

^{18}F -FDG PET/CT在常见原发性胃淋巴瘤组织病理学分型鉴别诊断和预后评估中的价值

The value of ^{18}F -FDG PET/CT in differential diagnosis and prognosis evaluation of histopathological classification of common primary gastric lymphoma

Lu Xinyu, Wang Yunhua, Ma Xiaowei, An Rongchen, Guo Honghui, Dong Chuning, Xiang Xin, Yin Xuan

引用本文:

鲁心宇, 王云华, 马晓伟, 等. ^{18}F -FDG PET/CT在常见原发性胃淋巴瘤组织病理学分型鉴别诊断和预后评估中的价值[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2023, 47(6): 327-337. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310

Lu Xinyu, Wang Yunhua, Ma Xiaowei, et al. The value of ^{18}F -FDG PET/CT in differential diagnosis and prognosis evaluation of histopathological classification of common primary gastric lymphoma[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2023, 47(6): 327-337. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

原发性肺黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的 ^{18}F -FDG PET/CT影像学表现

^{18}F -FDG PET/CT manifestation of primary pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(2): 140-144 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.02.008>

原发性肺弥漫大B细胞淋巴瘤 ^{18}F -FDG PET/CT显像一例

^{18}F -FDG PET/CT imaging of primary pulmonary diffuse large B-cell lymphoma: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(2): 186-188 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.02.016>

PET/CT不同评价体系在弥漫性大B细胞淋巴瘤预后评估中的应用

Application of different PET/CT evaluation systems in the prognosis evaluation of diffuse large B-cell lymphoma

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(2): 99-104 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2020.02.005>

^{18}F -FDG PET/CT代谢参数判断Ⅱ~Ⅲ期弥漫大B细胞淋巴瘤的预后价值

Prognostic value of ^{18}F -FDG PET/CT metabolic parameters in patients with diffuse large B-cell lymphoma of stage ~ disease

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(3): 203-209 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.03.002>

^{18}F -FDG PET/CT在颅内原发性中枢神经系统淋巴瘤诊断中的价值

Diagnostic value of ^{18}F -FDG PET/CT in intracranial primary central nervous system lymphoma

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(6): 345-351 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201910034-00029>

原发鼻咽淋巴瘤与鼻咽癌的 ^{18}F -FDG PET/CT诊断与鉴别

Value of ^{18}F -FDG PET/CT examination in the differential diagnosis of primary nasopharyngeal lymphoma and nasopharyngeal carcinoma

国际放射医学核医学杂志. 2017, 41(3): 166-172 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.03.002>

·临床研究·

^{18}F -FDG PET/CT 在常见原发性胃淋巴瘤组织病理学分型鉴别诊断和预后评估中的价值

鲁心宇 王云华 马晓伟 安荣臣 魏红辉 董楚宁 向馨 尹璇

中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心, 长沙 410000

通信作者: 王云华, Email: 13973186448@139.com

【摘要】目的 探讨 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 在常见原发性胃淋巴瘤(PGL)[弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL)和黏膜相关淋巴样组织(MALT)淋巴瘤]组织病理学分型鉴别诊断和预后评估中的价值。**方法** 回顾性分析2015年3月至2022年3月于中南大学湘雅二医院行 ^{18}F -FDG PET/CT 检查的83例PGL患者的临床资料和影像资料,其中男性39例、女性44例,年龄范围为13~78岁,中位年龄为56(48, 66)岁。根据组织病理学类型将患者分为DLBCL(46例)和MALT淋巴瘤(37例),比较2种类型PGL患者的临床特征[性别、年龄、Lugano分期、B症状、乳酸脱氢酶(LDH)水平、国际预后指数(IPI)、细胞增殖核抗原Ki-67(简称Ki-67)水平]、影像特征(胃壁厚度、胃壁增厚类型、病变部位、胃壁形态、胃外浸润)、代谢参数[最大标准化摄取值(SUV_{max})、病灶糖酵解总量(TLG)、肿瘤代谢体积(MTV)]间的差异。计数资料用频数和百分比表示,组间比较采用卡方检验或Fisher确切概率法;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析代谢参数和胃壁厚度对鉴别DLBCL与MALT淋巴瘤的价值,对各代谢参数判断疾病进展的最佳临界值进行分类;采用Kaplan-Meier法进行生存分析,组间差异评估采用Log-rank法,对可能影响无进展生存(PFS)期的因素进行单因素和多因素Cox回归分析。**结果** DLBCL较MALT淋巴瘤更易发生胃周浸润、胃腔肿块、胃窦受累、多部位受累和胃壁弥漫性增厚,且差异均有统计学意义(58.7%对21.6%、21.7%对2.7%、71.7%对35.1%、54.3%对32.4%、43.5%对27.0%, $\chi^2=3.99\sim 11.56$, 均 $P<0.05$);DLBCL患者的胃壁厚度、TLG、 SUV_{max} 显著高于MALT淋巴瘤患者[20.5(13.0, 32.3) mm对12.0(10.0, 16.5) mm、603.2(138.8, 1971.0) g对69.9(22.3, 208.3) g、23.4 \pm 11.5对6.6 \pm 3.9],差异均有统计学意义($Z=-3.72, -4.24, t=-9.30$, 均 $P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示, SUV_{max} 、TLG、胃壁厚度对鉴别MALT淋巴瘤与DLBCL诊断效能的差异均有统计学意义(AUC=0.915、0.772、0.738, 均 $P<0.05$),当 $\text{SUV}_{\text{max}}=11.95$ 为临界值时,灵敏度为80.4%,特异度为91.9%。Kaplan-Meier生存分析结果显示,DLBCL患者的胃壁厚度、 SUV_{max} 、TLG、MTV与PFS率相关,差异均有统计学意义($\chi^2=6.98\sim 12.71$, 均 $P<0.01$);MALT淋巴瘤患者的年龄、Lugano分期、IPI、Ki-67、胃壁弥漫性增厚与PFS率相关,差异均有统计学意义($\chi^2=4.31\sim 15.11$, 均 $P<0.05$)。单因素Cox回归分析结果显示,胃壁厚度、 SUV_{max} 、TLG、MTV为DLBCL患者PFS期的危险因素($HR=5.749\sim 8.768$, 均 $P<0.05$);胃壁增厚类型为MALT淋巴瘤患者PFS期的危险因素($HR=8.683, P=0.022$)。多因素回归分析结果显示, SUV_{max} 为DLBCL患者PFS期的独立危险因素($HR=9.317, P=0.047$)。**结论** DLBCL和MALT淋巴瘤的 ^{18}F -FDG PET/CT 显像有一定特征性, ^{18}F -FDG PET/CT 代谢参数既可以鉴别DLBCL与MALT淋巴瘤,同时也可以预测DLBCL患者的预后。

【关键词】 氟脱氧葡萄糖F18; 正电子发射断层显像术; 体层摄影术, X线计算机; 胃; 淋巴瘤, 大B细胞, 弥漫性; 黏膜相关淋巴样组织淋巴瘤

基金项目: 湖南省重点领域研发计划(2022SK2035)

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310)

The value of ¹⁸F-FDG PET/CT in differential diagnosis and prognosis evaluation of histopathological classification of common primary gastric lymphoma

Lu Xinyu, Wang Yunhua, Ma Xiaowei, An Rongchen, Guo Honghui, Dong Chuning, Xiang Xin, Yin Xuan

Department of Nuclear Medicine/PET Imaging Center, the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410000, China

Corresponding author: Wang Yunhua, Email: 13973186448@139.com

【Abstract】 Objective To investigate the value of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT in the histopathological classification and prognosis of common primary gastric lymphoma (PGL) (diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL) and mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma). **Methods** The clinical and imaging data of 83 patients with PGL who underwent ¹⁸F-FDG PET/CT at the Second Xiangya Hospital of Central South University from March 2015 to March 2022 were retrospectively analyzed. The patients included 39 males and 44 females aged 13–78 years old with a median age of 56 (48, 66) years. DLBCL (46 cases) and MALT lymphoma (37 cases) were classified in accordance with histopathological type to compare the clinical characteristics (sex, age, Lugano stage, B symptoms, lactate dehydrogenase level, international prognostic index (IPI), and cell proliferating nuclear antigen Ki-67 (Ki-67) level), imaging features (gastric wall thickness, gastric wall thickening type, lesion site, gastric wall morphology, and extragastric infiltration), and metabolic parameters (maximum standardized uptake value (SUV_{max}), total lesion glycolysis (TLG)) and metabolic tumor volume (MTV)) of the two types of patients with PGL. Counting data were expressed as frequency and percentage, and comparison between groups was performed by using chi-square test or Fisher's exact probability method. Measurement data conforming to normal distribution were expressed as $\bar{x} \pm s$, and comparison between groups was performed by using two independent samples *t*-test. Measurement data not conforming to normal distribution were expressed as $M(Q_1, Q_3)$, and the Mann-Whitney *U* test was employed for comparison between groups. Receiver operating characteristic (ROC) curves were applied to analyze the value of metabolic parameters and gastric wall thickness in differentiating DLBCL from MALT lymphoma. The optimal cut-off values for predicting disease progression were calculated using SUV_{max}, TLG, MTV, gastric wall thickness, and Ki-67. According to these values, classifications were made. The Kaplan-Meier method was utilized for survival analysis. The Log-rank method was used to assess differences between groups, and univariate and multivariate Cox regression analysis was performed for factors that may affect progression-free survival (PFS) time. **Results** Patients with DLBCL were more likely to have perigastric invasion, luminal mass, antral involvement, multisite involvement, and the diffuse thickening of the gastric wall than those with MALT lymphoma (58.7% vs. 21.6%, 21.7% vs. 2.7%, 71.7% vs. 35.1%, 54.3% vs. 32.4%, 43.5% vs. 27.0%, $\chi^2=3.99-11.56$, all $P<0.05$). The gastric wall thickness, TLG, and SUV_{max} of patients with DLBCL were significantly higher than those of patients with MALT lymphoma, and their differences were statistically significant (20.5 (13.0, 32.3) vs. 12.0 (10.0, 16.5) mm, 603.2 (138.8, 1 971.0) g vs. 69.9 (22.3, 208.3) g, (23.4±11.5) vs. (6.6±3.9), $Z=-3.72$, -4.24 , $t=-9.30$, all $P<0.05$). ROC curve analysis showed that SUV_{max}, TLG, and gastric wall thickness had significant differences in their diagnostic power for differentiating MALT lymphoma from DLBCL (AUC=0.915, 0.772, 0.738; all $P<0.05$). When the critical value was SUV_{max}=11.95, the sensitivity was 80.4% and the specificity was 91.9%. Kaplan-Meier survival analysis revealed that gastric wall thickness, SUV_{max}, TLG, and MTV were significantly correlated with PFS rate ($\chi^2=6.98-12.71$, all $P<0.01$). Age, Lugano stage, IPI, Ki-67, and diffuse thickening of the gastric wall were significantly correlated with PFS rate ($\chi^2=4.31-15.11$, all $P<0.05$). Univariate Cox regression analysis demonstrated that gastric wall thickness, SUV_{max}, TLG, and MTV were the risk factors of PFS time in patients with DLBCL, and the differences of these factors were statistically significant ($HR=5.749-8.768$, all $P<0.05$). The type of gastric wall thickening was a risk factor of PFS time in patients with MALT lymphoma, and its difference was statistically significant ($HR=8.683$, $P=0.022$). Multivariate Cox regression analysis revealed that SUV_{max} was an independent risk factor of PFS time in patients with DLBCL, and its difference was statistically significant ($HR=9.317$, $P=0.047$). **Conclusions** The ¹⁸F-FDG PET/CT imaging of DLBCL and MALT lymphoma has certain characteristics. ¹⁸F-FDG PET/CT metabolic parameters can not only

distinguish DLBCL from MALT lymphoma, it can also predict the prognosis of patients with DLBCL.

【Key words】 Fluorodeoxyglucose F18; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Stomach; Lymphoma, large B-cell, diffuse; Lymphoma of mucosa-associated lymphoid tissue

Fund program: Hunan Key Areas Research and Development Plan (2022SK2035)

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202301011-00310)

胃是结外淋巴瘤最常见的发病部位,占淋巴瘤所有发病部位的30%~40%,胃淋巴瘤包括原发性胃淋巴瘤(primary gastric lymphoma, PGL)和继发性胃淋巴瘤,其在胃恶性肿瘤中的发病率仅次于胃癌^[1-2]。PGL的诊断基于Dawson标准^[3]:病变主要发生于胃及引流区域的淋巴结,无全身浅表淋巴结肿大,无纵隔淋巴结肿大,无肝、脾浸润,外周血白细胞分类及计数正常。PGL中以弥漫性大B细胞淋巴瘤(diffuse large B-cell lymphoma, DLBCL)和黏膜相关淋巴样组织(mucosa-associated lymphoid tissue, MALT)淋巴瘤多见,二者的治疗方法及预后有较大差异。然而PGL的临床症状并不具有特异性,缺乏特异性肿瘤标志物,且病变位于黏膜下,较易造成误诊或漏诊。¹⁸F-FDG PET/CT显像已被公认为淋巴瘤分期、疗效评估、预后预测的最佳方法^[4]。但关于¹⁸F-FDG PET/CT显像用于PGL组织病理学分型和预后预测的相关文献鲜有报道。我们分析了83例PGL患者的¹⁸F-FDG PET/CT表现,对比研究MALT淋巴瘤与DLBCL的¹⁸F-FDG PET/CT显像差异,探讨¹⁸F-FDG PET/CT显像在诊断PGL常见组织病理学类型和预后评估中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2015年3月至2022年3月于中南大学湘雅二医院行¹⁸F-FDG PET/CT检查的83例PGL患者的临床资料和影像资料,其中男性39例、女性44例,年龄范围为13~78岁,中位年龄为56(48, 66)岁。临床资料包括性别、年龄(≤60岁和>60岁)、B症状(有、无)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)水平、国际预后指数(international prognostic index, IPI)(0~1分和2~5分)、细胞增殖核抗原Ki-67(简称Ki-67)的表达水平及Lugano分期(I~II期、II E~IV期)^[5]。影像资料包括¹⁸F-FDG PET/CT、MRI、超声图像。83例

患者均为初诊病例,所有DLBCL患者的初始化疗方案均为利妥昔单抗克隆抗体+环磷酰胺+阿霉素+长春新碱+泼尼松(R-CHOP)。所有MALT淋巴瘤患者均行幽门螺旋杆菌(HP)根治治疗^[6],初始化疗方案为利妥昔单抗克隆抗体+环磷酰胺+阿霉素+长春新碱+泼尼松(R-CHOP)或利妥昔单抗克隆抗体+环磷酰胺+长春新碱+泼尼松(R-CVP)。纳入标准:(1)符合Dawson标准^[3];(2)所有患者均经胃镜活体组织病理学检查确诊为PGL;(3)均在治疗前1周行¹⁸F-FDG PET/CT检查。排除标准:(1)同时并发其他恶性肿瘤;(2)治疗前接受化疗、放疗或手术治疗;(3)失访。所有患者均于检查前签署了知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

1.2 显像方法

应用德国Siemens公司的Biographym CTx PET/CT仪进行显像。¹⁸F-FDG由德国Siemens公司的Eclipses RD回旋加速器生产,Expolra FDG合成模块合成,放射化学纯度>95%。所有患者在接受¹⁸F-FDG PET/CT显像前均需禁食6h以上,空腹血糖水平<11.0 mmol/L。按患者体重以5.61 MBq/kg的剂量静脉注射¹⁸F-FDG后,嘱患者在安静环境中休息60 min,期间要求患者每10 min饮用2%甘露醇200 ml,饮4次,检查前再饮1次,共饮用1 000 ml,保证胃及肠道均匀充盈。扫描前排空膀胱,扫描范围从颅骨顶至股骨上段,扫描方向从盆腔至头部。先行CT扫描,采集参数:管电压120 kV,管电流200 mA,扫描层厚3.75 mm。再行PET扫描,采集参数:采集速度为2 min/床位,共采集6~7个床位。采集数据经有序子集最大期望值迭代法重建得到全身PET图、CT图和PET/CT融合图。

1.3 图像分析

¹⁸F-FDG PET/CT图像由2位具有中级以上职称的核医学科医师共同阅片,意见不一致时协商达成一致。在Medex工作站(北京麦迪克斯科技有限公司)采用41% SUV_{max} 临界值法^[7]自动勾画ROI,

测定病灶的 SUV_{max} 、肿瘤代谢体积 (metabolic tumor volume, MTV)、病灶糖酵解总量 (total lesion glycolysis, TLG)。CT 图像的分析内容主要包括病变部位、胃壁厚度、胃壁增厚类型、胃壁形态。将病变部位分为贲门、胃底、胃体和胃窦。当病变部位数目 ≥ 2 时, 定义为多部位受累。根据 Megibow 等^[8] 的文献报道, 胃壁增厚类型分为 3 种类型。(1) 局限性增厚: 胃壁局限性增厚或隆起;(2) 节段性增厚: 胃壁节段性增厚, 侵犯范围小于胃周径(以病变范围最广泛的层面测量^[9])的 50%;(3) 弥漫性增厚: 胃壁弥漫性增厚, 侵犯范围大于胃周径(以病变范围最广泛的层面测量^[9])的 50%。胃壁形态包括胃壁僵硬、胃腔肿块和胃周浸润。胃壁僵硬表现为胃壁形态僵硬、成角, 失去柔软性。胃腔肿块表现为胃内软组织密度占位, 突出于胃壁, 短径 > 3 cm。胃周浸润为与病灶相邻的浆膜面毛糙、周围脂肪间隙模糊或间隙中可见软组织密度病灶或肿块。

1.4 随访及生存标准

随访自经组织病理学检查确诊时开始, 截至 2022 年 11 月 10 日, 存活患者随访时间 ≥ 6 个月。随访方式为查阅患者门诊、住院病历或电话随访, 随访内容包括询问病史、体格检查、血常规、生化检查、胃肠镜、影像检查 (PET/CT、MRI、CT、超声)、活体组织病理学检查结果。无进展生存 (progression-free survival, PFS) 期定义为从疾病确诊至疾病进展、复发或死于任何疾病、最后随诊或截止观察日期的时间。PFS 率定义为疾病在一定时间内不继续恶化的概率。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计学分析。计数资料用频数和百分比表示, 组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。采用夏皮洛-威尔克检验法进行正态性检验, 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。采用 ROC 曲线分析代谢参数和胃壁厚度对鉴别 DLBCL 与 MALT 淋巴瘤的价值, 以及各参数判断疾病进展的最佳临界值, 并根据最佳临界值进行分类。采用 Kaplan-Meier 法进行生存分析。采用 Log-rank 法进行组间差异评估, 对可能影响 PFS 期的因素进行单因素

Cox 回归分析, 对单因素 Cox 回归分析有统计学意义的因素进行多因素 Cox 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

83 例患者中, DLBCL 患者 46 例, MALT 淋巴瘤患者 37 例; > 60 岁患者 52 例; I 期患者 32 例, II 期 24 例, II E 期 4 例, IV 期 23 例; 有 B 症状的患者 31 例; 15 例患者缺少 LDH 检查结果, 68 例患者行 LDH 检查, LDH 水平升高者 14 例; 68 例行 LDH 检查患者的 IPI 评分为: 0~1 分 32 例、2~5 分 36 例。11 例门诊患者缺少 Ki-67 的免疫组织化学检查结果。

2.2 ^{18}F -FDG PET/CT 显像

胃部病灶累及贲门和胃底的患者 29 例、胃体 56 例、胃窦 46 例, 多部位受累 37 例。病灶区胃壁均有不同程度增厚, 其中弥漫性增厚 (30 例) 和节段性增厚 (40 例) 较多。胃壁僵硬者 49 例、胃腔肿块者 11 例、胃周浸润者 35 例, 但全部患者未见明确胃腔梗阻与胃潴留。其他部位累及情况: 33 例仅累及胃壁, 腹腔淋巴结浸润 38 例、膈上淋巴结浸润 13 例、小肠浸润 6 例、乙状结肠浸润 3 例、升结肠浸润 2 例、食管浸润 2 例、肺部浸润 4 例、肾上腺浸润 2 例、骨骼浸润 2 例、鼻咽或扁桃体浸润 2 例、腹膜浸润 3 例、双侧甲状腺浸润 1 例、胰腺浸润 1 例、上颌窦浸润 1 例。胃壁僵硬和胃周浸润的典型病例的 CT 图、PET 图、 ^{18}F -FDG PET/CT 融合图见图 1A。

2.3 DLBCL 和 MALT 淋巴瘤患者 ^{18}F -FDG PET/CT 显像特征和代谢参数的比较

由表 1 可知, DLBCL 较 MALT 淋巴瘤更易累及胃窦、发生多部位受累, 且差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 11.12, 3.99, P = 0.001, 0.046$); DLBCL 患者的胃壁增厚类型以弥漫性增厚和节段性增厚为多, MALT 淋巴瘤患者的胃壁增厚类型以节段性增厚为多, 2 组患者胃壁增厚类型的差异有统计学意义 ($Z = 4.13, P = 0.042$)。胃壁增厚的典型病例的 CT 图、PET 图、 ^{18}F -FDG PET/CT 融合图见图 1B。DLBCL 患者的胃壁厚度、TLG、 SUV_{max} 均高于 MALT 淋巴瘤患者, 且差异均有统计学意义 ($Z = -3.72, -4.24, t = -9.30$, 均 $P < 0.001$); DLBCL 患

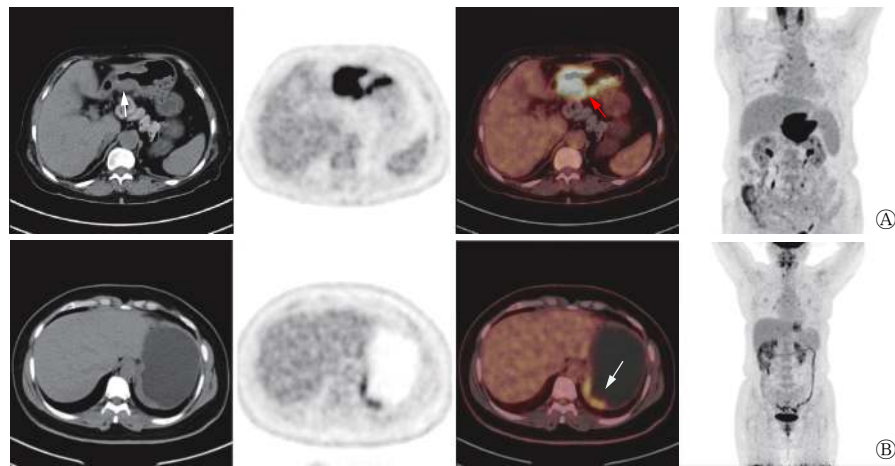


图 1 DLBCL 患者(女性, 56 岁)和 MALT 淋巴瘤患者(女性, 49 岁)原发肿瘤病灶的 CT 图、PET 图和¹⁸F-FDG PET/CT 融合图 A 从左至右依次为 DLBCL 患者原发肿瘤病灶的 CT 图、PET 图、¹⁸F-FDG PET/CT 融合图和全身 PET 图, 示胃壁弥漫性增厚伴¹⁸F-FDG 摄取显著升高, SUV_{max}=26.8, 胃壁僵硬, 成角(白色箭头), 胃周脂肪间隙模糊, 可见¹⁸F-FDG 摄取稍增高小结节影, SUV_{max}=3.1(红色箭头)。B 从左至右依次为 MALT 淋巴瘤患者原发肿瘤病灶的 CT 图、PET 图、¹⁸F-FDG PET/CT 融合图和全身 PET 图, 示胃底部胃壁节段性增厚伴¹⁸F-FDG 摄取升高, SUV_{max}=7.4(白色箭头)。DLBCL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤; MALT 为黏膜相关淋巴样组织; CT 为计算机断层扫描; PET 为正电子发射断层扫描; FDG 为氟脱氧葡萄糖; SUV_{max} 为最大标准化摄取值

Figure 1 CT, PET and ¹⁸F-FDG PET/CT fusion images of diffuse large B-cell lymphoma patients (female, 56 years old) and mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma patients (female, 49 years old) primary tumor lesions

表 1 DLBCL 和 MALT 淋巴瘤患者的¹⁸F-FDG PET/CT 显像特征和代谢参数比较

Table 1 Comparison of ¹⁸F-FDG PET/CT imaging features and metabolic parameters of patients with diffuse large B-cell lymphoma and mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma

项目	DLBCL患者(n=46)	MALT淋巴瘤患者(n=37)	检验值	P值
病变部位(例, %)				
贲门及胃底	18(39.1)	11(29.7)	$\chi^2=0.80$	0.372
胃体	28(60.9)	28(75.7)	$\chi^2=2.05$	0.152
胃窦	33(71.7)	13(35.1)	$\chi^2=11.12$	0.001
多部位受累	25(54.3)	12(32.4)	$\chi^2=3.99$	0.046
胃壁增厚类型(例, %)			$\chi^2=4.13$	0.042
弥漫性	20(43.5)	10(27.0)	-	-
节段性	22(47.8)	18(48.6)	-	-
局限性	4(8.7)	9(24.3)	-	-
代谢参数				
TLG[g, $M(Q_1, Q_3)$]	603.2(138.8, 1971.0)	69.9(22.3, 208.3)	$Z=-4.24$	<0.001
MTV[cm ³ , $M(Q_1, Q_3)$]	40.9(11.6, 93.3)	22.7(9.8, 44.9)	$Z=-1.56$	0.118
SUV _{max} ($\bar{x} \pm s$)	23.4±11.5	6.6±3.9	$t=-9.30$	<0.001
胃壁厚度[mm, $M(Q_1, Q_3)$]	20.5(13.0, 32.3)	12.0(10.0, 16.5)	$Z=-3.72$	<0.001
胃壁形态(例, %)				
胃周浸润	27(58.7)	8(21.6)	$\chi^2=11.56$	0.001
胃壁僵硬	30(65.2)	19(51.4)	$\chi^2=1.63$	0.202
胃腔肿块	10(21.7)	1(2.7)	$\chi^2=6.46$	0.011
胃外浸润(例, %)				
淋巴结浸润	30(65.2)	18(48.6)	$\chi^2=2.31$	0.129
远处器官浸润	11(23.9)	9(24.3)	$\chi^2=0.00$	0.965

注: -表示无此项数据。DLBCL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤; MALT 为黏膜相关淋巴样组织; FDG 为氟脱氧葡萄糖; PET 为正电子发射断层扫描; CT 为计算机断层扫描; TLG 为病灶糖酵解总量; MTV 为肿瘤代谢体积; SUV_{max} 为最大标准化摄取值

者的 MTV 高于 MALT 淋巴瘤患者, 但差异无统计学意义; DLBCL 患者较 MALT 淋巴瘤患者更易发生胃周浸润及胃腔肿块, 且差异均有统计学意义 ($\chi^2=11.56, 6.46, P=0.001, 0.011$)。

ROC 曲线分析结果显示, ¹⁸F-FDG PET/CT 代

谢参数中 SUV_{max} 的 AUC 最大, 当临界值为 11.95 时, AUC 最大为 0.915, 灵敏度为 80.4%, 特异度为 91.9%, 约登指数为 0.723; TLG 和胃壁厚度对 DLBCL 和 MALT 淋巴瘤有一定的鉴别诊断价值 (AUC=0.772、0.738, 均 $P<0.001$, 表 2、图 2)。

表2 ^{18}F -FDG PET/CT 代谢参数和胃壁厚度对 83 例 MALT 淋巴瘤与 DLBCL 患者的鉴别诊断效能Table 2 Differential diagnostic efficacy of ^{18}F -FDG PET/CT metabolic parameters and gastric wall thickness in 83 patients with mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma and diffuse large B-cell lymphoma

项目	AUC	临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P值
TLG(g)	0.772	123.73	80.4	73.0	0.534	<0.001
MTV(cm^3)	0.600	47.28	47.8	81.1	0.289	0.118
SUV _{max}	0.915	11.95	80.4	91.9	0.723	<0.001
胃壁厚度(mm)	0.738	14.50	67.4	70.3	0.377	<0.001

注: FDG 为氟脱氧葡萄糖; PET 为正电子发射断层显像术; CT 为计算机体层摄影术; MALT 为黏膜相关淋巴样组织; DLBCL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤; TLG 为病灶糖酵解总量; MTV 为肿瘤代谢体积; SUV_{max} 为最大标准化摄取值

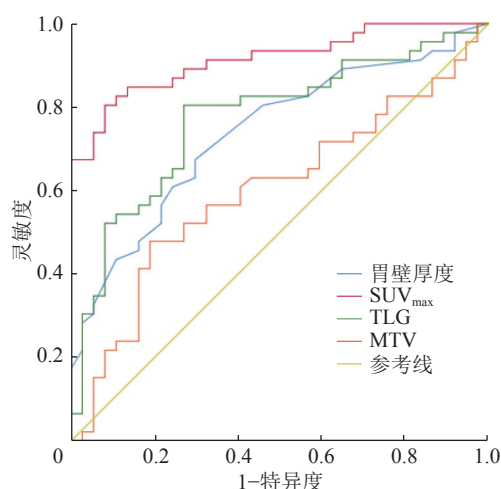


图2 ^{18}F -FDG PET/CT 代谢参数和胃壁厚度鉴别 MALT 淋巴瘤与 DLBCL 的受试者工作特征曲线 FDG 为氟脱氧葡萄糖; PET 为正电子发射断层显像术; CT 为计算机体层摄影术; MALT 为黏膜相关淋巴样组织; DLBCL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤; SUV_{max} 为最大标准化摄取值; TLG 为病灶糖酵解总量; MTV 为肿瘤代谢体积

Figure 2 Receiver operating characteristic curves of ^{18}F -FDG PET/CT metabolic parameters and gastric wall thickness to distinguish mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma and diffuse large B-cell lymphoma

2.4 ^{18}F -FDG PET/CT 显像对 PGL 预后评估的价值

83 例患者的中位随访时间为 32(11, 50)月。14 例患者肿瘤进展或复发,其中包括 9 例 DLBCL 患者、5 例 MALT 淋巴瘤患者;9 例患者死亡,其中包括 8 例 DLBCL 患者、1 例 MALT 淋巴瘤患者。DLBCL 患者的 3 年 PFS 率为 80.4%(37/46), MALT 淋巴瘤患者的 3 年 PFS 率为 91.9%(34/37), 差异无统计学意义($\chi^2=1.125$, $P=0.289$)。但 DLBCL 患者的 3 年内病死率(8/46, 17.4%)显著高于 MALT 淋巴瘤患者(1/37, 2.7%), 且差异有统计学意义($\chi^2=4.576$, $P=0.032$)(图 3、4)。

ROC 曲线分析结果显示, SUV_{max}、TLG、MTV、胃壁厚度、Ki-67 判断 DLBCL 患者 PFS 期

的最佳临界值分别为: 27.68、1 135.99 g、72.9 cm^3 、29.5 mm、87.5%。将各参数按临界值分组, Kaplan-Meier 分析结果显示, 胃壁厚度(≤ 29.5 mm)、SUV_{max} (≤ 27.68)、MTV (≤ 72.9 cm^3)、TLG (≤ 1 135.99 g) 的 3 年 PFS 率大于胃壁厚度(>29.5 mm)、SUV_{max} (>27.68)、MTV (>72.9 cm^3)、TLG (>1 135.99 g) (92.6% 对 43.2%、93.0% 对 52.2%、91.7% 对 55.4%、83.5% 对 53.0%), 差异均有统计学意义($\chi^2=6.98\sim 12.71$, 均 $P<0.01$, 图 3)。Lugano 分期(I~II 期、II E~IV 期)、IPI(0~1 分、2~5 分)、B 症状(有、无)、性别(男、女)、年龄(≤ 60 、 >60 岁)、Ki-67 ($\leq 87.5\%$ 、 $>87.5\%$)、胃壁增厚类型(局限性、节段性、弥漫性)组间 PFS 率的差异均无统计学意义($\chi^2=0.13\sim 3.79$, 均 $P>0.05$)。

ROC 曲线分析结果显示, SUV_{max}、TLG、MTV、胃壁厚度、Ki-67 判断 MALT 淋巴瘤患者 PFS 期的最佳临界值分别为: 3.55、34.82 g、12.615 cm^3 、22 mm、7.5%。将各参数按临界值分组, Kaplan-Meier 生存分析结果显示, Lugano 分期(II E~IV 期)、年龄(>60 岁)、IPI(2~5 分)、Ki-67 ($\leq 7.5\%$)、胃壁弥漫性增厚的 3 年 PFS 率均小于 Lugano 分期(I~II 期)、年龄(≤ 60 岁)、IPI(0~1 分)、Ki-67 ($>7.5\%$)和胃壁节段性增厚及局限性增厚(65.6% 对 100.0%、74.3% 对 100.0%、64.3% 对 100.0%、50.0% 对 88.3%、95.2% 对 72.9%), 且差异均有统计学意义($\chi^2=4.31\sim 15.11$, 均 $P<0.05$, 图 4)。而 B 症状(有、无)、性别(男、女)、胃壁厚度、SUV_{max}、TLG、MTV 组间 PFS 率的差异无统计学意义($\chi^2=0.28\sim 3.35$, 均 $P>0.05$)。

单因素 Cox 回归分析结果显示, 胃壁厚度、SUV_{max}、TLG、MTV 均为 DLBCL 患者 PFS 期的危险因素($HR=5.749\sim 8.768$, 均 $P<0.05$, 表 3); 胃壁增厚类型为 MALT 患者 PFS 期的危险因素($HR=$

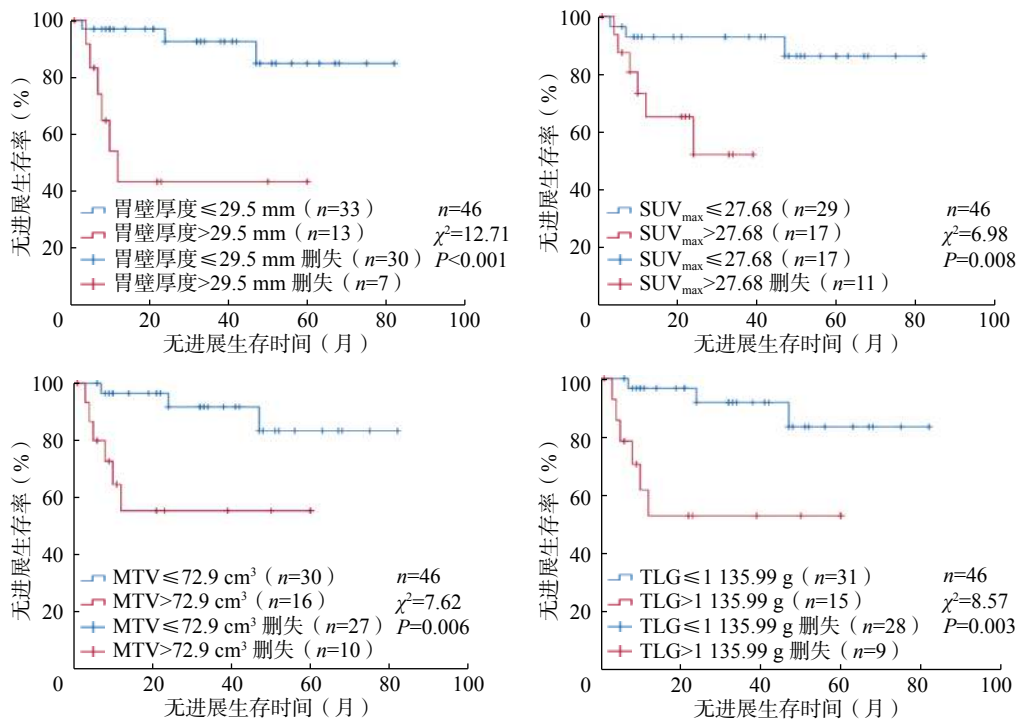


图3 46例DLBCL患者的胃壁厚度及¹⁸F-FDG PET/CT代谢参数SUV_{max}、MTV、TLG对其无进展生存率的Kaplan-Meier生存分析曲线 DLBCL为弥漫性大B细胞淋巴瘤; FDG为氟脱氧葡萄糖; PET为正电子发射断层显像术; CT为计算机断层摄影术; SUV_{max}为最大标准化摄取值; MTV为肿瘤代谢体积; TLG为病灶糖酵解总量

Figure 3 Kaplan-Meier survival analysis curves of gastric wall thickness and metabolic parameters maximum standardized uptake value, metabolic tumor volume and total lesion glycolysis of ¹⁸F-FDG for progression-free survival rate in 46 patients with diffuse large B-cell lymphoma

8.683, $P=0.022$, 表4)。因MALT淋巴瘤患者PFS期的危险因素仅有胃壁增厚类型, 因此只对DLBCL患者行多因素回归分析, 结果显示, SUV_{max}为DLBCL患者PFS期的独立危险因素($HR=9.317$, $P=0.047$, 表3)。

3 讨论

PGL最常见的组织病理学类型为DLBCL和MALT淋巴瘤^[10]。DLBCL是最常见的侵袭性淋巴瘤, 而MALT淋巴瘤是一种惰性淋巴瘤, 二者的预后和治疗方法均不同^[11], 因此早期鉴别诊断至关重要。虽然活体组织病理学检查方法创伤小, 但因PGL病灶位于黏膜固有层与黏膜下层淋巴滤泡, 故其假阴性率较高, 容易因取材问题出现漏诊或误诊^[12]。¹⁸F-FDG PET/CT显像作为一种非侵入性显像技术, 目前已在PGL的初始分期、再分期、疗效评估和预后评价方面被广泛应用^[4], 但¹⁸F-FDG PET/CT在鉴别诊断PGL的不同组织病理学类型方面的研究较少。

¹⁸F-FDG PET/CT显像显示PGL病变的范围较

广, 常累及多个部位, 多表现为节段性或弥漫性胃壁增厚^[13]。本研究结果表明, DLBCL较MALT淋巴瘤更易累及胃窦、发生多部位受累, 与刘高双等^[10]的研究结果相似, 这可能与幽门螺旋杆菌常寄生于胃窦和胃体有关^[1]。当PGL向腔外生长时, 往往累及肌层和浆膜, 甚至侵及胃周脂肪间隙^[14]。本研究中发生胃周浸润者35例, DLBCL较MALT淋巴瘤患者更易发生胃周浸润和胃腔肿块, 且其在¹⁸F-FDG PET/CT上表现为胃壁浆膜面毛糙, 脂肪间隙模糊, 间隙中或可见软组织密度病灶或肿块, 这可能与DLBCL的恶性程度更高^[15]、增殖速度更快、侵袭性更强有关。本研究结果显示, DLBCL较MALT淋巴瘤更易发生胃壁弥漫性增厚, 可能是由于MALT淋巴瘤侵袭性较低^[16], 累及范围相对较局限。

本研究中DLBCL患者的胃壁厚度、TLG、SUV_{max}均明显大于MALT淋巴瘤患者, 与胡斌等^[13]和乔文礼等^[17]的研究结果一致, 这说明代谢参数和胃壁厚度是鉴别MALT淋巴瘤和DLBCL的有效指标。这也符合MALT淋巴瘤呈惰性生

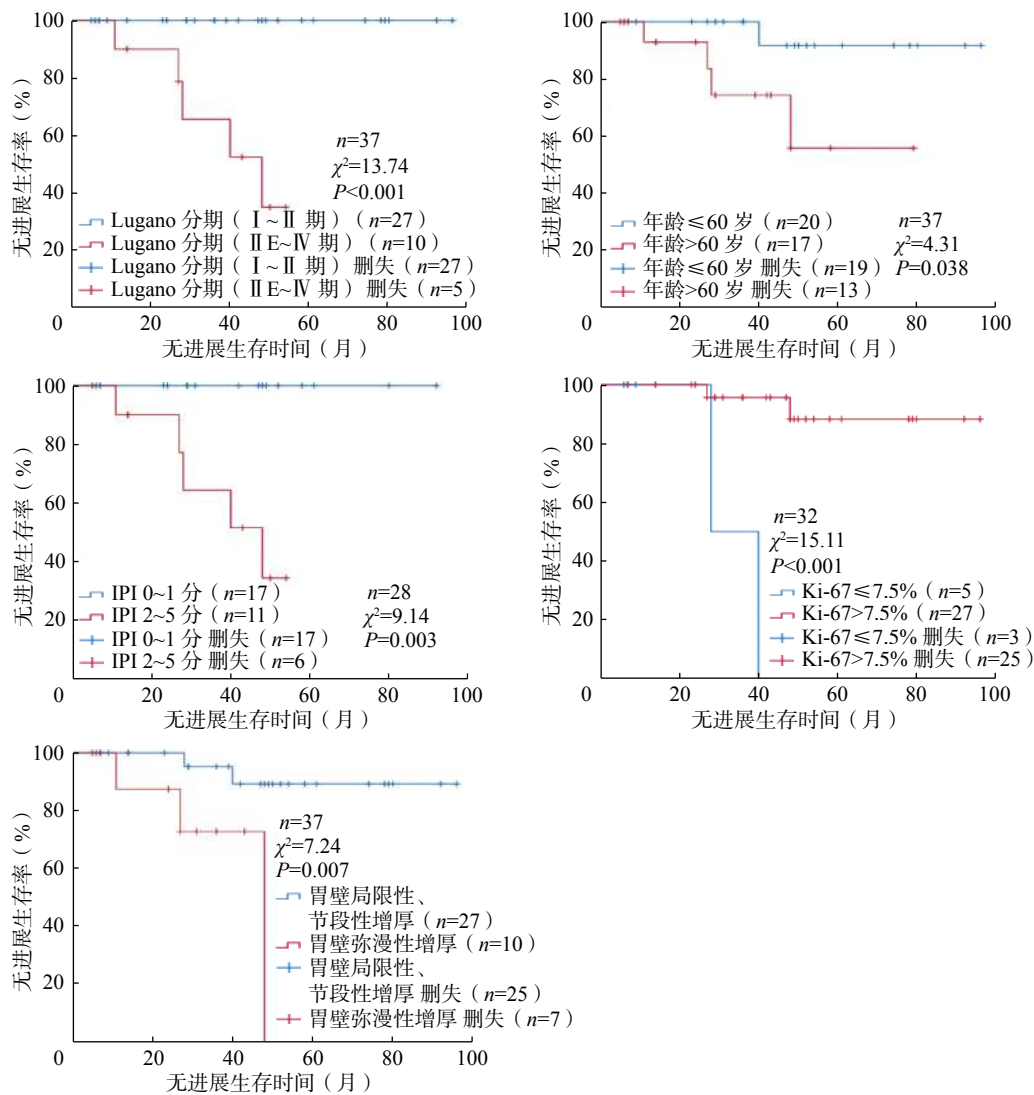


图4 37例MALT淋巴瘤患者的临床参数对其无进展生存率的Kaplan-Meier生存分析曲线 MALT为黏膜相关淋巴样组织; IPI为国际预后指数; Ki-67为细胞增殖核抗原

Figure 4 Kaplan-Meier survival analysis curves of progression-free survival rate based on clinical parameters of 37 patients with mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma

表3 46例DLBCL患者无进展生存期影响因素的Cox回归分析

Table 3 Cox regression analysis of the influencing factors of progression-free survival time in 46 diffuse large B-cell lymphoma patients

因素	例数	单因素分析				多因素分析			
		HR	95%CI	Wald值	P值	HR	95%CI	Wald值	P值
性别(女/男)	25/21	0.358	0.089~1.442	2.087	0.149	2.750	0.508~14.886	1.379	0.240
年龄(≤ 60 / >60 岁)	32/14	0.398	0.107~1.484	1.883	0.170	3.510	0.808~15.239	2.808	0.094
增厚类型(局限性、节段性/弥漫性增厚)	26/20	3.459	0.840~13.915	3.054	0.081	0.538	0.049~5.859	0.259	0.611
SUV _{max} (≤ 27.68 / >27.68)	29/17	6.607	1.321~33.049	5.284	0.022	9.317	1.030~84.318	3.944	0.047
胃壁厚度(≤ 29.5 / >29.5 mm)	33/13	8.768	2.126~36.162	9.020	0.003	8.256	0.198~344.849	1.229	0.268
TLG(g, ≤ 1135.99 / >1135.99)	31/15	6.220	1.542~25.089	6.599	0.010	0.060	0.000~14.519	1.009	0.315
MTV(cm^3 , ≤ 72.9 / >72.9)	30/16	5.749	1.420~23.270	6.011	0.014	12.254	0.153~982.270	1.255	0.263

注: DLBCL为弥漫性大B细胞淋巴瘤; Cox为生存分析; SUV_{max}为最大标准化摄取值; TLG为病灶糖酵解总量; MTV为肿瘤代谢体积; HR为风险比; CI为置信区间

长, 而DLBCL呈侵袭性生长、肿瘤细胞增殖速度较快的特征。SUV_{max}越大, 侵袭性越强, 惰性淋巴瘤的¹⁸F-FDG摄取率低于侵袭性淋巴瘤^[18]。

SUV_{max}鉴别MALT淋巴瘤与DLBCL的AUC=0.915, 以SUV_{max}=11.95为临界值鉴别MALT淋巴瘤与DLBCL的灵敏度和特异度较高, 约登指数

表4 37例MALT淋巴瘤患者无进展生存期影响因素的单因素Cox回归分析

Table 4 Univariate Cox regression analysis of the influencing factors of progression-free survival time in 37 mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma patients

因素	例数	HR	95%CI	Wald值	P值
性别(女/男)	19/18	0.619	0.103~3.726	0.274	0.601
年龄(≤60/>60岁)	20/17	0.136	0.015~1.228	3.156	0.076
Lugano分期(I~II/II E~IV)	27/10	0.003	0~53.040	1.362	0.243
IPI评分(0~1/2~5分)	17/11	0.007	0~18.208	1.534	0.216
胃壁增厚类型(局限性、节段性/弥漫性增厚)	27/10	8.683	1.363~55.325	5.232	0.022

注：MALT为黏膜相关淋巴样组织；Cox为生存分析；IPI为国际预后指数；HR为风险比；CI为置信区间

为0.723。TLG和胃壁厚度的AUC较SUV_{max}低，SUV_{max}用于鉴别MALT淋巴瘤和DLBCL的约登指数较高，具有临床实用价值。DLBCL患者和MALT淋巴瘤患者MTV的鉴别诊断效能较低，可能与本研究中I~II期患者较多(56例)有关。胃癌是最常见的胃壁增厚伴¹⁸F-FDG摄取增高的原因，常需与胃淋巴瘤相鉴别，¹⁸F-FDG PET/CT显像中胃癌多表现为胃壁局限性增厚，而胃淋巴瘤则多为胃壁弥漫性或节段性增厚。胃淋巴瘤的病灶起源于黏膜下层，因此胃壁一般仍保留一定的柔软度和扩张性，但由于胃癌的纤维组织增生或肿瘤间质较丰富，因此其更易发生胃壁僵硬、胃腔局限性狭窄或梗阻和胃潴留，且胃淋巴瘤的SUV_{max}一般高于胃癌^[13]。

本研究结果显示，SUV_{max} > 27.68为DLBCL患者PFS期的独立危险因素，高SUV_{max}提示预后不良，这可能是由于侵袭性较高的恶性肿瘤细胞的增殖速度更快，从而使糖酵解量增加，SUV_{max}升高明显。MTV和TLG是淋巴瘤预后重要的预测因素，临床上常以41%SUV_{max}作为测量MTV的临界值，也可以SUV_{max} ≥ 2.5作为临界值^[4]。由于MALT淋巴瘤的SUV_{max}较低，因此本研究选择41%SUV_{max}作为临界值，结果显示，SUV_{max}、MTV和TLG对DLBCL的PFS期有预测价值，而对MALT淋巴瘤则无预测价值。乔文礼等^[17]认为这些代谢参数对DLBCL和MALT淋巴瘤均无预测价值。而Jiang等^[19]回顾性分析了94例DLBCL患者，认为TLG是DLBCL患者PFS期的独立预测因素，这与本研究结果一致，但本研究的多因素回归分析结果表明，只有SUV_{max}是DLBCL患者PFS期的独立预测因素，TLG、MTV不是PFS期的独立预测因素，仍需要进一步扩大样本量进行研究。

Albano等^[20]回顾性分析了161例MALT淋巴瘤患者，发现分期和胃外累及部位是影响PFS率的独立预后因素。Park等^[21]回顾性分析了115例MALT淋巴瘤患者，在单因素回归分析中，幽门螺旋杆菌感染、治疗方式和¹⁸F-FDG PET/CT显像的分期是无病生存期的重要预后因素，在多因素回归分析中，只有治疗方式是MALT淋巴瘤的独立预后因素。本研究结果表明，仅胃壁增厚类型是MALT淋巴瘤患者PFS期的危险因素。MALT淋巴瘤作为低度恶性的淋巴瘤，胃壁一般呈局限性或节段性增厚，当胃壁出现弥漫性增厚，肿瘤呈浸润性生长，侵袭性较强时，治疗后缓解率较低^[16]。Ki-67作为反应细胞增殖的核抗原，是肿瘤高侵袭性的标志，蒋冲等^[22]的研究结果显示，病灶SUV_{max}与Ki-67水平呈正相关。但在本研究中MALT淋巴瘤患者Ki-67分组间的PFS率有显著差异，但Ki-67 ≤ 7.5%的患者的PFS率反而更低，这可能与Ki-67 ≤ 7.5%的患者仅5例造成数据偏倚与异质性有关，有待增加样本量进一步探讨，故本文未将其纳入Cox回归分析。目前，关于MALT淋巴瘤患者预后的研究较少，本研究结果显示，在临床及¹⁸F-FDG PET/CT参数中仅有胃壁增厚类型为MALT淋巴瘤PFS期的危险因素，有待未来进一步扩大样本量研究。

本研究存在以下不足：(1)由于是回顾性研究，患者的化疗方案不完全相同，可能会对研究结果产生一定程度的影响；(2)数据异质性和样本量小；(3)到随访截止时间仅有9例患者死亡，未能对总生存情况进行分析。

综上所述，¹⁸F-FDG PET/CT对鉴别MALT淋巴瘤与DLBCL有一定的特征性，DLBCL的¹⁸F-FDG PET/CT代谢参数一般高于MALT淋巴瘤，更易累及胃窦、发生多部位受累，多表现为弥漫性及节

段性增厚; MALT 淋巴瘤多表现为节段性增厚。 SUV_{max} 等代谢参数和胃壁厚度可以作为鉴别 DLBCL 与 MALT 淋巴瘤的有效指标, 且 SUV_{max} 也是影响 DLBCL 患者 PFS 期的独立危险因素。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 鲁心宇负责研究的实施、论文的撰写与修改; 王云华、马晓伟负责研究的指导、论文的修改、经费的支持; 安荣臣、魏红辉负责论文的修改; 董楚宁、向馨、尹璇负责数据的统计与分析

参 考 文 献

- [1] Juárez-Salcedo LM, Sokol L, Chavez JC, et al. Primary gastric lymphoma, epidemiology, clinical diagnosis, and treatment[J]. *Cancer Control*, 2018, 25(1): 1073274818778256. DOI: 10.1177/1073274818778256.
- [2] Olszewska-Szopa M, Wróbel T. Gastrointestinal non-Hodgkin lymphomas[J]. *Adv Clin Exp Med*, 2019, 28(8): 1119–1124. DOI: 10.17219/acem/94068.
- [3] Dawson IM, Cornes JS, Morson BC. Primary malignant lymphoid tumours of the intestinal tract. Report of 37 cases with a study of factors influencing prognosis[J]. *Br J Surg*, 1961, 49: 80–89. DOI: 10.1002/bjs.18004921319.
- [4] 中华医学会核医学分会. 淋巴瘤¹⁸F-FDG PET/CT 及 PET/MR 显像临床应用指南 (2021 版)[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2021, 41(3): 161–169. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210129-00018.
Chinese Society of Nuclear Medicine. Clinical practice guideline of ¹⁸F-FDG PET/CT and PET/MR in lymphoma (2021 edition) [J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 41(3): 161–169. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210129-00018.
- [5] Cheson BD, Fisher RI, Barrington SF, et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification [J]. *J Clin Oncol*, 2014, 32(27): 3059–3068. DOI: 10.1200/jco.2013.54.8800.
- [6] Ishikawa E, Nakamura M, Satou A, et al. Mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma in the gastrointestinal tract in the modern era[J/OL]. *Cancers*, 2022, 14(2): 446[2023-01-17]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8773811>. DOI: 10.3390/cancers14020446.
- [7] Meignan M, Sasanelli M, Casasnovas RO, et al. Metabolic tumour volumes measured at staging in lymphoma: methodological evaluation on phantom experiments and patients [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2014, 41(6): 1113–1122. DOI: 10.1007/s00259-014-2705-y.
- [8] Megibow AJ, Balthazar EJ, Naidich DP, et al. Computed tomography of gastrointestinal lymphoma[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1983, 141(3): 541–547. DOI: 10.2214/ajr.141.3.541.
- [9] 陈宇, 石木兰, 郭向东. CT 在胃原发非霍奇金淋巴瘤与胃低分化腺癌鉴别诊断中的应用价值[J]. *临床放射学杂志*, 2003, 22(3): 203–206. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2003.03.008.
Chen Y, Shi ML, Guo XD. Evaluation of CT in differentiating gastric primary non-Hodgkin lymphoma with poorly differentiated adenocarcinoma[J]. *J Clin Radiol*, 2003, 22(3): 203–206. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2003.03.008.
- [10] 刘高双, 王宇晴, 李培培, 等. 原发于胃肠道的黏膜相关淋巴组织淋巴瘤及弥漫性大 B 细胞淋巴瘤临床表现及内镜特征的比较[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2018, 38(1): 67–71. DOI: 10.7655/NYDXBNS20180115.
Liu GS, Wang YQ, Li PP, et al. A comparative study of clinical and endoscopic features of 119 cases of patients with MALT lymphoma and diffuse large B cell lymphoma in the gastrointestinal tract[J]. *J Nanjing Med Univ (Nat Sci)*, 2018, 38(1): 67–71. DOI: 10.7655/NYDXBNS20180115.
- [11] Takigawa H, Yuge R, Masaki S, et al. Involvement of non-*Helicobacter pylori* helicobacter infections in *Helicobacter pylori*-negative gastric MALT lymphoma pathogenesis and efficacy of eradication therapy[J]. *Gastric Cancer*, 2021, 24(4): 937–945. DOI: 10.1007/s10120-021-01172-x.
- [12] 谷军保, 李晓琳, 鲍学斌, 等. 内镜对原发性胃肠道黏膜相关淋巴组织淋巴瘤和弥漫性大 B 细胞淋巴瘤的诊断价值[J]. *中华普通外科杂志*, 2018, 33(6): 493–496. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2018.06.015.
Gu JB, Li XL, Bao XB, et al. Endoscopic diagnosis for primary gastrointestinal mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma and diffuse large B-cell lymphoma[J]. *Chin J Gen Surg*, 2018, 33(6): 493–496. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2018.06.015.
- [13] 胡斌, 毛秋粉, 王锦锋, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像对胃部恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J]. *重庆医学*, 2016, 45(16): 2229–2232. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2016.16.022.
Hu B, Mao QF, Wang JF, et al. The differential diagnostic value of ¹⁸F-FDG PET/CT imaging on gastric malignancies[J]. *Chongqing Med*, 2016, 45(16): 2229–2232. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2016.16.022.
- [14] 陈智慧, 陈任政, 司徒敏婷, 等. 64 排螺旋 CT 在进展期胃癌与胃淋巴瘤的诊断及鉴别诊断的应用价值[J]. *实用放射学杂志*, 2020, 36(5): 756–758, 803. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2020.05.017.
Chen ZH, Chen RZ, Situ MT, et al. The value of 64-slice spiral CT in the diagnosis and differential diagnosis of advanced gastric cancer and gastric lymphoma[J]. *J Pract Radiol*, 2020, 36(5): 756–758, 803. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2020.05.017.
- [15] Diamantidis MD, Papaioannou M, Hatjiharissi E. Primary gastric non-Hodgkin lymphomas: recent advances regarding disease

- pathogenesis and treatment[J]. *World J Gastroenterol*, 2021, 27(35): 5932–5945. DOI: 10.3748/wjg.v27.i35.5932.
- [16] Moleiro J, Ferreira S, Lage P, et al. Gastric malt lymphoma: analysis of a series of consecutive patients over 20 years[J]. *United European Gastroenterol J*, 2016, 4(3): 395–402. DOI: 10.1177/2050640615612934.
- [17] 乔文礼, 陈香, 刘长存, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像在原发性胃肠道淋巴瘤中期疗效与预后评估中的价值[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2022, 42(4): 202–208. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20220209-00036.
- Qiao WL, Chen X, Liu CC, et al. Value of ¹⁸F-FDG PET/CT in the interim therapeutic and prognostic evaluation of primary gastrointestinal lymphoma[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2022, 42(4): 202–208. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20220209-00036.
- [18] Schöder H, Noy A, Gönen M, et al. Intensity of ¹⁸fluorodeoxyglucose uptake in positron emission tomography distinguishes between indolent and aggressive non-Hodgkin's lymphoma[J]. *J Clin Oncol*, 2005, 23(21): 4643–4651. DOI: 10.1200/jco.2005.12.072.
- [19] Jiang C, Ding CY, Xu JY, et al. Will baseline total lesion glycolysis play a role in improving the prognostic value of the NCCN-IPI in primary gastric diffuse large B-cell lymphoma patients treated with the R-CHOP regimen?[J]. *Clin Nucl Med*, 2021, 46(1): 1–7. DOI: 10.1097/rlu.0000000000003378.
- [20] Albano D, Bosio G, Camoni L, et al. Prognostic role of baseline ¹⁸F-FDG PET/CT parameters in MALT lymphoma[J]. *Hematol Oncol*, 2019, 37(1): 39–46. DOI: 10.1002/hon.2563.
- [21] Park YJ, Hyun SH, Moon SH, et al. Role in staging and prognostic value of pretherapeutic ¹⁸F-FDG PET/CT in patients with gastric MALT lymphoma without high-grade transformation [J/OL]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 9243[2023-01-17]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8084924>. DOI: 10.1038/s41598-021-88815-2.
- [22] 蒋冲, 孙一文, 滕月, 等. 胃黏膜相关淋巴组织淋巴瘤¹⁸F-FDG PET/CT 影像学与消化内镜对照研究[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2021, 41(11): 660–663. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20200623-00249.
- Jiang C, Sun YW, Teng Y, et al. Comparison of ¹⁸F-FDG PET/CT and digestive endoscopy findings in gastric mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2021, 41(11): 660–663. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20200623-00249.

(收稿日期: 2023-01-18)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

2023 年本刊可直接使用缩写形式的常用词汇

- ATP**(adenosine-triphosphate), 三磷酸腺苷
AUC(area under curve), 曲线下面积
CI(confidence interval), 置信区间
CT(computed tomography), 计算机断层摄影术
CV(coefficient of variation), 变异系数
DNA(deoxyribonucleic acid), 脱氧核糖核酸
DTC(differentiated thyroid cancer), 分化型甲状腺癌
DTPA(diethylene-triaminepentaacetic acid), 二亚乙基三胺五乙酸
DWI(diffusion weighted imaging), 弥散加权成像
FDG(fluorodeoxyglucose), 氟脱氧葡萄糖
MDP(methylenediphosphonate), 亚甲基二膦酸盐
MIBI(methoxyisobutylisonitrile), 甲氧基异丁基异腈
MRI(magnetic resonance imaging), 磁共振成像
MTT(3-(4, 5-dimethylthiazol-2-yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide), 3-(4, 5-二甲基噻唑-2)-2, 5-二苯基四氮唑溴盐
PBS(phosphate-buffered solution), 磷酸盐缓冲液
PCR(polymerase chain reaction), 聚合酶链反应
PET(positron emission tomography), 正电子发射断层显像术
RBC(red blood cell), 红细胞
RNA(ribonucleic acid), 核糖核酸
ROC(receiver operating characteristic), 受试者工作特征
ROI(region of interest), 感兴趣区
SER(sensitization enhancement ratio), 放射增敏比
SPECT(single photon emission computed tomography), 单光子发射计算机断层摄影术
SUV(standardized uptake value), 标准化摄取值
SUV_{max}(maximum standardized uptake value), 最大标准化摄取值
SUV_{mean}(mean standardized uptake value), 平均标准化摄取值
SUV_{min}(minimum standardized uptake value), 最小标准化摄取值
T1WI(T1 weighted image), T1加权成像
T2WI(T2 weighted image), T2加权成像
T₃(triiodothyronine), 三碘甲腺原氨酸
T₄(thyroxine), 甲状腺素
TNF(tumor necrosis factor), 肿瘤坏死因子
TNM(tumor, node, metastasis), 肿瘤、淋巴结、转移
T/NT(the ratio of target to non-target), 靶/非靶比值
TSH(thyroid-stimulating hormone), 促甲状腺激素
WBC(white blood cell), 白细胞
WHO(world health organization), 世界卫生组织

本刊编辑部