

早期接受不同剂量肠内营养对急性呼吸衰竭患者预后的影响

高健婷 王秋雁

310000 浙江杭州, 浙江中医药大学附属广兴医院(杭州市中医院)重症医学科

通讯作者: 高健婷, Email: sarahgt@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.11.010

【摘要】 目的 观察早期低剂量(滋养型)肠内营养(EN)支持对急性呼吸衰竭(呼衰)患者机械通气(MV)时间、并发症发生率、存活率等的影响。**方法** 采用前瞻性研究方法,选择2015年9月至2017年2月杭州市中医院重症医学科(ICU)收治的44例急性呼衰行MV患者,按随机数字表法分为滋养型喂养组(23例)和标准剂量组(21例)。两组在MV 24 h内连续7 d经鼻胃管管饲提供EN支持,蛋白质供给量为 $1.2 \sim 1.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$;滋养型喂养组按非蛋白热量 $41.84 \sim 83.68 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 计算,标准剂量组按非蛋白热量 $104.60 \sim 125.50 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 计算。测定两组EN治疗前及治疗1、2、3、7 d血清白蛋白(Alb)和空腹血糖(FBG)水平,记录MV最初3 d内和治疗7 d的能量水平以及治疗7 d时24 h尿肌酐(UCr),计算肌酐-身高指数($\text{CHI} = \text{实际UCr} / \text{标准UCr}$),并观察两组治疗7 d内肠道不耐受情况(呕吐、胃潴留、腹泻、胃肠道出血等)及MV时间、ICU住院时间、总住院时间、28 d内新发感染(肺部、血源性、泌尿系统、腹腔、其他感染)发生率和60 d存活率。**结果** 滋养型喂养组最初3 d内及治疗7 d时EN供给量明显低于标准剂量组[最初3 d内(kJ/d): 1710.58 ± 703.96 比 4152.79 ± 1334.65 , 治疗7 d(kJ/d): 2471.28 ± 815.50 比 5058.08 ± 875.25 , 均 $P < 0.05$];而两组EN 7 d的CHI及EN治疗前后各时间点血清Alb水平比较差异均无统计学意义。滋养型喂养组治疗2 d起FBG水平即明显低于标准剂量组(mmol/L : 8.58 ± 2.37 比 10.93 ± 3.75),并持续到7 d(mmol/L : 8.96 ± 1.76 比 10.97 ± 4.11 , 均 $P < 0.05$),高血糖发生率也明显低于标准剂量组[26.1% ($6/23$) 比 66.7% ($14/21$), $P < 0.05$]。滋养型喂养组自治疗2 d起肠道不耐受发生率即较标准剂量组明显降低,并持续至7 d(26.1% 比 47.6% , $P < 0.05$)。滋养型喂养组与标准剂量组MV时间(d : 15.04 ± 6.75 比 16.14 ± 8.51)、ICU住院时间(d : 16.52 ± 6.89 比 17.24 ± 7.67)、总住院时间(d : 26.35 ± 9.69 比 25.33 ± 7.73)、28 d内新发感染率[26.1% ($6/23$) 比 42.9% ($9/21$)], 60 d存活率[65.2% ($15/23$) 比 66.7% ($14/21$)]比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。**结论** 急性呼衰患者行MV治疗时,早期接受滋养型喂养与标准剂量EN的临床预后情况相似,而滋养型喂养有利于降低高血糖发生率,且胃肠道耐受情况明显优于标准剂量组。

【关键词】 呼吸衰竭,急性; 肠内营养; 机械通气; 滋养型

基金项目: 浙江省杭州市科技计划项目(20150633B39)

Effect of early use of different doses of enteral nutrition on prognosis of patients with acute respiratory failure Gao Jianting, Wang Qiuyan

Department of Critical Care Medicine, Guangxing Hospital Affiliated to Zhejiang University of Chinese Medicine (Hangzhou Traditional Chinese Medical Hospital), Hangzhou 310000, Zhejiang, China

Corresponding author: Gao Jianting, Email: sarahgt@163.com

【Abstract】 Objective To observe the impact of initial low-dose (trophic type) enteral nutrition (EN) support on mechanical ventilation (MV) time, the incidence of complications and survival rate in patients with acute respiratory failure (ARF). **Methods** A prospective study was conducted. Forty-four patients with ARF undergoing MV admitted to Department of Critical Care Medicine of Hangzhou Traditional Chinese Medical Hospital from September 2015 to February 2017 were enrolled, and they were divided into a trophic feeding group ($n = 23$, study group) and a standard-dose feeding group ($n = 21$, control group). In the two groups, the EN support feeding was given to the patients through a nasogastric tube within 24-hour MV for consecutive 7 days, the protein supply to each one of all of them was $1.2 \sim 1.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$. The study group received EN according to non-protein calories of $41.84 \sim 83.68 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ to calculate, while the control group accepted EN according to non-protein calories of $104.60 \sim 125.50 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ to calculate. The serum albumin (Alb) and fasting blood glucose (FBG) levels were measured in two groups 1 day before EN treatment and at 1, 2, 3, 7 days of treatment, and the energy levels in initial 3 days and 7 days of MV and the 24-hour urine creatinine (UCr) level on the 7th day after treatment were recorded. The creatinine-height index (CHI, $\text{CHI} = \text{actual UCr} / \text{standard UCr}$) was calculated. The incidence of intestinal intolerance (vomiting, gastric retention, diarrhea, gastrointestinal bleeding, etc.) in 7 days of treatment, MV time, the length of stay in ICU, the total length of stay in the hospital and the 28-day incidence of new infections (pulmonary, hematogenous, urinary, abdominal, and other infections) and 60-day survival rate were observed between the two groups. **Results** The EN supplies within 3 days and 7 days

in the study group were significantly lower than those in the control group [within 3 days (kJ/d): $1\,710.58 \pm 703.96$ vs. $4\,152.79 \pm 1\,334.65$, 7 days (kJ/d): $2\,471.28 \pm 815.50$ vs. $5\,058.08 \pm 875.25$, both $P < 0.05$]; there were no statistically significant differences in CHI after EN therapy for 7 days and serum Alb levels before and after EN between the two groups. FBG level of the study group was significantly lower than that of the control group since the 2nd day of treatment (mmol/L: 8.58 ± 2.37 vs. 10.93 ± 3.75), and continued to the 7th day (mmol/L: 8.96 ± 1.76 vs. 10.97 ± 4.11 , both $P < 0.05$), the incidence of elevated blood glucose was also significantly lower than that of the control group [26.1% (6/23) vs. 66.7% (14/21), $P < 0.05$]. The incidence of feeding intolerance in the study group was significantly lower than that in the control group from 2 days of treatment till 7 days (26.1% vs. 47.6%, $P < 0.05$). There were no statistically significant differences in MV time (days: 15.04 ± 6.75 vs. 16.14 ± 8.51), the length of stay in ICU (days: 16.52 ± 6.89 vs. 17.24 ± 7.67), total length of stay in hospital (days: 26.35 ± 9.69 vs. 25.33 ± 7.73), 28-day new infection rate [26.1% (6/23) vs. 42.9% (9/21)] and 60-day survival rate [65.2% (15/23) vs. 66.7% (14/21)] between the study and control groups (all $P > 0.05$). **Conclusion** Initial trophic EN feeding results in clinical outcomes similar to those of early standard-dose EN feeding in MV patients with ARF, but the former one has less incidence of high blood sugar and more satisfactory gastrointestinal tolerance situation.

[Key words] Acute respiratory failure; Enteral nutrition; Mechanical ventilation; Trophic type

Fund program: Hangzhou Science and Technology Planning Project of Zhejiang Province (20150633B39)

机械通气(MV)患者常因不能正常进食而需要肠内营养(EN)支持, EN在维持肠道功能和营养支持方面的优势已得到广泛认可与重视,但过多摄入热量和碳水化合物会导致呼吸熵增高,增加患者的呼吸负荷,造成撤机困难。因此,虽然早期EN(EEN)被多种指南推荐应用于重症患者^[1-2],但其应用剂量仍存在争议。EEN目的是促使肠功能恢复、维持肠黏膜屏障功能、预防肠道细菌移位、加强免疫调控功能、调整肠道微生态等^[3]。危重患者急性期可能并不需要足量EN支持,动物实验表明,早期低剂量EN即可达到滋养与治疗目的^[4-5]。本研究旨在观察早期低热量EN(即滋养型喂养)治疗对急性呼吸衰竭(呼衰)行MV患者临床疗效及预后的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用前瞻性研究方法,选择2015年9月至2017年2月杭州市中医院重症医学科(ICU)收治的44例患者为研究对象。

1.1.1 纳入标准:符合急性呼吸衰竭诊断标准^[6],且预计MV时间 >48 h, ICU住院时间 >72 h的成年患者。

1.1.2 排除标准:年龄 <18 岁或接受无创MV治疗;有EN禁忌证,如完全性肠梗阻、肠穿孔、肠坏死等;甲状腺功能亢进(甲亢)、短肠综合征、严重肝脏疾病、难治性休克、妊娠或哺乳期女性、有精神病史。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经医院医学伦理委员会批准(审批号:2015LH005),所有治疗及检测均取得患者或家属知情同意。

1.2 治疗方法:将患者按随机数字表法分为滋养型喂养组(23例)和标准剂量组(21例)。两组患者行MV后立即插胃管接负压袋,24 h内开始管饲EN剂瑞能(5.46 kJ/mL,华瑞制药有限公司),含蛋白质18%、脂肪50%、碳水化合物32%。采用24 h均匀、

持续滴注方式,喂养时头高位 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。所有患者每隔2 h检查1次胃残余量,如胃潴留量 >150 mL,则暂停管饲营养2 h;于第4天评估是否达到目标喂养量,若未达到,则添加肠外营养(PN)以达到能量目标。PN配方为脂肪提供非蛋白热量50%、糖类50%,热氮比为100:1。两组患者蛋白质摄入量为 $1.2 \sim 1.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

1.2.1 滋养型喂养组:目标喂养量按非蛋白热量 $41.84 \sim 83.68 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 计算,EN速度为25 mL/h,连续7 d,第8天改为高热量、高蛋白匀浆饮食。

1.2.2 标准剂量组:目标喂养量按非蛋白热量 $104.60 \sim 125.50 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 计算,EN起始速度为25 mL/h,每12 h根据患者耐受情况增加25 mL/h,直至达到目标喂养量。

1.3 观测指标及方法

1.3.1 营养指标:取两组EN治疗前及治疗1、2、3、7 d清晨血标本,测定血清白蛋白(Alb)、空腹血糖(FBG)和EN最初3 d内、治疗7 d的能量水平,以及治疗7 d时24 h尿肌酐(UCr),计算肌酐-身高指数(CHI, $\text{CHI} = \text{实际UCr} / \text{标准UCr}$)。

1.3.2 胃肠耐受情况及预后指标:观察两组治疗7 d内肠道不耐受情况(呕吐、胃潴留、腹泻、胃肠道出血等),记录MV时间、ICU住院时间、总住院时间、28 d内新发感染(肺部、血源性、泌尿系统、腹腔及其他感染)及60 d存活率。

1.4 统计学方法:应用SPSS 19.0统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,若方差齐,则采用独立样本 t 检验;若方差不齐,则采用校正 t 检验;组间及组内比较采用两因素方差分析。计数资料以率表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料: 44 例患者均纳入分析, 男性 30 例, 女性 14 例; 年龄 30~89 岁, 平均 (73.64 ± 14.69) 岁; 体重指数 (BMI) 为 $(23.57 \pm 1.98) \text{ kg/m}^2$; 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分为 (26.20 ± 7.10) 分; 慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、支气管哮喘、慢性支气管炎、心力衰竭 (心衰) 15 例, 颅脑损伤 18 例, 蛇咬伤 2 例, H1N1 合并急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 3 例, 脓毒性休克 6 例。44 例患者中接受气管切开和气管插管各 22 例。两组性别、年龄、BMI、APACHE II 评分、病因分布差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$; 表 1), 说明两组基线资料均衡, 有可比性。

2.2 营养指标变化 (表 2~3): 在 MV 最初 3 d 内和治疗 7 d 时滋养型喂养组 EN 供给量明显低于标准剂量组 (均 $P < 0.05$); 而两组 EN 7 d CHI 以及治疗前后各时间点血清 Alb 水平比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。

表 2 不同 EN 剂量两组急性呼吸衰行机械通气 (MV) 患者 EN 热量变化及 CHI 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	EN 热量 (kJ/d)		CHI
		最初 3 d 内	治疗 7 d	
标准剂量组	21	4152.79 ± 1334.65	5058.08 ± 875.25	0.74 ± 0.24
滋养型喂养组	23	1710.58 ± 703.96^a	2471.28 ± 815.50^a	0.81 ± 0.12

注: EN 为肠内营养, CHI 为肌酐-身高指数; 与标准剂量组比较, $^a P < 0.05$

2.3 FBG 水平变化 (表 3): 两组治疗前 FBG 水平比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 治疗 2、3、7 d 滋养型喂养组患者 FBG 水平均明显低于标准剂量组 (均 $P < 0.05$); 且滋养型喂养组高血糖发生率明显低于标准剂量组 [26.1% (6/23) 比 66.7% (14/21), $P < 0.05$]。

2.4 肠道耐受情况 (表 4): 滋养型喂养组胃肠道耐受情况明显优于标准剂量组。两组肠道不耐受发生率随治疗时间延长逐渐升高, 但滋养型喂养组治疗 2 d 起肠道不耐受发生率即明显低于标准剂量组, 并持续到 7 d (均 $P < 0.05$)。

2.5 预后 (表 4; 图 1): 两组患者 MV 时间、ICU 住院时间、总住院时间、28 d 内新发感染率以及 60 d 存活率比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。

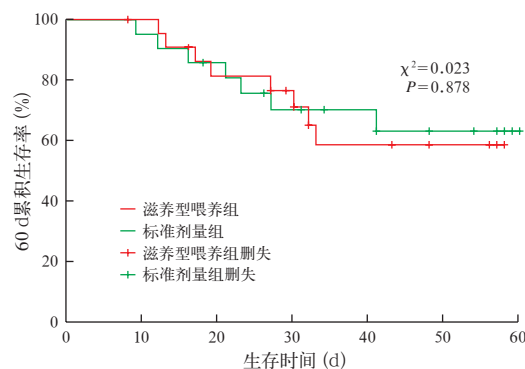


图 1 不同肠内营养 (EN) 剂量两组急性呼吸衰行机械通气 (MV) 患者 60 d Kaplan-Meier 生存曲线

表 1 不同 EN 剂量两组急性呼吸衰行机械通气 (MV) 患者一般资料比较

组别	例数 (例)	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	病因 (例)							
		男性	女性				COPD	支气管哮喘	慢性支气管炎	心衰	颅脑损伤	蛇咬伤	H1N1 合并 ARDS	脓毒性休克
标准剂量组	21	13	8	76.62 ± 11.19	22.59 ± 1.43	25.57 ± 7.41	6	1	0	0	10	0	1	3
滋养型喂养组	23	17	6	70.91 ± 17.07	24.46 ± 2.00	26.78 ± 6.84	5	1	1	1	8	2	2	3

注: EN 为肠内营养, BMI 为体重指数, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, COPD 为慢性阻塞性肺疾病, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征

表 3 不同 EN 剂量两组急性呼吸衰行机械通气 (MV) 患者治疗前后各时间点血清 Alb 及 FBG 的变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	Alb (g/L)					FBG (mmol/L)				
		治疗前	治疗 1 d	治疗 2 d	治疗 3 d	治疗 7 d	治疗前	治疗 1 d	治疗 2 d	治疗 3 d	治疗 7 d
标准剂量组	21	30.15 ± 4.53	29.70 ± 4.21	29.37 ± 3.97	29.01 ± 3.35	30.67 ± 3.43	10.80 ± 3.26	10.24 ± 3.61	10.93 ± 3.75	11.39 ± 4.56	10.97 ± 4.11
滋养型喂养组	23	31.51 ± 5.03	30.26 ± 4.15	30.49 ± 3.69	30.62 ± 4.33	30.79 ± 3.16	8.76 ± 2.21	8.76 ± 2.68	8.58 ± 2.37^a	8.56 ± 1.98^a	8.96 ± 1.76^a

注: EN 为肠内营养, Alb 为白蛋白, FBG 为空腹血糖; 与标准剂量组比较, $^a P < 0.05$

表 4 不同 EN 剂量两组急性呼吸衰行机械通气 (MV) 患者肠道耐受情况及预后指标比较

组别	例数 (例)	肠道不耐受发生率 [% (例)]							MV 时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	总住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	28 d 内新发感染率 [% (例)]	60 d 存活率 [% (例)]
		治疗 1 d	治疗 2 d	治疗 3 d	治疗 4 d	治疗 5 d	治疗 6 d	治疗 7 d					
标准剂量组	21	9.5 (2)	14.3 (3)	19.0 (4)	28.6 (6)	33.3 (7)	38.1 (8)	47.6 (10)	16.14 ± 8.51	17.24 ± 7.67	25.33 ± 7.73	42.9 (9)	66.7 (14)
滋养型喂养组	23	8.7 (2)	8.7 (2) ^a	13.0 (3) ^a	13.0 (3) ^a	17.4 (4) ^a	21.7 (5) ^a	26.1 (6) ^a	15.04 ± 6.75	16.52 ± 6.89	26.35 ± 9.69	26.1 (6)	65.2 (15)

注: EN 为肠内营养, ICU 为重症医学科; 与标准剂量组比较, $^a P < 0.05$

3 讨论

不同疾病状态、不同患病时期以及不同个体,患者的能量需求也不同。对 ICU 患者而言,营养供给时应考虑到其器官功能、代谢状态及对补充营养底物的代谢和利用能力。存在营养风险的严重脓毒症患者,早期营养支持应避免过度喂养,以 $83.68 \sim 104.60 \text{ kJ/kg}$ 为目标^[7],即“允许性”低热量喂养,其目的在于避免发生营养支持相关并发症,如高血糖、高碳酸血症、淤胆及脂肪沉积等。值得注意的是,急性呼吸衰竭患者起病急,呼吸做功增加,导致机体消耗增加,大量营养支持可能增加代谢负担,加重代谢紊乱和器官功能损害。早期低剂量 EN 可以提高胃肠耐受性,其滋养作用可能维持肠黏膜结构与功能的完整性,减少细菌移位及相关感染,同时降低胃潴留、呕吐、误吸等胃肠不耐受的发生率,避免呼吸机相关性肺炎(VAP)的发生。

胃肠道是对各种损伤较敏感的器官,各种原因均可导致肠黏膜胞质酶活性的改变,引起胃肠道功能损伤^[8]。早在 20 世纪,大量文献中即有报道 EEN 可以增加肠道黏膜渗透率,避免肠道细菌移位,刺激上皮细胞增殖和扩散,保护黏膜质量和微绒毛高度^[9-11]。合理的营养支持不仅能及时补充呼吸衰竭患者机体所需能量物质,还可通过改善胃肠道结构和功能,降低机体对应激代谢的反应,增强机体的免疫功能,从而减轻机体系统性炎症反应^[12]。Artinian 等^[13]认为, MV 患者早期营养比晚期营养更有利,有 90% 的早期营养患者在 48 h 内开通 EN;而 Doig 等^[14]的 Meta 分析支持更早的 EN,即在 24 h 内开通。本研究中 90% 的患者在 MV 24 h 内开通 EN,所有患者均在 MV 48 h 内开通 EN。

在蛋白质营养不良、消耗性疾病和肌肉消瘦时,肌酐生成量减少,尿中肌酐排出量亦随之降低。CHI 是衡量机体蛋白质水平的敏感指标,是评价蛋白质营养状况、测定肌蛋白消耗的一项生化指标^[15],不受输液与体液潴留的影响。有研究表明,血浆 Alb 能敏感反映危重患者的病情及预后,可作为评估重症患者预后的指标^[16]。很多临床研究也采用 Alb 来评估重症患者营养不良及营养支持的疗效^[17-18]。本研究通过观察血清 Alb、CHI 等来监测机体营养和代谢状况的变化,结果显示,两组血清 Alb 及 CHI 比较差异无统计学意义,其原因可能是过多的能量与氮量的供给不但不能被人体利用,更有可能加重患者的分解代谢,与常规计算公式相比,

早期低热量 EN 具有更好的代谢效应。

本研究所有患者均采用 EN 输注器持续滴入预热营养液,少数患者出现胃潴留、腹胀、腹泻,经调整剂量后均好转,除此之外未发生其他严重并发症,说明 MV 患者进行 EN 支持治疗是安全可行的,且接受滋养型喂养患者的胃肠道耐受程度明显优于标准剂量者,考虑与营养总量有关。Rice 等^[19]进行了一项大样本研究,比较急性肺损伤(ALI)患者接受滋养剂量与目标剂量 EEN 的效果,最初 6 d 目标热量分别为 1673.6 kJ/d 和 5439.2 kJ/d ,结果显示,滋养营养可改善患者胃肠不耐受情况,但两组 MV 时间、新发感染及 60 d 病死率等差异无统计学意义,与本研究结果相符。

目前对于滋养型 EN 或允许性低热量喂养并没有明确定义,国内有研究表明,EN 为 $10 \sim 30 \text{ mL/h}$ 时足以预防肠黏膜萎缩,具有滋养肠黏膜的作用^[20]。一项拯救脓毒症的专家共识建议在全身性感染早期给予滋养型喂养策略(定义为 $41.84 \sim 83.68 \text{ kJ/h}$ 或不超过 2092.00 kJ/d)^[21]。Braunschweig 等^[22]研究显示, EEN 目标剂量达 60%~70% 与 90%~100% 比较,低剂量组可降低病死率,而标准剂量 EEN 可能造成更严重的临床结果。对于 MV 患者, Krishnan 等^[23]研究显示,应用 EN>66% 的目标热量可延长 MV 时间,增加住院病死率。Ibrahim 等^[24]研究也显示, MV 患者 5 d 内应用 EN 分别达 9916.08 kJ 和 2631.74 kJ ,大剂量组可增加感染并发症,延长住院时间。本研究中滋养型喂养组和标准剂量组治疗 7 d 的实际营养供给量分别是 $(2471.28 \pm 815.50) \text{ kJ/d}$ 和 $(5058.08 \pm 875.25) \text{ kJ/d}$,两组患者 MV 时间、ICU 住院时间、总住院时间及 60 d 存活率差异无统计学意义;滋养型喂养未能明显降低 28 d 内新发脓毒症及肺炎等感染并发症的发生率,可能与样本量少有关,有待进一步研究。本研究中在 EN 无法达到目标热量时,于 4 d 给予 PN,可能对结果造成一定影响。目前关于 EEN 加 PN 对重症患者有何影响尚有不同观点:美国肠外肠内营养协会(ASPEN)指南指出,应该在 EN 7 d 后给予 PN,而欧洲临床营养及代谢协会(ESPEN)指南则推荐 EN 3 d 后给予 PN。

此外,危重症患者应激状态下存在血糖水平升高^[25],这可能与患者的应激性反应、胰岛素抵抗、胰岛素分泌相对不足有关。国内外多项研究也表明,早期血糖波动是危重症患者死亡的独立危险因素,危重症患者每日血糖波动幅度增加与死亡风险密切

相关^[26-28]。本研究显示,滋养型喂养组高血糖发生率明显低于标准剂量组。本研究中监测了患者 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Na^+ , 并没有出现再喂养综合征。

综上所述,对于急性呼吸衰竭患者以及预期 MV 时间 >72 h 的患者,早期(24 h 内)进行 EN 是可行、有效的。使用滋养型 EN 或足量 EN 这两种营养补充策略对于患者 1 周后的营养指标以及 MV 时间、住院时间等预后指标的影响无差异,而滋养型喂养能减少高血糖发生率,避免发生胃肠道不耐受。

参考文献

- [1] Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, et al. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2003, 27 (5): 355-373. DOI: 10.1177/0148607103027005355.
- [2] McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2009, 33 (3): 277-316. DOI: 10.1177/0148607109335234.
- [3] 黎介寿. 首选肠内营养的合理性 [J]. 肠外与肠内营养, 2013, 20 (6): 321-323.
Li JS. The rationality of choice of enteral nutrition [J]. Parenter Enter Nutr, 2013, 20 (6): 321-323.
- [4] Burrin DG, Stoll B, Jiang R, et al. Minimal enteral nutrient requirements for intestinal growth in neonatal piglets: how much is enough? [J]. Am J Clin Nutr, 2000, 71 (6): 1603-1610.
- [5] Owens L, Burrin DG, Berseth CL. Minimal enteral feeding induces maturation of intestinal motor function but not mucosal growth in neonatal dogs [J]. J Nutr, 2002, 132 (9): 2717-2722.
- [6] Davidson AC, Banham S, Elliott M, et al. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults [J]. Thorax, 2016, 71 Suppl 2: ii1-35. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2015-208209.
- [7] 中华医学会重症医学分会. 中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014) [J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (6): 401-426. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.06.001.
Chinese Society of Critical Care. Chinese guidelines for management of severe sepsis and septic shock 2014 [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (6): 401-426. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.06.001.
- [8] 吴雁. 二胺氧化酶与肠道黏膜损伤 [J]. 实用检验医师杂志, 2010, 2 (1): 50-52. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.01.015.
Wu Y. Diamine oxidase and intestinal mucosal damage [J]. Chin J Clin Pathol, 2010, 2 (1): 50-52. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.01.015.
- [9] Alverdy JC, Aoye E, Moss GS. Total parenteral nutrition promotes bacterial translocation from the gut [J]. Surgery, 1988, 104 (2): 185-190.
- [10] Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis [J]. Ann Surg, 1992, 216 (2): 172-183.
- [11] Kane TD, Alexander JW, Johannigman JA. The detection of microbial DNA in the blood: a sensitive method for diagnosing bacteremia and/or bacterial translocation in surgical patients [J]. Ann Surg, 1998, 227 (1): 1-9.
- [12] 廖新成, 郭光华. 急性呼吸功能不全患者营养代谢的研究进展 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2013, 20 (3): 190-192. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.03.023.
Liao XC, Guo GH. Research progress of nutritional metabolism in patients with acute respiratory insufficiency [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2013, 20 (3): 190-192. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.03.023.
- [13] Artinian V, Krayem H, DiGiovine B. Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients [J]. Chest, 2006, 129 (4): 960-967. DOI: 10.1378/chest.129.4.960.
- [14] Doig GS, Heighes PT, Simpson F, et al. Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: a meta-analysis of randomised controlled trials [J]. Intensive Care Med, 2009, 35 (12): 2018-2027. DOI: 10.1007/s00134-009-1664-4.
- [15] 谭桂军. 肝移植受者术前营养评价及支持治疗 [J/CD]. 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.
- [16] Tan GJ. Preoperative nutritional evaluation and supportive treatment for liver transplantation recipients [J/CD]. Pract J Organ Transplant (Electronic Version), 2016, 4 (3): 157-162. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2016.03.008.
- [17] 莫双阳. 外科重症监护病房患者血清白蛋白与预后的关系研究 [J/CD]. 中国肝脏病杂志(电子版), 2012, 4 (3): 16-18.
Mo SY. Study on the relationship between serum albumin and the prognosis of Patients in surgical intensive care unit [J/CD]. Chin J Liver Dis (Electronic Version), 2012, 4 (3): 16-18.
- [18] 朱晓岩, 侯荣耀, 许宏伟, 等. 益气健脾法对重症老年患者营养不良的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2013, 20 (2): 68-71. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.02.002.
Zhu XY, Hou RY, Xu HW, et al. The method of replenishing qi to invigorate spleen for treatment of senior patients with severe malnutrition [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2013, 20 (2): 68-71. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.02.002.
- [19] 高红梅, 姚俊利, 路玲, 等. 急性胃肠损伤分级在重症监护病房患者早期肠内营养支持中应用的临床研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (4): 214-218. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.04.003.
Gao HM, Yao JL, Lu L, et al. Clinical study of acute gastrointestinal injury classification in early enteral nutrition in patients under intensive care [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (4): 214-218. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.04.003.
- [20] Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, et al. Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial [J]. JAMA, 2012, 307 (8): 795-803. DOI: 10.1001/jama.2012.137.
- [21] 陈辉, 骆建军, 王黎鹏, 等. 多发伤危重高血糖患者营养支持 1 例 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (11): 1035-1038. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.020.
Chen H, Luo JJ, Wang LP, et al. Nutritional support in critical patients of hyperglycemia with severe polytrauma: a case report [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (11): 1035-1038. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.020.
- [22] McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016, 40 (2): 159-211. DOI: 10.1177/0148607115621863.
- [23] Braunschweig CA, Sheehan PM, Peterson SJ, et al. Intensive nutrition in acute lung injury: a clinical trial (INTACT) [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2015, 39 (1): 13-20. DOI: 10.1177/0148607114528541.
- [24] 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.
- [25] Ibrahim EH, Mehinger L, Prentice D, et al. Early versus late enteral feeding of mechanically ventilated patients: results of a clinical trial [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2002, 26 (3): 174-181. DOI: 10.1177/0148607102026003174.
- [26] 曹赋韬, 郑志强. 危重病患者应激状态下胰岛素敏感性的变化及意义 [J]. 中华危重病急救医学, 2008, 20 (8): 482-485. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.08.010.
Cao FT, Zheng ZQ. The changes in insulin sensitivity under stress and its clinical significance in the critically ill patients [J]. Chin Crit Care Med, 2008, 20 (8): 482-485. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.08.010.
- [27] 刘朝晖, 苏磊, 吴金春, 等. 多发伤患者血糖水平及血糖变异性与预后的相关性分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2012, 24 (11): 643-646. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.11.002.
Liu ZH, Su L, Wu JC, et al. The correlation analysis between glucose level and its variability and prognosis in traumatic patients [J]. Chin Crit Care Med, 2012, 24 (11): 643-646. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.11.002.
- [28] Farrokhi F, Chandra P, Smiley D, et al. Glucose variability is an independent predictor of mortality in hospitalized patients treated with total parenteral nutrition [J]. Endocr Pract, 2014, 20 (1): 41-45. DOI: 10.4158/EP13131.0R.
- [29] 虞竹溪, 顾勤, 郑以山, 等. 血糖波动对重症监护病房危重症患者预后的影响 [J]. 中华危重病急救医学, 2009, 21 (8): 466-469. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2009.08.007.
Yu ZX, Gu Q, Zheng YS, et al. The effect of blood glucose fluctuations on prognosis of critically ill patients in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2009, 21 (8): 466-469. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2009.08.007.

(收稿日期: 2017-08-23)