不同肠内营养制剂用于重症急性胰腺炎的疗效及胃肠道耐受性研究Δ

陈　旭[1*]，邓　毅[1]，李　强[2]，吴　迪[3#]（1.电子科技大学医学院附属妇女儿童医院/成都市妇女儿童中心医院药学部，成都　611731；2.江苏省人民医院胰腺中心，南京　210029；3.江苏省人民医院药学部，南京　210029）

中图分类号　R969.3　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2023）24-3046-05
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2023.24.16

摘　要　目的　比较不同肠内营养（EN）制剂用于重症急性胰腺炎（SAP）患者的疗效和胃肠道耐受性。**方法**　收集2022年1月1日—2023年6月30日于江苏省人民医院胰腺中心住院治疗的118例SAP患者的临床资料，按使用EN制剂的不同分为短肽类EN制剂（SP）组（41例）、不含膳食纤维的整蛋白EN制剂（TP-MCT）组（40例）和含膳食纤维的整蛋白EN制剂（TPF-DM）组（37例）。3组患者均鼻饲24 h连续泵注EN制剂，能量目标量均为25～30 kcal/kg。收集3组患者用药前和用药7 d后的血液营养指标[白蛋白（ALB）、总蛋白（TP）、血红蛋白（Hb）、球蛋白（GLB）]和炎症指标[白细胞（WBC）、中性粒细胞百分比（N%）、降钙素原（PCT）、C反应蛋白（CRP）、白细胞介素6（IL-6）]，并汇总其临床结局指标[入住重症监护室（ICU）时间、住院时长、恢复经口饮食时长、病情未好转率、死亡率]及胃肠道耐受情况。**结果**　用药后，3组患者的ALB、TP均显著高于同组用药前（$P<0.05$）；3组患者的CRP、N%，TP-MCT组患者的PCT和SP组患者的IL-6均显著低于同组用药前，且TP-MCT组的PCT和SP组的IL-6均显著低于同期的其他两组（$P<0.05$）；3组间用药后ALB、TP、CRP、N%比较及3组用药前后的Hb、GLB、WBC比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。3组患者的临床结局指标比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。TP-MCT组患者的胃肠道总不良反应发生率最低（32.50%），且显著低于SP组（46.34%）和TPF-DM（48.65%）（$P<0.05$）。**结论**　不同EN制剂均能不同程度地改善SAP患者的营养状态并降低炎症反应，其中SP和TP-MCT的疗效较显著，且后者的胃肠道耐受性较好。

关键词　肠内营养；重症急性胰腺炎；疗效；耐受性；不良反应

Efficacy of different enteral nutrition drugs for severe acute pancreatitis and their gastrointestinal tolerance

CHEN Xu[1], DENG Yi[1], LI Qiang[2], WU Di[3]（1. Dept. of Pharmacy, the Affiliated Women's and Children's Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China/Chengdu Women's and Children's Central Hospital, Chengdu 611731, China; 2. Pancreatic Center, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, China; 3. Dept. of Pharmacy, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, China）

ABSTRACT　OBJECTIVE To compare the efficacy of different enteral nutrition (EN) drugs for severe acute pancreatitis (SAP) and their gastrointestinal tolerance. **METHODS** A total of 118 SAP patients admitted to the Pancreatic Center of Jiangsu Provincial People's Hospital from January 1, 2022 to June 30, 2023 were collected and divided into short-peptide EN drugs (SP) group (41 cases), dietary fiber-free intact protein EN drugs (TP-MCT) group (40 cases) and dietary fiber-containing intact protein EN drugs (TPF-DM) group (37 cases) according to the types of EN. All three groups of patients were given continuous pumps of EN drugs via nasal feeding for 24 hours, with a target energy dose of 25-30 kcal/kg. The blood nutritional indexes [albumin (ALB), total protein (TP), hemoglobin (Hb), globulin (GLB)], inflammation indexes [white blood cells (WBC), percentage of neutrophils (N%), procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6)], clinical outcomes indexes [time of stay in the intensive care unit (ICU), length of hospital stay, duration of resuming oral diet, the rate of cases without improvement, mortality rate] and the occurrence of gastrointestinal tolerance were collected from 3 groups before medication and 7 d after medication. **RESULTS** After treatment, ALB and TP in 3 groups were significantly higher than before treatment ($P<0.05$); CRP and N% of 3 groups, PCT of TP-MCT group and IL-6 of SP group were significantly lower than corresponding group before medication ($P<0.05$); PCT of TP-MCT group and IL-6 of SP group were significantly lower than those of other two groups at corresponding period ($P<0.05$). There were no statistical significances in ALB, TP, CRP or N% among the three groups after medication, and in Hb, GLB or WBC among the

Δ**基金项目**　江苏省药学会-奥赛康医院药学基金（No.A202101）

＊**第一作者**　主管药师，硕士。研究方向：临床药学。E-mail：84646975@qq.com

\# **通信作者**　主管药师。研究方向：临床药学。E-mail：nanjingwudi@126.com

three groups before and after treatment ($P>0.05$). There was no significant difference in clinical outcome indexes among 3 groups ($P>0.05$). The incidence of gastrointestinal adverse reactions in the TP-MCT group was the lowest (32.50%), and significantly lower than those in the SP group (46.34%) and TPF-DM group (48.65%) ($P<0.05$). **CONCLUSIONS** Different EN preparations can improve the nutritional status and reduce the inflammatory response in SAP patients to different extents, among which SP and TP-MCT are more effective, and TP-MCT shows the better gastrointestinal tolerance.

KEYWORDS enteral nutrition; severe acute pancreatitis; therapeutic efficacy; tolerance; adverse reaction

重症急性胰腺炎（severe acute pancreatitis，SAP）是多种病因导致胰酶异常激活，而对胰腺组织自身及周围器官产生消化作用，并伴有持续器官功能衰竭的急腹症[1]。SAP的典型症状为急性发作的持续性上腹部剧烈疼痛，并伴有腹胀、恶心、呕吐，具有病死率高、预后不良、并发症多的特点，病死率高达13%～35%[2]。由于SAP患者机体长期处于高分解代谢状态，使得其胃肠吸收功能受到影响，所吸收的营养无法满足机体需求，患者极易出现营养不良和胃肠功能受损。对SAP患者进行营养支持治疗不仅可为机体提供营养物质，还能维持其肠道功能，保护肠黏膜屏障，减轻疾病对胃肠道的损害[3]。有研究表明，营养支持治疗是降低SAP病死率的有效治疗手段之一[4]。国内外指南均推荐，无特殊情况下，临床应尽早对SAP患者进行肠内营养（enteral nutrition，EN）支持治疗[1-4]。然而，EN制剂的选择存在一定争议[5]。要素型EN制剂中，短肽类EN制剂（以下简称“SP”）在临床较为常用，但其渗透压较高，易导致高渗性腹泻的发生。整蛋白型EN制剂分为含有或不含有膳食纤维的EN制剂，对于SAP患者，关于是否使用膳食纤维，学者也有不同观点：有学者认为膳食纤维有利于肠道蠕动，可改善SAP患者的肠道功能，而另有学者认为膳食纤维在酵解过程中会产生气体，可加重SAP患者的腹胀症状[6]。研究指出，选择适宜的EN制剂有助于改善患者的营养水平，提高疗效，降低并发症的发生率[7]。为此，本研究比较了SP、含膳食纤维的整蛋白EN制剂（以下简称“TPF-DM”）和不含膳食纤维的整蛋白EN制剂（以下简称“TP-MCT”）对SAP患者疗效、胃肠道耐受性和预后的影响，旨在为临床用药提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

回顾性收集2022年1月1日－2023年6月30日于江苏省人民医院胰腺中心住院治疗的SAP患者的临床资料。按EN制剂种类的不同分为SP组、TP-MCT组和TPF-DM组。本研究方案经江苏省人民医院伦理委员会批准，伦审号为2023-SR-281。

1.2 纳入与排除标准

本研究的纳入标准为：（1）诊断为急性胰腺炎（acute pancreatitis，AP），具体标准为——上腹部持续疼痛，血清淀粉酶和或脂肪酶浓度高于正常值上限3倍，腹部影像学检查符合AP影像学改变；符合上述3项标准中的2项即可诊断为AP。（2）严重程度分级按修订版Atlanta分级——AP伴有持续（＞48 h）的器官功能障碍，可诊断为SAP[1]。（3）年龄18～90岁。（4）营养风险筛查2002（nutritional risk screening 2002，NRS 2002）评分≥3分；（5）连续使用EN制剂≥7 d。

本研究的排除标准为：（1）有明确的EN制剂禁忌者；（2）严重并发症（如休克、昏迷、意识不清）者；（3）未成年者、妊娠期妇女、临终患者；（4）数据缺失者。

本研究的数据采集终止标准为：（1）突发病情变化而中断营养支持治疗者；（2）恢复经口饮食或口服其他营养补充剂者；（3）转院、转科或出院者。

1.3 研究方法

3组患者均给予常规液体治疗和镇痛、抗感染、维持水电解质平衡等对症治疗，SP组、TP-MCT组、TPF-DM组患者分别接受肠内营养混悬液（SP）、肠内营养混悬液（TP-MCT）、肠内营养混悬液（TPF-DM）支持治疗。所有患者的EN能量目标量均为25～30 kcal/kg（1 kcal＝4.19 kJ）[4]，均参照《肠内营养临床药学共识（2017）》以鼻饲连续24 h泵注：开始的第1～3天以低剂量、低泵注速度给药（第1天用量为目标量的1/4，患者肠道逐步适应后，第2天用量增加至目标量的1/2，第3～4天增加至目标量）；若患者耐受，可再逐渐增加剂量和泵注速度；若患者不耐受，则降低泵注速度或停止泵注。临床药师对患者治疗全程进行营养动态评估，并协助医师根据患者病情变化和营养评估结果及时调整用药剂量。当患者恢复经口饮食时，停用EN制剂。

本研究所用肠内营养混悬液（SP）（国药准字H20010285，规格500 mL）、肠内营养混悬液（TP-MCT）（国药准字H20093283，规格1 kcal/mL）、肠内营养混悬液（TPF-DM）（国药准字H20103536，规格0.75 kcal/mL）均购自纽迪希亚制药（无锡）有限公司。

1.4 考察指标

收集3组患者用药前和用药7 d后的血液营养指标[白蛋白（albumin，ALB）、总蛋白（total protein，TP）、血红蛋白（hemoglobin，Hb）、球蛋白（globulin，GLB）]和炎症指标[白细胞（white blood cell，WBC）、中性粒细胞百分

比（percentage of neutrophils，N%）、降钙素原（procalcitonin，PCT）、C反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、白细胞介素6（interleukin-6，IL-6）]，并汇总其临床结局指标[入住重症监护室（intensive care unit，ICU）时间、住院时长、恢复经口饮食时长、病情未好转率、死亡率]和胃肠道耐受性（以患者用药后的胃肠道不良反应为指标评价EN制剂的耐受性）。

1.5 统计学方法

采用SPSS 22.0软件对数据进行统计分析。计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，符合正态分布的计量资料的多组间比较采用方差分析，两两比较采用LSD-t检验；不符合正态分布的计量资料则采用Mann-Whitney U检验。计数资料以例数或率表示，组间比较采用χ^2检验。检验水准$\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 3组患者的一般资料

本研究共纳入118例患者，其中SP组41例、TP-MCT组40例、TPF-DM组37例。3组患者的性别、年龄、体重、体重指数（body mass index，BMI）等资料比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。结果见表1。

表1 3组患者的一般资料比较

指标	SP组（n=41）	TP-MCT组（n=40）	TPF-DM组（n=37）
性别（男性/女性）/例	25/16	25/15	25/12
年龄（$\bar{x}\pm s$）/岁	45.76±16.31	51.00±13.28	44.00±11.90
体重（$\bar{x}\pm s$）/kg	71.05±12.00	65.56±12.19	69.30±13.56
BMI（$\bar{x}\pm s$）/（kg/m^2）	24.92±3.64	23.17±3.82	23.95±3.96
入住ICU例数（是/否）/例	32/9	24/16	25/12
手术例数（是/否）/例	8/33	5/35	8/29
合并症[a]/例			
糖尿病	6	4	15
高血压	10	10	10
高脂血症	5	2	3
胆结石	6	13	3
腹腔感染	11	9	9
肝/肾功能不全	6	4	7
NRS2002评分（$\bar{x}\pm s$）/分	4.15±1.09	3.95±0.99	3.92±0.95
EN开始时间（$\bar{x}\pm s$）[b]/d	5.41±5.41	4.33±3.50	4.86±3.33

a：同一患者可同时存在多种合并症，故其合计值不等于该组患者总例数；b：入住ICU后开始接受EN治疗的时间。

2.2 3组患者用药前后血液营养指标比较

用药前，3组患者的血液营养指标比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。用药后，3组患者的ALB、TP水平均显著高于同组用药前（$P<0.05$）；3组患者用药后ALB、TP水平比较以及3组用药前后Hb、GLB水平比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。结果见表2。

2.3 3组患者用药前后炎症指标比较

用药前，3组患者的炎症指标比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。用药后，3组患者的CRP水平和N%、TP-MCT组患者的PCT水平以及SP组患者的IL-6水平均显著低于同组用药前（$P<0.05$）。用药后，TP-MCT组患者的PCT水平显著低于同期SP组和TPF-DM组（$P<0.05$）；SP组患者的IL-6水平显著低于同期TP-MCT组和TPF-DM组（$P<0.05$）。用药后，3组患者的CRP水平、N%以及用药前后的WBC水平比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。结果见表3。

2.4 3组患者的临床结局指标比较

3组患者的住院时长、入住ICU时长、恢复经口饮食时长、病情未好转率和病死率比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。结果见表4。

2.5 3组患者的胃肠道耐受性比较

本研究以患者用药后的胃肠道不良反应为指标评价EN制剂的耐受性。EN相关的主要不良反应为胃肠道不适，其中腹泻发生率最高，为17.80%。TP-MCT组患者的总不良反应发生率最低（32.50%），且显著低于SP组（46.34%）和TPF-DM组（48.65%）（$P<0.05$）；而SP组患者的总不良反应发生率与TPF-DM组比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。结果见表5。所有发生不良反应的患者均经积极处理后好转。

表2 3组患者用药前后血液营养指标比较（$\bar{x}\pm s$，g/L）

组别	n	ALB		TP		Hb		GLB	
		用药前	用药后	用药前	用药后	用药前	用药后	用药前	用药后
SP组	41	32.80±3.88	36.82±4.55[a]	61.95±9.04	68.10±9.30[a]	92.93±20.28	96.10±15.30	27.65±6.30	30.60±7.35
TP-MCT组	40	32.53±4.18	36.16±4.66[a]	61.65±8.17	69.08±8.86[a]	99.20±16.11	96.00±19.14	30.42±9.55	34.84±7.16
TPF-DM组	37	32.67±5.23	35.61±3.98[a]	60.08±6.96	65.85±8.49[a]	100.92±18.38	97.81±15.20	27.41±7.79	31.34±9.29

a：与同组用药前比较，$P<0.05$。

表3 3组患者用药前后炎症指标比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	PCT/（ng/L）		CRP/（mg/L）		N%		WBC/（×10^9 L^{-1}）		IL-6/（ng/mL）	
		用药前	用药后	用药前	用药后	用药前	用药后	用药前	用药后	用药前	用药后
SP组	41	1.18±1.14	0.84±0.35[b]	81.89±51.06	26.90±19.21[a]	80.98±8.51	72.20±12.66[a]	11.82±9.30	12.05±13.22	1.30±1.47	0.30±0.74[a]
TP-MCT组	40	1.26±0.96	0.54±0.43[a]	71.39±43.30	33.73±25.74[a]	77.13±14.89	70.56±11.26[a]	9.93±4.17	8.23±4.07	1.24±2.24	1.00±0.07[c]
TPF-DM组	37	1.34±1.12	0.90±0.53[b]	79.67±46.01	30.55±23.94[a]	78.01±12.93	69.13±13.78[a]	11.25±9.61	10.16±13.67	1.05±0.93	0.99±0.60[c]

a：与同组用药前比较，$P<0.05$；b：与TP-MCT组比较，$P<0.05$；c：与SP组比较，$P<0.05$。

表4　3组患者的临床结局指标比较

组别	n	住院时长($\bar{x}\pm s$)/d	入住ICU时长($\bar{x}\pm s$)/d	恢复经口饮食时长($\bar{x}\pm s$)/d	病情未好转率/[例(%)]	死亡率/[例(%)]
SP组	41	44.42±29.70	15.61±21.68	15.66±10.05	10(24.39)	3(7.32)
TP-MCT组	40	47.15±33.66	10.68±16.80	13.15±8.42	11(27.50)	1(2.50)
TPF-DM组	37	54.27±55.36	18.16±23.59	13.16±5.19	9(24.32)	2(5.41)

表5　3组患者的胃肠道不良反应发生率比较[例(%)]

组别	n	腹泻	恶心呕吐	便秘	腹痛	腹胀	胃潴留	总发生率
SP组	41	8(19.51)	1(2.44)	1(2.44)	3(7.31)	5(12.20)	1(2.44)	19(46.34)
TP-MCT组	40	4(10.00)	2(5.00)	0(0)	3(7.50)	3(7.50)	1(2.50)	13(32.50)[ab]
TPF-DM组	37	9(24.32)	3(8.11)	0(0)	2(5.41)	4(10.81)	0(0)	18(48.65)
总计	118	21(17.80)	6(5.08)	1(0.85)	8(6.78)	12(10.17)	2(1.69)	50(42.37)

a：与SP组比较，$P<0.05$；b：与TPF-DM组比较，$P<0.05$。

3　讨论

SAP患者的机体常处于高分解代谢状态，由于蛋白分解、糖原异生和脂肪动员能力增强，使患者发生代谢紊乱、低蛋白血症和负氮平衡，从而导致严重营养不良。因此，提高患者的营养状态对SAP的治疗和预后具有重要意义。有研究表明，EN为SAP患者提供营养物质的同时，还能维持肠道功能，修复肠黏膜屏障，降低炎症反应，减少内毒素和细菌易位的发生，与肠外营养相比，能显著降低患者感染率、多器官功能衰竭发生率和死亡率，缩短住院时间[8]。

肠内营养混悬液（SP）属于要素型EN制剂，因无需经过复杂的消化分解即可吸收，适用于胃肠功能较差的患者[9]。肠内营养混悬液（TPF-DM）、肠内营养混悬液（TP-MCT）均为非要素型EN制剂，其蛋白质结构完整，但对患者消化吸收功能的要求较高。其中，前者所含碳水化合物为木薯淀粉和果糖，能降低患者空腹血糖和餐后血糖水平，增加周围组织胰岛素的敏感性，减少患者葡萄糖负荷，故常用于糖尿病患者和糖耐量异常人群[7]；后者则富含有利于脂肪代谢吸收的中链脂肪酸，适用于脂肪吸收不良、代谢紊乱及肝功能异常患者[10]。

本研究结果显示，用药后3组患者的ALB和TP均显著高于同组用药前，3组间差异无统计学意义，表明3种EN制剂均能改善患者的营养状态，但不同种类的EN制剂对SAP患者的营养改善无明显差异。用药后3组患者的CRP水平和N%、TP-MCT组患者的PCT水平、SP组患者的IL-6水平均显著低于同组用药前，表明SP和TP-MCT较TPF-DM更有利于降低患者的炎症水平。SAP患者常伴有微循环障碍和肠道灌流不足的情况，这会导致患者肠细胞损伤，消化吸收功能有一定程度减弱。SP不需要经过胰酶消化可直接被吸收利用，因而能减少对胰腺的刺激，减少炎症的发生。Tiengou等[11]的研究结果显示，SAP患者使用要素型EN制剂时炎症水平更低。TP-MCT和TPF-DM均为非要素型整蛋白EN制剂，但TP-MCT的抗炎作用比TPF-DM更强，可能是由于TP-MCT中脂肪的主要来源为中链脂肪酸，而中链脂肪酸能够抵抗过氧化物反应，从而降低患者炎症水平。此外，TP-MCT中支链氨基酸/芳香族氨基酸比例更高，支链脂肪酸可通过抑制脂多糖细胞膜表面Toll样受体4，阻碍脂多糖激活核因子κB炎症通道，从而抑制炎症因子的表达，降低炎症水平[12]。

在临床实践中，EN制剂常因胃肠道不耐受而中断使用。由于胃肠道不耐受的临床症状并无显著特异性，故尚无标准的评价方法[13]。本研究基于SCCM/ASPEN营养指南和国内专家共识[14－15]，以患者用药后的胃肠道不良反应为指标评价EN制剂的耐受性，结果显示，患者的总不良反应发生率为42.37%，其中腹泻的发生率最高（17.80%），但TP-MCT组患者的腹泻发生率较低（10.00%）。TP-MCT组患者的总不良反应发生率显著低于SP组和TPF-DM组，与Simo等[16]的研究结果相似。SAP患者在使用EN制剂后发生腹泻的可能诱因较多，就制剂本身而言，其高渗透压可导致肠腔内渗透压升高，阻碍水、电解质吸收，从而引起腹泻[17]。本研究中，虽TPF-DM的渗透压较低，但较TP-MCT更易引起腹泻，这可能与临床使用时常增加泵注速度和用量以满足能量供给，从而致腹泻发生有关。此外，EN制剂中的脂肪成分也是诱发腹泻的另一原因，TP-MCT、TPF-DM、SP中脂肪含量分别为30.0%、38.3%、9.8%，高脂肪含量的EN制剂更易引发腹泻[18]。虽有研究表明膳食纤维可显著改善胃肠功能，并可治疗EN相关性腹泻[19]，但含膳食纤维的EN制剂在酵解过程中会产生二氧化碳、氢气以及硫化氢等气体，可加重SAP患者的腹胀症状[6]，因此含纤维素的EN制剂可能不利于SAP的治疗。此外，喂养方式、速度、用量等因素也可引起胃肠道不耐受[15]。

综上所述，不同EN制剂均能不同程度地改善SAP患者的营养状态并降低炎症反应，其中肠内营养混悬液（SP）和肠内营养混悬液（TP-MCT）的疗效较显著，且后者的胃肠道耐受性较好。临床使用EN制剂时，应为患者制定个体化用药方案，并根据病情变化进行药学监护和用药方案的动态调整。

参考文献

[1] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南：2021[J]. 中华外科杂志，2021，59(7)：578-587.
Chinese Pancreatic Surgery Association，Chinese Society of Surgery，Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of acute pancreatitis in China：2021[J]. Chin J Surg，2021，59(7)：578-587.

[2] 中华医学会急诊分会，京津冀急诊急救联盟，北京医学会急诊分会，等. 急性胰腺炎急诊诊断及治疗专家共识[J]. 临床肝胆病杂志，2021，37(5)：1034-1041.
Chinese Society for Emergency Medicine，Beijing Tianjin Hebei Alliance of Emergency Treatment and First Aid，

Emergency Medicine Branch, et al. Expert consensus on emergency diagnosis and treatment of acute pancreatitis [J]. J Clin Hepatol, 2021, 37(5): 1034-1041.

[3] JABŁOŃSKA B, MROWIEC S. Nutritional support in patients with severe acute pancreatitis-current standards[J]. Nutrients, 2021, 13(5): 1498.

[4] ARVANITAKIS M, OCKENGA J, BEZMAREVIC M, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in acute and chronic pancreatitis[J]. Clin Nutr, 2020, 39(3): 612-631.

[5] 陶红, 印坤, 高晴, 等. 重症急性胰腺炎患者肠内营养管理的最佳证据总结[J]. 中华胰腺病杂志, 2020, 20(6): 443-448.
TAO H, YIN K, GAO Q, et al. Summary of the best evidence for enteral nutrition management in patients with severe acute pancreatitis[J]. Chin J Pancreatol, 2020, 20(6): 443-448.

[6] 卞晓洁, 韩菲, 王黎娜, 等. 三种不同肠内营养支持方案对胃癌胃切除病人预后影响的比较[J]. 腹部外科, 2020, 33(1): 42-47.
BIAN X J, HAN F, WANG L N, et al. Comparison of the effects of three different enteral nutrition schemes on the prognosis of patients undergoing radical gastrectomy for gastric cancer[J]. J Abdom Surg, 2020, 33(1): 42-47.

[7] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 中国成人患者肠外肠内营养临床应用指南: 2023版[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(13): 946-974.
Extraintestinal and Enteral Nutrition Branch, Chinese Medical Association. Guideline for clinical application of parenteral and enteral nutrition in adult patients in China: 2023 edition[J]. Natl Med J China, 2023, 103(13): 946-974.

[8] 孙浩博, 常鸿杰, 周航, 等. 急性胰腺炎的肠内营养支持治疗进展[J]. 中华临床营养杂志, 2023, 31(2): 123-128.
SUN H B, CHANG H J, ZHOU H, et al. Progress on enteral nutrition therapy for acute pancreatitis[J]. Chin J Clin Nutr, 2023, 31(2): 123-128.

[9] DE LUCIA S S, CANDELLI M, POLITO G, et al. Nutrition in acute pancreatitis: from the old paradigm to the new evidence[J]. Nutrients, 2023, 15(8): 1939.

[10] 杨方亮, 江勇, 姚捷, 等. 富含中链脂肪酸和蛋白的肠内营养对恶性梗阻性黄疸手术病人肠屏障功能的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2017, 24(6): 351-354.
YANG F L, JIANG Y, YAO J, et al. Effect of high amounts of medium chain triglyceride and protein enteral nutrition on gut barrier function during the perioperative period in patient with malignant obstructive jaundice[J]. Parenter Enter Nutr, 2017, 24(6): 351-354.

[11] TIENGOU L E, GLORO R, POUZOULET J, et al. Semi-elemental formula or polymeric formula: is there a better choice for enteral nutrition in acute pancreatitis? Randomized comparative study[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2006, 30(1): 1-5.

[12] YAN Y, WANG Z, GREENWALD J, et al. BCFA suppresses LPS induced IL-8 mRNA expression in human intestinal epithelial cells[J]. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 2017, 116: 27-31.

[13] RINNINELLA E, ANNETTA M G, SERRICCHIO M L, et al. Nutritional support in acute pancreatitis: from physiopathology to practice. An evidence-based approach[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(2): 421-432.

[14] MCCLAVE S A, TAYLOR B E, MARTINDALE R G, 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 (A.S.P.E.N.)[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016, 40(2): 159-211.

[15] 米元元, 黄海燕, 尚游, 等. 中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识: 2021版[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(8): 903-918.
MI Y Y, HUANG H Y, SHANG Y, et al. Expert consensus on prevention and management of enteral nutrition therapy complications for critically ill patients in China: 2021 edition[J]. Chin Crit Care Med, 2021, 33(8): 903-918.

[16] SIMO ES COVELLO L H, GAVA-BRANDOLIS M G, CASTRO M G, et al. Vasopressors and nutrition therapy: safe dose for the outset of enteral nutrition?[J]. Crit Care Res Pract, 2020, 2020: 1095693.

[17] WANDEN-BERGHE C, PATINO-ALONSO M C, GALINDO-VILLARDÓN P, et al. Complications associated with enteral nutrition: CAFANE study[J]. Nutrients, 2019, 11(9): 2041.

[18] 吴超, 李志宏, 王文婷, 等. 不同渗透压营养液对进展期胃癌肠内营养患者的耐受性影响探究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(增刊2): 60-61.
WU C, LI Z H, WANG W T, et al. Effect of different osmotic pressure nutrient solution on tolerance of patients with advanced gastric cancer undergoing enteral nutrition [J]. Chin J Cancer Prev Treat, 2018, 25(Suppl 2): 60-61.

[19] 杨月欣, 葛可佑. 中国营养科学全书[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 58-63.
YANG Y X, GE K Y. Encyclopedia of nutrition science [M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 58-63.

（收稿日期: 2023-08-10　修回日期: 2023-11-23）
（编辑: 陈　宏）