

基线¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数在局部晚期宫颈癌同步放化疗中的预后预测价值

刘会岭¹ 劳咪² 常诚³ 崔永斌⁴ 张亚琳¹ 尹勇⁴ 王若峥¹

¹新疆肿瘤学重点实验室,新疆医科大学附属肿瘤医院放疗中心,乌鲁木齐 830011;

²山东省滨州市人民医院肿瘤科,滨州 256600;³省部共建中亚高发病成因与防治国家重点实验室,新疆医科大学附属肿瘤医院核医学科,乌鲁木齐 830011;⁴山东第一医科大学附属肿瘤医院放射物理技术科,山东第一医科大学(山东省医学科学院),济南 250117

刘会岭现在山东省滨州市人民医院肿瘤科,滨州 256600

通信作者:王若峥, Email: wrz8526@vip.163.com

【摘要】 目的 探讨基线¹⁸F-FDG PET/CT 肿瘤代谢参数在局部晚期宫颈癌(LACC)同步放化疗(CCRT)中的预后预测价值。方法 回顾性分析 2015 年 9 月至 2021 年 10 月山东第一医科大学附属肿瘤医院接受 CCRT 的 LACC 患者 180 例(年龄:22~76 岁)。患者治疗前均接受基线¹⁸F-FDG PET/CT 检查,利用 42% SUV_{max} 作为固定阈值自动勾画病灶边界,提取肿瘤代谢参数,包括肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)、 SUV_{max} 和 SUV_{mean} 。采用 ROC 曲线分析获得预测无进展生存(PFS)的最佳阈值,采用 Kaplan-Meier 法进行生存分析并行 log-rank 检验,采用多因素 Cox 比例风险回归模型对 PFS 进行预后分析。结果 中位随访 19.1 个月,54 例(30.0%,54/180)患者肿瘤进展。ROC 曲线分析示,MTV 预测 PFS 的最佳阈值为 31.145 ml, AUC 为 0.641;临床因素中腹主动脉旁淋巴结(PALN)转移 AUC 最高(0.589),其次为国际妇产科联盟(FIGO)分期(AUC 为 0.581)。MTV < 31.145 ml($n=88$)和 MTV \geq 31.145 ml($n=92$)患者的 1 年 PFS 率分别为 80.68%和 59.78%($\chi^2=13.72$, $P<0.001$)。多因素 Cox 分析示病理类型[风险比(HR)=3.075,95% CI: 1.370~6.901, $P=0.006$]、FIGO 分期(HR=1.955,95% CI: 1.031~3.707, $P=0.040$)、PALN 转移(HR=2.136,95% CI: 1.202~3.796, $P=0.010$)、MTV(HR=2.449,95% CI: 1.341~4.471, $P=0.004$)是影响 PFS 的因素。结论 病理类型、FIGO 分期、PALN 转移、MTV 是 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的独立预测因素;MTV 作为基线¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数,可实现患者预后再分层。

【关键词】 宫颈肿瘤;化放疗;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

基金项目:中央引导地方科技发展专项资金项目(ZYYD2022B18);省部共建中亚高发病成因与国家重点实验室开放课题项目(SKL-HIDCA-2020-GJ4);新疆维吾尔自治区重点研发计划项目(2022B03019-5)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20230419-00107

Prognostic value of baseline ¹⁸F-FDG PET/CT metabolic parameters in locally advanced cervical cancer after concurrent chemoradiotherapy

Liu Huiling¹, Lao Mi², Chang Cheng³, Cui Yongbin⁴, Zhang Yalin¹, Yin Yong⁴, Wang Ruozheng¹

¹Xinjiang Key Laboratory of Oncology; Department of Radiation Oncology, Affiliated Cancer Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China; ²Department of Oncology, Binzhou People's Hospital, Binzhou 256600, China; ³State Key Laboratory of Pathogenesis, Prevention and Treatment of High Incidence Diseases in Central Asian; Department of Nuclear Medicine, Affiliated Cancer Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China; ⁴Department of Radiation Oncology, Affiliated Cancer Hospital of Shandong First Medical University, Shandong First Medical University and Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan 250117, China

Liu Huiling is working at the Department of Oncology, Binzhou People's Hospital, Binzhou 256600, China
Corresponding author: Wang Ruozheng, Email: wrz8526@vip.163.com

【Abstract】 Objective To explore the prognostic value of baseline ¹⁸F-FDG PET/CT metabolic parameters in locally advanced cervical cancer (LACC) after concurrent chemoradiotherapy (CCRT). **Method**

ods From September 2015 to October 2021, the clinical data of 180 LACC patients (age: 22–76 years) who underwent ^{18}F -FDG PET/CT before CCRT at Affiliated Cancer Hospital of Shandong First Medical University were analyzed retrospectively. The metabolic tumor volume (MTV), total lesion glycolysis (TLG), SUV_{\max} , and SUV_{mean} were computed by using the margin threshold of 42% SUV_{\max} . The optimal threshold for predicting progression-free survival (PFS) was obtained by ROC curve analysis. The Kaplan-Meier method was applied for survival analysis, and the log-rank test was applied to compare the survival rate between groups. Multivariate Cox proportional hazard regression was used to analyze progression for PFS. **Results** The median follow-up was 19.1 months, and 54 patients (30.0%, 54/180) suffered from disease progression. ROC curve analysis showed that the optimal cut-off value of MTV was 31.145 ml, with the AUC of 0.641. Para-aortic lymph node (PALN) metastasis had the highest AUC value (0.589) among the clinical factors, followed by International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stage (0.581). The 1-year PFS rates of patients with $\text{MTV} < 31.145$ ml ($n = 88$) and $\text{MTV} \geq 31.145$ ml ($n = 92$) were 80.68% and 59.78%, respectively ($\chi^2 = 13.72, P < 0.001$). Multivariate Cox analysis demonstrated that pathological type (hazard ratio (HR) = 3.075, 95% CI : 1.370–6.901, $P = 0.006$), FIGO stage ($HR = 1.955$, 95% CI : 1.031–3.707, $P = 0.040$), PALN metastasis ($HR = 2.136$, 95% CI : 1.202–3.796, $P = 0.010$) and MTV ($HR = 2.449$, 95% CI : 1.341–4.471, $P = 0.004$) were the significant predictors for PFS. **Conclusions** Pathological type, FIGO stage, PALN metastasis and MTV are independent prognostic risk factors for PFS. MTV as the baseline ^{18}F -FDG PET/CT metabolic parameter, can realize prognostic stratification analysis.

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

Fund program: Special Funds Project of Central Guidance on Local Science and Technology Development (ZYD2022B18); State Key Laboratory of Pathogenesis, Prevention and Treatment of High Incidence Diseases in Central Asian Fund (SKL-HIDCA-2020-GJ4); Key Research and Development Program of Xinjiang Uygur Autonomous Region of China (2022B03019-5)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230419-00107

宫颈癌居全球女性恶性肿瘤死亡的第 4 位^[1]。鳞状细胞癌(简称鳞癌)是宫颈癌最常见的病理类型,约占宫颈癌的 70%~75%;其次是腺癌,约占宫颈癌的 10%~25%,近几十年来,腺癌发病率有所增加^[2]。宫颈腺癌较鳞癌具有更差的预后^[3],而鳞癌和腺癌在治疗策略上没有差异,治疗方案的选择主要依靠国际妇产科联盟(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)分期^[4]。其中,FIGO I B2-IV A 期为局部晚期宫颈癌(locally advanced cervical cancer, LACC),约占初诊患者的 40%~50%^[5]。目前,LACC 的首选治疗方案是同步放化疗(concurrent chemoradiotherapy, CCRT)^[6],但 5 年总生存(overall survival, OS)率约 65%,约 1/3 患者会在 CCRT 后 2 年内复发^[7]。因此,治疗前精准预后预测有助于推进个体化诊疗,延长患者生存。

^{18}F -FDG PET 是一种功能性分子显像技术^[8],相较 CT 与 MRI, ^{18}F -FDG PET/CT 所提供的代谢活性使其在评估宫颈癌淋巴结和远处转移方面具有优势^[9-10]。先前研究者发现 PET 代谢参数可以预测早期宫颈癌复发^[11],但其对宫颈癌预后价值意见不一^[12-13]。本研究旨在探索 PET 代谢参数及临床病理特征在 LACC 患者 CCRT 中的预后意义。

资料与方法

1. 研究对象。回顾性收集 2015 年 9 月至 2021 年

10 月于山东第一医科大学附属肿瘤医院收治的 LACC 患者。纳入标准:(1)经病理明确诊断宫颈癌;(2)均接受规范的 CCRT;(3)既往无腹腔手术及放化疗治疗史;(4)治疗前 4 周内接受基线 ^{18}F -FDG PET/CT 检查。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤;(2)CCRT 后接受其他抗肿瘤治疗;(3)随访资料不完整。收集患者临床信息、影像学及实验室检查结果,包括年龄、病理类型、月经状态、PET/CT 所报告的淋巴结转移、腹主动脉旁淋巴结(para-aortic lymph node, PALN)转移、FIGO 分期、中性粒细胞计数/淋巴细胞计数(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)和血小板计数/淋巴细胞计数(platelet to lymphocyte ratio, PLR)。

最终纳入 180 例 LACC 患者,年龄 22~76 岁。CCRT 参考国内外指南及规范,治疗方案根据患者病情及一般情况调整。本研究经山东第一医科大学附属肿瘤医院伦理委员会审核并批准(编号:SDTHEC2022012055),并遵循《赫尔辛基宣言》的原则。

2. PET/CT 显像及图像分割。所有患者应用荷兰 Philips 公司 Gemini TF PET/CT 仪完成显像。 ^{18}F -FDG 由美国 GE 公司 MINITRACE 回旋加速器生成,放化纯均 >95%。所有患者扫描前至少禁食 6 h 以上,确保血糖水平低于 7.8 mmol/L。患者按体质量静脉注射 4.4 MBq/kg ^{18}F -FDG,注射后平静休息约 1 h 后进行全身 PET/CT 扫描。CT 扫描条件:管电压 120 kV、

管电流 130 mA, 层厚 3 mm; PET 扫描: 每个床位 1 min, 采集总床位数视身高而定, 层厚 5 mm。¹⁸F-FDG PET 图像经衰减校正、迭代法重建。将患者 PET/CT 图像导入 MIM 软件(7.1.7 版本; 美国 MIM 软件公司), 设置原发灶 42% SUV_{max} 为固定阈值, 在 PET/CT 融合图像上自动勾画肿瘤 ROI, 然后由 1 名高年资核医学科医师和 1 名高年资放疗科医师进行修改并确认, 同时提取肿瘤代谢体积 (metabolic tumor volume, MTV)、病灶糖酵解总量 (total lesion glycolysis, TLG)、 SUV_{max} 和 SUV_{mean} 。

3. 随访。通过定期门诊、住院复查或者电话联系等方式长期随访。复查内容主要包括询问病史、妇科检查、液基薄层细胞学检查、腹盆部 CT/MRI/B 超或全身 PET/CT 检查等。无进展生存 (progression-free survival, PFS) 被定义为从根治性化疗结束日期到首次出现复发、转移或截至 2022 年 10 月 31 日。

4. 统计学处理。采用 IBM SPSS 25.0 软件对数据进行统计学分析。根据末次随访时有无进展, 绘制 ROC 曲线, 获得预测 PFS 的最佳阈值; 采用 DeLong 检验比较不同 AUC 间的差异。使用 Kaplan-Meier 法进行生存分析, 采用 log-rank 检验及 Breslow 检验比较组间生存差异; 采用 Cox 回归分析预后影响因素, 将单因素分析有统计学意义 ($P < 0.100$) 的因素纳入多因素 Cox 回归分析, 应用逐步回归法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 患者临床特征。180 例 LACC 患者中, I 期 6 例 (3.3%), II 期 26 例 (14.4%), III 期 138 例 (76.7%), IV A 期 10 例 (5.6%), 其中 III A 期 1 例, III B 期 15 例, III C1 期 82 例, III C2 期 40 例; 168 例 (93.3%) 为宫颈鳞癌, 12 例 (6.7%) 为非鳞癌 (11 例腺癌, 1 例腺鳞癌)。中位随访 19.1 个月, 54 例 (30.0%, 54/180) 患者在随访期间出现肿瘤进展, 其中 14 例 (7.8%, 14/180) 为局部复发, 40 例 (22.2%, 40/180) 为远处转移。

2. ROC 曲线分析。ROC 曲线分析 (表 1) 示, MTV、TLG 预测 PFS 的最佳阈值分别为 31.145 ml、262.52 g, AUC 分别为 0.641 ($P = 0.003$)、0.617 ($P = 0.013$); 而临床因素中, PALN 转移预测 PFS 的 AUC 最高, 其次为 FIGO 分期。PET 代谢参数与临床因素之间的 AUC 差异均无统计学意义 (z 值: 0.16 ~ 1.85, 均 $P > 0.05$)。

3. 生存分析 (图 1)。根据 PET 代谢参数的最佳

阈值, 将患者分别划为代谢高组和低组, Kaplan-Meier 生存曲线分析示, MTV、TLG 低组患者 PFS 更长 (P 值: < 0.001 、 0.002), 而 SUV_{max} 、 SUV_{mean} 低组和高组的 PFS 相似。MTV 低组和高组 1 年 PFS 率分别为 80.68% 和 59.78% ($\chi^2 = 13.72$, $P < 0.001$)。PALN 转移的患者 PFS 率低于 PALN 未转移患者; 非鳞癌患者 PFS 率低于鳞癌患者; 随着 FIGO 分期增加, 患者 PFS 率逐渐下降。

表 1 PET 代谢参数及部分临床因素预测 180 例 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的 ROC 曲线分析结果

因素	最佳阈值	AUC	P 值	灵敏度 (%)	特异性 (%)
MTV	31.145 ml	0.641	0.003	57.14	70.34
TLG	262.52 g	0.617	0.013	54.76	68.52
SUV_{max}	18.06	0.514	0.761	30.16	77.78
SUV_{mean}	9.42	0.532	0.492	32.54	79.63
PALN 转移	-	0.589	0.016	82.54	35.19
FIGO 分期	-	0.581	0.011	21.43	90.74
病理类型	-	0.545	0.068	86.03	12.96

注: CCRT 为同步放化疗, FIGO 为国际妇产科联盟, LACC 为局部晚期宫颈癌, MTV 为肿瘤代谢体积, PALN 为腹主动脉旁淋巴结, PFS 为无进展生存, TLG 为病灶糖酵解总量; - 表示分类变量无最佳阈值

4. Cox 回归分析 (表 2)。单因素 Cox 回归分析示, 影响 PFS 的因素包括病理类型、FIGO 分期、淋巴结转移、PALN 转移、MTV、TLG、肿瘤最大径、化疗周期数、NLR、PLR; 多因素 Cox 回归分析示, 病理类型、PALN 转移、FIGO 分期、MTV 是 PFS 的独立预后预测因素。

讨 论

宫颈癌预后评估主要依靠 FIGO 分期^[14], 其作为一种妇科肿瘤代表性的临床预后预测模型, 最大的优势在于简单、方便, 这同样使得预测不够精准。随着治疗背景、诊疗理念及检查手段等变化, FIGO 分期也定期更新、完善。鉴于淋巴结转移在预后评价中的价值, 2018 年 FIGO 分期修订, 并首次将淋巴结转移纳入分期系统^[15]。新的分期系统越来越强调影像学的重要性。本研究筛选了 4 个 PET 代谢参数 (MTV、TLG、 SUV_{max} 、 SUV_{mean}), 以评估其在 LACC 患者 CCRT 后的预后预测价值。

目前, SUV_{max} 是临床实践工作中最常用的代谢参数, 常用于评估病变性质。Meta 分析显示治疗前 SUV_{max} 与接受 CCRT 治疗的 LACC 患者的无事件生存和 OS 明显相关, SUV_{max} 高的患者比 SUV_{max} 低者有更高的复发或进展风险^[11]。然而, Meta 分析纳入的 14 项研究中, 有 10 项研究样本量低于 100 例, 存在

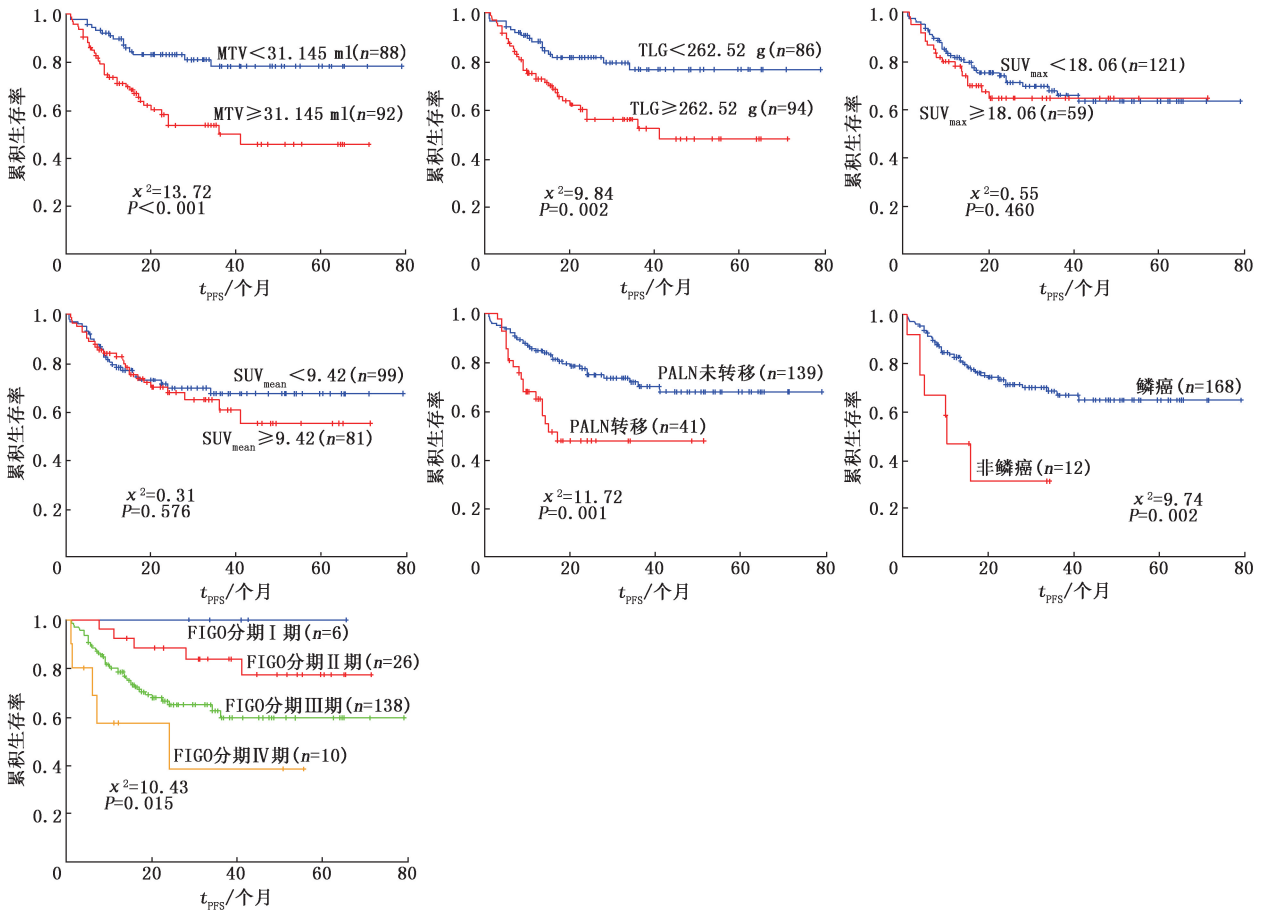


图 1 180 例局部晚期宫颈癌患者同步放化疗后按 PET 代谢参数及部分临床因素分组的无进展生存 (PFS) 曲线。FIGO 为国际妇产科联盟,MTV 为肿瘤代谢体积,PALN 为腹主动脉旁淋巴结,TLG 为病灶糖酵解总量;鳞癌为鳞状细胞癌的简称

表 2 180 例 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的单因素及多因素 Cox 回归分析结果

临床指标	例数	单因素分析		多因素分析	
		HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值
年龄 (<60 岁/≥60 岁)	130/50	0.666(0.383~1.157)	0.149	-	-
病理类型(鳞癌/非鳞癌)	168/12	0.301(0.135~0.671)	0.003	3.075(1.370~6.901)	0.006
FIGO 分期(I/II/III/IV)	6/26/138/10	2.480(1.417~4.341)	0.001	1.955(1.031~3.707)	0.040
淋巴结转移(无/有)	58/122	0.458(0.254~0.926)	0.028	-	-
PALN 转移(无/有)	139/41	0.385(0.218~0.680)	0.001	2.136(1.202~3.796)	0.010
月经状态(未绝经/绝经)	69/111	1.054(0.609~1.822)	0.852	-	-
肿瘤最大径(<5.15 cm/≥5.15 cm)	95/85	0.413(0.236~0.723)	0.002	-	-
NLR(<2.975/≥2.975)	102/78	0.519(0.304~0.888)	0.017	-	-
PLR(<240/≥240)	132/48	0.594(0.339~1.038)	0.067	-	-
流产史(无/有)	98/82	1.080(0.631~1.850)	0.779	-	-
化疗方案(顺铂/卡铂/奈达铂)	9/99/72	0.745(0.466~1.192)	0.220	-	-
化疗周期数(≤3 周期/>3 周期)	55/125	0.445(0.231~0.859)	0.016	-	-
外照射剂量(≤50.4 Gy/>50.4 Gy)	50/130	1.238(0.702~2.184)	0.460	-	-
MTV(<31.145 ml/≥31.145 ml)	88/92	0.347(0.193~0.625)	<0.001	2.449(1.341~4.471)	0.004
TLG(<262.52 g/≥262.52 g)	86/94	0.410(0.231~0.730)	0.002	-	-
SUV _{max} (<18.06/≥18.06)	121/59	0.810(0.463~1.419)	0.462	-	-
SUV _{mean} (<9.42/≥9.42)	99/81	0.859(0.503~1.467)	0.578	-	-

注:CCRT 为同步放化疗,FIGO 为国际妇产科联盟,HR 为风险比,LACC 为局部晚期宫颈癌,MTV 为肿瘤代谢体积,NLR 为中性粒细胞计数/淋巴细胞计数,PALN 为腹主动脉旁淋巴结,PFS 为无进展生存,PLR 为血小板计数/淋巴细胞计数,TLG 为病灶糖酵解总量;鳞癌为鳞状细胞癌的简称;-表示在多因素分析中无意义

偏倚风险。Calles-Sastre 等^[16] 研究显示,治疗前原发灶及转移灶总的 TLG 和 MTV 似乎是进展期宫颈癌 CCRT 后无复发生存和 OS 的独立预后因素,并且优于 SUV_{max} 。Budak 等^[17] 研究显示,原发灶体积代谢参数(TLG 和 MTV)是 LACC 患者 PFS 和 OS 的独立预后因素。本研究结果与上述研究结果基本一致,单因素分析显示 TLG 和 MTV 均与患者 PFS 相关,然而多因素分析显示仅 MTV 是 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的独立预后因素。另外,本研究还发现 SUV_{max} 及 SUV_{mean} 均未显示出预后预测价值,这可能与肿瘤组织中央坏死以及炎性反应干扰有关。 SUV_{max} 代表肿瘤组织代谢活性的最高值, SUV_{mean} 代表肿瘤组织代谢活性的平均值, SUV_{mean} 与 MTV 相乘获得 TLG^[18]。因此,TLG 虽然在单因素分析中有意义,但受肿瘤坏死、炎性反应干扰等影响,以及与 MTV 存在关联,多因素分析中未显示独立预后价值。

Lee 与 Seol^[19] 回顾性分析发现治疗前 NLR 和 PLR 可以较好地预测宫颈癌 CCRT 后生存,较低的 NLR(<2.34)或较低的 PLR(<148.89)与较高的 OS 明显相关。本研究显示,临床因素中肿瘤最大径、化疗周期数、淋巴结转移、FIGO 分期、PALN 转移、病理类型、NLR、PLR 与患者 PFS 相关,然而多因素分析示仅有 FIGO 分期、PALN 转移、病理类型是预测 LACC 患者 PFS 的独立预后因素。肿瘤最大径、淋巴结转移及 PALN 转移均已被纳入 FIGO 分期系统,因而受其干扰使得前两者不是独立预后因素。而 PALN 转移纳入独立预后因素,原因可能是本研究纳入的 180 例患者中,82 例为 III C1 期(45.6%),40 例为 III C2 期(22.2%),III C 期患者占比较高。本研究中,病理类型是 PFS 的独立预后因素,接受 CCRT 的 LACC 患者中,非鳞癌患者比鳞癌 PFS 更差,这与既往回顾性研究结果相一致^[3]。针对 NLR 和 PLR,虽然本研究表明 NLR 和 PLR 与 PFS 相关,但不是独立预后因素,需要进一步验证。

本研究中,单因素和多因素 Cox 回归分析表明病理类型、FIGO 分期、PALN 转移、MTV 是预测 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的独立预后因素。ROC 曲线显示,预测 PFS 最高的 2 个临床因素为 PALN 转移($AUC=0.589$)和 FIGO 分期($AUC=0.581$),最高的 2 个 PET 代谢参数为 MTV($AUC=0.641$)和 TLG($AUC=0.617$)。然而,本研究中 MTV 与 FIGO 分期的预测性能均较低,未来有必要开展大样本前瞻性研究进一步证实 MTV 在预后预测中的价值,以及 FIGO 分期联合 MTV 以提高预后预测性能。本研究

同样存在局限性:单中心回顾性研究,III 期患者占比高,临床因素未纳入组织分化及蛋白分子表达等。

综上,¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数 MTV 是 LACC 患者 CCRT 后 PFS 的独立预后预测因素,MTV < 31.145 ml 患者较 MTV ≥ 31.145 ml 者 PFS 明显延长,依据 MTV 进行危险分层有助于 LACC 患者预后预测。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 刘会岭、劳咪:研究实施、论文撰写、数据收集及整理;刘会岭、常诚、崔永斌:统计学分析;张亚琳:数据整理;尹勇、王若峥:研究指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249. DOI:10.3322/caac.21660.
- [2] Gallardo-Alvarado L, Cantú-de León D, Ramirez-Morales R, et al. Tumor histology is an independent prognostic factor in locally advanced cervical carcinoma; a retrospective study[J]. BMC Cancer, 2022, 22(1): 401. DOI:10.1186/s12885-022-09506-3.
- [3] Yao G, Qiu J, Zhu F, et al. Survival of patients with cervical cancer treated with definitive radiotherapy or concurrent chemoradiotherapy according to histological subtype: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 843262. DOI:10.3389/fmed.2022.843262.
- [4] Hu K, Wang W, Liu X, et al. Comparison of treatment outcomes between squamous cell carcinoma and adenocarcinoma of cervix after definitive radiotherapy or concurrent chemoradiotherapy[J]. Radiat Oncol, 2018, 13(1): 249. DOI:10.1186/s13014-018-1197-5.
- [5] Matsuo K, Machida H, Mandelbaum RS, et al. Validation of the 2018 FIGO cervical cancer staging system[J]. Gynecol Oncol, 2019, 152(1): 87-93. DOI:10.1016/j.ygyno.2018.10.026.
- [6] Gennigens C, De Cuyper M, Hermesse J, et al. Optimal treatment in locally advanced cervical cancer[J]. Expert Rev Anticancer Ther, 2021, 21(6): 657-671. DOI:10.1080/14737140.2021.1879646.
- [7] Gennigens C, Jerusalem G, Lapaille L, et al. Recurrent or primary metastatic cervical cancer: current and future treatments[J]. ESMO Open, 2022, 7(5): 100579. DOI: 10.1016/j.esmoop.2022.100579.
- [8] Meng Y, Sun J, Zhang G, et al. Imaging glucose metabolism to reveal tumor progression[J]. Front Physiol, 2023, 14: 1103354. DOI:10.3389/fphys.2023.1103354.
- [9] Mansoori B, Khatri G, Rivera-Colón G, et al. Multimodality imaging of uterine cervical malignancies[J]. AJR Am J Roentgenol, 2020, 215(2): 292-304. DOI:10.2214/AJR.19.21941.
- [10] Caresia-Arótzegu AP, Delgado-Bolton RC, Alvarez-Ruiz S, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT in locally advanced cervical cancer: a review[J]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed), 2019, 38(1): 59-68. DOI:10.1016/j.remnm.2018.08.004.
- [11] 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.
- [12] Han L, Wang Q, Zhao L, et al. A Systematic review and meta-analysis of the prognostic impact of pretreatment fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography parameters in patients with locally advanced cervical cancer treated with concomitant chemoradiotherapy[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(7): 1258. DOI:10.3390/diagnostics11071258.
- [13] Voglimacci M, Gabiache E, Lusque A, et al. Chemoradiotherapy for locally advanced cervix cancer without aortic lymph node involvement: can we consider metabolic parameters of pretherapeutic FDG-PET/CT for treatment tailoring? [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2019, 46(7): 1551-1559. DOI: 10.1007/s00259-018-4219-5.
- [14] Mohamud A, Høgdall C, Schnack T. Prognostic value of the 2018 FIGO staging system for cervical cancer[J]. Gynecol Oncol, 2022, 165(3): 506-513. DOI:10.1016/j.ygyno.2022.02.017.
- [15] Bhatla N, Berek JS, Cuello Fredes M, et al. Revised FIGO staging for carcinoma of the cervix uteri[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2019, 145(1): 129-135. DOI:10.1002/ijgo.12749.
- [16] Calles-Sastre L, Mucientes-Rasilla J, San-Frutos Llorente LM, et al. Prognostic significance of metabolic tumor volume and total lesion glycolysis in patients with advanced cervical carcinoma [J]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed), 2019, 38(1): 17-21. DOI:10.1016/j.remn.2018.08.001.
- [17] Budak A, Budak E, Kanmaz AG, et al. Volumetric PET parameters are predictive for the prognosis of locally advanced cervical cancer[J]. Q J Nucl Med Mol Imaging, 2023, 67(1): 69-74. DOI:10.23736/S1824-4785.21.03324-0.
- [18] Ziai P, Hayeri MR, Salei A, et al. Role of optimal quantification of FDG PET imaging in the clinical practice of radiology[J]. Radiographics, 2016, 36(2): 481-496. DOI:10.1148/rg.2016150102.
- [19] Lee JW, Seol KH. Pretreatment neutrophil-to-lymphocyte ratio combined with platelet-to-lymphocyte ratio as a predictor of survival outcomes after definitive concurrent chemoradiotherapy for cervical cancer [J]. J Clin Med, 2021, 10(10): 2199. DOI: 10.3390/jcm10102199.

(收稿日期:2023-04-19)

· 消息 ·

第四届全国 PET/MR 学术研讨会征文通知

为促进我国分子影像学的发展,推动 PET/MR、全身 PET/CT 和诊疗一体化等新兴技术的临床应用,搭建高水平、高层次的国内外学术交流与合作平台,兹定于 2024 年 5 月 8-12 日在上海交通大学医学院附属瑞金医院召开第四届全国 PET/MR 学术研讨会、国家自然科学基金委中德科学中心资助的中德联合研讨会、交大-瑞金-联影产学研医分子影像创新技术论坛、国家级继续教育学习班《PET/MR 临床应用》及《PET/MR 临床应用及新进展研讨班》。本次会议由《中华核医学与分子影像杂志》编辑委员会、上海市核学会、上海交通大学医学院附属瑞金医院、同济大学附属东方医院主办,中华医学会核医学分会 PET 学组承办,中华医学会核医学分会、中国核学会核医学分会、中国医师协会核医学医师分会、中国医学装备协会核医学装备与技术专业委员会提供学术支持。此外,德国慕尼黑工业大学附属伊萨尔右岸医院参与合办中德联合研讨会。我们诚挚邀请国内外同道莅临本次会议。

PET/MR 学术研讨会将邀请国内外专家聚焦 PET/MR 影像技术及临床应用的研究前沿和热点进行广泛深入的学术交流和研讨,包括专题报告、专家讨论、口头论文报告及壁报交流等。PET/MR 学习班将总结上海交通大学医学院附属瑞金医院和同济大学附属东方医院核医学科及相关临床科室的 PET/MR 使用经验,并提供科室临床实习及技术操作培训,为大家提供相互交流、共同提高的学术平台。现将会议的征文内容及有关事项通知如下。

1. 征文内容:一体化 PET/MR 临床、基础及技术研究论文,本次会议不征集单个病例报道、继续教育内容。

2. 投稿要求:800 字左右的中文摘要,包含目的、方法、结果、结论。每家 PET/MR 医疗机构或科研院所限投稿 2 篇,请自行选择口头报告或壁报交流。中华医学会核医学分会 PET 学组委员有 PET/MR 的单位要求至少投送 1 篇稿件。

3. 已在全国性学术会议或国内外期刊发表过的论文不予受理。

4. 投稿方式:电子邮箱为 petcenter@126.com,邮件主题请标明第四届全国 PET/MR 会议投稿。

5. 截稿时间:2024 年 4 月 15 日 24:00。

6. 会议审稿与定稿:专家集体审稿后择优选取口头报告和壁报交流。录用口头报告者需制作 PPT,大会报告 10 min,讨论 2 min;录用壁报交流者需制作高清 PDF 电子壁报(壁报规格:横版式,宽 1.82 米×高 0.91 米),大会将统一印制壁报在会议期间展出。