

¹²⁵I 粒子链导管腔内照射在晚期食管癌中的应用研究

郝成罗, 陈祥睿, 杨晨, 詹茜

四川省自贡市第三人民医院肿瘤科, 四川 自贡 643020

【摘要】 目的 探讨¹²⁵I 粒子链导管腔内照射在晚期食管癌患者中的应用效果。**方法** 选取自贡市第三人民医院收治的晚期食管癌患者 99 例, 随机数字表法分为对照组 49 例及观察组 50 例, 对照组采取食道粒子支架植入, 观察组采取¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗。统计两组拔管情况及局部控制率、Neuhaus 分级、生化指标[鳞状细胞癌抗原(SCCA)、微小 RNA-451(miR-451)、miR-27a、癌胚抗原(CEA)、白蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb)、转铁蛋白(TRF)]、不良事件及 Karnofsky 评分改善率、欧洲癌症研究与治疗组织生命质量测定量表(EORTC QLQ-C30), 随访 1 年, 比较两组生存率。**结果** 两组患者均在无器械断裂或残留的情况下完整取出导管/支架, 观察组拔管时间短于对照组($P<0.05$); 治疗后观察组局部控制率高于对照组, 不良事件发生率低于对照组, Karnofsky 评分改善率高于对照组($P<0.05$); 治疗后观察组 Neuhaus 分级优于对照组($P<0.05$); 治疗后两组血清 SCCA、CEA、miR-451、miR-27a 水平低于治疗前, EORTC QLQ-C30 评分高于治疗前, 且观察组改善优于对照组($P<0.05$); 治疗后观察组血清 ALB、Hb、TRF 水平较治疗前升高($P<0.05$); 治疗后 1 年, 两组生存率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗有助于提高晚期食管癌患者局部控制率, 降低肿瘤标志物水平, 改善 Neuhaus 分级及生活质量, 减少不良事件发生率。

【关键词】 食管癌; ¹²⁵I 粒子链导管腔内照射; 食道粒子支架置入; 吞咽困难; miR-451; miR-27a

【中图分类号】 R730.55

【文献标志码】 R735.1

【文章编号】 1672-6170(2025)06-0159-06

Application of ¹²⁵I particle chain catheter irradiation in advanced esophageal cancer HAO Cheng-luo, CHEN Xiang-rui, YANG Chen, ZHAN Xi *Department of Hematology and Oncology, Zigong Third People's Hospital, Zigong 643020, China*

【Abstract】 Objective To investigate the application effect of ¹²⁵I particle chain catheter intracavitary irradiation in patients with advanced esophageal cancer. **Methods** A total of 99 patients with advanced esophageal cancer admitted to our hospital were selected. The patients were divided into a control group ($n=49$) and an observation group ($n=50$) by using random number table method. The control group was treated with esophageal particle stent implantation. The observation group was treated with ¹²⁵I particle chain catheter intracavitary irradiation. The extubation and local control rate, Neuhaus classification, biochemical indicators such as squamous cell carcinoma antigen (SCCA), microRNA-451 (miR-451), miR-27a, carcinoembryonic antigen (CEA), albumin (ALB), hemoglobin (Hb) and transferrin (TRF) and adverse events as well as Karnofsky score improvement rate and European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire (EORTC QLQ-C30) were statistically analyzed. The survival rate of the two groups was compared after 1 year of follow-up. **Results** The catheter/stent was completely removed in both groups without instrument fracture or residue. The extubation time in the observation group was shorter than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the local control rate of the observation group was higher than that of the control group. The incidence of adverse events in the observation group was lower than that in the control group. The improvement rate of Karnofsky score in the observation group was higher than that in the control group. All differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the Neuhaus classification of the observation group was better than that of the control group ($P<0.05$). After treatment, the levels of serum SCCA, CEA, miR-451 and miR-27a in the two groups were lower than those before treatment, the EORTC QLQ-C30 score was higher than that before treatment, and the improvement in the observation group was better than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the levels of serum ALB, Hb and TRF in the observation group were higher than those before treatment ($P<0.05$). After 1 year of treatment, there was no significant difference in survival rate between the two groups ($P>0.05$). **Conclusions** ¹²⁵I particle chain catheter intracavitary irradiation is helpful to improve the local control rate of advanced esophageal cancer patients, reduce the tumor marker levels and improve the Neuhaus classification and quality of life. It also reduces the incidence of adverse events.

【Key words】 Esophageal cancer; ¹²⁵I particle chain catheter intracavitary irradiation; Esophageal particle stent implantation; Difficulty swallowing; miR-451; miR-27a

食管癌具有恶性程度高、侵袭性强、易转移等特点, 70% ~ 80% 患者确诊时病情已进展至晚期^[1,2]。同步放化疗是目前治疗晚期食管癌的重要手段, 其中放疗包含内放射治疗和外放射治疗, 外放射治疗虽能实现肿瘤控制, 但非靶向性辐射极易损伤正常组织器官, 增加放射性肝损伤、肺炎发生

风险^[3], 加以部分患者存在不同程度食道狭窄, 可加剧吞咽困难程度, 引起营养不良, 降低患者生活质量^[4]。食道粒子支架植入为常见内放射治疗, 可同时解决食道狭窄和肿瘤控制问题, 但放置时间过长可能会出现粒子脱落、支架移位等不良事件, 应寻求其他内放射治疗手段^[5,6]。近年临床学者发现, ¹²⁵I 粒子链导管腔内照射在各种不可切除或局部复发的恶性实体肿瘤中凸显独特优势^[7,8], 但鲜

【基金项目】 四川省医学重点学科项目(编号: 23PJ169); 自贡市科技计划自筹经费项目(编号: 2023ZC09)

见其在晚期食管癌中应用研究。本研究分析了¹²⁵I 粒子链导管腔内照射在晚期食管癌中应用,以期为本病确定合理放化疗方案提供参考信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 3 月至 2023 年 3 月自贡市第三人民医院收治的 99 例晚期食管癌患者。纳入标准:符合食管癌临床诊断标准^[9];首次确诊,伴食管狭窄;TNM 分期Ⅲb~Ⅳ期;符合放疗及肠内营养指征。排除标准:重要器官病变;循环功能障碍;合并胃肠道损伤、腹部创伤或消化系统活动性

感染;合并其他感染类疾病;血液、免疫系统疾病;存在活动性出血及出血倾向;已参加其他临床研究;患有其他部位恶性肿瘤;患有严重精神疾病,无法配合治疗。剔除及脱落标准:检测记录不完整;依从性差;出现严重并发症或治疗中断或延误。随机数字表法分为对照组 49 例和观察组 50 例。两组基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。所有患者自愿签署知情同意书。本研究经医院伦理委员会审核通过。

表 1 两组一般资料比较

项目		观察组($n=50$)	对照组($n=49$)	统计量	P
性别(男/女)		27/23	25/24	$\chi^2=0.088$	0.767
年龄(岁)		57.74±6.25	58.37±6.51	$t=0.491$	0.624
体质量指数(kg/m ²)		19.82±0.96	20.04±1.11	$t=1.055$	0.294
病灶长度(cm)		6.32±0.55	6.51±0.63	$t=1.599$	0.113
TNM 分期 [$n(\%)$]	Ⅲb 期	32(64.00)	29(59.18)	$\chi^2=0.243$	0.622
	Ⅳ期	18(36.00)	20(40.82)		
分化程度 [$n(\%)$]	低分化	24(48.00)	20(40.82)	$\chi^2=0.707$	0.480
	中分化	17(34.00)	18(36.73)		
	高分化	9(18.00)	11(22.45)		
病灶位置 [$n(\%)$]	上段	10(20.00)	8(16.33)	$\chi^2=0.665$	0.506
	中段	19(38.00)	17(34.69)		
	下段	21(42.00)	24(48.98)		
治疗前钡餐造影结果 [$n(\%)$]	不规则充盈缺损	43(86.00)	46(93.88)	$\chi^2=1.691$	0.193
	黏膜中断	45(90.00)	43(87.76)	$\chi^2=0.126$	0.722
	管腔狭窄	38(76.00)	35(71.43)	$\chi^2=0.267$	0.605

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 入院后,两组均给予调畅情志、积极沟通、保持积极向上心态、纠正电解质紊乱、维持酸碱平衡及营养支持等基础治疗。同时给予 CF 化疗方案,第 1~3 d,静脉滴注 25 mg/m² 顺铂,第 1~5 d,静脉滴注 5-氟尿嘧啶 300 mg/m²,3 周为 1 个周期,持续化疗 2 个周期。

对照组给予食道粒子支架植入,行咽喉部麻醉,超滑导丝引导下,5F Cobra 导管通过病灶狭窄段后,在回撤导管同时注入造影剂,使狭窄段位置、长度及程度完全暴露,并进行标记,以便辅助定位,自狭窄端缓慢抽出导管,置换为超硬导丝,导丝远端尽量置于胃内,根据病灶长度、狭窄程度,选取合适食道粒子支架,每隔 1 cm 安装 1 层¹²⁵I,1 层 4 粒,间隔 90°,2 层之间粒子位置交错,放置时支架应超出病灶上下各 1 cm 左右,退出超硬导丝。

观察组给予¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗,利用¹²⁵I 放射性粒子链装载技术,将粒子固定于特制

胃肠营养管外壁,¹²⁵I 粒子活度 0.8 mCi,粒子链长度超过病灶两端 0.5 cm,植入食管病灶靶区,行精准低剂量持续近距离放疗,治疗前进行食管造影、胸部增强 CT 检查,TPS 计划系统模拟计算,处方剂量设定为 70 Gy,照射时间为 60 d,治疗结束后拔出载有¹²⁵I 粒子的胃肠营养管,同时行食管造影及胸部增强 CT,测量食管局部肿瘤厚度,评价治疗效果。注意术前遵医嘱肌内注射止痛、止血及抗过敏药物,协助患者摆放体位,配合医师进行皮肤消毒,递送粒子植入器,保证每一粒子均植入肿瘤内,密切监测患者脉搏、呼吸、血氧变化情况,出现异常情况及时通知医师,术毕观察患者有无出血,发现出血应按压 3~5 min,再用无菌敷料包扎。术后应选择有防护条件的房间,将观察组患者集中于统一病室统一管理,并在房间门口做特别标志;陪护家属应与患者距离 1 m 以上,并严格限制其他家属探访时间;治疗期间使用带过滤膜的筛子冲洗检查有无粒子浮出,若发现有粒子浮出,使用长镊子和汤匙夹

起,置于带盖的玻璃瓶内,与粒子源保持一定距离,立即报告相关主管部门处理。

1.2.2 生化指标检测 分别于治疗前、治疗后,抽取空腹血样 5 ml,离心(时间 15 min,半径 8 cm,转速 3500 r/min)后收集上清液,化学发光法检测鳞状细胞癌抗原(SCCA),免疫比浊法检测癌胚抗原(CEA)、白蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb),实时荧光聚合酶链反应检测 miR-451、miR-27a,溴甲酚绿法检测前白蛋白、转铁蛋白(TRF)。均严格按照试剂盒说明书进行操作。

1.3 观察指标

1.3.1 拔管情况及局部控制率 参照《实体瘤治疗疗效评价标准-RECIST》^[10] 评估,分为完全缓解(肿瘤消失 ≥ 4 周)、部分缓解(肿瘤直径缩小 $> 50\%$,且 4 周内无增大或新增瘤体)、病情稳定(肿瘤直径缩小 $\leq 50\%$,但增大不超过 25%,且无新增瘤体)、进展(肿瘤直径增大 $\geq 25\%$,或有新增瘤体) 4 个等级。将完全缓解及部分缓解均计入局部控制率。同时记录两组拔管成功率及拔管时间。

1.3.2 Neuhaus 分级^[11] 0 级:无吞咽困难,能够进食各种食物;1 级:进食软食;2 级:进食半流质食物;3 级:进食流质食物;4 级:无法进食。

1.3.3 Karnofsky 评分改善率^[12] 改善:较治疗前 Karnofsky 评分增加 ≥ 10 分;稳定:较治疗前 Karnofsky 评分增加 < 10 分;下降:较治疗前

Karnofsky 评分减少。Karnofsky 评分改善率=(改善+稳定)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.4 欧洲癌症研究与治疗组织生命质量测定量表(EORTC QLQ-C30)^[13] 量表包含社会功能、躯体功能、角色功能、认知功能、情绪功能 5 个维度,每个维度最高分为 100 分,分值越低提示生活质量越差。

1.3.5 不良事件 记录治疗后食管气管瘘、出血、肺炎及胸痛等发生情况。

1.3.6 生存率 通过患者定期复诊或电子通讯方式开展随访,每 2 个月随访 1 次,随访至治疗后 12 个月,统计患者生存情况。

1.4 统计学方法 采用统计学软件 SPSS 22.0 处理数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用 t 检验,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,等级资料组间比较采用秩和检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组拔管情况及局部控制率比较 两组患者均在无器械断裂或残留的情况下完整取出导管/支架,观察组拔管时间为(3.18 $\pm$ 0.42) min,短于对照组的拔管时间(9.47 $\pm$ 0.88) min($t=45.530, P<0.001$)。治疗后观察组局部控制率 58.00% 高于对照组 36.73% ($\chi^2=4.488, P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组局部控制情况比较 [$n(\%)$]

组别	n	完全缓解	部分缓解	病情稳定	进展	局部控制
观察组	50	3(6.00)	26(52.00)	16(32.00)	5(10.00)	29(58.00)
对照组	49	0(0.00)	18(36.73)	19(38.78)	12(24.49)	18(36.73)

2.2 两组 Neuhaus 吞咽困难分级比较 治疗前两组 Neuhaus 吞咽困难分级比较差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后两组 Neuhaus 吞咽困难分级优于

治疗前,且观察组优于对照组($U=2.451, P=0.014$)。见表 3。

表 3 两组 Neuhaus 吞咽困难分级比较 [$n(\%)$]

组别	时间	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级
观察组($n=50$)	治疗前	0(0.00)	4(8.00)	16(32.00)	25(50.00)	5(10.00)
	治疗后	3(6.00)	16(32.00)	17(34.00)	14(28.00)	0(0.00)
对照组($n=49$)	治疗前	2(4.08)	18(36.73)	21(42.86)	8(16.33)	2(4.08)
	治疗后	0(0.00)	5(10.20)	25(51.02)	17(34.69)	2(4.08)

2.3 两组生化指标比较 治疗后两组血清 SCCA、CEA、miR-451、miR-27a 水平均低于治疗前,以观察组降低尤为明显($P<0.05$)。治疗前后两组营养指标比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后观察组血清 ALB、Hb、TRF 水平均高于治疗前($P<0.05$)。见表 4。

2.4 两组 Karnofsky 评分改善率 治疗后观察组

Karnofsky 评分改善率 74.00%,高于对照组 48.98% ($\chi^2=6.551, P<0.05$)。见表 5。

2.5 两组 EORTC QLQ-C30 评分比较 治疗前两组 EORTC QLQ-C30 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后观察组社会功能、情绪功能、认知功能、角色功能及躯体功能评分均高于对照组($P<0.05$)。见表 6。

表 4 两组生化指标比较

组别	时间	肿瘤标志物				营养指标(g/L)		
		SCCA(μg/L)	CEA(μg/L)	miR-451	miR-27a	ALB	Hb	TRF
观察组(n=50)	治疗前	19.88±4.46	13.40±3.34	4.11±0.46	3.70±0.46	30.93±4.41	86.89±7.51	1.63±0.35
	治疗后	12.24±1.68 ^{ab}	6.69±1.42 ^{ab}	2.10±0.35 ^{ab}	1.66±0.31 ^{ab}	35.35±5.62 ^a	90.02±7.06 ^a	1.80±0.41 ^a
对照组(n=49)	治疗前	21.05±3.18	12.96±4.29	3.99±0.55	3.85±0.41	32.33±4.51	87.66±8.77	1.68±0.47
	治疗后	15.77±2.01 ^a	9.15±1.53 ^a	2.74±0.36 ^a	2.05±0.34 ^a	34.18±4.97	89.49±9.16	1.75±0.53

a 与治疗前比较,P<0.05;b 与对照组比较,P<0.05

表 5 两组 Karnofsky 评分改善率比较 [n(%)]

组别	n	升高	稳定	下降	总改善
观察组	50	10(20.00)	27(54.00)	13(26.00)	37(74.00)
对照组	49	5(10.20)	19(38.78)	25(51.02)	24(48.98)

表 6 两组 EORTC QLQ-C30 评分比较(分)

组别	时间	社会功能	情绪功能	认知功能	角色功能	躯体功能
观察组(n=50)	治疗前	50.55±4.93	45.96±4.02	52.52±4.36	44.58±4.49	51.90±4.78
	治疗后	60.12±5.11 ^{ab}	65.68±5.43 ^{ab}	68.12±5.13 ^{ab}	55.56±4.85 ^{ab}	66.78±5.37 ^{ab}
对照组(n=49)	治疗前	51.89±4.02	47.01±3.68	51.44±5.27	43.12±5.46	52.44±4.01
	治疗后	56.42±4.68 ^a	60.12±4.23 ^a	62.44±5.01 ^a	50.66±4.91 ^a	59.46±5.66 ^a

a 与治疗前比较,P<0.05;b 与对照组比较,P<0.05

2.6 两组不良事件比较 治疗后观察组并发症发生率低于对照组($\chi^2=6.522,P<0.05$)。见表 7。

表 7 两组不良事件比较 [n(%)]

组别	n	食管气管瘘	出血	肺炎	胸痛	总发生
观察组	50	0(0.00)	1(2.00)	1(2.00)	3(6.00)	5(10.00)
对照组	49	2(4.08)	4(8.16)	1(2.04)	8(16.33)	15(30.61)

2.7 两组 1 年生存率比较 观察组和对照组患者均接受为期 1 年随访,各失访 3 例、2 例,生存率分别为 59.57%(28/47)、42.55%(20/47),组间比较差异无统计学意义($\chi^2=2.725,P=0.099$)。见图 1。

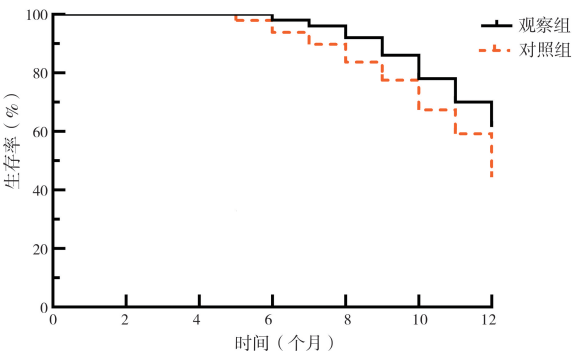


图 1 两组 1 年生存曲线

3 讨论

我国食管癌发病率居全部恶性肿瘤的第 6 位,病死率居恶性肿瘤的第 4 位,且男性高于女性^[14]。多数晚期食管癌患者因肿瘤压迫食管,诱发吞咽困难、进食障碍等,给其日常生活带来严重不良影响。因此,在制定治疗方案时,应在有效控制肿瘤的基础上,同步解决吞咽障碍问题,这对提高机体营养

状态,改善生活质量尤为重要。

食道粒子支架植入、¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗均属于内放射治疗,放射线作用于局部组织,可有效避免正常组织器官损伤,减少并发症发生风险,但目前鲜见两种内放射治疗在晚期食管癌中对比应用^[15,16]。本研究数据显示,两组患者均在无器械断裂或残留的情况下完整取出导管/支架,观察组拔管时间短于对照组($P<0.05$),可能因为,¹²⁵I 粒子链导管为光滑硅胶导管,无锚定结构,且导管与黏膜无机械嵌合,可整体取出,而食道粒子支架材质为镍钛合金/不锈钢,支架网格嵌入黏膜下层,需抓取支架边缘或使用回收钩逐段分离,这可能是对照组拔管时间较长的原因所在。本研究还发现,治疗后观察组局部控制率、Neuhaus 吞咽困难分级、KPS 评分改善率及 EORTC QLQ-C30 评分优于对照组,可见¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗在杀伤肿瘤、改善吞咽困难及生活质量等方面具有积极作用。姚益等^[17]观察¹²⁵I 粒子导管腔内照射治疗 3 例食管癌,发现食管肿瘤细胞大量坏死,临床吞咽困难症状明显改善,与本研究观点相符。分析认为,¹²⁵I 粒子癌变时可发射出较小能量 γ 射线,能对肿瘤进行

近距离、低剂量、可控、持续的照射,从而杀灭不同裂变阶段肿瘤细胞和周围乏氧细胞,加以食道最狭窄处离放射粒子更近,辐射强度更大,抗肿瘤效果更强^[18]。随着肿瘤体积缩小,可解除肿瘤阻塞或食管压缩所致吞咽困难。本研究还发现,观察组不良事件发生率低于对照组,证实该方案安全可行,也为后续全身治疗奠定了基础。原因在于,该技术可通过实时 X 射线定位动态监测粒子条位置,确保放射粒子与肿瘤表面精准贴合,且手术过程严格规避血管神经分布区,有效预防穿孔、出血等并发症风险。同时¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗长期局部累积剂量高,在控制肿瘤溃疡面出血同时也给正常组织修复提供了充足时间,有利于减少不良事件发生风险。

目前临床主要通过肿瘤标志物的检测反映肿瘤生物学特性,其中 CEA、SCCA 是食管癌患者诊断和观察疗效、监测术后的重要指标^[19,20]。微小 RNA (miRNA) 不易受外界环境影响,能够长期保存,性质稳定,对于临床动态观察患者病情具有重要价值^[21,22]。本研究结果显示,治疗后观察组各血清指标水平均低于对照组,从血清学方面进一步证实了¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗的抗肿瘤作用,可用于晚期食管癌患者的治疗。分析其可能机制为:¹²⁵I 的 γ 射线可抑制 NF- κ B 或 STAT3 信号通路,阻碍肿瘤增殖分化,加以辐射诱导的氧化应激反应及免疫激活,有助于减少 SCCA、CEA、miR-451 生成。¹²⁵I 辐射可能增加 miR-27a 宿主基因的甲基化,减少 miR-27a 表达,加之辐射可激活 p53 或 NF- κ B,间接抑制 miR-27a 转录,减少血管生成,促进疾病转归,具体机制有待更为深入研究证实。ALB、Hb、TRF 是评价营养状态常用指标,晚期食管癌患者由于无法进食与饮水,多数伴有营养不良,而营养不良不仅会影响治疗进程,还是患者预后不良的独立危险因素^[23]。本研究显示,治疗后观察组血清 ALB、Hb、TRF 水平均高于治疗前,产生此结果的原因在于,一方面该法能改善吞咽功能,提高营养吸收,改善营养状况,另一方面该法不会影响肠内外营养支持,可有效防止营养不良发生^[24]。两组营养指标无差异原因可能与本研究病例较少有关。

综上所述,¹²⁵I 粒子链导管腔内照射治疗有助于提高晚期食管癌患者局部控制率,降低肿瘤标志物水平,改善 Neuhaus 分级及生活质量,减少不良事件发生率。本研究局限性在于病例源于单中心,总病例数较少,随访时间仅为 1 年,可能导致选择偏倚,未能统计远期结局,后续研究中将多中心选取病例,增加病例数,延长随访时间,以增强结论可靠性。

【参考文献】

- [1] Wang ZX, Cui C, Yao J, et al. Toripalimab plus chemotherapy in treatment-naïve advanced esophageal squamous cell carcinoma (JUPITER-06): a multi-center phase 3 trial[J]. *Cancer Cell*, 2022, 40(3): 277-288.
- [2] Zhu HC, Ma X, Ye T, et al. Esophageal cancer in China: practice and research in the new era[J]. *Int J Cancer*, 2023, 152(9): 1741-1751.
- [3] Xin ZC, Liu Q, Ai DS, et al. Radiotherapy for advanced esophageal cancer: from palliation to curation[J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2023, 24(11): 1568-1579.
- [4] Ye MY, Han DM, Mao Z, et al. A prospective study of radical external beam radiotherapy versus external beam radiotherapy combined with intraluminal brachytherapy for primary esophageal cancer[J]. *Brachytherapy*, 2022, 21(5): 703-711.
- [5] 何蓉会,肖巧,肖雨,等. 食管癌支架植入术后食管-支气管痿继发多重病原菌血流感染 1 例[J]. *中华传染病杂志*, 2022, 40(7): 425-427.
- [6] 杨剑. 食管癌食管支架植入病人实施赋能教育护理的效果观察[J]. *全科护理*, 2023, 21(16): 2237-2240.
- [7] 朱兴书,陈鹏飞,张萌帆,等. 125I 腔内照射联合仑伐替尼治疗进展期肝外胆管癌的效果和安全性分析[J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39(10): 2406-2412.
- [8] 戚听蕊,梁军. 食管癌穿孔患者预后的影响因素分析[J]. *实用癌症杂志*, 2024, 39(7): 1149-1154.
- [9] 中华医学会肿瘤学分会早诊早治学组. 中国食管癌早诊早治专家共识[J]. *中华肿瘤杂志*, 2022, 44(10): 1066-1075.
- [10] 杨学宁,吴一龙. 实体瘤治疗疗效评价标准-RECIST[J]. *循证医学*, 2004, 4(2): 85-90.
- [11] 唐媛媛,于佳妮,曾珊,等. 伴吞咽困难的 IVa/b 期食管癌患者放疗或同步放化疗期间不同营养治疗模式应用研究[J]. *现代医学*, 2022, 50(11): 1382-1387.
- [12] 张龙,王海博,沈裕厚,等. 高压氧辅助治疗对改善原发性肝癌患者 TACE 后不良反应及生活质量的作用观察[J]. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2023, 30(6): 750-754.
- [13] 刘清梅,王俊涛,王华颖,等. 无痛理念下认知行为模式干预对食管癌术后患者疼痛程度和心理状态的影响[J]. *癌症进展*, 2024, 22(16): 1783-1786, 1840.
- [14] Habu T, Kumagai S, Bando H, et al. Definitive chemoradiotherapy induces T-cell-inflamed tumor microenvironment in unresectable locally advanced esophageal squamous cell carcinoma[J]. *J Gastroenterol*, 2024, 59(9): 798-811.
- [15] 徐蓓蓓,鲁东,吕维富,等. 125I 粒子植入联合区域性动脉灌注化疗对中期胰腺癌的疗效[J]. *介入放射学杂志*, 2022, 31(8): 770-774.
- [16] 吴春芝,叶斌,雷蕾. TACE 配合 125I 粒子支架置入治疗肝门部胆管癌效果及对患者生存时间的影响[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2022, 19(1): 26-29.
- [17] 姚益,李卫,贾维坤,等. 125I 粒子导管腔内照射治疗早期食管癌的疗效观察[J]. *川北医学院学报*, 2018, 33(6): 936-938.
- [18] 蒋富强,杜鹏,张嘉诚. FOLFOX4 方案肝动脉灌注化疗联合 125I 粒子植入治疗原发性肝癌合并 III 型门静脉癌栓患者的疗效与安全性研究[J]. *中国医师进修杂志*, 2022, 45(5): 415-421.

肺部超声评分、膈肌厚度指标对新生儿呼吸窘迫综合征预后的预测价值

孙桂娟, 武向慧, 王 莉

山西省临汾市中心医院超声科, 山西 临汾 041000

【摘要】 目的 探讨新生儿呼吸窘迫综合征(IRDS)患儿肺部超声评分(LUS)、膈肌厚度指标与预后不良风险的关系及预测价值。**方法** 选取我院 2021 年 8 月至 2023 年 9 月新生儿 IRDS 患儿 100 例, 根据入院 30 d 后预后分为预后良好组(74 例)与预后不良组(26 例)。比较两组临床资料、LUS 评分、膈肌厚度指标[最大呼气末膈肌厚度(Tdi_{FRC})、最大吸气末膈肌厚度(Tdi_{FVC})、膈肌增厚分数(TFdi)], 分析 LUS 评分及膈肌厚度指标与预后不良风险的相关性, ROC 曲线分析预测预后不良风险效能。**结果** 预后不良组 LUS 评分高于预后良好组, Tdi_{FVC} 、 Tdi_{FRC} 、TFdi 低于预后良好组 ($P<0.05$); LUS 评分与预后不良风险呈正相关, Tdi_{FVC} 、 Tdi_{FRC} 、TFdi 与预后不良风险呈负相关 ($P<0.05$); Logistic 回归分析显示, 在校正胎龄、凶险性前置胎盘、病情严重程度等其他因素前后, LUS 评分、TFdi 均与 IRDS 患儿预后不良风险独立相关 ($P<0.05$); ROC 曲线分析显示, LUS、TFdi 评分预测 IRDS 患儿预后不良风险的 AUC 分别为 0.812、0.803, LUS 评分联合 TFdi 预测 IRDS 患儿预后不良风险的 AUC 为 0.912, 明显优于两者单独预测。**结论** LUS 评分及膈肌厚度可用于评估 IRDS 患儿预后不良风险。

【关键词】 新生儿呼吸窘迫综合征; 肺部超声评分; 膈肌厚度; 预后

【中图分类号】 R742.1

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)06-0164-05

The predictive value of lung ultrasound score and diaphragm thickness indexes for the prognosis of neonatal respiratory distress syndrome SUN Gui-juan, WU Xiang-hui, WANG Li *Ultrasound Department, Linfen Central Hospital, Linfen 041000, China*

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between lung ultrasound score (LUS) and diaphragm thickness indexes in predicting the risk of poor prognosis in infant respiratory distress syndrome (IRDS) and their predictive value. Its aim was to provide a basis for clinical intervention plan. **Methods** A total of 100 cases of IRDS in our hospital from August 2021 to September 2023 were selected. The sick infants were divided into a good prognosis group ($n=74$) and a poor prognosis group ($n=26$) according to the prognosis after 30 days of admission. The clinical data, LUS, and diaphragmatic thickness indexes such as maximum diaphragm thickening at function residual capacity (Tdi_{FRC}), maximum end-inspiratory diaphragmatic thickness forced vital capacity (Tdi_{FVC}) and diaphragmatic thickening fraction (TFdi) were compared between the two groups. The correlation between LUS and diaphragm thickness indexes and the risk of poor prognosis was analyzed using point-wise two-column correlation analysis. ROC curve analysis was used to predict poor prognostic risk efficacy. **Results** The LUS in the poor prognosis group was higher than that in the good prognosis group, and Tdi_{FVC} , Tdi_{FRC} , and TFdi were lower than those in the good prognosis group ($P<0.05$). LUS was positively correlated with the risk of poor prognosis, while Tdi_{FVC} , Tdi_{FRC} and TFdi were negatively correlated with the risk of poor prognosis ($P<0.05$). The results of logistic regression analysis showed that LUS and TFdi were independently associated with the risk of poor prognosis in infants with IRDS after adjusting for other factors such as gestational age, pernicious placenta previa, and disease severity ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the AUCs of LUS and TFdi scores for predicting the risk of poor prognosis in infants with IRDS were 0.812 and 0.803, respectively. The AUC of LUS combined with TFdi for predicting the risk of poor prognosis in infants with IRDS was 0.912, which was significantly better than either score alone. **Conclusions** LUS and diaphragmatic thickness can be used to assess the risk of poor prognosis in infants with IRDS.

【Key words】 Infant respiratory distress syndrome; Lung ultrasound score; Diaphragmatic thickness; Prognosis

[19] 李玮浩, 温丰标, 崔广晖. 血浆微小 RNA miR-148b 联合 CEA 与 MMP-1 对食管癌的预测价值研究[J]. 实用癌症杂志, 2023, 38(2): 243-247.

[20] Feng J, Wang L, Yang X, et al. Development and validation of a novel pre-operative comprehensive prognostic score in esophageal squamous cell carcinoma[J]. Bosn J Basic Med Sci, 2022, 22(3): 460-470.

[21] Guo B, Tian ZQ. Mir-25 Promotes Metastasis of Esophageal Cancer by Targeting BTG2[J]. Appl Biochem Biotechnol, 2023, 195(9): 5365-5378.

[22] Liu Y, Liu Y, Jiao WP. MiR-139 affects radioresistance in

esophageal cancer by targeting the PDK1/AKT/Cyclin D1 signaling pathway[J]. Bull Exp Biol Med, 2023, 174(4): 489-496.

[23] Co EL, Hameed M, Sebastian SA, et al. Narrative review of probiotic use on the recovery of postoperative patients with esophageal cancer[J]. Curr Nutr Rep, 2023, 12(4): 635-642.

[24] 刘一铭, 焦德超, 许凯豪, 等. 携 125I 粒子三链营养管近距离放射治疗晚期食管癌的近期疗效评价[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(7): 693-697.

(收稿日期: 2025-06-04; 修回日期: 2025-09-20)

(本文编辑: 侯晓林)