

基线¹⁸F-FDG PET/CT 参数与临床参数 对宫颈鳞状细胞癌预后的预测价值

王洋洋¹ 杨光杰¹ 颜文龙² 麻杰¹ 颜蕾¹ 段艳莉¹
夏连爽¹ 孔艳¹ 于雅硕³ 王振光¹

¹青岛大学附属医院核医学科 PET 中心, 青岛 266100; ²青岛大学附属医院心血管外科, 青岛 266100; ³上海联影医疗科技股份有限公司, 上海 201821

通信作者: 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

【摘要】 目的 评估¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数与临床相关参数对宫颈鳞状细胞癌(简称鳞癌)患者预后的影响。方法 回顾性收集青岛大学附属医院 2011 年 5 月至 2020 年 12 月行基线¹⁸F-FDG PET/CT 检查的宫颈鳞癌患者 174 例[年龄(53.6±11.1)岁]。收集宫颈鳞癌病变的代谢参数[原发肿瘤代谢体积(MTV_p)、原发病灶糖酵解总量(TLG_p)、全身病灶的 MTV 之和(MTV_{total})、全身病灶的 TLG 之和(TLG_{total})]及临床参数[国际妇产科联盟(FIGO)分期、肿瘤最大径(D_{max})等],并通过 Cox 回归、Kaplan-Meier 法分析各参数对于宫颈癌的预后价值。结果 随访 6~120 个月,共 52 例患者疾病进展,占 29.9%(52/174)。患者的 5 年总生存(OS)率、无进展生存(PFS)率、局部控制(LC)率、无远处转移生存(DMFS)率分别为 83.3%(145/174)、70.1%(122/174)、75.3%(131/174)、82.8%(144/174)。Cox 回归分析示 FIGO 分期、MTV_{total}为 PFS、OS、LC 的预测因素[风险比(HR):1.005~11.605,均 P<0.05]。FIGO 分期、TLG_{total}为 DMFS 的预测因素(HR:1.002~12.258,均 P<0.05)。结论 MTV_{total}、FIGO 分期是预测宫颈鳞癌患者预后的影响因素。

【关键词】 宫颈肿瘤;癌;鳞状细胞;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机;氟脱氧葡萄糖 F18;预后

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20230513-00130

Prognostic value of metabolic parameters on ¹⁸F-FDG PET/CT imaging and clinical features in patients with squamous cell carcinoma of the cervix

Wang Yangyang¹, Yang Guangjie¹, Yan Wenlong², Ma Jie¹, Yan Lei¹, Duan Yanli¹, Xia Lianshuang¹, Kong Yan¹, Yu Yashuo³, Wang Zhenguang¹

¹PET/CT Center, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266100, China; ²Department of Cardiovascular Surgery, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266100, China; ³Shanghai United Imaging Healthcare Co., Ltd, Shanghai 201821, China

Corresponding author: Wang Zhenguang, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

【Abstract】 **Objective** To estimate the influence of metabolic parameters in ¹⁸F-FDG PET/CT and clinically relevant indicators on the prognosis of patients with cervical cancer. **Methods** A total of 174 patients with cervical cancer (age (53.6±11.1) years) who underwent baseline ¹⁸F-FDG PET/CT examination in the Affiliated Hospital of Qingdao University from May 2011 to December 2020 were retrospectively collected. Metabolic parameters (metabolic tumor volume of primary lesion (MTV_p), total lesion glycolysis of primary lesion (TLG_p), MTV sum of total lesions (MTV_{total}) in the whole body, TLG sum of total lesions (TLG_{total})) and clinical parameters (International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stage, tumor maximum diameter (D_{max}), et al) were collected. Cox regression and Kaplan-Meier method were performed to evaluate the prognostic and predictive values of those parameters. **Results** The follow-up time was 6–120 months, during which 52 patients (29.9%, 52/174) developed progression. The 5-year overall survival (OS), progression-free survival (PFS), local control (LC) and distant metastasis-free survival (DMFS) rates were 83.3% (145/174), 70.1% (122/174), 75.3% (131/174) and 82.8% (144/174), respectively. Cox regression showed that FIGO stage and MTV_{total} were independent factors for predicting PFS, OS and LC (hazard ratio (HR): 1.005–11.605, all P<0.05). FIGO stage and TLG_{total} were independent factors for predicting DMFS (HR: 1.002–12.258, all P<0.05). **Conclusion** MTV_{total} and FIGO stage are effective predictors of patients with cervical squamous cell carcinoma.

【Key words】 Uterine cervical neoplasms; Carcinoma, squamous cell; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18; Prognosis

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20230513-00130

宫颈癌是女性最常见恶性肿瘤之一,早期准确的风险评估对于制定宫颈癌患者个体化治疗方案、改善预后至关重要。 ^{18}F -FDG PET/CT 目前被认为是检测宫颈癌淋巴结转移和远处转移的最佳影像学检查方法^[1],已被广泛用于宫颈癌的诊断、分期、疗效评估、复发检测和预后预测^[2]。肿瘤分期、淋巴结受累、淋巴血管侵犯等临床因素已被证实与宫颈癌患者的预后相关^[1]。此外,血液学指标与宫颈癌预后的相关研究也成为热门^[3]。研究表明, ^{18}F -FDG PET/CT 的多个代谢参数是预测宫颈癌患者预后的重要因素^[4-5]。本研究拟联合基线 ^{18}F -FDG PET/CT 多个代谢参数和临床参数对宫颈癌患者进行预后分析,筛选对宫颈癌有价值的预后因素,进而更好地指导临床制定个体化治疗方案。

资料与方法

1. 一般资料。回顾性分析 2011 年 5 月至 2020 年 12 月于青岛大学附属医院行基线 ^{18}F -FDG PET/CT 显像的宫颈鳞状细胞癌(简称鳞癌)患者资料。纳入标准:(1)病理证实为宫颈癌;(2)2018 版国际妇产科联盟(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)分期为 I B3、II A2 及 II B~IV A 期;(3)显像前未行相关治疗;(4)既往无其他恶性肿瘤病史且随访期间无第 2 肿瘤发生;(5)显像后患者均行放疗且无其他治疗;(6)显像后进行规律复查。最终纳入 174 例,年龄 21~85(53.6±11.1)岁。

本研究通过青岛大学附属医院伦理委员会审批(审批号 QYFY WZLL 27892),遵循的程序符合《赫尔辛基宣言》的要求,所有患者于检查前签署知情同意书。

2. 显像方法。采用美国 GE Discovery VCT PET/CT 仪显像, ^{18}F -FDG 由日本住友公司的回旋加速器生产,放化纯>95%。患者在检查前禁食 4~6 h,控制血糖在 11.1 mmol/L 以下。平静状态下据患者体质量注射 ^{18}F -FDG 3.7 MBq/kg。注射后静卧休息(60±10) min,排尿后行 PET/CT 全身检查。扫描范围从颅顶至大腿中上段,先行低剂量衰减校正 CT 扫描(电压 120 kV,电流 110 mA),重建层厚 3.75 mm。以每个床位 1.5~3 min 的速度行 PET 扫描,采集 5~6 个床位,PET 数据经衰减校正,采用有序子集最大期望值迭代法进行重建。

3. 图像分析。所有患者 ^{18}F -FDG PET/CT 图像传至美国 GE AW 4.7 工作站,由 2 位具有 5 年以上核医学诊断经验的医师使用美国 GE Advantage

Workstation 4.7 软件进行图像后处理,利用软件在 PET 图像上以宫颈原发病灶或阳性淋巴结 SUV_{max} 的 40% 为边界,自动勾画病灶区域作为 ROI,测量各项代谢参数^[6],包括肿瘤代谢体积(metabolic tumor volume, MTV)、 SUV_{max} 、SUV 峰值(peak of SUV, SUV_{peak})、病灶糖酵解总量(total lesion glycolysis, TLG)。TLG 被定义为 MTV 乘以 ROI 内的 SUV_{mean} 。分别测量原发肿瘤的 MTV(MTV of primary lesion, MTV_p)和 TLG(TLG of primary lesion, TLG_p),以及全身总病灶的 MTV 之和(MTV sum of total lesions, $\text{MTV}_{\text{total}}$)、总病灶的 TLG 之和(TLG sum of total lesions, $\text{TLG}_{\text{total}}$)。在断层图像上测量肿瘤最大径(maximum diameter, D_{max})。

另外,收集纳入患者的临床资料,包括年龄、身高、体质量、WBC 计数、Hb、PLT、中性粒细胞计数、2018 版 FIGO 分期。

4. 治疗。所有患者在行 ^{18}F -FDG PET/CT 显像后 5~15 d 开始行同步放化疗。放疗包括宫颈肿瘤或包括盆腔淋巴结引流区域的外照射治疗(通常剂量为 45~50 Gy)和腔内近距离放射治疗(每次 6 Gy)。对于腹主动脉旁淋巴结受累的患者,上缘延伸至肾血管或 T12 水平。同期化疗方案每周输注 1 次顺铂(按体表面积 40 mg/m²),部分患者联合紫杉醇使用。

5. 随访。以 PET/CT 检查为起始时间,前 2 年患者每 3 个月左右接受 1 次随访检查,随后每 6 个月或 1 年随访检查 1 次。每次随访复查时行盆腔 MRI 或全腹 CT 及胸部 CT,必要时辅助超声检查。通过病理或影像学检查随访确诊疾病进展。总生存(overall survival, OS)定义为从行 PET/CT 检查时间开始到因任何原因死亡或最后 1 次随访结束时间。无进展生存(progression-free survival, PFS)定义为从行 PET/CT 检查时间开始到疾病进展时间或最后 1 次随访结束时间。局部控制(local control, LC)定义为从行 PET/CT 检查时间开始到局部进展(或复发)时间或最后 1 次随访结束时间。无远处转移生存(distant metastasis-free survival, DMFS)定义为从行 PET/CT 检查时间开始到发生远处转移时间或最后 1 次随访结束时间。

6. 统计学处理。采用 IBM SPSS 23.0 软件、R 软件进行数据分析。符合正态分布的定量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,不符合正态分布的定量资料用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示。2 组间的比较采用 Mann-Whitney U 检验(非正态分布资料)。通过 Cox 回归行单因素和多因素生存分析。绘制 ROC 曲线判断连续变量对进展判定

的最佳界值,并行 Delong 检验比较 AUC 的差异。将 Kaplan-Meier 法用于估计宫颈癌患者的 OS、PFS、LC 和 DMFS。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 患者随访情况。对 174 例宫颈鳞癌患者的中位随访时间为 39.7(6~120)个月,共 52 例(29.9%)患者进展,其中盆腔内复发或转移者 22 例,远处转移者 9 例,既发生盆腔内复发或转移又发生远处转移者 21 例;31 例(17.8%)死亡。患者的 5 年总 OS 率、PFS 率、LC 率、DMFS 率分别为 83.3%(145/174)、70.1%(122/174)、75.3%(131/174)、82.8%(144/174)。

2. 不同因素预测宫颈癌患者预后的 Cox 回归分析。(1)单因素分析(表 1)。针对预测 PFS、OS、LC、DMFS 的单因素分析表明,在临床指标中 FIGO 分期与疾病 PFS、OS、LC、DMFS 相关,FIGO 分期越晚,疾病越难控制,越易发生进展、死亡等不良预后;在影像相关因素中,表征肿瘤负荷的代谢参数(MTV_p 、 TLG_p 、 MTV_{total} 和 TLG_{total})均与宫颈癌 PFS、OS、LC、DMFS 有关,肿瘤负荷越大,越易发生较差预后。

(2)多因素分析(表 2)。多因素分析示,FIGO 分期、 MTV_{total} 为 PFS、OS、LC 的独立影响因素;FIGO 分期、 TLG_{total} 为 DMFS 的独立影响因素。FIGO 分期晚期(IV 期)、代谢参数 MTV_{total} 高的患者更易发生较差的预后;较高 TLG_{total} 的患者更易发生远处转移。

3. 临床参数及代谢参数预测宫颈癌患者 PFS 的 ROC 曲线(图 1)及生存曲线(图 2)。 MTV_{total} 预测 PFS 的 ROC AUC 为 0.73(95% CI:0.65~0.81),最佳界值为 71.15 cm^3 。FIGO 分期预测 PFS 的 ROC AUC 为 0.75(95% CI:0.67~0.83)。两者联合预测的 ROC AUC 为 0.80(95% CI:0.73~0.88),高于单独 MTV_{total} 的 AUC($z = 2.45, P = 0.014$)。 MTV_{total} 对应不同生存结局(OS、PFS、LC、DMFS)的 Kaplan-Meier 生存曲线见图 2,不同组别患者的生存结局指标差异均有统计学意义(χ^2 值:20.86~35.16,均 $P < 0.001$)。不同 FIGO 分期患者生存结局差异亦有统计学意义(χ^2 值:19.63~38.27,均 $P < 0.001$)。

4. 不同 FIGO 分期患者的亚组分析。对 FIGO 分期 I~II 期和 III~IV 期的患者进行亚组分析结果显示,I~II 期患者的代谢参数均低于 III~IV 期患者(表 3)。探讨 2 组患者的临床参数及代谢参数的预后价值发现,在 I~II 期患者中, MTV_p 是预测 PFS [风险比(hazard ratio, HR) = 1.013,95% CI:1.005~

1.021; $P = 0.001$]、OS(HR = 1.005,95% CI:1.003~1.019; $P = 0.049$)、LC(HR = 1.016,95% CI:1.007~1.024; $P = 0.001$)的影响因素;在 III~IV 期患者中, MTV_{total} 是预测 PFS(HR = 1.005,95% CI:1.003~1.007; $P < 0.001$)、OS(HR = 1.004,95% CI:1.002~1.006; $P < 0.001$)、LC(HR = 1.005,95% CI:1.003~1.007; $P < 0.001$)的影响因素。因此,对于 FIGO 分期 I~II 期患者, MTV_p 对预后具有更高的预测价值;对于 FIGO 分期 III~IV 期的患者, MTV_{total} 对预后具有更高的预测价值。

讨 论

目前公认的影响宫颈鳞癌预后的因素包括 FIGO 分期、 D_{max} 、淋巴结转移等。本研究多因素分析结果也证实,FIGO 分期是预测宫颈癌不良预后的独立影响因素。但是,FIGO 分期在临床应用中存在一定局限性,与术后病理比较,有 20%~40% 的患者分期并不准确^[7]。因此,在宫颈癌的诊疗过程中,需要寻找更多有价值的预后影响因素,在治疗前综合做出全面而准确的病情评价,以实现个体化精准治疗。

目前,PET 显像代谢参数,尤其 MTV 和 TLG 已成为宫颈鳞癌预后预测的研究热点。本研究回顾性分析 174 例宫颈鳞癌患者,纳入代谢参数 SUV_{max} 、 SUV_{peak} 、 MTV_p 、 TLG_p 、 MTV_{total} 及 TLG_{total} 等,结果显示,仅 MTV_{total} 是患者 PFS、OS 的影响因素,即 MTV_{total} 越大,预示患者肿瘤进展的风险越高、发生死亡的概率越高。而临床中最常用的 SUV_{max} 与疾病预后的相关性不强,这与多项研究结果类似。Hong 等^[8]研究纳入 56 例 FIGO 分期 II B~IV A 期宫颈癌患者,分析其原发肿瘤及盆腔和(或)腹主动脉旁淋巴结的 PET 参数,结果显示, $MTV-S$ (原发肿瘤与盆腔或腹主动脉旁转移淋巴结的 MTV 之和)是宫颈癌患者无复发生存(recurrence-free survival, RFS)的独立预后因素。Cegla 等^[9]分析 371 例宫颈癌患者基线¹⁸F-FDG PET/CT 检查结果,发现¹⁸F-FDG PET/CT 评估的疾病分期显著影响宫颈癌患者的生存率。 SUV_{total} 、 MTV_{total} 和原发肿瘤的异质性是影响预后的因素^[9]。 SUV 可以反映肿瘤代谢活性,但会受到部分容积效应、个体差异、代谢和葡萄糖水平等影响。有 Meta 分析显示,在大多数入选研究中, SUV_{max} 并不是有意义的独立预后因素^[10]。 MTV 是基于体积的测量,与 SUV_{max} 相比, MTV 更能代表原发肿瘤的整体代谢情况;TLG 则结合了肿瘤体积和相应区域内糖代谢的平均水平,二者能够在一定程

表 1 不同参数预测 174 例宫颈鳞癌患者生存结局的部分单因素分析结果

参数	无进展组 [n=122;例(%)或M(Q ₁ ,Q ₃)]		进展组 [n=52;例(%)或M(Q ₁ ,Q ₃)]		PFS	
					HR(95% CI)	P 值
FIGO 分期					-	<0.001
I 期	25(20.5%)		3(5.8%)		-	-
II 期	52(42.6%)		8(15.4%)		1.396(0.370~5.273)	0.622
III 期	38(31.1%)		24(46.2%)		5.003(1.500~16.694)	0.009
IV 期	7(5.7%)		17(32.7%)		10.483(3.043~36.112)	<0.001
WBC 计数<9.5×10 ⁹ /L	112(91.8%)		45(86.5%)		-	-
WBC 计数>9.5×10 ⁹ /L	10(8.2%)		7(13.5%)		1.906(0.857~4.242)	0.110
SUV _{max}	12.78(11.71,13.85)		14.48(12.87,16.09)		1.040(0.998~1.083)	0.061
MTV _p (cm ³)	40.39(33.70,47.10)		79.36(56.32,102.39)		1.010(1.007~1.014)	<0.001
TLG _p (g)	267.73(216.20,319.27)		546.22(379.56,712.88)		1.002(1.001~1.003)	<0.001
SUV _{peak}	10.20(9.29,11.12)		11.57(10.26,12.87)		1.045(0.994~1.097)	0.072
MTV _{total} (cm ³)	45.94(37.69,54.19)		115.74(76.70,154.79)		1.004(1.002~1.008)	<0.001
TLG _{total} (g)	287.31(230.66,343.96)		733.26(487.74,978.79)		1.002(1.001~1.004)	<0.001
D _{max} (mm)	42.25(39.22,45.28)		55.87(50.56,61.18)		1.032(1.019~1.045)	<0.001

参数	OS		LC		DMFS	
	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值
FIGO 分期	-	<0.001	-	<0.001	-	<0.001
I 期	-	-	-	-	-	-
II 期	3.544(0.425~29.562)	0.242	1.184(0.306~4.582)	0.807	2.321(0.258~20.911)	0.453
III 期	9.147(1.192~70.186)	0.033	3.947(1.168~13.334)	0.027	10.074(1.315~77.152)	0.026
IV 期	18.170(2.299~143.622)	0.006	7.181(2.029~25.411)	0.002	19.325(2.439~153.136)	0.005
WBC 计数<9.5×10 ⁹ /L	-	-	-	-	-	-
WBC 计数>9.5×10 ⁹ /L	2.797(1.057~7.401)	0.038	2.374(1.051~5.361)	0.038	1.944(0.674~5.604)	0.219
SUV _{max}	1.014(0.959~1.073)	0.615	1.048(1.002~1.095)	0.097	1.039(0.986~1.095)	0.148
MTV _p (cm ³)	1.009(1.005~1.012)	<0.001	1.011(1.007~1.014)	<0.001	1.009(1.004~1.014)	<0.001
TLG _p (g)	1.002(1.001~1.003)	<0.001	1.003(1.001~1.005)	<0.001	1.002(1.001~1.004)	<0.001
SUV _{peak}	1.019(0.954~1.088)	0.585	1.052(0.997~1.109)	0.062	1.053(0.990~1.120)	0.100
MTV _{total} (cm ³)	1.005(1.003~1.007)	<0.001	1.006(1.004~1.008)	<0.001	1.005(1.003~1.007)	<0.001
TLG _{total} (g)	1.002(1.001~1.004)	<0.001	1.002(1.001~1.004)	<0.001	1.002(1.001~1.004)	<0.001
D _{max} (mm)	1.033(1.017~1.049)	<0.001	1.031(1.017~1.045)	<0.001	1.037(1.020~1.054)	<0.001

注: D_{max} 为肿瘤最大径,DMFS 为无远处转移生存,FIGO 为国际妇产科联盟,HR 为风险比,LC 为局部控制,MTV_p 为原发灶肿瘤代谢体积,MTV_{total} 为全身病灶肿瘤代谢体积,OS 为总生存,PFS 为无进展生存,SUV_{peak} 为 SUV 峰值,TLG_p 为原发灶病灶糖酵解总量,TLG_{total} 为全身病灶糖酵解总量,鳞癌为鳞状细胞癌;-为无意义

表 2 预测 174 例宫颈鳞癌患者生存结局的多因素分析结果

参数	PFS		OS		LC		DMFS	
	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值
FIGO 分期	-	<0.001	-	0.010	-	0.006	-	0.001
I 期	-	-	-	-	-	-	-	-
II 期	1.182(0.312~4.477)	0.805	3.166(0.379~26.458)	0.287	0.970(0.250~3.768)	0.965	2.048(0.226~18.530)	0.524
III 期	3.967(1.182~13.310)	0.026	7.076(0.913~54.817)	0.061	2.987(0.877~10.174)	0.080	8.355(1.084~64.419)	0.042
IV 期	6.455(1.797~23.184)	0.004	11.605(1.421~94.800)	0.022	3.933(1.050~14.738)	0.042	12.258(1.465~102.524)	0.021
MTV _{total} (cm ³)	1.005(1.003~1.006)	<0.001	1.004(1.002~1.006)	<0.001	1.005(1.003~1.007)	<0.001	-	-
TLG _{total} (g)	-	-	-	-	-	-	1.002(1.001~1.004)	0.004

注:-为无意义

度上提供有价值的预后信息。本研究显示,MTV_{total} 是患者 PFS、OS、LC 的独立影响因素。MTV_{total} 包括了原发肿瘤与转移灶的代谢情况,准确反映了患者整体肿瘤负荷,对预后的综合预测价值高于 SUV_{max}。本研究还表明,TLG_{total} 是患者 DMFS 的独

立影响因素,TLG_{total} 对宫颈鳞癌进展判定的最佳界值为 189.53 g。TLG_{total}>189.53 g 的患者发生远处转移的概率明显增高。

此外,本研究还分析了不同 FIGO 分期患者的代谢参数及临床参数的预后预测价值。对于相对早

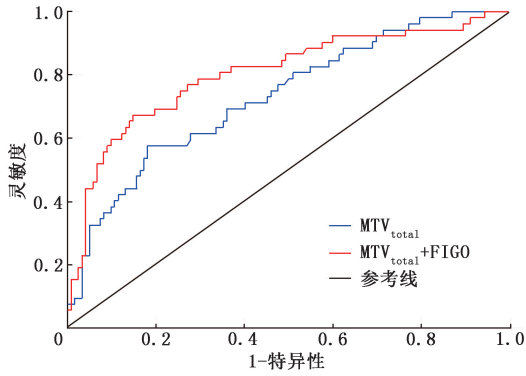


图 1 不同参数预测 174 例宫颈鳞状细胞癌(简称鳞癌)患者无进展生存(PFS)的 ROC 曲线。FIGO 为国际妇产科联盟, MTV_{total} 为全身病灶肿瘤代谢体积

期分期、不伴有转移灶(FIGO 分期 I ~ II 期)的患者, MTV_p 为预测较差结局的独立影响因素;对于分期较差(FIGO 分期 III ~ IV 期)的患者,显示全身病灶肿

瘤负荷的 MTV_{total} 为预测较差结局的独立影响因素。

越来越多的研究表明,炎症反应在肿瘤的发生发展中具有重要作用,且是影响肿瘤预后的重要因素^[11-12]。但本研究中 WBC 计数、中性粒细胞计数等不是影响宫颈癌预后的独立影响因素,可能是因为上述指标升高的患者占比较小。炎症反应指标与宫颈癌的相关性尚需未来大样本的相关研究证实。本研究为回顾性研究,研究时间跨度较长,治疗策略的改变可能会影响结果,这是本研究的局限性。

综上, MTV_{total} 、FIGO 分期是宫颈鳞癌 PFS、OS 的预测因素。上述参数可作为临床常用 SUV 的补充,为宫颈鳞癌的个体化精准治疗及疗效预测提供更有价值的参考。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 王洋洋:研究实施,统计学分析,论文撰写;杨光杰、王振光:研究指导,论文修改;颜文龙、麻杰、颜蕾、段艳莉、夏连爽、孔艳:

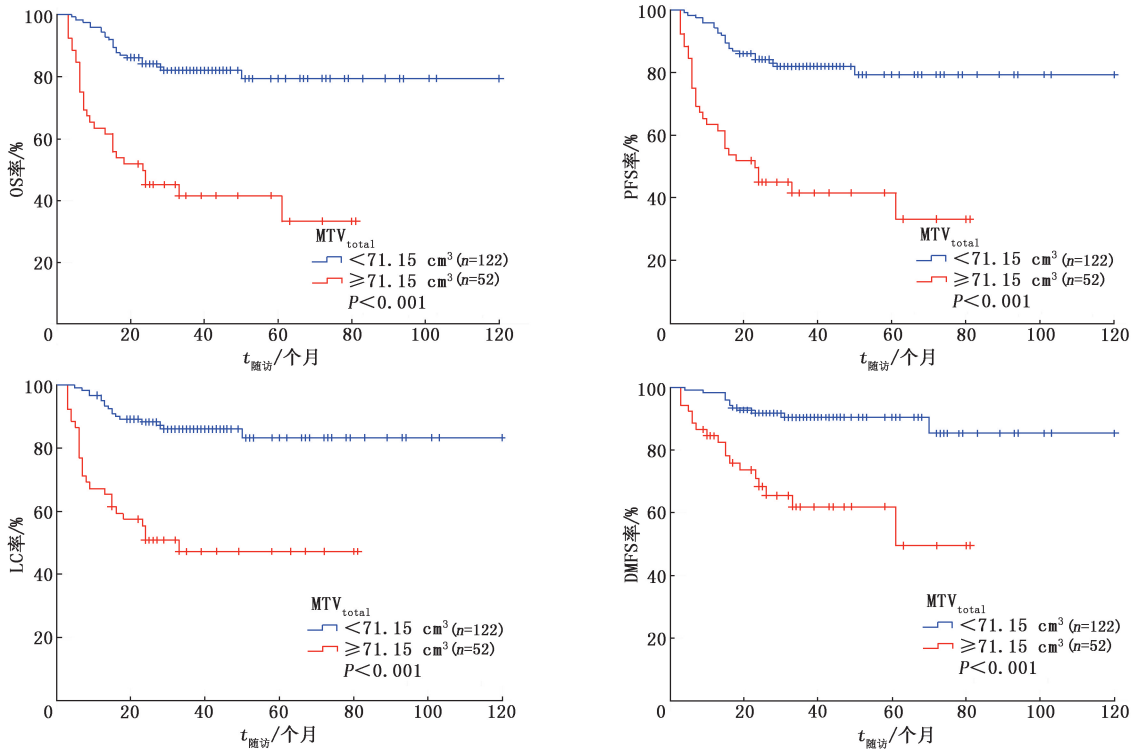


图 2 174 例宫颈鳞癌患者 MTV_{total} 的 OS、PFS、LC、DMFS 的 Kaplan-Meier 生存曲线。DMFS 为无远处转移生存,LC 为局部控制,OS 为总生存

表 3 不同 FIGO 分期宫颈鳞癌患者 PET/CT 代谢参数间的比较 [$M(Q_1, Q_3)$]

FIGO 分期	例数	SUV _{max}	SUV _{peak}	MTV_p (cm ³)	TLG _p (g)	MTV_{total} (cm ³)	TLG _{total} (g)
I ~ II 期	88	11.64 (7.89, 15.61)	9.29 (6.01, 11.91)	23.33 (13.79, 43.18)	135.28 (57.65, 267.64)	25.72 (14.11, 46.24)	136.76 (63.68, 273.40)
III ~ IV 期	86	13.85 (9.98, 17.35)	10.85 (8.01, 14.42)	42.25 (29.71, 86.80)	351.84 (162.19, 606.31)	59.22 (33.53, 100.86)	443.38 (191.23, 687.44)
z 值		-2.67	-2.77	-4.76	-5.08	-5.86	-5.78
P 值		0.008	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:FIGO 为国际妇产科联盟, MTV_p 为原发灶肿瘤代谢体积, MTV_{total} 为全身病灶肿瘤代谢体积, SUV_{peak} 为 SUV 峰值, TLG_p 为原发灶病灶糖酵解总量, TLG_{total} 为全身病灶糖酵解总量, 鳞癌为鳞状细胞癌

数据采集;于雅硕:统计学分析

参 考 文 献

- [1] Brunette LL, Bonyadlou S, Ji L, et al. Predictive value of FDG PET/CT to detect lymph node metastases in cervical cancer[J]. Clin Nucl Med, 2018, 43(11): 793-801. DOI: 10.1097/RLU.0000000000002252.
- [2] Gandy N, Arshad MA, Park WE, et al. FDG-PET imaging in cervical cancer[J]. Semin Nucl Med, 2019, 49(6): 461-470. DOI: 10.1053/j.semnucmed.2019.06.007.
- [3] Han X, Liu S, Yang G, et al. Prognostic value of systemic hematological indices in uterine cervical cancer: a systemic review, meta-analysis, and meta-regression of observational studies [J]. Gynecol Oncol, 2021, 160(1): 351-360. DOI: 10.1016/j.ygyno.2020.10.011.
- [4] Sun Y, Lu P, Yu L. The volume-metabolic combined parameters from ¹⁸F-FDG PET/CT may help predict the outcomes of cervical carcinoma[J]. Acad Radiol, 2016, 23(5): 605-610. DOI: 10.1016/j.acra.2016.01.001.
- [5] 武科,徐臣,孙洪赞.术前¹⁸F-FDG PET/CT 显像联合凝血功能参数预测早期宫颈癌复发[J].中华核医学与分子影像杂志, 2021, 41(6): 334-340. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20200322-00117.
- Wu K, Xu C, Sun HZ. Predictive value of preoperative ¹⁸F-FDG PET/CT imaging combined with coagulation parameters for recurrence in patients with early cervical cancer[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2021, 41(6): 334-340. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20200322-00117.
- [6] Xu W, Yu S, Ma Y, et al. Effect of different segmentation algorithms on metabolic tumor volume measured on ¹⁸F-FDG PET/CT of cervical primary squamous cell carcinoma[J]. Nucl Med Commun, 2017, 38(3): 259-265. DOI: 10.1097/MNM.0000000000000641.
- [7] Saleh M, Virarkar M, Javadi S, et al. Cervical cancer: 2018 Revised International Federation of Gynecology and Obstetrics Staging System and the role of imaging[J]. AJR Am J Roentgenol, 2020, 214(5): 1182-1195. DOI: 10.2214/AJR.19.21819.
- [8] Hong JH, Min KJ, Lee JK, et al. Prognostic value of the sum of metabolic tumor volume of primary tumor and lymph nodes using ¹⁸F-FDG PET/CT in patients with cervical cancer[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(9): e2992. DOI: 10.1097/MD.0000000000002992.
- [9] Cegla P, Burchardt E, Roszak A, et al. Influence of biological parameters assessed in [¹⁸F]FDG PET/CT on overall survival in cervical cancer patients[J]. Clin Nucl Med, 2019, 44(11): 860-863. DOI: 10.1097/RLU.0000000000002733.
- [10] Sarker A, Im HJ, Cheon GJ, et al. Prognostic implications of the SUV_{max} of primary tumors and metastatic lymph node measured by ¹⁸F-FDG PET in patients with uterine cervical cancer: a meta-analysis[J]. Clin Nucl Med, 2016, 41(1): 34-40. DOI: 10.1097/RLU.0000000000001049.
- [11] Hou J, Karin M, Sun B. Targeting cancer-promoting inflammation—have anti-inflammatory therapies come of age? [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2021, 18(5): 261-279. DOI: 10.1038/s41571-020-00459-9.
- [12] Schernberg A, Reuze S, Orhac F, et al. A score combining baseline neutrophilia and primary tumor SUV_{peak} measured from FDG PET is associated with outcome in locally advanced cervical cancer [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 45(2): 187-195. DOI: 10.1007/s00259-017-3824-z.

(收稿日期:2023-05-13)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

医学论文中有关实验动物描述的要求

在医学论文的描述中,凡涉及到实验动物者,在描述中应符合以下要求:(1)品种、品系描述清楚;(2)强调来源;(3)遗传背景;(4)微生物学质量;(5)明确体质量;(6)明确等级;(7)明确饲养环境和实验环境;(8)明确性别;(9)有无质量合格证;(10)有对饲养方式的描述(如饲养类型、营养水平、照明方式、温度、湿度要求);(11)所有动物数量准确;(12)详细描述动物的健康状况;(13)对实验动物的处理方式有单独清楚的交代;(14)全部有对照,部分可采用双因素方差分析。

医学实验动物分为四级:一级为普通级;二级为清洁级;三级为无特定病原体(SPF)级;四级为无菌级(包括悉生动物)。卫生部课题及研究生毕业论文等科研实验必须应用二级以上的实验动物。

本刊编辑部