

DOI: 10.12289/j.issn.2097-4345.25614

· 专家述评 ·

## 基于循证医学的恶性肿瘤患者营养全程管理

李璐, 徐仁应

上海交通大学医学院附属仁济医院临床营养科, 上海 200127

**【摘要】** 恶性肿瘤患者常面临较高的营养风险,且营养不良发生率显著增高,二者不仅严重影响抗肿瘤治疗效果,还会显著降低患者的生活质量,并对临床结局产生不利影响。本文基于 ASPEN、ESPEN、CSPEN 及 CSCO 等国内外学术组织发布的最新营养支持指南,系统阐述了肿瘤患者营养全程管理的“筛-评-诊-治”闭环路径。内容涵盖营养风险筛查的时机与工具、能量与营养素供给原则、围手术期与放化疗期间营养支持策略、营养支持的“五阶梯”模式以及居家营养支持等。对于肿瘤患者,应强调早期营养风险筛查、个体化评估及合理干预的重要性,同时营养支持应贯穿肿瘤治疗全程,以改善营养状况、增强治疗耐受性、降低并发症、提升生存质量。

**【关键词】** 恶性肿瘤; 营养风险筛查; 营养评估; 营养支持

**【中图分类号】** R459.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2097-4345(2026)01-0001-07

## Evidence-based whole range nutritional therapy for cancer patients

LI Lu, XU Renying

Department of Clinical Nutrition, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

**【Abstract】** Patients with cancer often suffer from high nutritional risk and prevalence of malnutrition; and the latter two are obviously associated with bad effects of anti-tumor treatment, worsen life quality, and increased risk of mortality. Based on the newest nutritional support guidelines released by American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition (CSPEN), and Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO), this article try to elaborate systematically on the “screening-assessment-diagnosis-treatment” closed-loop path for the whole-range nutritional therapy for cancer patients. The paper covers the timing and tools for nutritional risk screening, principles of energy and nutrient supplementation, nutritional therapy during perioperative period and radiotherapy and chemotherapy, the “five-level” model of nutritional support, and home nutritional support, etc. For cancer patients, early screening, individualized assessment, and optimal nutrition therapy should be highlighted. Furthermore, nutritional therapy should also be integrated with other anti-cancer intervention during the whole range of cancer treatment, thus to improve nutritional status, increase treatment tolerance, reduce risk of complications, and improve life quality and survival.

**【Key words】** malignant tumor; nutritional risk screening; nutritional assessment; nutritional support

收稿日期: 2025-12-08 录用日期: 2026-01-20

作者简介: 李璐(1995—),女,硕士,E-mail: lilu0647@163.com

通信作者: 徐仁应(1974—),男,博士,主任医师,硕士生导师,上海交通大学医学院附属仁济医院临床营养科主任,上海交通大学医学技术学院营养系副主任,中华医学会肠外肠内营养学会全国委员,E-mail: 721001735@shsmu.edu.cn

©同济大学(开放获取 CC BY-NC-ND 协议)

就全球范围而言,恶性肿瘤仍然是严重威胁人类健康和导致死亡的重要因素之一。WHO 数据显示,2022 年全球新增癌症病例数达到 2 000 万例,死亡病例为 970 万例<sup>[1]</sup>。如何应对肿瘤,至今仍是全球公共卫生领域的一项艰巨挑战。然而,实践表明,通过降低吸烟率、推行早期筛查与诊断以及提升抗肿瘤和支持治疗水平,可以显著改善患者的生存率。以美国为例,其肿瘤患者 5 年生存率从 20 世纪 70 年代中期的 49% 提升至 2013—2019 年的 69%;其中,甲状腺肿瘤患者的 5 年生存率甚至达到了 99%<sup>[2]</sup>。营养治疗(nutrition support)毫无疑问是支持治疗的重要一环。本文拟以美国肠外肠内营养学会(ASPEN)2002 年发布的 *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients*<sup>[3]</sup>、欧洲肠外肠内营养学会(ESPEN)2017 年发布的 *ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients*<sup>[4]</sup> 和 2021 年发布的实践指南 *ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer*<sup>[5]</sup>、中华医学会肠外肠内营养学会(CSPEN)2017 年发布的《肿瘤患者营养支持指南》<sup>[6]</sup>、中国临床肿瘤学会(CSCO)2024 年发布的《恶性肿瘤营养治疗指南 2024》<sup>[7]</sup> 为基础,结合已有文献证据,探讨如何将营养治疗的“筛-评-诊-治”环节和针对肿瘤的治疗有机结合,期望为临床应用提供指导。

## 1 营养风险筛查的时机

ASPEN 的指南及对指南解读的系列文章并没有对什么时候开始营养风险筛查的时间进行推荐<sup>[3,8-9]</sup>。虽然缺乏强有力的证据支撑,ESPEN 指南<sup>[5]</sup>、CSPEN 指南<sup>[6]</sup> 和 CSCO 指南<sup>[7]</sup> 都明确推荐“恶性肿瘤患者一经明确诊断,应立即进行营养风险筛查和营养不良评估”。来自美国的一项研究纳入 3 585 名恶性肿瘤患者,使用营养不良筛查工具 MST 评估受试者在肿瘤确诊时的营养状况,结果显示 MST 分值在 2~5 分的比例为 28%;其中 2 分和 3 分的比例为 22%,4 分的比例为 4%,5 分的比率为 2%<sup>[10]</sup>。上消化道肿瘤 MST 分值最高(提示高营养风险)而乳腺肿瘤分值最低。来自西班牙的小样本观察性研究上消化道肿瘤患者确诊时 NRS-2002 评分 5 分以上的患者比例为 21.4%。进一步评估结果显示中度和重度营养不良的比例分别为 76% 和 12%<sup>[11]</sup>。除肿瘤部位和分期外,确诊肿瘤时患者出现的抑郁和焦虑也是促进营养状况恶化的重要因素<sup>[10]</sup>。营养筛查的频率主

要依据患者疾病是否稳定,CSCO 指南建议肿瘤患者每次门诊随访时都应重视营养状况的评估<sup>[7]</sup>。

## 2 营养风险筛查和营养评估工具

ESPEN 推出的 NRS-2002,是肿瘤患者最常使用的营养风险筛查工具<sup>[12]</sup>。CSPEN 指南<sup>[6]</sup> 和 CSCO 指南<sup>[7]</sup> 同样推荐 NRS-2002 作为肿瘤患者最常使用的营养风险筛查工具。2008 年发表的对 ASPEN 指南进行解读的文章并没有推荐 NRS-2002,而是推荐 SGA、PG-SGA 或 MST 等营养风险筛查工具<sup>[8]</sup>。2024 年,ASPEN 的系统综述推荐 MNA、MST、MUST、NRS-2002、Nutriscore 和 PG-SGA 都可以应用于肿瘤患者的营养风险筛查<sup>[13]</sup>。Demirel 等<sup>[14]</sup> 使用 SGA、MNA 和 NRS-2002 对 124 名接受放化疗的成年肿瘤患者进行评估,结果显示 SGA 和 MNA 得出的营养风险比率略高于 NRS-2002(31% vs 31% vs 23%)。SGA 和 MNA 之间的一致性也高于两者与 NRS-2002 的一致性<sup>[14]</sup>。另外一篇系统综述纳入了 21 项研究(年龄 ≥ 18 岁,研究年限为 2002—2017 年,样本为 24~1 767 例),结果显示 PG-SGA 的灵敏度和特异度最好(灵敏度为 98%,特异度为 82%)<sup>[15]</sup>。但营养风险筛查工具的使用可能随肿瘤类型和研究者所在单位的习惯而变化。例如肝脏肿瘤的患者使用 RFH-NPT 同样具有良好的灵敏度和特异度<sup>[16]</sup>。儿童患者营养风险筛查工具可使用 STAMP 或 STRONGkids<sup>[17]</sup>。身高和体重标准差也可以用来评估儿童患儿的营养风险和营养状况<sup>[18]</sup>。

营养状况的评估需要综合考虑肿瘤本身及抗肿瘤治疗、体格测量指标及其变化、膳食摄入量及阻碍进食的因素、炎症状态以及体力活动等。基于目前已有文献,肌肉质量和力量的评估可以更加有效预测肿瘤患者临床预后<sup>[19-20]</sup>。PG-SGA 评分包含了体重及体重变化、疾病状态、代谢应激和体格检查,因而可以比较全面客观反映肿瘤患者营养状况。系统综述显示,PG-SGA 与死亡率及住院时长均存在正相关性<sup>[21-22]</sup>。由于评估营养状况缺乏统一的标准,因而各个研究报道的营养不良发生率差异较大。在此背景下,全球(营养)领导人发起的营养不良诊断标准共识(Global Leadership Initiative on Malnutrition, GLIM)应运而生<sup>[23]</sup>。GLIM 要求第一步应使用在本国经过验证有效的工具进行营养风险筛查,对于具有高营养风险患者进一步根据表现型和病因型标准进

行评估。具有一项表现型和一项病因型即可诊断为营养不良。与其他营养不良评估指标相比,肌肉功能与生活质量、抗肿瘤治疗的耐受性及生存率显著相关<sup>[4,6-7]</sup>。肌肉功能评估包括质量和力量两个方面:质量评估可以通过CT、MRI、DXA或生物电阻抗(bioimpedance analysis, BIA),没有上述设备可以通过腰围、上臂围和小腿围等间接反映肌肉量;肌肉力量则一般均通过测量握力进行评估。

### 3 能量和产能营养素比例

几乎所有的指南都推荐使用间接测热法(indirect calorimetry, IE)测量总体能量消耗(total energy expenditure, TEE),从而确定肿瘤患者的能量目标(表1)。但IE除设备要求外,还受多种因素影响(如连续性肾脏替代治疗、ECMO、氧疗等)。在疾病急性期,基于IE测量设定能量供给目标也容易增加发生再喂养综合征的风险<sup>[24]</sup>。儿童肿瘤患者更多推荐基于体重的预测公式确定能量和蛋白质摄入目标<sup>[25]</sup>。

除特殊时期或并发严重感染等情况外,绝大多数肿瘤患者TTE与同龄同性别的健康人群并无显

著差异。将每日能量摄入和蛋白质摄入目标分别限定在105~126 kJ/(kg·d)和1.0~1.5 g/(kg·d)应该能够满足绝大多数肿瘤患者的需求。平衡型的蛋白质配方适用于绝大多数肿瘤患者;对于肝功能受损或存在严重代谢应激的肿瘤患者,可以推荐富含支链氨基酸的蛋白质的配方产品<sup>[4]</sup>。鉴于肿瘤细胞供能多采用葡萄糖无氧酵解(Warburg effect)的方式,因而适度限制碳水化合物供能可能有利于提高抗肿瘤治疗的效果<sup>[26]</sup>。对于合并胰岛素抵抗或糖代谢紊乱的肿瘤患者提高脂肪与碳水化合物的供能比,也有利于降低血糖负荷,降低糖代谢紊乱导致的相关并发症。生酮饮食(ketogenic diet, KD)大幅度提高了脂肪供能(90%),碳水化合物供能仅为2%,动物和细胞试验显示KD可能通过限制肿瘤细胞增殖、促进化疗对肿瘤细胞的毒性作用和降低炎症反应等途径发挥抗肿瘤作用。但肿瘤患者应用KD的临床研究证据仍不充分,研究多为观察性或病例对照研究,KD对体重和人体成分特别是肌肉组织的维持作用尚不肯定。另外,KD能否延长肿瘤患者生存时间、降低肿瘤复发的风险以及提高生活质量等也存在诸多争议<sup>[27]</sup>。

表1 成年肿瘤患者能量和营养素推荐

Tab. 1 The recommendation of daily energy and nutrients for adult patients with cancer

学会	能量确定方法和目标	蛋白质	碳水化合物	脂肪	维生素及微量元素
ESPEN <sup>[4-5]</sup>	推荐测定肿瘤患者总体能量消耗。如果不能进行个体化测量,则建议使用体重进行估算: 105~126 kJ/(kg·d)	应超过1.0 g/(kg·d), 如果可能尽量达到1.5 g/(kg·d)	未予具体推荐。对于体重丢失伴胰岛素抵抗的肿瘤患者,建议增加脂肪/碳水化合物比例		建议补充充足的维生素和微量元素。除非特殊需要,不建议大剂量补充
CSPEN <sup>[6]</sup>	按照IE时机测量机体静息能量消耗值提供;无测量条件时可按照105~126 kJ/(kg·d)提供	1.0~2.0 g/(kg·d)	肿瘤患者碳水化合物与脂肪的最佳比例尚不确定,因而未予具体推荐。但强调适度提高脂肪供能比例对明确有胰岛素抵抗的肿瘤患者是有益的		补充生理需要量的维生素和微量元素,避免机体维生素及微量元素缺乏
CSCO <sup>[7]</sup>	能量需求可经IE得到;当无法测量时可采用估算法:卧床患者84~105 kJ/(kg·d),活动患者105~126 kJ/(kg·d)	应超过1.0 g/(kg·d), 建议达到1.5~2.0 g/(kg·d)	参考健康人群标准。碳水化合物供能比例为50%~65%;对胰岛素抵抗伴体重下降患者,应减少碳水化合物供能比例,选择饮食时需考虑食物的GI和GL	参考健康人群标准。脂肪供能比例为20%~30%;对胰岛素抵抗伴体重下降患者,推荐增加脂肪供能比例	每日摄入量参考WHO/FAO及国家和国际营养学会的推荐量

GI: 食物的血糖指数(glycemic index), GL: 血糖负荷(glycemic load)指特定食物所含碳水化合物的质量(g)与GI的乘积。

目前,关于肿瘤患者补充维生素和微量元素的证据仍十分缺乏。国内多中心回顾性研究纳入9 727名成年肿瘤患者,结果显示中重度低磷血症发生率分别为4.1%和2.7%;低磷血症患者住院时长延长,死亡风险明显增加<sup>[28]</sup>。提高正常人的生理需要剂量的维生素和微量元素有助于预防和减少相关

微量营养素缺乏,一般不建议补充大剂量的微量元素。

### 4 围手术期和放化疗期间的营养支持

营养状况评估是术前评估的一项重要内容。CSCO指南<sup>[7]</sup>推荐所有肿瘤患者术前和术后都应接

受营养风险筛查和评估。但并不意味所有接受手术的患者都常规进行营养支持, ASPEN 指南<sup>[9]</sup>和 CSPEN 指南<sup>[6]</sup>均认为“中重度营养不良的肿瘤患者可以从围手术期营养支持中获益”。ESPEN 指南<sup>[29]</sup>则建议如果存在以下任何一种情况,则需要实施术前营养支持 1 周及以上: (1) 过去 6 个月体重下降 10%~15% 或更高; (2) BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>; (3) SGA 评分为 C 级或 NRS-2002 评分为 5 分及以上; (4) 无明显肝肾功能紊乱时血白蛋白水平 < 30 g/L。ASPEN 指南<sup>[9]</sup>仍然强调考虑术前营养支持时必须在营养支持获益和推迟手术带来的风险之间取得平衡。

无论肿瘤患者接受根治性手术还是姑息性手术, ESPEN 指南<sup>[4]</sup>均推荐可以遵循加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 的原则。需要二次手术的肿瘤患者仍可以遵循 ERAS 原则, 从而促进术后早期康复。ERAS 中涉及营养管理的内容包括术前避免长时间禁食 (术前 10 h 口服 12.5% 的碳水化合物饮料 800 mL, 术前 2 h 口服 ≤ 400 mL 碳水化合物饮料)、术后尽早开放经口饮食、正确的液体管理、减少放置不必要的引流管等措施。2024 年发表的系统综述纳入了 74 项 RCT 研究, 共 9 076 名患者, 结果显示 ERAS 可以缩短住院时间 1.88 d (95% CI: 0.95~2.81 d, P < 0.001), 术后总体并发症发生率降低 29% (95% CI: 0.59~0.87; P < 0.001); 再入院率和死亡率没有显著差异<sup>[30]</sup>。

不能依据肠蠕动恢复或有排气排便来判定是否开放经口饮食或肠内喂养 (enteral nutrition, EN)。对于接受手术的肿瘤患者。与术后接受肠外营养 (parenteral nutrition, PN) 相比, 术后早期开展 EN 不会增加吻合口瘘、腹腔内感染或死亡风险, 相反可以缩短排气时间并降低住院时间。一项纳入 18 项 RCT 研究共 2 540 名接受手术的腹部肿瘤患者, 早期开展 EN 营养可以使排气时间缩短 1.27 h (95% CI: -1.69~-0.85 h, P < 0.001), 住院时长缩短 1.74 d (95% CI: -2.41~-1.07 d, P < 0.001)<sup>[31]</sup>。与延迟开展 EN 相比, 早期开展 EN 虽未降低死亡风险, 但感染风险降低 36% (95% CI: 0.46~0.90, P = 0.01)<sup>[32]</sup>。在休克、低氧血症或酸中毒未能有效控制, 或存在肠道缺血、肠梗阻、腹内压升高或高流量瘘等情况时, 则不宜早期开展 EN。对于存在营养风险, EN 不能满足目标需要量, 则建议早期启动补充性 PN (supplemental parenteral nutrition, SPN)。国内王新颖<sup>[33]</sup>团队将 230 名接受腹部大手术的患者

随机分为两组: 一组接受早期启动的 SPN (术后 3 d), 另外一组接受延迟启动的 SPN (术后 8 d)。与延迟启动 SPN 组相比, 早期启动 SPN 可以显著降低院内感染发生率 (8.7% vs 18.4%, P = 0.04), 抗生素使用时间也明显缩短 (6.0 vs 7.0, P = 0.01)。

CSCO 指南推荐在放化疗和每次随访期间均进行营养风险筛查和评估。对于存在营养风险或营养不良的肿瘤患者, 应及早制定干预措施<sup>[7]</sup>。

## 5 营养支持策略

与其他疾病的营养支持类似, 肿瘤患者营养支持也遵循“五阶梯”原则 (图 1)<sup>[34]</sup>。当下一阶梯不能满足 60% 目标能量需求 3~5 d 时, 应该选择上一阶梯。肠功能评估是判定使用 EN 或 PN 的关键指标。肠功能评估尚缺乏统一的标准, 一般均依据消化道症状、疾病严重程度、器官功能和腹腔内压等进行综合评估<sup>[35]</sup>。单一营养支持方式不能满足需要时, 可考虑两种营养支持方式的联合。与以往强调反复尝试 EN 失败时才启动 PN 相比, 现有证据支持在患者已有营养风险/营养不良的情况下早期启动 PN<sup>[33,36]</sup>。

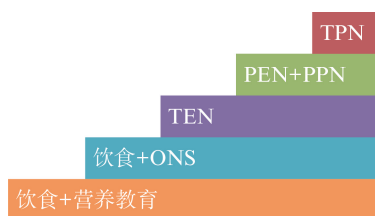


图 1 营养不良患者营养干预“五阶梯”模式<sup>[34]</sup>  
Fig. 1 “Five-step” nutritional strategies for patients with malnutrition<sup>[34]</sup>

ONS: 口服营养补充 (oral nutritional supplements); TEN: 全肠内营养 (total enteral nutrition); PEN: 部分肠内营养 (partial enteral nutrition); PPN: 部分肠外营养 (partial parenteral nutrition); TPN: 全肠外营养 (total parenteral nutrition)。

饮食+健康教育是所有营养支持的基石<sup>[34]</sup>。一项纳入 6 项 RCT 共 737 名肿瘤患者的 Meta 分析显示, 营养师参与的膳食健康教育可以使肿瘤患者每日能量摄入量显著增加 963.2 kJ (95% CI: 717.6~1 209.2 kJ), 生活质量也得到显著提高<sup>[37]</sup>。依据现有证据, 肿瘤患者并不需要进行食物规避或“忌口”。过度忌口反而容易造成能量和蛋白质摄入不足, 从而增加发生营养不良的风险<sup>[38]</sup>。美国癌症协会对肿瘤患者推荐的营养指南为维护健康体重; 膳食中应富含全谷物、蔬菜、水果和豆类, 限制红肉和

加工肉类;保持适度体力活动(每周 150 min 中等或以上强度体育锻炼,包括每周 2 次的抗阻活动)<sup>[39]</sup>。

对于存在营养风险的肿瘤患者,只要胃肠道功能许可,应首选 EN。EN 给予途径应首选 ONS,其次为管饲<sup>[34,40]</sup>。EN 制剂包括商业配方肠内营养剂和特殊医学用途食品(food for special medical purpose, FSMP)。建议每天经过 ONS 补充的能量和蛋白质至少为 1 674 kJ 和 30 g,能够达到改善营养状况、增加抗肿瘤耐受性和提高生存质量的目的。健康教育联合 ONS 有助于维持肿瘤患者体重、减少并发症和提高生活质量<sup>[41]</sup>。

依据疾病和胃肠道功能选择 EN 制剂。大多数肿瘤患者均可耐受标准的整蛋白型配方。如果不能耐受整蛋白配方或消化功能受损时可考虑使用预消化配方。肿瘤患者伴随其他器官损伤如糖尿病或慢性肾功能不全时,可选择疾病专用型营养配方<sup>[40]</sup>。一般不推荐肿瘤患者使用添加含药理营养素(如谷氨酰胺、精氨酸、核苷酸和 n-3 多不饱和脂肪酸)的免疫营养剂<sup>[4,6-7,40]</sup>,但头颈部肿瘤和腹部大手术围手术期实施 EN 时选用免疫营养制剂有助于减少感染性并发症的发生,促进康复<sup>[6-7]</sup>。虽然有部分研究显示补充益生菌、益生元或合生元可能有助于降低肿瘤患者术后感染性并发症的发生风险<sup>[42-43]</sup>,但目前证据尚无法得出肯定的结论。

肿瘤患者实施 PN 时与其他类型疾病类似。实施 PN 时应注意定期监测,同时需注意补充维生素和微量元素,以避免相关营养素缺乏或再喂养综合征的发生。

## 6 居家营养支持

居家的肿瘤患者同样需要定期进行营养风险筛查和评估。已经存在营养风险或营养不良的患者,应及时制订营养干预计划。相对于住院而言,肿瘤患者居家时实施 PN 受到实施条件(如专业人员、PN 无菌配制场所、设备等)和医保政策的限制很难开展。因而应更加强调 EN,包括给予肿瘤患者正确的饮食指导、ONS 和管饲 EN 等<sup>[7]</sup>。

## 7 结 论

肿瘤患者极易发生营养风险或营养不良,且营养风险或营养不良可以影响抗肿瘤治疗效果和患者生存率、生活质量,营养支持的“筛-评-诊-治”环节应该贯穿于肿瘤治疗的全过程。应始终坚持通过合

理、个体化的营养支持计划切实改善肿瘤患者的营养状况、维护肿瘤患者器官功能是该类患者实施营养支持的最终目标。

**利益冲突声明** 所有作者声明不存在利益冲突。

**作者贡献说明** 李璐:收集资料、文章撰写及修改;徐仁应:提出研究理念、终审终校。所有作者均阅读并同意了最终稿件的提交。

## 【参考文献】

- [1] WHO Media Team. Global cancer burden growing, amidst mounting need for services[EB/OL]. (2024-02-01)[2025-11-15]. <https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing—amidst-mounting-need-for-services>.
- [2] SIEGEL R L, GIAQUINTO A N, JEMAL A. Cancer statistics, 2024[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(1): 12-49.
- [3] ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2002, 26(1 Suppl): 1SA-138SA.
- [4] ARENDS J, BACHMANN P, BARACOS V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients[J]. Clin Nutr, 2017, 36(1): 11-48.
- [5] MUSCARITOLI M, ARENDS J, BACHMANN P, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer[J]. Clin Nutr, 2021, 40(5): 2898-2913.
- [6] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 肿瘤患者营养支持指南[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(11): 801-829.
- [7] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)恶性肿瘤患者营养治疗指南-2024[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2024.
- [8] HUHMANN M B, AUGUST D A. Review of American Society for Parenteral and Enteral Nutrition(ASPEN) Clinical Guidelines for Nutrition Support in Cancer Patients: nutrition screening and assessment [J]. Nutr Clin Pract, 2008, 23(2): 182-188.
- [9] HUHMANN M B, AUGUST D A. Nutrition support in surgical oncology [J]. Nutr Clin Pract, 2009, 24(4): 520-526.
- [10] KADAKIA K C, SYMANOWSKI J T, AKTAS A, et al. Malnutrition risk at solid tumor diagnosis: the malnutrition screening tool in a large US cancer institute

- [J]. *Support Care Cancer*, 2022,30(3): 2237-2244.
- [11] ÁLVARO SANZ E, GARRIDO SILES M, REY FERNÁNDEZ L, et al. Nutritional risk and malnutrition rates at diagnosis of cancer in patients treated in outpatient settings: Early intervention protocol [J]. *Nutrition*, 2019,57: 148-153.
- [12] KONDRUP J, ALLISON S P, ELIA M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*, 2003,22(4): 415-421.
- [13] TRUJILLO E B, KADAKIA K C, THOMSON C, et al. Malnutrition risk screening in adult oncology outpatients: an ASPEN systematic review and clinical recommendations [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2024,48(8): 874-894.
- [14] DEMIREL B, ATASOY B M. Comparison of three nutritional screening tools to predict malnutrition risk and detect distinctions between tools in cancer patients receiving radiochemotherapy [J]. *Nutr Cancer*, 2018, 70(6): 867-873.
- [15] MENDES N P, DE BARROS T A, DE OLIVEIRA BARBOSA ROSA C, et al. Nutritional screening tools used and validated for cancer patients: a systematic review [J]. *Nutr Cancer*, 2019,71(6): 898-907.
- [16] TAKADA H, OSAWA L, KOMIYAMA Y, et al. Imaging-based assessment of muscles and malnutrition predict prognosis in patients with primary hepatocellular carcinoma [J]. *PLoS One*, 2025,20(4): e0307458.
- [17] PEREIRA D S, DA SILVA V M, LUZ G D, et al. Nutrition risk prevalence and screening tools' validity in pediatric patients: a systematic review [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2023,47(2): 184-206.
- [18] ZHOU Y Q, QIAN Y B, ZHANG X M, et al. Nutrition and Epstein-Barr viremia in children underwent liver transplantation: a retrospective, cross-sectional study [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2024,61: 22-27.
- [19] HANNA L, NGUO K, FURNESS K, et al. Association between skeletal muscle mass and quality of life in adults with cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022,13(2): 839-857.
- [20] LIU C C, LI Y P, XU Y J, et al. The impact of preoperative skeletal muscle mass index-defined sarcopenia on postoperative complications and survival in gastric cancer: an updated meta-analysis [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2025,51(3): 109569.
- [21] ZHANG J F, XU W, ZHANG H, et al. Association between risk of malnutrition defined by patient-generated subjective global assessment and adverse outcomes in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Public Health Nutr*, 2024,27(1): e105.
- [22] LANG J L, SHAO Y N, LIAO J H, et al. Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) predicts length of hospital stay in lung adenocarcinoma patients [J]. *Br J Nutr*, 2022,127(10): 1543-1548.
- [23] JENSEN G L, CEDERHOLM T, CORREIA M I T D, 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.
- [24] MOONEN H P F X, BECKERS K J H, VAN ZANTEN A R H. Energy expenditure and indirect calorimetry in critical illness and convalescence: current evidence and practical considerations [J]. *J Intensive Care*, 2021,9(1): 8.
- [25] 中华医学会肠外肠内营养学分会儿科协作组. 中国儿科肠内肠外营养支持临床应用指南 [J]. *中华儿科杂志*, 2010,48(6): 436-441.
- [26] ANDERSON N M, MUCKA P, KERN J G, et al. The emerging role and targetability of the TCA cycle in cancer metabolism [J]. *Protein Cell*, 2018,9(2): 216-237.
- [27] WEBER D D, AMINZADEH-GOHARI S, TULIPAN J, et al. Ketogenic diet in the treatment of cancer-Where do we stand [J]. *Mol Metab*, 2020,33: 102-121.
- [28] LI L, CHEN C, ZHOU Y Q, et al. Abnormalities of serum phosphorus at hospital admission were associated with length of hospital stays and mortality in patients with cancer [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2025,70: 676-683.
- [29] WEIMANN A, BRAGA M, CARLI F, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery [J]. *Clin Nutr*, 2021,40(7): 4745-4761.
- [30] SAURO K M, SMITH C, IBADIN S, et al. Enhanced recovery after surgery guidelines and hospital length of stay, readmission, complications, and mortality: a meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *JAMA Netw Open*, 2024,7(6): e2417310.
- [31] ZHAO X F, WU N, ZHAO G Q, et al. Enteral nutrition versus parenteral nutrition after major abdominal surgery in patients with gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Investig Med*, 2016,64(5): 1061-1074.
- [32] REINTAM BLASER A, STARKOPF J, ALHAZZANI W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines [J]. *Intensive Care*

- Med, 2017,43(3): 380-398.
- [33] GAO X J, LIU Y X, 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.
- [34] 石汉平,许红霞,李苏宜,等. 营养不良的五阶梯治疗 [J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志,2015,2(1): 29-33.
- [35] 亚洲急危重症协会中国腹腔重症协作组. 重症病人胃肠功能障碍肠内营养专家共识(2021版)[J]. 中华消化外科杂志,2021,20(11): 1123-1136.
- [36] REIGNIER J, GAILLARD-LE ROUX B, DEQUIN P F, et al. Expert consensus-based clinical practice guidelines for nutritional support in the intensive care unit: the French Intensive Care Society(SRLF) and the French-Speaking Group of Pediatric Emergency Physicians and Intensivists (GFRUP) [J]. Ann Intensive Care, 2025,15(1): 99.
- [37] ZHANG F Y, JIN Y H, QIANG W M. The effects of dietary advice on malnutrition in Cancer patients: a systematic review and meta-analysis [J]. Support Care Cancer, 2020,28(4): 1579-1585.
- [38] 任海清. 135例癌症康复期患者营养状况的分析[J]. 浙江临床医学,2004,6(5): 412-413.
- [39] GREENLEE H, SANTIAGO-TORRES M, MCMILLEN K K, et al. Helping patients eat better during and beyond cancer treatment: continued nutrition management throughout care to address diet, malnutrition, and obesity in cancer[J]. Cancer J, 2019,25(5): 320-328.
- [40] 康军仁,于康,中国营养学会肿瘤营养管理分会. 肿瘤患者口服营养补充制剂选择专家共识(2024版) [J]. 中华临床营养杂志,2024,32(5): 279-288.
- [41] BALDWIN C, DE VAN DER SCHUEREN M A, KRUIZENGA H M, et al. Dietary advice with or without oral nutritional supplements for disease-related malnutrition in adults [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021,12(12): CD002008.
- [42] ARAÚJO M M, MONTALVÃO-SOUSA T M, DA CRUZ TEIXEIRA P, et al. The effect of probiotics on postsurgical complications in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Nutr Rev, 2023,81(5): 493-510.
- [43] TANG G, ZHANG L Y, HUANG W, et al. Probiotics or synbiotics for preventing postoperative infection in hepatopancreatobiliary cancer patients: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Nutr Cancer, 2022,74(10): 3468-3478.