

治疗前¹⁸F-FDG PET/CT 显像代谢参数判断 早期结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤的预后价值

汤泊¹ 周锦¹ 郭喆² 李天女² 丁重阳²

¹沭阳县中医院影像科,江苏省宿迁市 223600; ²南京医科大学第一附属医院核医学科 210029

通信作者:丁重阳, Email: chongyangding@126.com

【摘要】 目的 探讨治疗前¹⁸F-脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG) PET/CT 显像代谢参数对 I ~ II 期结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤(ENKTL)的预后价值。方法 回顾性分析 2010 年 8 月至 2018 年 4 月间南京医科大学第一附属医院 67 例 I ~ II 期 ENKTL 患者(男 47 例、女 20 例,中位年龄 57 岁)的临床资料及治疗前¹⁸F-FDG PET/CT 显像资料。以最大标准摄取值(SUV_{max})的 40%作为阈值,获得全身肿瘤 SUV_{max}、代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG),采用受试者工作特征曲线(ROC)分析判断三者预测无进展生存(PFS)和总生存(OS)的最佳阈值。采用 Kaplan-Meier 法、log-rank 检验及 Cox 比例风险回归模型分析数据。结果 67 例 ENKTL 患者的 SUV_{max}、MTV 及 TLG 分别为 12.32(8.65, 16.96)、13.13(7.37, 22.74) ml 和 92.17(46.54, 198.46)。ROC 曲线分析显示,三者判断 PFS 的阈值分别为 13.09、18.05 ml 和 152.81。单因素分析中,B 症状、乳酸脱氢酶(LDH)、β₂ 微球蛋白、美国东部肿瘤协作组(ECOG)评分、韩国预后指数(KPI)、SUV_{max}、MTV、TLG 及治疗模式(单纯化疗/放化疗联合治疗)是患者 PFS 率的影响因素(χ^2 值:5.466~27.163,均 $P < 0.05$);B 症状、LDH、β₂ 微球蛋白、EB 病毒(EBV)-DNA、超腔、ECOG 评分、KPI、MTV、TLG 和治疗模式是患者 OS 率的影响因素(χ^2 值:4.022~34.774,均 $P < 0.05$);SUV_{max} 与 OS 率无关($\chi^2 = 2.766$, $P > 0.05$)。多因素分析中,ECOG 评分、MTV 和 TLG 是影响患者 PFS 率的独立危险因素[相对危险度(RR):5.107~6.802,均 $P < 0.05$];ECOG 评分、MTV、TLG 和治疗模式是影响患者 OS 率的独立危险因素(RR:0.221~9.106,均 $P < 0.05$)。结论 治疗前¹⁸F-FDG PET/CT 显像测得的 MTV 和 TLG 是影响 I ~ II 期 ENKTL 患者 PFS 及 OS 的独立预后因素,两者预测价值优于 SUV_{max}。

【关键词】 淋巴瘤,结外 NK-T 细胞;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机;脱氧葡萄糖

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.12.006

Prognostic value of pretreatment ¹⁸F-FDG PET/CT imaging metabolic parameters in patients with early-stage extranodal natural killer/T cell lymphoma

Tang Bo¹, Zhou Jin¹, Guo Zhe², Li Tiannyu², Ding Chongyang²

¹Department of Radiology, Shuyang Traditional Chinese Medicine Hospital, Suqian 223600, China;

²Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Ding Chongyang, Email: chongyangding@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the prognostic value of metabolic parameters calculated from pretreatment ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT images in patients with extranodal natural killer/T cell lymphoma (ENKTL) of stage I - II. **Methods** From August 2010 to April 2018, 67 patients with ENKTL of stage I - II disease (47 males, 20 females; median age 57 years) in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University were enrolled, and the clinic data and pretreatment ¹⁸F-FDG PET/CT imaging data were retrospectively analyzed. Metabolic tumor volume (MTV) and total lesion glycolysis (TLG) of tumor tissue were calculated from PET/CT images with the threshold value of 40% of maximum standardized uptake value (SUV_{max}). The optimal cut-off values of progression-free survival (PFS) and overall survival (OS) of SUV_{max}, MTV and TLG were investigated by using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. Kaplan-Meier method, log-rank test and Cox proportional hazards model were used for data analysis. **Results** SUV_{max}, MTV and TLG of 67 patients were 12.32(8.65, 16.96), 13.13(7.37, 22.74) ml, 92.17(46.54, 198.46), respectively. ROC curve analysis showed that the cut-off values of SUV_{max}, MTV and TLG were 13.09, 18.05 ml and 152.81, respectively. Univariate analysis showed that B symptoms, lac-

tate dehydrogenase (LDH) level, β_2 -microglobulin, Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) score, Korean prognostic index (KPI), SUV_{max} , MTV, TLG and treatment mode (chemotherapy or chemoradiotherapy) were relative factors affecting PFS (χ^2 : 5.466–27.163, all $P < 0.05$). B symptoms, LDH level, β_2 -microglobulin, EB virus (EBV)-DNA, extra-cavitary extension, ECOG score, KPI, MTV, TLG and treatment mode were relative factors affecting OS (χ^2 : 4.022–34.774, all $P < 0.05$). SUV_{max} was not the influencing factor of OS ($\chi^2 = 2.766$, $P > 0.05$). Multivariate analysis showed that ECOG score, MTV and TLG were independent prognostic predictors of PFS (relative ratio (RR): 5.107–6.802, all $P < 0.05$), and ECOG score, MTV, TLG and treatment mode were independent prognostic predictors of OS (RR: 0.221–9.106, all $P < 0.05$). **Conclusions** MTV and TLG from pretreatment ^{18}F -FDG PET/CT images are independent prognostic factors for PFS and OS in patients with ENKTL of stage I–II. MTV and TLG may be more useful than SUV_{max} for prognosis.

【Key words】 Lymphoma, extranodal NK-T cell; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Deoxyglucose

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.12.006

结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤(extranodal natural killer/T-cell lymphoma, ENKTL)约占非霍奇金淋巴瘤的 5%~15%, 常见发病部位为上呼吸道, 多位于鼻腔和韦氏环, 以 I~II 期病变为主^[1]。大部分 ENKTL 初诊时多为 I~II 期, 临床多称为早期。早期 ENKTL 患者的 5 年生存率可达 70%~80%, 但约 20%~30% 的患者在一线治疗后出现复发或进展^[2]。寻找简便、有效的预后评价指标, 以便制订个体化治疗方案, 提高患者的生存率和生存时间, 是目前的研究热点。 ^{18}F -脱氧葡萄糖 (fluorodeoxyglucose, FDG) PET/CT 显像已成为淋巴瘤分期、疗效判断及预后评价的重要手段^[3], 其在判断 ENKTL 预后方面的报道少见。III~IV 期 ENKTL 患者的治疗模式与 I~II 期不同, 且预后明显较差。本研究回顾性分析了 67 例 I~II 期 ENKTL 患者的 ^{18}F -FDG PET/CT 显像资料和临床资料, 旨在探讨治疗前 ^{18}F -FDG PET/CT 代谢参数对早期 ENKTL 患者的预后价值。

资料与方法

1. 临床资料。回顾性分析 2010 年 8 月至 2018 年 4 月于南京医科大学第一附属医院行 ^{18}F -FDG PET/CT 显像的 67 例初诊 I~II 期 ENKTL 患者。其中, 男 47 例、女 20 例, 中位年龄 57 (18~87) 岁。原发于鼻腔者 64 例 (95.5%), 原发于牙龈者 2 例 (3.0%), 原发于胃肠道者 1 例 (1.5%)。Ann Arbor 分期 I 期 27 例, II 期 40 例; 韩国预后指数 (Korean prognostic index, KPI) 评分: 0 分 27 例, 1 分 21 例, 2 分 17 例, 3 分 2 例。患者一般资料见表 1。所有患者均签署知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 病理确诊为 ENKTL, Ann Arbor 分期为 I 或 II 期; (3) PET/CT 显像前未行任何肿瘤相关治疗; (4) 化疗前 PET/CT 显像示病灶 ^{18}F -FDG 高摄取; (5) 具有完整的病史资

料及随访结果; (6) 既往无其他恶性肿瘤病史。排除标准: (1) 淋巴瘤病灶已全部切除, PET/CT 显像无阳性病灶; (2) 伴有活动性感染或不可控制的慢性感染; (3) 伴有严重的心脑血管疾病。

2. ^{18}F -FDG PET/CT 显像。采用德国 Siemens 公司生产的 Biograph 16 HR PET/CT 仪显像, ^{18}F -FDG 由美国 GE 公司 PET trace 型回旋加速器生产并通过自动化合成模块合成, 放化纯 $> 95\%$ 。显像前患者至少空腹 6 h, 控制空腹血糖 ≤ 7.0 mmol/L; 按患者体质量经静脉注射 ^{18}F -FDG 3.70~5.55 MBq/kg, 注射后安静休息 40~60 min, 排尿后行 PET/CT 显像。先行 CT 扫描: 管电压 120 kV, 管电流 140 mA, 层厚 3.75 mm, 准直 1.5 mm; 再行 PET 数据采集: 采用三维模式采集 6~7 个床位, 2~3 min/床位。应用 CT 数据进行衰减校正, 迭代法重建获得图像。

3. 图像分析。采用肿瘤代谢评估软件处理 PET 和 CT 数据。沿淋巴瘤病灶边缘勾画感兴趣区 (region of interest, ROI)。采用相对阈值法^[4], 以最大标准摄取值 (maximum standardized uptake value, SUV_{max}) 的 40% 作为阈值, 由软件自动进行容积分割, 得到病灶 SUV_{max} 、平均标准摄取值 (mean standardized uptake value, SUV_{mean}) 和代谢体积 (metabolic tumor volume, MTV), 计算病灶糖酵解总量 (total lesion glycolysis, TLG; $MTV \times SUV_{mean}$)。原发病灶超出鼻腔外则判断为超腔。

4. Epstein-Barr 病毒 (Epstein-Barr virus, EBV)-DNA 检测。EBV 核酸扩增荧光检测试剂盒购自中山大学达安基因股份有限公司, 按试剂盒说明书进行操作, 按厂家说明进行检测、结果判断及质量控制。

5. 治疗模式。化疗方案以左旋门冬酰胺酶或培门冬酶为主。(1) 单纯化疗: 化疗 6 个周期; (2) 放化疗联合治疗: 化疗 4~6 个周期。放疗按常规分割法给予病灶部位外照射, 采用单前野常规照射淋巴

引流区域。

6.随访。对患者进行定期门诊复查或住院复查,随访截止至 2019 年 3 月 1 日。无进展生存 (progression-free survival, PFS) 期为疾病确诊(获得病理结果)至首次出现疾病进展、复发、死亡或随访截止的时间。总生存 (overall survival, OS) 期为疾病确诊至疾病导致死亡或随访截止的时间。

7.统计学处理。采用 IBM SPSS 21.0 软件进行统计学处理,不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线获得 SUV_{max} 、MTV 和 TLG 判断预后的最佳阈值,计算 ROC 曲线下面积 (area under the curve, AUC)。分析患者临床特征与预后的关系,包括 PET/CT 影像学特征、年龄、性别、乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase, LDH)、 β_2 微球蛋白、美国东部肿瘤协作组 (Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG) 评分、Ann Arbor 分期、有无 B 症状、KPI 等指标。采用 Kaplan-Meier 法计算生存率,单因素生存分析采用 log-rank 检验,多因素生存分析采用 Cox 比例风险回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

中位随访 53 (10~102) 个月。67 例患者中 21 例复发或进展,18 例死亡。67 例患者的 5 年 PFS 率和 OS 率分别为 67.2% 和 71.6%。

67 例 ENKTL 患者的 SUV_{max} 、MTV 和 TLG 分别为 12.32 (8.65, 16.96)、13.13 (7.37, 22.74) ml 和 92.17 (46.54, 198.46)。以复发或进展作为阳性事件, SUV_{max} 的 ROC AUC 为 0.655 (95% CI: 0.510~0.801, $P < 0.05$), MTV 的 ROC AUC 为 0.836 (95% CI: 0.727~0.946, $P < 0.01$), TLG 的 ROC AUC 为 0.848 (95% CI: 0.754~0.944, $P < 0.01$); 三者判断预后的最佳阈值分别为 13.09、18.05 ml 和 152.81。

单因素分析 (表 1; 图 1~3) 显示, B 症状、LDH、 β_2 微球蛋白、ECOG 评分、KPI、 SUV_{max} 、MTV、TLG、治疗模式是患者 PFS 率的影响因素 (均 $P < 0.05$); B 症状、LDH、 β_2 微球蛋白、EBV-DNA、超腔、ECOG 评分、KPI、MTV、TLG、治疗模式是患者 OS 率的影响因素 (均 $P < 0.05$); 而 SUV_{max} 与 OS 率无关 ($P > 0.05$)。多因素分析 (表 2, 3) 显示, ECOG 评分、MTV、TLG 是影响患者 PFS 率的独立危险因素 (均 $P < 0.05$); ECOG 评分、MTV、TLG、治疗模式是影响患者 OS 率的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。

讨 论

ENKTL 具有高度侵袭性,好发于中年男性,与 EBV 感染密切相关。ENKTL 分布有明显的地域差异,好发于亚洲和南美洲,欧洲国家少见^[5]。近年来,以左旋门冬酰胺酶或培门冬酶为基础的化疗方案的应用及放疗技术不断发展,对 ENKTL 的疗效有了一定提高,但仍有部分患者预后不佳^[6]。目前,ENKTL 的常用预后模型主要包括国际预后指数 (international prognostic index, IPI) 和 KPI,两者主要基于效果较差的、以蒽环类药物为基础的化疗方案提出,有一定的局限性。寻找具有较高价值的早期预后指标对临床制订治疗方案具有重要意义。

^{18}F -FDG PET/CT 显像将功能代谢显像与解剖结构成像有机结合,其常用的代谢参数有 SUV_{max} 、MTV 和 TLG。 SUV_{max} 是半定量指标,反映 ^{18}F -FDG 摄取最高部位肿瘤组织的代谢活性; MTV 是图像上标准摄取值 (standardized uptake value, SUV) 在给定范围内全部像素的体积,反映肿瘤负荷; TLG 是 MTV 与 SUV_{mean} 的乘积。目前,关于 SUV_{max} 、MTV、TLG 在 ENKTL 预后判断中的应用价值文献报道少见。Jiang 等^[7] 回顾性分析了 33 例 ENKTL 患者 (I~II 期 29 例, III~IV 期 4 例) 的 ^{18}F -FDG PET/CT 显像资料和临床资料后认为治疗前 SUV_{max} 是影响患者预后的独立危险因素。Chang 等^[4] 的研究纳入了 52 例 ENKTL 患者 (I~II 期 34 例, III~IV 期 18 例), 单因素生存分析示 MTV、TLG 是 PFS 率和 OS 率影响因素, SUV_{max} 是 OS 率的影响因素; 多因素分析示 TLG 是 PFS 的独立影响因素, SUV_{max} 和 TLG 是 OS 率的独立影响因素, 而 MTV 则不是独立影响因素。上述 2 个研究均纳入了 I~IV 期患者, 而 III~IV 期患者预后明显较差, 且治疗方案也不同于 III~IV 期。因此, 有研究单独纳入了 35 例 I~II 期 ENKTL 患者, 结果显示治疗前 ^{18}F -FDG PET/CT 显像病灶 $SUV_{max} < 12.2$ 的患者预后明显好于 $SUV_{max} \geq 12.2$ 的患者 ($P = 0.001$)^[8], 但该研究未分析 MTV 和 TLG, 且未行多因素生存分析。Song 等^[9] 回顾性分析了 100 例局限期上呼吸道 ENKTL 的临床资料和治疗前 ^{18}F -FDG PET/CT 显像资料, 结果显示 MTV 是影响患者 PFS 率和 OS 率的独立危险因素, 而 SUV_{max} 则不是。本研究回顾性分析了 67 例 I~II 期 ENKTL 患者的临床资料, 重点分析了治疗前 ^{18}F -FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max} 、MTV、TLG 的预后价值。由于 MTV 与 TLG 相关, 多因素生存分析时, 本研究将 MTV、TLG

表 1 67 例 I ~ II 期结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤 (ENKTL) 患者的一般资料及单因素 Cox 回归分析

影响因素	例数	5 年 PFS			5 年 OS		
		PFS (%)	Wald χ^2 值	P 值	OS (%)	Wald χ^2 值	P 值
性别			3.393	0.054		3.549	0.060
男	47	62.4			65.0		
女	20	78.7			86.2		
年龄 (岁)			1.825	0.177		3.549	0.212
≤ 60	53	70.7			74.8		
> 60	14	56.3			62.5		
B 症状			7.892	0.005		6.279	0.012
无	36	78.3			82.3		
有	31	54.2			59.9		
LDH			13.802	< 0.01		14.110	< 0.01
正常	47	79.7			81.7		
升高	20	37.5			49.5		
β_2 微球蛋白			6.620	0.010		8.377	0.004
正常	36	81.5			88.1		
升高	31	52.9			55.9		
EBV-DNA			2.615	0.106		4.775	0.029
阴性	51	72.3			79.5		
阳性	16	55.6			58.5		
ECOG 评分 (分)			27.163	< 0.01		34.774	< 0.01
0	50	82.4			90.5		
1~2	17	23.5			22.1		
超腔			2.856	0.091		4.022	0.045
无	30	74.4			84.0		
有	37	61.8			62.4		
Ann Arbor 分期			3.032	0.082		2.629	0.105
I 期	27	78.8			84.0		
II 期	40	60.4			65.9		
KPI (分)			10.931	0.001		10.118	0.001
0~1	48	75.5			79.3		
2~3	19	47.4			52.6		
SUV _{max}			5.466	0.019		2.766	0.096
≤ 13.09	37	80.3			75.3		
> 13.09	30	53.7			66.5		
MTV (ml)			22.582	< 0.01		18.985	< 0.01
≤ 18.05	43	87.0			89.0		
> 18.05	24	33.3			42.6		
TLG			22.034	< 0.01		18.053	< 0.01
≤ 152.81	43	86.9			88.8		
> 152.81	24	34.7			43.4		
治疗模式			5.589	0.018		6.859	0.009
单纯化疗	26	53.8			58.1		
放化疗联合治疗	41	76.5			81.0		

注:EBV 为 EB 病毒,ECOG 为美国东部肿瘤协作组,KPI 为韩国预后指数,LDH 为乳酸脱氢酶,MTV 为代谢体积,OS 为总生存,PFS 为无进展生存,SUV_{max} 为最大标准摄取值,TLG 为病灶糖酵解总量

分别引入 Cox 回归,结果表明 MTV、TLG 均是患者 PFS 率、OS 率的独立预后因素,而 SUV_{max} 则不是;因此,MTV、TLG 较 SUV_{max} 具有更好的预后价值。本研究与 Jiang 等^[7] 和 Chang 等^[4] 的研究结果不完全一致,可能原因为:(1)入组患者构成不同,本组患者均为 I~II 期 ENKTL,而另外 2 个研究包含了 I~IV 期患

者,分期不同可能造成 PET/CT 代谢参数的预后价值不完全一致;(2)SUV_{max} 受多个因素影响,如血糖水平、图像采集时间、数据衰减校正、体内分布模式等均可影响测定结果,从而导致一定差异。另外,本研究发现,ECOG 评分是 PFS 率和 OS 率的独立预后因素,治疗模式是 OS 率的独立预后因素,这与既往

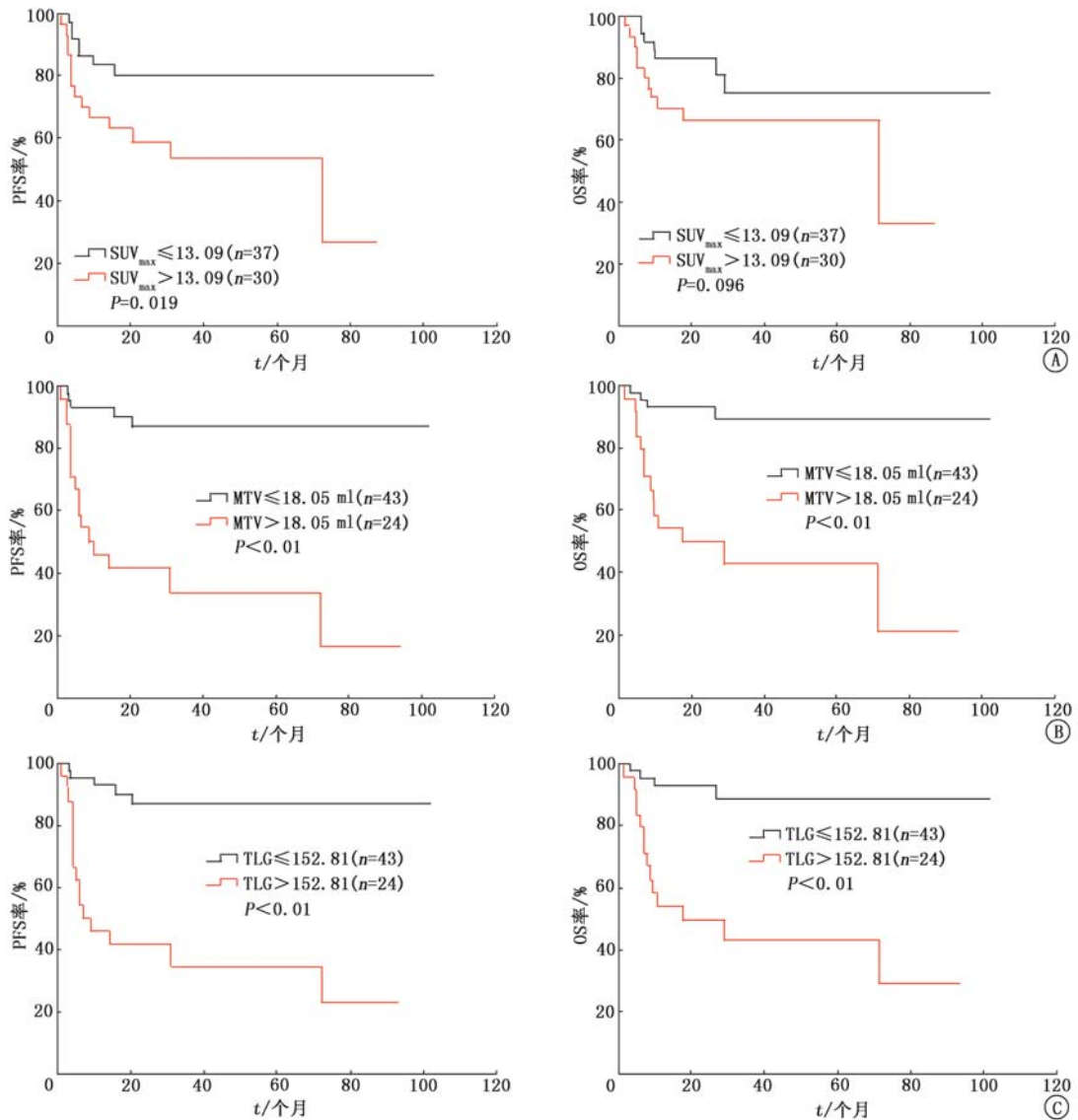


图 1 按不同指标分组的 67 例 I ~ II 期结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤 (ENKTL) 患者的无进展生存 (PFS) 和总生存 (OS) 曲线。A. 最大标准摄取值 (SUV_{max}) ; B. 代谢体积 (MTV) ; C. 病灶糖酵解总量 (TLG)

表 2 影响 I ~ II 期 ENKTL 患者无进展生存 (PFS) 的多因素 Cox 回归分析结果

影响因素	赋值	RR (95% CI)	P 值	RR (95% CI)	P 值
B 症状	无=0, 有=1	1.948 (0.535~7.091)	0.312	2.122 (0.600~7.503)	0.243
LDH	正常=0, 升高=1	1.660 (0.321~8.596)	0.546	1.500 (0.274~8.204)	0.640
β ₂ 微球蛋白	正常=0, 升高=1	0.771 (0.217~2.739)	0.687	1.001 (0.307~3.261)	0.999
ECOG 评分	0 分=0, 1~2 分=1	6.802 (2.384~19.411)	0.001	6.218 (2.102~25.744)	<0.01
KPI	0~1 分=0, 2~3 分=1	0.896 (0.148~5.427)	0.905	0.967 (0.172~5.423)	0.969
SUV _{max}	≤13.09=0, >13.09=1	1.262 (0.401~3.977)	0.691	0.694 (0.191~2.439)	0.569
MTV (ml)	≤18.05=0, >18.05=1	5.186 (1.316~20.440)	0.019	-	-
TLG	≤152.81=0, >152.81=1	-	-	5.107 (1.702~15.326)	0.012
治疗模式	放化疗联合=0, 单纯化疗=1	0.551 (0.208~1.459)	0.230	0.434 (0.169~1.116)	0.083

注: ECOG 为美国东部肿瘤协作组, ENKTL 为结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤, KPI 为韩国预后指数, LDH 为乳酸脱氢酶, MTV 为代谢体积, RR 为相对危险度, SUV_{max} 为最大标准摄取值, TLG 为病灶糖酵解总量; 因 MTV 与 TLG 有关, 故将两者分别引入 Cox 分析; “-” 表示无数据

文献报道相似^[10-11]。

有学者提出, 动态 SUV 的变化可能会更具预后价值。有研究纳入 60 例 ENKTL 患者在治疗前及治

疗中行¹⁸F-FDG PET/CT 显像, 与治疗前相比, SUV_{max} 下降比例高于和低于 47% 的患者的 2 年 PFS 率和 OS 率差异有统计学意义^[12]。Qin 等^[13] 的研究

表 3 影响 I ~ II 期 ENKTL 患者总生存(OS)的多因素 Cox 回归分析结果

影响因素	赋值	RR(95% CI)	P 值	RR(95% CI)	P 值
B 症状	无=0, 有=1	1.519(0.365~6.319)	0.566	1.886(0.439~8.103)	0.394
LDH	正常=0, 升高=1	1.267(0.119~13.478)	0.844	1.367(0.152~12.252)	0.780
β_2 微球蛋白	正常=0, 升高=1	0.490(0.081~2.959)	0.437	1.002(0.221~4.550)	0.998
EBV-DNA	阴性=0, 阳性=1	2.727(0.768~6.717)	0.138	1.474(0.468~4.646)	0.508
超腔	无=0, 有=1	0.719(0.129~4.023)	0.707	1.120(0.224~5.605)	0.891
ECOG 评分	0 分=0, 1~2 分=1	8.417(1.792~29.533)	0.007	9.106(1.882~34.050)	0.006
KPI	0~1 分=0, 2~3 分=1	1.717(0.130~12.615)	0.681	1.162(0.117~11.562)	0.898
MTV (ml)	$\leq 18.05=0, >18.05=1$	4.029(1.103~21.206)	0.041	-	-
TLG	$\leq 152.81=0, >152.81=1$	-	-	5.274(1.163~23.907)	0.031
治疗模式	放化疗联合=0, 单纯化疗=1	0.224(0.056~0.901)	0.035	0.221(0.057~0.858)	0.029

注:EBV 为 EB 病毒,ECOG 为美国东部肿瘤协作组,ENKTL 为结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤,KPI 为韩国预后指数,LDH 为乳酸脱氢酶,MTV 为代谢体积,RR 为相对危险度,TLG 为病灶糖酵解总量;因 MTV 与 TLG 有关,故将两者分别引入 Cox 分析;“-”表示无数据

显示,中期 PET/CT Deauville 评分是影响 ENKTL 患者预后的独立危险因素,且低危组、中危组和高危组患者的 PFS 率、OS 率差异有统计学意义。本研究为回顾性研究,且样本量较小;仅分析了治疗前¹⁸F-FDG PET/CT 显像代谢参数与预后的关系,未能分析治疗中及治疗后 PET/CT 代谢参数的变化与预后的关系。后续将收集更多的资料进行相关方面的研究。

综上,治疗前¹⁸F-FDG PET/CT 显像所得的 MTV、TLG 是 I ~ II 期 ENKTL 患者 PFS 率及 OS 率的独立预后因素。¹⁸F-FDG PET/CT 显像对 I ~ II 期 ENKTL 患者预后判断有一定的参考价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Song TL, Nairismägi ML, Laurensia Y, et al. Oncogenic activation of the STAT3 pathway drives PD-L1 expression in natural killer/T-cell lymphoma[J]. Blood, 2018, 132(11): 1146-1158. DOI:10.1182/blood-2018-01-829424.
- [2] Geller S, Myskowski PL, Pulitzer M. NK/T-cell lymphoma, nasal type, $\gamma\delta$ T-cell lymphoma, and CD8-positive epidermotropic T-cell lymphoma-clinical and histopathologic features, differential diagnosis, and treatment[J]. Semin Cutan Med Surg, 2018, 37(1): 30-38. DOI:10.12788/j.sder.2018.020.
- [3] 乔文礼,邢岩,戚勤勤,等. ¹⁸F-FDG PET/CT 在黏膜相关淋巴瘤组织淋巴瘤分期、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, 2018, 38(9): 588-592. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.09.002.
- Qiao WL, Xing Y, Qi QL, et al. Value of ¹⁸F-FDG PET/CT in the staging, interim therapeutic and prognostic evaluation of mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 38(9): 588-592. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.09.002.
- [4] Chang Y, Fu X, Sun Z, et al. Utility of baseline, interim and end-of-treatment ¹⁸F-FDG PET/CT in extranodal natural killer/T-cell lymphoma patients treated with L-asparaginase/pegaspargase [J]. Sci Rep, 2017, 7: 41057. DOI:10.1038/srep41057.
- [5] Su YJ, Wang PN, Chang H, et al. Extranodal NK/T-cell lymphoma, nasal type: clinical features, outcome, and prognostic factors

- in 101 cases[J]. Eur J Haematol, 2018, 101(3): 379-388. DOI:10.1111/ejh.13126.
- [6] Jeong SH, Song HN, Park JS, et al. Allogeneic stem cell transplantation for patients with natural killer/T cell lymphoid malignancy: a multicenter analysis comparing upfront and salvage transplantation[J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2018, 24(12): 2471-2478. DOI:10.1016/j.bbmt.2018.07.034.
 - [7] Jiang C, Zhang X, Jiang M, et al. Assessment of the prognostic capacity of pretreatment, interim, and post-therapy ¹⁸F-FDG PET/CT in extranodal natural killer/T-cell lymphoma, nasal type[J]. Ann Nucl Med, 2015, 29(5): 442-451. DOI:10.1007/s12149-015-0964-8.
 - [8] 张亚飞,王珍,林丽莉,等. 治疗前¹⁸F-FDG PET/CT SUV_{max}对 I~II 期鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤的预后判断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2018, 38(9): 602-604. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.09.005.
 - Zhang YF, Wang Z, Lin LL, et al. Prognostic value of pretreatment ¹⁸F-FDG PET/CT SUV_{max} on stage I - II extranodal nasal type natural killer/T-cell lymphoma[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 38(9): 602-604. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.09.005.
 - [9] Song MK, Chung JS, Yhim HY, et al. Tumor necrosis and complete resection has significant impacts on survival in patients with limited-stage upper aerodigestive tract NK/T cell lymphoma [J]. Oncotarget, 2017, 8(45): 79337-79346. DOI:10.18632/oncotarget.18107.
 - [10] 吴润叶,亓妹楠,陈波,等. II 期上呼吸道结外鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤患者受累区域淋巴结水平的预后价值[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2017, 26(6): 636-640. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2017.06.006.
 - Wu RY, Qi SN, Chen B, et al. The prognostic role of level of involved regional lymph node in patients with stage II extranodal nasal-type NK/T-cell lymphoma of the upper aerodigestive tract [J]. Chin J Radiat Oncol, 2017, 26(6): 636-640. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2017.06.006.
 - [11] 杨秋实,赵世华,姜艳,等. 单中心 84 例结外 NK/T 细胞淋巴瘤患者临床特点和预后的回顾性分析[J]. 中国实验血液学杂志, 2017, 25(5): 1390-1396. DOI:10.7534/j.issn.1009-2137.2017.05.019.
 - Yang QS, Zhao SH, Jiang Y, et al. Retrospective analysis of clinical features and prognosis of 84 patients with extranodal NK/T cell lymphoma in one center[J]. J Exp Hematol, 2017, 25(5): 1390-

1396. DOI:10.7534/j.issn.1009-2137.2017.05.019.

[13] Qin C, Yang S, Sun X, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT for prognostic stratification of patients with extranodal natural killer/T-cell lymphoma[J]. Clin Nucl Med, 2019, 44(3): 201-208. DOI: 10.1097/RLU.0000000000002440.

[12] Jiang C, Su M, Kosik RO, et al. The Deauville 5-point scale improves the prognostic value of interim FDG PET/CT in extranodal natural killer/T-cell lymphoma [J]. Clin Nucl Med, 2015, 40(10): 767-773. DOI:10.1097/RLU.0000000000000892.

(收稿日期:2019-09-16)

《中华核医学与分子影像杂志》第十届编辑委员会成员名单

顾问:田嘉禾 匡安仁 张永学 王 铁 李 方 何志礼(中国香港)

阎紫宸(中国台湾) Andrew Mark Scott(澳大利亚)

名誉总编辑:黄 钢

总 编 辑:李亚明

(以下按姓名笔画为序)

副总编辑:丁 虹 王 辉 石洪成 田 捷 包建东 安 锐 李 林 李思进 李晓峰(美国)

何作祥 汪 静 徐白萱

编辑委员:丁 虹 于丽娟 马庆杰 马 超 王 凡 王云华 王全师 王 茜 王俊杰

王振光 王 峰 王雪梅 王跃涛 王 维 王 辉 韦智晓 方 纬 左长京

左传涛 石怡珍 石洪成 田 捷 田 蓉 付占立 包建东 冯彦林 兰晓莉

吕中伟 朱小华 朱 宝 朱 虹 朱朝晖 刘兴党 刘建军 刘海峰 刘 爽(美国)

安建平 安 锐 杜 进 李小东 李凤岐 李亚明 李 林 李思进 李剑明

李前伟 李晓峰(美国) 李 娟 李 彪 杨小丰 杨卫东 杨 志 杨 辰

杨国仁 杨 敏 杨敏福 吴 华 吴湖炳 何作祥 辛 军 汪 静 宋少莉

张 宏 张国旭 张晓丽 张祥松 张锦明 张遵城 陈小元(美国) 陈文新

陈 跃 武志芳 林岩松 林承赫 郁春景 罗亚平 罗全勇 金 刚 郑海荣

赵长久 赵 军 赵晋华 赵新明 洪光威(中国台湾) 姚稚明 秦永德

袁耿彪 耿建华 倪以成(比利时) 倪建明 徐白萱 徐 浩 徐慧琴 高永举

黄 蕤 章 斌 梁英魁 彭方予(美国) 韩星敏 谢文晖 楼 岑 管一晖

谭丽玲 缪蔚冰 樊 卫 霍 力 Hiroshi Toyama(日本)

通讯编委:丁重阳 王任飞 王艳丽 王雪鹃 王淑侠 王瑞民 尹雅芙 史继云 边艳珠

朱高红 刘 刚 刘萃珍 刘海燕 刘 斌 关 锋 阮 翹 孙 龙 孙洪赞

苏新辉 李天女 李现军 李素平 李雪娜 李蓓蕾 杨吉刚 杨吉琴 杨爱民

肖国有 时高峰 何玉林 余 飞 汪世存 张卫方 张 建 张春银 张联合

陆克义 陈素芸 陈虞梅 陈 璟 林志春 欧晓红 郑玉民 孟召伟 赵春雷

赵艳萍 赵德善 段 东 段 阳 徐文贵 徐俊玲 高再荣 唐 军 黄青清

黄盛才 梁战华 程木华 程敬亮 程登峰 颜建华

常务编委:马庆杰 王 凡 王全师 王 茜 王雪梅 王跃涛 方 纬 左长京 石怡珍

兰晓莉 吕中伟 刘建军 李 彪 杨 志 吴 华 张 宏 张锦明 林岩松

罗全勇 郑海荣 赵长久 赵 军 赵晋华 姚稚明 徐 浩 徐慧琴 韩星敏

管一晖 霍 力

审稿专家:马云川 王荣福 王 蓓 卢光明 刘增礼 关晏星 李坤成 吴翼伟 陈 萍

周绿漪 邰发宝 侯桂华 袁卫红 蒋宁一 谭 建