

中国老年危重患者营养支持治疗指南(2023)

中华医学会老年医学分会 中国医师协会老年医学科医师分会

《中华老年医学杂志》编辑委员会

通信作者:刘幼硕,中南大学湘雅二医院老年医学科 中南大学衰老与老年疾病研究所,长沙 410011, Email: liuyoushuo@csu.edu.cn; 奚桓,北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院,北京 100730, Email: xih@bjhmoh.cn; 张存泰,华中科技大学同济医学院附属同济医院老年医学科,武汉 430030, Email: ctzhang0425@163.com

【摘要】 目的 存在营养风险或合并营养不良在老年危重患者中普遍存在,营养支持治疗是其综合救治的重要部分,科学、规范的营养支持治疗对于改善老年危重患者的营养状况、免疫功能和临床结局至为关键。为此,由中华医学会老年医学分会、中国医师协会老年医学科医师分会共同发起制定《中国老年危重患者营养支持治疗指南(2023)》(以下简称《指南》),组织我国老年医学、重症医学、循证医学、临床营养、临床护理等相关领域的多学科专家学者成立本《指南》编撰委员会。经文献质量评价、证据整合和两轮专家函询制定了本《指南》。《指南》从临床实用性出发,基于最新的循证医学证据,为老年危重患者营养支持治疗提供 33 条推荐意见,内容主要包括 7 个方面:老年危重患者的营养支持管理原则、治疗时机与途径、营养需求、血糖管理、合并肌少症、出院后营养干预以及临床监测。本《指南》将为老年医学和中老年医疗保健系统医师、临床营养师、临床药师和护士对老年危重患者的营养支持治疗决策与管理提供依据,力图最大限度提高患者临床获益,帮助老年人维持较高的生活质量。

【关键词】 危重病; 营养支持; 指南; 诊疗准则

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台 (IPGRP-2022CN176)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.09.001

Practical guideline on nutritional therapy in critical geriatrics in China(2023)

Chinese Geriatrics Society, Geriatrics Medical Doctor Branch of Chinese Medical Doctor Association, Editorial Board of Chinese Journal of Geriatrics

Corresponding author: Liu Youshuo, Department of Geriatrics, the Second Xiangya Hospital, the Institute of Aging and Geriatrics, Central South University, Changsha 410011, China, Email: liuyoushuo@csu.edu.cn; Xi Huan, Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Institute of Geriatrics, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China, Email: xih@bjhmoh.cn; Zhang Cuntai, Department of Geriatrics, Tongji Hospital, Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China, Email: ctzhang0425@163.com

【Key words】 Critical illness; Nutritional support; Guideline; Practice guideline

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (IPGRP-2022CN176)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.09.001

目 录

本指南中常见英文缩略词及释义(表 1)

第一章 前言

第二章 编写说明

第三章 老年危重患者的营养管理原则

第四章 老年危重患者的营养支持治疗时机和路径

第五章 老年危重患者的营养需求

第六章 老年危重患者的血糖管理

第七章 老年危重症合并肌少症

第八章 老年危重患者出院后的营养干预

第九章 老年危重患者营养支持治疗的临床监测

第十章 总结

本指南全部推荐条款

本指南编撰委员会名单

参考文献

表 1 本指南中常见英文缩略词及释义

缩写	英文全称	中文全称
RCT	randomized controlled trial	随机对照试验
NRS 2002	nutritional risk screening 2002	营养风险筛查 2002
MNA-SF	mini nutritional assessment-short form	微型营养评定简表
NUTRIC	nutrition risk in the critically ill	危重患者营养风险评分
BMI	body mass index	体质指数
APACHE	acute physiology and chronic health evaluation	急性生理和慢性健康状况评分
ICU	intensive care unit	重症监护病房
CC	calf circumference	小腿围
SOFA	sequential organ failure assessment	序贯器官功能衰竭评分
IL-6	interleukin-6	白细胞介素-6
EN	enteral nutrition	肠内营养
PN	parenteral nutrition	肠外营养
TPN	total parenteral nutrition	全肠外营养
REE	resting energy expenditure	静息能量消耗
ESPEN	European Society of Clinical Nutrition and Metabolism	欧洲代谢与临床营养学会
ASPEN	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition	美国肠外肠内营养学会
PROT-AGE	Protein needs with Aging	老年人蛋白质需求
eGFR	estimated glomerular filtration rate	估计的肾小球滤过率
ONS	oral nutritional supplements	口服营养补充剂
PEG	percutaneous endoscopic gastrostomy	经皮内镜下胃造瘘术
HHS	hyperglycemic hyperosmolar state	高渗性高血糖综合征
SPN	supplementary parenteral nutrition	补充性肠外营养
PICC	peripherally inserted central catheter	经外周置入中心静脉导管
NICE-SUGAR	Normoglycemia in Intensive Care Evaluation and Survival Using Glucose Algorithm Regulation	重症监护中的正常血糖评估和使用葡萄糖算法调节的生存率
GI	glycemic index	血糖指数
CT	computed tomography	计算机断层成像
DKA	diabetic ketoacidosis	糖尿病酮症酸中毒

第一章 前言

随着我国进入急速人口老龄化阶段,危重症住院患者也出现老龄化转变。危重症患者的中位年龄多超过 65 岁^[1]。营养支持治疗对于维持和改善危重老年患者的功能状态、生活质量及预后至关重要,是老年重症综合救治与康复的重要部分。而营养不良可导致患者预后不良,增加医疗及社会负担^[2-6],目前估计,约有四分之一的老年人存在营养不良或存在营养风险^[7]。对于老年患者而言,与营养不良相关的不良健康后果常比与超重或肥胖相关的后果更为复杂和严重^[8]。由于老年患者有区别于其他人群的特殊性,如病情进展迅速、多器官功能障碍发生风险高、临床诊治难度大,因此老年危重患者营养管理亟需规

范,但目前国内外尚无老年危重患者营养管理的权威指南。

为此,由中华医学会老年医学分会、中国医师协会老年医学科医师分会共同发起组成指南编撰委员会,刘幼硕教授、奚桓教授和张存泰教授组成首席专家团队,制定《中国老年危重患者营养支持治疗指南(2023)》(以下简称《指南》)。希望通过本《指南》的临床推广应用,为老年危重患者提供个体化、全方位、多模式的营养干预方案,为老年医学和中老年医疗保健系统医师、临床营养师和护士对老年危重患者的营养支持治疗决策与管理提供依据,力图最大限度改善老年危重患者的营养状况、生活质量和临床获益。

第二章 编写说明

一、指南的发起单位

本指南由中华医学会老年医学分会、中国医师协会老年医学科医师分会共同发起。

二、指南注册

本指南在国际实践指南注册平台完成双语注册(注册号:IPGRP-2022CN176)。

三、指南制订委员会

中华医学会老年医学分会、中国医师协会老年医学科医师分会共同发起,组织我国老年医学、重症医学、循证医学、临床营养等相关领域的多学科专家学者共同完成。

四、指南目标人群与使用人群

本指南推荐意见的目标人群为年龄 ≥ 60 岁的老年危重患者,包括器官功能衰竭患者,高死亡性的可逆性疾病如严重烧伤、感染,可能发生严重并发症的疾病如脑梗死溶栓后等。指南的使用人群为临床医师、临床营养师、临床药师和护士。

五、证据的检索

指南制定委员会构建了由营养支持治疗(含具体治疗方式名称)、危重症、老年人群和研究设计类型 4 个部分组成的文献检索策略,营养支持治疗包括营养支持、口服营养补充剂、肠内营养、肠外营养、肠内肠外混合营养和水化治疗。检索时间为从建库至 2023 年 3 月。检索范围包括外文数据库(PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Ovid)、中文数据库(中国知网、万方数据、维普中文期刊数据库、中国生物医学文献数据库)。文献纳入标准为:(1)老年危重患者,年龄 ≥ 60 岁;(2)文献研究类型为临床指南、专家共识、系统综述、Meta 分析、RCT、横断面研究、队列研究及病例对照研究等。

六、证据质量分级及推荐强度分级

本指南将证据级别分为 A、B、C^[9]。证据级别 A:证据基于多项 RCT 或荟萃分析;证据级别 B:证据基于至少 1 项 RCT 或多项大型非随机对照研究;证据级别 C:证据基于专家共识意见和(或)小规模研究、回顾性研究或临床注册研究。利用德尔菲法及面对面专家共识会议法形成推荐意见并达成共识。本指南对推荐类别定义如下:Ⅰ类推荐:证据和/或总体一致认为该治疗措施或方法有益、有效,应该采用;Ⅱ类推荐:关于该治疗措施或方法有效性的证据不一致或观点尚有分歧,其中Ⅱa 类推荐指有关证据和/或观点倾向于有效,Ⅱb 类推荐:有关证据和/或观点尚不足以证明有效;Ⅲ类推荐:证据和/或总体一致认为该治疗措施或方法无

用和/或无效,在某些情况下可能有害,不推荐使用。

第三章 老年危重患者的营养管理原则

要点提示:

推荐对所有老年危重患者进行营养风险筛查,NRS 2002、MNA-SF 和 NUTRIC 评分等可作为营养筛查工具(Ⅰ类,C)。

一、营养风险筛查

老年危重患者营养风险高^[10]。据统计,大约 23%~34%的老年危重患者存在营养不良^[11]。危重患者存在营养代谢改变,这些改变导致不良转归,对其规范化的营养支持治疗可以改善预后,因此及早发现和治疗营养不良十分重要^[3,6]。有关老年危重患者营养风险和营养不良筛查和诊断工具的敏感性和特异性的研究较少^[11-14],针对这一人群的最佳工具尚无统一定论。NRS 2002(表 2)、MNA-SF(表 3)^[15]和 NUTRIC 评分(表 4)^[2,16]等可作为老年危重患者营养风险筛查工具。

二、营养状况评估

对于存在营养风险的患者,采用膳食调查、人体成分测定、临床检查、实验室检查及综合营养评价方法等,进行营养状况评定及营养不良诊断。

三、合理选择营养干预方式

根据患者的营养状况、吞咽功能、胃肠道功能和疾病严重程度,制定并实施个体化营养支持治疗方案。

四、加强营养监测和干预效果评估

老年危重患者易发生 EN 和 PN 相关并发症,包括胃肠道症状、吸入性肺炎、代谢紊乱、再喂养综合征和导管感染等,应动态监测并及时处理,并根据营养相关指标评估营养支持治疗效果,酌情调整营养支持治疗方案。患者出院后,也应定期随访并评估营养及代谢相关指标。

五、组建多学科团队

不同的危重老年患者,如多器官功能衰竭、重症胰腺炎、脑卒中、肿瘤恶病质等,需组建多学科团队会诊决定其营养支持治疗方案。

六、老年危重患者营养支持治疗的注意事项

与老年人营养支持治疗相关的因素较多,需重视的因素包括:营养不良、肌少症、糖代谢异常、衰弱、ICU 获得性衰弱、谵妄、共病、多重用药、食欲减退、味觉减退、胃肠道紊乱、应激性溃疡风险、咀嚼/

表 2 营养风险筛查 2002(NRS 2002)内容

内容	评分(分)
A. 营养状态	
正常营养状态	0
3 个月内体重减轻 >5% 或最近 1 个星期进食量减少 25%~50%	1
2 个月内体重减轻 >5% 或 BMI 18.5~20.5 kg/m ² 或最近 1 个星期进食量减少 50%~75%	2
1 个月内体重减轻 >5% (或 3 个月内减轻 >15%) 或 BMI <18.5 kg/m ² 或最近 1 个星期进食量减少 75%~100%	3
B. 疾病评分	
骨盆骨折或者慢性病患者,特别是合并急性并发症时:肝硬化、慢性阻塞性肺疾病、长期血液透析、糖尿病、肿瘤	1
腹部大型手术、脑卒中、重症肺炎、血液系统肿瘤	2
颅脑损伤、骨髓抑制、APACHE II >10 分的入住 ICU 患者	3
C. 年龄 <70 岁	
≥70 岁	0
	1

注: BMI, 体质指数; ICU, 重症监护病房, APACHE, 急性生理和慢性健康状况评分; NRS 2002 评分 = A+B+C, A、B、C 每项只取最高分, 不累加; 评分 ≥3 分, 提示患者存在营养风险

表 3 微型营养评定简表(MNA-SF)内容

内容	评分(分)			
	0	1	2	3
近 3 个月是否因食欲减退、消化不良、咀嚼或吞咽困难而减少食量	食量严重减少	食量中度减少	无	—
近 3 个月体重丢失	>3 kg	不知道	1~3 kg	无
活动能力	卧床	能活动但不愿活动	外出活动	—
近 3 个月罹患心理创伤或急性疾病	是	—	否	—
神经精神疾病	严重痴呆或抑郁	轻度痴呆	无	—
BMI(kg/m ²)	BMI <19	19 ≤ BMI <21	21 ≤ BMI <23	BMI ≥ 23
如果无法得到 BMI, 测量 CC	CC <31 cm	—	—	CC ≥ 31 cm

注: —示无相关内容; APACHE: 急性生理和慢性健康状况评分, BMI: 体质指数, CC: 小腿围; MNA-SF ≥ 12 分, 营养状况正常; 8 分 ≤ MNA-SF ≤ 11 分, 存在营养不良风险; MNA-SF < 8 分, 存在营养不良

表 4 危重患者营养风险评分(NUTRIC 评分)内容

内容	范围	评分(分)
年龄(岁)	<50	0
	50~75	1
	≥75	2
APACHE II 评分	<15	0
	15~19	1
	20~27	2
SOFA 评分	≥28	3
	<6	0
	6~9	1
合并症(个)	≥10	2
	0~1	0
	≥2	1
入住 ICU 前住院时间(d)	0~1	0
	>1	1
IL-6(ng/L)	<400	0
	≥400	1

注: APACHE: 急性生理和慢性健康状况评分, SOFA: 序贯器官功能衰竭评分, ICU: 重症监护病房, IL-6: 白细胞介素-6; NUTRIC 评分 ≥ 6 分, 存在高营养风险

吞咽困难、牙齿脱落等。其中大部分因素是相互关联的, 并与患者死亡率相关^[17-24]。

第四章 老年危重患者的营养支持治疗时机和路径

要点提示:

1. 存在营养风险或营养不良的老年危重患者均应考虑进行营养支持治疗; 对于血流动力学不稳定的老年危重患者, 建议在生命体征平稳、血流动力学稳定的条件下, 考虑启动营养支持治疗, 并逐渐达到目标喂养量(I类, C)。

2. 对于老年危重患者, 如胃肠道功能允许并经口进食不足, 首选口服营养补充; 如患者不能经口进食, 则推荐早期启动 EN(48 h 内); 如 EN 未能达到目标需要量的 60% 时, 推荐启动 PN; 存在严重胃肠道功能障碍或 EN 禁忌证时, 推荐给予 TPN(I类, C)。

一、治疗时机

均应在入院后 24 h 内完成营养风险筛查并进行营养状况评估。有营养风险或营养不良的原发疾病患者应立即按相应疾病诊疗方案治疗原发疾病, 并同时进行治疗。无营养风险的患者

应考虑急性病应激状态下, 营养代谢特点为高代谢, 两大能量物质(碳水化合物、脂肪)及蛋白质的分解代谢均增强, 其总的能量代谢率、糖异生、蛋白消耗均增加, 临床表现为显著的高血糖和血糖波动、体重下降、骨骼肌减少等, 导致营养不良伴发衰弱无力, 易继发感染、延长呼吸机使用时间和康复时间以及 ICU 住院时间。与此相反的是饥饿状态, 营养代谢特点为总的能量消耗显著下降, 糖异生以及蛋白、脂肪分解均降低, 酮体升高。应鼓励患者合理饮食如进食优质蛋白食物, 将营养支持治疗纳入患者住院期间的全流程管理。对于血流动力学不稳定的老年危重患者, 建议在生命体征平稳、血流动力学稳定的条件下, 考虑 48 h 内启动营养支持治疗, 后逐渐达到目标喂养量^[16-17]。

二、治疗路径

在开始营养支持治疗前, 应先确定患者的能量、蛋白质及微量营养素需求, 即目标喂养量。如胃肠道功能允许并经口进食不足, 首选口服营养补充; 如患者不能经口进食, 则推荐鼻胃管作为 EN 的首选管饲途径。EN 补充剂如无法耐受整蛋白制剂, 可选用要素型营养制剂(氨基酸型或短肽型)。

对于重度营养不良或高营养风险、且 EN 无法满足目标需要量(一般为 60%)的患者, 应联合 EN 和 PN 支持治疗; 存在严重胃肠道功能障碍或 EN 禁忌证的患者, 应尽早给予 TPN 支持; PN 可补充免疫营营养素(如精氨酸、 ω -3 脂肪酸、核糖核苷酸等), 首选“全合一”营养液(工业化三腔袋或肠外营养配制中心配制的个体化配方)。

第五章 老年危重患者的营养需求

一、老年危重患者的营养需求

要点提示:

1. 推荐有条件者使用间接测热法确定能量消耗(II a 类, C)。
2. 推荐一般老年危重患者将 $25 \sim 30 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为能量供给目标, 根据营养状况、疾病状况和耐受性进行个体化调整(II a 类, B)。
3. 推荐老年危重患者将 $1.2 \sim 2.0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为蛋白质供给目标, 根据营养状况、疾病状况和耐受性进行个体化调整(II a 类, C)。

4. 推荐老年危重患者适当提高脂肪供能比, 有利于改善患者营养状况(一般不超过非蛋白热量的 50%)(II a 类, C)。

5. 推荐老年危重患者适当补充 ω -3 脂肪酸, 以改善临床结局(I 类, A)。

6. 推荐老年危重患者适当补充谷氨酰胺($\leq 0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$), 以改善免疫功能和营养状态, 降低炎症反应(I 类, A)。

7. 推荐老年危重患者适当补充微生态制剂, 有利于改善预后(I 类, A)。

8. 推荐根据老年危重患者临床实际情况个体化供给液体需求量, 可适当减少液体量(如每日 $20 \sim 25 \text{ ml/kg}$ 液体目标摄入量)(II b 类, C)。

(一) 能量需求

目前认为 REE 是人体能量消耗测定的金标准^[15]。国内外多个指南建议使用间接测热法(测量耗氧量或二氧化碳产生量)来确定危重患者和老年住院患者的能量消耗, 并指导能量供给^[15-17]。

无法使用间接测热法时, 可使用预测公式估算 REE。预测公式估算危重患者的能量消耗通常与间接测热法测值不同, 在老年危重患者中二者差异更大^[25]。这可能与老年人新陈代谢变化、药物使用和并发症有关, 另一方面, 预测公式通常在 65 岁以下人群中建立与验证^[26-27]。此外, 老年住院患者 REE 差异较大。一项研究显示, 不同 BMI 患者 REE 并不相同, BMI $\leq 21 \text{ kg/m}^2$ 患者的平均 REE 为 $21.4 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 而 BMI $> 21 \text{ kg/m}^2$ 患者的平均 REE 为 $18.4 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[28]。目前有各种应用于老年危重患者的公式, 包括 Mifflin-St-Jeor 公式和含应激因子的 Harris-Benedict 公式^[25], 但针对老年危重患者的最优公式至今未达成共识。

ESPEN 老年患者临床营养和水化指南建议将老年人的能量目标值设在 $30 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 根据营养状况、体力活动水平、疾病状况和耐受性进行个体化调整^[29]。ASPEN 则认为危重患者高能量摄入和低能量摄入对临床结局并无显著影响, 建议在入住 ICU 的前 $7 \sim 10 \text{ d}$ 给予 $12 \sim 25 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ (平均能量摄入范围)^[30]。国内建议老年患者可将 $20 \sim 30 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为能量供给目标^[15]。研究发现 PN 治疗老年人全身炎症反应综合征时以基础能量消耗的 1.2 倍或 $105 \text{ kJ} \cdot$

$\text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ (约 $25 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$) 供应热能更为合理^[31-32]。

老年危重患者接受营养支持治疗时,应注意各种营养物质的能量供应比例。其中碳水化合物补充量一般占非蛋白热量来源的 50%~60%,葡萄糖:脂肪比例维持 60:40~50:50。ESPEN 临床重症营养指南建议 ICU 患者 PN 给予葡萄糖或 EN 给予碳水化合物的量不应超过 $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 静脉内脂质(包括非营养性脂质来源)不应超过 $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 并注意患者耐受性^[17]。

最近的 RCT 结果显示,ICU 入院早期即给予目标值喂养并无获益,在某些情况下还会造成不良后果^[17,33-36],ESPEN 临床重症营养指南建议,无论能量目标值设为多少,均应逐步加强营养。建议老年危重患者给予低热量营养,同时提供充足的蛋白质,并在适当的情况下转换为等热量营养,以避免过度喂养并发症发生,但支持此建议的 RCT 有限。对于老年危重患者,建议仔细监测能量供应情况,以避免喂养不足和过度喂养造成不良后果。

(二)蛋白质

蛋白质供应可维持机体功能、减轻 ICU 获得性衰弱和促进患者康复,然而蛋白质摄入对于危重患者预后的影响尚不明确^[17,37-38]。ASPEN 认为蛋白质摄入高低对危重患者临床结局无显著改变^[30],建议对危重患者应提供足够的(高剂量)蛋白质,蛋白质需要量预计为每天 $1.2 \sim 2.0 \text{ g/kg}$ 实际体重^[16]。ESPEN 建议老年人每日摄入蛋白质摄入量不低于 1 g/kg ,并根据营养状况、体力活动水平、疾病状况和耐受性进行个体化调整^[29]。欧盟主导的跨国 PROT-AGE 研究组建议 65 岁及以上的健康老年人每日摄入 $1.0 \sim 1.2 \text{ g/kg}$ 的蛋白质,而对于患有严重疾病的老年人,建议在此基础上至少增加至每天 $1.2 \sim 1.5 \text{ g/kg}$ ^[37]。研究者建议处于高消耗状态的危重老年患者(如严重创伤和烧伤患者),每天摄入高达 2.5 g/kg 的蛋白质^[39]。严重肾脏疾病($\text{eGFR} < 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$)尚未接受透析的患者需要限制蛋白质的摄入^[37]。重症患者早期肠内营养临床实践专家共识建议对于重症患者,目标蛋白需要量 $1.2 \sim 2.0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[2]。中国老年患者肠外肠内营养应用指南建议老年住院患者的蛋白质需结合临床实际情况设计,每日可达到 $1.0 \sim 1.5 \text{ g/kg}$ 蛋白质目标摄入量,乳清蛋白制剂更易消化利用^[15]。EFFORT

Protein 研究显示,危重症患者给予大剂量蛋白质($\geq 2.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)对比常规剂量蛋白质($\leq 1.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)对患者临床结局并无显著改善;对于伴有急性肾损伤和较高器官衰竭评分的患者,补充大剂量蛋白质还可能导致不良结局^[40]。

在病情平稳的非危重患者中,蛋白质来源(动物蛋白>植物蛋白)、喂养方式和蛋白质摄入的时机可促进蛋白质合成^[37]。脉冲式喂养(中午给予绝大部分蛋白质)^[41]和运动后立即摄入优质蛋白^[42-43]可能有益,但需在病情稳定的老年危重患者中进行研究。

(三)脂肪

接受 EN 治疗的老年住院患者,应结合疾病状态及胃肠道耐受能力,选择适宜脂肪供能比的制剂;接受 PN 住院老年患者的脂肪供能比例可适当增加(一般不超过非蛋白质热量的 50%),可根据患者的疾病状态和脂代谢情况进行调节;对于危重患者适当提高脂肪供能比有利于改善患者营养状况^[15]。

国内指南认为,住院老年患者可考虑在药理范围内补充 ω -3 脂肪酸(如鱼油),可能具有改善临床预后的作用^[15]。老年术后患者 PN 配方中建议给予鱼油以减轻炎症反应、降低感染率和全身炎症反应综合征发生率,缩短住院时间^[44]。老年重症胰腺炎患者 PN 处方中应用 ω -3 多不饱和脂肪酸 2 周,能改善患者肠黏膜屏障功能,提高机体营养水平^[45]。此外, ω -3 多不饱和脂肪酸可降低老年重症肺炎患者机体炎症反应,提高免疫功能,缩短病程^[46]。老年人口服鱼油发生不良反应和严重不良反应的风险较低,中低剂量具有临床安全性^[47]。围术期给予含有 ω -3 脂肪酸、精氨酸和核苷酸的免疫调节配方 EN,可降低术后感染性并发症发生率和缩短住院时间^[48]。一项荟萃分析显示,免疫调节配方(ω -3 脂肪酸、 γ 亚麻酸和抗氧化剂)可显著降低老年危重患者机械通气时间和死亡风险^[49]。

(四)微量营养素

微量营养素是指在体内的维生素和矿物质,其含量非常少,常用毫克(mg)或微克(μg)计算。由于老年危重患者摄入减少、疾病应激合并营养物质的生物利用度下降等原因,微量营养素的缺乏风险增加。老年危重患者应常规监测维生素和矿物质(常量元素及微量元素)水平,对缺乏者应给予强化补充。老年危重患者入院时已存在低磷、低钾血症

的患者,需注意纠正电解质紊乱和补充维生素 B₁、B₂、B₆ 和维生素 C,预防再喂养综合征^[50]。呼吸衰竭患者,常见低磷血症,应严密监测血磷水平,必要时补充磷酸盐,当血磷水平低于 0.32 mmol/L 时须静脉补充。维生素 D 严重缺乏者,危重症发生风险更高^[51]。

(五)谷氨酰胺

老年人各器官衰老,代偿能力较差,对谷氨酰胺的需求增加,缺乏谷氨酰胺可致肠黏膜结构及功能受损、免疫功能低下和蛋白质代谢紊乱^[52]。多项随机对照研究均显示,老年危重患者强化补充谷氨酰胺可改善其免疫功能及营养状态,降低炎症反应^[53-56],另有研究结果显示,老年危重患者强化补充谷氨酰胺可增进机体抗氧化应激的能力^[57]。但一项纳入 1 223 例患者的随机对照研究显示,多器官衰竭的危重患者早期服用过高剂量谷氨酰胺($> 0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)并不能改善临床结果,反而增加患者死亡率^[58]。荟萃分析显示,危重患者补充谷氨酰胺可减少医院感染发生,但不能降低死亡率和住院时间^[59-60]。一项随机对照研究证实老年患者口服补充谷氨酰胺可能导致血清尿素氮和肌酐升高以及估算肾小球过滤率降低,虽不具有显著的临床意义,但提示应监测患者肾脏功能并将剂量限制在 $0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 以下^[61]。国内指南认为,老年术后患者接受营养治疗时适当补充谷氨酰胺可减少感染并发症,同时应监测患者的肝肾功能并限制谷氨酰胺的剂量($\leq 0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)^[15]。

(六)微生态制剂

微生态制剂近年被逐渐用于研究改善肠道功能,常用的微生态制剂包括益生菌、益生元以及合生元。危重患者肠道功能障碍的基础是微生态的失调,是致病菌的大量繁殖或共生菌明显减少,失去了正常情况下的拮抗共生状态^[62]。危重患者微生态失调,肠道机械、生物、化学及免疫屏障受到损害,导致细菌或毒素易位,激发严重的全身性炎症反应,并形成恶性循环,加重病情。微生态制剂可以保护肠道屏障,减少病原菌过度生长,减少细菌易位和内源性感染。

微生态制剂联合 EN 可以抑制肠道内的有害菌群,纠正肠道微生态失衡,改善胃肠道功能,促进胃肠道营养吸收。国内研究结果显示,酪酸梭菌活菌胶囊、双歧杆菌三联活菌制剂、双歧杆菌乳杆菌嗜热链球菌三联活菌片、枯草杆菌肠球菌二联活菌

胶囊等益生菌可改善危重症患者预后^[63-65]。肠道微生态制剂老年人临床应用中国专家共识(2019)推荐危重患者可使用酪酸梭菌活菌胶囊(0.4 g、3 次/d)、双歧杆菌三联活菌制剂(420~840 mg、2 次/d)、双歧杆菌乳杆菌嗜热链球菌三联活菌片(1~2 g、3 次/d)及枯草杆菌肠球菌二联活菌胶囊(0.5 g、3 次/d)联合双歧杆菌乳杆菌嗜热链球菌三联活菌片(2 g、3 次/d)1 周,疗程推荐 1~2 周^[66]。

(七)液体管理

液体管理是危重患者管理核心内容之一,液体治疗不足可能导致患者心排出量减少,引发有效循环血量减少,造成重要脏器灌注不足;但过度的液体治疗可造成循环超负荷、心力衰竭以及组织水肿。因此,有效的液体管理在改善患者预后方面有重要意义。老年危重患者可能无法耐受快速大量的液体复苏,需要平衡营养支持治疗和液体负荷量之间的关系,根据具体病情个体化供给,可适当减少液体量(如每日 20~25 ml/kg 液体目标摄入量)^[67]。高热、大量出汗、进食及饮水不足等会导致尿量减少($< 800 \text{ ml/d}$)、尿液赤黄,提示脱水,可能伴随电解质及矿物质的大量丢失,需及时采取措施。

二、口服营养补充剂

要点提示:

推荐能够经口进食的老年危重患者补充 ONS,可改善老年患者营养状态;建议存在营养不良或营养不良风险的老年危重患者 ONS 每日至少补充 400 kcal 和蛋白质 30 g(I 类, A)。

国内指南和专家共识认为老年患者存在营养不良或营养风险时,在饮食基础上补充 ONS(且需达到能量和蛋白质目标)可改善营养状况、改善老年患者营养状态和临床结局^[15]。老年危重患者 ONS 有助于增加能量及蛋白质摄入,降低压疮发生率及死亡率^[68-70]。然而有证据显示,经口进食不能达到最佳的能量摄入,常低于需求值的 60%^[71-73]。虽然经口进食发生再喂养综合征的风险低于人工营养支持治疗的患者,但口服进食仍需警惕再喂养综合征发生。

老年人经口饮食摄入不足的原因包括食欲下降、味觉和嗅觉改变、胃肠道因素(胃肠动力延迟、恶心、呕吐等)、机能障碍(衰弱、视力下降等)和精

神因素(谵妄等)^[22,73-75]。拔管后吞咽困难是老年危重患者的另一大问题,虽然经口饮食非常重要,但有报道称非机械通气 ICU 患者 ONS 的处方量很低,仅有不到 50% 进食不足的患者接受 ONS^[76]。2022 年 ESPEN 老年患者临床营养指南推荐对于存在营养不良及营养不良风险的老年患者,ONS 每日至少补充 400 kcal 和蛋白质 30 g^[29]。

三、肠内营养治疗

要点提示:

1. 推荐鼻胃管作为 EN 的首选管饲途径;预计应用管饲 EN 超过 4 周或不耐受鼻胃管、鼻肠管的老年危重患者,建议行 PEG(I 类, C)。

2. 对于老年危重患者,推荐盲法放置鼻胃/鼻肠管;置管失败或置管困难者,可在内镜引导下放置鼻胃/鼻肠管;无法耐受内镜下置管者,可选择 X 线或超声引导下置管(II a 类, C)。

3. 对于接受腹部外科手术后需较长时间进行 EN 治疗的老年危重患者,推荐术中建立 EN 通路(II a 类, C)。

4. 推荐老年危重患者以低剂量起始喂养(10~20 kcal/h 或 500 kcal/d),后续喂养上调速度可根据 EN 耐受情况谨慎调整,5~7 d 逐渐达到目标喂养量(I 类, C)。

5. 推荐老年危重患者 EN 治疗选择不含乳糖的制剂(I 类, C)。

6. 推荐老年危重患者使用益生菌以降低 EN 相关性腹泻的发生率(I 类, A)。

7. 推荐对胃肠营养液加温至接近体温,以预防 EN 相关性腹泻的发生(I 类, B)。

8. 推荐对经鼻胃管 EN 患者定期监测胃残余量,如胃残余量 > 250 ml,应考虑调整 EN 方式,如抬高床头、调整置管位置、降低喂养频率、改变喂养途径或停用 EN(I 类, C)。

9. 推荐经鼻胃管 EN 患者采取半卧位(床头抬高 30°~45°)预防误吸(I 类, A)。

10. 推荐有极高误吸风险的老年危重患者行幽门后 EN,如经鼻肠管等(I 类, A)。

(一)常用肠内营养制剂

EN 制剂是一类不需消化或只需经化学消化吸收的营养物质,通过胃肠道途径(口服或管饲)进

入患者体内提供营养支持,其营养成分组成主要包括氮源、糖类、脂肪类、维生素、纤维素、矿物质等,动植物提取物为其原材料的主要来源。常见 EN 制剂能量密度在 3.77~6.28 kJ/ml 范围内,氮源、糖类和脂肪类提供能量的比例分别为 14%~17%、54.5%~75% 和 9%~31.5%。根据剂型分类,有粉剂、乳剂和混悬剂 3 种剂型,各种剂型的给药方式不同^[77]。

(二)肠内营养制剂的选择

EN 制剂品种较多,各有特点,在选择时应依据患者具体情况选择适宜的制剂。根据患者胃肠道功能,对于胃肠道功能正常的患者,可选择价格较低的整蛋白型(非要素型)制剂;对于像克罗恩病、急性胰腺炎等胃肠道功能低下的患者,应给予短肽型(要素型)EN 制剂。根据不同疾病的营养需求,对肿瘤、糖尿病、烧伤、创伤、肺部疾病等患者应根据疾病特点选择疾病特异型 EN 制剂^[77]。

(三)途径

EN 制剂给药途径主要有口服、鼻胃管、胃造口、鼻口肠管和空肠造口等,在不能口服的情况下,短期营养可通过鼻胃管和鼻口肠管供给,长期营养支持更适用经皮胃造口和空肠造口。鼻胃管是最常用的 EN 途径,是 2~3 周 EN 的首选管饲途径^[2,15]。对于预计需要 EN 超过 4 周或不能耐受鼻胃管的老年患者,ESPEN 推荐行 PEG^[29]。对于危重患者,建议盲法留置鼻胃/鼻肠管;对于置管失败或置管困难的患者,建议在内镜引导下放置;对于无法耐受内镜引导置管的患者,可选择超声或 X 线引导下放置鼻胃/鼻肠管;对于接受腹部外科手术需进行 EN 治疗的患者,建议在术中建立 EN 通路^[2,15]。

(四)温度及泵速

EN 制剂输注需注意温度。有研究表明,适当提高营养液温度(39℃)能有效减少 EN 胃肠道反应的发生^[78]。国内重症患者早期肠内营养临床实践专家共识建议危重患者以低剂量起始喂养(10~20 kcal/h 或 500 kcal/d),老年患者后续喂养上调速度可根据 EN 耐受情况谨慎调整,5~7 d 逐渐达到目标喂养量^[2]。

(五)老年危重患者 EN 治疗常见并发症预防管理

1. 胃肠道常见并发症:胃肠道常见并发症主要包括腹泻、便秘、恶心、呕吐、胃潴留、上消化道出

血等。低蛋白血症、抗生素的使用、EN 剂量及供给速度、EN 时间、机械通气均为诱导老年危重患者 EN 相关性腹泻的独立危险因素^[79-80]。老年人的乳糖酶分泌量减少,易出现乳糖不耐受,导致腹泻,因此建议老年患者应选择不含乳糖的制剂^[15]。老年危重患者可选用益生菌以降低 EN 相关性腹泻的发生率^[81-84]。适当提高胃肠营养液的温度,可以延迟老年危重患者腹泻的发生^[85]。老年危重患者 EN 可添加膳食纤维 EN 以预防腹胀^[86]。相比顿服营养液,老年危重患者 EN 中应用持续加热推泵的输注方式,可改善患者的营养状况及免疫功能,减轻炎症反应及胃肠道功能障碍的发生率,维持脏器功能稳定,提高临床治疗有效率^[87]。

2. 感染并发症:EN 的感染并发症主要是指营养液的反流或误吸所引起的吸入性肺炎。反流和误吸是 EN 应用中最危险的并发症,患者体位、鼻饲液注入方式、持续应用镇静药物和气囊压力是机械通气老年患者 EN 误吸的危险因素^[88]。建议采用 B 超监测行 EN 老年危重患者的胃残余量,如果胃残余量较大(>250 ml),应考虑调整 EN 方式,如改变置管位置、降低喂养频率、换用喂养途径或停用 EN^[15,89-90]。建议危重患者留置鼻胃管喂养喂饲时将床头抬高 30°~45°,以降低反流及误吸的发生率^[2,91]。对于有极高误吸风险的严重吞咽困难患者可行幽门后 EN,如经鼻肠管等^[17]。幽门后喂养可有效改善患者营养状况,降低胃潴留、反流、误吸等 EN 并发症的发生^[92],还可降低老年危重患者呼吸机相关性肺炎的发生率^[93]。

3. 代谢并发症:代谢并发症主要为高血糖和水电解质、酸碱平衡紊乱。不合理地大量鼻饲高渗营养液会引起高血糖,如果输注的速度过快还可导致非酮症 HHS。输注标准的整蛋白型 EN 制剂时,出现高血糖,可配合相应的胰岛素治疗,并调整营养液的输注速度^[94]。

4. 机械并发症:阻塞和脱出是 EN 治疗常见的机械性并发症。营养管阻塞主要与营养管的材质、内径口细、置管时间较长、营养液浓度高、滴速慢及未及时冲洗管道相关,由于喂药时碾磨不细及注水不够也可能导致营养管的阻塞。胃管的脱出主要与患者意识障碍或躁动、鼻饲管未有效安全固定、护理不当等因素有关,内径较细的营养管更容易因咳嗽或呕吐而脱出^[95]。

四、肠外营养治疗

要点提示:

1. 推荐老年危重患者 PN 应用全静脉营养混合液,将患者所需的各种营养素混合后输注(I类,C)。
2. 推荐老年危重患者 SPN 短期应用首选经周围静脉输注,高渗透压(>900 mOsm/L)或需要长期接受 PN(>14 d)推荐通过中心静脉输注(I类,C)。
3. 推荐根据患者营养需求和治疗情况确定输注速度,持续输注速度保持在 40~150 ml/h(I类,C)。
4. 老年危重患者的高血糖状态在血流动力学稳定且无皮下水肿情况下,推荐采用胰岛素泵持续皮下注射速效胰岛素类似物,以更好地控制血糖、减轻炎症反应及改善预后(I类,A)。
5. 推荐有再喂养综合征发生风险的患者,在开始营养治疗前检测血电解质水平,纠正电解质紊乱,经验性补充钾、磷、镁和多种维生素,营养治疗开始前至少 30 min 肌肉注射维生素 B₁ 200~300 mg,营养治疗 1~3 d 每日肌肉注射或口服维生素 B₁ 200~300 mg;营养治疗全程应按照 2 倍于常规剂量补充多种维生素(I类,C)。

(一)配方

老年患者的 PN 配方应根据机体代谢特点而定,能量和蛋白质供给总量应包括 EN 的摄入量,营养素尽可能选择对肝肾等功能影响较少的制剂,并给予足量的必需营养物以满足机体代谢需要^[15]。全静脉营养混合液在临床上应用广泛,全静脉营养混合液是将患者所需的各种营养素混合在同一容器中输注,具有符合生理、降低单个营养素浓度和渗透压、减少肝肾等器官代谢负荷和减少代谢并发症等优点。建议老年患者的 PN 应用全静脉营养混合液将患者所需的各种营养素混合后输注^[15]。

(二)途径

周围静脉是老年患者 SPN 短期应用的首选。高渗透压(>900 mOsm/L)或需要长期接受 PN(>14 d)建议通过中心静脉输注,经皮穿刺中心静脉置管适合危重患者,锁骨下静脉途径是首选,但使用时间不建议超过 30 d;PICC 穿刺风险低且较少感染并发症,应为老年患者 PN 输注的主要

途径^[15]。

(三)速度

建议根据患者营养需求和治疗情况确定输注速度,持续输注速度应保持在 40~150 ml/h,间断输注速度可高达 200~300 ml/h^[96]。

(四)开始时机

老年危重患者存在严重胃肠道功能障碍或有 EN 禁忌证时,建议给予 TPN^[16]。中国老年患者肠外肠内营养应用指南建议,对于老年危重患者,PN 的启动时间应为:低营养风险(NRS2002≤3 分或 NUTRIC 评分≤5 分),术后 7 d EN 未能达到 60%目标喂养量时;高营养风险者(NRS2002≥5 分或 NUTRIC 评分≥6 分),进入 ICU 后 72 h EN 未达到目标量时^[15]。ASPEN 认为 ICU 入院早期提供 SPN 并未表现出显著临床益处,因此不推荐在 ICU 入院前 7 d 启动 SPN^[30]。ESPEN 建议对于在 ICU 的第 1 周不能耐受全剂量 EN 的患者,应进行启动 PN 的个体化评估。在未尝试所有优化 EN 耐受性措施前不应启动 PN^[17]。

(五)老年危重患者 PN 治疗常见并发症预防管理

1. 代谢并发症:PN 治疗相关的代谢并发症包括急性代谢并发症(高血糖、低血糖、高脂血症、高尿钙症,水电解质和酸碱平衡紊乱)和慢性代谢并发症(肝脏脂肪变性、肝脏胆汁淤积等)。老年患者碳水化合物输注速度大于 $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,超出了体内的氧化速度,会引起高血糖、脂肪堆积及肝脏脂肪浸润^[97]。老年危重患者的高血糖状态在血流动力学稳定且无皮下水肿情况下,可采用胰岛素泵持续皮下注射速效胰岛素类似物,以更好地控制血糖、减轻炎症反应及改善预后^[98-100]。TPN 引发高脂血症主要是由于给予的脂肪量超过机体清除脂质的能力所致,主要表现为高三酰甘油血症。当机体清除脂质的能力降低时更容易发生高脂血症,这种情况见于危重疾病、尿毒症、糖尿病、肝肾功能损害患者和家族性高脂血症患者^[101]。

2. 导管相关并发症:导管相关并发症包括气胸、空气栓塞、导管异位等。锁骨下静脉或颈内静脉穿刺置管时容易发生导管相关并发症^[102],因此应注意操作规范。

3. 再喂养综合征:老年人尤其是营养不良的老年人,多病共存现象普遍,生理储备减少是发生再喂养综合征的高危人群。中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)建议对有再喂养综合征

风险的老年患者,给予营养治疗前应常规监测患者电解质及代谢物水平,纠正机体水电解质紊乱和补充维生素 B₁,应用营养的同时注意监测代谢指标。ESPEN 指南建议在 ICU 住院的第 1 周内对所有危重患者循序渐进地给予人工营养,可能有助于减少再喂养综合征的发生^[17]。如果发生再喂养综合征,ESPEN 指南中概述了详细的处理建议^[17]。

维生素制剂临床应用专家共识(2015)建议对有再喂养综合征发生风险的患者,在开始营养治疗前,应检查电解质水平,纠正电解质紊乱,经验性补充钾、磷、镁和多种维生素,营养治疗开始前至少 30 min 静脉注射维生素 B₁ 200~300 mg,营养治疗 1~3 d 每日静脉注射或口服维生素 B₁ 200~300 mg;营养治疗全程应按照 2 倍于常规剂量补充多种维生素^[103]。

4. 感染:PN 是导管相关性血流感染的危险因素之一^[104]。老年患者加用谷氨酰胺加强治疗可以显著降低多器官功能障碍综合征中心静脉导管相关血行感染的发生率^[105]。感染风险高的危重老年患者 PN 配方中给予鱼油可以降低感染率和全身炎症反应综合征发生率^[44]。

第六章 老年危重患者的血糖管理

要点提示:

1. 推荐将非糖尿病危重患者的血糖水平维持在 6.1~7.8 mmol/L,对于糖尿病危重患者,建议放宽血糖控制范围(6.1~11.1 mmol/L)(II a 类,A)。
2. 对于合并糖尿病的老年危重患者,推荐选用低 GI 食物,以抑制餐后血糖的快速升高(I 类,C)。
3. 合并糖尿病的老年危重患者接受 EN 治疗,推荐使用糖尿病专用配方 EN 制剂(I 类,A)。

老年危重患者糖代谢异常包括危重症合并糖尿病、应激性高血糖、药物性高血糖等,均会破坏体内水电解质平衡,损伤靶器官,导致院内感染的概率增加等不良预后。任何类型血糖异常均需接受个体化营养治疗,以减少感染等并发症发生和改善患者临床结局。一些糖尿病患者长期处于高血糖水平,其调节糖代谢的机制与非糖尿病患者不

同^[106],尤其是在危重的糖尿病患者中,高血糖可能具有不同的生物学和临床意义。因此,在有或没有糖尿病的危重患者中,血糖的控制应该不同^[107]。建议将非糖尿病危重患者的血糖水平维持在 6.1~7.8 mmol/L,过分严格的血糖控制对危重患者无益。NICE-SUGAR 试验发现危重患者(平均年龄 60 岁)血糖控制在 4.5~6.0 mmol/L 者相比控制在 10.0 mmol/L 以内者死亡率及严重低血糖发生率升高^[108]。内科 ICU 患者(平均年龄约 63 岁)强化胰岛素治疗(血糖控制在 4.4~6.1 mmol/L)未能显著降低死亡风险^[109]。对于糖尿病危重患者,建议进行较宽松的血糖控制(6.1~11.1 mmol/L),值得注意的是,患有糖尿病的危重患者比非糖尿病患者更易发生低血糖,这会使死亡风险增加近 3 倍^[110]。此外,研究表明危重患者(平均年龄 65 岁)血糖变异性与病死率独立相关^[111]。因此,密切监测血糖控制情况尤为重要。

危重症患者的血糖控制多采用胰岛素治疗,当危重患者出现胰岛素抵抗显著增加时,建议将改善胰岛素抵抗的药物(需排除禁忌证)与胰岛素联合使用。合并糖尿病的危重患者发生高血糖的风险与无基础糖尿病的患者相似;急性疾病时,糖尿病患者接受 EN 和 PN 的适应证与非糖尿病患者一致,但应更加关注患者的血糖监测和治疗^[94]。合并糖尿病的老年危重患者无需严格限制能量摄入,应保持体重稳定,以避免去脂体重丢失,因此无需严格限制碳水化合物摄入;选用低 GI 食物能够抑制餐后血糖的快速升高^[15]。老年糖尿病患者骨骼肌质量较低,应适当增加蛋白质摄入量,以富含亮氨酸等支链氨基酸的优质蛋白质摄入为主^[9],蛋白质的摄入量需求为 $1.0 \sim 1.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$;患有急性或慢性疾病时可增加至 $1.2 \sim 1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$;有严重疾病或显著营养不良的患者可能需要 $2.0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$;合并慢性肾病尚未透析时,建议减为 $0.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[112]。合并糖尿病的危重患者接受 EN 治疗时,推荐使用糖尿病专用配方 EN 制剂^[94,113]。糖尿病专用配方 EN 制剂可降低老年危重症合并糖尿病患者体内炎症因子水平和机械通气时间,增强免疫力^[114]。适量添加膳食纤维可改善血糖、血脂控制水平和胰岛素抵抗。对于长期食物摄入不均衡的老年糖尿病患者还需注意补充维生素和矿物质^[9]。

第七章 老年危重症合并肌少症

要点提示:

1. 推荐老年危重患者保持足够的蛋白质供给和合理的摄入模式,有助于减缓肌少症的发生(II a 类,C)。
2. 推荐老年危重患者补充维生素 D,以改善肌力和功能(II b 类,A)。

肌少症是骨骼肌质量、力量 and 功能的广泛性丧失,主要由衰老引起,其次是由疾病、活动减少和营养不良引起。随增龄胰岛素抵抗和蛋白质摄入的合成代谢抵抗导致肌少症风险增加^[115]。

由于 ICU 中测量肌肉质量和力量较困难,有关危重患者合并肌少症的证据有限^[116]。观察性研究结果显示,使用 CT 分析,入 ICU 时老年患者(≥ 65 岁)肌肉发达程度明显低于年轻患者^[117]。此外,大多数 ICU 老年创伤患者存在肌少症,而肌少症与机械通气时间、ICU 住院时间及死亡率增加独立相关^[118]。肌少症可造成非 ICU 住院患者的不良临床结局,入院时即存在肌少症的老年住院患者其住院费用明显增加^[119]。充足的蛋白质供给和合理的摄入模式有助于减缓肌少症的发生,补充维生素 D 可改善老年人的肌力下降^[15]。Bauer 等^[120]报道富含维生素 D 和亮氨酸 ONS 可改善老年肌少症患者的肌肉质量和功能,服用 6 个月安全性和耐受性良好^[121]。一项系统评价结果显示,补充维生素 D 可增加肌肉力量,在老年人中作用更为明显,对肌肉质量无显著影响^[122]。ONS(20 g 蛋白质、499 IU 维生素 D₃ 和 1.5 g β -羟基- β -甲基丁酸钙)2 次/d 应用 24 周,可改善营养不良老年肌少症患者的肌肉力量和质量^[123]。需进一步的研究验证危重症情况下评估肌少症的方法,并确定最合适的营养干预以防止危重老年患者的肌肉损失和功能下降。

第八章 老年危重患者出院后的营养干预

要点提示:

1. 老年危重患者出院后经口进食达不到最佳摄入量,推荐给予 ONS,有助于患者康复(II a 类,C)。

危重患者出院后的营养支持治疗可能有助于

患者康复,但相关研究有限,有关老年患者的研究更少。对 32 例从 ICU 转出的住院患者[平均年龄(56±18)岁]进行研究,每天评估营养摄入量 2 次,直至住院第 28 天或出院^[124],中位能量和蛋白质摄入量分别为预测需求量的 79% 和 73%;其中仅经口进食而不接受 ONS 的患者摄入量最低,中位能量和蛋白质摄入量分别为预测需求量的 37% 和 48%^[124]。目前尚无研究评估老年危重患者出院后的营养摄入情况,但在急性疾病中的相关研究支持前述观点:经口进食达不到最佳摄入量时,应给予和鼓励患者接受 ONS^[4,68,125]。ESPEN 建议在营养不良或有营养不良风险的老年人出院后予以 ONS,以改善饮食摄入量和体重,并降低功能下降的风险^[29]。营养支持治疗和理疗相结合可能有益于老年人机体和肌肉功能改善^[5],这一点还需在老年危重患者中验证。

第九章 老年危重患者营养支持治疗的临床监测

在营养支持治疗过程中,应加强临床监测。主要包括:(1)监测营养相关参数:应对能量摄入、蛋白摄入及胃肠道功能等营养相关参数进行监测。(2)监测误吸风险:老年患者及危重患者易因咳嗽或胃潴留(如俯卧位治疗时)引起反流、呛咳和误吸,应高度重视并进行误吸风险监测。(3)监测压疮风险:对于长期卧床或俯卧位治疗者,易出现压疮,应加强护理监测。(4)监测出入量:对于高龄、心肾功能较差的患者,应监测出入量,避免容量超载。(5)监测肝肾功能、电解质、血脂和维生素 B1 水平:应常规监测肝肾功能、电解质和血脂,每周 1~2 次;当病情发生变化时,应根据临床需求进行监测。对于长期慢性消耗性疾病患者,启动营养支持治疗时应密切监测血清钾、镁、磷和维生素 B1 水平,预防再喂养综合征。(6)监测血糖:老年或危重患者常因合并基础糖尿病,以及应激或激素治疗后出现高血糖,需警惕 DKA、HHS。如给予 EN,可选择糖尿病型 EN 制剂,或联合降糖药物治疗;如给予 PN,可采用胰岛素泵入,控制血糖在 6.1~11.1 mmol/L,维持血糖稳定,避免发生低血糖。(7)监测 EN 相关并发症:应对胃潴留、腹泻(常见原因有速度过快、温度过低、浓度过高等)、腹胀及导管阻塞等并发症的发生情况进行监测。(8)监测 PN 相关并发症:应对 PN 输注导致的感染和血栓等并发症的发生风险进行监测。

第十章 总结

由于衰老与复杂的基础疾病,老年危重患者的营养支持治疗有别于成年人,贯穿营养支持管理原则、治疗时机与途径、营养需求、血糖管理、合并肌少症、出院后营养干预以及临床监测全过程。未来我们将根据研究进展,适时更新本《指南》,以适应临床工作的需要,持续推动在老年危重患者的综合救治与管理中最大限度提高患者临床获益,帮助老年人维持较高的生活质量。

附表 4 本指南全部推荐条款

本指南编撰委员会名单

首席临床专家团队:刘幼硕(中南大学湘雅二医院老年医学科 中南大学衰老与老年疾病研究所);奚桓(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);张存泰(华中科技大学同济医学院附属同济医院老年医学科)

指导委员会(以姓氏拼音为序):黎介寿(中国人民解放军东部战区总医院 全军普通外科研究所);李小鹰(中国人民解放军总医院第二医学中心老年心血管内科);刘大为(中国医学科学院北京协和医院重症医学科);覃铁和(广东省人民医院重症医学科 广东省老年医学研究所);王建业(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);许媛(北京清华长庚医院重症医学科);于普林(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院)

推荐意见专家组(以姓氏拼音为序):程梅(山东大学齐鲁医院老年医学科);曹筱佩(中山大学附属第一医院内分泌科);曹彩霞(青岛大学医学院附属医院老年医学科);陈慧玲(中南大学湘雅医院老年医学科);陈凯(湖南省人民医院马王堆院区内分泌科);陈平(四川省人民医院老年医学科);丁国宪[南京医科大学第一附属医院(江苏省人民医院)老年医学科];冯淑芝(天津医科大学总医院老年医学科);何继瑞(兰州大学第二医院老年医学科);康冬梅[中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)老年医学科];孔俭(吉林大学白求恩第一医院老年医学科);李彩萍(华中科技大学同济医学院附属同济医院综合医疗科);李华桦(湖南省人民医院马王堆院区老年医学科);李金秀(中南大学湘雅二医院重症医学科);梁干雄(中山市人民医院内分泌科);梁力晖(湖南省人民医院天心阁院区老年医学科);梁敏(广西医科大学第一附属医院老年医学科);梁真(深圳市人民医院老年医学科);林明珠(厦门大学附属第一医院内分泌科);刘娟[南京医科大学第一附属医院(江苏省人民医院)老年医学科];刘礼斌(福建医科大学附属协和医院内分泌科);刘煜(南京医科大学附属逸夫医院内分泌科);刘征堂(中国中医科学院西苑医院老年医学科);龙利民(中南大学湘雅二医院老年医学科);罗镛(南通大学附属医院老年医学科);马慧(复旦大学附属中山医院老年医学科);马慧娟(河北省人民医院内分泌科);聂玥(长沙市第三医院老年医学科);潘琦(北京医院内分泌科);彭雯(华中科技大学同济医学院附属协和医院全科医学科);沈利亚[江汉大学附属医院(武汉市第六医院)老年医学科];沈琳辉(上海交通大学附属瑞金医院老年医学科);苏慧(空军军医大学

表 4 本指南全部推荐条款

	推荐要点	推荐级别
第三章	老年危重患者的营养管理原则	
	推荐对所有老年危重患者进行营养风险筛查, NRS 2002、MNA-SF 和 NUTRIC 评分等可作为营养筛查工具。	I 类, C
第四章	老年危重患者的营养支持治疗时机和路径	
1.	存在营养风险或营养不良的老年危重患者均应考虑进行营养支持治疗; 对于血流动力学不稳定的老年危重患者, 建议在生命体征平稳、血流动力学稳定的条件下, 考虑启动营养支持治疗, 并逐渐达到目标喂养量。	I 类, C
2.	对于老年危重患者, 如胃肠道功能允许并经口进食不足, 首选口服营养补充; 如患者不能经口进食, 则推荐早期启动 EN(48 h 内); 如 EN 未能达到目标需要量的 60% 时, 推荐启动 PN; 存在严重胃肠道功能障碍或 EN 禁忌证时, 推荐给予 TPN。	I 类, C
第五章	老年危重患者的营养需求	
一、老年危重患者的营养需求		
1.	推荐有条件者使用间接测热法确定能量消耗。	II a 类, C
2.	推荐一般老年危重患者将 $25\sim 30 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为能量供给目标, 根据营养状况、疾病状况和耐受性进行个体化调整。	II a 类, B
3.	推荐老年危重患者将 $1.2\sim 2.0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 作为蛋白质供给目标, 根据营养状况、疾病状况和耐受性进行个体化调整。	II a 类, C
4.	推荐老年危重患者适当提高脂肪供能比, 有利于改善患者营养状况(一般不超过非蛋白热量的 50%)	II a 类, C
5.	推荐老年危重患者适当补充 ω -3 脂肪酸, 以改善临床结局。	I 类, A
6.	推荐老年危重患者适当补充谷氨酰胺($\leq 0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$), 以改善免疫功能和营养状态, 降低炎症反应。	I 类, A
7.	推荐老年危重患者适当补充微生态制剂, 有利于改善预后。	I 类, A
8.	推荐根据老年危重患者临床实际情况个体化供给液体需求量, 可适当减少液体量(如每日 $20\sim 25 \text{ ml/kg}$ 液体目标摄入量)。	II b 类, C
二、口服营养补充剂		
	推荐能够经口进食的老年危重患者补充 ONS, 可改善老年患者营养状态; 建议存在营养不良或营养不良风险的老年危重患者 ONS 每日至少补充 400 kcal 和蛋白质 30 g。	I 类, A
三、肠内营养治疗		
1.	推荐鼻胃管作为 EN 的首选管饲途径; 预计应用管饲 EN 超过 4 周或不耐受鼻胃管、鼻肠管的老年危重患者, 建议行经皮内镜下胃造瘘术(PEG)。	I 类, C
2.	对于老年危重患者, 推荐盲法放置鼻胃/鼻肠管; 置管失败或置管困难者, 可在内镜引导下放置鼻胃/鼻肠管; 无法耐受内镜下置管者, 可选择 X 线或超声引导下置管。	II a 类, C
3.	对于接受腹部外科手术后需较长时间进行 EN 治疗的老年危重患者, 推荐术中建立 EN 通路。	II a 类, C
4.	推荐老年危重患者以低剂量起始喂养($10\sim 20 \text{ kcal/h}$ 或 500 kcal/d), 后续喂养上调速度可根据 EN 耐受情况谨慎调整, $5\sim 7 \text{ d}$ 逐渐达到目标喂养量。	I 类, C
5.	推荐老年危重患者 EN 治疗选择不含乳糖的制剂。	I 类, C
6.	推荐老年危重患者使用益生菌以降低 EN 相关性腹泻的发生率。	I 类, A
7.	推荐对胃肠营养液加温至接近体温, 以预防 EN 相关性腹泻的发生。	I 类, B
8.	推荐对经鼻胃管 EN 患者定期监测胃残余量, 如胃残余量 $> 250 \text{ ml}$, 应考虑调整 EN 方式, 如抬高床头、调整置管位置、降低喂养频率、改变喂养途径或停用 EN。	I 类, C
9.	推荐经鼻胃管 EN 患者采取半卧位(床头抬高 $30^\circ\sim 45^\circ$) 预防误吸。	I 类, A
10.	推荐有极高误吸风险的老年危重患者行幽门后 EN, 如经鼻肠管等。	I 类, A
四、肠外营养治疗		
1.	推荐老年危重患者 PN 应用全静脉营养混合液, 将患者所需的各种营养素混合后输注。	I 类, C
2.	推荐老年危重患者 SPN 短期应用首选经周围静脉输注, 高渗透压($> 900 \text{ mOsm/L}$) 或需要长期接受 PN($> 14 \text{ d}$) 推荐通过中心静脉输注。	I 类, C
3.	推荐根据患者营养需求和治疗情况确定输注速度, 持续输注速度保持在 $40\sim 150 \text{ ml/h}$ 。	I 类, C
4.	老年危重患者的高血糖状态在血流动力学稳定且无皮下水肿情况下, 推荐采用胰岛素泵持续皮下注射速效胰岛素类似物, 以更好地控制血糖、减轻炎症反应及改善预后。	I 类, A
5.	推荐有再喂养综合征发生风险的患者, 在开始营养治疗前检测水电解质水平, 纠正电解质紊乱, 经验性补充钾、磷、镁和多种维生素, 营养治疗开始前至少 30 min 肌肉注射维生素 B_1 $200\sim 300 \text{ mg}$, 营养治疗 $1\sim 3 \text{ d}$ 每日肌肉注射或口服维生素 B_1 $200\sim 300 \text{ mg}$; 营养治疗全程应按照 2 倍于常规剂量补充多种维生素。	I 类, C
第六章	老年危重患者的血糖管理	
1.	推荐将非糖尿病危重患者的血糖水平维持在 $6.1\sim 7.8 \text{ mmol/L}$, 对于糖尿病危重患者, 建议放宽血糖控制范围($6.1\sim 11.1 \text{ mmol/L}$)。	II a 类, A
2.	对于合并糖尿病的老年危重患者, 推荐选用低血糖指数(GI)食物, 以抑制餐后血糖的快速升高。	I 类, C
3.	合并糖尿病的老年危重患者接受 EN 治疗, 推荐使用糖尿病专用配方 EN 制剂。	I 类, A
第七章	老年危重症合并肌少症	
1.	推荐老年危重患者保持足够的蛋白质供给和合理的摄入模式, 有助于减缓肌少症的发生。	II a 类, C
2.	推荐老年危重患者补充维生素 D, 以改善肌力和功能。	II b 类, A
第八章	老年危重患者出院后的营养干预	
	老年危重患者出院后如经口进食达不到最佳摄入量, 推荐给予 ONS, 有助于患者康复。	II a 类, C

西京医院老年医学科);苏振丽(宝鸡市中心医院老年医学科);王双(四川大学华西医院老年医学中心);王艳姣(中南大学湘雅二医院老年医学科);王翼(中南大学湘雅二医院老年医学科);郭松林(武汉大学人民医院老年医学科);徐敏(中南大学湘雅二医院重症医学科);闫双通(中国人民解放军总医院第二医学中心内分泌科);于冬妮(北京医院内分泌科 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);袁联文(中南大学湘雅二医院老年外科);张春玉(大连医科大学附属二院老年医学科);赵柯湘(重庆医科大学附属第一医院老年医学科);赵新兰(湖南省人民医院马王堆院区老年医学科);周白瑜(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);周雁(北京医院内分泌科 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);詹俊颀(中南大学湘雅二医院老年医学科);周迎生(首都医科大学附属北京安贞医院内分泌科)

审核专家组(以姓氏拼音为序):曹剑(中国人民解放军总医院第二医学中心老年心血管内科);陈彪(首都医科大学宣武医院老年医学科);陈怀红(浙江医院老年医学科);陈琼(中南大学湘雅二医院老年医学科);陈晓春(福建医科大学附属协和医院老年医学科);陈新宇(浙江医院);陈峥(北京老年医院);程标(四川省人民医院老年医学科);董碧蓉(四川大学华西医院老年医学中心);杜毓峰(山西医科大学第一医院老年医学科);樊瑾(北京泰康燕园康复医院老年医学中心);郭艺芳(河北省人民医院);何文(中山大学附属第一医院老年医学科);胡家安(上海交通大学医学院附属瑞金医院老年医学科);胡世莲(中国科学技术大学附属第一医院 安徽省立医院);胡子(复旦大学附属中山医院老年医学科);黄改荣(河南省人民医院老年医学科);黄武(中南大学湘雅二医院老年医学科);蹇在金(中南大学湘雅二医院老年医学科);姜菊娥(西藏自治区人民医院老年医学科);姜昕(深圳市人民医院老年医学科);雷平(天津医科大学总医院老年医学科);黎健(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院);李锐(陕西省人民医院老年病院);李新(天津医科大学第二医院);李燕(云南省人民医院老年医学科);林展翼(广东省人民医院 广东省老年医学研究所);刘石平(中南大学湘雅二医院临床营养科);刘晓红(中国医学科学院北京协和医院老年医学科);刘学军(山西医科大学第一医院老年医学科);楼慧玲(广州市第一人民医院老年病科);鲁翔(南京医科大学附属逸夫医院老年医学科);马清(首都医科大学附属北京友谊医院肾病内科);毛拥军(青岛大学医学院附属医院老年医学科);彭丹涛(北京中日友好医院老年医学中心);齐国先(中国医科大学附属第一医院老年医学科);乔成栋(兰州大学第一医院老年医学科);秦明照(首都医科大学附属北京同仁医院老年医学科);单培彦(山东大学齐鲁医院老年医学科);孙莉(陕西省人民医院老年呼吸内科);拓西平(海军军医大学附属长海医院老年医学科);王朝晖(华中科技大学同济医学院附属协和医院老年医学科);王晓明(第四军医大学西京医院老年医学科);邬真力(内蒙古自治区人民医院老年医学科);吴小和(江西省人民医院老年医学科);吴秀萍(哈尔滨医科大学附属第一医院老年医学科);熊玮(陆军军医大学第一附属医院老年医学科);严光(中国科学技术大学附属第一医院 安徽省立医院);杨云梅(浙江大学医学院附属第一医院老年医学科);袁凌青(中南大学湘雅二医院内分泌科);曾敏(海南省人民医院老年医学中心);曾志羽(广西医科大学第一附属医院);张蕾(天津医科大学总医院老年医学科);张勤(浙江大学医学院附属第一医院老年医学科);郑松柏(复旦大学附属华东医院老年医学科);钟远(上海交通大学附属第六人民医院老年医学科);周晓辉(新疆医科大学附属第一医院老年医学科);朱爱琴(青海省人民医院老年医学科)

执笔组:中南大学湘雅二医院刘幼硕、李琛、黄武、王艳姣、王翼、倪宇晴

证据评价组:中南大学湘雅二医院李爽、贺洁宇、况琪斐、向群艳

外审组:中南大学湘雅二医院詹俊颀、刘乐、许惠、赵艳
利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Flaatten H, De Lange DW, Artigas A, et al. The status of intensive care medicine research and a future agenda for very old patients in the ICU[J]. Intensive Care Med, 2017, 43 (9): 1319-1328. DOI: 10.1007/s00134-017-4718-z.
- [2] 孙仁华,江荣林,黄曼,等.重症患者早期肠内营养临床实践专家共识[J].中华危重病急救医学,2018,30(8):715-721. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.001.
Sun RH, Jiang RL, Huang M, et al. Consensus of early enteral nutrition clinical practice in critically ill patients[J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30(8): 715-721. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.001.
- [3] Rasheed S, Woods RT. Malnutrition and quality of life in older people: a systematic review and meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2013, 12(2): 561-566. DOI: 10.1016/j.arr.2012.11.003.
- [4] Ha L, Hauge T, Spenning AB, et al. Individual, nutritional support prevents undernutrition, increases muscle strength and improves QOL among elderly at nutritional risk hospitalized for acute stroke: a randomized, controlled trial[J]. Clin Nutr, 2010, 29(5): 567-573. DOI: 10.1016/j.clnu.2010.01.011.
- [5] Hegerová P, Dědková Z, Sobotka L. Early nutritional support and physiotherapy improved long-term self-sufficiency in acutely ill older patients[J]. Nutrition, 2015, 31(1): 166-170. DOI: 10.1016/j.nut.2014.07.010.
- [6] 毛拥军,吴剑卿,刘龚翔,等.老年人营养不良防控干预中国专家共识(2022)[J].中华老年医学杂志,2022,41(7):749-759. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.07.001.
Mao YJ, Wu JQ, Liu GX, et al. Chinese expert consensus on prevention and intervention for the elderly with malnutrition(2022)[J]. Chin J Geriatr, 2022, 41(7): 749-759. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.07.001.
- [7] Leij-Halfwerk S, Verwijs MH, Van Houdt S, et al. Prevalence of protein-energy malnutrition risk in European older adults in community, residential and hospital settings, according to 22 malnutrition screening tools validated for use in adults ≥ 65 years: a systematic review and meta-analysis[J]. Maturitas, 2019, 126: 80-89. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.05.006.
- [8] Dent E, Wright ORL, Woo J, et al. Malnutrition in older adults[J]. Lancet, 2023, 401(10380): 951-966. DOI: 10.1016/s0140-6736(22)02612-5.
- [9] 国家老年医学中心,中华医学会老年医学分会,中国老年保健协会糖尿病专业委员会.中国老年糖尿病诊疗指南(2021年版)[J].中华老年医学杂志,2021,40(1):1-33. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.01.001.
National Center of Gerontology, Chinese Society of Geriatrics, Diabetes Professional Committee of Chinese Aging Well Association. Guideline for the management of

- diabetes mellitus in the elderly in China(2021 edition)[J].Chin J Geriatr,2021,40(1):1-33.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.01.001.
- [10] 陈妙霞,黄师菊,蔡有弟,等.4702 例住院患者营养风险的调查研究[J].中华护理教育,2016,13(12):929-931.DOI:10.3761/j.issn.1672-9234.2016.12.013.
Chen MY, Huang SJ, Cai YD, et al. Nutritional risk greening among 4702 hospitalized patients[J].Chin J Nurs Educ, 2016, 13(12): 929-931. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2016.12.013.
- [11] Sheean PM, Peterson SJ, Chen Y, et al. Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units(ICU)[J].Clin Nutr,2013,32(5):752-757.DOI:10.1016/j.clnu.2012.12.012.
- [12] Yenibertiz D, Cirik MO. The comparison of GNRI and other nutritional indexes on short-term survival in geriatric patients treated for respiratory failure[J]. Aging Clin Exp Res, 2021, 33(3): 611-617. DOI: 10.1007/s40520-020-01740-8.
- [13] Tripathy S, Mishra JC. Assessing nutrition in the critically ill elderly patient: a comparison of two screening tools[J]. Indian J Crit Care Med, 2015, 19(9): 518-522. DOI: 10.4103/0972-5229.164798.
- [14] Acehnan S, Gulen M, Satar S, et al. Evaluation of nutrition risk in patients over 65 years of age with nontraumatic acute abdominal syndrome[J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35(6): 1070-1079. DOI: 10.1002/ncp.10575.
- [15] 中华医学会肠外肠内营养学会老年营养支持学组. 中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(2): 119-132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.02.002.
Geriatric Nutrition Support Group, Society of Parenteral and Enteral Nutrition, Chinese Medical Association. Guidelines for the application of parenteral and enteral nutrition in elderly Chinese patients[J]. Chin J Geriatr, 2020, 39(2): 119-132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.02.002.
- [16] 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 (A.S.P.E.N.)[J]. JPEN, 2016, 40(2): 159-211. DOI: 10.1177/0148607115621863.
- [17] Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit[J]. Clin Nutr, 2019, 38(1): 48-79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
- [18] Guidet B, Vallet H, Boddart J, et al. Caring for the critically ill patients over 80: a narrative review[J]. Ann Intensive Care, 2018, 8(1): 114. DOI: 10.1186/s13613-018-0458-7.
- [19] Schefold JC, Berger D, Zürcher P, et al. Dysphagia in Mechanically Ventilated ICU Patients(DYnAMICS): a prospective observational trial[J]. Crit Care Med, 2017, 45(12): 2061-2069. DOI: 10.1097/ccm.0000000000002765.
- [20] Lew CCH, Wong GJY, Cheung KP, et al. Association between malnutrition and 28-day mortality and intensive care length-of-stay in the critically ill: a prospective cohort study[J]. Nutrients, 2017, 10(1): 10. DOI: 10.3390/nu10010010.
- [21] Shpata V, Ohri I, Nurka T, et al. The prevalence and consequences of malnutrition risk in elderly Albanian intensive care unit patients[J]. Clin Interv Aging, 2015, 10: 481-486. DOI: 10.2147/cia.S77042.
- [22] Wells JL, Dumbrell AC. Nutrition and aging: assessment and treatment of compromised nutritional status in frail elderly patients[J]. Clin Interv Aging, 2006, 1(1): 67-79. DOI: 10.2147/cia.2006.1.1.67.
- [23] Gomes FS, Bastos MA, Matozinhos FP, et al. Risk assessment for pressure ulcer in critical patients[J]. Rev Esc Enferm USP, 2011, 45(2): 313-318. DOI: 10.1590/s0080-62342011000200002.
- [24] Gingrich A, Volkert D, Kiesswetter E, et al. Prevalence and overlap of sarcopenia, frailty, cachexia and malnutrition in older medical inpatients[J]. BMC Geriatr, 2019, 19(1): 120. DOI: 10.1186/s12877-019-1115-1.
- [25] Segadilha N, Rocha EEM, Tanaka LMS, et al. Energy expenditure in critically ill elderly patients: indirect calorimetry vs predictive equations [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2017, 41(5): 776-784. DOI: 10.1177/0148607115625609.
- [26] Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill[J]. Respir Care, 2009, 54(4): 509-521.
- [27] Parker EA, Feinberg TM, Wappel S, et al. Considerations when using predictive equations to estimate energy needs among older, hospitalized patients: a narrative review[J]. Curr Nutr Rep, 2017, 6(2): 102-110. DOI: 10.1007/s13668-017-0196-8.
- [28] Alix E, Berrut G, Boré M, et al. Energy requirements in hospitalized elderly people[J]. J Am Geriatr Soc, 2007, 55(7): 1085-1089. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2007.01236.x.
- [29] Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition and hydration in geriatrics[J]. Clin Nutr, 2022, 41(4): 958-989. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.01.024.
- [30] Compher C, Bingham AL, Mccall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2022, 46(1): 12-41. DOI: 10.1002/jpen.2267.
- [31] 刘幼硕, 屈晓冰, 庞新利, 等. 应用合理热能肠外营养治疗高龄病人全身炎症反应综合征[J]. 肠外与肠内营养, 2000, 7(2): 63-66. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2000.02.001.
Liu YS, Qu XB, Pang XL, et al. A study on suitable energy of parenteral nutrition with for octogenarian patients with systemic inflammatory response syndrome[J]. Parenter Enteral Nutr, 2000, 7(2): 63-66. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2000.02.001.
- [32] 刘幼硕, 龙利民, 屈晓冰. 不同热能 PN 对老年全身炎症反应综合征的治疗研究[J]. 湖南医科大学学报, 2000, 25(3): 251. DOI: 10.3321/j.issn:1672-7347.2000.03.012.
Liu YS, Long LM, Qu XB. The efficacy of parenteral

- nutrition with different energy for systemic inflammatory response syndrome (SIRS) in the aged [J]. *J Cent South Univ Med Sci*, 2000, 25 (3): 251. DOI: 10.3321/j.issn:1672-7347.2000.03.012.
- [33] Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, et al. Permissive underfeeding or standard enteral feeding in critically ill adults [J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (25): 2398-2408. DOI: 10.1056/NEJMoa1502826.
- [34] 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.
- [35] Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults [J]. *N Engl J Med*, 2011, 365 (6): 506-517. DOI: 10.1056/NEJMoa1102662.
- [36] Chapman M, Peake SL, Bellomo R, et al. Energy-dense versus routine enteral nutrition in the critically ill [J]. *N Engl J Med*, 2018, 379 (19): 1823-1834. DOI: 10.1056/NEJMoa1811687.
- [37] Bauer J, Biolo G, Cederholm T, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2013, 14 (8): 542-559. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.021.
- [38] Preiser JC. High protein intake during the early phase of critical illness: yes or no? [J]. *Crit Care*, 2018, 22 (1): 261. DOI: 10.1186/s13054-018-2196-5.
- [39] Mckendry J, Thomas ACQ, Phillips SM. Muscle mass loss in the older critically ill population: potential therapeutic strategies [J]. *Nutr Clin Pract*, 2020, 35 (4): 607-616. DOI: 10.1002/ncp.10540.
- [40] Heyland DK, Patel J, Compher C, et al. The effect of higher protein dosing in critically ill patients with high nutritional risk (EFFORT Protein): an international, multicentre, pragmatic, registry-based randomised trial [J]. *Lancet*, 2023, 401 (10376): 568-576. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02469-2.
- [41] Bouillanne O, Curis E, Hamon-Vilcot B, et al. Impact of protein pulse feeding on lean mass in malnourished and at-risk hospitalized elderly patients: a randomized controlled trial [J]. *Clin Nutr*, 2013, 32 (2): 186-192. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.08.015.
- [42] Jordan LY, Melanson EL, Melby CL, et al. Nitrogen balance in older individuals in energy balance depends on timing of protein intake [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2010, 65 (10): 1068-1076. DOI: 10.1093/gerona/g1q123.
- [43] Esmarck B, Andersen JL, Olsen S, et al. Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans [J]. *J Physiol*, 2001, 535 (Pt 1): 301-311. DOI: 10.1111/j.1469-7793.2001.00301.x.
- [44] Zhu MW, Tang DN, Hou J, et al. Impact of fish oil enriched total parenteral nutrition on elderly patients after colorectal cancer surgery [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 125 (2): 178-181. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.2012.02.003.
- [45] 徐静, 刘立鹏, 刘颖, 等. ω -3 多不饱和脂肪酸对老年重症急性胰腺炎患者肠黏膜屏障功能的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2017, 37 (9): 2223-2225. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2017.09.065.
- Xu J, Liu LP, Liu Y, et al. Effects of ω -3 polyunsaturated fatty acids on intestinal mucosal barrier function in elderly patients with severe acute pancreatitis [J]. *Chin J Gerontol*, 2017, 37 (9): 2223-2225. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2017.09.065.
- [46] 魏江波, 许爱国. ω -3 多不饱和脂肪酸对老年重症肺炎的治疗效果研究 [J]. *河南医学研究*, 2018, 27 (5): 808-811. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2018.05.015.
- Wei JB, Xu AG. Study on therapeutic effect of ω -3 polyunsaturated fatty acids on severe pneumonia in the elderly [J]. *Henan Med Res*, 2018, 27 (5): 808-811. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2018.05.015.
- [47] Villani AM, Crotty M, Cleland LG, et al. Fish oil administration in older adults: is there potential for adverse events? A systematic review of the literature [J]. *BMC Geriatr*, 2013, 13: 41. DOI: 10.1186/1471-2318-13-41.
- [48] Adimah A, Skorepa P, Weimann A, et al. The impact of preoperative immune modulating nutrition on outcomes in patients undergoing surgery for gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Surg*, 2019, 270 (2): 247-256. DOI: 10.1097/sla.0000000000003256.
- [49] Malekhamdi M, Pahlavani N, Firouzi S, et al. Effect of enteral immunomodulatory nutrition formula on mortality and critical care parameters in critically ill patients: a systematic review with meta-analysis [J]. *Nurs Crit Care*, 2022, 27 (6): 838-848. DOI: 10.1111/nicc.12687.
- [50] Aubry E, Friedli N, Schuetz P, et al. Refeeding syndrome in the frail elderly population: prevention, diagnosis and management [J]. *Clin Exp Gastroenterol*, 2018, 11: 255-264. DOI: 10.2147/ceg.S136429.
- [51] Israel A, Cicurel A, Feldhamer I, et al. Vitamin D deficiency is associated with higher risks for SARS-CoV-2 infection and COVID-19 severity: a retrospective case-control study [J]. *Intern Emerg Med*, 2022, 17 (4): 1053-1063. DOI: 10.1007/s11739-021-02902-w.
- [52] 薛长勇, 江华, 陈伟, 等. 谷氨酰胺在危重症患者中临床应用的专家推荐意见 (节录) [J]. *营养学报*, 2016, 38 (5): 421-426. DOI: 10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2016.05.005.
- Xue CY, Jiang H, Chen W, et al. Expert recommendation on clinical application of glutamine in critically ill patients (excerpt) [J]. *Acta Nutr Sin*, 2016, 38 (5): 421-426. DOI: 10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2016.05.005.
- [53] 蔡国龙, 严静, 张召才, 等. 联合谷氨酰胺和生长激素强化营养对老年危重症患者细胞免疫功能的影响 [J]. *中华老年医学杂志*, 2007, 26 (1): 26-28. DOI: 10.3760/j.issn:0254-9026.2007.01.007.
- Cai GL, Yan J, Zhang ZC, et al. Effects of intensified nutrition of glutamine and growth hormone on cellular immunity in critically ill elderly patients [J]. *Chin J Geriatr*, 2007, 26 (1): 26-28. DOI: 10.3760/j.issn:0254-9026.2007.01.007.
- [54] 韩维嘉, 孙建琴, 王一倩, 等. 含谷氨酰胺的肠内营养改善老年危重症病人营养与免疫功能的研究 [J]. *肠*

- 外与肠内营养, 2014, 21(1): 4-7. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2014.01.004.
- Han WJ, Sun JQ, Wang YQ, et al. Effects of enteral nutrition with glutamine on nutritional status and immune function in elderly critically ill patients[J]. *Parenter Enteral Nutr*, 2014, 21(1): 4-7. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2014.01.004.
- [55] 黄武, 刘幼硕. 谷氨酰胺强化的营养支持对老年 SIRS 的调理作用[J]. 肠外与肠内营养, 2002, 9(4): 199-200, 204. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2002.04.003.
- Huang W, Liu YS. The efficacy of glutamine-intensified nutrition support on systemic inflammatory response syndrome in the elderly[J]. *Parenter Enteral Nutr*, 2002, 9(4): 199-200, 204. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2002.04.003.
- [56] 王晓希, 刘光强, 阎敏, 等. 谷氨酰胺肠外营养在老年危重患者中的早期应用[J]. 中国老年学杂志, 2006, 26(8): 1060-1061. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2006.08.027.
- Wang XX, Liu GQ, Yan M, et al. Early application of glutamine parenteral nutrition in elderly critically ill patients[J]. *Chin J Gerontol*, 2006, 26(8): 1060-1061. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2006.08.027.
- [57] 刘幼硕, 郭永红, 屈晓冰, 等. 低剂量谷氨酰胺对老年脓毒症患者氧化应激保护作用的随机对照研究[J]. 中国临床营养杂志, 2003, 11(3): 191-193. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2003.03.007.
- Liu YS, Guo YH, Qu XB, et al. The effect of low dose glutamine on oxidative stress in the elderly with sepsis: a randomized, controlled study[J]. *Chin J Clin Nutr*, 2003, 11(3): 191-193. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2003.03.007.
- [58] Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(16): 1489-1497. DOI: 10.1056/NEJMoal212722.
- [59] Chen QH, Yang Y, He HL, et al. The effect of glutamine therapy on outcomes in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Crit Care*, 2014, 18(1): R8. DOI: 10.1186/cc13185.
- [60] Van Zanten ARH, Dhaliwal R, Garrel D, et al. Enteral glutamine supplementation in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Crit Care*, 2015, 19(1): 294. DOI: 10.1186/s13054-015-1002-x.
- [61] Galera SC, Fechine FV, Teixeira MJ, et al. The safety of oral use of L-glutamine in middle-aged and elderly individuals[J]. *Nutrition*, 2010, 26(4): 375-381. DOI: 10.1016/j.nut.2009.05.013.
- [62] Corriero A, Gadaleta RM, Puntillo F, et al. The central role of the gut in intensive care[J]. *Crit Care*, 2022, 26(1): 379. DOI: 10.1186/s13054-022-04259-8.
- [63] 宋维鹏, 刘丽. 益生菌联合丙氨酰谷氨酰胺对外科危重患者肠屏障功能的影响[J]. 海南医学院学报, 2015, 21(8): 1076-1078, 1081. DOI: 10.1321/j.cnki.jhmu.20150811.005.
- Song WP, Liu L. Effect of probiotics in combined with alanyl glutamine on gut barrier function in severely ill patients[J]. *J Hainan Med Coll*, 2015, 21(8): 1076-1078, 1081. DOI: 10.1321/j.cnki.jhmu.20150811.005.
- [64] 魏炜. 微生态制剂对危重病患者胃肠功能障碍的治疗作用[J]. 临床外科杂志, 2008, 16(6): 406-408. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2008.06.021.
- Wei W. Influence of microecologia modular on the severity of gastrointestinal dysfunction in cases with multiple organ dysfunction syndrome[J]. *J Clin Surg*, 2008, 16(6): 406-408. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2008.06.021.
- [65] 张天卿. 酪酸梭菌活菌胶囊联合早期肠内营养对危重病者营养状况及胃肠道并发症的影响[J]. 药物流行病学杂志, 2015, 24(3): 152-154. DOI: 10.19960/j.cnki.issn1005-0698.2015.03.007.
- Zhang TQ. Influence of clostridium butyricum capsules combined with early enteral nutrition on nutrition state and gastrointestinal complication of patients with critical illness[J]. *J Pharmacoepidemiol*, 2015, 24(3): 152-154. DOI: 10.19960/j.cnki.issn1005-0698.2015.03.007.
- [66] 中华医学会老年医学分会. 《中华老年医学杂志》编辑委员会. 肠道微生态制剂老年人临床应用中国专家共识(2019)[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(4): 355-361. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.04.002.
- Chinese Geriatrics Society, Editorial Board of Chinese Journal of Geriatrics. Chinese expert consensus on clinical application of intestinal microecological agent in the elderly[J]. *Chin J Geriatr*, 2019, 38(4): 355-361. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.04.002.
- [67] Padhi S, Bullock I, Li L, et al. Intravenous fluid therapy for adults in hospital: summary of NICE guidance[J]. *BMJ*, 2013, 347: f7073. DOI: 10.1136/bmj.f7073.
- [68] Bourdel-Marchasson I, Barateau M, Rondeau V, et al. A multi-center trial of the effects of oral nutritional supplementation in critically ill older inpatients. GAGE Group. Groupe Aquitaine Geriatrique d'Evaluation[J]. *Nutrition*, 2000, 16(1): 1-5. DOI: 10.1016/s0899-9007(99)00227-0.
- [69] Milne AC, Potter J, Vivanti A, et al. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, 2: Cd003288. DOI: 10.1002/14651858.CD003288.pub3.
- [70] Deutz NE, Matheson EM, Matarese LE, et al. Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement: a randomized clinical trial[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(1): 18-26. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.12.010.
- [71] Peterson SJ, Tsai AA, Scala CM, et al. Adequacy of oral intake in critically ill patients 1 week after extubation[J]. *J Am Diet Assoc*, 2010, 110(3): 427-433. DOI: 10.1016/j.jada.2009.11.020.
- [72] Chapple LA, Gan M, Louis R, et al. Nutrition-related outcomes and dietary intake in non-mechanically ventilated critically ill adult patients: a pilot observational descriptive study[J]. *Aust Crit Care*, 2020, 33(3): 300-308. DOI: 10.1016/j.aucc.2020.02.008.
- [73] Naithani S, Whelan K, Thomas J, et al. Hospital inpatients' experiences of access to food: a qualitative interview and observational study[J]. *Health Expect*, 2008, 11(3): 294-303. DOI: 10.1111/j.1369-7625.

- 2008.00495.x.
- [74] Reid MB, Allard-Gould P. Malnutrition and the critically ill elderly patient[J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2004, 16(4): 531-536. DOI: 10.1016/j.ccell.2004.06.007.
- [75] Bryczkowski SB, Lopreiato MC, Yonclas PP, et al. Risk factors for delirium in older trauma patients admitted to the surgical intensive care unit[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 77(6): 944-951. DOI: 10.1097/ta.0000000000000427.
- [76] Jarden RJ, Sutton-Smith L, Boulton C. Oral intake evaluation in patients following critical illness: an ICU cohort study[J]. Nurs Crit Care, 2018, 23(4): 179-185. DOI: 10.1111/nicc.12343.
- [77] 栾晶晶, 纪强, 刘珊珊, 等. 肠内营养制剂临床应用进展[J]. 中国新药与临床杂志, 2018, 37(12): 665-670. DOI: 10.14109/j.cnki.xyylc.2018.12.001.
- Luan JJ, Ji Q, Liu SS, et al. Progress in clinical application of enteral nutrition preparations[J]. Chin J New Drugs Clin Rem, 2018, 37(12): 665-670. DOI: 10.14109/j.cnki.xyylc.2018.12.001.
- [78] 沈敏, 高燕, 李琼颖, 等. 不同肠内营养液温度对老年患者胃肠道的影响[J]. 上海护理, 2013, 13(1): 12-14. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8399.2013.01.004.
- Shen M, Gao Y, Li QY, et al. Effects of enteral nutrition liquid at different temperatures on gastrointestinal tract in elderly patients[J]. Shanghai Nursing, 2013, 13(1): 12-14. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8399.2013.01.004.
- [79] 郑菁, 陈刚, 陈鑫鑫. 老年重症患者肠内营养相关性腹泻的原因分析与护理对策[J]. 护理实践与研究, 2019, 16(9): 24-26. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2019.09.009.
- Zheng J, Chen G, Chen XX. Analysis of causes of enteral nutrition-related diarrhea in elderly patients with severe disease and its nursing strategies[J]. Nurs Pract Res, 2019, 16(9): 24-26. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2019.09.009.
- [80] 史颜梅, 周亚婷, 白琳, 等. 老年重症患者肠内营养期间腹泻发生的危险因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2017, 23(5): 646-649. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2017.05.013.
- Shi YM, Zhou YT, Bai L, et al. Risk factors of diarrhea associated with enteral nutrition in elderly patients with severe disease[J]. Chin J Mod Nurs, 2017, 23(5): 646-649. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2017.05.013.
- [81] 康宁. 益生菌在预防老年患者肠内营养相关性腹泻中的应用[J]. 中国实用医药, 2017, 12(24): 133-134. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2017.24.080.
- Kang N. Application of probiotics in prevention of enteral nutrition-related diarrhea in elderly patients[J]. China Prac Med, 2017, 12(24): 133-134. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2017.24.080.
- [82] 郭莹. 益生菌在预防老年肠内营养及腹泻的应用探讨[J]. 中国保健营养, 2017, 27(27): 255. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7484.2017.27.401.
- Wu Y. Discussion on the application of probiotics in preventing enteral nutrition and diarrhea in the elderly[J]. China Health Care & Nutrition, 2017, 27(27): 255. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7484.2017.27.401.
- [83] 孙玉燕, 王颖. 探讨益生菌在预防老年患者肠内营养相关性腹泻中的应用[J]. 中国保健营养, 2016, 26(25): 62. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7484.2016.25.073.
- Sun YY, Wang Y. Discussion on the application of probiotics in preventing enteral nutrition-related diarrhea in elderly patients[J]. China Health Care & Nutrition, 2016, 26(25): 62. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7484.2016.25.073.
- [84] 唐金莉, 荣加. 益生菌在预防老年患者肠内营养相关性腹泻中的应用及护理[J]. 解放军医学院学报, 2015, 36(10): 1003-1005. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2015.10.011.
- Tang JL, Rong J. Probiotics in prevention and care of elderly patients with enteral nutrition-related diarrhea[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2015, 36(10): 1003-1005. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2015.10.011.
- [85] 侯丽敏. 加温后胃肠营养对老年危重症患者腹泻的影响[J]. 现代护理, 2007, 13(34): 3325-3326. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2007.34.012.
- Hou LM. Influence of warming enteral nutrition on diarrhea of senile patients with severe diseases[J]. Chin J Mod Nurs, 2007, 13(34): 3325-3326. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2007.34.012.
- [86] 黄钊, 林捷. 高膳食纤维肠内营养治疗对老年脑卒中患者的营养状况和耐受的影响[J]. 海峡药学, 2019, 31(12): 172-175. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3765.2019.12.074.
- Huang F, Lin J. Effect of high dietary fiber enteral nutrition on nutritional status and tolerance in elderly patients with stroke[J]. Str Pharm J, 2019, 31(12): 172-175. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3765.2019.12.074.
- [87] 孙宏, 李珂, 杨倩, 等. 不同肠内营养供给方式对老年重症肺炎的疗效研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(1): 92-98. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.01.015.
- Sun H, Li K, Yang Q, et al. Effect of different methods of applying enteral nutritional support methods in elderly patients with severe pneumonia[J]. Chin J Emerg Med, 2020, 29(1): 92-98. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.01.015.
- [88] 裴娜, 管莉, 巩妮. 机械通气老年患者肠内营养误吸的影响因素分析[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2020, 5(18): 59-60.
- Pei N, Guan L, Gong N. Analysis of influencing factors of enteral nutritional aspiration in elderly patients with mechanical ventilation[J]. Electr J Pract Clin Nurs Sci, 2020, 5(18): 59-60.
- [89] Metheny NA, Schallom L, Oliver DA, et al. Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings[J]. Am J Crit Care, 2008, 17(6): 512-519. DOI: 10.4037/ajcc2008.17.6.512.
- [90] 王庆红. B超监测胃残余量在老年患者肠内营养期间的应用[J]. 护士进修杂志, 2014, 29(22): 2095-2096. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2014.22.038.
- Wang QH. Application of B-ultrasound in monitoring gastric residual volume during enteral nutrition in elderly patients[J]. J Nurs Train, 2014, 29(22): 2095-2096. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2014.22.038.
- [91] 任羽雯, 顾娇娇. 体位干预对管饲饮食患者并发反流与误吸干预效果的 Meta 分析[J]. 护理实践与研究,

- 2022, 19 (18): 2816-2822. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2022.18.028.
- Ren YW, Gu JJ. Meta-analysis of the effect of postural intervention on tube feeding patients complicated with reflux and aspiration [J]. Nurs Pract Res, 2022, 19 (18): 2816-2822. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2022.18.028.
- [92] 苗苗, 杨文章, 陆薇, 等. 延长鼻胃管置入深度至幽门对高龄老年患者肠内营养并发症及营养改善效果评价[J]. 齐鲁护理杂志, 2022, 28 (11): 44-46. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2022.11.012.
- Miao M, Yang WZ, Lu W, et al. Evaluation of the effect of extending the depth of nasogastric tube to pylorus on enteral nutrition complications and nutrition improvement in elderly patients [J]. J Qil Nurs, 2022, 28 (11): 44-46. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2022.11.012.
- [93] Zhu Y, Yin H, Zhang R, et al. Gastric versus postpyloric enteral nutrition in elderly patients (age \geq 75 years) on mechanical ventilation: a single-center randomized trial [J]. Crit Care, 2018, 22 (1): 170. DOI: 10.1186/s13054-018-2092-z.
- [94] 中华医学会糖尿病学分会, 中国医师协会营养医师专业委员会. 中国糖尿病医学营养治疗指南(2013) [J]. 中华糖尿病杂志, 2015, 7 (2): 73-88. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2015.02.004.
- Chinese Diabetes Society, Chinese Clinical Nutritionist Center of Chinese Medical Doctor Association. Chinese guidelines for medical nutrition treatment of diabetes mellitus (2013) [J]. Chin J Diabetes Mellitus, 2015, 7 (2): 73-88. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2015.02.004.
- [95] 王佩菊, 江明珠. 肠内营养并发症及预防护理研究进展 [J]. 现代医药卫生, 2019, 35 (3): 396-400. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2019.03.021.
- Wang PJ, Jiang MZ. Research progress of enteral nutrition complications and prevention and nursing [J]. J Mod Med Health, 2019, 35 (3): 396-400. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2019.03.021.
- [96] 中华医学会肠外肠内营养学分会护理学组. 肠外营养安全输注专家共识 [J]. 中华护理杂志, 2022, 57 (12): 1421-1426. DOI: 10.376/j.issn.0254-1769.2022.12.002.
- Chinese Medical Association of Parenteral and Enteral Nutrition Nursing Group. Expert consensus on parenteral nutrition safety infusion [J]. Chin J Nurs, 2022, 57 (12): 1421-1426. DOI: 10.376/j.issn.0254-1769.2022.12.002.
- [97] 中华医学会肠外肠内营养学分会老年营养支持学组. 老年患者肠外肠内营养支持中国专家共识 [J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32 (9): 913-929. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2013.09.001.
- Elderly Nutrition Support Group of Society of Parenteral and Enteral Nutrition of the Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on elderly parenteral and enteral nutrition support [J]. Chin J Geriatr, 2013, 32 (9): 913-929. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2013.09.001.
- [98] 黄武, 刘幼硕, 王艳姣, 等. 胰岛素泵强化治疗老年危重患者应激性高血糖的优越性 [J]. 中华老年医学杂志, 2007, 26 (8): 602-603.
- Huang W, Liu YS, Wang YJ, et al. Superiority of intensive insulin pump therapy for stress hyperglycemia in elderly critically ill patients [J]. Chin J Geriatr, 2007, 26 (8): 602-603.
- [99] 赵阳宇. 胰岛素泵治疗老年危重病高血糖状态的临床观察 [J]. 中外医疗, 2008, 34 (34): 37. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0742.2008.34.026.
- Zhao YY. Clinical observation of insulin pump in the treatment of hyperglycemia in elderly critically ill patients [J]. Chin Foreign Med Treatment, 2008, 34 (34): 37. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0742.2008.34.026.
- [100] 黄武, 刘幼硕, 王艳姣, 等. 胰岛素泵和多次胰岛素皮下注射治疗老年危重症高血糖的有效性和安全性比较 [J]. 中国危重病急救医学, 2008, 20 (9): 546-549. DOI: 10.3321/j.issn:1003-0603.2008.09.010.
- Huang W, Liu YS, Wang YJ, et al. A comparison of efficacy and safety in the treatment of hyperglycemia with continuous subcutaneous insulin with insulin pump or multiple insulin injections daily in critical elderly patients [J]. Chin Crit Care Med, 2008, 20 (9): 546-549. DOI: 10.3321/j.issn:1003-0603.2008.09.010.
- [101] Llop J, Sabin P, Garau M, et al. The importance of clinical factors in parenteral nutrition-associated hypertriglyceridemia [J]. Clin Nutr, 2003, 22 (6): 577-583. DOI: 10.1016/s0261-5614(03)00082-7.
- [102] Cowl CT, Weinstock JV, Al-Jurf A, et al. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters [J]. Clin Nutr, 2000, 19 (4): 237-243. DOI: 10.1054/clnu.2000.0103.
- [103] 中华医学会肠外肠内营养学分会, 北京医学会肠外肠内营养学分会. 维生素制剂临床应用专家共识 [J]. 中华外科杂志, 2015, 53 (7): 481-487. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2015.07.001.
- Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Beijing Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Expert consensus on the clinical application of vitamin preparations [J]. Chin J Surg, 2015, 53 (7): 481-487. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2015.07.001.
- [104] Vergara T, Véliz E, Fica A. Exposition to total parenteral nutrition increases the risk of catheter-related bloodstream infection [J]. Rev Chilena Infectol, 2016, 33 (6): 603-608. DOI: 10.4067/s0716-10182016000600001.
- [105] 陈畅泉, 吴同启, 陈华尧. 谷氨酰胺对老年 MODS 患者中心静脉导管相关血行感染的影响 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2014, 13 (7): 532-535. DOI: 10.3724/sp.J.1264.2014.000123.
- Chen CQ, Wu TQ, Chen HY. Effects of glutamine on catheter-related bloodstream infections in elderly with multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2014, 13 (7): 532-535. DOI: 10.3724/sp.J.1264.2014.000123.
- [106] Egi M, Bellomo R, Stachowski E, et al. The interaction of chronic and acute glycemia with mortality in critically ill patients with diabetes [J]. Crit Care Med, 2011, 39 (1): 105-111. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181feb5ea.
- [107] Egi M, Bellomo R, Stachowski E, et al. Blood glucose

- concentration and outcome of critical illness: the impact of diabetes[J]. *Crit Care Med*, 2008, 36(8): 2249-2255. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318181039a.
- [108] Finfer S, Chittock DR, Su SYS, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients[J]. *N Engl J Med*, 2009, 360(13): 1283-1297. DOI: 10.1056/NEJMoa0810625.
- [109] Van Den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU[J]. *N Engl J Med*, 2006, 354(5): 449-461. DOI: 10.1056/NEJMoa052521.
- [110] Wu Z, Liu J, Zhang D, et al. Expert consensus on the glycemic management of critically ill patients[J]. *J Intensive Med*, 2022, 2(3): 131-145. DOI: 10.1016/j.jointm.2022.06.001.
- [111] Lanspa MJ, Dickerson J, Morris AH, et al. Coefficient of glucose variation is independently associated with mortality in critically ill patients receiving intravenous insulin[J]. *Crit Care*, 2014, 18(2): R86. DOI: 10.1186/cc13851.
- [112] 中国老年医学学会老年内分泌代谢分会, 国家老年疾病临床医学研究中心(解放军总医院), 中国老年糖尿病诊疗措施专家共识编写组. 中国老年 2 型糖尿病诊疗措施专家共识(2018 年版)[J]. *中华内科杂志*, 2018, 57(9): 626-641. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2018.09.004.
- Geriatric Endocrinology and Metabolism Branch of the Chinese Geriatrics Society, National Clinical Research Center of Geriatric Diseases (Chinese PLA General Hospital), Compilation Group of Expert Consensus of the Diagnosis and Treatment Measures for the Chinese Elderly Patients with Type 2 Diabetes. Expert consensus of the diagnosis and treatment measures for the Chinese elderly patients with type 2 diabetes(2018 Edition)[J]. *Chin J Intern Med*, 2018, 57(9): 626-641. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2018.09.004.
- [113] Elia M, Ceriello A, Laube H, et al. Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. *Diabetes Care*, 2005, 28(9): 2267-2279. DOI: 10.2337/diacare.28.9.2267.
- [114] 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.
- [115] Breen L, Phillips SM. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly; interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing[J]. *Nutr Metab (Lond)*, 2011, 8: 68. DOI: 10.1186/1743-7075-8-68.
- [116] Kizilarlanoglu MC, Kuyumcu ME, Yesil Y, et al. Sarcopenia in critically ill patients[J]. *J Anesth*, 2016, 30(5): 884-890. DOI: 10.1007/s00540-016-2211-4.
- [117] Lambell KJ, Tierney AC, Wang JC, et al. Comparison of ultrasound-derived muscle thickness with computed tomography muscle cross-sectional area on admission to the intensive care unit: a pilot cross-sectional study[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2021, 45(1): 136-145. DOI: 10.1002/jpen.1822.
- [118] Moisey LL, Mourtzakis M, Cotton BA, et al. Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients[J]. *Crit Care*, 2013, 17(5): R206. DOI: 10.1186/cc12901.
- [119] Antunes AC, Araújo DA, Verissimo MT, et al. Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study[J]. *Nutr Diet*, 2017, 74(1): 46-50. DOI: 10.1111/1747-0080.12287.
- [120] Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2015, 16(9): 740-747. DOI: 10.1016/j.jamda.2015.05.021.
- [121] Bauer JM, Mikušová L, Verlaan S, et al. Safety and tolerability of 6-month supplementation with a vitamin D, calcium and leucine-enriched whey protein medical nutrition drink in sarcopenic older adults[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(8): 1501-1514. DOI: 10.1007/s40520-020-01519-x.
- [122] Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(11): 4336-4345. DOI: 10.1210/jc.2014-1742.
- [123] Cramer JT, Cruz-Jentoft AJ, Landi F, et al. Impacts of high-protein oral nutritional supplements among malnourished men and women with sarcopenia: a multicenter, randomized, double-blinded, controlled trial[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2016, 17(11): 1044-1055. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.08.009.
- [124] Ridley EJ, Parke RL, Davies AR, et al. What happens to nutrition intake in the post-intensive care unit hospitalization period? An observational cohort study in critically ill adults[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2019, 43(1): 88-95. DOI: 10.1002/jpen.1196.
- [125] Young AM, Banks MD, Mudge AM. Improving nutrition care and intake for older hospital patients through system-level dietary and mealtime interventions[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2018, 24: 140-147. DOI: 10.1016/j.clnesp.2017.12.009.

(收稿日期: 2023-04-10)

(本文编辑: 石婧)

