

头颈肿瘤放疗患者NRS指导营养干预的临床疗效研究

吴 黎, 杨佳雯, 刘 丹, 戴安莉*

常德市第一人民医院肿瘤科, 湖南 常德

收稿日期: 2026年8月17日; 录用日期: 2026年9月11日; 发布日期: 2026年9月17日

摘 要

目的: 探讨营养风险筛查2002 (NRS-2002)指导下的规范化营养干预对头颈部肿瘤放疗患者体重、血液营养及免疫指标、营养风险等级、日常生活活动能力及放疗相关并发症的影响。方法: 回顾性选取2024年06月至2025年06月本院肿瘤科60例头颈部肿瘤放疗患者, 按营养干预方式分为实验组($n = 37$, NRS-2002指导下规范营养干预)与对照组($n = 23$, 常规饮食健康指导)。比较两组放疗前后体重、总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、NRS-2002评分、ADL评分, 及放疗期间发烧、反应性皮炎发生率。结果: 放疗前两组各项指标比较均无统计学差异($P > 0.05$); 放疗后, 实验组体重下降幅度(1.23 ± 1.67 kg)显著小于对照组(6.47 ± 2.47 kg) ($t = 8.98, P < 0.001$); 实验组总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、淋巴细胞降低幅度均显著小于对照组($P < 0.05$), 中性粒细胞降低幅度两组无统计学差异($P > 0.05$); 实验组NRS-2002评分升高幅度(0.87 ± 0.46)小于对照组(1.19 ± 0.57) ($t = 2.27, P = 0.027$); 实验组ADL评分(1.16 ± 0.37)显著低于对照组(1.83 ± 0.49), ADL评分改善幅度(0.89 ± 0.31)显著大于对照组(-0.52 ± 0.79) ($t = -8.18, P < 0.001$); 实验组发烧发生率(21.62%)显著低于对照组(60.87%) ($\chi^2 = 9.41, P = 0.002$), 反应性皮炎发生率两组无统计学差异($P = 0.435$)。结论: NRS-2002指导下的规范化营养干预与头颈部肿瘤放疗患者体重丢失减少、营养状况及外周血指标改善相关, 且与营养风险进展减缓(实验组NRS-2002评分升高幅度小于对照组)及日常生活活动能力改善相关, 并可降低放疗相关发烧发生率; 两组中性粒细胞降低幅度、反应性皮炎发生率均无显著差异。上述结果基于短期观察, 该干预的长期效果尚不确定。

关键词

营养干预, 头颈部肿瘤, 放射治疗, 营养状况, 并发症

*通讯作者。

Clinical Efficacy Study of NRS-Guided Nutritional Intervention in Patients with Head and Neck Tumors Undergoing Radiotherapy

Li Wu, Jiawen Yang, Dan Liu, Anli Dai*

Department of Oncology, Changde First People's Hospital, Changde Hunan

Received: August 17, 2026; accepted: September 11, 2026; published: September 17, 2026

Abstract

Objective: To explore the effects of standardized nutritional intervention guided by Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) on body weight, hematological nutritional and immune parameters, nutritional risk grade, activities of daily living (ADL), and radiotherapy-related complications in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy. **Methods:** A total of 60 patients with head and neck cancer receiving radiotherapy admitted to the Department of Oncology of our hospital from June 2024 to June 2025 were retrospectively enrolled. According to different nutritional intervention protocols, the patients were divided into experimental group (37 cases, standardized nutritional intervention guided by NRS-2002) and control group (23 cases, routine dietary health guidance). Body weight, total protein, albumin, hemoglobin, white blood cells, neutrophils, lymphocytes, NRS-2002 score and ADL score before and after radiotherapy, as well as the incidence of fever and radiation dermatitis during radiotherapy were compared between the two groups. **Results:** There were no statistically significant differences in all indicators between the two groups before radiotherapy ($P > 0.05$). After radiotherapy, the weight loss in the experimental group (1.23 ± 1.67 kg) was significantly lower than that in the control group (6.47 ± 2.47 kg) ($t = 8.98$, $P < 0.001$). The decreasing ranges of total protein, albumin, hemoglobin, white blood cells and lymphocytes in the experimental group were significantly smaller than those in the control group ($P < 0.05$), while no significant difference was found in the decreasing range of neutrophils between the two groups ($P > 0.05$). The increased range of NRS-2002 score in the experimental group (0.87 ± 0.46) was lower than that in the control group (1.19 ± 0.57) ($t = 2.27$, $P = 0.027$). The post-radiotherapy ADL score of the experimental group (1.16 ± 0.37) was markedly lower than that of the control group (1.83 ± 0.49), and the improvement range of ADL score in the experimental group (0.89 ± 0.31) was superior to that in the control group (-0.52 ± 0.79) ($t = -8.18$, $P < 0.001$). The incidence of fever in the experimental group (21.62%) was significantly lower than that in the control group (60.87%) ($\chi^2 = 9.41$, $P = 0.002$). There was no statistical difference in the incidence of radiation dermatitis between the two groups ($P = 0.435$). **Conclusion:** Standardized nutritional intervention based on NRS-2002 was associated with reduced body weight loss, improved nutritional status and peripheral blood related parameters, and attenuated progression of nutritional risk (the increased range of NRS-2002 score in the experimental group was lower than that in the control group) in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy; it was also associated with improved activities of daily living and a lower incidence of radiotherapy-related fever. No significant between-group differences were observed in the decreasing range of neutrophils or the incidence of radiation dermatitis. These findings are based on short-term observation, and the long-term effect of the intervention remains unclear.

Keywords

Nutritional Intervention, Head and Neck Cancer, Radiotherapy, Nutritional Status, Complications

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

头颈部肿瘤发病率占全身恶性肿瘤 6%~9%且逐年上升[1],放射治疗是其综合治疗核心,但因头颈部解剖复杂,放疗易引发口腔黏膜炎等不良反应[2][3],加之肿瘤消耗与放疗应激,导致患者营养不良发生率超 60% [4][5],进而影响治疗效果与预后。营养风险筛查 2002 (NRS-2002)操作简便、评估快速,可通过综合评分识别营养风险患者,为干预方案制定提供依据[6],其指导下的营养干预更具针对性和个性。目前,营养干预对肿瘤放疗患者的益处已得到部分证实[7][8],但 NRS-2002 指导下的规范化营养干预在头颈部肿瘤放疗患者中的应用效果,缺乏大样本临床数据支撑,具体影响仍需验证。基于此,本研究回顾性分析本院 60 例头颈部肿瘤放疗患者临床资料,对比 NRS-2002 指导下的规范化营养干预与常规饮食指导的效果,从体重、血液指标、营养风险等多维度探讨其临床价值。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

本研究为回顾性分析,选取 2024 年 6 月至 2025 年 6 月常德市第一人民医院肿瘤科确诊为头颈部恶性肿瘤并接受放射治疗的 60 例患者为研究对象。依据放疗期间是否接受 NRS-2002 指导下的规范化营养干预,将患者分为实验组(37 例,接受规范化营养干预)与对照组(23 例,仅接受常规饮食指导)。

纳入标准

① 经病理组织学或细胞学确诊为头颈部恶性肿瘤(含口腔癌、鼻咽癌、喉癌、下咽癌等);② 首次接受放疗,无放疗史,总剂量规划 50~70 Gy;③ 意识清醒、认知功能正常,可配合完成体重测量、血液检测、量表评估等操作;④ 患者及家属知情并签署同意书;⑤ 放疗期间无重大疾病干扰,能按计划完成放疗。

排除标准

① 合并心、肝、肾、肺等重要脏器严重功能障碍,无法耐受放疗或营养干预;② 多原发癌,营养消耗难以评估;③ 放疗前严重营养不良(白蛋白 < 30 g/L)或活动性感染;④ 精神、认知或沟通障碍,无法配合评估;⑤ 放疗期间因肿瘤进展、严重不良反应中断治疗;⑥ 临床资料不完整,无法统计分析。

两组患者基线资料经统计学检验,差异无统计学意义($P > 0.05$),具备可比性。具体如下:性别分布:实验组男 28 例、女 9 例,对照组男 17 例、女 6 例($\chi^2 = 0.02, P = 0.878$);年龄分布:实验组 35~78 岁,平均(58.89 ± 12.14)岁,对照组 32~75 岁,平均(55.83 ± 10.97)岁($t = -0.99, P = 0.328$);肿瘤类型:实验组鼻咽癌 15 例、喉癌 10 例、口腔癌 8 例、下咽癌 4 例,对照组鼻咽癌 9 例、喉癌 6 例、口腔癌 5 例、下咽癌 3 例;放疗剂量:实验组 50~70 Gy,平均(63.81 ± 9.51) Gy,对照组 50~69 Gy,平均(60.87 ± 11.63) Gy ($t = -1.07, P = 0.289$)。

2.2. 方法

2.2.1. 放疗方案

两组均采用调强放射治疗, 该技术可精准覆盖肿瘤靶区, 降低周围正常组织受照剂量, 减少不良反应。放疗前由专业医师结合肿瘤部位、大小、浸润范围及 CT、MRI 等影像学结果制定个性化计划, 明确靶区、照射野及剂量分布。放疗总剂量 50~70 Gy, 分 25~35 次完成, 每周 5 次, 每次 1.8~2.0 Gy。放疗期间医护人员密切监测不良反应, 及时对症处理, 保障治疗按计划完成。

2.2.2. 营养干预方案

两组营养干预均自放疗前 1 周开始, 持续至放疗结束, 均由专职护士开展饮食与营养健康宣教。

对照组: 仅给予常规饮食指导, 无个性化营养评估与干预。告知患者放疗期营养支持重要性, 指导遵循高蛋白、高维生素、高热量、易消化饮食原则, 推荐鱼、虾、蛋、奶、瘦肉及新鲜蔬果, 避免辛辣、坚硬、过烫食物; 嘱少食多餐, 进食困难时增加流质、半流质食物, 未量化每日营养摄入量, 也未定期监测营养状况及调整方案。

实验组: 在常规指导基础上实施 NRS-2002 指导下的规范化、个性化营养干预, 具体措施包括: ① 放疗前营养风险筛查与方案制定: 专职营养师用 NRS-2002 量表(从营养状况、疾病严重程度评分, 总分 0~6 分, ≥ 3 分提示存在营养风险)筛查, 结合患者体重、身高、年龄、肿瘤类型制定个性化方案; ② 量化营养供给: 按实际体重计算营养摄入, 热量 25~30 kcal/kg、蛋白质 1.2~1.5 g/kg, 脂肪占总热量 20%~30%, 制定具体食谱, 优先天然饮食; ③ 营养补充与静脉支持: 轻度进食困难者加用肠内营养制剂(全营养粉、乳清蛋白粉等), 中重度进食困难、无法经口满足营养需求者及时予静脉营养, 补充氨基酸、维生素、电解质及葡萄糖; ④ 动态监测与方案调整: 每周测量 1 次体重, 记录进食情况、耐受度及放疗不良反应, 根据体重变化、营养指标动态调整方案, 根据进食困难程度增减营养补充或静脉支持力度, 营养状况改善则逐步减少营养补充、恢复天然饮食。

2.3. 观察指标

所有指标于放疗前 1 周、放疗结束后 1 周检测/评估, 并发症全程记录。① 身体指标: 空腹测体重(精确至 0.1 kg), 计算放疗前 - 放疗后体重变化, 正值提示体重下降, 数值越大降幅越明显; ② 血液指标: 空腹采外周静脉血 5 mL, 检测总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞, 计算放疗前 - 放疗后变化值, 数值越大降低越显著; ③ 营养风险指标: 专职营养师采用 NRS-2002 量表评估, 计算放疗后 - 放疗前评分变化, 数值越大营养风险升高越明显; ④ 日常生活活动能力: 采用 ADL 量表(进食、洗漱、穿衣、如厕、行走、上下楼梯, 1 = 完全独立, 4 = 完全不能), 计算放疗中 - 放疗后评分改善幅度, 正值为改善, 数值越大改善越显著; ⑤ 放疗并发症: 记录发热(体温 $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$, 排除肿瘤热及其他感染)、放射性皮炎的发生例数及发生率。

2.4. 统计学分析

采用 Rversion 4.2.0 软件及 Zstatsv 1.0 插件处理数据。计量资料经正态性与方差齐性检验后, 以“Mean $\pm$ SD”表示, 组间比较行独立样本 t 检验; 计数资料以“n (%)”表示, 组间比较行 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义, 所有检验为双侧检验。

3. 结果

3.1. 两组患者放疗前后体重变化比较

放疗前, 实验组体重 60.69 ± 10.39 kg, 对照组 59.63 ± 9.34 kg, 两组无统计学差异($t = -0.40$, $P = 0.692$);

放疗后两组体重均下降, 实验组体重 59.46 ± 10.12 kg, 下降 1.23 ± 1.67 kg, 对照组体重 53.16 ± 8.21 kg, 下降 6.47 ± 2.47 kg, 实验组下降幅度显著更小($t = 8.98, P < 0.001$)。

3.2. 两组患者放疗前后血液指标变化比较

放疗前, 两组总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞等血液指标比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); 放疗后各项指标均降低, 实验组总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、淋巴细胞降低幅度显著小于对照组($P < 0.05$), 中性粒细胞降低幅度两组无统计学差异($P > 0.05$)。详见表 1。

Table 1. Comparison of blood parameters before and after radiotherapy between the two groups (Mean $\pm$ SD)

表 1. 两组患者放疗前后血液指标变化比较(Mean $\pm$ SD)

指标	组别	放疗前	放疗后	变化值	t 值	P 值
总白蛋白(g/L)	实验组	67.24 $\pm$ 4.50	66.53 $\pm$ 4.12	0.71 $\pm$ 1.11	4.44	<0.001
	对照组	67.07 $\pm$ 6.12	63.53 $\pm$ 5.01	3.54 $\pm$ 2.92		
白蛋白(g/L)	实验组	39.75 $\pm$ 4.44	38.96 $\pm$ 4.02	0.79 $\pm$ 1.63	3.27	0.002
	对照组	39.73 $\pm$ 3.63	37.33 $\pm$ 3.15	2.40 $\pm$ 2.18		
血红蛋白(g/L)	实验组	119.70 $\pm$ 15.46	115.94 $\pm$ 14.88	3.76 $\pm$ 4.42	2.47	0.017
	对照组	116.52 $\pm$ 13.11	109.87 $\pm$ 12.65	6.65 $\pm$ 4.42		
白细胞($\times 10^9$ /L)	实验组	5.42 $\pm$ 2.07	4.68 $\pm$ 1.85	0.74 $\pm$ 0.53	2.14	0.040
	对照组	5.98 $\pm$ 1.48	4.80 $\pm$ 1.22	1.18 $\pm$ 0.91		
中性粒细胞($\times 10^9$ /L)	实验组	3.54 $\pm$ 1.94	2.47 $\pm$ 1.52	1.07 $\pm$ 0.97	-1.51	0.136
	对照组	4.04 $\pm$ 1.29	3.34 $\pm$ 1.08	0.70 $\pm$ 0.83		
淋巴细胞($\times 10^9$ /L)	实验组	1.33 $\pm$ 0.42	1.17 $\pm$ 0.38	0.16 $\pm$ 0.27	4.89	<0.001
	对照组	1.27 $\pm$ 0.43	0.61 $\pm$ 0.31	0.66 $\pm$ 0.45		

3.3. 两组患者放疗前后 NRS-2002 评分变化比较

放疗前, 实验组 NRS-2002 评分为 2.35 ± 0.49 分, 对照组为 2.51 ± 0.51 分, 两组无统计学差异($t = -1.25, P = 0.216$); 放疗后两组评分均升高, 实验组为 3.22 ± 0.51 分(升高 0.87 ± 0.46 分), 对照组为 3.70 ± 0.62 分(升高 1.19 ± 0.57 分), 对照组升高幅度显著大于实验组($t = 2.27, P = 0.027$)。

3.4. 两组患者放疗中、后 ADL 评分及改善幅度比较

放疗中, 实验组 ADL 评分为 2.03 ± 0.16 分, 显著高于对照组的 1.13 ± 0.34 分($t = -13.59, P < 0.001$); 放疗后, 实验组 ADL 评分为 1.16 ± 0.37 分, 显著低于对照组的 1.83 ± 0.49 分($t = 5.92, P < 0.001$); 实验组改善幅度为 0.89 ± 0.31 分, 对照组为 -0.52 ± 0.79 分, 实验组改善幅度显著更大($t = -8.18, P < 0.001$)。

3.5. 两组患者放疗期间并发症发生情况比较

实验组发烧发生率 21.62% (8/37), 显著低于对照组的 60.87% (14/23) ($\chi^2 = 9.41, P = 0.002$); 实验组反应性皮炎发生率 89.19% (33/37), 对照组为 78.26% (18/23), 两组无统计学差异($\chi^2 = 0.61, P = 0.435$)。详见表 2。

Table 2. Comparison of complications during radiotherapy between the two groups [n (%)]
表 2. 两组患者放疗期间并发症发生情况比较[n (%)]

并发症	组别	总例数	有并发症	无并发症	χ^2 值	P 值
发烧	实验组	37	8 (21.62)	29 (78.38)	9.41	0.002
	对照组	23	14 (60.87)	9 (39.13)		
反应性皮炎	实验组	37	33 (89.19)	4 (10.81)	0.61	0.435
	对照组	23	18 (78.26)	5 (21.74)		

4. 讨论

头颈部肿瘤作为消耗性疾病，本身会影响患者营养状况，放射治疗虽能杀伤肿瘤细胞，但引发的口腔黏膜炎、咽喉水肿等不良反应，会导致患者吞咽疼痛、进食减少[2] [3]，加之唾液分泌不足、味觉减退，进一步降低进食意愿；同时放疗期间机体处于相对高代谢状态、能量消耗增加[9]，肿瘤增殖也会持续消耗营养，双重作用使此类患者成为营养不良高发人群。营养不良会降低患者放疗耐受性，增加并发症风险[10]-[12]，形成恶性循环，因此科学营养干预是临床管理核心任务。

常规饮食指导缺乏精准评估和量化计算，干预笼统，难以解决患者进食困难问题。而 NRS-2002 营养风险筛查工具可精准识别营养风险患者，为个性化干预提供依据[6]。本研究实施的 NRS-2002 指导下规范化营养干预，形成“筛查 - 制定方案 - 实施干预 - 动态调整”闭环管理，比常规饮食指导更具科学性和针对性，临床效果显著。研究结果显示，放疗后实验组体重下降幅度显著小于对照组。实验组通过 NRS-2002 筛查明确营养风险，结合体重制定个性化食谱，放疗期间动态监测并及时补充肠内或静脉营养，保证营养需求；对照组因缺乏量化指导，进食困难后营养摄入不足，体重下降明显，而体重稳定是放疗顺利实施的基础。血液指标显示，实验组总白蛋白、白蛋白、血红蛋白、白细胞、淋巴细胞降低幅度均小于对照组，说明规范化营养干预可改善机体营养、造血及免疫功能，为蛋白合成、骨髓造血和淋巴细胞活化提供支持[7] [13]-[17]。但两组中性粒细胞降低幅度无差异，考虑与放疗对骨髓髓系造血的抑制较为持久、单纯营养干预难以在短期内完全逆转相关[18]，这也为后续方案优化提供了方向。放疗后两组 NRS-2002 评分均升高，但实验组升高幅度小于对照组，提示规范化营养干预可能减缓了营养风险的进展，与体重、血液指标及 ADL 的改善方向一致。需要指出的是，NRS-2002 评分由“营养状况”与“疾病严重程度”两部分构成，本研究将放疗本身划分为“重度疾病应激”，并在疾病严重程度子项中为所有患者赋予较高且相近的基础分值，因此两组评分均出现系统性升高，这一共有成分可能在一定程度上掩盖了营养状况子项的实际改善；换言之，NRS-2002 对放疗疾病严重程度存在固有权重，单独用以评价营养干预成效时敏感性有限。尽管如此，实验组评分升幅更小且其他营养相关指标更优，仍支持该干预的积极作用。ADL 评分显示，实验组放疗后改善幅度显著大于对照组，因营养干预促进黏膜修复，缓解不良反应，恢复患者体能和生活能力[7] [8]。并发症方面，实验组发烧发生率显著低于对照组，因干预增强免疫功能，减少感染[10] [13]；而反应性皮炎发生率无差异，因其为放疗局部损伤，营养干预无直接预防作用，需结合局部对症治疗。

本研究为单中心回顾性分析，存在一定局限。其一，本研究未系统测量患者对干预措施的依从性，无法量化营养方案的实际执行情况，可能影响对干预效果的准确评估。其二，受限于样本量及回顾性设计，结论的外部推广度有限。未来应开展设计更严谨的前瞻性、多中心、大样本随机对照试验(RCT)，在方案中纳入干预措施依从性的定量评估，并设置长期随访，以明确干预的远期获益并提供更高级别的循证证据。

综上, 本研究表明 NRS-2002 指导下的规范化营养干预与头颈部肿瘤放疗患者体重丢失减少、营养状况及外周血指标改善、营养风险进展减缓(实验组 NRS-2002 评分升高幅度小于对照组)及日常生活活动能力改善相关, 并与放疗相关发烧发生率降低相关; 但两组中性粒细胞降低幅度及反应性皮炎发生率无显著差异。需强调, 上述结论基于短期观察, 未测量患者依从性, 且干预的长期效果尚不确定, 尚待前瞻性多中心大样本 RCT 进一步验证[8] [10] [19]。

基金项目

本课题为湖南省常德市科技创新指导性项目(项目编号: 2023ZD75)。

参考文献

- [1] Ding, M., Yu, S., Chen, Y., Liu, Y. and Xuan, F. (2025) Space-Time Analysis of Head and Neck Cancer in Asia and Its 34 Countries and Territories (1990-2021): Implications from the Global Burden of Disease Study 2021. *PLOS ONE*, **20**, e0326177. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326177>
- [2] Garg, S., Yoo, J. and Winquist, E. (2009) Nutritional Support for Head and Neck Cancer Patients Receiving Radiotherapy: A Systematic Review. *Supportive Care in Cancer*, **18**, 667-677. <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0686-3>
- [3] Gorenc, M., Kozjek, N.R. and Strojan, P. (2015) Malnutrition and Cachexia in Patients with Head and Neck Cancer Treated with (Chemo)radiotherapy. *Reports of Practical Oncology & Radiotherapy*, **20**, 249-258. <https://doi.org/10.1016/j.rpor.2015.03.001>
- [4] Kapała, A., Surwiłło-Snarska, A., Jodkiewicz, M. and Kawecki, A. (2021) Nutritional Care in Patients with Head and Neck Cancer during Chemoradiotherapy (CRT) and Bioradiotherapy (BRT) Provides Better Compliance with the Treatment Plan. *Cancers*, **13**, Article 2532. <https://doi.org/10.3390/cancers13112532>
- [5] Curtin, P., Akbar, A., Kramer, H., Iqbal, A. and Markossian, T. (2020) The Status of Nutritional Management Guidelines for Head and Neck Cancer Patients. *Cureus*, **12**, e11309. <https://doi.org/10.7759/cureus.11309>
- [6] Kondrup, J. (2003) Nutritional Risk Screening (NRS 2002): A New Method Based on an Analysis of Controlled Clinical Trials. *Clinical Nutrition*, **22**, 321-336. [https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(02\)00214-5](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(02)00214-5)
- [7] Langius, J.A.E., Zandbergen, M.C., Eerenstein, S.E.J., van Tulder, M.W., Leemans, C.R., Kramer, M.H.H., *et al.* (2013) Effect of Nutritional Interventions on Nutritional Status, Quality of Life and Mortality in Patients with Head and Neck Cancer Receiving (Chemo)radiotherapy: A Systematic Review. *Clinical Nutrition*, **32**, 671-678. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.06.012>
- [8] Patnaik, S., Wang, J., Sadiq, F.U. and Sharma, K. (2025) Nutritional Interventions in Head and Neck Cancer Patients Undergoing Chemoradiotherapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare*, **13**, 3324. <https://doi.org/10.3390/healthcare13243324>
- [9] Nitenberg, G. and Raynard, B. (2000) Nutritional Support of the Cancer Patient: Issues and Dilemmas. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, **34**, 137-168. [https://doi.org/10.1016/s1040-8428\(00\)00048-2](https://doi.org/10.1016/s1040-8428(00)00048-2)
- [10] Tan, S.E., Abdul Satar, N.F. and Majid, H.A. (2022) Effects of Immunonutrition in Head and Neck Cancer Patients Undergoing Cancer Treatment—A Systematic Review. *Frontiers in Nutrition*, **9**, Article 821924. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.821924>
- [11] von Wascinski, E., Vracaric, J., Kahl, K., Schiele, S., Rubeck, A., Käsmann, L., *et al.* (2026) Prognostic Impact of Weight Loss during Radiation Therapy in Patients with Head and Neck Cancer: A Systematic Review. *Nutrition and Health*, **32**, 1169-1178. <https://doi.org/10.1177/02601060261419743>
- [12] 于康, 周晓容, 郭亚芳. 恶性肿瘤住院患者营养风险和营养不足发生率及营养支持应用状况调查[J]. 肿瘤学杂志, 2011, 17(6): 408-411.
- [13] Mello, A.T., Borges, D.S., de Lima, L.P., Pessini, J., Kammer, P.V. and Trindade, E.B.S.M. (2020) 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. *British Journal of Nutrition*, **125**, 530-547. <https://doi.org/10.1017/s0007114520002329>
- [14] Wei, J., Chen, Y., Su, J., Zhao, Q., Wang, H., Zheng, Z., *et al.* (2024) Effects of Early Nutritional Intervention on Oral Mucositis and Basic Conditions in Patients Receiving Radiotherapy for Head and Neck Cancer: Randomized Controlled Trial (CHICTR2000031418). *Clinical Nutrition*, **43**, 1717-1723. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.05.029>
- [15] Zhou, Z., Luo, Y., Pang, L., Zhou, X., Zheng, K., Cheng, X., *et al.* (2023) Effect of the Hospital-Community-Family (HCF) Nutritional Management on Patients with Esophageal and Head and Neck Cancers Undergoing Radiotherapy: A

-
- Randomized Control Trial. *Translational Cancer Research*, **12**, 375-386. <https://doi.org/10.21037/tcr-22-2785>
- [16] 中国抗癌协会肿瘤营养与支持专业委员会肿瘤放疗营养学组, 赵充(执笔). 头颈部肿瘤放疗者营养与支持治疗专家共识[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2018, 27(1): 1-6.
- [17] 李兰, 刘昕, 陈卓园园, 等. 个体化营养干预对头颈部恶性肿瘤放疗患者的应用研究[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(4): 530-533.
- [18] Zachariah, B., Jacob, S.S., Gwede, C., Cantor, A., Patil, J., Casey, L., *et al.* (2001) Effect of Fractionated Regional External Beam Radiotherapy on Peripheral Blood Cell Count. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, **50**, 465-472. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(00\)01587-x](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(00)01587-x)
- [19] 许少媛, 甘爱华, 郭琴, 等. 基于前馈控制理念的营养教育路径在头颈肿瘤放疗患者中的应用[J]. 天津护理, 2025, 33(2): 142-148.