

1 临床营养与健康专辑

2 标准与规范

3

4

5

肿瘤患者营养疗法临床指南

6 吕家华^{1†}, 郑璇^{2†}, 刘洁^{3†}, 陈俊强⁴, 李增宁⁵, 刘明⁶, 李涛¹, 李薇⁷, 崔
7 久崑⁷, 巴一⁸, 陈锦飞⁹, 陈跃平¹⁰, 谌永毅¹¹, 郭增清¹², 刘波¹³, 缪明永¹⁴,
8 秦宝丽¹⁵, 秦立强¹⁶, 邢力刚¹³, 沈生荣¹⁷, 滕理送¹⁸, 魏文强¹⁹, 余震²⁰, 黄
9 河²¹, 周福祥²², 丛明华¹⁹, 张小田²³, 庄则豪²⁴, 吴向华⁴, 姚庆华²⁵, 金希
10 ²⁶, 刘凌翔²⁷, 庄成乐²⁰, 姚颖²⁸, 宋春花²⁹, 陈晓锋²⁷, 梁婷婷⁷, 翁敏³⁰, 周
11 春凌⁶, 郑晓东³¹, 徐俊³², 周建平³³, 许淑芳³⁴, 张锋³⁵, 王晖¹¹, 李勇³⁶, 许
12 红霞³⁷, 石汉平*³⁸, 中国抗癌协会

13 1. 四川省肿瘤医院, 成都, 610041

14 2. 海军军医大学附属长海医院, 上海, 200433

15 3. 重庆市第十三人民医院, 重庆, 400053

16 4. 广西医科大学第一附属医院, 南宁, 530021

17 5. 河北医科大学第一医院, 石家庄, 050031

18 6. 哈尔滨医科大学附属第四医院, 哈尔滨, 150001

19 7. 吉林大学第一医院, 长春, 130021

20 8. 北京协和医院, 北京, 100005

21 9. 温州医科大学附属第一医院, 温州, 325000

22 10. 广西中医药大学附属瑞康医院, 南宁, 530011

23 11. 湖南省肿瘤医院, 长沙, 410013

24 12. 福建省肿瘤医院, 福州, 350014

25 13. 山东第一医科大学附属肿瘤医院/山东省肿瘤医院, 济南, 250117

26 14. 海军军医大学基础医学院, 上海, 200433

27 15. 辽宁省肿瘤医院, 沈阳, 110042

28 16. 苏州大学公共卫生学院, 苏州, 215123

- 1 17. 浙江大学临床分子营养学, 杭州, 310058
- 2 18. 浙江大学医学院附属第一医院, 杭州, 310003
- 3 19. 中国医学科学院肿瘤医院, 北京, 100021
- 4 20. 同济大学附属第十人民医院, 上海, 200072
- 5 21. 山西医科大学第一医院, 太原, 030001
- 6 22. 武汉大学中南医院, 武汉, 430071
- 7 23. 北京大学肿瘤医院, 北京, 100142
- 8 24. 福建医科大学附属第二医院, 福州, 362000
- 9 25. 浙江省肿瘤医院, 杭州, 310022
- 10 26. 浙江大学第一医院, 杭州, 310006
- 11 27. 江苏省人民医院, 南京, 210029
- 12 28. 华中科技大学同济医学院附属同济医院, 武汉, 430030
- 13 29. 郑州大学/河南省肿瘤流行病学重点实验室, 郑州, 450001
- 14 30. 昆明医科大学第一附属医院, 昆明, 650032
- 15 31. 重庆大学附属肿瘤医院, 重庆, 400030
- 16 32. 首都医科大学附属北京天坛医院/贵阳市第二人民医院, 北京, 100070
- 17 33. 中国医科大学附属第一医院, 沈阳, 110001
- 18 34. 深圳前海泰康医院, 深圳, 518052
- 19 35. 江南大学附属医院, 无锡, 214122
- 20 36. 河北医科大学第四医院, 石家庄, 050011
- 21 37. 陆军军医大学大坪医院, 重庆, 400042
- 22 38. 首都医科大学附属北京世纪坛医院, 北京, 100038
- 23
- 24 摘要: 肿瘤营养疗法是计划、实施、评价营养干预, 以治疗肿瘤及其并发症或身
- 25 体状况, 从而改善肿瘤患者预后的过程, 包括营养诊断、营养治疗、疗效评价三
- 26 个阶段。营养疗法是肿瘤患者的基础治疗、一线治疗和核心治疗。肿瘤患者的营
- 27 养诊断分三级实施, 即营养筛查、营养评估和综合评价。重度营养不良患者常规
- 28 接受综合评价, 尤其需关注肿瘤患者的炎症负荷水平及代谢紊乱。按照营养诊断
- 29 结果及营养不良严重程度实施分类和个体化营养治疗, 遵循膳食优先、口服优先、

1 营养教育优先和肠内营养优先的“四优先”原则和营养教育、口服营养补充(ONS)、
2 完全肠内营养(TEN)、部分肠外营养(PPN)及全肠外营养(TPN)五阶梯营
3 养治疗规范,结合患者具体情况进行营养过渡。日常膳食是肿瘤患者的营养主要
4 来源,营养教育是所有肿瘤患者必需常规接受的营养治疗方法,ONS是最简便
5 的医学营养治疗方法。营养治疗基本要求是使肿瘤患者能量达标,蛋白质达标,
6 即能量达到25~30kcal/kg/d,蛋白质达到1.2~1.5g/kg/d。肿瘤患者的肠内营养
7 制剂首选均衡型配方,荷瘤患者及严重代谢紊乱患者推荐疾病特异性配方。肠外
8 营养制剂首选工业化多腔袋,采用“全合一”形式实施。营养治疗的疗效需要根
9 据治疗产生反应的时间进行综合评价,体重、营养影响症状(NIS)及体能是肿
10 瘤患者自我评价营养疗效的有效参数。

11 关键词:肿瘤;营养疗法;指南

12 † 同等贡献

13 * 通讯作者, E-mail: shihp@ccmu.edu.cn

14 基金: 国家重点研发计划项目(编号: 2022YFC2009600)

16 Clinical Guidelines for Nutritional Therapy in Cancer Patients

17 LYU Jiahua[†], ZHENG Xuan[‡], LIU Jie[‡], CHEN Junqiang⁴, LI Zengning⁵, LIU Ming⁶,
18 LI Tao¹, LI Wei⁷, CUI Jiuwei⁷, BA Yi⁸, CHEN Jinfei⁹, CHEN Yueping¹⁰, CHEN
19 Yongyi¹¹, GUO Zengqing¹², LIU Bo¹³, MIAO Mingyong¹⁴, QIN Baoli¹⁵, QIN
20 Liqiang¹⁶, XING Ligang¹³, SHEN Shengrong¹⁷, TENG Lisong¹⁸, WEI Wenqiang¹⁹, YU
21 Zhen²⁰, HUANG He²¹, ZHOU Fuxiang²², CONG Minghua¹⁹, ZHANG Xiaotian²³,
22 ZHUANG Zehao²⁴, WU Xianghua⁴, YAO Qinghua²⁵, JIN Xi²⁶, LIU Lingxiang²⁷,
23 ZHUANG Chengle²⁰, YAO Ying²⁸, SONG Chunhua²⁹, CHEN Xiaofeng²⁷, LIANG
24 Tingting⁷, WENG Min³⁰, ZHOU Chunling⁶, ZHENG Xiaodong³¹, XU Jun³², ZHOU
25 Jianping³³, XU Shufang³⁴, ZHANG Feng³⁵, WANG Hui¹¹, LI Yong³⁶, XU Hongxia³⁷,
26 SHI Hanping^{*38}, Chinese Anti-Cancer Association

27

28 1. Sichuan Cancer Hospital, Chengdu, 610041, China

29 2. Changhai Hospital, Naval Medical University, Shanghai, 200433, China

30 3. Chongqing Thirteenth People's Hospital, Chongqing, 400053, China

- 1 4. The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning, 530021,
- 2 China
- 3 5. The First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050031, China
- 4 6. The Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, 150001,
- 5 China
- 6 7. The First Hospital of Jilin University, Changchun, 130021, China
- 7 8. Peking Union Medical College Hospital, Beijing, 100005, China
- 8 9. The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, 325000,
- 9 China
- 10 10. Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning,
- 11 530011, China
- 12 11. Hunan Cancer Hospital, Changsha, 410013, China
- 13 12. Fujian Cancer Hospital, Fuzhou, 350014, China
- 14 13. Shandong Cancer Hospital/Shandong First Medical University Affiliated Cancer
- 15 Hospital, Jinan, 250117, China
- 16 14. Naval Medical University, School of Basic Medical Science, Shanghai, 200433,
- 17 China
- 18 15. Liaoning Cancer Hospital, Shenyang, 110042, China
- 19 16. School of Public Health, Soochow University, Suzhou, 215123, China
- 20 17. Zhejiang University, Clinical Molecular Nutrition, Hangzhou, 310058, China
- 21 18. The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou,
- 22 310003, China
- 23 19. Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing, 100021, China
- 24 20. The Tenth People's Hospital of Tongji University, Shanghai, 200072, China
- 25 21. The First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, 030001, China
- 26 22. Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan, 430071, China
- 27 23. Peking University Cancer Hospital, Beijing, 100142, China
- 28 24. The Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou, 362000,
- 29 China
- 30 25. Zhejiang Cancer Hospital, Hangzhou, 310022, China

- 1 26. The First Hospital of Zhejiang University, Hangzhou, 310006, China
- 2 27. Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing, 210029, China
- 3 28. Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and
- 4 Technology, Wuhan, 430030, China
- 5 29. Zhengzhou University/Henan Key Laboratory of Cancer Epidemiology,
- 6 Zhengzhou, 450001, China
- 7 30. The First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, 650032,
- 8 China
- 9 31. Chongqing University Cancer Hospital, Chongqing, 400030, China
- 10 32. Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University/Guiyang Second People's
- 11 Hospital, Beijing, 100070, China
- 12 33. The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang, 110001,
- 13 China
- 14 34. Shenzhen Qianhai Taikang Hospital, Shenzhen, 518052, China
- 15 35. Affiliated Hospital of Jiangnan University, Wuxi, 214122, China
- 16 36. The Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050011, China
- 17 37. Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing, 400042, China
- 18 38. Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100038, China

19
20 Abstract: Cancer Nutritional Therapy is a process involving the planning,
21 implementation, and evaluation of nutritional interventions to treat tumors, their
22 complications, or physical conditions, thereby improving the prognosis of cancer
23 patients. It encompasses three stages: nutritional diagnosis, nutritional treatment, and
24 efficacy evaluation. Nutritional therapy serves as the foundational, first-line, and core
25 treatment for cancer patients. The nutritional diagnosis for cancer patients is conducted
26 in three tiers: nutritional screening, nutritional assessment, and comprehensive
27 evaluation. Patients with severe malnutrition routinely undergo comprehensive
28 evaluation, with particular attention paid to their inflammatory burden and metabolic
29 disorders. Based on the nutritional diagnosis and severity of malnutrition, categorized

and individualized nutritional treatment is implemented. This follows the “Four Priority” principles: diet first, oral intake first, nutrition education first, and enteral nutrition first. It also adheres to the five-step nutritional treatment protocol: nutrition education, oral nutritional supplements (ONS), total enteral nutrition (TEN), partial parenteral nutrition (PPN), and total parenteral nutrition (TPN). Adjustments are made according to the patient’s specific condition to ensure a smooth nutritional transition.

Daily dietary intake is the primary source of nutrition for cancer patients. Nutrition education is a mandatory routine treatment for all cancer patients, while ONS is the simplest form of medical nutritional therapy. The fundamental requirements of nutritional therapy are to ensure patients meet energy and protein targets: 25 – 30 kcal/kg/day and 1.2 – 1.5 g/kg/day, respectively. For enteral nutrition formulas, balanced formulations are preferred for cancer patients, while disease-specific formulas are recommended for those with tumors or severe metabolic disorders. For parenteral nutrition, industrialized multi-chamber bags administered in an “all-in-one” format are the first choice. The efficacy of nutritional therapy should be comprehensively evaluated based on the response time. Weight, nutrition impact symptoms (NIS), and physical performance are effective self-assessment parameters for monitoring nutritional outcomes in cancer patients.

Keywords: Tumor; Nutritional Therapy; Guidelines

† These authors contributed equally.

Corresponding author, E-mail: shihp@ccmu.edu.cn

Funding: National Key Research and Development Program of China (Grant No. 2022YFC2009600)

常见恶性肿瘤患者营养状况与临床结局相关性研究（The Investigation on Nutrition Status and Clinical Outcome of Common Cancers, INSCOC）显示，我国肿瘤患者营养不良、恶液质发生率分别为 80.4%、37.0%^[1,2,3]。营养不良降低肿

1 瘤患者治疗效果和生活质量，缩短生存时间，增加并发症和医疗费用。肿瘤营养
2 疗法（cancer nutrition therapy, CNT）是计划、实施、评价营养干预，以治疗肿
3 瘤及其并发症或身体状况，从而改善肿瘤患者预后的过程，包括营养诊断、营养
4 治疗、疗效评价三个阶段^[4]。肿瘤营养疗法是肿瘤的基础治疗、核心治疗和一线
5 治疗^[5]。与手术、放疗、化疗等肿瘤经典治疗方法不同，肿瘤营养治疗肩负维护
6 肿瘤患者食物权、健康权及生命权的重任，往往伴随肿瘤患者的生命全过程、甚
7 至终身，因而需要予以特别重视^[6,7]。

8 1 肿瘤患者的营养诊断

9 诊断是治疗的前提，没有规范营养诊断就没有科学营养治疗。如何规范营养
10 诊断？中国抗癌协会提出了三级营养诊断原则^[8]。

11 1.1 第一级营养诊断：营养筛查

12 营养筛查是营养诊断的第一步，目的是在全部患者中快速识别存在营养风险
13 的患者，而不是发现需要营养治疗的患者。营养筛查的阳性结果是进一步营养诊
14 断（营养评估）的指征，而不是营养治疗的适应证。营养筛查常用量表法，ESPEN
15 指南推荐以下 4 种工具^[9]：营养风险筛查 2002（nutritional risk screening 2002，
16 NRS 2002）、微型营养评估简表（mini nutritional assessment-short form, MNA-SF）、
17 营养不良通用筛查工具（malnutrition universal screening tool, MUST）和营养不
18 良筛查工具（malnutrition screening tool, MST）。其中 NRS 2002 是目前最常用的
19 的营养筛查工具，NRS 2002 评分 ≥ 3 分与患者不良临床结局相关，包括生活质量
20 更差、并发症发生率更高、死亡风险增加等^[10,11]。

21 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会发明了首个患者自我营养筛查工具一年
22 龄、摄食、体重、步行（age, intake, weight, walk, AIWW）简易问卷^[12]，该
23 问卷由四个问题组成（表 1），操作简单，无需专业培训。研究发现，AIWW、
24 NRS-2002 和 MST 的敏感度分别为 0.910、0.531 和 0.285，特异度分别为 0.768、
25 0.946 和 0.975，Kendall tau 系数分别为 0.588、0.501 和 0.326，AUG 分别为 0.785、
26 0.739 和 0.630，漏诊率分别为 0.09%、49.0%和 73.2%。提示 AIWW 作为肿瘤患
27 者营养风险筛查工具，可能优于 NRS2002 和 MST，但需要进一步验证。

28 表 1 AIWW 问卷

29 Table 1. AIWW (Artificial Intelligence Weight and Wellness) Questionnaire

编号	内容	问题	回答
1	年龄	您有 65 岁吗?	是 否
2	摄食	过去 1 个月, 您吃饭是否非主动性减少?	是 否
3	体重	过去 1 个月, 您的体重是否非主动性减轻?	是 否
4	步行	过去 1 个月, 您的步速是否非主动性减慢?	是 否

1 说明: 是, 得 1 分; 否, 得 0 分。累计得分 ≥ 1 分为有营养风险。

2 1.2 第二级营养诊断: 营养评估

3 营养评估也主要用量表法, 目的是诊断营养不良并区分营养不良的严重程度。

4 患者主观整体评估(patient generated- subjective global assessment, PG-SGA)

5 是目前使用最广泛的肿瘤患者评估工具。改良患者主观整体评估(modified patient

6 generated- subjective global assessment, mPG-SGA)^[13,14]删除了体格检查及回答

7 困难的问题, 使问卷条目大幅度减少, 调查难度显著降低。研究发现 mPG-SGA

8 比 PG-SGA 有更好的外部效度、内部效度、重测信度和预测效度, 尤其是能区

9 分营养良好和轻度营养不良患者的生存, 在预测肺癌患者生存方面的效能更好

10 ^[15]。

11 全球领导人营养不良倡议(global leadership initiative on malnutrition, GLIM)

12 是一种新型通用营养不良评估工具^[16]。GLIM 分两步实施, 即先行营养筛查, 再

13 对存在营养风险的患者实施营养评估, 其信度和效度得到多方面验证。Brown 等

14 系统分析了 GLIM 评估的营养不良与预后的相关性, 21 项研究中的 18 项报告了

15 营养不良与生存率下降相关, 6 项发现营养不良与更长的住院时间相关, 5 项报

16 告营养不良可预测术后并发症的增加^[17]。

17 研究显示 GLIM 在肿瘤患者的应用有一些特殊性。由于肿瘤患者本身就是

18 营养风险人群, 无需前期营养筛查, 直接进入营养评估更好, 可显著减少营养不

19 良漏诊率^[18]。同时, GLIM 表型标准与病因标准的不同组合可导致营养评估结果

20 的差异, 比较发现“体重丢失+肿瘤”是最佳组合^[18]。由于不同肿瘤患者的炎症

21 负荷水平差异显著, 用实际炎症负荷水平代替病因标准“肿瘤”, 可以显著提高

22 预后预测效能^[19]。根据 GLIM 不同条目权重赋分组成的量化 GLIM

23 (Scored-GLIM), 比常规定性 GLIM 有更好的预后预测作用, 而且操作更加简

24 便^[20]。

1 乳腺癌的营养诊断具有显著的特殊性，PG-SGA、GLIM 对乳腺癌患者存在
2 明显的局限性，为此，INSCOC 项目组研发了乳腺癌患者特异性营养评估工具—
3 胆固醇营养预后指数（cholesterol-modified prognostic nutritional index, CPNI），
4 预后预测效能优于 PG-SGA、GLIM、PNI、CONUT 及 NRI，但需要更多的验证
5 [21]。

6 1.3 第三级营养诊断：综合评价

7 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会推荐营养评估后进行综合评价
8 （comprehensive investigation），分析营养不良的原因、类型和后果，由此形成
9 了营养筛查、营养评估和综合评价的三级营养诊断体系。重点从能耗水平、应激
10 程度、炎症负荷及代谢状况 4 个维度进行分析，明确患者是否需要综合治疗及其
11 方案^[8,22]。肿瘤患者营养不良具有显著不同于良性疾病营养不良患者的特征，如
12 代谢紊乱、骨骼肌丢失、慢性炎症等，尤其需要三级诊断。重度营养不良肿瘤患
13 者建议常规接受综合评价。

14 肿瘤患者能量消耗主要由年龄、性别、体重、肿瘤状态、体力活动及治疗情
15 况 6 个因素决定。前 3 个因素是决定静息能量消耗（resting energy expenditure,
16 REE）的基础，后 3 个因素是 REE 基础上影响每日总能量消耗（total daily energy
17 expenditure, TDEE）的要素^[23,24]。基于间接测热法测量 REE 的代谢车已经用于
18 临床，计算法 The Mifflin-St Jeor 公式优于 Harris-Benedict 公式^[24]。能量消耗随
19 年龄、体重增加而降低，随体力活动、肿瘤数量增加而增加，手术>放疗>化疗>
20 治疗间期，男性>女性。

21 反映应激状况的参数较多。由于胰岛素抵抗是所有代谢性疾病包括肿瘤的共
22 同特征，因此胰岛素抵抗指数更为实用。INSCOC 项目组构建的 CRP、甘油三酯、
23 葡萄糖指数（C-reactive protein, triglyceride, glucose index, CTI）的预后价值高于
24 文献报告的其他胰岛素抵抗指数^[25]。甘油三酯/葡萄糖（triglyceride/glucose, TyG）
25 指数对女性生殖系统肿瘤患者预后预测更佳^[26]。

26 肿瘤的本质是一种慢性炎症，炎症负荷是肿瘤患者的重要预后预测标志物，
27 根据机体炎症负荷水平，可以将肿瘤分为高、中、低炎症负荷 3 类，炎症负荷水
28 平越高，患者生存时间越短^[27]。炎症不仅是肿瘤营养不良的发病原因，也是肿
29 瘤本身的发病原因，还是肿瘤营养不良区别于良性疾病营养不良的重要特征，更

是影响肿瘤治疗、营养治疗效果的重要负面因素^[28,29]。与低炎症负荷者相比，高炎症负荷的营养不良患者死亡风险增加 33.1%，恶液质患者死亡风险增加一倍^[28]。机体炎症水平可通过细胞因子如 TNF- α 、IL-1、IL-6 等判断，也可用炎症指数如中性粒细胞/淋巴细胞比值（neutrophil/lymphocyte ratio, NLR）、CRP 与白蛋白比值（C-reactive protein/albumin ratio, CAR）等反映^[27,28]。炎症负荷指数（inflammatory burden index, IBI）具有最好的预测效能，优于目前文献报告的其他炎症指数^[27,28,29]。

代谢状况是器官功能状态的反映。最新研究发现，肿瘤患者代谢紊乱率高达 96.0%，代谢紊乱率最高的前 3 位指标分别为低密度脂蛋白胆固醇（45.7%）、总胆固醇（34.2%）、前白蛋白（30.0%）；代谢紊乱率最低的前 3 位指标分别为高密度脂蛋白胆固醇（0.5%）、白蛋白（4.0%）、总蛋白（5.1%）。不同肿瘤类型、性别、年龄、TNM 分期及治疗方式的肿瘤患者其代谢紊乱率有显著差异（ $P<0.05$ ）^[30]。

2 肿瘤患者的营养治疗

营养治疗方法包括营养教育、医学营养治疗（肠内营养、肠外营养）及营养代谢调节治疗^[31]。基本要求是满足肿瘤患者目标能量及营养素需求，最高目标是调节代谢、控制肿瘤、提高生活质量、延长生存时间。必须根据患者的营养诊断结果进行个体化治疗^[32]。选择具体方法时，要遵循膳食优先、口服优先、营养教育优先和肠内营养优先的“四优先”原则^[31,32]。既要保证肿瘤患者营养平衡，维护患者正常生理功能，又要选择性饥饿肿瘤细胞，从而抑制或减缓肿瘤进程。

2.1 分类营养治疗

肿瘤患者入院后应常规实施营养诊断，将患者分为无营养不良、轻度营养不良、中度营养不良及重度营养不良 4 类。进而依据营养诊断结果制订分类营养治疗原则并实施。无营养不良者，无需营养治疗，直接进行抗肿瘤治疗；轻度营养不良者，在营养教育的同时，实施抗肿瘤治疗；中度营养不良者，在医学营养治疗的同时，实施抗肿瘤治疗；重度营养不良者，应先进行医学营养治疗 1~2 周，然后在继续医学营养治疗的同时，进行抗肿瘤治疗。无论有无营养不良，所有患者在完成一个疗程的抗肿瘤治疗后，应重新进行营养诊断^[4,31]，见图 1。

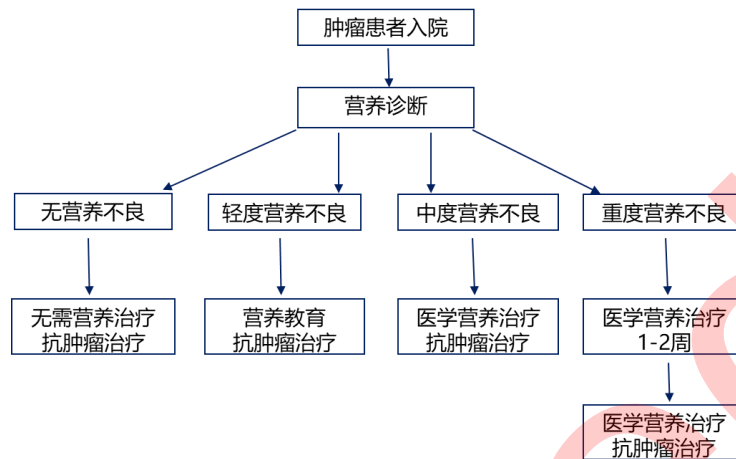


图 1 分类营养治疗

Figure 1. Categorized Nutritional Therapy (based on malnutrition severity)

2.2 五阶梯营养治疗

营养不良的规范治疗应该遵循五阶梯治疗原则^[4,32]：首先选择营养教育，然后依次向上逐级选择口服营养补充（oral nutritional supplements, ONS）、完全肠内营养（total enteral nutrition, TEN）、部分肠外营养（partial parenteral nutrition, PPN）和全肠外营养（total parenteral nutrition, TPN），见图 2。根据患者病情不同阶梯可单独或联合使用。规范的五阶梯治疗对改善营养状况，提高治疗效果，减少并发症，提升生活质量，延长生存时间，节约医疗费用具有重要作用^[35]。



图 2 五阶梯营养治疗

Figure 2. Five-Step Nutritional Therapy Protocol

五阶梯营养治疗的从下往上和从上向下的切换称为营养过渡^[31,32]。可以进食的患者，首选第一阶梯。从下往上过渡，遵循 60%原则，即当目前阶梯不能满足 60%目标营养需求时，应选择上一阶梯，如：营养教育不能满足 60%目标营养需

求时,应选择 ONS; ONS 不能满足 60%目标营养需求时,应该选择全肠内营养;
当全肠内营养不能满足 60%目标营养需求时,应选择肠内营养+PPN; 当肠内营养+PPN 不能满足 60%目标营养需求时,应选择 TPN。

完全不能进食的患者如消化道大手术、肠梗阻,首先从第五阶梯开始。根据病情,及时降阶,尽快转向更加符合生理的营养治疗方式。从上向下过渡,遵循 50%原则。即当下一阶梯能够满足 50%目标营养需求时,可逐渐减少目前阶梯,同时逐渐增加下一阶梯,如:肠内营养可满足 50%目标营养需求时,可以逐渐减少肠外营养,同时逐渐增加肠内营养;口服营养可满足 50%目标营养需求时,可以逐渐减少管饲,同时逐渐增加口服营养;日常膳食可满足 50%目标营养需求时,可以逐渐减少医学营养,同时逐渐增加日常膳食。

为了保证营养治疗的平稳过渡,国内外指南一致推荐营养过渡观察时间为:普通患者 3~5 天,危重患者 2~3 天。

2.3 营养需求与制剂选择

理想的肿瘤营养治疗应该实现两个达标:即能量达标、蛋白质达标^[32]。单纯能量达标,而蛋白质未达标,不能降低病死率,能量和蛋白质均达标,可显著减少临床病死率^[36,37,38]。

如前所述,肿瘤患者能量消耗主要由 6 个因素决定,其中年龄与性别是不变因素,其余 4 个是可变因素,也是决定肿瘤患者营养需求个体化差异的重要考虑因素,其中肿瘤状态(肿瘤部位、类型与分期)的影响最大^[39]。生理条件下的 REE 计算公式用于肿瘤患者时需要校正,其计算值与实际测得 REE 值误差较大,因此代谢车是预测肿瘤患者 REE 的理想方法^[40]。肿瘤增加了能量消耗,但同时消耗了体重、抑制了体力活动。所以,临床上肿瘤患者的能量供给可参照健康同龄人计算。从临床实用性和可及性考虑,推荐采用拇指法则(25~30kcal/kg/d)计算能量需求。肿瘤患者蛋白质需求升高,蛋白质需要量应满足机体 100%的需求,推荐量为 1.2~1.5g/kg/d,甚至 2.0g/kg/d^[9,31,32]。

肿瘤患者的肠内营养制剂首选普通均衡型配方,肿瘤患者及严重代谢紊乱患者推荐疾病特异性配方。肠外营养制剂首选工业化多腔袋,小容量包装“全合一”制剂可有效避免浪费,卫生经济学效益更好。脂肪乳剂推荐中长链脂肪乳剂、鱼油制剂、橄榄油制剂及多种油制剂。无论肠内、肠外营养,富含 ω -3 多不饱和脂肪酸(poly unsaturated fatty acid, PUFA)制剂的益处得到越来越多的证据支持。

荟萃分析发现，使用免疫营养，包括精氨酸、 ω -3 PUFA 或谷氨酰胺（存在肝、肾功能衰竭的重症患者，不推荐使用谷氨酰胺-双肽）等，可以显著降低术后总体并发症、感染并发症的发生率，缩短住院时间^[41,42]。

2.4 营养治疗方法

良好的营养方案，合理的临床应用，正确的制剂选择，可以提高患者生活质量、延长其生存时间。

日常膳食是所有人包括肿瘤患者的营养主要来源，建议遵循“选择多样、控制总量、提高质量、掌握时相”16 字诀。病情允许情况下，摄入丰富多样的食物，每天至少 20 种，每周不少于 30 种；推荐增加抗炎食物如深海鱼、蔬菜等的摄入，以降低炎症反应，减轻肿瘤相关的疼痛和其他不适症状^[43]。结合病情，适当增加蛋白质、果蔬和全谷物的摄入量，每日要求摄入蔬菜和水果至少 5 份（2.5 ~ 3 份蔬菜和 1.5~2 份水果），且要求色彩缤纷、种类繁多^[44,45]。同时，要控制饱和脂肪酸、红肉及加工肉的摄入，避免过咸食物和含糖饮品等。建议在临床营养师指导下，为可以经口进食的肿瘤患者制定个性化的食物计划表，少量多餐，定时定量提供营养丰富的食物。同时，鼓励患者在愉悦的环境中享用制作精良、美味可口的食物，提高饮食的愉悦感和依从性。

营养教育是所有肿瘤患者必需常规接受的营养治疗方法，即使没有营养不良的患者，也应该在出院时进行摄食指导。营养教育也称营养咨询（nutrition counselling），但二者的中文意思有细微差别，营养教育是医务人员主动为患者提供的服务，而营养咨询是医务人员被动回应患者提出的问题。营养教育的内容不仅仅包括膳食建议、饮食强化，还强调生活方式调整，包括戒烟限酒、保持充足睡眠、避免过度劳累、养成口服营养补充及体力活动习惯等。营养教育 ≥ 3 次/月是手术后并发症减少的独立影响因素^[46]。营养教育、合理膳食的重要性往往被患者、家属及医护人员忽略。Ueshima J 等^[47]汇总分析了晚期肿瘤患者营养教育的 RCT，发现营养教育可以显著改善患者能量和蛋白质的摄入。

ONS 是最简便的医学营养治疗方法，肿瘤患者推荐终身 ONS，并建议以 3（正餐）+3（ONS）模式实施。一项荟萃分析研究了 ONS 对放化疗头颈癌患者的影响，发现与单独的营养咨询相比，营养咨询加 ONS 可以增加患者的体重和去脂肪体重^[48]。Choi M 等人系统总结了胃切除术后 ONS 对体重丢失的影响，发现与标准饮食相比，添加 ONS 可显著降低胃癌患者胃切除术后体重丢失^[49]。

管饲主要用于胃肠道功能正常但口服不能满足营养需求的患者，如头颈部手术或放射治疗导致吞咽困难的患者、食管胃手术后患者、食管黏膜损伤患者、严重昏迷患者、重度营养缺乏且食欲减退患者及抗肿瘤治疗导致食欲严重减退患者。与 ONS 相比，管饲营养达标率更高。管饲路径包括鼻胃管、鼻肠管、咽造口、胃造口、十二指肠或空肠造口等。经鼻置管方便、经济、无创，是短期肠内营养的首选途径。对于头颈部肿瘤、脑卒中及重型颅脑损伤等需要长期置管患者，和存在胃潴留、食管炎及吸入性肺炎风险的患者，推荐胃肠造口。上消化道（食管、胃、十二指肠、胰腺、胆道）肿瘤及腹部大手术推荐手术同时常规空肠造口。

部分肠外营养又称补充性肠外营养（supplementary parenteral nutrition, SPN），是对肠内营养不足部分的补充^[50]。肠内营养不能满足 60%目标需要量超过 3 天时，应 24h~48h 内实施 SPN。SPN 的用量取决于患者对肠内营养的耐受情况及营养负债差值。肠内营养禁忌或重度肠功能衰竭的患者，建议使用 TPN。国内外指南均推荐采用“全合一”，即以全营养混合液（total nutrient admixture, TNA）形式实施 TPN^[51,52]。

3 营养治疗疗效评价

营养治疗是一种整体治疗，其作用除营养状况本身外，还涉及生理、心理、行为、结构、功能及疾病等多个方面，因此，其疗效也需要综合评价，主要包括营养知识—态度—行为、摄食情况、营养状况、人体学测量、人体成分分析、体能评价与健康状况、实验室检查、心理及生活质量等多个方面。肿瘤患者还要对瘤灶体积、代谢活性、肿瘤标志物及生存时间进行特异性评价。考虑到营养治疗的临床效果出现较慢，建议以 4 周为一个疗程。营养治疗后不同参数对治疗产生反应的时间不一致，因此，不同参数评价（复查）的间隔时间也各不相同。根据反应时间长短将营养治疗的疗效评价指标分为三类：①快速变化指标：实验室参数，如血常规、电解质、肝功能、肾功能、炎症参数（IL-1、IL-6、TNF、CRP）、营养检测套餐（白蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、视黄醇结合蛋白、游离脂肪酸）、血乳酸等，建议每周检测 1 次；②中速变化指标：人体测量参数、人体成分、生活质量、体能、肿瘤病灶，建议每 4~12 周评估 1 次；③慢速变化指标：生存时间，建议每年评估 1 次^[53]。所有严重营养不良患者出院后均应定期到医院复诊或接受电话营养随访，至少每 3 个月一次。

1 由于肿瘤患者往往需要长期营养治疗,居家营养治疗时间远长于住院,因此,
2 建议患者本人和照护者学习一些简便而有效的营养治疗疗效评价技术,实施自我
3 营养治疗疗效评价。

4 体重是患者自我监测营养状况的最简便、最重要方法,远较 BMI 敏感。建
5 议早晨起床、排空大小便、着单衣称重并记录,每 1~2 周一次。任何不明原因
6 的体重丢失超过 2%,均应咨询主管医师或到营养门诊就诊。体重过轻是肿瘤患
7 者总生存期更差的独立危险因素,体重丢失>10%者死亡风险增高 2 倍^[54]。基于
8 西方人群数据的体重丢失分级系统(weight loss grading system, WLGS)不能有效
9 预测我国肿瘤患者预后,INSCOC 项目组改良的 mWLGS 能更好地评估我国肿
10 瘤患者的营养状况,对肺癌和胃肠道肿瘤患者的预后预测能力更优^[55,56]。
11 INSCOC 研究发现,中国肿瘤人群体重丢失(weight loss, WL)预测预后的最佳
12 阈值为 5.76%,不同肿瘤有不同最佳阈值,随 BMI 升高,WL 临床阈值呈升高趋
13 势,体重过低、正常、超重和肥胖肿瘤患者 WL 的临床预后阈值分别为 4.21%、
14 5.03%、6.33%和 7.60%^[57]。进一步研究发现,肿瘤患者存在显著的肥胖悖论现
15 象^[58],不同年龄段最优 BMI 有不同保护作用,肥胖对青年及中年患者仅见保护
16 趋势,对老年患者则有显著保护作用,肥胖对老年患者的保护效果在全人群、肿
17 瘤患者及心血管患者中得到验证。随着年龄升高,适宜 BMI 区间逐渐扩大;BMI
18 越高,肿瘤全因死亡越低,呈单向负相关,而非 U 型。但肿瘤发生本身及肝癌、
19 胆管/胆囊癌、乳腺癌未见肥胖悖论现象。因此,肿瘤患者的体重管理应该个体
20 化。

21 营养影响症状(nutrition impact symptoms, NIS)包括食欲减退、咀嚼困难、
22 口干、唾液黏稠、疼痛、焦虑、便秘、早饱、抑郁、腹泻、口腔溃疡/嘴疼、乏
23 力、恶心、气味改变、味觉改变、吞咽困难及呕吐等 17 个症状^[59,60,61]。NIS 不
24 仅导致摄食减少、体重丢失,而且是导致机体功能障碍的关键决定因素,严重影
25 响肿瘤患者临床结局及生存时间。NIS 越多、积分越高,患者预后越差^[60,61]。NIS
26 负荷及评分应该成为肿瘤患者营养治疗效果自我评价的重要内容。制订标化 NIS
27 量表,每 2 周 1 次患者自我评价或照护者评价并记录 NIS 数量的变化,可以有
28 效判断营养治疗效果,并预测预后。

29 体能是营养治疗效果的综合反映。体能测试常用方法包括简易体能组合、日

常步速试验、计时起走试验、爬楼试验、功能伸展试验及搬运测试等^[62]。其中日常步速试验最适合居家患者使用,评价步速最简单的方法是计时步行特定的距离,通常为6米~20米,步速<0.8米/秒提示机体功能下降。握力测试简单易行,分别测量利手、非利手或非损伤手握力,取最大值,精确至0.1kg。握力分为绝对握力及相对握力,研究发现相对握力的评价效果优于绝对握力,握力/体重、握力/身高是反映相对握力的最常用形式^[63]。握力真实反映肌肉力量,可有效预测肿瘤患者预后及营养治疗效果^[64]。

4 推荐意见

4.1 营养疗法是肿瘤患者的基础治疗、一线治疗和核心治疗,应常规整合到肿瘤患者的综合治疗中(A)。

4.2 肿瘤患者的营养诊断推荐三级营养诊断,重度营养不良患者常规进行综合评价,关注肿瘤患者的炎症负荷水平及代谢紊乱(A)。

4.3 肿瘤患者推荐按照营养诊断结果及营养不良严重程度实施分类和个体化营养治疗,并遵循五阶梯营养治疗原则(A)。

4.4 营养治疗应该实现两个达标:能量达标和蛋白质达标,要求能量达到25~30kcal/kg/d,蛋白质达到1.2~1.5g/kg/d(A)。

4.5 营养教育是所有肿瘤患者应该常规接受的营养治疗方式。日常饮食是肿瘤患者经口进食正常时的主要营养来源,ONS是胃肠功能正常患者接受肠内营养的首选途径(A)。

4.6 肠内营养制剂首选均衡型配方,肿瘤患者及严重代谢紊乱患者推荐疾病特异性配方(A)。

4.7 肿瘤患者的肠外营养首选工业化多腔袋,输注方式推荐“全合一”,小包装全合一制剂可以有效避免浪费。脂肪乳剂推荐中长链脂肪乳剂、鱼油制剂、橄榄油制剂及多种油制剂(A)。

4.8 NGT/NIT是短期管饲肠内营养的首选途径,管饲肠内营养超过3~4周时推荐胃肠造口途径(A)。

4.9 若EN 3天及以上均低于目标需要量的60%时,推荐在随后的24h~48h内实施PPN,而对EN存在禁忌证或重度肠功能衰竭的患者,则推荐实施TPN(A)。

4.10 营养治疗的疗效需要根据对治疗发生反应的时间进行综合评价, 体重、NIS 及体能是肿瘤患者自我评价营养疗效的有效参数 (A)。

参考文献

1. Song C H, Wang K H, Guo Z Q, et al. Investigation of nutritional status in Chinese patients with common cancer (in Chinese). *SCIENTIA SINICA Vitae*, 2020, 50(12): 1437-1452 [宋春花, 王昆华, 郭增清, 等. 中国常见恶性肿瘤患者营养状况调查. *中国科学·生命科学*, 2020, 50(12): 1437-1452].
2. Li X, Hu C, Zhang Q, Wang K, et al. Cancer cachexia statistics in China. *Precis Nutr* 2022;1(1): e00008.
3. Xu H, Song C, Yin L, et al. Extension protocol for the Investigation on Nutrition Status and Clinical Outcome of Patients with Common Cancers in China (INSCOC) study: 2021 update. *Precis Nutr* 2022;1 (2): e00014.
4. Shi H P. Cancer nutrition therapy (in Chinese). *CHINESE JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY*, 2014, 41(18): 1141-1145 [石汉平. 肿瘤营养疗法. *中国肿瘤临床*, 2014, 41(18): 1141-1145].
5. Hu C, Barazzoni R, Shi H. Nutritional care is the first-line therapy for many conditions. *Precis Nutr*. 2023;2(4):e00059.
6. Wang ZW, Barazzoni R, Shi HP. Medical nutrition is one basic human right. *Precis Nutr*. 2023;2(1):e00026.
7. Shi H P. Holistic nutrition therapy (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2017, 4(2): 130-135 [石汉平. 整体营养疗法. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2017, 4(2): 130-135].
8. Shi H P, Zhao Q C, Wang K H, et al. Three stage diagnosis of malnutrition (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2015, 2(2): 31-36 [石汉平, 赵青川, 王昆华, 等. 营养不良的三级诊断. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2015, 2(2): 31-36].
9. Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin Nutr*. 2021;40(5):2898-2913.
10. Zang Y, Xu W, Qiu Y, et al. Association between risk of malnutrition defined by the nutritional risk screening 2002 and postoperative complications and overall survival in patients with cancer: a meta-analysis. *Nutr Cancer*. 2023;75(8):1600-1609.
11. Efthymiou A, Hersberger L, Reber E, et al. Nutritional risk is a predictor for long-term mortality: 5-Year follow-up of the EFFORT trial. *Clin Nutr*. 2021;40(4):1546-1554.
12. Ge YZ, Fu ZM, Zhang Q, et al. Investigation on Nutrition Status and Clinical Outcome of

- 1 Common Cancers (INSCOC) Group. AIWW: a new nutrition-screening tool for the
2 oncologic population. *Sci China Life Sci.*2023;66(8):1831-1840.
- 3 13. Fu Z, Zhang R, Wang KH, et al. Development and validation of a modified patient-generated
4 subjective global assessment as a nutritional assessment tool in cancer patients. *J Cachexia*
5 *Sarcopenia Muscle.*2022;13(1):343-354.
- 6 14. Zhang R, Feng R K, Fu Z M. Chinese version of patient-generated subjective global
7 assessment: a potential tool to achieve self-assessment of nutritional status of cancer patients
8 (in Chinese) . *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2023, 10(3): 325-329. [张芮, 冯瑞柯, 付振
9 明. 中国版患者主观整体评估: 最可能实现肿瘤患者营养状况自我评估的工具. *肿瘤代
10 谢与营养电子杂志*, 2023, 10(3): 325-329].
- 11 15. Huo Z, Chong F, Yin L, et al. Comparison of the performance of the GLIM criteria, PG-SGA
12 and mPG-SGA in diagnosing malnutrition and predicting survival among lung cancer
13 patients: A multicenter study. *Clin Nutr.*2023;42(6):1048-1058.
- 14 16. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, et al. GLIM criteria for the diagnosis of
15 malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin*
16 *Nutr.*2019;38(1):1-9.
- 17 17. Brown D, Loeliger J, Stewart J, et al. Relationship between global leadership initiative on
18 malnutrition (GLIM) defined malnutrition and survival, length of stay and post-operative
19 complications in people with cancer: A systematic review. *Clin Nutr.*2023;42(3):255-268.
- 20 18. Zhang KP, Tang M, Fu ZM, et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria as a
21 nutrition assessment tool for patients with cancer. *Nutrition.*2021;91-92:111379.
- 22 19. Xie H, Yuan K, Ruan G, et al. Improving the assessment of malnutrition in cancer: Using
23 systemic inflammation markers as a supplement to the inflammation items of the GLIM
24 criteria. *Clin Nutr.* 2023;42(10):2036-2044.
- 25 20. Zhang Q, Zhang KP, Zhang X, et al. Scored-GLIM as an effective tool to assess nutrition
26 status and predict survival in patients with cancer. *Clin Nutr.*2021;40(6):4225-4233.
- 27 21. Shi J, Liu T, Ge Y, et al. Cholesterol-modified prognostic nutritional index (CPNI) as an
28 effective tool for assessing the nutrition status and predicting survival in patients with breast
29 cancer. *BMC Med.* 2023;21(1):512.
- 30 22. Yang B, Wang L, Yu K, et al. Three-stage nutrition diagnosis for surgical patients at the

- perioperative period. *Eur J Surg Oncol*. 2024;50(5):106759.
23. Yang Y,Wang Y X,Shi H P. Nutrition prescription. *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2024, 11(3): 295-299. [杨韵, 王译萱, 石汉平. 营养处方. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2024, 11(3): 295-299].
24. Shi H P, Xu H X, Li W. Clinical estimation of energy expenditure (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2015, 2(1): 1-4 [石汉平, 许红霞, 李薇. 临床能量需求的估算. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2015, 2(1): 1-4].
25. Ruan GT, Xie HL, Zhang HY, et al. A novel inflammation and insulin resistance related indicator to predict the survival of patients with cancer. *Front Endocrinol (Lausanne)*.2022;13:905266.
26. Liu XY, Zhang Q, Zhang X, et al. Prognostic value of insulin resistance in patients with female reproductive system malignancies: A multicenter cohort study. *Immun Inflamm Dis*. 2023;11(12):e1107.
27. Xie H, Ruan G, Ge Y, et al. Inflammatory burden as a prognostic biomarker for cancer. *Clin Nutr*.2022;41(6):1236-1243.
28. Xie H, Ruan G, Wei L, et al. Comprehensive comparative analysis of prognostic value of serum systemic inflammation biomarkers for colorectal cancer: Results from a large multicenter collaboration. *Front Immunol*.2023;13:1092498.
29. Xie H, Ruan G, Wei L, et al. The inflammatory burden index is a superior systemic inflammation biomarker for the prognosis of non-small cell lung cancer. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*.2023;14(2):869-878.
30. Song C H, Guo P X, Cui J W, et al. Metabolic disorders in patients with common cancers (in Chinese). *SCIENTIA SINICA Vitae*,2025. [宋春花, 郭鹏霞, 崔久嵬, 等. 常见恶性肿瘤患者代谢紊乱调查报告. 中国科学·生命科学,2025.]
31. Shi H P, Chen W. *Clinical Nutrition (in Chinese)*. Beijing: People' s Medical Publishing House, 2024 [石汉平, 陈伟. 临床营养学. 北京: 人民卫生出版社, 2024].
32. Wang L,Cong M H,Cui J W,et al. Principles in cancer nutrition therapy(in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*,2022, 9(6): 727-734. [王林, 丛明华, 崔久嵬, 等. 肿瘤营养治疗的基本原则. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2022, 9(6): 727-734].
33. Shi H P, Xu H X, Li S Y, et al. Consensus, Guideline and Standard Five-step therapy of

- malnutrition (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2015,2(1): 29-33 [石汉平, 许红霞, 李苏宜, 等. 营养不良的五阶梯治疗. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2015, 2(1): 29-33].
34. Guo S B,Ruan G T,Shi H P. Nutritional therapy is the basic treatment and first-line treatment of diseases (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2024, 11(3): 308-313. [郭树彬, 阮国添, 石汉平. 营养治疗是疾病的基础治疗、一线治疗. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2024, 11(3): 308-313].
35. Wang S, Shafrin J, Kerr KW, et al. Health economic value of postacute oral nutritional supplementation in older adult medical patients at risk for malnutrition: a US-based modelling approach. *BMJ Open*. 2024;14(11):e086787.
36. Raphaeli O, Singer P, Robinson E, et al. Characterizing and predicting outcomes in critically ill patients receiving low or high protein doses with moderate energy support: a retrospective study. *Nutrients*. 2024;16(19):3258.
37. Petros S, Horbach M, Seidel F, et al. Hypocaloric vs normocaloric nutrition in critically ill patients: a prospective randomized pilot trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):242-9.
38. 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. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2012;36(1):60-8.
39. Hanna L, Porter J, Bauer J, et al. Energy expenditure in upper gastrointestinal cancers: a scoping review. *Adv Nutr*. 2023;14(6):1307-1325.
40. Boudou-Rouquette P, de Moura A, Martinez-Tapia C, et al. Energy expenditure profiles and the risk of early limiting toxicity in older patients with cancer: The ELCAPA-25 prospective cohort survey. *Clin Nutr*. 2022;41(5):1073-1082.
41. Matsui R, Sagawa M, Sano A, et al. Impact of perioperative immunonutrition on postoperative outcomes for patients undergoing head and neck or gastrointestinal cancer surgeries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg*. 2024;279(3):419-428.
42. Adiamah A, Skořepa 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. *Ann Surg*. 2019;270(2):247-256.

43. Chinese Society of Nutritional Oncology Community Nutrition and Health Management Branch of Chinese Nutrition Society Clinical. Expert consensus on anti-inflammatory diet for cancer prevention (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2023, 10(1): 57-63. [中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 中国营养学会社区营养与健康分会, 中国营养学会临床营养分会. 抗炎饮食预防肿瘤的专家共识. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2023, 10(1): 57-63].
44. Chinese Society of Nutritional Oncology. Expert consensus on management of cancer survivor(in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2023, 10(4): 487-504. [中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会. 肿瘤生存者管理专家共识. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2023, 10(4): 487-504].
45. Rock CL, Thomson C, Gansler T, et al. American cancer society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA Cancer J Clin*. 2020;70(4):245-271.
46. Deftereos I, Yeung j M, Arslan J, et al. On behalf of the nourish point prevalence study group. preoperative nutrition intervention in patients undergoing resection for upper gastrointestinal cancer: results from the multi-centre NOURISH point prevalence study. *Nutrients*. 2021;13(9):3205.
47. Ueshima J, Nagano A, Maeda K, et al. Nutritional counseling for patients with incurable cancer: Systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*. 2023;42(2):227-234.
48. Mello AT, Borges DS, de Lima LP, et al. Effect of oral nutritional supplements with or without nutritional counselling on mortality, treatment tolerance and quality of life in head-and-neck cancer patients receiving (chemo)radiotherapy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2021;125(5):530-547.
49. Choi M, Kim JY, Kang HH, et al. Oral nutritional supplements reduce body weight loss after gastrectomy in patients with gastric cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*. 2023;15(18):3924.
50. Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in cancer. *Clin Nutr*. 2021;40(5):2898-2913.
51. Berlana D, Almendral MA, Abad MR, et al. Cost, time, and error assessment during preparation of parenteral nutrition: multichamber bags versus hospital-compounded bags. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2019;43(4):557-565.

- 1 52. Alfonso JE, Berlana D, Ukleja A, et al. Clinical, ergonomic, and economic outcomes with
2 multichamber bags compared with (hospital) pharmacy compounded bags and multibottle
3 systems: a systematic literature review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(7):1162-1177.
- 4 53. Shi H P. Efficacy evaluation of nutrition therapy (in Chinese). *Electron J Metab Nutr Cancer*,
5 2017, 4(4): 364-370 [石汉平. 营养治疗的疗效评价. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2017,
6 4(4): 364-370].
- 7 54. Wen H, Deng G, Shi X, et al. Body mass index, weight change, and cancer prognosis: a
8 meta-analysis and systematic review of 73 cohort studies. *ESMO Open.* 2024; 9(3):102241.
- 9 55. Martin L, Senesse P, Gioulbasanis I, et al. Diagnostic criteria for the classification of
10 cancer-associated weight loss. *J Clin Oncol.* 2015;33(1):90-9.
- 11 56. Xie H, Ruan G, Wei L, et al. Development and applicability of modified weight loss grading
12 system in cancer: a real-world cohort study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.*
13 2023;14(5):2090-2097.
- 14 57. Xie H, Zhang H, Ruan G, et al. Individualized threshold of the involuntary weight loss in
15 prognostic assessment of cancer. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2023;14(6):2948-2958.
- 16 58. Ge YZ, Liu T, Deng L, et al. The age-related obesity paradigm: results from two large
17 prospective cohort studies. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2024;15(1):442-452.
- 18 59. Farhangfar A, Makarewicz M, Ghosh S, et al. Nutrition impact symptoms in a population
19 cohort of head and neck cancer patients: multivariate regression analysis of symptoms on
20 oral intake, weight loss and survival. *Oral Oncol.* 2014;50(9):877-883.
- 21 60. Liu CA, Liu T, Li HC, et al. Nutrition impact symptoms: Noteworthy prognostic indicators
22 for lung cancer. *Clin Nutr.* 2023;42(4):550-558.
- 23 61. Feng C Y, Yu K Y, Shi H P. Nutrition impact symptoms. *Electron J Metab Nutr Cancer*, 2023,
24 10(2): 172-176. [冯彩云, 于恺英, 石汉平. 营养影响症状. 肿瘤代谢与营养电子杂志,
25 2023, 10(2): 172-176].
- 26 62. Chen M M, Shi H P. Evaluation methods of muscle function (in Chinese). *Electron J Metab*
27 *Nutr Cancer*, 2014, 1(3): 49-52 [陈梅梅, 石汉平. 肌肉功能评价方法. 肿瘤代谢与营养电
28 子杂志, 2014, 1(3): 49-52].
- 29 63. Xie H, Ruan G, Deng L, et al. Comparison of absolute and relative handgrip strength to
30 predict cancer prognosis: A prospective multicenter cohort study. *Clin Nutr.*

1 2022;41(8):1636-1643.

2 64. Xie H, Ruan G, Wei L, et al. Hand grip strength-based cachexia index as a predictor of cancer
3 cachexia and prognosis in patients with cancer. J Cachexia Sarcopenia Muscle.
4 2023;14(1):382-390.

5

Accepted