

能量代谢监测下营养治疗对老年危重症患者 营养指标及预后的影响

吴力 冯杨荣 葛丹霞 吴燕 张庚 赖志珍

315010 浙江宁波, 宁波市中医院重症医学科(吴力、冯杨荣、葛丹霞、吴燕);

310012 浙江杭州, 浙江省立同德医院重症医学科(张庚、赖志珍)

通讯作者: 吴力, Email: wuli0574@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.06.020

【摘要】 目的 在能量代谢监测下观察营养治疗对重症医学科(ICU)老年危重症患者营养指标及临床预后的影响。**方法** 选取宁波市中医院 ICU 2013 年 1 月至 2016 年 12 月收治的老年危重症患者 120 例,按随机区组法将患者分为对照组(62 例)和观察组(58 例)。观察组在能量代谢监测指导下行营养支持,每天测定患者所需氮量,根据氮量和热氮比给患者提供适宜的能量;对照组根据经验制定营养支持方案。两组均治疗 7 d 后评价临床疗效,比较两组肠内营养(EN)支持后血红蛋白(Hb)、血清白蛋白(Alb)、前白蛋白(PA)、7 d 内撤机成功率、机械通气时间、ICU 住院时间、7 d 内 EN 达标率、静脉营养支持率、达 EN 目标热卡时间、入院 7 d 和出院时急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分,以及出院时腹胀、应激性溃疡、呼吸机相关性肺炎(VAP)、心力衰竭(心衰)等并发症发生率和病死率的差异。**结果** 与对照组比较,观察组治疗后 Hb (g/L: 136.5 ± 2.5 比 90.4 ± 2.3)、Alb (g/L: 35.7 ± 4.6 比 32.8 ± 4.2)、PA (g/L: 211.0 ± 20.8 比 190.9 ± 30.7) 和 7 d 撤机成功率 [55.2% (32/58) 比 33.9% (21/62)] 及 EN 达标率 [82.8% (48/58) 比 51.61% (32/62)] 均明显升高 (均 $P < 0.05$),而机械通气时间 (d: 8.8 ± 3.5 比 11.1 ± 4.0)、ICU 住院时间 (d: 21.2 ± 5.0 比 25.9 ± 6.5)、静脉营养支持率 [29.3% (17/58) 比 51.6% (32/62)]、达 EN 目标热卡时间 (d: 4.4 ± 2.1 比 6.2 ± 2.9)、入院 7 d 内 APACHE II 评分 (分: 18.7 ± 5.8 比 20.8 ± 8.1)、出院时 APACHE II 评分 (分: 13.0 ± 5.2 比 15.6 ± 4.5) 和腹胀 [10.3% (6/58) 比 41.9% (26/62)]、应激性溃疡 [3.4% (2/58) 比 12.9% (8/62)]、VAP [22.4% (13/58) 比 25.8% (16/62)]、心衰 [15.5% (9/58) 比 24.2% (15/62)] 等并发症的发生率均降低 (均 $P < 0.05$); 2 周后观察组病死率明显低于对照组 [13.79% (8/58) 比 22.58% (14/62), $P < 0.05$]。**结论** 老年危重症患者早期测定所需氮量以指导营养供给的方法比经验性营养治疗更准确,能量代谢监测下的营养支持可有效缩短病程,改善营养指标,并有助于降低并发症发生发生率和死亡风险。

【关键词】 危重症,老年; 营养支持; 营养状态; 预后

基金项目: 浙江省中医药科技计划项目 (2015 ZA2169)

Effects of nutritional support under energy metabolic monitoring on nutritional indexes and clinical prognosis of elderly patients with critical severe diseases Wu Li, Feng Yangrong, Ge Danxia, Wu Yan, Zhang Geng, Lai Zhizhen

Department of Intensive Care Unit, Integrate Traditional Chinese Medicine Hospital of Ningbo, Ningbo 315010, Zhejiang, China (Wu L, Feng YR, Ge DX, Wu Y); Department of Intensive Care Unit, Zhejiang Provincial Tongde Hospital, Hangzhou 310012, Zhejiang, China (Zhang G, Lai ZZ)

Corresponding author: Wu Li, Email: wuli0574@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of nutritional therapy under energy metabolic monitoring on nutrition indicators and clinical prognosis of elderly patients with critical severe diseases in the department of Intensive Care Unit (ICU). **Methods** One hundred and twenty elderly patients admitted to the Department of ICU of Integrate Traditional Chinese Medicine Hospital of Ningbo, from January 2013 to December 2016 were enrolled, and they were divided into a control group (62 cases) and an observation group (58 cases) by randomized block method. The patients in observation group received nutritional support treatment under the guidance of energy metabolic monitoring, the amount of nitrogen needed was measured every day, and appropriate energy was provided according to the amount of nitrogen and the ratio of heat to nitrogen; the patients in the control group were given the nutritional support program according to experience. The clinical efficacy was evaluated after 7 days of treatment in the two groups, the differences in hemoglobin (Hb), serum albumin (Alb), prealbumin (PA), weaning success rate within 7 days, duration of mechanical ventilation, length of stay in ICU, the standard rate of enteral nutrition (EN) in 7 days, parenteral nutrition support rate, reaching EN target calorie time, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score on the 7th day after admission and at discharge, the incidence of complications such as abdominal distention, stress ulcer, ventilator associator pneumonia (VAP), heart failure during nutritional treatment and mortality were observed and compared after EN support between the two groups. **Results** Compared with control group, after treatment Hb (g/L: 136.5 ± 2.5 vs. 90.4 ± 2.3), Alb (g/L: 35.7 ± 4.6 vs. 32.8 ± 4.2), PA contents (g/L: 211.0 ± 20.8 vs. 190.9 ± 30.7), weaning success rate within 7 days [55.2% (32/58) vs. 33.9% (21/62)], the standard rate of EN in 7 days in the observation group were obviously higher

[82.8% (48/58) vs. 51.61% (32/62) all $P < 0.05$], but duration of mechanical ventilation (days: 8.8 ± 3.5 vs. 11.1 ± 4.0), length of stay in ICU (days: 21.2 ± 5.0 vs. 25.9 ± 6.5), parenteral nutrition support rate [29.3% (17/58) vs. 51.6% (32/62)], reaching EN target calorie time (days: 4.4 ± 2.1 vs. 6.2 ± 2.9), APECHE II score 7 days after admission (18.7 ± 5.8 vs. 20.8 ± 8.1), APACHE II score at discharge (13.0 ± 5.2 vs. 15.6 ± 4.5) and the incidence of complications such as abdominal distension [10.3% (6/58) vs. 41.9% (26/62)], stress ulcer [3.4% (2/58) vs. 12.9% (8/62)], VAP [22.4% (13/58) vs. 25.8% (16/62)], heart failure [15.5% (9/58) vs. 24.2% (15/62)] etc, were all lower in observation group (all $P < 0.05$), and 2 weeks later the mortality was significantly lower in the observation group than that in the control group [13.79% (8/58) vs. 22.58% (14/62), $P < 0.05$]. **Conclusions** Nitrogen required in elderly patients critically ill patients with early determination, the supply of nutrients to guide empirical method is more accurate compared to the nutritional therapy. Nutritional support under energy metabolism monitoring can shorten clinical course, improve nutritional indicators and help reduce the risk of complications and death.

【Key words】 Elderly patients with critical severe disease; Nutrition support; Nutrition status; Prognosis

Fund program: Science and Technology Plan Project of Traditional Chinese Medicine in Zhejiang Province (2015ZA2169)

营养支持作为重症患者整体治疗的重要组成部分已得到的广泛认同,认识危重症代谢与营养状态改变是实现有效营养治疗的基础^[1],而老年危重症患者由于其特殊的病理生理变化,超负荷营养支持治疗不仅不利于患者尽快恢复,而且会增加代谢负担,造成肝肾功能障碍,心肺负荷加重,营养不足又可使患者免疫功能受损,抵抗力下降,增加感染机会,延长恢复时间^[2]。Barr 等^[3]研究发现,有计划地实施营养支持管理,可缩短机械通气时间,提高患者存活率。为了探讨老年危重症患者营养治疗的特点,本研究通过每天测定患者所需氮量,根据氮量和热氮比给患者提供适宜的能量,在能量代谢监测下探讨营养支持治疗对重症医学科(ICU)老年危重症患者营养指标及临床预后的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象的选择:选取本院 ICU 2013 年 1 月至 2016 年 12 月收治的老年危重症患者 120 例。

1.1.1 纳入标准:① 年龄 > 60 岁;② 营养支持时间 > 7 d。

1.1.2 排除标准:① 胃肠功能衰竭;② 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分 < 10 分;③ 有胃肠切除手术史;④ 慢性病终末期器官功能障碍;⑤ 恶性肿瘤;⑥ 临床资料不全。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,研究方案经本院医学伦理委员会批准,所有治疗及检测方法均取得患者及家属同意并签署知情同意书。

1.2 一般资料及分组:采用随机区组法将患者分为

两组,即根据能量代谢监测指导下的营养支持观察组(58 例)和根据经验制定营养支持方案的对照组(62 例)。两组性别、年龄、APACHE II 评分、原发病等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$; 表 1),说明两组资料均衡,有可比性。

1.3 治疗方法

1.3.1 观察组:检测入住 ICU 1、7 d 生化指标及 24 h 尿素氮,计算氮平衡,评估患者的营养代谢状况,按中华医学会重症医学分会 2006 年发布的中国重症加强治疗病房危重患者营养支持指导意见^[4]计算患者每日需氮量:在急性期,每日给予计算所需氮量的 20%~25% $\times$ 体质量(kg),在恢复期,每日给予计算所需氮量的 10%~15% $\times$ 体质量(kg);热卡需要量:急性期每日热卡按 100~110 kJ 供给,恢复期每日热卡按 120~130 kJ 供给。

根据上述目标制定营养支持方案。肠内营养(EN)起始速度为 30~50 mL/h,每 6 h 监测一次胃潴留情况,胃潴留量 < 100 mL 增加输注速度为 20 mL/h, 100~200 mL 保持原输注速度, > 200 mL 暂停输注,入院第 1 天给予供给量的 1/3,第 2 天起给予供给量的 1/2,入院 3~7 d 给予全量,若对 EN 不耐受,3 d 内供给的 EN 量不能达到目标量的 60%,不足部分用肠外营养(PN)补充,PN 的热卡与氮比按 627 kJ:1 g 供给。EN 均用营养治疗泵缓慢供给。1 周后评估患者病情,选择适合的营养途径和热量供给至能经口进食,且满足能量需求。PN 制剂经中心静脉置管输注,按比例配置葡萄糖和脂肪

表 1 两组一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄(岁)		APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	原发病(例)					
		男性	女性	范围	$\bar{x} \pm s$		颅脑损伤	COPD	心脑血管疾病	SAP	DKA	急性重度中毒
对照组	62	34	28	64~85	75.69 ± 5.82	18.65 ± 4.96	15	16	18	7	4	2
观察组	58	32	26	65~85	76.58 ± 6.35	19.35 ± 5.27	14	14	16	6	6	2

注: COPD 为慢性阻塞性肺疾病; SAP 为重症急性胰腺炎; DKA 为糖尿病酮症酸中毒

乳剂双能源供给,糖与脂肪比为 1~1.2:1,蛋白质供给量为 $0.20 \sim 0.25 \text{ g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$,选用 8.5% 的复方氨基酸注射液(乐凡命),并按糖与胰岛素比为 4:1 加入。

1.3.2 对照组:根据临床经验,按患者体质量估计所需能量,未根据计算热氮需要量给予营养支持,若未发生肠道功能障碍,EN 逐渐增加至约 6270 kJ/d。患者出现腹胀、腹泻、呕吐反流、胃潴留则调整当日营养制剂和 EN 量,7 d 后 EN 量达不到 6270 kJ/d,则联合使用 PN(静脉输注乐凡命 500 mL+ 中/长链脂肪乳 250 mL),并通过增减静脉营养供给量来达到营养支持目标。

1.4 观察指标

1.4.1 营养指标测定:于治疗前及治疗后 7 d 取外周静脉血,测定血清白蛋白(Alb)、前蛋白(PA)和血红蛋白(Hb)水平。

1.4.2 临床指标观察:记录治疗 7 d 内撤机成功率、机械通气时间、ICU 住院时间、7 d 内 EN 达标率、静脉营养支持率、达 EN 目标热卡时间、入院 7 d 和出院时 APACHE II 评分。

1.4.3 并发症和预后:观察患者住院期间腹胀、应激性溃疡、呼吸机相关性肺炎(VAP)及心力衰竭(心衰)等并发症发生率和病死率。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以例(率)表示,采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗后营养指标比较(表 2):两组治疗后 Hb、Alb、PA 均较治疗前升高,且以观察组治疗后的升高程度较对照组更显著(均 $P < 0.05$)。

表 2 对照组和观察组治疗后营养指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	Hb(g/L)	Alb(g/L)	PA(g/L)
对照组	治疗前	62	80.2 $\pm$ 3.1	26.7 $\pm$ 2.3	162.5 $\pm$ 22.4 ^a
	治疗后	62	90.4 $\pm$ 2.3 ^a	32.8 $\pm$ 4.2 ^a	190.9 $\pm$ 30.7 ^a
观察组	治疗前	58	79.3 $\pm$ 3.6	25.8 $\pm$ 2.1	160.8 $\pm$ 24.1
	治疗后	58	136.5 $\pm$ 2.5 ^{ab}	35.7 $\pm$ 4.6 ^{ab}	211.0 $\pm$ 20.8 ^{ab}

注:与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.2 两组治疗后临床指标比较(表 3):观察组治疗后 7 d 撤机成功率、7 d 内 EN 达标率均明显高于对照组,机械通气时间、ICU 住院时间、静脉营养支持率、达 EN 目标热卡时间、入院 7 d 和出院时 APACHE II 评分均较对照组明显减少(均 $P < 0.05$)。

表 3 两组治疗后临床指标比较

组别	例数 (例)	7 d 撤机成功率 [% (例)]	机械通气 时间(d, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	7 d 内 EN 达标率 [% (例)]
对照组	62	33.9(21)	11.1 $\pm$ 4.0	25.9 $\pm$ 6.5	51.6(32)
观察组	58	55.2(32) ^a	8.8 $\pm$ 3.5 ^a	21.2 $\pm$ 5.0 ^a	82.8(48) ^a

组别	例数 (例)	静脉营养支持 率[% (例)]	达 EN 目标热卡 时间(d, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	
				入院 7 d	出院时
对照组	62	51.6(32)	6.2 $\pm$ 2.9	20.8 $\pm$ 8.1	15.6 $\pm$ 4.5
观察组	58	29.3(17) ^a	4.4 $\pm$ 2.1 ^a	18.7 $\pm$ 5.8 ^a	13.0 $\pm$ 5.2 ^a

注:与对照组比较,^a $P < 0.01$

2.3 两组并发症发生率和病死率比较(表 4):观察组应激性溃疡、心衰等并发症发生率和病死率均显著低于对照组(均 $P < 0.05$)。

表 4 两组并发症发生率及病死率比较

组别	例数 (例)	并发症发生率[% (例)]				病死率 [% (例)]
		腹胀	应激性溃疡	VAP 发生率	心衰	
对照组	62	41.9(26)	12.9(8)	25.8(16)	24.2(15)	22.58(14)
观察组	58	10.3(6)	3.4(2) ^a	22.4(13)	15.5(9) ^a	13.79(8) ^a

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

老年人能量代谢的特点一是基础代谢率低,二是能量消耗量下降,而且随着年龄的增加,老年人身体机能出现生理性衰退,消化道黏膜变薄,肠道绒毛长度及数量亦减小,进而导致消化道屏障功能明显下降;同时老年患者常合并多种慢性疾病,对缺血、缺氧和应激状态的代偿能力差,故肠功能紊乱^[5]和肠功能异常在危重症老年患者极为常见,如果出现肠道微生态紊乱继而会加重菌群失调,对预后的影响极大^[6],而严重应激状态刺激下机体分解代谢明显超过合成代谢,各项营养指标急剧恶化,给临床治疗及疾病转归均带来不利影响^[7]。ICU 老年危重症患者临床治疗的首要原则是在代谢监测指导下,早期对患者进行科学合理的营养治疗,积极改善患者的营养状态^[8]。

营养支持一方面能为患者提供机体代谢所需要的能量和营养物质,以保证组织器官功能的正常运行,另一方面也可使机体的代谢紊乱趋于平衡,改善患者的免疫系统功能^[9]。目前,代谢车是通过测定能量消耗量、氧消耗量(VO_2)、二氧化碳产生量(VCO_2)和尿氮排出量(UN)来明确三大营养物质在人体的代谢与平衡情况,帮助临床医师为患者提供科学有效、配比适当的营养支持方案,采用代谢车进行能量间接测热法,是一种较为精确的人体能量消耗测定方法,按照代谢车测定值给予重症患者个体化营养治疗,可在一定程度上提高患者的免疫功

能,更好地指导重症患者的营养治疗并缩短 ICU 住院时间,提高 28 d 存活率^[10],但由于价格昂贵,普及率不高。以往是采用 Harris-Benedict 公式估算重症患者的实际能量需求,但此方法并不适合亚洲人。我们根据测定患者的氮需要量、应激程度、热卡和氮比值计算所需热量,更符合患者的能量需求,避免营养过度或不足。研究显示,重症患者通过 EN 摄入的能量仅为目标量的 49%~70%,其结果是患者的营养状态得不到改善,各种并发症增加,延缓了患者的康复,耐受性进一步降低^[11]。

EN 是目前临床应用最为广泛的一种生理性营养支持途径,已有研究显示,其能有效刺激胃肠道分泌功能,保证器官血流灌注水平及消化道黏膜功能完整性,在提高机体细胞免疫功能方面有明显优势^[12];同时还可降低肠道细菌移位和应激性溃疡发生的风险^[13]。但 ICU 老年患者早期常合并血流动力学不稳定及胃肠功能障碍,行 EN 途径干预易发生消化道不适反应,流行病学研究显示,早期鼻饲完全 EN 支持,耐受率仅为 15%~19%^[14]。故 ICU 老年患者采用单纯 EN 途径进行营养支持易发生能量与蛋白质摄入不足,感染不易控制和伤口愈合延迟,最终导致 ICU 住院时间延长^[15];同时长时间负能量摄入所致低蛋白血症还可影响机体的免疫功能,临床上主要表现为机械通气时间延长^[16]。而低蛋白血症会影响组织修复,使免疫球蛋白含量降低,肝功能恢复期明显延长^[17]。

危重症患者往往使用镇静剂、机械通气等,其实际能量消耗取决于急性疾病时的反应程度、并发症存在与否、治疗过程、应激代偿能力等,所以按照常规方法不能准确地估算每日实际能量消耗^[18],Krishnan 等^[19]指出,依据公式决定能量供给是不可靠的,临床疗效也不确切,应实际测量每例患者的能量消耗,并以此为基础,根据营养支持的不同目的,决定总能量的供给^[20]。使用间接测热法给予患者能量消耗的营养支持方案,可避免过度供给。过去,PN 的权威推荐量是 12 552~20 920 kJ/d,这就极易导致能量过度供给,出现肝功能不全、血糖、血尿素氮、胆固醇和三酰甘油(TG)水平升高,也可导致撒机困难、过度体液负荷、高渗状态、去甲肾上腺素等儿茶酚胺类物质释放增加,食物产热过度及脂肪代谢障碍,造成机体代谢应激反应。通过精确测量能量需要,可指导营养支持时达到能量平衡,避免过度供给^[21],还可以改善肠道屏障功能和免疫功能^[22]。

本研究显示,观察组治疗后 7 d 营养状况指标

明显改善,说明早期给予精确营养支持可明显改善患者的营养状况,与营养支持的方式无关。但随着患者代谢的逐渐稳定,营养支持效果得以显现。就营养支持的途径而言,EN 和 PN 两者各有其优缺点。EN 可促进肠道激素分泌、胃肠蠕动增加和肠黏膜生长,维持肠黏膜屏障功能,减少肠源性感染和消化道出血^[23]。本研究显示,对照组腹胀、应激性溃疡、VAP 发生率高于观察组,原因在于患病后早期肠道蠕动能力降低,按经验方法估计的热量值供给 EN,供给量明显超过了早期肠道的接受能力。随着肠道功能的恢复,EN 的优越性得以显现。而 PN 支持虽可减少腹胀、应激性溃疡、VAP 等并发症的发生,但会造成心衰的发生率增加。本研究也表明,根据能量代谢监测患者的热卡氮,能更准确地供给能量,根据患者的应激程度,先给予 1/3 量,然后 1/2,逐步增加到全量,并采用 PN+EN 的营养方式,更适合危重症患者早期的能量需求,有利于改善患者的营养状况,降低早期病死率,减少并发症发生率^[21]。早期合理、适当的营养支持,可减少负氮平衡,及时纠正患者高代谢反应,减少并发症的发生,促进患者尽快获取所需营养物质,从而恢复胃肠动力^[24]。

综上所述,根据氮量和热氮比提供适宜的能量供给,用能量消耗指导营养支持可降低病死率,同时减少并发症的发生,对于老年重症患者的意义重大。

参考文献

- [1] 周华,许媛.危重症病人营养支持指南解读[J].中国实用外科杂志,2008,28(11):925-928.
Zhou H, Xu Y. Interpretation of nutritional support guidelines for critically ill patients [J]. Chin J Pract Surg, 2008, 28 (11): 925-928.
- [2] 项美姣,潘景业.能量代谢监测指导营养支持对机械通气患者预后的影响[J].浙江医学,2012,34(16):1356-1358.
Xiang MJ, Pan JY. Nutritional support under energy metabolic monitoring in patients with mechanical ventilation [J]. Zhejiang Med J, 2012, 34 (16): 1356-1358.
- [3] Barr J, Hecht M, Flavin KE, et al. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol [J]. Chest, 2004, 125 (4): 1446-1457.
- [4] 中华医学会重症医学分会.中国重症加强治疗病房危重患者营养支持指导意见(2006)[J].中华外科杂志,2006,44(17):1167-1177. DOI: 10.3760/j.issn:0529-5815.2006.17.004.
Chinese Society of Critical Care Medicine. Recommendations for nutritional support in critically ill patients, China (2006) [J]. Chin J Surg, 2006, 44 (17): 1167-1177. DOI: 10.3760/j.issn:0529-5815.2006.17.004.
- [5] 武欣,谷涌泉,王春梅,等.老年病人机械通气时肠内外营养支持的比较研究[J].中国老年学杂志,2009,29(21):2793-2795. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2009.21.041.
Wu X, Gu YQ, Wang CM, et al. Comparative research of enteral and parenteral nutrition support in aged patients with respiration artificial [J]. Chin J Gerontol, 2009, 29 (21): 2793-2795. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2009.21.041.
- [6] 崔立红,王晓辉,彭丽华,等.早期肠内营养加微生态制剂对重症急性胰腺炎患者疗效的影响[J].中华危重病急救医学,2013,25(4):224-228. DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2013.04.011.
Cui LH, Wang XH, Peng LH, et al. The effects of early enteral nutrition with addition of probiotics on the prognosis of patients suffering from severe acute pancreatitis [J]. Chin Crit Care Med,

- 2013, 25 (4): 224–228. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2013.04.011.
- [7] Chourdakis M, Kraus M, Tzellos T, et al. Early enteral nutrition positively influences endocrine function in traumatic brain injury patients [J]. Hippokratia, 2011, 15 (3): 288.
- [8] Briassoulis G, Briassoulis P, Michaeloudi E, et al. The effects of endotracheal suctioning on the accuracy of oxygen consumption and carbon dioxide production measurements and pulmonary mechanics calculated by a compact metabolic monitor [J]. Anesth Analg, 2009, 109 (3): 873–879. DOI: 10.1213/ane.0b013e3181b018ee.
- [9] 陈艳鸿, 黎婉明, 陈丽珠. 序贯肠内营养治疗对老年危重症病人的营养支持效果 [J]. 肠外与肠内营养, 2013, 20 (6): 341–344. Chen YH, Li WM, Chen LZ. Effect of the program of sequential enteral nutrition on critically ill geriatric patients [J]. Parenter Enter Nutr, 2013, 20 (6): 341–344.
- [10] 张会云, 李锐, 王勇强, 等. 代谢车指导多器官功能障碍综合征患者的营养支持治疗 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (8): 741–743. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2016.08.016. Zhang HY, Li R, Wang YQ, et al. Clinical study of metabolic cart guiding nutritional support therapy in patients with multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (8): 741–743. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2016.08.016.
- [11] Headley JM. Indirect calorimetry: a trend toward continuous metabolic assessment [J]. AACN Clin Issues, 2003, 14 (2): 155–167.
- [12] 王国锋, 王国荣, 周昆. 重型颅脑损伤昏迷患者的营养支持 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2012, 19 (3): 152–155. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2012.03.008. Wang GF, Wang GR, Zhou K. Nutrition support for comatose patients with severe head injury [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2012, 19 (3): 152–155. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2012.03.008.
- [13] 钱平安, 王碧炯, 查芹. 重症脑卒中患者早期肠内和肠外营养支持的对比分析 [J]. 中国全科医学, 2011, 14 (11): 1175–1177. DOI: 10.3969/j.issn.1007–9572.2011.11.005. Qian PA, Wang BJ, Zha Q. Enteral nutrition versus parenteral nutrition for early support of patients with severe stroke [J]. Chin Gen Pract, 2011, 14 (11): 1175–1177. DOI: 10.3969/j.issn.1007–9572.2011.11.005.
- [14] 詹雪, 周宁. 危重症患者优化营养支持治疗的临床研究 [J]. 重庆医学, 2014, 43 (32): 4329–4331, 4342. DOI: 10.3969/j.issn.1671–8348.2014.32.018. Zhan X, Zhou N. Study of optimization nutrition support in critically ill patients [J]. Chongqing Med, 2014, 43 (32): 4329–4331, 4342. DOI: 10.3969/j.issn.1671–8348.2014.32.018.
- [15] Van Remoortel H, Hornikx M, Langer D, et al. Risk factors and comorbidities in the preclinical stages of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 189 (1): 30–38. DOI: 10.1164/rccm.201307–1240OC.
- [16] 张楚明, 林彬. 中西医结合治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭机械通气患者 73 例临床观察 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2011, 18 (1): 49–50. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2011.01.019. Zhang CM, Lin B. Effect of combined therapy of traditional Chinese and western medicine on 73 cases of chronic obstructive pulmonary disease with respiratory failure receiving mechanical ventilation [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2011, 18 (1): 49–50. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2011.01.019.
- [17] 谭桂军. 肝移植受者术前营养评价及支持治疗 [J]. 实用器官移植电子杂志, 2016, 4 (3): 157–162. DOI: 10.3969/j.issn.2095–5332.2016.03.008. Tang GJ. Evaluation nutrition and nutritional support of liver transplant recipients [J/CD]. Pract J Organ Transplant (Electron Version), 2016, 4 (3): 157–162. DOI: 10.3969/j.issn.2095–5332.2016.03.008.
- [18] 冯金周, 江华, 曾俊. 代谢监测下早期营养支持对重型颅脑损伤病人预后的影响 [J]. 肠外与肠内营养, 2015, 22 (6): 336–339. Feng JZ, Jiang H, Zeng J. Effect of early nutritional support under metabolic monitoring in the patients with severe brain trauma [J]. Parenter Enter Nutr, 2015, 22 (6): 336–339.
- [19] Krishnan JA, Parce PB, Martinez A, et al. Caloric intake in medical ICU patients: consistency of care with guidelines and relationship to clinical outcomes [J]. Chest, 2003, 124 (1): 297–305.
- [20] 任建安, 李宁, 黎介寿. 能量代谢监测与营养物质需要量 [J]. 中国实用外科杂志, 2001, 21 (10): 631–636. DOI: 10.3321/j.issn:1005–2208.2001.10.033. Ren JA, Li N, Li JS. Monitoring energy metabolism and the need of nutritive materials [J]. Chin J Pract Surg, 2001, 21 (10): 631–636. DOI: 10.3321/j.issn:1005–2208.2001.10.033.
- [21] 刘朝晖, 苏磊, 廖银光, 等. 脓毒症患者营养目标摄入对临床预后影响的前瞻性随机对照研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (3): 131–134. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2014.03.002. Liu CH, Su L, Liao YG, et al. Impact of target energy intake on outcomes in septic patients: a prospective randomized controlled trial [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (3): 131–134. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2014.03.002.
- [22] 周瑞祥, 翁方中, 严骏, 等. 危重患者肠内营养及生长激素治疗的疗效观察 [J]. 中华危重病急救医学, 2010, 22 (1): 40–43. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003–0603.2010.01.016. Zhou RX, Weng FZ, Yan J, et al. The effect of enteral nutritional support and growth hormone on critical patients [J]. Chin Crit Care Med, 2010, 22 (1): 40–43. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003–0603.2010.01.016.
- [23] 单萍. 三种营养支持途径对 ICU 老年患者营养指标及临床预后的影响 [J/CD]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2016, 10 (10): 1405–1408. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674–0785.2016.10.012. Shan P. Effect of three kinds of nutritional support on nutritional indexes and clinical prognosis of elderly patients in ICU [J/CD]. 2016, 10 (10): 1405–1408. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674–0785.2016.10.012.
- [24] Guenter P, Boullata JJ, Ayers P, et al. Standardized competencies for parenteral nutrition prescribing: the american society for parenteral and enteral nutrition model [J]. Nutr Clin Pract, 2015, 30 (4): 570–576. DOI: 10.1177/0884533615591167. (收稿日期: 2017–03–07)

(上接第 644 页)

- [21] 李海玲, 任红贤, 娄云鹏. 肠道循环对早期肠内营养的挑战 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (1): 15–17. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2015.01.08. Li HL, Ren HX, Lou YP. The challenge of intestinal circulation to early enteral nutrition [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2015, 22 (1): 15–17. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2015.01.08.
- [22] 王新风, 王清峰. 肠内营养剂瑞代对重症合并高血糖患者的治疗作用 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2016, 23 (6): 653–654. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2016.06.026. Wang XF, Wang QF. Enteral nutrition combined with complicated treatment effect on patients with severe hyperglycemia [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2016, 23 (6): 653–654. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2016.06.026.
- [23] 王曹锋, 蔡文玮, 陈谊, 等. 瑞代对老年 2 型糖尿病合并重症下呼吸道感染患者营养疗效及炎症状态的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (4): 354–358. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2016.04.013. Wang CF, Cai WW, Chen Y, et al. Effect of fresubin as an intestinal nutrition on inflammatory state in elderly diabetic patients with severe lower respiratory tract infection [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (4): 354–358. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095–4352.2016.04.013.
- [24] 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.
- [25] 柳梅, 范学朋. 含缓释淀粉的肠内营养制剂对危重症病人血糖及预后的影响 [J]. 肠外与肠内营养, 2015, 22 (3): 140–142. DOI: 10.16151/j.1007–810x.2015.03.004. Liu M, Fan XP. The effect of enteral nutrition with slow release starch on blood glucose control and outcome in critical patients [J]. Parenter Enter Nutr, 2015, 22 (3): 140–142. DOI: 10.16151/j.1007–810x.2015.03.004.
- [26] 陈剑平, 卢阳珍, 朱浩刚. 早期肠内营养对重症颅脑外伤病人炎性因子及免疫功能的影响 [J]. 肠外与肠内营养, 2015, 22 (2): 94–97. DOI: 10.16151/j.1007–810x.2015.02.010. Chen JP, Lu YZ, Zhu HG. The effect of early enteral nutrition support on inflammation and immune function in patients with acute severe craniocerebral injury [J]. Parenter Enter Nutr, 2015, 22 (2): 94–97. DOI: 10.16151/j.1007–810x.2015.02.010. (收稿日期: 2017–07–18)