

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.08.014
文章编号: 1005-8982 (2023) 08-0081-06

临床研究·论著

急性加重期慢性阻塞性肺疾病患者有创机械通气期间营养风险及影响因素分析*

陈晓芳¹, 姜艳¹, 王明月²

(中国医科大学附属盛京医院 1. 急诊科, 2. 重症监护病房, 辽宁 沈阳 110004)

摘要: **目的** 探究慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)有创机械通气患者营养风险及影响因素分析。**方法** 选取2020年2月—2022年2月入住中国医科大学附属盛京医院重症监护病房(ICU)需要有创机械通气支持的AECOPD患者126例,根据营养风险筛查量表(NRS)2002将患者分为有营养风险组(86例)和无营养风险组(40例)。收集患者动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、第1秒用力呼气容积占用力肺活量百分比(FEV₁/FVC)、残气量(RV)、白蛋白(ALB)、前白蛋白(PA)等临床资料。采用多因素一般Logistic回归分析有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的危险因素,绘制受试者工作特性(ROC)曲线评价上述指标对有创机械通气AECOPD患者营养风险的诊断价值。**结果** 有营养风险组PaO₂<60 mmHg、PaCO₂≥50 mmHg、FEV₁/FVC<50%、ALB<30.00 g/L、PA<145.00 g/L占比高于无营养风险组(P<0.05)。两组患者性别、文化程度、吸烟指数、既往病史、RV、呼吸机相关性肺炎、有创机械通气时间、ICU住院时间、再插管比较,差异无统计学意义(P>0.05)。多因素一般Logistic回归分析结果显示:PaO₂<60 mmHg[OR=2.862(95% CI:1.482, 5.527)]、FEV₁/FVC<50%[OR=2.834(95% CI:2.070, 3.880)]、ALB<30.00 g/L[OR=2.268(95% CI:1.032, 4.984)]、PA<145.00 g/L[OR=2.282(95% CI:1.123, 4.637)]是有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的危险因素(P<0.05)。ROC曲线分析结果显示,PaO₂、FEV₁/FVC、ALB和PA联合检测的敏感性为89.1%(95% CI:0.835, 0.967),特异性为95.9%(95% CI:0.856, 0.978),曲线下面积为0.925(95% CI:0.870, 0.980)。**结论** PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA是有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的独立危险因素,四项参数联合有望成为患者早期营养风险发生的预测指标。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病;急性加重期;有创机械通气;营养风险

中图分类号: R563.5

文献标识码: A

Risk of malnutrition during invasive mechanical ventilation in patients with AECOPD and analysis of its affecting factors*

Chen Xiao-fang¹, Jiang Yan¹, Wang Ming-yue²

(1. Department of Emergency, 2. ICU, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang, Liaoning 110004, China)

Abstract: Objective To explore the risk of malnutrition during invasive mechanical ventilation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) and to analyze its affecting factors. **Methods** A total of 126 AECOPD patients who were admitted to the intensive care unit (ICU) of our hospital from February 2020 to February 2022 and required invasive mechanical ventilation support were selected. According to Nutritional Risk Screening (NRS) 2002, the patients were divided into risk of malnutrition group (86 cases) and non-risk of malnutrition group (40 cases). Clinical data including arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), arterial

收稿日期: 2022-08-30

* 基金项目: 辽宁省科学技术基金项目(No:2021-MS-01)

partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2), forced expiratory volume in one second/ forced vital capacity (FEV_1/FVC), residual volume (RV), and the levels of albumin (ALB) and prealbumin (PA) were collected. Factors affecting the risk of malnutrition in AECOPD patients undergoing invasive mechanical ventilation were analyzed by multivariable Logistic regression. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate the predictive value of the above indicators for risk of malnutrition in patients with AECOPD undergoing invasive mechanical ventilation. **Results** The proportions of $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg, $\text{PaCO}_2 \geq 50$ mmHg, $\text{FEV}_1/\text{FVC} < 50\%$, $\text{ALB} < 30.00$ g/L and $\text{PA} < 145.00$ g/L in the risk of malnutrition group were higher than those in the non-risk of malnutrition group ($P < 0.05$). There was no difference in sex composition, degree of education, smoking index, past medical history, RV, incidence of ventilator-associated pneumonia, duration of invasive mechanical ventilation, length of ICU stay, or frequency of reintubation between the two groups ($P > 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis showed that $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg [$\hat{\text{OR}} = 2.862$, (95% CI: 1.482, 5.527)], $\text{FEV}_1/\text{FVC} < 50\%$ [$\hat{\text{OR}} = 2.834$, (95% CI: 2.070, 3.880)], $\text{ALB} < 30.00$ g/L [$\hat{\text{OR}} = 2.268$, (95% CI: 1.032, 4.984)], and $\text{PA} < 145.00$ g/L [$\hat{\text{OR}} = 2.282$, (95% CI: 1.123, 4.637)] were risk factors for risk of malnutrition in AECOPD patients undergoing invasive mechanical ventilation ($P < 0.05$). ROC curve analysis exhibited that the sensitivity, specificity, and the area under the ROC curve (AUC) of the combined detection of PaO_2 , FEV_1/FVC , ALB and PA for predicting the risk of malnutrition in AECOPD patients undergoing invasive mechanical ventilation were 89.1% (95% CI: 0.835, 0.967), 95.9% (95% CI: 0.856, 0.978), and 0.925 (95% CI: 0.870, 0.980), respectively. **Conclusions** PaO_2 , FEV_1/FVC , ALB and PA are independent risk factors for risk of malnutrition in AECOPD patients undergoing invasive mechanical ventilation. The combination of these indicators is a promising predictor for early occurrence of risk of malnutrition.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; acute exacerbation; invasive mechanical ventilation; risk of malnutrition

据流行病学统计,全球慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)发病率高达7.8%~19.7%,而不同国家存在明显差异,如2012—2015年我国40岁以上人群发病率高达13.7%^[1]。2013年COPD在全球单病种疾病负担排名中居于第5位,2017年在我国单病种疾病负担排名中居于第4位^[2]。反复慢性阻塞性肺疾病急性加重期(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD)是COPD患者死亡的关键原因,据统计,AECOPD患者住院病死率在全球范围内高达7%^[3]。而COPD患者因机体分解代谢增加、营养物质摄入减少、消化吸收功能障碍、全身性炎症、心理精神障碍等因素影响,常伴有不同程度的营养不良,尤其是重症监护病房(intensive care unit, ICU)机械通气患者,发生营养不良风险更高^[4-5]。近年来尽管国外研究已证实营养状况是COPD患者预后的独立因素和重要决定性因素^[6],但关于需要有创机械通气支持的AECOPD患者营养风险及影响因素仍缺乏系统研究。为此,本研究通过收集入住中国医科大学附属盛京医院ICU需要有创机械通气支持的AECOPD患者营养风险筛查资料,了解患者营养风险发生的危险因素及早期预测指标,为营养治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年2月—2022年2月入住中国医科大学附属盛京医院ICU需要有创机械通气支持的AECOPD患者126例。纳入标准:①符合《慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(实践版·2018)》^[7]诊断标准;②收住ICU且符合有创机械通气指征,均行有创机械通气支持治疗,依从性良好;③ICU住院时间>48 h;④年龄 ≥ 18 岁;⑤病例资料和病情变化记录较全面。排除标准:①重要器官功能不全;②全身感染性疾病;③自身免疫疾病或近期接受免疫抑制剂治疗;④消化系统或其他脏器的恶性肿瘤;⑤肺结核等消耗性呼吸疾病;⑥甲状腺功能亢进等代谢性疾病;⑦入组前2周内腹泻、腹痛、手术或创伤史;⑧精神疾病;⑨妊娠期和哺乳期妇女。本研究通过医院医学伦理审查委员会审核,患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 营养风险筛查及分组 患者入住ICU时由医院营养师采用营养风险筛查量表(NRS2002)^[8]行营养风险筛查。该量表由3部分组成,包括年龄(0~

1分)、营养受损状况(0~3分)和疾病严重程度(0~3分),总分0~7分。根据营养风险筛查结果分为有营养风险组(总分 ≥ 3 分)和无营养风险组(总分 < 3 分),分别有86和40例。在营养风险筛查过程中,若患者因严重胸腔积液、腹腔积液或无法站立而不能获取正确体质量指数(body mass index, BMI)或所得BMI不可信时,通常以患者入院第2天清晨采集的血清前白蛋白结果来判定。

1.2.2 资料收集 收集两组患者基线资料,包括性别、文化程度、吸烟指数、既往病史及实验室指标(血气指标、肺功能指标及其他指标)、重症管理指标(呼吸机相关性肺炎、有创机械通气时间、ICU住院时间、再插管率)。**①血气指标:**入住ICU时抽取患者动脉血,采用ABL-800型血气分析仪(丹麦雷度公司),电极法检测动脉血氧分压(arterial oxygen tension, PaO₂)和动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂);**②肺功能指标:**采用Chestac-8800型肺功能仪(日本捷斯特公司)检测第1秒用力呼气容积占用力肺活量百分比(forced expiratory volume in one second/forced vital capacity, FEV₁/FVC)、残气量(residual volume, RV);**③其他指标:**溴甲酚绿法(试剂盒由浙江泰司特生物技术有限公司提供)检测血清白蛋白(Albumin, ALB)水平,免疫比浊法(试剂盒由浙江世纪康大医疗科技有限公司提供)检测血清前白蛋白(Prealbumin, PA)水平。

1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 23.0统计软件,计数资料

以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;影响因素分析用多因素一般Logistic回归分析;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组患者PaO₂、PaCO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),有营养风险组PaO₂ < 60 mmHg、PaCO₂ ≥ 50 mmHg、FEV₁/FVC $< 50\%$ 、ALB < 30.00 g/L、PA < 145.00 g/L占比高于无营养风险组。两组患者性别、文化程度、吸烟指数、既往病史、RV、呼吸机相关性肺炎、有创机械通气时间、ICU住院时间、再插管比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

2.2 影响有创机械通气AECOPD患者营养风险发生的多因素一般Logistic回归分析

将是否发生营养风险作为因变量(发生=1,不发生=0),PaO₂、PaCO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA作为自变量(赋值见表2),进行多因素一般Logistic回归分析(引入水准为0.05)。结果显示:PaO₂ < 60 mmHg [$\hat{OR}=2.862$ (95% CI: 1.482, 5.527)]、FEV₁/FVC $< 50\%$ [$\hat{OR}=2.834$ (95% CI: 2.070, 3.880)]、ALB < 30.00 g/L [$\hat{OR}=2.268$ (95% CI: 1.032, 4.984)]、PA < 145.00 g/L [$\hat{OR}=2.282$ (95% CI: 1.123, 4.637)]是有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的危险因素($P < 0.05$)。见表3。

表1 两组患者临床资料比较

组别	n	男/女/例	文化程度 例(%)			吸烟指数 例(%)	
			小学及初中	高中及中专	大专及以上	≥ 200 支/年	< 200 支/年
有营养风险组	86	53/33	40(46.51)	27(31.40)	19(22.09)	34(39.53)	52(60.47)
无营养风险组	40	23/17	19(47.50)	13(32.50)	8(20.00)	16(40.00)	24(60.00)
t/χ^2 值		0.194		0.072			0.003
P值		0.659		0.965			0.960

组别	既往病史 例(%)			PaO ₂ 例(%)		PaCO ₂ 例(%)	
	高血压病史	糖尿病史	高脂血症病史	< 60 mmHg	≥ 60 mmHg	< 50 mmHg	≥ 50 mmHg
有营养风险组	23(26.74)	19(22.09)	17(19.77)	46(53.49)	40(46.51)	44(51.16)	42(48.84)
无营养风险组	11(27.50)	9(22.50)	8(20.00)	11(27.50)	29(72.50)	33(82.50)	7(17.50)
t/χ^2 值	0.008	0.003	0.001		7.443		11.281
P值	0.929	0.959	0.976		0.006		0.001

续表 1

组别	FEV ₁ /FVC 例(%)		RV 例(%)		ALB 例(%)	
	< 50%	≥ 50%	< 2 L	≥ 2 L	< 30.00 g/L	≥ 30.00 g/L
有营养风险组	51(59.30)	35(40.70)	38(44.19)	48(55.81)	36(41.86)	50(58.14)
无营养风险组	8(20.00)	32(80.00)	16(40.00)	24(60.00)	7(17.50)	33(82.50)
t/χ ² 值	16.937		0.195		7.207	
P 值	0.000		0.659		0.007	

组别	PA 例(%)		呼吸机相关性肺炎 例(%)	有创机械通气时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	再插管例(%)
	< 145.00 g/L	≥ 145.00 g/L				
有营养风险组	40(46.51)	46(53.49)	12(13.95)	53.79 ± 12.78	5.26 ± 1.83	17(19.77)
无营养风险组	6(15.00)	34(85.00)	3(7.50)	52.65 ± 14.82	4.93 ± 1.27	5(12.50)
t/χ ² 值	11.696		0.556	0.443	1.030	1.001
P 值	0.001		0.456	0.659	0.305	0.317

表 2 赋值表

变量	赋值
PaO ₂	≥ 60 mmHg = 0, < 60 mmHg = 1
PaCO ₂	< 50 mmHg = 0, ≥ 50 mmHg = 1
FEV ₁ /FVC	≥ 50% = 0, < 50% = 1
ALB	≥ 30.00 g/L = 0, < 30.00 g/L = 1
PA	≥ 145.00 g/L = 0, < 145.00 g/L = 1

表 3 影响有创机械通气 AECOPD 患者营养风险发生的多因素一般 Logistic 回归分析参数

变量	b	S _b	Wald χ ²	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
PaO ₂ < 60 mmHg	1.052	0.336	9.803	0.002	2.862	1.482	5.527
PaCO ₂ ≥ 50 mmHg	0.365	0.208	3.079	0.079	1.440	0.958	2.165
FEV ₁ /FVC < 50%	1.042	0.160	42.413	0.000	2.834	2.070	3.880
ALB < 30.00 g/L	0.819	0.402	4.151	0.042	2.268	1.032	4.984
PA < 145.00 g/L	0.825	0.362	5.194	0.023	2.282	1.123	4.637

2.3 PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA 单独和联合检测对有创机械通气 AECOPD 患者营养风险的诊断效能分析

ROC 曲线分析结果显示, PaO₂、FEV₁/FVC、ALB 和 PA 联合检测的敏感性为 0.891 (95% CI: 0.835, 0.967), 特异性为 0.959 (95% CI: 0.856, 0.978), 曲线下面积为 0.925 (95% CI: 0.870, 0.980), 联合检测诊断效能优于各指标单独检测。见图 1 和表 4。

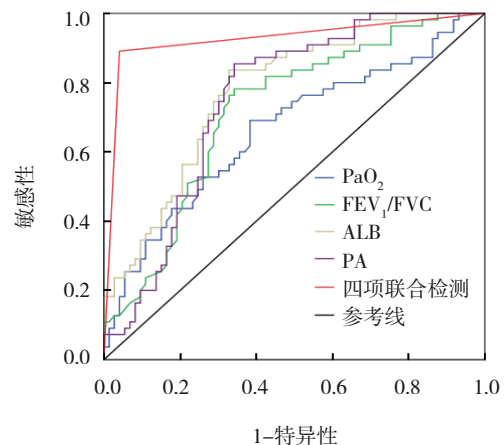


图 1 PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA 单独和联合检测有创机械通气 AECOPD 患者营养风险的 ROC 曲线

表4 PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA单独和联合检测对有创机械通气AECOPD患者营养风险的诊断效能分析

指标	最佳截断值	P值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		曲线下 面积	95% CI	
				下限	上限		下限	上限		下限	上限
PaO ₂	60.0 mmHg	0.000	69.1	0.554	0.758	61.6	0.532	0.749	0.663	0.567	0.760
FEV ₁ /FVC	50.0 %	0.000	72.7	0.620	0.804	68.5	0.597	0.798	0.719	0.630	0.807
ALB	30.0 g/L	0.000	80.0	0.690	0.856	67.1	0.643	0.845	0.779	0.700	0.858
PA	145.0 g/L	0.000	76.4	0.646	0.834	68.5	0.612	0.827	0.751	0.666	0.835
联合检测	-	0.000	0.891	0.835	0.967	95.9	0.856	0.978	0.925	0.870	0.980

3 讨论

COPD作为一种较常见的慢性呼吸系统疾病,以持续存在的呼吸系统症状和气流受限为主要特征,通常与暴露于有害颗粒或气体所致气道和(或)肺泡异常密切相关^[9]。文献报道,COPD急性加重可增加早期及远期COPD患者病死风险,尤其是因COPD急性加重需住院治疗者,未来病死风险明显增加^[10]。而越来越多的研究表明,营养不良已成为了COPD患者急性加重、并发下呼吸道感染及死亡的危险因素^[11-12]。郭珊^[13]认为营养不良是COPD急性发作的重要诱因,也是COPD患者预后的危险因素,通常营养不良会诱发呼吸系统局部防御能力降低,致使全身免疫功能下降,引发呼吸肌结构与功能不全,导致呼吸肌萎缩、肌力降低、通气功能损伤,导致肺部感染,促使病情进展为急性加重期;而急性加重期往往会加重营养不良,与患者能量消耗增加、组织缺氧、能量摄入减少、消化吸收异常等因素密切相关。尤其对需要有创机械通气支持的AECOPD患者,因其无自主进食能力,且机体呈高分解状态,能量和蛋白质代谢负平衡现象极易出现,导致低蛋白血症发生风险较高,促使营养不良进一步加重,同时诱导呼吸肌呈疲劳状态,加上感染率增加,进一步增加患者撤机难度,最终影响患者预后^[14-15]。

本研究中,PaO₂ < 60 mmHg、FEV₁/FVC < 50%是有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的危险因素,且对早期营养风险诊断效能良好,与既往报道相似^[16-17]。BALDEMIR等^[18]也发现,FEV₁/FVC < 50%是AECOPD患者发生营养风险的危险因素。PaO₂ < 60 mmHg往往提示患者出现低氧血症,可能会刺激肺动脉收缩、痉挛,继发肺源性心脏病、心力衰竭,同时会引起机体酸碱平衡紊乱,降低消化酶活性,加上抗生素或激素类药物的使用,极易刺激胃肠道,导致

菌群结构失调,引起消化功能紊乱,最终影响患者进食,以致机体能量摄入不足、负氮平衡。此外,低氧血症还可能通过刺激白细胞介素、肿瘤坏死因子等释放,引起胰岛素、生长激素抵抗,致使代谢与神经兴奋性紊乱,最终诱发营养风险。而FEV₁/FVC < 50%往往预示患者病情已演变成重度或极重度,气道阻力明显增加,且肺实质破坏较为严重,多伴低氧血症和/或高碳酸血症,呼吸肌做功显著增加,能量消耗加大,营养风险较高。

本研究中,ALB < 30.0 g/L、PA < 145.0 g/L是有创机械通气AECOPD患者发生营养风险的危险因素,且对早期营养风险的发生均有较好的预测效能,提示ALB、PA可作为评估有创机械通气AECOPD患者营养风险的生物学指标。ALB、PA均在肝脏合成,前者在肝脏中合成的半衰期为20 d,后者半衰期仅为2 d,故后者较前者更能反映近期营养不良;同时,后者属于负性急性时相蛋白,严重细菌感染情况下其浓度也会迅速降低,故其维持低水平或进一步降低可能提示预后不良。RINNINELLA等^[19]认为ALB、PA是影响胃癌患者营养状况的危险因素。WANG等^[20]报道,机械通气患者血清ALB、PA低水平可能影响其脱机能力及预后。推测造成本结论的原因,血清ALB、PA水平偏低在某种程度上可能意味着蛋白质的丢失、机体免疫力下降,营养风险大大增加。此外,本研究中PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA联合预测有创机械通气AECOPD患者营养风险发生的曲线下面积为0.925,敏感性和特异性均> 89%,优于单一指标预测,对患者早期营养风险的发生具有较高的诊断效能。

综上所述,PaO₂、FEV₁/FVC、ALB、PA均与有创机械通气AECOPD患者早期营养风险的发生关系密切,且四项联合预测效能更高,值得临床应用。

参 考 文 献 :

- [1] LABAKI W W, ROSENBERG S R. Chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Ann Intern Med*, 2020, 173(3): ITC17-ITC32.
- [2] RITCHIE A I, WEDZICHA J A. Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. *Clin Chest Med*, 2020, 41(3): 421-438.
- [3] 王明航, 蔡坤坤, 施丁莉, 等. 基于回归分析法建立慢性阻塞性肺疾病急性加重风险预测模型与验证[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(1): 64-68.
- [4] 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.
- [5] 李冠臻, 居阳, 李莹, 等. GLIM营养不良诊断标准在老年稳定期慢性阻塞性肺疾病患者中的应用[J]. *中华临床营养杂志*, 2021, 29(3): 129-134.
- [6] BILLINGSLEY H, RODRIGUEZ-MIGUELEZ P, DEL BUONO M G, et al. Lifestyle interventions with a focus on nutritional strategies to increase cardiorespiratory fitness in chronic obstructive pulmonary disease, heart failure, obesity, sarcopenia, and frailty[J]. *Nutrients*, 2019, 11(12): 2849.
- [7] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. *中华全科医师杂志*, 2018, 17(11): 871-877.
- [8] KONDRUP J, RASMUSSEN H H, HAMBERG O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(3): 321-336.
- [9] 严英, 刘博伟, 马春明, 等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者死亡风险预测模型构建及效能验证[J]. *山东医药*, 2021, 61(3): 51-55.
- [10] 张颖, 林英翔. 慢性阻塞性肺疾病急性加重住院患者一年及长期死亡风险因素分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2019, 42(12): 895-900.
- [11] HUANG Y B, MA J D, JIANG B Q, et al. Effect of nutritional risk on cognitive function in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *J Int Med Res*, 2021, 49(2): 300060521990127.
- [12] 戴靖榕, 李婕, 何旭, 等. 营养不良和25羟维生素D及白介素1 β 与老年住院患者发生慢性阻塞性肺疾病的关系研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(2): 189-196.
- [13] 郭珊. 慢性阻塞性肺疾病患者营养不良的研究进展[J]. *重庆医学*, 2020, 49(15): 2588-2593.
- [14] 张锦锋, 窦清理, 陈涓, 等. 早期肠内营养标准化治疗流程管理应用于慢性阻塞性肺疾病急性加重有创机械通气患者的临床效果分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2020, 32(1): 67-71.
- [15] JUNG J W, YOON S W, LEE G E, et al. Poor nutritional intake is a dominant factor for weight loss in chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2019, 23(5): 631-637.
- [16] COLLINS P F, ELIA M, KURUKULAARATCHY R J, et al. The influence of deprivation on malnutrition risk in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. *Clin Nutr*, 2018, 37(1): 144-148.
- [17] OGAN N, YILDIRIM F, SÜZEN B, et al. Does nutritional risk screening 2002 correlate with the dyspnea status of patients with gold stage C-D chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Turk Thorac J*, 2020, 21(1): 49-53.
- [18] BALDEMIR R, ALAGOZ A. The relationship between mortality, nutritional status, and laboratory parameters in geriatric chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. *Cureus*, 2021, 13(12): e20526.
- [19] RINNINELLA E, CINTONI M, RAOUL P, et al. Effects of nutritional interventions on nutritional status in patients with gastric cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2020, 38: 28-42.
- [20] WANG W J, HUANG Y T, LAN Y P, et al. The application of a structural nutritional care management model in severe acute pancreatitis patients undergoing early enteral nutrition via nasal jejunal nutrition tubes[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(7): 8200-8206.

(李科 编辑)

本文引用格式: 陈晓芳, 姜艳, 王明月. 急性加重期慢性阻塞性肺疾病患者有创机械通气期间营养风险及影响因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(8): 81-86.

Cite this article as: CHEN X F, JIANG Y, WANG M Y. Risk of malnutrition during invasive mechanical ventilation in patients with AECOPD and analysis of its affecting factors[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(8): 81-86.