

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.11.008

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220223.0922.013.html\(2022-02-23\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220223.0922.013.html(2022-02-23))

规范化营养干预下食管癌患者放化疗营养状况分析*

余嘉文¹,程进¹,姚文娟¹,胡智刚²,张洪波²,钱立庭^{2△}

(1.安徽医科大学附属安庆第一人民医院/安徽省安庆市第一人民医院肿瘤科 246052;

2.中国科学技术大学附属第一医院放疗科,合肥 230001)

[摘要] **目的** 探讨规范化营养干预下不同临床特征食管癌患者接受放化疗的营养状况保持情况、近期疗效及安全性。**方法** 选择2017年11月至2021年2月安徽医科大学附属安庆第一人民医院未接受手术治疗的48例中、重度营养不良食管癌患者,按照《中国肿瘤营养治疗指南》(2015版)推荐的五阶梯治疗方案,予以规范化营养干预联合放化疗,观察营养状况保持情况、毒副反应发生率,评价近期疗效。每月进行营养指标评定,评价不同临床特征的患者营养状态保持情况。**结果** 31例(64.58%)患者营养状况的保持较好;9例(18.75%)保持稍好;4例(8.33%)保持一般;4例(8.33%)保持较差。不同初始营养不良严重程度、性别、治疗方式、东部癌症协作组(ECOG)体力状态评分,营养状况的保持比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。75岁及以上的患者,营养状况保持优于75岁以下的患者($Z=-1.990, P=0.047$)。患者主观整体营养评估量表(PG-SGA)评分与体重指数、淋巴细胞计数、白蛋白水平相关。48例患者近期缓解37例,缓解率为77.08%。PG-SGA ≥ 9 分的重度营养不良患者骨髓抑制发生率高($Z=-2.093, P=0.036$),但多为I~II度。**结论** 规范营养干预可较好保持食管癌患者治疗期间营养状况,重度营养不良和老年患者安全可行。

[关键词] 食管癌;放射治疗;化学药物治疗;营养状况;患者主观整体营养评估量表**[中图分类号]** R735.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)11-1841-05

Analysis of chemoradiotherapeutic nutritional status under standardized nutritional intervention in patients with esophageal cancer*

YU Jiawen¹, CHENG Jin¹, YAO Wenjuan¹, HU Zhigang²,
ZHANG Hongbo², QIAN Litin^{2△}(1. Department of Oncology, Anqing First People's Hospital of Anhui Medical University/
Anqing First People's Hospital of Anhui Province, Anqing, Anhui 246052, China;2. Department of Radiotherapy, First Affiliated Hospital of University of
Science and Technology of China, Hefei, Anhui 230001, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the nutritional status maintaining, short-term efficacy and safety among the different clinical characteristics of the patients with esophageal cancer receiving chemoradiotherapy under standardized nutritional intervention. **Methods** Forty-eight patients with esophageal cancer without receiving operation and moderate to severe malnutrition in the Anqing First People's Hospital of Anhui Medical University from November 2017 to February 2021 were selected and given the standardized nutritional intervention combined with chemoradiotherapy according to the five-step treatment plan recommended by Chinese Nutrition Therapy Guidelines for Cancer Patients (2015 Edition). The nutritional status maintaining, the incidence rate of toxic and side reactions were observed and the short-term efficacy was evaluated. The nutritional indexes were assessed monthly to evaluate the maintenance of nutritional status in the patients with different clinical characteristics. **Results** The nutritional status in 31 cases (64.58%) maintained better; 9 cases (18.75%) maintained slightly better; 4 cases (8.33%) maintained normal and 4 cases (8.33%) were poor. The different initial malnutrition severity degrees, gender, treatment mode and ECOG performance status score and nutritional status maintaining had no statistical differences ($P>0.05$). The nutritional status maintaining in the patients aged 75 years old or more was better than that in the patients aged below 75 years old ($Z=$

* 基金项目:国家癌症中心攀登基金(NCC201812B034)。 作者简介:余嘉文(1978-),副主任医师、注册营养师,硕士,主要从事肿瘤综合治疗及肿瘤营养代谢治疗。 △ 通信作者, E-mail: money2004@sina.com。

-1.990, $P=0.047$). The patient generated subjective global assessment (PG-SGA) score was related to the body mass index, lymphocyte count and albumin level. Among 47 cases, 37 cases had the recent remission and the remission rate was 77.08%. The incidence rate of bone marrow suppression in the patients with severe malnutrition (PG-SGA score ≥ 9 points) was high ($Z=-2.093, P=0.036$), but most of them were the grade I-II. **Conclusion** The standardized nutritional intervention could better maintain the nutritional status of the patients with esophageal cancer during treatment, severe malnutrition and elderly patients are also safe and feasible.

[Key words] esophageal cancer; radiotherapy; chemotherapy; nutritional status; patient generated subjective global assessment

食管癌是我国高发恶性肿瘤,2019 年中国国家癌症中心统计数据,食管癌发病率和病死率在男性均为第 5 位,在女性中分别为第 9 位和第 6 位^[1]。食管癌营养不良发病率居所有肿瘤第 1 位^[2]。2020 年《食管癌患者营养治疗指南》,推荐对于放化疗前评估为患者主观整体营养评估量表(patient generated subjective global assessment, PG-SGA) ≥ 9 分的重度营养不良的患者先行营养干预 1~2 周,待营养状况好转后,再行抗肿瘤治疗^[3]。然而,临床实际中,1~2 周的营养干预,营养状况可能达不到预期的改善,继续营养干预又可能会延迟甚至错失抗肿瘤治疗时机。本研究以中、重度营养不良食管癌患者为研究对象,探讨不同临床病理特征的食管癌患者,在规范化营养干预下接受放化疗期间及之后的营养状况保持情况、放化疗近期疗效及相关不良反应;为合并营养不良的食管癌患者制订个体化营养方案和掌控合适的治疗时机等方面提供临床参考,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 11 月至 2021 年 2 月,安徽医科大学附属安庆第一人民医院收治的食管癌患者 48 例,其中男 30 例,女 18 例;年龄 43~96 岁,中位年龄 75 岁;东部癌症协作组(eastern cooperative oncology group, ECOG)体力状态评分 1 分 33 例,2 分 15 例;美国癌症联合会(american joint committee on cancer, AJCC)2002 第六版肿瘤临床 TMN 分期为 II~III 期 39 例,IV 期 9 例;同步放化疗或序贯放化疗 27 例,单纯放疗 21 例。全组患者 PG-SGA 评分 4~15 分,中位评分为 9 分。根据《中国肿瘤营养治疗指南》(2015 版)营养不良严重程度诊断标准,PG-SGA 评分为 4~<9 分(中度营养不良)的患者 23 例,9 分及以上(重度营养不良)的患者 25 例。入组标准:(1)经胃镜病理证实的食管癌患者;(2)具有根治性放射治疗指征,但存在手术禁忌证或拒绝手术;(3)严重进食梗阻需姑息放疗的患者;(4)年龄大于 18 岁;(5)有明确的影像学或内镜评价指标;(6)无严重贫血、重要脏器功能损伤、严重消化道出血、潜在消化道穿孔;(7)营养风险筛查 2002(nutrition risk screening 2002, NRS2002)评分大于或等于 3 分,PG-SGA 评分大于

或等于 4 分, ECOG 体力状况评分小于或等于 2 分;(8)预计生存期大于 3 个月;(9)患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 营养干预措施

遵循《中国肿瘤营养治疗指南》推荐的营养不良三级诊断^[4]和五阶梯治疗^[5]方案:(1)选择营养教育,并依次向上晋级选择口服营养补充、完全肠内营养,部分肠外营养、全肠外营养。(2)肠内营养通路,选择空肠营养管。(3)能量供给 $25\sim 30 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$,其中蛋白质按照 $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 补充。(4)当下一阶梯不能满足 60% 能量需求 3~5 d,选择上一阶梯治疗。(5)PG-SGA 4~<9 分患者,人工营养同时抗肿瘤治疗。PG-SGA ≥ 9 分,先行营养干预,能耐受 90%~100% 能量供给,即启动抗肿瘤治疗。

1.2.2 抗肿瘤治疗方法

根据病情个体化采用放疗、同步放化疗和(或)序贯放化疗。根据 2002(AJCC)第六版分期系统,临床 II~III 期给予肿瘤靶区剂量(dose of tumor, DT) $50\sim 60 \text{ Gy}/25\sim 30 \text{ f}$ 根治性放化疗及序贯化疗,颈段食管癌 DT $60\sim 66 \text{ Gy}/30\sim 33 \text{ f}$ 。IV 期患者予以姑息性放疗或放化疗,DT $50\sim 54 \text{ Gy}/25\sim 27 \text{ f}$ 。放疗技术采用调强放射治疗,靶区范围包括原发病灶和阳性淋巴结±高危淋巴结引流区,高危淋巴结预防照射 DT $50\sim 54 \text{ Gy}/25\sim 27 \text{ f}$ 。化疗方案采用铂类,氟尿嘧啶类,雷替曲塞,紫杉类等为基础的单药或联合化疗。

1.2.3 观察指标及评价方法

定期监测血常规、淋巴细胞计数、白蛋白,每周进行体重测定。观察并记录恶心、呕吐、腹泻、食管炎、肺炎等不良反应。每月进行 PG-SGA 评分、血红蛋白、淋巴细胞计数、白蛋白、体重指数等营养指标评价并记录,至少记录 4 个月。根据营养评分(PG-SGA 分值)保持和恢复情况分为 4 个等级:从营养干预第 1 天开始记录,与初始评分比较,1 个月内恢复至治疗前初始水平且连续 3 个月评分不增加为保持较好;1~<2 个月恢复至初始水平且连续 3 个月不增加为保持稍好;2~3 个月恢复至初始水平且连续 3 个月不增加为保持一般;>3 个月恢复至治疗前水平或任意期间不能连续保持 3 个月不增加为保持较差。于放

疗结束时及结束后 1 个月分别进行 1 次疗效评价。评估方法包括颈、胸、腹部 CT、上消化道钡餐和(或)胃镜等。评价标准为实体瘤疗效评价标准(response evaluation criteria in solid tumors, RECIST)1.1。

1.3 统计学处理

数据采用 SPSS17.0 统计软件进行统计分析。率的比较采用 χ^2 检验,若频数小于 5,采用 Fisher 确切概率法。等级资料比较采用秩和检验。相关性分析采用 Spearman 相关性检验。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 营养复合指标 PG-SGA 评价

抗肿瘤治疗过程中,48 例患者经规范营养干预,

其中 31 例(64.58%)患者营养状保持评定为较好;9 例(18.75%)保持评定稍好;4 例(8.33%)保持一般;4 例(8.33%)保持较差。不同的初始营养状态、性别、治疗方式、ECOG 评分患者的营养状况保持比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。然而,营养状况保持在 75 岁及以上的患者中明显优于 75 岁以下的患者($P=0.047$);II~III 期患者明显优于 IV 期患者($P=0.001$),见表 1。

2.2 肿瘤缓解率

48 例患者,部分缓解 37 例(77.08%),稳定 9 例(18.75%),进展 2 例(4.17%)。不同的初始营养状况、年龄、性别、肿瘤分期、治疗方式、ECOG 评分,肿瘤缓解率均未见统计学差异,见表 2。

表 1 患者营养状况保持情况[n(%)]

临床特征	n	较好	稍好	一般	较差	χ^2/Z	P
初始营养状况							
中度营养不良	23	15(65.21)	5(21.74)	3(13.04)	0	-0.388	0.698
重度营养不良	25	16(64.00)	4(16.00)	1(4.00)	4(16.00)		
年龄(岁)							
<75	23	12(52.17)	4(17.39)	4(17.39)	3(13.04)	-1.990	0.047
≥75	25	19(76.00)	5(20.00)	0	1(4.00)		
性别							
男	30	19(63.33)	4(13.33)	3(10.00)	4(13.30)	5.265	0.153
女	18	12(66.67)	5(27.78)	1(5.56)	0		
肿瘤 TNM 分期							
II~III	39	29(74.36)	7(17.95)	1(2.56)	2(5.13)	-3.230	0.001
IV	9	2(22.22)	2(22.22)	3(33.33)	2(22.22)		
治疗方式							
同步放化疗/序贯放化疗	27	17(62.96)	3(11.11)	3(11.11)	4(14.81)	7.150	0.067
单纯放疗	21	14(66.67)	6(28.57)	1(4.76)	0		
ECOG 评分							
1	33	24(72.73)	5(15.15)	3(9.09)	1(3.03)	-1.844	0.065
2	15	7(46.67)	4(26.67)	1(6.67)	3(20.00)		

表 2 患者肿瘤缓解情况[n(%)]

临床特征	n	部分缓解	稳定	进展	χ^2	P
初始营养状况						
中度营养不良	23	15(65.21)	8(34.78)	0	3.520	0.061
重度营养不良	25	22(88.00)	1(4.00)	2(8.00)		
年龄						
<75	23	17(73.91)	5(21.74)	1(4.35)	0.251	0.616
≥75	25	20(80.00)	4(16.00)	1(4.00)		
性别						
男	30	23(76.67)	6(20.00)	1(3.33)	0.008	1.000
女	18	14(77.78)	3(16.67)	1(5.56)		
肿瘤 TNM 分期						
II~III	39	30(76.92)	8(20.51)	1(2.56)	0.003	1.000
IV	9	7(77.78)	1(11.11)	1(11.11)		

续表 2 患者肿瘤缓解情况[n(%)]

临床特征	n	部分缓解	稳定	进展	χ^2	P
治疗方式						
同步放化疗/序贯放化疗	27	19(70.37)	6(22.22)	2(7.41)	1.574	0.304
单纯放疗	21	18(85.71)	3(14.29)	0		
ECOG 评分(分)						
1	33	24(72.73)	9(27.27)	0	1.134	0.462
2	15	13(86.67)	0	2(13.33)		

2.3 单个营养指标与 PG-SGA 相关性分析

体重指数与 PG-SGA 相关趋势最明显,随着 PG-SGA 评分改善,体重指数也相应改善。白蛋白分别在营养干预 1 个月和 4 月时与 PG-SGA 相关,淋巴细胞计数在第 1 个月时与 PG-SGA 相关。血红蛋白与 PG-SGA 无明显相关性,见表 3。

2.4 不良反应

骨髓抑制、放射性食管炎和放射性肺炎为主要不

良反应,Ⅲ级以上的不良反应发生率低,分别为 3 例(6.25%)、4 例(8.33%)和 1 例(2.08%)。相对于初始中度营养不良患者,骨髓抑制在初始重度营养不良的患者中更多见($Z = -2.093, P = 0.036$)。年龄小于 75 岁的患者比年龄大于或等于 75 岁的患者放射性肺炎发生更多[60.87%(14/23) vs. 32.00%(8/25), $Z = -2.222, P = 0.026$]。主要不良反应,见表 4。

表 3 单个营养指标与复合营养指标 PG-SGA 的相关性

单个营养指标	入院时		1 个月		2 个月		3 个月		4 个月	
	r_s	P	r_s	P	r_s	P	r_s	P	r_s	P
体重指数	-0.292	0.044	-0.269	0.065	-0.303	0.036	-0.292	0.023	-0.368	0.010
白蛋白	0.056	0.704	-0.447	0.001	-0.285	0.050	-0.211	0.149	-0.322	0.025
血红蛋白	-0.124	0.401	-0.210	0.152	-0.166	0.260	-0.112	0.448	-0.146	0.323
淋巴细胞计数	0.132	0.371	-0.320	0.027	-0.011	0.939	0.029	0.846	-0.006	0.967

表 4 主要不良反应(n)

临床特征	n	骨髓抑制						放射性食管炎						放射性肺炎									
		0	I	II	III	IV	χ^2/Z	P	0	I	II	III	IV	χ^2/Z	P	0	I	II	III	χ^2/Z	P		
初始营养状况																							
中度营养不良	23	9	8	6	0	0	-2.093	0.036	4	9	8	2	0	-0.206	0.836	13	8	2	0	-0.507	0.612		
重度营养不良	25	4	9	9	2	1			6	8	9	1	1			13	8	3	1				
年龄																							
<75 岁	23	4	8	9	2	0	-1.312	0.189	6	5	8	3	1	-0.836	0.403	9	9	4	1	-2.222	0.026		
≥75 岁	25	9	9	6	0	1			4	12	9	0	0			17	7	1	0				
性别																							
男	30	9	9	10	2	0	4.858	0.302	8	10	9	2	1	3.140	0.535	15	9	5	1	6.154	0.104		
女	18	4	8	5	0	1			2	7	8	1	0			11	7	0	0				
肿瘤 TNM 分期																							
II~III	39	11	15	11	1	1	-0.555	0.579	8	16	13	0	0	-1.321	0.187	22	15	2	0	-1.503	0.133		
IV	9	2	2	4	1	0			2	1	4	1	1			4	1	3	1				
治疗方式																							
同步放化疗/序贯放化疗	27	3	12	9	2	1	5.242	0.263	5	8	10	3	1	5.384	0.250	13	9	4	1	2.812	0.421		
单纯放疗	21	10	5	6	0	0			5	9	7	0	0			13	7	1	0				
ECOG 评分(分)																							
1	33	11	11	10	1	0	-1.823	0.068	8	12	3	0	0	-0.902	0.367	17	14	2	0	-0.149	0.882		
2	15	2	6	5	1	1			2	5	7	0	1			9	2	3	1				

3 讨论

近年来多项研究均证实营养干预为食管癌患者带来明显益处^[6-8]。正常机体70岁以后静息代谢率开始减少^[9],但肿瘤患者整体上处于高代谢状态,静息能量消耗水平较基础能量消耗增高约10%^[10]。《食管癌患者营养治疗指南》(2020版)对于食管癌患者日常能量需求,无确切的数据和准确的计算方法,常规推荐 $25\sim 30\text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 能量供给。国内一项关于消化道恶性肿瘤住院患者的能量消耗研究,纳入26例消化道肿瘤患者,其中包括11例食管癌;结果显示经人体代谢车测定静息代谢率计算每日能量消耗明显高于Harris-Benedict公式计算和 $30\text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 估算的结果^[11]。本研究入组老年患者比例较大,中位年龄75岁。经过规范化营养干预,64.58%的患者PG-SGA评分能在一个月内恢复, ≥ 75 岁的老年患者营养状况保持更优($Z=-1.990$, $P=0.047$)。说明在抗肿瘤治疗期间给予 $25\sim 30\text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 能量,对于高龄(≥ 75 岁)患者可行,而相对低龄(<75 岁)的患者,可能不够。虽然本研究样本量较少,但已显示出高龄患者在规范化营养干预下进行抗肿瘤治疗,并不会比低龄患者加重原先的营养不良。

初始中度和重度营养不良的患者,营养状况的保持比较差异无统计学意义($Z=-0.388$, $P=0.698$),近期肿瘤缓解率分别为65.21%和88.00% ($\chi^2=3.520$, $P=0.061$)。表明重度营养不良食管癌患者,放化疗期间进行规范营养干预,营养状况可以良好保持,近期疗效并不会减低。本研究中,肿瘤TNM分期IV期患者营养状况保持比II~III期患者差($Z=-3.230$, $P=0.001$)。推测原因是IV期食管癌患者肿瘤负荷更大,能耗会更多, $25\sim 30\text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 能量供给不足。由于本研究纳入的IV期患者仅为9例,探明原因应扩大样本量开展更加个体化的研究。

单个营养指标与PG-SGA相关性分析提示,体重指数相关趋势最明显,除第1个月时($r_s=-0.269$, $P=0.065$)处在有相关性统计学差异的边缘,其他时间点均呈明显相关性。淋巴细胞计数和白蛋白水平在接受抗肿瘤治疗后1个月时出现减低,与PG-SGA高评分明显相关($r_s=-0.320$ 、 -0.447 , $P=0.027$ 、 0.001)。在第4个月时随着PG-SGA评分恢复和改善,白蛋白水平亦相应增高($r_s=-0.322$, $P=0.025$),这与国内外其他研究结果有所不同^[12-14]。欧洲肠外肠内营养学会(european society for parenteral-land enteral nutrition, ESPEN)指南建议,推荐肿瘤患者蛋白质需要量范围从最少 $1\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 到目标需要量 $1.2\sim 2.0\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ^[15]。本研究中蛋白质是按照 $1.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 补充,大概1个月时白蛋白低谷出现,免疫系统也处于相对抑制状态。因此,本课题组认为对于营养不良的患者,蛋白质补充量应

根据耐受情况在 $1.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 基础之上进一步提高,特别是在接受放化疗的最初1个月内。

另一个困扰临床的难题是,重度营养不良的食管癌患者,在营养干预后何时启动抗肿瘤治疗合适?《食管癌营养治疗指南》(2020版),推荐先人工营养1~2周,待营养状况改善后,再启动抗肿瘤治疗。然而,实际工作中即使先给予营养治疗,营养状况也难以在1~2周明显改善。本研究在患者能够耐受90%~100%的能量供给,即启动抗肿瘤治疗,近期肿瘤缓解37例(77.08%),且主要III级以上不良反应发生率均低于10%。这为何时介入抗肿瘤治疗,提供了有价值的参考。值得注意的是,重度营养不良患者骨髓抑制发生更多见($Z=-2.093$, $P=0.036$),但多为I~II度,III级以上骨髓抑制的比例较低,经处理后均安全渡过。放射性肺炎在小于75岁的患者发生率更高($Z=-2.222$, $P=0.026$),分析考虑这可能与本研究中此类患者接受了更多的化疗和更高剂量的放疗有关,而并非与年龄因素本身有关。

累计第1、2、3个月PG-SGA评分恢复的患者共有44例,占91.67%。规范的营养干预能为90%以上的患者赢得3个月的营养状态保持期,从而为抗肿瘤治疗赢得时间窗。同时本研究结果,也提示在营养耐受充分的情况下,重度营养不良和老年患者,接受放化疗也是安全有效的。

参考文献

- [1] 郑荣寿,孙可欣,张思维,等. 2015年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 41(1):19-28.
- [2] SONG C, CAO J, ZHANG F, et al. Nutritional risk assessment by scored Patient-Generated subjective global assessment associated with demographic characteristics in 23, 904 common malignant tumors patients[J]. Nutr Cancer, 2019, 71(1):50-60.
- [3] 李涛,李宝生,吕家华,等. 食管癌患者营养治疗指南[J/CD]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2020, 7(1):32-42.
- [4] 石汉平,丛明华,陈伟. 再论营养不良的三级诊断[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2020, 12(1):1-7, 159.
- [5] 石汉平,许红霞,李苏宜,等. 营养不良的五阶梯治疗[J/CD]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2015, 2(1):29-33.
- [6] 何建冰,段红兵,康健乐,等. 食管癌病人围手术期营养状况对其术后恢复的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2021, 28(2):75-78.
- [7] 孙志伟,贾军,杨颖,等. 肠内营(下转第1851页)

- cording and reporting photon-beam intensity-modulated radiation therapy (IMRT)[J]. *Strahlenther Onkol*,2012,188(1):97-99.
- [6] BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2018,68(6):394-424.
- [7] WANG L W, LI L, ZHANG H Y, et al. Patterns of chest wall recurrence and suggestions on the clinical target volume of breast cancer: a retrospective analysis of 121 postmastectomy patients[J]. *Cancer Manag Res*,2020,12:5909-5918.
- [8] LAO N, BRACKSTONE M, FORMENTI S C, et al. Redefining postmastectomy radiation contouring in the era of immediate breast Reconstruction: an accurate assessment of local recurrence risk[J]. *Clin Transl Radiat Oncol*,2021,29:33-39.
- [9] 李晔雄. 肿瘤放射治疗学[M]. 5 版. 北京: 中国协和医科大学出版社,2018:1086.
- [10] 邓威, 徐细明, 周静. 两种不同的射野方式对乳腺癌调强计划剂量学的影响[J]. *中国医学装备*, 2019,16(4):24-28.
- [11] 苗俊杰, 徐英杰, 翟医蕊, 等. 乳腺癌改良根治术后三种放疗技术的剂量学对比研究[J]. *中华放射肿瘤学杂志*,2021,30(9):924-929.
- [12] 孔栋, 魏贤顶, 惠琳, 等. Bolus 下空腔对各向异性分析算法计算精度影响[J]. *中国辐射卫生*, 2021,30(1):94-98.
- [13] 刘婷婷, 刘锐锋, 欧阳水根, 等. 硅胶产生的空腔对乳腺癌根治术后调强放射治疗的剂量学影响[J]. *辐射研究与辐射工艺学报*,2020,38(3):41-47.
- [14] LIM-REINDERS S, Keller B M, Sahgal A, et al. Measurement of surface dose in an MR-Linac with optically stimulated luminescence dosimeters for IMRT beam geometries[J]. *Med Phys*,2020,47(7):3133-3142.
- [15] SHIAU A C, CHIU M C, CHEN T H, et al. Surface and superficial dose dosimetric verification for postmastectomy radiotherapy[J]. *Med Dosim*,2012,37(4):417-424.
- [16] 巩汉顺, 解传滨, 孟玲玲, 等. Auto-planning 在乳腺癌根治术后 A-VMAT 中的优化性能评估及临床应用[J]. *中国医疗设备*,2021,36(4):108-112.
- [17] 李霞, 余行, 王磊, 等. 乳腺癌容积调强放疗皮肤通量外扩的方法及其有效性评估[J]. *川北医学院学报*,2021,36(7):836-841.
- [18] 曹瑛. 乳腺癌根治术后胸壁调强放疗的浅表剂量研究[D]. 衡阳: 南华大学,2016:1-59.

(收稿日期:2021-10-07 修回日期:2022-02-25)

(上接第 1845 页)

- 养支持治疗减轻晚期食管癌患者化疗不良反应[J]. *北京大学学报(医学版)*,2020,52(2):261-268.
- [8] CHEN F, FANG J, WANG H, et al. Effects of nutritional support on short-term clinical outcomes and immune response in unresectable locally advanced oesophageal squamous cell carcinoma[J]. *Eur J Cancer Care (Engl)*,2018,27(2):e12818.
- [9] 于冬妮, 鲜彤章, 王丽娟, 等. 北京市城区 858 例中老年体检人群体成分和静息代谢率分析[J]. *中华流行病学杂志*,2018,39(5):686-688.
- [10] 石汉平, 于恺英, 丛明华, 等. 恶性肿瘤营养不良的特征[J/CD]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2020,7(3):276-282.
- [11] 陈丽君, 廖欣, 喻金龙, 等. 消化道恶性肿瘤住院患者的能量消耗研究[J/CD]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*,2020,7(4):455-459.
- [12] 黎娜, 刘洁, 林欣, 等. 鼻咽癌住院患者营养状况及与 PG-SGA 评分相关性研究[J/CD]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*,2019,6(2):200-205.
- [13] 邵剑, 赵绮华, 周行, 等. 基于 PG-SGA 的营养干预在胃恶性肿瘤患者中的评价及效果[J/CD]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*,2019,6(4):472-476.
- [14] NITICHAI N, ANGKATAVANICH J, SOM-LAW N, et al. Validation of the scored Patient-Generated subjective global assessment (PG-SGA) in Thai setting and association with nutritional parameters in cancer patients[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*,2019,20(4):1249-1255.
- [15] ARENDS J, BACHMANN P, BARACOS V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients[J]. *Clin Nutr*,2017,36(1):11-48.

(收稿日期:2021-08-11 修回日期:2022-02-20)