

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.17.012

不同肠内营养液对老年重度 AECOPD 机械通气患者肠道屏障功能、免疫功能和炎症因子的影响 *

杨 静 祖木热提古丽·牙克甫 尹光娇 周少珠 叶旭军[△]

(武汉大学中南医院综合医疗科 湖北 武汉 430071)

摘要 目的: 探讨不同肠内营养液对老年重度慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)机械通气患者营养状况、肠道屏障功能、免疫功能和炎症因子的影响。**方法:** 纳入 2019 年 10 月-2021 年 10 月在我院住院治疗的老年重度 AECOPD 患者 90 例作为研究对象,采用密封信封法随机分为含膳食纤维肠内营养组(FEN 组)及不含膳食纤维肠内营养组(NFEN 组)各 45 例。两组患者均接受重度 AECOPD 规范治疗,并接受机械通气治疗。FEN 组给予能全力进行营养支持治疗,NFEN 组给予能全素进行营养支持治疗,两组患者均接受持续 30 d 的肠内营养。比较两组患者治疗前和治疗 30 d 后营养状况指标血清白蛋白(ALB)、前白蛋白(PA)、血红蛋白(Hb),肠道屏障功能指标 D-乳酸(DLA)、细菌内毒素(BE)、二胺氧化酶(DAO),T 淋巴细胞亚群(CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺)、体液免疫功能指标免疫球蛋白(Ig)G、IgM、IgA,炎症因子降钙素原(PCT)和白介素-6(IL-6)水平的变化,以及两组患者 ICU 住院天数、机械通气时间和并发症的差异。**结果:** 治疗 30 d 后,FEN 组 ALB、PA 和 Hb 水平均显著高于 NFEN 组($P<0.05$);FEN 组 DLA、BE 和 DAO 水平均显著低于 NFEN 组($P<0.05$);FEN 组 CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 以及 IgG、IgA 水平均显著高于 NFEN 组($P<0.05$);FEN 组 PCT、IL-6 水平均显著低于 NFEN 组($P<0.05$)。FEN 组患者 ICU 住院天数、机械通气时间及并发症均显著少于 NFEN 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:** 含膳食纤维肠内营养有利于改善老年重度 AECOPD 机械通气患者营养状况,修复肠道黏膜屏障功能,提高免疫功能,减轻炎症反应,从而改善预后,含膳食纤维的肠内营养支持治疗效果更佳。

关键词: 老年;AECOPD;机械通气;肠内营养;肠道屏障功能;免疫功能;炎症因子

中图分类号: R563;R459.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2022)17-3264-06

Effects of Different Enteral Nutrition Solutions on Intestinal Barrier Function, Immune Function and Inflammatory Factors in Elderly Patients with Severe AECOPD Undergoing Mechanical Ventilation*

YANG Jing, Zumretiguli·yakefu, YIN Guang-jiao, ZHOU Shao-zhu, YE Xu-jun[△]

(Department of Geriatrics, Zhongnan hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430071, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of different enteral nutrition solutions on nutritional status, intestinal barrier function, immune function and inflammatory factors in elderly patients with severe chronic obstructive pulmonary disease in severe exacerbation (AECOPD). **Methods:** 90 elderly patients with severe AECOPD hospitalized in our hospital from October 2019 to October 2021 were included as the research object. They were randomly divided into dietary fiber enteral nutrition group (FEN group) and non dietary fiber enteral nutrition group (NFEN group) by sealed envelope method, 45 cases each. Both groups received standard treatment for severe AECOPD and mechanical ventilation. FEN group was given full nutrition support treatment, NFEN group was given full nutrition support treatment, and both groups received enteral nutrition for 30 days. The nutritional status indexes serum albumin (ALB), prealbumin (PA), hemoglobin (HB), intestinal barrier function indexes D-lactic acid (DLA), bacterial endotoxin (BE), diamine oxidase (DAO), T lymphocyte subsets (CD4⁺, CD8⁺, CD4⁺/CD8⁺), humoral immune function indexes immunoglobulin (Ig) g, IgM and IgA were compared between the two groups before and 30 d after treatment. The changes of inflammatory factors procalcitonin (PCT) and interleukin-6 (IL-6), as well as the differences of ICU hospitalization days, mechanical ventilation time and complications were compared between the two groups. **Results:** 30 d after treatment, the levels of ALB, PA and Hb in FEN group were significantly higher than those in NFEN group ($P<0.05$). The levels of DLA, BE and DAO in FEN group were significantly lower than those in NFEN group ($P<0.05$). The levels of CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺, IgG and IgA in FEN group were significantly higher than those in NFEN group ($P<0.05$). PCT and IL-6 levels in FEN group were significantly lower than those in NFEN group ($P<0.05$). The ICU length of stay, mechanical ventilation time and complications in FEN group were significantly less than those in NFEN group ($P<0.05$). **Conclusion:** Enteral nutrition with dietary fiber is helpful to improve the nutritional status of elderly patients with severe AECOPD, repair the intestinal mucosal barrier

* 基金项目: 中国健康促进基金会老年临床营养研究项目(2017040D)

作者简介: 杨静(1990-), 女, 在读硕士研究生, 住院医师, 从事临床内科学方向的研究, E-mail: yangjingyaoupup@163.com

[△] 通讯作者: 叶旭军(1971-), 男, 博士, 主任医师, 副教授, 从事 COPD 及肺间质疾病诊治方面的研究, E-mail: wdxjy@whu.edu.cn

(收稿日期: 2022-04-19 接受日期: 2022-05-15)

function, improve immune function, reduce inflammatory reaction, so as to improve the prognosis. Enteral nutrition with dietary fiber has a better therapeutic effect.

Key words: Elderly; AECOPD; Mechanical ventilation; Enteral nutrition; Intestinal barrier function; Immunity; Inflammatory factor

Chinese Library Classification(CLC): R563; R459.3 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)17-3264-06

前言

慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者的常见症状包括慢性咳嗽、呼吸困难、胸闷等,但常有症状急性恶化的时期,即慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD),患者病情加重程度超过日常变化程度,并由此导致用药方案的变化,这类患者感染率和呼吸衰竭发生率明显升高,往往需要住院治疗^[1-3]。营养不良是COPD全身表现中最为突出的不良后果,也是常被患者及家属忽视的主要问题之一^[4]。有研究显示^[5],AECOPD患者尤其是重度患者,如果接受呼吸机辅助通气治疗,机体神经内分泌因子的分泌和释放会受到影响,炎性介质水平下降,这可能导致患者持续性地处于高分解状态,此时,机体蛋白质合成功能受到抑制,合成速度减慢,出现营养不良的程度则更加严重。研究发现^[6],标准化的肠内营养可有效改善AECOPD呼吸衰竭患者营养水平和免疫功能,抑制炎症反应,提高心肺功能。肠内营养混悬液(能全力)和整蛋白型肠内营养剂(粉剂)(能全素)均为临床常用的整蛋白型肠内营养制剂,近年来在AECOPD患者的临床应用中较为广泛^[7-9],两者均为复方制剂,可有效改善营养状况,有助于临床症状的缓解,而前者含有膳食纤维,后者未添加膳食纤维,何种营养制剂的疗效更佳,且不良反应更少尚未知晓。鉴于此,本研究纳入本院收治的老年重度AECOPD患者,分别采用不同肠内营养液进行营养支持治疗,为老年重度AECOPD患者营养支持治疗方案的优化提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本次研究纳入2019年10月-2021年10月在我院住院治疗的老年重度AECOPD患者作为研究对象。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)符合《慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版)》^[10]中AECOPD的诊断标准,符合GOLD2003^[11]中的COPD气流受限重度评估标准:III级(重度): $30\% \leq FEV_1 < 50\%$ 预计值;(3)入院后48h之内的患者;(4)营养风险筛查(nutrition risk screening,NRS)-2002版提示营养风险(总分 ≥ 3 分)^[12]的患者,且愿意接受肠内营养治疗超过3个月;(5)愿意接受机械通气治疗的患者,且配合度好;(6)动脉血二氧化碳分压($PaCO_2$) > 45 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。排除标准:(1)拒绝接受肠内营养治疗;(2)合并上气道或颌面部损伤;(3)处于胃肠道溃疡活动期;(4)已确诊为恶性肿瘤;(5)严重脏器功能不全,如包括肝、肾功能不全、失代偿性酸中毒、上消化道大出血、弥漫性血管内凝血(DIC)等;(6)因各种原因导致接受肠内营养治疗时间少于30天。由研究者与患者及其家属进行沟通,向其交代本次研究的目的、意义、流程以及保密原则。所有患者均自愿参与本次研究,签署知情同意书。本次研究经本院医学伦理委员会审核后批准。最终纳入

研究的患者共90例,将患者按照入院顺序进行编号,采用密封信封法将患者随机分为两组,分别为含膳食纤维肠内营养组(FEN组)及不含膳食纤维肠内营养组(NFEN组),各45例。两组年龄、性别、病程、BMI、文化程度、合并高血压、合并糖尿病、合并肺源性心脏病、NRS-2002评分、血清肌酐和尿素氮水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

1.2 治疗方法

两组患者均按照GOLD2003^[11]接受重度AECOPD规范治疗,包括抗感染、解痉平喘、止咳化痰、纠正电解质平衡、强心等,并接受机械通气治疗。按照Harris-Benedict公式计算患者基础能耗,再乘以1.5则为每日营养目标。每日营养目标能量(kcal)=每日基础能耗(kcal) $\times 1.5$ 。在此基础治疗上,NFEN组给予整蛋白型肠内营养剂(粉剂)(商品名:能全素,纽迪希亚公司生产,规格:320 g/听)。在洁净的容器中注入500 mL温开水,加入本品1听(320 g),充分混合,待粉剂完全溶解后,再加温开水至1500 mL,轻轻搅拌均匀。采用鼻肠管进行喂养,起始剂量以1000 kcal开始,滴速为125 mL/h,观察患者的胃肠道耐受情况,如未发现恶心、呕吐、腹胀等胃肠道不适症状,则第二天增加喂养量,以达到输注目标能量的40%,第三天继续增加喂养量,直至达到每日所需目标。FEN组给予肠内营养混悬液(TPF)(商品名:能全力,纽迪希亚公司生产,规格:0.75 kcal/mL)。采用鼻肠管进行喂养,先置入一根喂养管到十二指肠或空肠上端部分。起始剂量以1000 kcal开始(750 mL),滴速为125 mL/h,观察患者的胃肠道耐受情况,如未发现恶心、呕吐、腹胀等胃肠道不适症状,则第二天增加喂养量,以达到输注目标能量的40%,第三天继续增加喂养量,直至达到每日所需目标。

1.3 观察指标

两组患者均于治疗前和治疗30 d后采集空腹肘静脉血,检测以下指标水平的变化:(1)营养状况:采用全自动生化分析仪检测血清白蛋白(ALB)、前白蛋白(PA)水平,采用全自动血细胞分析仪检测血清血红蛋白(Hb)水平;(2)肠道屏障功能:采用北京中生金城诊断技术股份有限公司生产的二胺氧化酶/乳酸/细菌内毒素联检试剂盒(酶法)测定治疗前及治疗30 d后血清中D-乳酸(DLA)、细菌内毒素(BE)、二胺氧化酶(DAO)水平;(3)免疫功能:采用流式细胞分析技术检测T淋巴细胞亚群($CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$)和体液免疫功能指标免疫球蛋白(Ig)G、IgM、IgA水平;(4)炎症因子:采用免疫荧光双抗体夹心法定量检测血清降钙素原(PCT)和白介素-6(IL-6)水平,试剂盒为南京诺尔曼生物技术有限公司生产;(5)比较两组患者ICU住院天数、机械通气时间和并发症的差异。

1.4 统计学方法

采用SPSS20.0统计软件进行数据处理,计量资料结果采用(均数 $\pm$ 标准差)表示,组内不同时间点比较采用配对资料t检验,两组间比较采用独立样本t检验;计数资料采用率表示,

表1 两组患者的一般资料比较
Table1 Comparison of general data between the two groups

Project		FEN group(n=45)	NFEN group(n=45)	t/ χ^2	P
Gender	Age(year)	72.65±8.66	73.10±9.05	-0.241	0.810
	Male	30	28	0.194	0.660
	Female	15	17		
	Course of disease(year)	10.26±2.85	10.55±3.04	-0.467	0.642
	BMI(kg/m²)	20.05±2.24	19.86±2.53	0.377	0.707
Degree of education	Primary school and below	9	10	0.805	0.848
	Junior high school	12	15		
	High school / technical secondary school	16	14		
	Bachelor degree or above	8	6		
Complicated with hypertension	Yes	20	18	0.182	0.670
	No	25	27		
Diabetes mellitus	Yes	13	15	0.207	0.649
	No	32	30		
Pulmonary heart disease	Yes	8	10	0.278	0.598
	No	37	35		
	NRS-2002 socre(socre)	3.45±0.29	3.50±0.34	0.385	0.701
	Creatinine(mg/dl)	35.55±5.20	35.90±6.07	0.294	0.770
	Urea nitrogen(mmol/L)	6.33±1.04	6.31±0.85	0.100	0.921

组间比较采用卡方检验,当四格表资料的样本量 $n < 40$ 或四个格子中至少存在一个格子的频数 $T < 1$ 时,则采用 Fisher's 精确概率法;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后营养状况指标比较

治疗 30d 后,两组血清 ALB、PA 和 Hb 水平均较治疗前显

著上升($P < 0.05$),且 FEN 组各指标水平均显著高于 NFEN 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.2 两组患者治疗前后肠道屏障功能比较

治疗 30 d 后,两组 DLA、BE 和 DAO 均较治疗前显著下降($P < 0.05$),且 FEN 组各指标水平均显著低于 NFEN 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表2 两组患者治疗前后营养状况指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of nutritional status indexes between the two groups before and after treatment($\bar{x} \pm s$)

Groups	ALB(g/L)		PA(mg/L)		Hb(g/L)	
	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment
FEN group(n=45)	28.22±2.56	39.10±4.58*	120.59±30.55	208.63±20.66*	94.05±3.55	131.50±4.08*
NFEN group(n=45)	28.56±3.04	36.53±5.50*	122.50±32.58	189.35±18.69*	93.58±5.36	124.30±5.39*
t	-0.574	2.409	-0.287	4.642	0.490	7.145
P	0.568	0.018	0.775	0.000	0.625	0.000

Note: compared with the group before treatment, * $P < 0.05$.

2.3 两组患者治疗前后免疫功能比较

治疗 30 d 后,各免疫功能指标水平均较治疗前显著上升($P < 0.05$),且 FEN 组 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 、IgG、IgA 均显著高于 NFEN 组($P < 0.05$),而两组间 $CD8^+$ 和 IgM 水平差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4 和表 5。

2.4 两组患者治疗前后炎症因子比较

治疗 30 d 后,两组血清 PCT、IL-6 水平均较治疗前显著下降($P < 0.05$),且 FEN 组各指标水平均显著低于 NFEN 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 6。

2.5 两组患者 ICU 住院天数、机械通气时间及并发症比较

FEN 组患者 ICU 住院天数和机械通气时间均显著短于 NFEN 组 ($P<0.05$), FEN 组患者腹胀的发生率显著低于 NFEN 组 ($P<0.05$), 而两组腹泻、心力衰竭和机械通气相关性肺炎的发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 7。

表 3 两组患者治疗前后肠道屏障功能比较($\bar{x}\pm s$)Table 3 Comparison of intestinal barrier function between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	DLA(mmol/L)		BE(U/L)		DAO(U/L)	
	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment
FEN group(n=45)	33.53±8.30	10.34±1.52*	9.50±2.22	3.04±0.84*	11.28±2.60	2.66±0.58*
NFEN group(n=45)	34.50±8.42	12.53±4.14*	9.26±1.86	3.60±1.09*	11.68±3.04	5.30±2.14*
t	-0.550	-3.331	0.556	-2.730	-0.671	-7.987
P	0.584	0.001	0.580	0.008	0.504	0.000

Note: compared with the group before treatment, * $P<0.05$.

表 4 两组患者治疗前后 T 淋巴细胞亚群水平比较($\bar{x}\pm s$)Table 4 Comparison of T lymphocyte subsets between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	CD4 ⁺ (%)		CD8 ⁺ (%)		CD4 ⁺ /CD8 ⁺	
	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment
FEN group(n=45)	13.20±3.35	56.53±5.37*	14.25±3.04	26.58±4.55*	0.93±0.15	2.09±0.22*
NFEN group(n=45)	13.50±4.60	45.35±5.36*	14.07±2.85	27.05±5.01*	0.96±0.20	1.52±0.23*
t	-0.354	9.885	0.290	-0.466	-0.805	12.014
P	0.724	0.000	0.773	0.643	0.423	0.000

Note: compared with the group before treatment, * $P<0.05$.

表 5 两组患者治疗前后体液免疫功能比较($\bar{x}\pm s$)Table 5 Comparison of humoral immune function between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	IgG(g/L)		IgM(g/L)		IgA(g/L)	
	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment
FEN group(n=45)	8.33±2.05	18.30±3.04*	1.44±0.26	1.80±0.45*	2.21±0.55	3.34±0.34*
NFEN group(n=45)	8.49±2.14	15.05±3.15*	1.45±0.30	1.75±0.56*	2.28±0.60	3.05±0.50*
t	-0.362	4.980	-0.169	0.467	-0.577	3.217
P	0.718	0.000	0.866	0.642	0.566	0.002

Note: compared with the group before treatment, * $P<0.05$.

表 6 两组患者治疗前后炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$)Table 6 Comparison of inflammatory factor levels between the two groups before and after treatment($\bar{x}\pm s$)

Groups	PCT(ng/L)		IL-6(ng/L)	
	Before treatment	30 d after treatment	Before treatment	30 d after treatment
FEN group(n=45)	6.03±1.25	3.30±0.85*	135.35±10.50	59.60±8.96*
NFEN group(n=45)	6.20±1.51	3.81±1.08*	137.60±12.59	80.2±10.55*
t	-0.582	-2.489	-0.921	-10.003
P	0.562	0.015	0.360	0.000

Note: compared with the group before treatment, * $P<0.05$.

3 讨论

COPD 患者因饮食摄入量不足、炎症、高分解代谢及呼吸肌能耗增加、病程长、氧供不足等因素往往严重影响胃肠道功能,加之老年重度 COPD 患者机体本身处于自然衰退阶段,极

易出现营养不良,甚至恶病质^[13-15]。目前已证实营养不良是 COPD 患者死亡的一种独立危险因素^[16]。研究显示^[17-19],早期肠内营养可改善肠道菌群紊乱,减少肠道细菌和内毒素的移位,维护肠道粘膜完整性,有利于肠道屏障功能的恢复。因此,对 AECOPD 机械通气患者进行早期肠内营养治疗十分必要。目

表 7 两组患者 ICU 住院天数、机械通气时间及并发症比较

Table 7 Comparison of ICU hospitalization days, mechanical ventilation time and complications between the two groups

Indexes	FEN group(n=45)	NFEN group(n=45)	t/χ^2	P
Length of stay in ICU(d)	16.05±2.55	18.31±3.57	-3.456	0.000
Mechanical ventilation time(d)	10.55±1.20	11.48±1.80	-2.884	0.005
Complication				
Abdominal distention	2(4.44%)	9(20.00%)	5.075	0.024
Diarrhea	1(2.22%)	5(11.11%)	1.607	0.205
Heart failure	1(2.22%)	3(6.67%)	0.847	0.357
Mechanical ventilation associated pneumonia	1(2.22%)	3(6.67%)	0.847	0.357

前,应用于 AECOPD 肠内营养的制剂种类较多,如肠内营养混悬液(TPF)(能全力)和整蛋白型肠内营养剂(粉剂)(能全素)、肠内营养混悬液(SP)(百普力)、肠内营养乳剂(TPF-D)(瑞代)等^[20-22]。能全力含有膳食纤维,能全素未添加膳食纤维,何种营养制剂的疗效更佳尚无定论,需要进一步通过临床研究来证实。

本研究结果显示,治疗后 FEN 组患者营养指标血清 ALB、PA 和 Hb 水平优于 NFEN 组,说明含膳食纤维肠内营养使老年重度 AECOPD 患者的营养状况得到了更为显著的改善。膳食纤维是指来源于植物,不被小肠中消化酶水解的多糖和少量木质素的总和,膳食纤维在人体内经肠道细菌发酵后,可产生很容易被吸收的短链脂肪酸,而短链脂肪酸可有效保护肠黏膜屏障,有益于人体生理功能和代谢^[23,24]。治疗后两组肠道屏障功能指标优于治疗前,且 FEN 组肠屏障功能指标优于 NFEN 组($P<0.05$)。两种肠内营养制剂的持续应用较好地修复了患者的肠道黏膜,对阻止细菌移位,促进肠道菌群平衡具有积极影响^[25],且含膳食纤维的治疗效果更佳。国内有学者比较了含有可溶性膳食纤维的短肽型营养制剂与不含有可溶性膳食纤维的同种类型制剂对炎症性肠病的疗效,结果显示,添加了可溶性膳食纤维后,患者的肠道免疫平衡得到一定程度的恢复,肠道菌群稳态得以提升^[26]。还有学者发现^[27],对于重型颅脑损伤患者,膳食纤维的应用可进一步改善肠道屏障功能,促进营养物质的有效吸收。

治疗后 FEN 组免疫功能、炎症反应的改善情况均优于 NFEN 组,说明与不含有膳食纤维的肠内营养制剂比较,含有膳食纤维的肠内营养制剂可促进老年 AECOPD 患者胃肠道对营养物质的吸收,恢复受损肠道屏障功能,促进机体免疫力提高,并减轻机体炎症反应。膳食纤维越来越被学者们认为是结肠健康和营养支持的必要组成部分^[28,29]。在危重疾病中,会出现肠道失调和免疫失调,膳食纤维可保护肠黏膜的完整性,加快部分营养物质的吸收速度,还可刺激结肠细胞增殖,加快结肠血流,从而维持肠道内环境稳定,提高免疫功能^[30]。

FEN 组患者 ICU 住院天数和机械通气时间更短,说明膳食纤维的添加在促进肠道功能、免疫功能恢复以及减轻炎症反应的基础上,更有利于病情的恢复。两组腹泻、心力衰竭和机械通气相关性肺炎的发生率比较,差异无统计学意义,但 FEN 组患者腹胀的发生率仅为 4.44%,显著低于 NFEN 组的 20.00%。这一结果说明,添加膳食纤维后,患者胃肠蠕动加快,更有利于

调节胃肠道菌群平衡,因此有助于减少胃肠道积气的发生,从而降低腹胀发生率。

综上所述,含膳食纤维肠内营养有利于改善老年重度 AECOPD 机械通气患者的营养状况,修复肠道黏膜屏障功能,提高免疫功能,减轻炎症反应,从而改善预后,且安全性好,具有较高的临床应用价值。

参考文献(References)

- [1] Halpin DMG, Criner GJ, Papi A, et al. Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. The 2020 GOLD Science Committee Report on COVID-19 and Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 203(1): 24-36
- [2] Ritchie AI, Wedzicha JA. Definition, Causes, Pathogenesis, and Consequences of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations[J]. Clin Chest Med, 2020, 41(3): 421-438
- [3] Duffy SP, Criner GJ. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Evaluation and Management [J]. Med Clin North Am, 2019, 103(3): 453-461
- [4] Sehgal IS, Dhooria S, Agarwal R. Chronic obstructive pulmonary disease and malnutrition in developing countries [J]. Curr Opin Pulm Med, 2017, 23(2): 139-148
- [5] 秦凤霞, 苏克雷, 胡星星, 等. 蛋白质补充对老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期机械通气病人临床疗效的影响 [J]. 实用老年医学, 2020, 34(12): 1235-1238, 1242
- [6] Zhang C, Ren D, Ouyang C, et al. Effect of standardized enteral nutrition on AECOPD patients with respiratory failure [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(9): 10793-10800
- [7] Huang Y, Ma J, Jiang B, 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
- [8] 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
- [9] 李全业, 仇正峰, 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
- [10] 蔡柏菁, 陈荣昌. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识 (2017 年更新版)[J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(14): 1041-1057
- [11] Fabbri L, Pauwels RA, Hurd SS, et al. Global Strategy for the

- Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: GOLD Executive Summary updated 2003 [J]. COPD, 2004, 1(1): 105-141
- [12] Kondrup J, Rasmussen HH, 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
- [13] Baqdues MW, Leap J, Young M, et al. Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. Crit Care Nurs Q, 2021, 44(1): 74-90
- [14] 汪伟, 王彬, 张立春, 等. 加味麻杏石甘汤联合噻托溴铵对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺功能、血气指标及炎症因子的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(6): 1046-1050
- [15] MacLeod M, Papi A, Contoli M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: Diagnosis, treatment, prevention and disease impact[J]. Respirology, 2021, 26(6): 532-551
- [16] 莫建明, 尹慧, 宋卫东. 营养不良对慢性阻塞性肺疾病急性加重住院患者的影响分析[J]. 临床肺科杂志, 2015, 20(3): 484-486
- [17] 诸小飞, 傅恺, 曹婷婷. 奥曲肽联合早期肠内营养对老年重症急性胰腺炎患者肠黏膜屏障功能、肠道菌群和细胞因子的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(3): 588-590
- [18] 马淮滨, 张冉. 早期肠内营养对高血压脑出血患者肠道菌群、营养指标及神经功能的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(12): 83-86
- [19] Krezalek MA, Yeh A, Alverdy JC, et al. Influence of nutrition therapy on the intestinal microbiome [J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2017, 20(2): 131-137
- [20] Collins PF, Stratton RJ, Elia M. Nutritional support in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis [J]. Am J Clin Nutr, 2012, 95(6): 1385-1395
- [21] Collins PF, Elia M, Stratton RJ. Nutritional support and functional capacity in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Respirology, 2013, 18(4): 616-629
- [22] 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
- [23] 李强, 李纯义, 曹元理, 等. 老年胃癌患者全胃切除后早期肠内膳食纤维素营养液的作用[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2002, 23(6): 589-591
- [24] 膳食纤维和肠内营养[J]. 中国临床营养杂志, 2000, 8(1): 46-47
- [25] 马黄铜, 王益斐, 张赞华. 高脂低糖肠内营养对 COPD 机械通气患者临床疗效的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2018, 25(2): 173-176
- [26] 袁计红, 袁玲红, 王谊, 等. 肠内营养中添加膳食纤维对重症急性胰腺炎患者炎症反应、免疫应答及肠黏膜屏障的影响[J]. 海南医学院学报, 2019, 25(1): 24-28
- [27] 张艳军. 不同膳食纤维对重型颅脑损伤患者肠屏障的影响 [J]. 河北医科大学学报, 2010, 31(5): 570-572
- [28] Cara KC, Beauchesne AR, Wallace TC, et al. Safety of Using Enteral Nutrition Formulations Containing Dietary Fiber in Hospitalized Critical Care Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2021, 45(5): 882-906
- [29] Sabatino A, Regolisti G, Gandolfini I, et al. Diet and enteral nutrition in patients with chronic kidney disease not on dialysis: a review focusing on fat, fiber and protein intake [J]. J Nephrol, 2017, 30(6): 743-754
- [30] 管智慧, 肖小荣, 周灵敏, 等. 早期肠内营养联合膳食纤维对重症肺炎患者肠道微生态的作用研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2021, 28(4): 465-469

(上接第 3258 页)

- [19] Bakr MA, Mohamed SA, Mohamad MF, et al. Effect of Dexmedetomidine Added to Modified Pectoral Block on Postoperative Pain and Stress Response in Patient Undergoing Modified Radical Mastectomy[J]. Pain Physician, 2018, 21(2): E87-E96
- [20] 刘焰, 李雪霞, 付庆国. 运动训练对乳腺癌改良根治术后重建上肢功能的影响[J]. 现代康复, 2001, 5(8): 116
- [21] Kilgour RD, Jones DH, Keyserlingk JR. Effectiveness of a self-administered, home-based exercise rehabilitation program for women following a modified radical mastectomy and axillary node dissection: a preliminary study[J]. Breast Cancer Res Treat, 2008, 109(2): 285-295
- [22] 马丽, 陈群, 伍小玲, 等. 个性化康复锻炼促进乳腺癌患者改良根治术后患肢康复[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2016, 23(12): 1481-1483
- [23] 叶锦荷. 乳腺癌改良根治术后早期阶段性功能锻炼对患者康复效果的影响[J]. 中国医药导报, 2015, 12(2): 61-64
- [24] 张建. 肩关节生物力学[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2015, 3(2): 61
- [25] 吕峰, 孔舒欣, 梁栋, 等. 太极拳联合肌内效贴对乳腺癌术后患者上肢功能及生活质量的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(6): 451-454
- [26] 孙绪生. 简化太极拳运动对肩关节反力和三角肌力的影响作用[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 18(10): 621
- [27] 晏利姣, 曹卉娟, 郝玉芳. 太极拳改善乳腺癌患者生存质量随机对照试验的系统评价[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(6): 6
- [28] 王运良, 孙翔云, 王亚斌, 等. 太极拳运动对乳腺癌患者术后患肢功能及生活质量的影响[J]. 中国体育科技, 2010, 46(5): 125-128
- [29] Zhang L, Fan A, Yan J, et al. Combining Manual Lymph Drainage with Physical Exercise after Modified Radical Mastectomy Effectively Prevents Upper Limb Lymphedema[J]. Lymphat Res Biol, 2016, 14(2): 104-108
- [30] 刘红, 黄武杰, 江征. 太极拳运动在乳腺癌患者术后康复中的研究现状[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(8): 5
- [31] 赵影, 虞定海. 太极拳对免疫系统影响的研究现状[J]. 中国运动医学杂志, 2011, 30(3): 5