

·指南与共识·

老年外科患者围手术期营养支持 中国专家共识(2024 版)

中国研究型医院学会老年外科专业委员会

通信作者: 李非, Email: feili36@ccum.edu.cn; 于健春, Email: yujch@pumch.cn; 杨尹默, Email: yangyinmo@263.net; 蔡建强, Email: caijianqiang188@sina.com; 楼文晖, Email: lou.wenhui@zs-hospital.sh.cn; 董明, Email: dongming@cmu.edu.cn; 孙备, Email: sunbei70@tom.com

【摘要】 我国社会老龄化程度日益加重,接受外科手术的老年患者也随之增多。老年患者具有合并症多、营养风险高、衰弱、器官功能下降等特点,其中营养支持是老年外科患者围手术期的重要环节。目前,国内外尚缺少老年患者围手术期营养支持指南或共识,为推动该领域工作规范开展,基于现有研究证据,中国研究型医院学会老年外科专业委员会组织讨论并制订《老年外科患者围手术期营养支持中国专家共识(2024 版)》,从术前营养评估,术前与术后营养支持治疗适应证、目标、成份与途径,营养并发症与管理,手术并发症的营养干预及营养随访等多方面提出共识,以期对老年外科患者进行规范的营养支持提供指导性意见。

【关键词】 老年外科; 营养风险; 营养不良诊断; 营养支持; 围手术期; 专家共识

Chinese expert consensus on perioperative nutritional support for elderly surgical patients (2024 edition)

Geriatric Surgery Professional Committee of Chinese Research Hospital Association

Corresponding authors: Li Fei, Email: feili36@ccum.edu.cn; Yu Jianchun, Email: yujch@pumch.cn; Yang Yinmo, Email: yangyinmo@263.net; Cai Jianqiang, Email: caijianqiang188@sina.com; Lou Wenhui, Email: lou.wenhui@zs-hospital.sh.cn; Dong Ming, Email: dongming@cmu.edu.cn; Sun Bei, Email: sunbei70@tom.com

【Abstract】 The increasing aging population in our country leads to the raise of the number of elderly patients undergoing surgical procedures. Elderly patients are characterized with conditions such as multiple comorbidities, high nutritional risk, frailty, decreased organ function. Nutritional support is an important part in the perioperative period of elderly surgical patients. Currently, there is a lack of guidelines or expert consensus on nutritional support both domestically and internationally. To promote the development of work in this specific field, based on existing research evidence, the Geriatric Surgery Professional Committee of Chinese Research Hospital Association gathers experts to formulate the *Chinese Expert Consensus On Perioperative Nutritional Support For Elderly Surgical Patients (2024 Edition)*. This consensus includes several parts: preoperative nutritional assessment, indications, goals, ingredients and approaches, nutritional complications and management of preoperative and postoperative nutritional support therapy, nutritional intervention for surgical complications, and nutritional follow-up. The consensus aims to provide valuable suggestions for standardizing nutritional support for elderly surgical patients.

【Key words】 Geriatric surgery; Nutritional risk; Malnutrition diagnosis; Nutritional support; Perioperative period; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240326-00180

收稿日期 2024-03-26

引用本文: 中国研究型医院学会老年外科专业委员会. 老年外科患者围手术期营养支持中国专家共识(2024 版)[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(5): 629-641. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240326-00180.



我国已经步入老龄社会,而且老年人数众多。根据联合国标准,年龄 ≥ 65 岁人口比例 $>14\%$ 为老龄社会。截至2022年底,我国 ≥ 60 岁老年人已达2.8亿,占总人口19.8%, ≥ 65 岁老年人占14.9%^[1]。衰老涉及生理、病理、社会和心理等多方面,其中营养是老年健康问题的重要方面。老年人营养不良非常常见,可导致器官功能下降、肌肉功能降低、骨质减少、免疫功能减弱、认知功能下降。对接受手术治疗的老年外科患者,营养不良会导致切口愈合和术后恢复减慢,再入院率和病死率增加^[2-3]。当前我国外科手术患者中,年龄 ≥ 65 岁患者比例25%~33%,并有每年增加的趋势^[4-5]。面对日益增长的老年外科患者营养支持需求,中国研究型医院学会老年外科专业委员会组织国内相关领域专家,围绕老年外科患者临床营养的关键问题,撰写本共识。

共识目标人群为拟行外科手术的老年患者,各级医疗机构中从事老年外科工作的临床医师、护理人员及从事相关教学、科研等工作的人员均可参考使用。针对老年患者围手术期的营养评估、支持治疗的适应证、方式、途径和目标、并发症及随访的系列临床营养问题进行文献检索,检索时间截至2024年3月。以营养支持(nutritional support)、营养支持治疗(nutritional support therapy)、老年患者(elderly/old/geriatric patients)、手术(surgical patients/surgery)为检索关键词,检索PubMed、MEDLINE、EMBASE、Cochrane系统评价数据库、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据库等综合数据,检索相关文献,剔除重复、基础研究、评论、会议摘要等文献后,共得到87篇临床相关文献作为参考。采用GRADE系统(表1)评价证据级别(高、中、低和极低)和推荐意见(强、弱);应用德尔菲法进行调研和线上投票,设置同意、基本同意、不明确意见和不同意,当推荐意见的同意和基本同意比例 $\geq 75\%$ 时形成专家共识^[6]。

表1 GRADE证据级别分级及推荐强度

证据及推荐等级	说明
高级	非常确信真实的效应值基本等同效应估计值
中级	中等确信效应估计值:真实值可能接近效应估计值,但存在二者不同的可能性
低级	对效应估计值的确信程度有限:真实值与效应估计值可能大不相同
极低级	对效应估计值几乎没有信心:真实值很可能与效应估计值不大相同
强	明显显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

一、营养评估

老年患者的围手术期营养评估是需要由老年科、临床营养科、药剂科、专科护士与外科医师共同参与的多学科诊断与治疗模式,主要包括营养风险与营养不良评估与分级,制订合理的围手术期营养支持治疗方案,并进行长期营养状态评定与随访,对于涉及消化系统(包括肝胆、胰腺、胃肠、结直肠及食管)的老年外科患者尤其重要^[7]。同时,老年患者合并症比例高,联合麻醉科、心脏科、神经科、精神心理科等进行综合评估同样重要。有研究结果显示:术前存在营养风险,与术后并发症增加、住院时间延长和住院费用增多相关^[8]。老年外科住院患者比例为35%~48%,合并营养不良可能与术后并发症增加、恶性肿瘤总生存期缩短相关^[9-11]。因此,对老年外科患者进行全面营养评估十分重要。

(一)营养风险筛查

营养风险是指与营养因素相关的,导致患者出现不良临床结局的风险。术前存在营养风险,与术后并发症增加、住院时间延长和住院费用增多相关,需要进行营养不良诊断,制订营养支持治疗计划^[8]。2002营养风险筛查量表(nutrition risk screening, NRS 2002)基于循证医学证据,使用简便、易推广,被国内外多个临床营养学会推荐为成人住院患者营养风险筛查的首选工具,NRS 2002针对老年人设置了年龄参数,即 ≥ 70 岁加1分^[12-13]。见附录1。NRS2002内容包括营养状态评估、疾病严重程度(营养需求量)和年龄3个部分,每部分评分相加, <3 分为不存在营养风险,1周后复评; ≥ 3 分为存在营养风险。微型营养评定(mini-nutritional assessment, MNA)或MNA简表(MNA-SF)主要应用于社区老年群体,MNA高度依赖老年人的认知能力和自理能力,因此,有 $>20\%$ 的老年人无法获得MNA参数,从而使MNA应用受限。其改良版MNA-SF对 ≥ 65 岁老年人的应用可行性更强^[14-15]。MNA-SF内容包括进食量改变、体质量减轻、BMI、活动能力、急性病症或心理应激、神经精神状态6个方面^[16]。有研究比较MNA-SF和NRS 2002的灵敏度及特异度,MNA-SF灵敏度明显高于NRS 2002,而特异度略低于NRS 2002,认为MNA-SF有助于老年患者评估^[17]。目前,营养风险作为独立诊断编码(R63.801),参与我国正在开展和推广的基于诊断相关分组的医保支付模式。

共识 1:推荐老年外科患者入院后48 h内常规进行营养风险筛查,推荐使用NRS 2002和(或)

MNA-SF 作为营养风险筛查工具。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:100%)

(二)营养不良诊断及严重程度判定

营养评定是对存在营养风险的患者通过临床表现、体格检查、人体测量、实验室指标、体成分分析等方式进行综合营养状况评价,确定营养不良类型和程度,为制订营养支持治疗计划提供依据。体格检查如消瘦面容,舟状腹,基于身高、体质量计算 BMI, Alb 水平等内容是住院常规采集信息,属于营养评定范畴。此外,可进行体成分分析计算去脂体质量指数,使用营养不良诊断量表如主观全面评定(subjective global assessment, SGA)(附录 2)或 SGA 简表(SGA-SF)和全球领导人发起的营养不良诊断(global leadership initiative on malnutrition, GLIM)标准(附录 3)等工具进行专业评定^[18]。营养不良评定和营养支持治疗后的监测也属于营养评定。

衰老导致体成分改变,主要表现为脂肪比例增加、肌肉量减少、肌肉功能减退、运动能力下降。肌少症在老年人中较常见。有研究结果显示:骨骼肌量减少与术后不良结局相关,在恶性肿瘤患者中骨骼肌量减少比 BMI 可以更好预测长期生存^[19-20]。SGA-SF 内容包括体质量改变、饮食改变、胃肠症状、活动能力、人体测量(皮下脂肪和肌肉消耗)以及体格检查(水肿和腹水)等 8 个具体方面进行评级,≥5 个方面为 B 级时诊断为轻中度营养不良,≥5 个方面为 C 级时诊断为重度营养不良, A 级为营养状态良好。SGA 对术后并发症发生率、住院时间和病死率有预测价值^[18,21]。

GLIM 标准是 2018 年发表的最新国际营养不良诊断标准,在营养风险筛查基础上,使用表现型指标和病因型指标进行诊断和严重程度分级^[22-23]。表现型指标包括非自主体质量下降、低 BMI(伴一般情况差)和肌肉量减少 3 项。病因型指标包括进食减少或吸收降低、疾病负担或炎症 2 项。同时符合表现型和病因型至少各 1 项,则诊断为营养不良。再依据体质量下降程度、低 BMI 水平、肌肉量减少程度,满足任何 1 项表现型指标则诊断为重度营养不良^[24]。我国目前尚无一般人群肌肉量的参考范围,有研究认为不包括肌肉量指标的 GLIM 标准可能同样具有临床有效性^[25]。有研究结果显示:GLIM 标准诊断的营养不良比例在外科住院患者中>30%,老年外科住院患者比例高达 50%,且可能与术后短期及长期预后不良相关^[9-11]。

共识 2:推荐对存在营养风险的老年外科患者进行综合营养评定和营养不良诊断。综合营养评定应包括体格检查、人体测量、实验室检查、体成分分析和量表工具评估等。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:98.8%)

共识 3:推荐在老年外科患者中使用 SGA 和(或)GLIM 标准进行营养不良诊断及严重程度评定。(证据级别:中;推荐强度:弱;赞同率:90.5%)

二、术前营养支持治疗

(一)营养支持治疗的适应证

老年外科患者存在营养风险或营养不良,与术后不良临床结局相关。存在营养风险(尤其 NRS 2002≥5 分)和重度营养不良的住院患者,术前营养支持治疗能显著改善结局,如降低术后并发症发生率和缩短术后住院时间^[26-27]。推荐以下标准属于高营养风险:近 6 个月内体质量下降 10%~15%, BMI<18.5 kg/m²伴一般情况差, SGA 评级 C 级或 NRS 2002≥5 分,血清 Alb<30 g/L(无肝肾功能障碍)^[28]。术前>7 d 营养支持治疗有助于降低高营养风险患者术后并发症发生率^[29]。

老年患者因衰老生理因素导致消化吸收功能降低,以及肠梗阻等疾病因素导致进食量减少或禁食,瘦体组织减少,可能增加手术及术后并发症风险。充足的能量和蛋白质补充有助于改善疾病预后。有研究结果显示:住院患者满足能量需求<60%时死亡风险增加,能量摄入超过 50%~65%目标量可有效改善临床结局^[30]。国内外肠外肠内营养学会指南推荐:预计围手术期无法经口进食>5 d,或无法达到能量或蛋白质目标需求量 50%~60%>7 d,应进行营养支持治疗^[28,31]。合理的营养支持治疗有助于提高手术耐受性、降低应激水平、减少术后并发症,促进术后加速康复。

共识 4:对于存在营养风险和营养不良的老年外科患者,应积极进行术前营养支持:预计围手术期无法经口进食>5 d,或无法摄入能量目标需求量的 60%>7 d,推荐术前营养支持(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:97.6%);高营养风险和重度营养不良者,进行≥7 d 营养支持。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:97.6%)

(二)营养支持治疗的目标

静息能量消耗反映人体能量需求,随着年龄的增加,静息能量消耗逐渐下降。老年患者的静息能量消耗一般为 20 kcal/kg,基于不同日常体力活动

水平(1.2~1.8 倍静息能量消耗),总能量消耗在 24~36 kcal/kg^[32]。采用间接测热法测定静息能量消耗,有助于达到营养支持治疗的合理能量目标、避免过度喂养或能量不足。临床实践中,多数情况下无法测定患者的静息能量消耗,可基于体质量按照每天 25~30 kcal/kg 进行能量需求估算。同时,需基于患者的体力活动水平、疾病状态和耐受性进行个体化调整。手术等创伤应激时,机体分解代谢增加,炎症急性期蛋白质合成代谢增加,补充足量蛋白质有助于改善负氮平衡、促进伤口愈合、加速康复。蛋白质和能量需求目标同时实现有助于降低危重症患者的死亡风险^[33]。PORT-AGE 研究建议老年人每天蛋白质摄入量为 1.2~1.5 g/kg,同时结合适量运动有助于增加临床获益^[34]。如果接受大手术或应激反应严重时,在安全、耐受的前提下,增加蛋白质补充量至 1.5~2.0 g/kg 可能获益^[31]。对于肾功能不全者,应限制蛋白质摄入量。此外,相较于整蛋白型肠内营养制剂,短肽型肠内营养制剂更容易消化吸收,更符合老年需求。

共识 5:老年外科患者的能量目标以间接测热法的实际数值为首选依据,无法测定时基于体质量估算,围手术期按每天 25~30 kcal/kg 提供热量(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:96.4%);推荐老年外科患者围手术期按每天 1.2~1.5 g/kg 补充蛋白质,短肽型制剂可能更适合老年患者。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:96.4%)

(三)营养支持治疗的途径

口服营养补充可明确增加老年住院患者的能量摄入和体质量,方便易行、价格相对低廉,且能满足经口进食的心理期望,是营养支持治疗首选方式^[35]。为存在营养不良或营养风险的老年外科住院患者提供口服营养补充,有助于降低术后并发症发生率和再入院率^[36-37]。口服营养补充应在入院后 24 h 内进行。口服营养补充≥400 kcal/d 有助于改善临床结局,其中至少 30% 应为蛋白质能量,相当于 30 g 蛋白质^[37-38]。一般建议口服营养补充使用全营养制剂,包括肠内营养制剂和特殊医学用途配方食品,以加餐形式或与常规饮食同时摄入。老年患者的口味偏好和进食能力等可能不同,口服营养补充制剂类型、口感、风味和食用时间应与之相适应,营养咨询、教育及心理辅导有助于提高依从性^[39-40]。

共识 6:营养支持首选口服营养补充,口服营

养补充以加餐形式或伴常规饮食摄入,推荐口服营养补充≥400 kcal/d,其中至少 30 g 蛋白质(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:96.4%);营养咨询、教育和心理辅导有助于提高口服营养补充依从性,同时可结合其进食能力、习惯和口味偏好等因素。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:96.4%)

肠内营养依赖老年患者具备有功能的肠道,如存在肠内营养适应证,应立即启动肠内营养,并选择合理的肠内营养途径。预计无法经口进食>3 d 或经口进食摄入量低于能量目标需求量 50%~60%>1 周时,应在老年外科患者中启动肠内营养支持治疗,以确保足够的热量和蛋白质摄入^[28,31]。肠内营养制剂类型分为要素型(氨基酸型和短肽型)和非要素型(整蛋白型),应基于老年患者的肠道功能和耐受性进行选择。乳清蛋白(短肽)型肠内营养比酪蛋白(整蛋白)型肠内营养易消化吸收,可能更有助于老年外科患者的营养物质利用。

鼻胃管是常用的肠内营养途径之一,老年患者可能因胃食管反流或贲门失迟缓等病症,误吸风险增加,在进行鼻饲喂养时应至少保持半卧位。鼻空肠营养管需在内镜、放射介入下或术中放置,操作相对复杂,优势是在上消化道手术患者中,营养管可置于胃肠手术吻合口远端,减少营养液对吻合口的影响,有利于术后早期肠内营养。进行腹部手术,尤其是胃肠手术的老年患者,建议麻醉后放置鼻胃管或术中放置鼻空肠营养管。鼻胃管或鼻空肠营养管进行肠内营养喂养预计不超过 4~6 周,长期应用可能损伤鼻黏膜,增加误吸风险。对于长期需要肠内营养的老年患者,如存在吞咽困难、球麻痹等,应考虑经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管术,或术中行胃或空肠造瘘,其中误吸高风险者,优先行经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管术^[41]。经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管术长期放置,存在导管移位、脱落、折损等风险。

共识 7:对于经口进食困难>3 d 或经口能量摄入量低于能量目标需求量的 60%>7 d 的老年外科患者,应进行肠内营养;基于肠道功能和耐受性,选择合适类型的肠内营养制剂。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:97.6%)

共识 8:老年外科患者的肠内营养时间不超过 6 周时可置入鼻胃管或鼻空肠营养管,对于胃肠手术的老年外科患者,推荐术中置入鼻空肠营养管;存在吞咽困难等需长期肠内营养的老年外科患者,

应行经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管术进行肠内营养,误吸高风险者优先行经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管术。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:91.7%)

当肠道功能障碍或肠衰竭或肠内营养不能满足机体营养需求时,应进行肠外营养支持治疗。肠衰竭常见于肠痿、肠缺血、炎性肠病、短肠综合征、重症胰腺炎等疾病。肠外营养包括全肠外营养和补充性肠外营养,全肠外营养指患者维系生命的营养需求全部来自肠外营养,补充性肠外营养指经口或肠内营养不能满足营养需求时,以肠外营养形式补充。基于已有研究分析,当肠内营养供能不足目标能量的 50%~60% > 7 d 时,可能直接影响老年患者机体功能和营养状态,增加不良结局风险^[29,42]。有研究结果显示:术后单纯予以肠内营养难以达到能量和蛋白质目标,结合补充性肠外营养可以显著降低住院感染率^[42]。对于高营养风险(NRS 2002 ≥ 5 分)和肠内营养耐受差(<30% 目标能量)手术患者,术后早期行补充性肠外营养患者医源性感染发生率更低^[43]。

共识 9:老年外科患者存在肠内营养禁忌证或肠内营养无法满足营养需求时,需进行肠外营养;肠内营养提供的能量和蛋白质<60% 目标需求量>7 d,应启动补充性肠外营养;肠内营养耐受差或高营养风险患者,应在 3 d 内启动补充性肠外营养。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:97.6%)

(四)预康复

对于存在营养风险或营养不良的老年患者,应开展术前营养教育,制订营养干预计划并逐步实施,同时应结合体育锻炼和心理指导等多模式干预,这一系列干预措施称为预康复。有研究结果显示:预康复有助于降低术后吻合口漏、手术伤口感染等并发症发生率和病死率,缩短术后住院时间,提高患者生命质量^[44-45]。术前 7~14 d 预康复可使患者最大获益,需结合患者的病情和营养不良程度制订可行性方案^[46]。术前营养支持治疗应视为老年外科患者预康复的重要组成部分,存在营养风险或营养不良的老年患者的择期手术,应行预康复。传统手术模式下,术前准备时,禁食、禁水时间多>8 h,可能加重围手术期应激,老年患者水电解质平衡调节能力相对弱,可能产生饥渴感和不适感。多项加速康复外科指南推荐麻醉前 2~3 h 口服 300 mL 糖电解质或碳水饮料不增加误吸风险,同时,有助

于减轻术后胰岛素抵抗^[28,47-48]。

共识 10:推荐存在营养风险或营养不良拟行择期手术的老年患者应进行 7~14 d 预康复;无胃潴留和误吸风险的老年外科患者,术前 2~3 h 可口服适量糖电解质补液。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:95.2%)

三、术后营养支持治疗

(一)术后序贯营养支持

术后营养支持治疗是术前营养支持治疗的延续和补充,老年患者在经历手术,尤其是腹部大手术和全身麻醉等应激后,可能持续存在营养高风险,术后营养支持治疗有助于实现加速康复。术后早期经口进食是加速康复外科的重要措施之一,对于老年患者,尤其是行胃肠手术者,常因胃肠功能恢复慢、耐受不良,导致经口进食量不足(<60% 目标量),预计>7 d 者,应行术后早期肠内营养支持治疗^[28,49]。胃肠手术的老年患者可考虑术中放置鼻空肠营养管或将鼻胃管置于吻合口远端,有助于术后进行早期肠内营养支持治疗。根据患者耐受性,可优先应用要素型肠内营养^[50]。加速康复外科指南中明确推荐术后早期肠内营养支持治疗(24~72 h),不增加吻合口漏等手术并发症风险,且有助于缩短术后住院时间^[48,51-52]。

共识 11:推荐胃肠功能正常的老年外科患者术后 24 h 内经口进食或口服营养补充,不足时进行肠内营养;推荐胃肠手术老年患者术后早期(24~72 h)进行肠内营养,优先使用要素型肠内营养制剂;经口进食或肠内营养不能满足营养需求(<60% 目标需求量>7 d)时进行肠外营养。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:98.8%)

(二)肠外营养组成与选择

术后肠外营养支持治疗的适应证同前文所述。葡萄糖和脂肪乳是肠外营养中主要的供能物质,老年外科患者术后机体处于急性应激状态,存在葡萄糖代谢障碍、胰岛素抵抗等病理生理变化,因此应避免高糖脂比,一般建议葡萄糖与脂肪的供能比为 1:1~2:1^[53]。脂肪乳剂为机体提供必需脂肪酸,是肠外营养中的重要组成成分。中长链脂肪乳相较于长链脂肪乳,对机体炎症反应及免疫抑制影响较小,可减少糖异生、提高葡萄糖利用。结构脂肪乳和多种油脂肪乳代谢均衡,有利于脂肪廓清和保护肝功能^[54]。此外,鱼油脂肪乳剂(主要成分为 ω-3 多不饱和脂肪酸)等免疫营养素,可发挥补充营养

物质和调节免疫的双重作用^[55]。

维生素和微量元素广泛参与机体代谢、维持多种生理功能,因不能内源性合成或合成量不足,需要通过肠外营养进行外源性补充。补充维生素 B1 有助于预防韦尼克脑病,尤其在胃、小肠手术及长期肠外营养患者中。胃切除患者维生素 B12 缺乏发生率高,补充维生素 B12 有助于改善相关临床症状^[56-57]。老年患者应注意预防性补充钙和维生素 D,尽可能减少因生理改变和手术影响导致的代谢性骨病发生率。

共识 12: 推荐术后接受肠外营养的老年外科患者,避免高糖脂比,脂肪供能不低于非蛋白质供能的 30%,临床上,根据不同类型的脂肪乳剂剂型和特点进行选择应用(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:96.4%);肠外营养中需补充添加生理所需的多种维生素和微量元素。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:96.4%)

(三)肠外营养配伍与途径

肠外营养输注包括全合一输注和单瓶输注 2 种模式。有研究结果显示:全合一输注治疗相关并发症发生率显著低于单瓶输注^[58]。全合一输注又分为工业化多腔袋(三腔袋和双腔袋)和自配型 2 种。有研究结果显示:工业化多腔袋比自配型肠外营养的血流相关感染发生率低^[59]。对于短期应用肠外营养的老年外科患者,工业化多腔袋安全、方便,对于有特定需求的老年患者,应自行配置肠外营养处方以满足个体化营养需求,操作应在静脉药物配置中心完成,标准化流程有助于降低肠外营养治疗相关血流感染发生率。肠外营养中添加维生素和微量元素有助于降低重症患者感染并发症发生率和病死率,预防再喂养综合征^[60-61]。

肠外营养输注主要是经外周静脉和经中心静脉 2 种输注途径。对于短期肠外营养支持治疗的老年患者,补充性肠外营养渗透压 ≤ 900 mOsm/L 时,可行外周静脉输注肠外营养,需要关注和预防静脉炎^[62]。当需要长期接受肠外营养支持治疗或需要高渗透压肠外营养时,应通过中心静脉途径,传统的中心静脉置管包括经皮穿刺的锁骨下静脉、颈内静脉和股静脉途径。有研究结果显示:锁骨下静脉途径的中心静脉导管相关血流感染和血栓发生率低^[63]。随着超声技术广泛应用,经外周静脉穿刺中心静脉置管逐渐普及。有研究结果显

示:长期全肠外营养患者中经外周静脉穿刺中心静脉置管途径发生中心静脉导管相关血流感染风险较低^[64]。对于短肠综合征患者等长期需要全肠外营养支持治疗的患者,应动态监测肝肾功能、血糖、血脂和水电解质水平,定期测量维生素和微量元素水平。

共识 13: 老年外科患者需要肠外营养时推荐以全合一形式输注为主,无特定需求、短期应用肠外营养者优先考虑工业化多腔袋,有特定需求者应使用自配型肠外营养,在静脉药物配置中心进行配置;肠外营养中应常规添加静脉用多种维生素和微量元素。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:96.4%)

共识 14: 短期(≤ 2 周)应用低渗透压(≤ 900 mOsm/L)肠外营养的老年外科患者可采用经外周静脉途径;预计需要较长时间(2~4 周)或高渗透压肠外营养时,推荐经皮穿刺中心静脉置管或经外周静脉穿刺中心静脉置管,长期肠外营养者(> 4 周)优先选择经外周静脉穿刺中心静脉置管。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:97.6%)

(四)特定人群与免疫营养制剂

老年外科住院患者合并 2 型糖尿病、肥胖症、肝肾疾病等情况较常见,在进行营养支持治疗时应予以关注和重视。合并糖尿病的老年患者住院期间血糖控制水平可适当放宽,避免低血糖发生,应规律监测血糖,肠内营养选择糖尿病型营养制剂有助于减少胰岛素抵抗。每天 25~30 kcal/kg 可满足多数老年手术患者的能量需求,肥胖症老年患者($BMI \geq 30$ kg/m²)的能量限制应适度,以保持骨骼肌量和运动功能^[65-66]。对于合并肝功能不全和肾功能不全的老年外科患者,进行营养支持治疗时应选择相应的富含支链氨基酸和肾用氨基酸成分的剂型。肿瘤型肠内营养的脂肪供能比增加,同时富含鱼油,对于老年肿瘤患者具有维护体质量和抗炎作用,可能有助于降低术后并发症发生率^[67]。

部分营养素同时具有补充营养和调节免疫的作用称为免疫营养素,包括 ω -3 多不饱和脂肪酸、精氨酸、谷氨酰胺和微生态调节剂等。鱼油中富含 ω -3 多不饱和脂肪酸,具有抗炎和调节免疫作用。补充富含精氨酸的肠内营养,可能有助于促进伤口愈合^[68]。有研究结果显示:肠内营养中添加鱼油、精氨酸等免疫调节营养物质,可能有助于降低术后

并发症发生率,尤其是感染并发症发生率,应用 ≥ 5 d 有助于发挥免疫药理作用,改善短期临床结局^[69-70]。但也有研究对围手术期应用免疫营养素获益有质疑^[71]。肠外营养中添加鱼油可减轻腹部手术患者术后炎症,降低感染并发症发生率,缩短术后住院时间^[72]。谷氨酰胺是一种条件必需氨基酸,是肠黏膜屏障中上皮细胞、免疫细胞的重要供能物质,手术创伤等应激增加时机体需求增加。肠外营养中添加谷氨酰胺有助于保护肠黏膜屏障功能,降低肠源性感染发生率,尤其适用于长期全肠外营养者导致的肠黏膜萎缩^[73]。微生态调节剂包括益生菌、益生元和合生元。益生元主要成分为功能性低聚糖、蛋白质水解物、天然植物提取物、多元醇等;合生元是益生菌和益生元的混合制剂,含有 1 种或几种具有活性的有益菌。Meta 分析结果显示:围手术期补充微生态调节剂可降低术后感染并发症发生率、缩短抗菌药物使用时间和住院时间^[74]。

共识 15:合并糖尿病的老年外科患者可适当放宽血糖控制,可选择糖尿病型肠内营养制剂;肥胖老年患者术前能量限制应适度,以保持骨骼肌量和运动能力;合并肝、肾功能不全者,在肠内营养或肠外营养配方中应选用添加支链氨基酸、肾用氨基酸;肿瘤型肠内营养可能使老年肿瘤患者临床获益。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:91.7%)

共识 16:老年外科患者术后应用免疫营养素可能有助于术后加速康复,肠内营养或肠外营养中添加 ω -3 多不饱和脂肪酸有助于控制术后炎症,改善临床结局;推荐长期应用全肠外营养的老年外科患者添加谷氨酰胺;应用微生态调节剂有助于改善临床结局;推荐添加免疫营养素时应用时间 ≥ 5 d。(证据级别:中;推荐强度:弱;赞同率:86.9%)

四、营养并发症与管理

应用肠内营养或肠外营养都存在风险和营养相关并发症,应予以积极预防和处理。对于存在较长时间营养不良或水电解质失衡的老年患者,给予肠内营养支持治疗时应采用序贯原则,3~5 d 逐步达到目标能量和蛋白质需求量,逐步纠正水电解质失衡,并动态监测,降低再喂养综合征发生率^[56]。高龄、吞咽困难、认知障碍、长期卧床的外科患者,发生吸入性肺炎的风险高,应密切关注患者主诉、及时调整体位、插管位置及肠内营养输注速度等,必要时进行胃残余量测量、改变肠内营养输注途径

或停用肠内营养^[75]。肠内营养使用后出现腹痛、腹泻等不耐受表现时,应及时调整肠内营养制剂类型,关注患者症状变化。

老年患者的肝肾功能、免疫系统功能、血糖和血脂调节能力可能有不同程度减退,予以肠外营养支持治疗时应动态监测肝肾功能、水电解质、血糖及血脂水平。输注肠外营养时要严格进行规范的无菌操作,以降低中心静脉导管相关血流感染发生风险。当怀疑中心静脉导管相关血流感染发生时,应拔除肠外营养中心导管行头端培养和血培养,可经验性使用抗菌药物治疗。长期应用肠外营养尤其是全肠外营养患者,易出现肠外营养相关肝病,应尽可能增加经口进食或肠内营养支持治疗,调整优化肠外营养配方,合理应用保肝药物。如果是短肠综合征等病情需要家庭肠外营养的老年患者,需定期监测和规律随访,营养教育和心理辅导也十分重要^[76]。

共识 17:推荐再喂养综合征高风险老年外科患者行序贯方式的肠内营养,采取多种方式减少高误吸风险的老年外科患者发生吸入性肺炎,出现肠内营养不耐受时应及时调整速率、剂量或制剂类型;老年外科患者接受肠外营养时,需动态监测肝肾功能、水电解质、血糖和血脂水平,长期应用肠外营养时,尤其要警惕中心静脉导管相关血流感染、肠外营养相关肝病。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:98.8%)

五、手术并发症与营养支持治疗

手术并发症尤其是老年患者胃肠手术后的并发症,与营养干预策略直接相关。胃肠动力障碍是术后较常见并发症,包括胃排空障碍和肠梗阻。发生胃排空障碍者,恢复需要数周至数月,因而,明确诊断后应尽早建立肠内营养途径。优先选择鼻空肠营养管,长期留置鼻空肠营养管可造成鼻咽不适、黏膜损伤,老年患者胃排空障碍病程较长时,可考虑建立经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管途径^[77]。建立肠内营养途径前,应行肠外营养支持。术后炎症状态可导致肠动力不足,出现肠梗阻。术后麻痹性肠梗阻的营养支持治疗以肠外营养为主,考虑肠道功能恢复时应尝试予以低速少量、要素型肠内营养,根据耐受性进行调整。序贯增加肠内营养,不足时结合补充性肠外营养。术后胃肠动力障碍的老年患者多可通过非手术治疗好转,营养支持治疗

发挥重要作用。

吻合口漏是术后严重并发症之一,感染导致机体分解代谢、负氮平衡明显增加。对于病情较重的老年患者,肠黏膜屏障可能因细菌毒素、缺血等因素打击,出现通透性增加、肠道菌群紊乱,应用肠内营养可能加重肠道负担,建议行肠外营养支持治疗^[78]。当患者病情平稳、血管活性药物应用减少时,可考虑启动序贯肠内营养支持治疗,相较于肠外营养,肠内营养可能有助于提高血清 Alb 水平,促进吻合口漏的愈合,相关研究(NCT03742752)正在进行中。术后出现消化道出血时,需及时处理出血部位、积极手术或介入止血,以液体复苏支持治疗为主。出血得到控制后,早期应用肠内营养较为安全,不增加再出血风险和病死率^[79]。切口愈合不良、压疮是老年患者中较常见并发症,可经口进食的老年患者,在常规饮食基础上应优先行高蛋白口服营养补充,有助于加速切口或压疮愈合^[80]。当经口进食不能满足营养需求时,按肠内营养和肠外营养的应用原则进行营养支持治疗,添加精氨酸等免疫营养素可能有利于促进愈合^[68]。

共识 18:对于术后出现胃肠动力障碍的老年外科患者,推荐出现胃排空障碍者先行肠外营养,并尽早建立肠内营养途径进行营养支持;麻痹性肠梗阻者应以肠外营养为主,根据肠道耐受情况逐步增加肠内营养剂量。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:96.4%)

共识 19:术后出现吻合口漏时,早期应以肠外营养为主,根据肠道功能恢复和耐受情况行序贯肠内营养(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:95.2%);术后消化道出血的老年患者,以液体复苏为主,出血控制后可早期应用肠内营养;术后切口愈合不良和压疮的老年患者,推荐高蛋白口服营养补充,可考虑应用免疫增强型肠内营养。(证据级别:中;推荐强度:强;赞同率:95.2%)

六、出院后的营养随访

老年外科患者的营养风险在出院后仍持续存在,尤其是胃肠手术者,应重视出院后的营养风险评估和营养状态随访。有研究结果显示:胃肠肿瘤患者术后体质量丢失和机体功能下降可持续到术后 2~3 个月,行全胃切除的老年患者术后出现营养不良风险高^[81]。胃癌术后 12 个月体质量下降与长期预后不良相关^[82]。部分老年患者术后需进行

化疗、免疫治疗等,可能引发恶心呕吐、食欲下降等不良反应进一步增加营养风险。这类患者出院后可继续行家庭肠内营养支持治疗,有利于完成术后综合治疗。出院后定期行营养风险评估和营养评定。在胃肠外科老年患者中,出院后继续营养支持治疗可减少体质量丢失,改善营养状态,降低再入院率^[83-84]。

出院后老年患者能经口进食,但多数难以达到能量和蛋白质目标量。对存在营养风险或营养不良的老年患者继续予以口服营养补充能减少骨骼肌丢失,改善临床结局。推荐外科患者出院后首选口服营养补充^[29, 85]。当患者无法进行或耐受口服营养补充时,应进行家庭肠内营养,短期家庭肠内营养(<6 周)可通过鼻胃管或鼻空肠营养管,预计长时间应用家庭肠内营养时应通过经皮内镜下胃穿刺置管或空肠置管途径进行家庭肠内营养,有助于提高患者生命质量^[86-87]。老年短肠综合征患者出院后依赖家庭肠外营养,部分短肠综合征患者可通过肠功能代偿逐步恢复肠内营养支持治疗。长期应用肠外营养时,应注意保护肝功能,家庭肠外营养应注意规范操作,减少导管相关感染发生,定期门诊随访,监测水电解质、肝肾功能、微量元素及维生素水平^[76]。

共识 20:推荐老年外科患者出院后定期行营养风险评估和营养评定,存在营养风险或营养不良的老年患者,首选口服营养补充,无法进行或不耐受口服营养补充时,推荐行家庭肠内营养;无法进行或不耐受家庭肠内营养时,推荐行家庭肠外营养,并注意维护水电解质和肝肾功能。胃肠术后的营养随访至少持续 12 个月。(证据级别:高;推荐强度:强;赞同率:98.8%)

老年外科患者由于衰老导致的一系列生理和病理改变,存在较高的营养风险,导致营养不良比例增加。对老年外科患者进行积极的营养风险筛查与营养状态评定,能有效识别存在营养高风险和营养不良者。选择合理的营养支持治疗方式和途径,实现能量和蛋白质目标的同时,注意维护水电解质、维生素以及微量元素平衡,维护肝肾器官功能。通过营养预康复、围手术期营养支持治疗和出院后营养随访,进行老年外科患者的全周期营养管理,有助于实现全面的加速康复,改善术后短期临床结局,甚至可能对长期生存预后产生积极影响。

附录1 2002 营养风险筛查量表

表1 初筛

序号	评价指标	是	否
1	体质量指数<20.5 kg/m ²		
2	最近3个月有无体质量减轻		
3	最近1周有无膳食摄入量减少		
4	疾病是否严重(如重症监护室、大手术后)		

注:任一问题的回答为“是”,即进行表2评估;如果所有问题的答案均为“否”,则每隔1周进行再次评估

表2 终筛

严重程度	分数(分)	营养状态受损程度	疾病严重程度(能量需求增强)
无	0	正常营养状态	正常能量需求
轻度	1	3个月体质量丢失>5%,或进食量为平时的50%~75%	髌骨骨折,慢性疾病尤其合并以下病症:肝硬化、慢性阻塞性肺疾病、长期血液透析、糖尿病、肿瘤
中度	2	2个月体质量丢失>5%,或进食量为平时的25%~50%,或体质量指数为18.5~20.5 kg/m ²	腹部大手术,脑卒中,重症肺炎,血液系统恶性肿瘤
重度	3	1个月体质量丢失>5%(或3个月体质量丢失>15%),或进食量为平时的25%以下,或体质量指数<18.5 kg/m ²	颅脑损伤,骨髓移植,重症监护室患者(急性生理学和慢性健康状态评估评分>10分)

年龄:>70岁,加1分

总分:分数1(营养状态)___+分数2(疾病状态)___+分数3(年龄)___=___(范围:0~7分)

分数≥3:患者存在营养风险,应启动营养干预计划。

分数<3:每周复评。如果患者计划行腹部大手术,应考虑预防性营养干预避免相关营养风险。

附录2 营养不良的主观全面评定

表1 基本信息

姓名	住院号
性别	身高(m)
年龄	体质量(kg)
临床诊断	入院日期
筛查日期	筛查人

表2 评估项目

指标	A级	B级	C级
近期(2周)体质量改变	无或升高	减少<5%	减少>5%
饮食改变	无	减少	不进食或低热量流食
胃肠道症状(持续2周)	无或食欲不减	轻微恶心呕吐	严重恶心呕吐
活动能力改变	无减退	能下床活动	卧床
应激反应	无或轻微	中度	重度
肌肉消耗	无	轻度	重度
肱三头肌皮褶厚度	正常	轻度减少	重度减少
踝部水肿	无	轻度	重度

至少5项为B级或C级的患者分别诊断为中度或重度营养不良。

附录3 全球领导人发起的营养不良诊断标准

表1

表现型指标	是	否
体质量减轻	过去6个月以内体质量减轻>5%;或过去6个月以上体质量减轻>10%	
低体质量指数	70岁以下者,<18.5 kg/m ² ;或≥70岁者,<20 kg/m ²	
肌肉减少 ^a	上臂围度<12.5 cm;或基于CT-L3的骨骼肌指数:M≤52.4 cm ² /m ² ,F≤38.5	
	腹部CT:有 无	

注:^a目前国内缺乏基于双能X线吸收法或生物电阻抗分析等方法建立的去脂体质量指数参考值范围,可使用人体测量学指标或CT测量L3骨骼肌面积等指标替代

表 2

病因型指标	是	否
饮食摄入或吸收减少	(1)能量摄入≤50%需求量持续>1周, 或(2)持续减少>2周, 或(3)任何导致消化、吸收障碍慢性胃肠病症,如: 吞咽困难□恶心□呕吐□腹泻□便秘□腹痛□(程度/频率/持续时间) 短肠综合征□胰腺功能不全□减重术后□ 食管狭窄□胃排空障碍□肠梗阻□脂肪泻□造口大量排液□	
炎症状态	(1)急性疾病或损伤,如:严重感染□烧伤□创伤□颅脑闭合伤□ 或(2)慢性疾病相关,如:恶性肿瘤□慢性阻塞性肺疾病□充血性心力衰竭□ 慢性肾病□慢性肝病□类风湿性关节炎□ 实验室指标:C反应蛋白____mg/L	

注:任一表现型指标同时合并任一病因型指标,营养不良诊断成立;进而行营养不良严重程度评估

表 3

重度营养不良诊断标准	是	否
体质量显著下降	过去6个月以内体质量减轻>10%;或过去6个月以上体质量减轻>20%	
低体质量指数	<70岁者,<18.5 kg/m ² ;或≥70岁者,<20 kg/m ²	

注:符合任一标准即为重度营养不良,否则为中度营养不良

《老年外科患者围手术期营养支持中国专家共识(2024版)》

编审委员会成员名单

组长:

李 非 首都医科大学宣武医院

副组长:

于健春 中国医学科学院北京协和医院
杨尹默 北京大学第一医院
蔡建强 中国医学科学院肿瘤医院
楼文晖 复旦大学附属中山医院
董 明 中国医科大学附属第一医院
孙 备 哈尔滨医科大学附属第一医院

成员(按姓氏汉语拼音排序):

白雪莉 浙江大学医学院附属第一医院
陈超武 湖南省人民医院
崔建新 解放军总医院第一医学中心
付蔚华 天津医科大学总医院
姜 利 首都医科大学宣武医院
蒋奎荣 南京医科大学第一附属医院
李富宇 四川大学华西医院
刘存明 南京医科大学第一附属医院
邵成浩 海军军医大学第二附属医院
宋京海 北京医院
邵 升 哈尔滨医科大学附属第二医院
谭 广 大连医科大学附属第一医院
王 磊 山东大学齐鲁医院
王 青 空军军医大学唐都医院
仵 正 西安交通大学第一附属医院
杨盈赤 首都医科大学附属北京友谊医院
余 泉 中南大学湘雅三医院
原春辉 北京大学第三医院
曾永毅 福建医科大学孟超肝胆医院

执笔:

郑亚民 首都医科大学宣武医院

薛志刚 首都医科大学宣武医院

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国民政部、全国老龄工作委员会办公室. 2022年度国家老龄事业发展公报[EB/OL].(2023-12-14) [2024-03-26]. <https://www.mca.gov.cn/n152/n165/c1662004999979996614/attr/315138.pdf>.

[2] Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Changes during aging and their association with malnutrition[J]. J Clin Gerontol Geriatr,2015,6(3):78-84.

[3] Norman K, Haß U, Pirlich M. Malnutrition in older adults-recent advances and remaining challenges[J]. Nutrients, 2021,13(8):2764. DOI:10.3390/nu13082764.

[4] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉与围术期管理学组, 中华医学会麻醉学分会疼痛学组国家老年疾病临床医学研究中心,国家老年麻醉联盟. 老年患者围手术期多模式镇痛低阿片方案中国专家共识(2021版)[J]. 中华医学杂志,2021, 101(3):170-184. DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20200520-01600.

[5] Catananti C, Gambassi G. Pain assessment in the elderly[J]. Surg Oncol,2010,19(3):140-148. DOI:10.1016/j.suronc.2009.11.010.

[6] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. BMJ,2008,336(7650):924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.

[7] van der Vlies E, Smits AB, Los M, et al. Implementation of a preoperative multidisciplinary team approach for frail colorectal cancer patients: influence on patient selection, prehabilitation and outcome[J]. J Geriatr Oncol,2020,11 (8):1237-1243. DOI:10.1016/j.jgo.2020.04.011.

- [8] Zhu M, Wei J, Chen W, et al. Nutritional risk and nutritional status at admission and discharge among Chinese hospitalized patients: a prospective, nationwide, multicenter study [J]. *J Am Coll Nutr*, 2017, 36(5): 357-363. DOI: 10.1080/07315724.2017.1304293.
- [9] Skeie E, Tangvik RJ, Nymo LS, et al. Weight loss and BMI criteria in GLIM's definition of malnutrition is associated with postoperative complications following abdominal resections—results from a national quality registry[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(5): 1593-1599. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.07.003.
- [10] Zhang X, Tang M, Zhang Q, et al. The GLIM criteria as an effective tool for nutrition assessment and survival prediction in older adult cancer patients[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(3): 1224-1232. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.08.004.
- [11] Huang DD, Yu DY, Song HN, et al. The relationship between the GLIM-defined malnutrition, body composition and functional parameters, and clinical outcomes in elderly patients undergoing radical gastrectomy for gastric cancer[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2021, 47(9): 2323-2331. DOI: 10.1016/j.ejso.2021.02.032.
- [12] Kondrup J, Allison SP, Elia M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4): 415-421. DOI: 10.1016/s0261-5614(03)00098-0.
- [13] 许静涌, 杨剑, 康维明, 等. 营养风险及营养风险筛查工具营养风险筛查 2002 临床应用专家共识(2018 版)[J]. *中华临床营养杂志*, 2018, 26(3): 131-135. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2018.03.001.
- [14] Bauer JM, Kaiser MJ, Anthony P, et al. The mini nutritional assessment—its history, today's practice, and future perspectives[J]. *Nutr Clin Pract*, 2008, 23(4): 388-396. DOI: 10.1177/0884533608321132.
- [15] Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, et al. Diagnostic criteria for malnutrition—an ESPEN consensus statement[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(3): 335-340. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.03.001.
- [16] Bellanti F, Lo Buglio A, Quirte S, et al. Malnutrition in hospitalized old patients: screening and diagnosis, clinical outcomes, and management[J]. *Nutrients*, 2022, 14(4): 910. DOI: 10.3390/nu14040910.
- [17] Skipper A, Ferguson M, Thompson K, et al. Nutrition screening tools: an analysis of the evidence[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(3): 292-298. DOI: 10.1177/0148607111414023.
- [18] De Groot LM, Lee G, Akerie A, et al. Malnutrition screening and assessment in the cancer care ambulatory setting: mortality predictability and validity of the patient-generated subjective global assessment short form (PG-SGA SF) and the glim criteria[J]. *Nutrients*, 2020, 12(8): 2287. DOI: 10.3390/nu12082287.
- [19] Zhang S, Tan S, Jiang Y, et al. Sarcopenia as a predictor of poor surgical and oncologic outcomes after abdominal surgery for digestive tract cancer: a prospective cohort study [J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(6): 2881-2888. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.12.025.
- [20] Lee J, Lin JB, Wu MH, et al. Muscle radiodensity loss during cancer therapy is predictive for poor survival in advanced endometrial cancer[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2019, 10(4): 814-826. DOI: 10.1002/jcsm.12440.
- [21] Zhang Z, Wan Z, Zhu Y, et al. Prevalence of malnutrition comparing NRS 2002, MUST, and PG-SGA with the GLIM criteria in adults with cancer: a multi-center study[J]. *Nutrition*, 2021, 83: 111072. DOI: 10.1016/j.nut.2020.111072.
- [22] Cederholm T, Jensen GL, Correia M, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition—a consensus report from the global clinical nutrition community[J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(1): 1-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.002.
- [23] Jensen GL, Cederholm T, Correia M, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2019, 43(1): 32-40. DOI: 10.1002/jpen.1440.
- [24] 蒋朱明, 张献娜, 王怡, 等. 营养不良 GLIM 诊断标准第一步是营养筛查及按中国疾病代码填写营养风险、营养不良于出院病案首页等注意事项[J]. *中华临床营养杂志*, 2020, 28(5): 257-267. DOI: 10.3760/cma.j.cn115822-20200920-00216.
- [25] 张献娜, 蒋朱明, 吴河水, 等. NRS 2002 营养风险筛查暨 GLIM 第二步诊断营养不良(目前不用肌肉量理由)[J]. *中华临床营养杂志*, 2020, 28(1): 1-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn115822-20190923-00141.
- [26] Jie B, Jiang ZM, Nolan MT, et al. Impact of preoperative nutritional support on clinical outcome in abdominal surgical patients at nutritional risk[J]. *Nutrition*, 2012, 28(10): 1022-1027. DOI: 10.1016/j.nut.2012.01.017.
- [27] Previtali P, Fiore M, Colombo J, et al. Malnutrition and perioperative nutritional support in retroperitoneal sarcoma patients: results from a prospective study[J]. *Ann Surg Oncol*, 2020, 27(6): 2025-2032. DOI: 10.1245/s10434-019-08121-0.
- [28] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(7): 4745-4761. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.03.031.
- [29] Fukuda Y, Yamamoto K, Hirao M, et al. Prevalence of malnutrition among gastric cancer patients undergoing gastrectomy and optimal preoperative nutritional support for preventing surgical site infections[J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(Suppl 3): S778-S785. DOI: 10.1245/s10434-015-4820-9.
- [30] Tsai JR, Chang WT, Sheu CC, et al. Inadequate energy delivery during early critical illness correlates with increased risk of mortality in patients who survive at least seven days: a retrospective study[J]. *Clin Nutr*, 2011, 30(2): 209-214. DOI: 10.1016/j.clnu.2010.09.003.
- [31] 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20221116-02407.
- [32] Gaillard C, Alix E, Sallé A, et al. Energy requirements in frail elderly people: a review of the literature[J]. *Clin Nutr*, 2007, 26(1): 16-24. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.08.003.
- [33] Weijs PJ, Stapel SN, de Groot SD, et al. Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective observational cohort study[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(1): 60-68. DOI: 10.1177/0148607111415109.
- [34] 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.
- [35] Reinders I, Volkert D, de Groot L, et al. Effectiveness of nutritional interventions in older adults at risk of malnutrition across different health care settings: pooled analyses of individual participant data from nine randomized

- controlled trials[J]. Clin Nutr,2019,38(4):1797-1806. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.07.023.
- [36] Stratton RJ, Hébuterne X, Elia M. A systematic review and meta-analysis of the impact of oral nutritional supplements on hospital readmissions[J]. Ageing Res Rev,2013,12(4): 884-897. DOI:10.1016/j.arr.2013.07.002.
- [37] Cawood AL, Elia M, Stratton RJ. Systematic review and meta-analysis of the effects of high protein oral nutritional supplements[J]. Ageing Res Rev,2012,11(2):278-296. DOI:10.1016/j.arr.2011.12.008.
- [38] Milne AC, Potter J, Vivanti A, et al. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition [J]. Cochrane Database Syst Rev,2009,2009(2):CD003288. DOI:10.1002/14651858.CD003288.pub3.
- [39] Bolton J, Abbott R, Kiely M, et al. Comparison of three oral sip-feed supplements in patients with cancer[J]. J Human Nutr Dietetics,1992,5(2):79-84. DOI:10.1111/j.1365-277X.1992.tb00137.x.
- [40] Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, et al. A systematic review of compliance to oral nutritional supplements[J]. Clin Nutr, 2012,31(3):293-312. DOI:10.1016/j.clnu.2011.11.020.
- [41] 中国研究型医院学会肠外肠内营养专业委员会.经皮内镜下胃(空肠)造口术临床应用中国专家共识(2024版)[J]. 中华胃肠外科杂志,2024,27(3):205-214. DOI:10.3760/cma.j.cn441530-20231120-00183.
- [42] Heidegger CP, Berger MM, Graf S, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial[J]. Lancet,2013,381(9864):385-393. DOI:10.1016/S0140-6736(12)61351-8.
- [43] Gao X, Liu Y, Zhang L, et al. Effect of early vs late supplemental parenteral nutrition in patients undergoing abdominal surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Surg, 2022,157(5):384-393. DOI:10.1001/jamasurg.2022.0269.
- [44] Gillis C, Buhler K, Bresee L, et al. Effects of nutritional prehabilitation, with and without exercise, on outcomes of patients who undergo colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Gastroenterology,2018,155(2):391-410.e4. DOI:10.1053/j.gastro.2018.05.012.
- [45] Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SE, et al. Effect of exercise and nutrition prehabilitation on functional capacity in esophagogastric cancer surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Surg,2018,153(12):1081-1089. DOI:10.1001/jamasurg.2018.1645.
- [46] Scheede-Bergdahl C, Minnella EM, Carli F. Multi-modal prehabilitation: addressing the why, when, what, how, who and where next?[J]. Anaesthesia,2019,74(Suppl 1):20-26. DOI:10.1111/anae.14505.
- [47] Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on nutrition screening and therapy within a surgical enhanced recovery pathway[J]. Anesth Analg,2018,126(6):1883-1895. DOI:10.1213/ANE.0000000000002743.
- [48] Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations: 2018[J]. World J Surg,2019,43(3):659-695. DOI:10.1007/s00268-018-4844-y.
- [49] 于健春,薛志刚.积极评估与干预:胃肠加速康复外科指南中的营养问题[J].协和医学杂志,2018,9(6):490-495. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.2018.06.003.
- [50] Ohkura Y, Haruta S, Tanaka T, et al. Effectiveness of post-operative elemental diet (Elental®) in elderly patients after gastrectomy[J]. World J Surg Oncol,2016,14(1):268. DOI: 10.1186/s12957-016-1013-3.
- [51] Jang A, Jeong O. Early postoperative oral feeding after total gastrectomy in gastric carcinoma patients: a retrospective before-after study using propensity score matching[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr,2019,43(5):649-657. DOI:10.1002/jpen.1438.
- [52] Jeong O, Ryu SY, Jung MR, et al. The safety and feasibility of early postoperative oral nutrition on the first postoperative day after gastrectomy for gastric carcinoma[J]. Gastric Cancer,2014,17(2):324-331. DOI:10.1007/s10120-013-0275-5.
- [53] 广东省药学会.肠外肠内营养临床药学实践共识(2022年版)[J]. 今日药学,2023,33(6):414-421. DOI: 10.12048/j.issn.1674-229X.2023.06.002.
- [54] Dai YJ, Sun LL, Li MY, et al. Comparison of formulas based on lipid emulsions of olive oil, soybean oil, or several oils for parenteral nutrition: a systematic review and meta-analysis[J]. Adv Nutr,2016,7(2):279-286. DOI:10.3945/an.114.007427.
- [55] Pradelli L, Mayer K, Klek S, et al. ω -3fatty-acid enriched parenteral nutrition in hospitalized patients: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr,2020,44(1):44-57. DOI:10.1002/jpen.1672.
- [56] da Silva J, Seres DS, Sabino K, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome[J]. Nutr Clin Pract, 2020,35(2):178-195. DOI:10.1002/ncp.10474.
- [57] Hu Y, Kim HI, Hyung WJ, et al. Vitamin B(12) deficiency after gastrectomy for gastric cancer: an analysis of clinical patterns and risk factors[J]. Ann Surg,2013,258(6):970-975. DOI:10.1097/SLA.0000000000000214.
- [58] Pan H, Cai S, Ji J, et al. The impact of nutritional status, nutritional risk, and nutritional treatment on clinical outcome of 2248 hospitalized cancer patients: a multi-center, prospective cohort study in Chinese teaching hospitals[J]. Nutr Cancer,2013,65(1):62-70. DOI:10.1080/01635581.2013.741752.
- [59] Pontes-Arruda A, Dos Santos MC, Martins LF, et al. Influence of parenteral nutrition delivery system on the development of bloodstream infections in critically ill patients: an international, multicenter, prospective, open-label, controlled study – EPICOS study[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2012, 36(5): 574-586. DOI: 10.1177/0148607111427040.
- [60] Manzanares W, Dhaliwal R, Jiang X, et al. Antioxidant micronutrients in the critically ill: a systematic review and meta-analysis[J]. Crit Care,2012,16(2):R66. DOI:10.1186/cc11316.
- [61] Robinson CL, Patel JJ. B Minus: Wernicke's encephalopathy [J]. Am J Med,2018,131(11):1321-1323. DOI:10.1016/j.amjmed.2018.07.037.
- [62] Saito K, Nakajima Y, Kawada K, et al. Is a Central venous catheter necessary for the perioperative management of esophagectomy? A prospective randomized pilot study comparing two different perioperative regimens[J]. Dig Surg, 2016,33(6):478-487. DOI:10.1159/000446572.

- [63] Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site[J]. *N Engl J Med*, 2015, 373(13):1220-1229. DOI: 10.1056/NEJMoa1500964.
- [64] Xue Z, Coughlin R, Amorosa V, et al. Factors associated with central line-associated bloodstream infections in a cohort of adult home parenteral nutrition patients[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2020, 44(8): 1388-1396. DOI: 10.1002/jpen.1876.
- [65] Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, et al. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society[J]. *Obes Res*, 2005, 13(11):1849-1863. DOI:10.1038/oby.2005.228.
- [66] Parr EB, Coffey VG, Hawley JA. 'Sarcobesity': a metabolic conundrum[J]. *Maturitas*, 2013, 74(2):109-113. DOI: 10.1016/j.maturitas.2012.10.014.
- [67] Shen J, Dai S, Li Z, et al. Effect of enteral immunonutrition in patients undergoing surgery for gastrointestinal cancer: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Front Nutr*, 2022, 9:941975. DOI:10.3389/fnut.2022.941975.
- [68] Cereda E, Neyens J, Caccialanza R, et al. Efficacy of a disease-specific nutritional support for pressure ulcer healing: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Nutr Health Aging*, 2017, 21(6):655-661. DOI:10.1007/s12603-016-0822-y.
- [69] Adiamah A, Skořepa P, Weimann A, et al. The impact of pre-operative 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.
- [70] Challine A, Rives-Lange C, Danoussou D, et al. Impact of oral immunonutrition on postoperative morbidity in digestive oncologic surgery: a nation-wide cohort study[J]. *Ann Surg*, 2021, 273(4): 725-731. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003282.
- [71] Bakker N, van den Helder RS, Stoutjesdijk E, et al. Effects of perioperative intravenous ω -3 fatty acids in colon cancer patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2020, 111(2):385-395. DOI:10.1093/ajcn/nqz281.
- [72] Liu Z, Ge X, Chen L, et al. The addition of ω -3 fish oil fat emulsion to parenteral nutrition reduces short-term complications after laparoscopic surgery for gastric cancer[J]. *Nutr Cancer*, 2021, 73(11/12):2469-2476. DOI:10.1080/01635581.2020.1830126.
- [73] Wang X, Pierre JF, Heneghan AF, et al. Glutamine improves innate immunity and prevents bacterial enteroinvasion during parenteral nutrition[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2015, 39(6):688-697. DOI:10.1177/0148607114535265.
- [74] Wu XD, Liu MM, Liang X, et al. Effects of perioperative supplementation with pro-/synbiotics on clinical outcomes in surgical patients: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials[J]. *Clin Nutr*, 2018, 37(2):505-515. DOI:10.1016/j.clnu.2016.10.015.
- [75] Elke G, Felbinger TW, Heyland DK. Gastric residual volume in critically ill patients: a dead marker or still alive?[J]. *Nutr Clin Pract*, 2015, 30(1):59-71. DOI:10.1177/0884533614562841.
- [76] Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(6):1645-1666. DOI:10.1016/j.clnu.2020.03.005.
- [77] Nishiwaki S, Kurobe T, Baba A, et al. Prognostic outcomes after direct percutaneous endoscopic jejunostomy in elderly patients: comparison with percutaneous endoscopic gastrostomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 94(1):48-56. DOI: 10.1016/j.gie.2020.12.036.
- [78] De Waele E, Malbrain M, Spapen H. Nutrition in sepsis: a bench-to-bedside review[J]. *Nutrients*, 2020, 12(2):395. DOI: 10.3390/nu12020395.
- [79] Zhang H, Wang Y, Sun S, et al. Early enteral nutrition versus delayed enteral nutrition in patients with gastrointestinal bleeding: a PRISMA-compliant meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(11):e14864. DOI:10.1097/MD.00000000000014864.
- [80] Stratton RJ, Ek AC, Engfer M, et al. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ageing Res Rev*, 2005, 4(3):422-450. DOI:10.1016/j.arr.2005.03.005.
- [81] Oh SE, Choi MG, Seo JM, et al. Prognostic significance of perioperative nutritional parameters in patients with gastric cancer[J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(2):870-876. DOI:10.1016/j.clnu.2018.02.015.
- [82] Wang N, Jiang J, Xi W, et al. Postoperative BMI loss at one year correlated with poor outcomes in Chinese gastric cancer patients[j]. *Int J Med Sci*, 2020, 17(15):2276-2284. DOI:10.7150/ijms.46530.
- [83] Meng Q, Tan S, Jiang Y, et al. Post-discharge oral nutritional supplements with dietary advice in patients at nutritional risk after surgery for gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(1):40-46. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.04.043.
- [84] Tan S, Meng Q, Jiang Y, et al. Impact of oral nutritional supplements in post-discharge patients at nutritional risk following colorectal cancer surgery: a randomised clinical trial [J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(1):47-53. DOI:10.1016/j.clnu.2020.05.038.
- [85] Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in cancer[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(5):2898-2913. DOI:10.1016/j.clnu.2021.02.005.
- [86] Kaw M, Sekas G. Long-term follow-up of consequences of percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) tubes in nursing home patients[J]. *Dig Dis Sci*, 1994, 39(4):738-743. DOI: 10.1007/BF02087416.
- [87] Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN practical guideline: home enteral nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(2):468-488. DOI:10.1016/j.clnu.2021.10.018.