中华危重病急救医学 2018 年 3 月第 30 卷第 3 期 Chin Crit Care Med, March 2018, Vol.30, No.3

· 论著 ·

临床营养支持方式对机械通气效果的影响

许秀娟 张庚 胡马洪 季春莲 孟建标 赖志珍 代沐华 庞丽莎 张薇

310006 浙江杭州，浙江省立同德医院重症医学科

通讯作者：许秀娟，Email：zjtdxxj@163.com

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.03.014

【摘要】 目的 探讨临床营养支持方式对机械通气（MV）效果的影响，寻找MV患者撤机结果的影响因素。**方法** 采用病例对照研究方法，回顾性分析2015年1月至2017年6月浙江省立同德医院重症医学科（ICU）收治的235例MV患者的临床资料。按照7 d内是否成功撤机分为两组，收集两组患者的性别、年龄、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ（APACHE Ⅱ）评分、基础疾病、营养指标、营养支持方式及并发症发生情况等。以7 d内撤机结果为应变量，以观察指标为自变量进行Logistic回归分析，筛选7 d内撤机结果的影响因素。**结果** 235例MV患者均纳入分析，7 d内撤机成功128例，撤机失败107例。与撤机成功组比较，撤机失败组患者年龄更大，APACHE Ⅱ评分更高，白蛋白（Alb）、血红蛋白（Hb）水平更低，内科基础疾病及接受肠外营养（PN）和混合营养的患者更多，且继发感染、呕吐、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留、腹泻的发生率更高；但两组性别构成差异无统计学意义。将单因素分析中有统计学意义的变量纳入多因素分析模型，结果显示，年龄〔优势比（*OR*）=1.269，95%可信区间（95%*CI*）=1.119～1.439，*P*<0.001〕、APACHE Ⅱ评分（*OR*=1.643，95%*CI*=1.423～1.897，*P*<0.001）、内科基础疾病（*OR*=6.298，95%*CI*=4.012～9.887，*P*<0.001）、继发感染（*OR*=8.323，95%*CI*=2.568～26.975，*P*<0.001）、腹胀（*OR*=3.368，95%*CI*=1.586～7.152，*P*=0.002）、肠鸣音异常（*OR*=2.856，95%*CI*=1.215～6.713，*P*=0.017）、胃潴留（*OR*=1.996，95%*CI*=1.183～3.368，*P*=0.010）、腹泻（*OR*=3.035，95%*CI*=1.337～6.890，*P*=0.008）等是7 d内撤机失败的危险因素；相对于PN，肠内营养（*OR*=0.191，95%*CI*=0.098～0.372，*P*<0.001）和混合营养（*OR*=0.375，95%*CI*=0.150～0.938，*P*=0.037）是撤机成功的保护因素。而性别、MV前后Alb和Hb水平、呕吐、消化道出血则与7 d内撤机结果无关。**结论** 高龄、APACHE Ⅱ评分较高、内科基础疾病，或发生继发感染、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留、腹泻等并发症是MV患者7 d内撤机失败的危险因素；相对于PN，EN和混合营养是撤机成功的保护因素。对于MV患者，在充分复苏、血流动力学稳定、严重代谢紊乱已纠正的情况下，应早期进行EN。

【关键词】 机械通气； 肠内营养； 重症

Influence of clinical nutritional support on the effects of mechanical ventilation *Xu Xiujuan, Zhang Geng, Hu Mahong, Ji Chunlian, Meng Jianbiao, Lai Zhizhen, Dai Muhua, Pang Lisha, Zhang Wei*

Department of Intensive Care Unit, Tongde Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310006, Zhejiang, China

Corresponding author: Xu Xiujuan, Email: zjtdxxj@163.com

【Abstract】 Objective To study the influence of clinical nutritional support on the effects of mechanical ventilation (MV), and to find the factors affecting the outcome of patients undergoing MV. **Methods** A case-control study was conducted. The clinical data of 235 patients undergoing MV admitted to intensive care unit (ICU) of Tongde Hospital of Zhejiang Province from January 2015 to June 2017 were retrospectively analyzed. The patients were divided into two groups according to whether weaning successfully within 7 days. The clinical data of patients in the two groups were collected including gender, age, acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ) score, underlying disease, nutritional indicators, nutritional support, and complications. The outcome of withdrawal within 7 days was served as a dependent variable, all observed indicators were served as independent variables, and Logistic regression analysis was carried out to screen the influencing factors of the weaning results within 7 days. **Results** 235 patients undergoing MV were enrolled, 128 patients were successfully withdrawn within 7 days, and 107 were unsuccessfully withdrawn. Compared with the successful weaning group, the patients of weaning failure group were older, and had higher APACHE Ⅱ score and lower albumin (Alb) and hemoglobin (Hb), more patients with internal medical underlying diseases and receiving parenteral nutrition (PN) and mixed nutrition, and the incidences of secondary infection, vomiting, abdominal distension, abnormal bowel sound, gastric retention, and diarrhea were higher. However, there was no statistical significance in gender between the two groups. The variables of statistical significance in univariate analysis were enrolled in the multifactor analysis model showing that age [odds ratio (*OR*) = 1.269, 95% confidence interval (95%*CI*) = 1.119–1.439, *P* < 0.001], APACHE Ⅱ score (*OR* = 1.643, 95%*CI* = 1.423–1.897, *P* < 0.001), internal medical underlying diseases (*OR* = 6.298, 95%*CI* = 4.012–9.887, *P* < 0.001), secondary infection (*OR* = 8.323, 95%*CI* = 2.568–26.975, *P* < 0.001), abdominal distension (*OR* = 3.368, 95%*CI* = 1.586–7.152, *P* = 0.002), abnormal bowel sounds (*OR* = 2.856, 95%*CI* = 1.215–6.713, *P* = 0.017), gastric retention (*OR* = 1.996, 95%*CI* = 1.183–3.368, *P* = 0.010), diarrhea (*OR* = 3.035, 95%*CI* = 1.337–6.890, *P* = 0.008) were risk factors for unsuccessful weaning,

and compared with PN, enteral nutrition (EN; *OR* = 0.191, 95%*CI* = 0.098–0.372, *P* < 0.001) and mixed nutrition (*OR* = 0.375, 95%*CI* = 0.150–0.938, *P* = 0.037) were protective factors of successful weaning. The gender, Alb and Hb before and after MV, vomiting, gastrointestinal hemorrhage were not associated with weaning outcome within 7 days. **Conclusions** Elder, high APACHE Ⅱ score, internal medical underlying diseases, or secondary infection, abdominal distension, abnormal bowel sounds, gastric retention, diarrhea were risk factors of weaning failure within 7 days in patients undergoing MV. Compared with PN, EN and mixed nutrition were protective factors for successful weaning. For patients undergoing MV, EN should be performed early in the case of full recovery, hemodynamic stability, and serious metabolic disorders.

【Key words】 Mechanical ventilation; Enteral nutrition; Critical care

机械通气（MV）是重症医学科（ICU）最常用的治疗方法，长期 MV 可导致便秘[1]、谵妄[2]、细菌感染[3]等并发症的发生，与预后的关系密切[4]。MV 患者因处于炎症、发热、躁动、疼痛等应激状态，内源性营养消耗量增加，同时由于进食困难和药物等作用干扰胃肠道功能，对营养吸收也有一定影响，机体普遍呈负氮平衡状态，因此临床营养支持尤为重要。目前临床营养支持途径主要有肠外营养（PN）、肠内营养（EN）和混合营养。由于单纯 PN 途径失去了食物对胃肠道的刺激作用，可引起肠黏膜萎缩、IgA 分泌下降、肠通透性升高等，最终导致肠黏膜屏障受损，从而不利于患者的整体恢复。加拿大危重症患者营养支持指南[5]等多项指南均建议在有条件的情况下优先考虑 EN。多项 Meta 分析结果表明，早期 EN 有利于改善 MV 患者的预后[6-9]。但是在临床实践过程中，EN 的应用时机和 MV 的效果还受到患者基础疾病、营养状况、胃肠道功能等综合影响。本研究通过回顾性分析本院近年来 MV 患者的临床营养支持情况，以期明确临床营养支持方式对 MV 效果的影响，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择：采用回顾性研究方法，选择 2015 年 1 月至 2017 年 6 月本院 ICU 收治的 235 例 MV 患者。所有患者均符合 MV 适应证，基础疾病均为可逆性疾病；排除 MV 7 d 内死亡者。根据 MV 7 d 内撤机结果分为两组。

1.2 伦理学：本研究符合医学伦理学标准，并经医院伦理委员会批准（审批号：2017-019），所有治疗及检测均获得患者或家属的知情同意。

1.3 研究方法：收集患者性别、年龄、急性生理学与慢性健康状况评分系统 Ⅱ（APACHE Ⅱ）评分、基础疾病、营养指标、营养支持方式及并发症等。营养支持方式包括早期 EN、PN 和混合营养。早期 EN 是指 48 h 内开始使用 EN；PN 是指采用静脉营养支持的方式治疗 7 d 后，再使用 EN；混合营养是指在 2～7 d 使用 EN，并配合 PN，以维持患者营养需求。

1.4 统计学方法：应用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用 t 检验；非正态分布计量资料以中位数（四分位数）〔$M(Q_L, Q_U)$〕表示，组间比较采用秩和检验。分类资料以例数（百分比）表示，组间比较采用 χ^2 检验；等级资料组间比较采用秩和检验。采用 Logistic 回归分析筛选 7 d 内撤机结果的影响因素，首先进行单因素分析，将有统计学意义的变量纳入多因素分析模型，采用进入法进行多因素 Logistic 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基线资料（表 1）：235 例 MV 患者均纳入分析，其中男性 136 例，女性 99 例；年龄 21～86 岁，平均（67.3±12.6）岁。7 d 内撤机成功 128 例，撤机失败 107 例。与撤机成功组比较，撤机失败组患者年龄更大，APACHE Ⅱ 评分更高，白蛋白（Alb）、血红蛋白（Hb）水平更低，内科基础疾病及接受 PN 和混合营养的患者更多（均 $P<0.05$），但两组性别构成差异无统计学意义（$P>0.05$）。

表 1 7 d 内撤机成功与失败两组机械通气（MV）患者基线资料比较

组别	例数（例）	性别〔例（%）〕		年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	APACHE Ⅱ（分，$\bar{x}\pm s$）
		男性	女性		
撤机成功组	128	73（57.03）	55（42.97）	64.3±10.7	15.5±3.2
撤机失败组	107	63（58.88）	44（41.12）	70.8±13.8	17.9±3.5
χ^2/t 值		0.082		−4.065	−5.486
P 值		0.775		< 0.001	< 0.001

组别	例数（例）	基础疾病〔例（%）〕		Hb（g/L，$\bar{x}\pm s$）
		外科	内科	
撤机成功组	128	88（68.75）	40（31.25）	108.9±28.3
撤机失败组	107	30（28.04）	77（71.96）	100.9±22.3
χ^2/t 值		38.641		2.372
P 值		< 0.001		0.018

组别	例数（例）	Alb（g/L，$\bar{x}\pm s$）	营养方式〔例（%）〕		
			EN	PN	混合营养
撤机成功组	128	28.0±4.7	74（57.81）	8（6.25）	46（35.94）
撤机失败组	107	26.1±5.1	28（26.17）	22（20.56）	57（53.27）
t/χ^2 值		2.969	27.893		
P 值		0.003	< 0.001		

注：APACHE Ⅱ 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 Ⅱ，Alb 为白蛋白，Hb 为血红蛋白，EN 为肠内营养，PN 为肠外营养

表 2　7 d 内撤机成功与失败两组机械通气（MV）患者并发症及 MV 3 d 营养指标的比较

组别	例数（例）	并发症〔例（%）〕							MV 3 d 营养指标（$\bar{x}\pm s$）	
		继发感染	呕吐	腹胀	肠鸣音异常	胃潴留	腹泻	消化道出血	Alb（g/L）	Hb（g/L）
撤机成功组	128	2（ 1.56）	7（ 5.47）	13（10.16）	8（ 6.25）	11（ 8.59）	8（ 6.25）	3（2.34）	28.8±4.3	113.9±17.6
撤机失败组	107	15（14.02）	15（14.02）	23（21.50）	18（16.82）	21（19.63）	21（19.63）	7（6.54）	27.4±4.1	111.5±20.6
χ^2/t 值		13.475	5.021	5.776	6.621	6.031	9.640	2.521	2.539	0.963
P 值		＜0.001	0.025	0.016	0.010	0.014	0.002	0.112	0.012	0.336

注：Alb 为白蛋白，Hb 为血红蛋白

表 3　机械通气（MV）患者 7 d 内撤机结果影响因素的 Logistic 回归分析

影响因素	单因素分析			多因素分析		
	OR 值	95%*CI*	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*	*P* 值
男性	0.927	0.551～1.560	0.775			
年龄	1.281	1.113～1.474	＜0.001	1.269	1.119～1.439	＜0.001
APACHE Ⅱ评分	1.983	1.425～2.760	＜0.001	1.643	1.423～1.897	＜0.001
MV 前 Alb	0.814	0.676～0.980	0.031	0.849	0.712～1.012	0.070
MV 前 Hb	0.908	0.827～0.997	0.044	0.936	0.815～1.075	0.350
内科基础疾病	5.647	3.214～9.921	＜0.001	6.298	4.012～9.887	＜0.001
EN	0.134	0.054～0.335	＜0.001	0.191	0.098～0.372	＜0.001
混合营养	0.297	0.166～0.532	＜0.001	0.375	0.150～0.938	0.037
继发感染	10.272	2.293～46.020	0.002	8.323	2.568～26.975	＜0.001
呕吐	2.818	1.104～7.195	0.030	2.579	0.991～6.712	0.053
腹胀	2.422	1.160～5.056	0.018	3.368	1.586～7.152	0.002
肠鸣音异常	3.034	1.262～7.291	0.013	2.856	1.215～6.713	0.017
胃潴留	2.597	1.190～5.670	0.017	1.996	1.183～3.368	0.010
腹泻	3.663	1.550～8.657	0.003	3.035	1.337～6.890	0.008
消化道出血	2.917	0.735～11.568	0.128			
MV 3 d Alb	0.827	0.690～0.991	0.041	0.911	0.825～1.006	0.067
MV 3 d Hb	0.887	0.723～1.088	0.251			

注：APACHE Ⅱ为急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ，Alb 为白蛋白，Hb 为血红蛋白，EN 为肠内营养，*OR* 为优势比，95%*CI* 为 95% 可信区间；空白代表无此项

2.2　并发症及营养指标（表 2）：与撤机成功组比较，撤机失败组继发感染、呕吐、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留和腹泻发生率均明显升高（均 $P<0.05$），而两组消化道出血发生率无明显差异。撤机失败组 MV 3 d Alb 水平明显低于撤机成功组（$P<0.05$），而两组 Hb 水平无明显差异。

2.3　影响因素分析（表 3）：以 7 d 内撤机结果为应变量，以观察指标为自变量进行 Logistic 回归分析，结果显示，年龄、APACHE Ⅱ评分、内科基础疾病、继发感染、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留和腹泻是导致撤机失败的危险因素（均 $P<0.05$）；相对于 PN，EN 和混合营养是撤机成功的保护因素（均 $P<0.05$）。而性别、MV 前后 Alb 和 Hb 水平、呕吐、消化道出血则与 7 d 内撤机结果无关（均 $P>0.05$）。

3　讨　论

在 MV 状态下，为防止患者出现食物反流、误吸而引发吸入性肺炎，通过静脉进行营养补充是一种比较普遍的方式，但单纯 PN 容易导致患者体内 CO_2 产生及维持正常动脉血二氧化碳分压（$PaCO_2$）所作的呼吸功和氧耗增加，从而对 MV 患者造成额外的负担。同时，在单纯 PN 状态下，肠道因缺乏有效的食物刺激，容易引起肠黏膜萎缩，增加肠道的通透性，导致肠道内毒素及细菌移位，从而增加肠源性感染的发生风险，严重者可引发全身炎症反应综合征（SIRS）、脓毒症、多器官功能障碍综合征（MODS）等。因此，EN 支持应在充分复苏、血流动力学稳定、严重代谢紊乱得到纠正的前提下及早开始，并已成为共识。目前大多数研究证明，MV 患者入院 48 h 内进行 EN 是可行、有效、经济的[5-13]。本研究为回顾性病例对照研究，结果表明，在校正了其他影响因素以后，早期采用 EN 有利于更早撤机，这与国内外的研究结果基本一致。国外一系列特定病种的随机对照试验结果均支持早期 EN 有利于较早撤机，并针对特定疾病对 EN 的成分进行特殊设计，以获得更好的效果。如对先天性心脏修补术后[10]和重症脑血管病[11]患者采取早期 EN 支持，为糖尿病危重患者准备专用的 EN 制剂进行早期 EN 支持[12-13]，采用富含免疫调节剂的 EN 制剂进行早期 EN 支持[14-15]，采用中药联合 EN 制剂[16-17]等。

EN 有维持肠道黏膜细胞正常结构、保护黏膜正常屏障，刺激胃酸、胃蛋白酶及胃肠道激素分泌，促进胆囊收缩、胃肠蠕动，增加内脏血流等诸多优势，更符合生理过程。但在临床实践中，EN 治疗也要注意适应证，不恰当的早期 EN 可能造成胃肠道并发症，如腹胀、呕吐、腹泻[18]、胃潴留、肠鸣音减弱等，这些并发症不仅严重影响 EN 的实施效果，造成患者营养吸收不良，还可能影响原有疾病的进展。因此，应对撤机时机进行评估，以避免盲目早期撤机[19-20]。本研究结果表明，并发症的发生不利于 MV 患者早期撤机，不恰当的早期 EN 不仅无助于预

后，反而会加速疾病的进程。

本研究结果还显示，高龄、APACHE Ⅱ评分较高、内科基础疾病也是影响 MV 患者撤机结果的危险因素，但这些因素是患者不可改变的基础因素，提示我们对这一类患者要降低早期脱机的预期，更多地去关注去除上机病因。本研究中撤机时间以 7 d 为界进行分析，没有对长期困难撤机患者进行探讨，有待今后进一步深入研究。

综上，高龄、APACHE Ⅱ评分较高、内科基础疾病，或发生继发感染、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留、腹泻等并发症是 MV 患者 7 d 内撤机失败的危险因素；相对于 PN，EN 和混合营养是撤机成功的保护因素。为提高 MV 患者 7 d 内撤机成功率，应积极控制继发感染、腹胀、肠鸣音异常、胃潴留、腹泻等危险因素，同时应在条件许可的情况下早期进行 EN。

参考文献

[1] 代明营，王慧敏，李堃，等. ICU 长期机械通气患者发生便秘的相关因素分析：一项前瞻性观察性队列研究 [J]. 中华危重病急救医学，2017, 29 (1): 75-80. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.016.
Dai MY, Wang HM, Li K, et al. Correlation factor analysis on constipation in long-term ventilated patients in intensive care unit: a prospective observational cohort study [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (1): 75-80. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.016.

[2] 刘丹，吕杰，安友仲. 机械通气老年危重症患者谵妄及预后的危险因素分析 [J]. 中华危重病急救医学，2016, 28 (11): 1003-1008. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.011.
Liu D, Lyu J, An YZ. Risk factors of delirium and outcomes in senile critical patients undergoing mechanical ventilation [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (11): 1003-1008. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.011.

[3] 何为群，刘晓青，黎毅敏，等. 机械通气患者肺来源性鲍曼不动杆菌导致血流感染的危险因素分析：来自真实世界的 5 年观察性研究 [J]. 中华危重病急救医学，2016, 28 (6): 487-491. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.003.
He WQ, Liu XQ, Li YM, et al. Analysis of risk factors for pneumonia-related bloodstream infection caused by *Acinetobacter baumannii* in ventilated patients: a 5-year observation from real world [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (6): 487-491. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.003.

[4] 张锋，张小冬. 院内心搏骤停患者机械通气时机的选择及与预后的关系 [J]. 中华危重病急救医学，2016, 28 (12): 1104-1107. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.12.008.
Zhang F, Zhang XD. Study on the relationship between mechanical ventilation initiation time and prognosis of in-hospital cardiac arrest patients [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (12): 1104-1107. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.12.008.

[5] Dhaliwal R, Cahill N, Lemieux M, et al. The Canadian critical care nutrition guidelines in 2013: an update on current recommendations and implementation strategies [J]. Nutr Clin Pract, 2014, 29 (1): 29-43. DOI: 10.1177/0884533613510948.

[6] Tian F, Gao X, Wu C, et al. Initial energy supplementation in critically ill patients receiving enteral nutrition: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2017, 26 (1): 11-19. DOI: 10.6133/apjcn.102015.11.

[7] Tian F, Wang X, Gao X, et al. Effect of initial calorie intake via enteral nutrition in critical illness: a meta-analysis of randomised controlled trials [J]. Crit Care, 2015, 19: 180. DOI: 10.1186/s13054-015-0902-0.

[8] Choi EY, Park DA, Park J. Calorie intake of enteral nutrition and clinical outcomes in acutely critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2015, 39 (3): 291-300. DOI: 10.1177/0148607114544322.

[9] Elke G, Kuhnt E, Ragaller M, et al. Enteral nutrition is associated with improved outcome in patients with severe sepsis. A secondary analysis of the VISEP trial [J]. Med Klin Intensivmed Notfmed, 2013, 108 (3): 223-233. DOI: 10.1007/s00063-013-0224-4.

[10] Sahu MK, Singal A, Menon R, et al. Early enteral nutrition therapy in congenital cardiac repair postoperatively: a randomized, controlled pilot study [J]. Ann Card Anaesth, 2016, 19 (4): 653-661. DOI: 10.4103/0971-9784.191550.

[11] 王辉. 早期肠内营养在重症脑血管病中的应用分析 [J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志，2016, 4 (19): 42-43. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2016.19.022.
Wang H. Analysis of the application of early enteral nutrition in severe cerebrovascular disease [J/CD]. Cardiov Dis J Integr TCM WM (Electronic Version), 2016, 4 (19): 42-43. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2016.19.022.

[12] Mesejo A, Montejo-González JC, Vaquerizo-Alonso C, et al. Diabetes-specific enteral nutrition formula in hyperglycemic, mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective, open-label, blind-randomized, multicenter study [J]. Crit Care, 2015, 19: 390. DOI: 10.1186/s13054-015-1108-1.

[13] 宋轶，王亮，邱一真，等. 不同肠内营养制剂对危重患者血糖稳定性及炎性介质的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2015, 22 (3): 272-275. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.011.
Song Y, Wang L, Qiu YZ, et al. Effects of different enteral nutritional support agents on blood glucose stability and inflammatory mediator in critical patients [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2015, 22 (3): 272-275. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.011.

[14] van Zanten AR, Sztark F, Kaisers UX, et al. High-protein enteral nutrition enriched with immune-modulating nutrients vs standard high-protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU: a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2014, 312 (5): 514-524. DOI: 10.1001/jama.2014.7698.

[15] Elamin EM, Miller AC, Ziad S. Immune enteral nutrition can improve outcomes in medical-surgical patients with ARDS: a prospective randomized controlled trial [J]. J Nutr Disord Ther, 2012, 2: 109. DOI: 10.4172/2161-0509.1000109.

[16] 徐杰，窦若兰，蒋与刚，等. 丹参肠内营养对危重患者肠屏障功能的保护研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2005, 12 (4): 242-244. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2005.04.014.
Xu J, Dou RL, Jiang YG, et al. Protective effects of salvia mltiorrhiza for enteral nutrition on the intestinal barrier function in critically ill patients [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2005, 12 (4): 242-244. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2005.04.014.

[17] 夏亮，陈军贤，谢齐贵，等. 中药联合早期肠内营养在治疗重症急性胰腺炎中的作用 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2014, 21 (1): 14-17. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.004.
Xia L, Chen JX, Xie QG, et al. A research on effects of traditional Chinese medicine combined with early enteral nutrition for treatment of patients with severe acute pancreatitis [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (1): 14-17. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.004.

[18] 赵秋玲，杨全峰，李富军，等. 肠内营养患者药物相关性腹泻危险因素调查 [J]. 实用医学杂志，2009, 25 (18): 3150-3152. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2009.18.069.
Zhao QL, Yang QF, Li FJ, et al. Survey of risk factors for drug-associated diarrhea in patients under enteral nutrition [J]. J Pract Med, 2009, 25 (18): 3150-3152. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2009.18.069.

[19] Jayarajan SN, Taghavi S, Komaroff E, et al. 体外膜肺氧合或机械通气作为心肺联合移植术前过渡治疗手段对患者术后近期及远期预后的影响 [J/CD]. 郑卫萍，译. 实用器官移植电子杂志，2014, 2 (6): 364.
Jayarajan SN, Taghavi S, Komaroff E, et al. Impact of extracorporeal membrane oxygenation or mechanical ventilation as bridge to combined heart-lung transplantation on short-term and long-term survival [J/CD]. Zheng WP, trans. Prac J Organ Transplant (Electronic Version), 2014, 2 (6): 364.

[20] 蒋翠霞. 血浆脑钠肽前体和降钙素原水平检测在机械通气脱机中的应用分析 [J]. 实用检验医师杂志，2016, 8 (2): 103-105. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2016.02.012.
Jiang CX. Application of pro-brain natriuretic peptide and procalcitonin levels detection in the ventilation offline [J]. Chin J Clin Pathol, 2016, 8 (2): 103-105. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2016.02.012.

（收稿日期：2017-09-11）