症反应, 降低LA水平, 使组织灌注得以改善, 其机制可能与基于重症喂养流程的EEN促进了肠道功能和黏膜屏障功能的恢复有关, 患者及时补充营养后提高了免疫力, 改善了机体的炎症状态。AECOPD合并呼吸衰竭患者营养不良可影响心肌的能量代谢和呼吸肌的做功, 诱发心肺

表5 两组患者治疗前后营养指标和炎症指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of nutritional and inflammatory indexes between the two groups before and after treatment

组别	例数	Hb (g/L)		ALB (g/L)		TP (g/L)		PCT (μ g/L)		hs-CRP (mg/L)		LA (mmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	37	95.8 ± 5.1	101.2 ± 7.7 ^a	26.1 ± 3.3	30.8 ± 1.6 ^a	60.7 ± 2.1	66.6 ± 2.3 ^a	1.87 ± 0.35	1.31 ± 0.21 ^a	108.6 ± 12.4	53.5 ± 8.4 ^a	1.95 ± 0.16	1.36 ± 0.13 ^a
观察组	37	94.2 ± 6.3	109.3 ± 7.1 ^a	25.6 ± 3.8	33.9 ± 1.4 ^a	60.0 ± 2.1	71.0 ± 2.3 ^a	1.93 ± 0.30	0.62 ± 0.14 ^a	110.1 ± 13.1	28.3 ± 6.8 ^a	2.02 ± 0.19	0.97 ± 0.10 ^a
<i>t</i> 值		1.227	4.738	0.682	8.680	1.508	8.262	0.792	16.630	0.492	14.335	1.714	14.464
<i>P</i> 值		0.224	<0.001	0.498	<0.001	0.136	<0.001	0.431	<0.001	0.625	<0.001	0.091	<0.001

注: ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; Hb=血红蛋白, ALB=白蛋白, TP=总蛋白, PCT=降钙素原, hs-CRP=超敏C反应蛋白, LA=乳酸

表6 两组患者治疗前后心肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 6 Comparison of cardiopulmonary function indexes between the two groups before and after treatment

组别	例数	NT-proBNP (ng/L)		LVEF (%)		PaO ₂ (mm Hg)		PaCO ₂ (mm Hg)		氧合指数 (mm Hg)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	37	998.3 ± 137.5	571.9 ± 68.2 ^a	56.5 ± 1.6	60.7 ± 1.8 ^a	55.5 ± 1.8	72.9 ± 1.9 ^a	80.9 ± 2.4	41.1 ± 3.8 ^a	186.2 ± 6.2	348.3 ± 7.9 ^a
观察组	37	1 045.0 ± 140.7	549.6 ± 62.5 ^a	56.3 ± 1.7	60.8 ± 1.8 ^a	54.9 ± 1.6	89.1 ± 2.1 ^a	81.4 ± 2.4	34.0 ± 3.8 ^a	185.1 ± 7.1	431.5 ± 7.9 ^a
<i>t</i> 值		1.445	1.469	0.500	0.288	1.528	34.481	0.974	8.036	0.734	45.325
<i>P</i> 值		0.153	0.149	0.622	0.774	0.131	<0.001	0.333	<0.001	0.466	<0.001

注: ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; NT-proBNP=N末端脑钠肽前体, LVEF=左心室射血分数, PaO₂=动脉血氧分压, PaCO₂=动脉血二氧化碳分压

表7 两组患者入住重症监护病房时间和机械通气时间比较 ($\bar{x} \pm s, d$)
Table 7 Comparison of the time of admission to the intensive care unit and mechanical ventilation between the two groups

组别	例数	入住重症监护病房时间	机械通气时间
对照组	37	16.9 ± 1.2	12.3 ± 1.6
观察组	37	14.9 ± 1.2	10.1 ± 1.2
<i>t</i> 值		7.169	6.691
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001

功能障碍。本研究结果显示, 观察组患者治疗后PaO₂、氧合指数高于对照组, PaCO₂低于对照组, 表明观察组接受基于重症喂养流程的EEN后, 呼吸功能得以有效改善。其原因可能与观察组患者营养状态的有效改善可促进呼吸肌、膈肌功能的改善, 从而缓解呼吸肌疲劳状态, 增强呼吸功能有关^[23-24]。由于本研究对象均为接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者, 不能进行肺功能检测, 故以血气分析指标评估不同EEN方法对肺功能的影响。本研究结果还显示, 对照组、观察组患者治疗后NT-proBNP分别低于本组治疗前, LVEF分别高于本组治疗前, 但两组患者治疗后NT-proBNP、LVEF比较无统计学差异, 考虑可能与AECOPD合并呼吸衰竭患者心功能的影响因素较多有关, 除了营养不良外, 疾病严重程度、心脏结构、并发症情况均会对心功能产生影响。罗浩腾等^[25]的研究也发现, 基于重症喂养流程的EEN可提高接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者营养状态, 减轻炎症反应, 缩短机械通气时间和入住重症监护病房时间, 本研究结果与之一致, 但该研究并未对喂养不耐受症状发生情况、热卡达标率和热卡达标时间进行具体分析。

本研究尚存在一定局限性: 样本量较小, 可能存在一定选择偏倚, 所得结论尚需要多中心研究进一步验证; 另外, 接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者无法进行肺功能检测, 未能对患者治疗前后肺功能进行科学评估; 同一种疾病不同的阶段、同一患者不同疾病状态, 所需热量也不尽相同, 基于标准体质量的热量计算公式难以准确评估患者肠内营养需求量, 故需要寻找更合理的方案来精确评估患者对肠内营养的需求情况。

综上所述, 基于重症喂养流程的EEN可有效改善接受机械通气的AECOPD合并呼吸衰竭患者的营养状态, 减轻炎症反应, 改善心肺功能, 缩短患者入住重症监护病房时间和机械通气时间。

作者贡献: 吴苏华、张宗满、梁国源、潘爱文、姚玉婷进行文章的构思与设计、可行性分析, 数据收集、整理; 吴苏华撰写论文, 负责文章的质量控制和审核, 对文章整体负责、监督管理; 吴苏华、李远华进行数据统计、论文修订。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] PU H, DOIG G S, HEIGHES P T, et al. Early enteral nutrition reduces mortality and improves other key outcomes in patients with major burn injury: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Crit Care Med, 2018, 46 (12): 2036-2042. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003445.
- [2] 郑冰峰, 马刚, 王少渊, 等. 早期肠内营养联合微生态制剂治疗重症急性胰腺炎疗效的荟萃分析 [J]. 中华肝胆外科杂志, 2021, 27 (2): 128-134. DOI: 10.3760/cma.j.cn113884-20200416-00201.
- [3] CELLI B, LOCANTORE N, YATES J C, et al. Markers of disease activity in COPD: an 8-year mortality study in the ECLIPSE cohort [J]. Eur Respir J, 2021, 57 (3): 2001339. DOI: 10.1183/13993003.01339-2020.
- [4] 段云卉, 贾凯, 宋新, 等. 早期肠内营养干预对老年COPD患者营养状态和免疫功能的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41 (6): 1204-1207. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2021.06.025.
- [5] 江利冰, 张松, 高培阳, 等. 欧洲临床营养与代谢学会ICU临床营养指南 (ESPEN) [J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27 (11): 1195-1197. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.11.003.
- [6] 杜娟, 王慧, 何敏, 等. 基于营养风险评估的个体化营养支持治疗对重症患者营养状态及预后的效果观察 [J]. 广西医科大学学报, 2019, 36 (9): 1518-1522. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2019.09.030.
- [7] 邸洁, 尚昱君, 王素梅, 等. 基于喂养流程的脓毒症病人早期肠内营养耐受性的评估与管理 [J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27 (1): 50-55. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2020.01.012.
- [8] BLASER A R, STARKOPF J, KIRSIMÄGI Ü, et al. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2014, 58 (8): 914-922. DOI: 10.1111/aas.12302.
- [9] 刘灯, 刘丽, 曾杨媚, 等. 根据敏感性和特异性估算人工智能超声造影诊断试验的样本量 [J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21 (3): 361-366.
- [10] 孟祥峰, 王浩, 李佳戈. 人工智能医疗器械质量评价测试集样本量分析 [J]. 中国医疗设备, 2021, 36 (8): 4-7. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2021.08.001.
- [11] 慢性阻塞性肺疾病急性加重 (AECOPD) 诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重 (AECOPD) 诊治中国专家共识 (2014年修订版) [J]. 国际呼吸杂志, 2014, 34 (1): 1-11. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2014.01.001.
- [12] GRAF S, KARSEGARD V L, VIATTE V, et al. Comparison of three indirect calorimetry devices and three methods of gas collection: a prospective observational study [J]. Clin Nutr, 2013, 32 (6): 1067-1072. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.08.012.
- [13] 戚桂艳, 宋燕秋, 刘文悦, 等. 基于容量的喂养策略对机械通气患者的影响 [J]. 临床急诊杂志, 2020, 21 (10): 789-793. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2020.10.005.

- [14] 张巍, 朱娅丽, 陈济超, 等.老年COPD急性加重期合并呼吸衰竭患者营养不良的危险因素分析及量化预测模型的建立[J].医学综述, 2021, 27(11): 2249-2253, 2259.DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2021.11.030.
- [15] LONG R, STRACY C, OLIVER M C.Nutritional care in chronic obstructive pulmonary disease [J].Br J Community Nurs, 2018, 23(Sup7): S18-26.DOI: 10.12968/bjcn.2018.23.Sup7.S18.
- [16] 胡银霞, 范忠杰, 张丽.双歧杆菌四联活菌片联合肠内营养对慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者的临床疗效[J].中国微生态学杂志, 2021, 33(1): 58-61.DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.202101010.
- [17] 李文文, 任昆仑, 于佳, 等.三种营养评估方法对老年慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭患者预后评估的比较研究[J].中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(1): 54-57.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2020.01.012.
- [18] 魏军, 于春妮, 牛小娜.早期肠内肠外联合营养的不同比例对慢性阻塞性肺疾病合并Ⅱ型呼吸衰竭患者的应用效果分析[J].中国医学前沿杂志(电子版), 2020, 12(12): 115-120.DOI: 10.12037/YXQY.2020.12-24.
- [19] ELKE G, VAN ZANTEN A R, LEMIEUX M, et al.Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J].Crit Care, 2016, 20(1): 117.DOI: 10.1186/s13054-016-1298-1.
- [20] 李全业, 仇正锋, 张国培, 等.慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的强化肠内营养治疗[J].实用临床医药杂志, 2020, 24(14): 86-89.DOI: 10.7619/jcmp.202014023.
- [21] 王超, 王军, 王斌, 等.肠内营养耐受评估标准化流程管理对ICU气管切开长期机械通气患者院内感染及预后的影响[J].中华危重病急救医学, 2018, 30(12): 1173-1177.DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.12.014.
- [22] 马新利, 史媛媛, 闫明, 等.重症患者肠内营养喂养流程在ICU中的应用[J].中国实用护理杂志, 2019, 35(30): 2336-2341.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2019.30.004.
- [23] BI W, SUN Y, MA L Q, et al.Predictive role of interleukin-6 and CAT score in mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease at the acute exacerbation stage in the emergency department [J].World J Emerg Med, 2020, 11(2): 93-96.DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2020.02.005.
- [24] ZHOU H, QIAN H X.Relationship between enteral nutrition and serum levels of inflammatory factors and cardiac function in elderly patients with heart failure [J].Clin Interv Aging, 2018, 13: 397-401.DOI: 10.2147/CIA.S157507.
- [25] 罗浩腾, 游娜, 陈存荣.基于喂养流程的早期肠内营养在慢性阻塞性肺疾病急性加重并呼吸衰竭患者的疗效观察[J].中华急诊医学杂志, 2020, 29(10): 1303-1309.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.10.007.

(收稿日期: 2021-12-10; 修回日期: 2022-01-29)

(本文编辑: 崔丽红)

· 作者 · 读者 · 编者 ·

《实用心脑血管肺血管病杂志》绿色通道投稿须知

为进一步满足广大医务工作者科研、工作需求,《实用心脑血管肺血管病杂志》开通了投稿绿色通道,凡符合以下条件的稿件编辑部将提供优化研究设计方案、优化统计学处理、优化参考文献等编辑深加工服务并由资深编辑负责论文的修改、润色,享受优先审稿、优先外审、优先出版及减免版面费等优惠政策,欢迎您积极踊跃投稿!

- (1) 最新权威指南/指南解读、述评、Meta分析/系统评价类型文章,其中确有重大指导作用者缴费后1~2个月优先出版;
- (2) 国家级及省级以上基金项目支持文章,其中确有重大影响者缴费后1~2个月内优先出版;
- (3) 省级基金项目支持文章及前瞻性研究、大型临床随机对照试验、大样本量调查研究缴费后2~3个月内优先出版;
- (4) 系统阐释、深入研究某一种/一组疾病规律的专题研究(由4~6篇文章组成)缴费后2~3个月内优先出版;
- (5) 介绍自主研发/研制或具有专利号的医疗技术、仪器、设备等相关文章,缴费后2~3个月内优先出版;
- (6) 优秀或获奖博士毕业论文(须附导师推荐意见)缴费后2~3个月内优先出版。

凡符合上述条件的稿件请登录本刊官网(www.syxnf.net)“作者投稿系统”进行投稿,并在填写文题信息时标注“绿色通道”、提交基金项目证明文件、论文推荐函以备登记、审核,请务必保证所留信息正确、无误,不符合上述条件而标注“绿色通道”、相关证明材料不全、联系方式不完整或未提交论文推荐函者将直接退稿处理。

凡符合上述条件的稿件审稿时间将控制15~30 d以内,并可申请减免版面费、网络首发等,未尽事宜详询电话:18833006545/0310-2067168,微信号: zuozhequn, E-mail: syxnfgbzz@chinagnp.net.cn。

(本刊编辑部)