

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.11.007

❖ 食管癌放射治疗研究专题 ❖

## III 期食管癌根治性同步放化疗预后的影响因素及 Nomogram 预测模型的建立

龚颖<sup>1,2</sup>, 李坤树<sup>1,2</sup>, 马筑<sup>2</sup>, 李青松<sup>1,2</sup>, 耿一超<sup>1,2</sup>, 罗大先<sup>1,2</sup>, 杨文刚<sup>1,2</sup>, 陈霞霞<sup>1,2</sup>, 欧阳伟炜<sup>1,2</sup>, 胡银祥<sup>1,2</sup>, 苏胜发<sup>1,2</sup>, 卢冰<sup>1,2</sup>

(贵州医科大学, 1. 附属医院肿瘤科·临床医学院肿瘤学教研室; 2. 附属肿瘤医院胸部肿瘤科, 贵州 贵阳 550004)

**【摘要】目的:** 探讨 III 期食管癌根治性同步放化疗 (dCRT) 预后的影响因素及 Nomogram 预测模型的建立。**方法:** 选取 125 例接受 dCRT 的 III 期食管癌患者为研究对象。收集患者临床资料, Kaplan-Meier 法计算生存率; Log-rank 法及 Cox 模型单因素和多因素分析影响患者预后的因素, 并构建 Nomogram 预测模型。**结果:** 患者中位总生存 (OS) 时间为 16.0 个月 (95% CI: 12.097 ~ 19.903); 1 年、3 年和 5 年 OS 率分别为 55.2%、23.5% 和 21.1%。Cox 多因素分析显示, 卡氏评分 (KPS)、巩固化疗、血红蛋白水平、体质指数 (BMI) 及预后营养指数 (PNI) 是影响 OS 的独立预后因素。以多因素分析有意义的预后因素构建 Nomogram 预测模型, 内部交叉验证得到一致指数 (C-index) 为 0.732; 绘制 1 年、3 年和 5 年的时间依赖 ROC 曲线 (time-ROC) 的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.745、0.730、0.749; 1 年、3 年、5 年的校准曲线及拟合优度检验表明, 该模型预测生存率与实际生存率的拟合度较高 ( $\chi^2 = 0.597, P = 0.742$ )。**结论:** 疗前 KPS、巩固化疗、血红蛋白水平、BMI 及 PNI 是影响 III 期食管癌 dCRT 患者 OS 的独立预测因素, 基于此构建的 Nomogram 模型能够较好预测患者的 OS。

**【关键词】** III 期食管癌; 同期放化疗; Nomogram 模型

**【中图分类号】** R735.1 **【文献标志码】** A

## Analysis of prognostic factors of concurrent chemoradiotherapy for stage III esophageal cancer and establishment of Nomogram prediction model

GONG Ying<sup>1,2</sup>, LI Kun-shu<sup>1,2</sup>, MA Zhu<sup>2</sup>, LI Qing-song<sup>1,2</sup>, GENG Yi-chao<sup>1,2</sup>, LUO Da-xian<sup>1,2</sup>, YANG Wen-gang<sup>1,2</sup>, CHEN Xia-xia<sup>1,2</sup>, OUYANG Wei-wei<sup>1,2</sup>, HU Yin-xiang<sup>1,2</sup>, SU Sheng-fa<sup>1,2</sup>, LU Bing<sup>1,2</sup>

(1. Department of Oncology, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Department of Oncology, School of Clinical Medicine, Guizhou Medical University; 2. Department of Thoracic Oncology, Affiliated Cancer Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China)

**【Abstract】Objective:** To analyze prognostic factors influencing the outcomes of definitive concurrent chemoradiotherapy (dCRT) for stage III esophageal cancer, and establish Nomogram prediction model. **Methods:** A retrospective analysis was conducted of clinical data from 125 patients with stage III esophageal cancer who received dCRT. The survival rate was calculated by the Kaplan-Meier method, and univariate and multivariate prognostic analysis was performed using the Log-rank method and the Cox model. Furthermore, a Nomogram prediction model was constructed. **Results:** The median overall survival (OS) of the entire cohort was 16.0 months (95% CI: 12.097 ~ 19.903), with 1, 3, and 5-year OS rates were 55.2%, 23.5%, and 21.1%, respectively. Cox multivariate analysis showed that Karnofsky performance status (KPS), consolidation chemotherapy, hemoglobin level, body mass index (BMI), and prognostic nutritional index (PNI) were independent prognostic factors affecting OS. Meaningful prognostic factors identified by multivariate analysis were incorporated into the construction of the Nomogram predictive model. Internal cross-validation yielded a concordance index (C-index) of 0.732. The areas under the time-dependent ROC curves (time-ROC) for 1, 3, and 5-year were 0.745, 0.730, and 0.749, respectively. Calibration curves and goodness-of-fit tests for 1, 3, and 5-year indicated a high degree of fit between predicted and actual survival rates ( $\chi^2 = 0.597, P = 0.742$ ). **Conclusion:** Pre-treatment KPS score, consolidation chemotherapy, hemoglobin level, BMI and PNI are independent predictive factors affecting OS in stage III esophageal cancer treated with dCRT. The Nomogram model constructed based on these predictive factors can effectively predict OS.

**【Key words】** Stage III esophageal carcinoma; Concurrent chemoradiotherapy; Nomogram model

最新数据<sup>[1]</sup>显示,2022年中国食管癌新发病例22.4万例,死亡病例18.7万例,分别居我国恶性肿瘤发病率及死亡率的第七位和第五位,其中>90%是鳞癌。由于早期症状不典型,初诊食管癌患者约70%为局部晚期<sup>[2]</sup>,即局部晚期食管癌,是指T2-4NanyM0或TanyN+M0期,主要包括II期和III期患者<sup>[3]</sup>。RTOG 8501研究<sup>[4]</sup>显示,局部晚期食管癌同步放化疗与单纯放疗的5年生存率分别约为26%和0%,奠定了根治性同步放化疗(definitive concurrent chemoradiotherapy, dCRT)在不可切除局部晚期食管癌中的标准治疗地位。但局部晚期食管癌dCRT的5年生存率仍然偏低(21%~28%)<sup>[5-7]</sup>。因此,探寻局部晚期食管癌dCRT的预后影响因素,构建预测模型,对指导局部晚期食管癌治疗及预测预后具有重要意义。

Nomogram(列线图)预测模型是一种多因素预测模型的可视化途径,可用于预测肿瘤的疗效和预后<sup>[8]</sup>。目前仍没有很好的生物标志物可以用于预测食管癌的疗效和预后,是研究的热点之一。随着分子生物学的发展,很多生物学指标被发现与食管癌的疗效及预后相关,如MicroRNA、锌指蛋白家族、外泌体等<sup>[9-11]</sup>。但这些生物学指标并非临床常规推荐的检测项目,且检查技术相对复杂,费用昂贵。基于血常规、血生化衍生的预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)、系统免疫炎症指数(systemic immune inflammation index, SII)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、淋巴细胞/单核细胞比值(lymphocyte-monocyte ratio, LMR)、血小板/淋巴细胞比值(platelet-lymphocyte ratio, PLR)等营养及炎症相关指标与食管癌的预后相关<sup>[12-15]</sup>。本研究基于血常规、血生化和凝血功能等临床常规检测项目及临床病理特征构建Nomogram模型,以期更好预测局部晚期食管癌dCRT的疗效及预后。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2010年1月至2022年12月贵州医科大学附属肿瘤医院收治的125例接受dCRT III期食管癌患者为研究对象。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者或其家属知情同意。纳入标准:(1)符合AJCC第六版分期系统标准<sup>[16]</sup>的III期胸段食管癌;(2)病理学证实为食管鳞癌;(3)年龄18~75岁,性别不限;(4)初治患者;(5)卡氏评分(karnofsky performance status, KPS)≥70分;(6)采用同步放化疗,未接受免疫及靶向治疗;(7)有完整的临床数据及生存随访数据。

### 1.2 方法

1.2.1 一般临床资料收集 包括性别、年龄、KPS评分、体质量指数(BMI)、原发肿瘤的部位、肿瘤大小、T分期、N分期、M分期、放疗剂量、是否巩固化疗、生存随访结果、白细胞计数、红细胞计数、中性粒细胞绝对值、血红蛋白水平、血小板计数、乳酸脱氢酶、碱性磷酸酶、血浆D-二聚体、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、淋巴细胞/单核细胞比值(LMR)、血小板/淋巴细胞比值(PLR)、系统免疫炎症指数(SII)、预后营养指数(PNI)等。

1.2.2 治疗方法 (1)放射治疗:靶区勾画根据CT、食道钡餐及胃镜等检查确定勾画范围,大体肿瘤体积(gross tumor volume, GTV)包括食管原发灶(GTVp)和纵隔阳性淋巴结(GTVnd);临床靶区勾画(clinical target volume, CTV)为GTVp上下外扩3.0 cm、轴向外扩0.6 cm,并包括GTVnd所在的结区,根据周围解剖结构适当修正。计划靶区(planning target volume, PTV)为CTV轴向外扩0.5 cm、上下外扩1.0 cm。PTV内的剂量分布在处方剂量±5%范围内,最多不超过±7%。要求肺Dmean≤15 Gy,肺V20≤32%,肺V30≤20%,脊髓Dmax≤45 Gy,心脏Dmean≤30 Gy。放射治疗均采用调强放疗技术,放射治疗在化疗开始1周内进行。(2)化疗方案:氟尿嘧啶联合顺铂(PF)方案,其中氟尿嘧啶剂量为500 mg/m<sup>2</sup>,持续泵入,1~5次/d;顺铂剂量为75 mg/m<sup>2</sup>,分2 d使用,1~2次/d;紫杉醇联合顺铂(TP)方案,紫杉醇剂量为135~150 mg/m<sup>2</sup>,静脉滴注,1次/d;顺铂用法及剂量与PF方案相同。

### 1.3 观察指标

(1)食管癌患者一般资料;(2)影响食管癌患者预后的因素;(3)Nomogram预测模型建立及验证。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS 27.0软件对数据进行处理与分析。连续变量采用受试者工作特征(ROC)曲线计算约登指数,从而确定最佳分组临界值。采用Kaplan-Meier法计算生存率并行Log-rank检验,将P<0.10的影响因素纳入Cox回归风险模型进行多因素分析;Cox多因素分析中影响OS独立预测因素(P<0.05)纳入构建Nomogram。使用R语言4.3.3版及R studio建立Nomogram模型。采用内部交叉验证、时间依赖的ROC(time-ROC)曲线、曲线下面积(AUC)、校准曲线及拟合优度检验评估模型的拟合度。P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 食管癌患者的一般临床资料

125例III期食管鳞癌患者,中位年龄为63岁(29

~75 岁); 男性 120 例(96.0%), 女性 5 例(4.0%); T3 期 33 例(26.4%), T4 期 92 例(73.6%), N0 期 24 例(19.2%), N1 期 101 例(80.8%); KPS ≤ 80 分 56 例(44.8%), KPS > 80 分 69 例(55.2%); 巩固化疗 54 例(43.2%), 非巩固化疗 71 (56.8%); 放疗剂量 < 60 Gy 28 例(22.4%), 放疗剂量 ≥ 60 Gy 97 例(77.6%)。

### 2.2 影响食管癌患者预后的因素

125 例患者的中位生存 (OS) 时间为 16.0 个月 (95% CI: 12.097 ~ 19.903); 1 年、3 年和 5 年 OS 率分别为 55.2%、23.5%、21.1%。单因素分析显示, KPS、体质量下降程度、BMI、GTV 体积、巩固化疗、放疗剂量、中性粒细胞绝对值、红细胞计数、血红蛋白水平、血小板计数、PNI、SII、NLR、LMR 及 PLR 与 OS 相关 ( $P < 0.05$ )。多因素 Cox 回归分析显示, KPS 评分、巩固化疗、血红蛋白、PNI、BMI 是影响 OS 的独立因素 ( $P < 0.05$ )。见表 1 及表 2。

表 1 影响 OS 的单因素分析

因素	例数	中位 OS (月)	生存率 (%)			$\chi^2$ 值	P 值
			1 年	3 年	5 年		
KPS 评分(分)						5.185	0.023
≤ 80	56	9	41.1	17.9	16.1		
> 80	69	18	66.7	27.8	24.7		
体质量下降程度 (%)						10.577	0.001
≤ 5	61	20	65.6	32.4	32.4		
> 5	64	10	45.3	16.9	9.3		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )						21.276	<0.001
≤ 19	43	9	34.9	7.0	3.5		
> 19	82	19	65.9	33.5	30.5		
GTV 体积 (cm <sup>3</sup> )						13.779	<0.001
≤ 145	94	18	61.7	30.4	25.9		
> 145	31	9	35.5	6.5	6.5		
巩固化疗						4.673	0.031
否	71	10	46.5	19.5	15.6		
是	54	18	66.7	33.1	28.7		
放疗剂量 (Gy)						5.082	0.024
< 60	28	8	42.9	14.3	14.3		
≥ 60	97	17	58.8	27.4	23.3		
中性粒细胞绝对值 (× 10 <sup>9</sup> /L)						3.9	0.048
≤ 4.35	58	21	67.2	30.7	23.6		
> 4.35	67	10	44.8	19.2	19.2		
红细胞计数 (× 10 <sup>9</sup> /L)						5.23	0.022
≤ 4	49	10	42.9	17.7	13.3		
> 4	76	18	63.2	28.7	25.8		
血红蛋白水平 (g/L)						13.506	<0.001
≤ 110	22	5	27.3	9.1	9.1		
> 110	103	17	61.2	27.7	23.5		
血小板计数 (× 10 <sup>9</sup> /L)						4.331	0.037
≤ 275	96	17	55.2	29.8	25.3		
> 275	29	14	55.2	6.9	6.9		
SII						10.874	<0.001
≤ 957	87	21	60.9	30.6	26.0		
> 957	38	9	42.1	10.5	10.5		
PNI						18.01	<0.001
≤ 40	12	6	16.7	0.0	0.0		
> 40	113	17	59.3	27.0	23.4		
NLR						18.007	<0.001
≤ 4.3	82	21	65.9	32.6	27.9		
> 4.3	43	9	34.9	9.3	9.3		

续表 1

因素	例数	中位 OS (月)	生存率 (%)			$\chi^2$ 值	P 值
			1 年	3 年	5 年		
LMR						3.999	0.046
≤ 2.4	60	10	41.7	18.2	18.2		
> 2.4	65	21	67.7	30.3	24.6		
PLR						12.943	<0.001
≤ 163.5	72	21	65.3	34.4	28.9		
> 163.5	53	10	41.5	10.8	10.8		

表 2 影响 OS 的多因素

变量	$\beta$ 值	SE 值	Wald 值	P 值	HR 值	95% CI
KPS 评分	-0.473	0.233	4.139	0.042	0.623	0.395 ~ 0.983
巩固化疗	-0.534	0.248	4.651	0.031	0.586	0.361 ~ 0.952
血红蛋白水平	-1.057	0.344	9.469	0.002	0.347	0.177 ~ 0.681
PNI	-0.921	0.413	4.96	0.026	0.398	0.177 ~ 0.895
BMI	-0.707	0.244	8.407	0.004	0.493	0.306 ~ 0.795

### 2.3 Nomogram 预测模型的建立及验证

将多因素分析有统计学意义的变量纳入构建可视化的 Nomogram 模型, 其预测 III 期食管鳞癌 1、3、5 年生存率通过内部交叉验证得到 C-index 为 0.732, 有较好的一致性。time-ROC 曲线分析显示, Nomogram 预测模型对 III 期食管鳞癌 1、3、5 年生存率预测的 AUC 分别为 0.745、0.730、0.749; 校准曲线分析结果显示, Nomogram 模型预测 III 期食管鳞癌的 1、3、5 年生存率与实际生存率的拟合度较高 ( $\chi^2 = 0.597, P = 0.742$ )。见图 1-图 5。

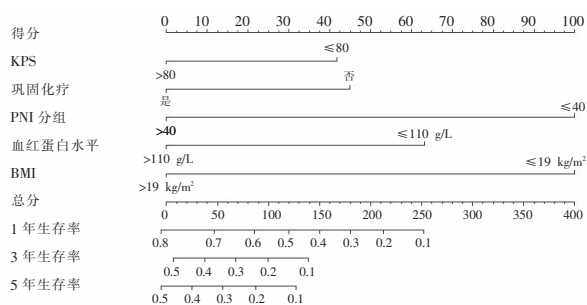


图 1 III 期食管癌同步放化疗患者 1、3、5 年生存率的 Nomogram 预测模型

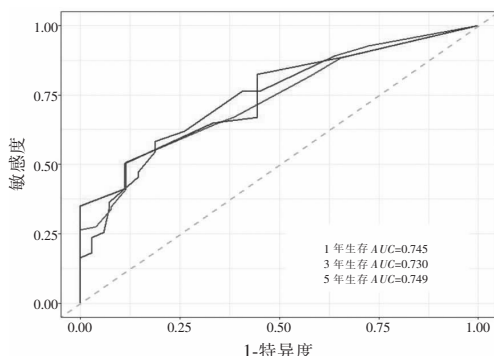


图 2 III 期食管癌同步放化疗患者预测模型 1、3、5 年生存的 time-ROC 曲线

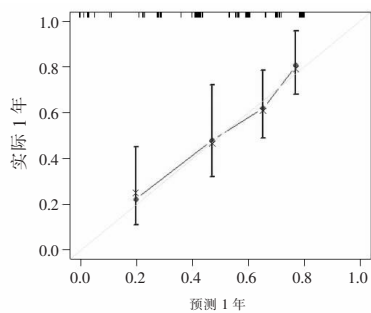


图3 III期食管癌同步放化疗患者 1 年生存率的校准曲线

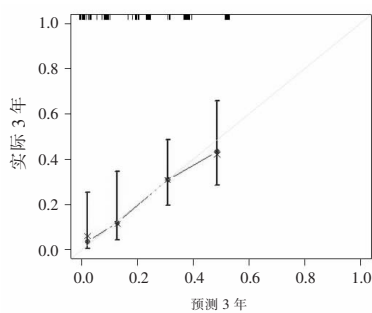


图4 III期食管癌同步放化疗患者 3 年生存率的校准曲线

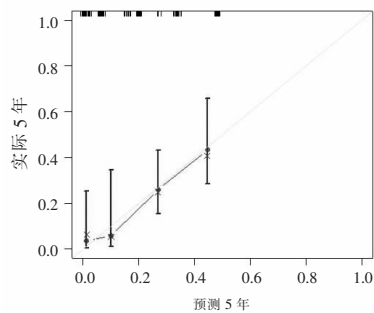


图5 III期食管癌同步放化疗患者 5 年生存率的校准曲线

### 3 讨论

本研究基于临床特征及常规血液学检测指标分析影响 III 期食管癌同步放化疗的预后因素, Cox 多因素分析显示, 治疗前 KPS 评分、巩固化疗、血红蛋白水平、BMI、PNI 是影响 III 期食管癌患者预后的独立预测因素 ( $P < 0.05$ )。KPS 评分是功能状态评分, 在一定程度上可反映患者的身体条件, 得分越高, 健康状态越好。在目前研究中, KPS 评分在多种癌症中的预后价值已被证实<sup>[17-18]</sup>。在本研究也显示, KPS 评分是影响 III 期食管癌根治性同步放化疗的独立预后因素, KPS 评分  $> 80$  分和 KPS 评分  $\leq 80$  分的 1 年、3 年和 5 年 OS 率分别为 66.7%、27.8%、24.7% 和 41.1%、17.9%、16.1%。

同步放化疗是不可手术的局部晚期食管癌的治疗方式, 巩固化疗的价值仍有较大的争议。Chen 等<sup>[19]</sup>对 II-III 期食管鳞状细胞癌患者进行倾向性评分匹配分析, 发现同步放化疗后巩固化疗不能延长生存期, 同期放化疗组与同期放化疗联合巩固化疗的中位 OS 时间分别为 34.6 个月和 35.0 个月 ( $P = 0.919$ )。Zhang 等<sup>[20]</sup>报道, 食管癌同步放化疗后巩固化疗的生存率优于同期放化疗, 中位 OS 时间分别为 33 个月和 18 个月, 1 年、3 年、5 年、10 年 OS 率分别为 82.3%、46.9%、37.1%、23.7% 和 64.2%、33.0%、24.7%、9.6% ( $P = 0.003$ ), 且 3~4 个周期巩固化疗比 1~2 个周期巩固化疗患者的生存期延长, 中位 OS 时间分别为 55 个月和 21 个月 ( $P = 0.011$ )。Lin 等<sup>[21]</sup>报道, 局部晚期食管癌接受同期放化疗后, 巩固化疗和无巩固化疗患者的 OS 率分别为 26% 和 17% ( $P = 0.005$ ), 死亡风险比为 0.67 (95% CI: 0.52~0.86,  $P = 0.002$ )。在本研究中, 接受巩固化疗患者的 OS 时间延长。巩固化疗对接受根治性同步放化疗的局部晚期食管鳞状细胞癌患者预后的影响, 需要前瞻性临床研究证实。为进一步证实巩固化疗在接受根治性同期放化疗的局部晚期食管鳞状细胞癌患者的价值, 一项 III 期多中心、随机

对照临床试验 (ChiCTR1800017646)<sup>[22]</sup> 正在开展。

血红蛋白与组织血氧含量密切相关。贫血可能造成肿瘤缺氧, 导致对放射线抗拒, 是影响放射治疗疗效的重要因素之一<sup>[23]</sup>。BMI 是反应人体营养状态的指标, 与多种肿瘤的预后相关<sup>[24]</sup>。BMI 和血红蛋白是评价营养状态的主要指标, 营养不良会降低放化疗疗效、增加不良反应<sup>[25]</sup>。PNI 基于临床常用检测指标综合评估恶性肿瘤患者的免疫状况和营养状态, 根据血清白蛋白和外周血淋巴细胞总数计算所得<sup>[26]</sup>。PNI 反映了患者营养及免疫状态。研究表明, PNI 与结直肠癌、肝癌、卵巢癌等多种肿瘤的预后相关, 高 PNI 患者的疗效更好<sup>[27]</sup>。赵彦等<sup>[28]</sup>报道, 放疗前 PNI 可作为接受根治性放疗的 III 期食管癌患者的有效预后指标, 低 PNI 组和高 PNI 组患者 1、3、5 年 OS 率分别为 67.5%、27.3%、11.4% 和 85.4%、45.8%、27.4% ( $P < 0.05$ ); 低 PNI 组和高 PNI 组患者 1、3、5 年 PFS 分别为 59.7%、23.2%、4.9% 和 79.2%、35.4%、24.9% ( $P < 0.05$ )。闫可等<sup>[29]</sup>也证明 PNI 与根治性放化疗或放疗的食管鳞癌患者的预后相关, 营养良好组 ( $PNI \geq 49.25$ ) 的 OS 和 PFS 均优于营养不良组 ( $PNI < 49.25$ )。本研究中也发现, 接受根治性放疗的 III 期食管癌患者, 高 PNI 组患者的 OS 比低 PNI 组更优 ( $P < 0.05$ )。

Nomogram 模型对多个预测指标进行整合, 具有简单、个体化、直观性、准确性及适用性的优点。本研究基于血常规、血生化和凝血功能等临床常规检测项目及临床病理特征, 分析 III 期食管癌根治性同期放化疗的预后因素, 并构建 Nomogram 模型预测 OS, 采用内部交叉验证, 该模型预测 OS 的 C-index 为 0.732; 绘制 time-ROC 曲线, 得到预测 1 年、3 年、5 年 OS 率的 AUC 分别为 0.745、0.730、0.749, 校准曲线分析结果显示, Nomogram 模型预测 III 期食管癌同期放化疗患者的 1、3、5 年预测生存率与实际生存率之间拟合度较高 ( $\chi^2 = 0.597, P = 0.742$ )。因此, Nomogram 模型能够较好地预测 III 期食管癌同期放化疗患者的生存率。

综上,疗前 KPS 评分、巩固化疗、血红蛋白水平、BMI 及 PNI 是影响 III 期食管癌同步放化疗 OS 的独立预测因素。基于这些因素构建的 Nomogram 模型,可以协助临床医生更准确、简便的预测 III 期食管癌同期放化疗的生存率。

### 参考文献

[1] 郑荣寿,陈茹,韩冰峰,等. 2022 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志,2024,46(3):221-231.

[2] Ajani JA, D'Amico TA, Bentrem DJ, et al. Esophageal and esophagogastric junction cancers, version 2. 2023, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. Journal of the National Comprehensive Cancer Network, 2023, 21(4):393-422.

[3] 国家癌症中心. 中国可切除食管癌围手术期诊疗实践指南(2023 版)[J]. 中华消化外科杂志,2023,22(11):1272-1290.

[4] Cooper JS, Guo MD, Herskovic A, et al. Chemoradiotherapy of locally advanced esophageal cancer: long-term follow-up of a prospective randomized trial (RTOG 85-01). radiation therapy oncology group[J]. JAMA, 1999, 281(17):1623-1627.

[5] Versteijne E, van Laarhoven HW, van Hooft JE, et al. Definitive chemoradiation for patients with inoperable and/or unresectable esophageal cancer: locoregional recurrence pattern[J]. Diseases of the Esophagus, 2015, 28(5):453-459.

[6] Minsky BD, Pajak TF, Ginsberg RJ, et al. INT 0123 (radiation therapy oncology group 94-05) phase III trial of combined-modality therapy for esophageal cancer: high-dose versus standard-dose radiation therapy[J]. Journal of Clinical Oncology, 2002, 20(5):1167-1174.

[7] Hulshof MCCM, Geijsen ED, Rozema T, et al. Randomized study on dose escalation in definitive chemoradiation for patients with locally advanced esophageal cancer (ARTDECO study)[J]. Journal of Clinical Oncology, 2021, 39(25):2816-2824.

[8] Balachandran VP, Gonen M, Smith JJ, et al. Nomograms in oncology: more than meets the eye[J]. Lancet Oncology, 2015, 16(4):e173-80.

[9] Cheng Q, Chen L, Ni L. Association of miR-203 expression with prognostic value in patients with esophageal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Investigative Surgery, 2023, 36(1):2285780.

[10] Hong K, Yang Q, Yin H, et al. Comprehensive analysis of ZNF family genes in prognosis, immunity, and treatment of esophageal cancer[J]. BMC Cancer, 2023, 23(1):301.

[11] Ning XY, Ma JH, He W, et al. Role of exosomes in metastasis and therapeutic resistance in esophageal cancer[J]. World Journal of Gastroenterology, 2023, 29(42):5699-5715.

[12] Aoyama T, Atsumi Y, Kawahara S, et al. The clinical impacts of the prognostic nutritional index for the esophageal cancer patients who received curative treatment[J]. Journal of Cancer Research and Therapeutics, 2023:898-903.

[13] Shi L, Wang X, Yan C. Prognostic value of systemic inflammation score for esophageal cancer patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Investigative Surgery, 2023, 36(1):2197058.

[14] Powell AGMT, Eley C, Chin C, et al. Prognostic significance of serum inflammatory markers in esophageal cancer[J]. Esophagus, 2021, 18(2):267-277.

[15] Xu X, Jing J. Inflammation-related parameter serve as prognostic biomarker in esophageal squamous cell carcinoma[J]. Frontiers in Oncology, 2022, 12:900305.

[16] Frederick L, David L, Irvin D, et al. AJCC Cancer Staging Manual[M]. Springer New York, 2002:91-98.

[17] Barz M, Gerhardt J, Bette S, et al. Prognostic value of tumour volume in patients with a poor Karnofsky performance status scale-a bicentric retrospective study[J]. BMC Neurology, 2021, 21(1):446.

[18] Rades D, Staackmann C, Schild SE. Karnofsky performance score - an independent prognostic factor of survival after palliative irradiation for Sino-nasal cancer[J]. Anticancer Research, 2021, 41(5):2495-2499.

[19] Chen Y, Guo L, Cheng X, et al. With or without consolidation chemotherapy using cisplatin/5-FU after concurrent chemoradiotherapy in stage II-III squamous cell carcinoma of the esophagus: a propensity score-matched analysis[J]. Radiotherapy and Oncology, 2018, 129(1):154-160.

[20] Zhang AD, Su XH, Shi GF, et al. Survival comparison of three-dimensional radiotherapy alone vs. chemoradiotherapy for esophageal squamous cell carcinoma[J]. Archives of Medical Research, 2020, 51(5):419-428.

[21] Lin CY, Lien MY, Chen CC, et al. Consolidative chemotherapy after definitive concurrent chemoradiotherapy for esophageal squamous cell carcinoma patients: a population based cohort study[J]. BMC Gastroenterology, 2022, 22(1):381.

[22] Fan C, Wang X, Zheng X, et al. Consolidation chemotherapy after definitive concurrent chemoradiotherapy in patients with inoperable esophageal squamous cell carcinoma: a multicenter non-inferiority phase III randomized clinical trial[J]. BMC Cancer, 2024, 24(1):321.

[23] 林贵山, 陈建英, 程惠华, 等. 血红蛋白浓度与中晚期食管癌放疗疗效的相关性分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2006, 11(7):509-512.

[24] Bao X, Liu F, Lin J, et al. Nutritional assessment and prognosis of oral cancer patients: a large-scale prospective study[J]. BMC Cancer, 2020, 20(1):146.

[25] 郑秀梅, 李涛. 肿瘤患者营养不良与放疗[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2024, 16(1):8-12.

[26] Smale BF, Mullen JL, Buzby GP, et al. The efficacy of nutritional assessment and support in cancer surgery[J]. Cancer, 1981, 47(10):2375-2381.

[27] Roxburgh CS, McMillan DC. Role of systemic inflammatory response in predicting survival in patients with primary operable cancer[J]. Future Oncology, 2010, 6(1):149-163.

[28] 赵彦, 祝淑钗, 春春洋, 等. 放疗前预后营养指数对临床 III 期食管癌患者生存的影响分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2021, 41(6):426-430.

[29] 闫可, 赵晗君, 邓文钊, 等. 小野寺预后营养指数对食管鳞癌调强放疗预后的影响[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2021, 30(11):1105-1110.

(收稿日期:2024-05-17

修回日期:2024-06-20)