

# 弥漫大 B 细胞淋巴瘤治疗结束时 RECIL2017 与 Lugano 标准判断患者预后的对比研究

赵剑强 赵新明 敬凤连 祝焕欣 安一帆 刘秉尧

河北医科大学第四医院核医学与分子影像科、河北省肿瘤微环境与耐药重点实验室，  
石家庄 050011

通信作者：赵新明，Email: xinmingzhao@hebm.u.edu.cn

**【摘要】** 目的 对比弥漫大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 治疗结束时淋巴瘤疗效评价标准 (RECIL) 2017 与 Lugano 标准对患者预后的判断。方法 回顾性分析 2014 年 2 月至 2021 年 12 月于河北医科大学第四医院诊治并于化疗结束时行 PET/CT 显像的 DLBCL 患者 107 例 [男 50 例、女 57 例，年龄 (49.3±17.4) 岁]，采用 RECIL2017 与 Lugano 标准进行疗效评价，使用 Kaplan-Meier 生存分析评估无进展生存 (PFS) 和总生存 (OS)。采用 Kappa 检验分析 2 种标准评价疗效的一致性。采用 ROC 曲线 (DeLong 检验) 分析 2 种标准对 PFS 和 OS 的预测效能。结果 患者中位随访时间为 47.5 (33.4, 57.5) 个月。Kaplan-Meier 分析示，按 Lugano 标准评估的完全代谢缓解 (CMR)、部分代谢缓解 (PMR)、无代谢缓解 (NMR)、疾病代谢进展 (PMD) 患者的 5 年 PFS 率 [74.5% (35/47)、71.4% (15/21)、57.1% (12/21)、4/18] 和 OS 率 [89.4% (42/47)、81.0% (17/21)、61.9% (13/21)、7/18] 差异均有统计学意义 ( $\chi^2$  值: 38.85、29.52, 均  $P < 0.001$ )；RECIL2017 评估的完全缓解 (CR)、部分缓解 (PR)、轻微缓解 (MR)、疾病稳定 (SD)、疾病进展 (PD) 组生存率差异同样有统计学意义 [5 年 PFS 率: 76.9% (40/52)、8/12、6/11、6/12、30.0% (6/20)，5 年 OS 率: 90.4% (47/52)、8/12、6/11、9/12、45.0% (9/20)； $\chi^2$  值: 29.05、23.63, 均  $P < 0.001$ ]。RECIL2017 与 Lugano 标准在 DLBCL 患者化疗结束时的疗效评价具有较好的一致性 [70.1% (75/107)；Kappa = 0.57,  $P < 0.001$ ]。对于 PFS 判断，Lugano 标准的 AUC 为 0.730 (95% CI: 0.625~0.834,  $P < 0.001$ )，RECIL2017 对应 AUC 为 0.717 (95% CI: 0.612~0.822,  $P < 0.001$ )；对于 OS 判断，Lugano 标准的 AUC 为 0.908 (95% CI: 0.845~0.970,  $P < 0.001$ )，RECIL2017 的 AUC 为 0.880 (95% CI: 0.812~0.949,  $P < 0.001$ )。Lugano 标准评估 PFS 和 OS 的 AUC 略高，但差异无统计学意义 ( $z$  值: 0.44、1.09, 均  $P > 0.05$ )。结论 RECIL2017 与 Lugano 标准均可以在 DLBCL 治疗结束时判断患者预后，且 Lugano 标准更准确。

**【关键词】** 淋巴瘤，大 B 细胞，弥漫性；预后；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

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230810-00021

## Comparative study of RECIL2017 and Lugano classification in prediction of prognosis at the end of treatment in patients with diffuse large B-cell lymphoma

Zhao Jianqiang, Zhao Xinming, Jing Fenglian, Zhu Huanxin, An Yifan, Liu Bingyao

Department of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, the Fourth Hospital of Hebei Medical University; Hebei Provincial Key Laboratory of Tumor Microenvironment and Drug Resistance, Shijiazhuang 050011, China

Corresponding author: Zhao Xinming, Email: xinmingzhao@hebm.u.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To compare the predictive values of response evaluation criteria in lymphoma (RECIL) 2017 and Lugano classification for the prognosis of patients with diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL) at the end of treatment. **Methods** A total of 107 patients (50 males, 57 females, age (49.3±17.4) years) with DLBCL who underwent PET/CT at the end of chemotherapy in the Fourth Hospital of Hebei Medical University between February 2014 and December 2021 were analyzed retrospectively. The RECIL2017 and Lugano classification were used to evaluate the response. Kaplan-Meier survival analysis was used to evaluate progression-free survival (PFS) and overall survival (OS). The Kappa test was used to evaluate the consistency of the two criteria after chemotherapy, and ROC curve (DeLong test) was used to compare the predictive values of the two criteria for PFS and OS. **Results** The median follow-up time was 47.5 (33.4, 57.5) months. Kaplan-Meier analysis showed that the 5-year PFS rates (74.5% (35/47), 71.4% (15/21), 57.1% (12/21), 4/18;  $\chi^2 = 38.85$ ,  $P < 0.001$ ) and OS rates (89.4% (42/47), 81.0% (17/21), 61.9% (13/

21), 7/18;  $\chi^2 = 29.52$ ,  $P < 0.001$ ) in complete metabolic response (CMR), partial metabolic response (PMR), no metabolic response (NMR) and progressive metabolic disease (PMD) groups evaluated by Lugano classification were statistically different, as well as those in complete response (CR), partial response (PR), minor response (MR), stable disease (SD) and progressive disease (PD) groups evaluated by the RECIL2017 (5-year PFS rates: 76.9% (40/52), 8/12, 6/11, 6/12, 30.0% (6/20),  $\chi^2 = 29.05$ ,  $P < 0.001$ ; 5-year OS rates: 90.4% (47/52), 8/12, 6/11, 9/12, 45.0% (9/20),  $\chi^2 = 23.63$ ,  $P < 0.001$ ). The RECIL2017 and Lugano classification had good consistency in the efficacy evaluation of DLBCL patients at the end of chemotherapy (70.1% (75/107);  $Kappa = 0.57$ ,  $P < 0.001$ ). The AUCs of Lugano classification for predicting PFS and OS were 0.730 (95% CI: 0.625–0.834,  $P < 0.001$ ) and 0.908 (95% CI: 0.845–0.970,  $P < 0.001$ ) respectively, and those of RECIL2017 were 0.717 (95% CI: 0.612–0.822,  $P < 0.001$ ) and 0.880 (95% CI: 0.812–0.949,  $P < 0.001$ ). The AUCs of the Lugano classification for PFS and OS were slightly higher than those of RECIL2017, without significant differences ( $z$  values: 0.44, 1.09, both  $P > 0.05$ ). **Conclusion** Both RECIL2017 and Lugano classification can evaluate the prognosis of patients with DLBCL at the end of treatment, and Lugano classification is more accurate.

**【Key words】** Lymphoma, large B-cell, diffuse; Prognosis; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230810-00021

弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (diffuse large B-cell lymphoma, DLBCL) 是非霍奇金淋巴瘤 (non-Hodgkin's lymphoma, NHL) 中最常见的类型。DLBCL 治疗以化疗为主, 化疗后疗效评估对治疗方案的选择和预后评价十分重要<sup>[1-2]</sup>。《淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 显像临床应用指南 (2021 版)》推荐使用 Lugano 标准进行 DLBCL 疗效评价<sup>[3]</sup>。淋巴瘤疗效评价标准 (response evaluation criteria in lymphoma, RECIL) 2017 是实体瘤疗效评价标准 (response evaluation criteria in solid tumors, RECIST) 的变体<sup>[4]</sup>。尽管 RECIL2017 已被提出多年, 但受限于形态学变化, 较少应用于临床<sup>[5]</sup>。本研究回顾性分析 107 例 DLBCL 患者的 PET/CT 结果, 对比治疗结束时 RECIL2017 与 Lugano 标准判断 DLBCL 患者预后的表现。

## 资料与方法

1. 研究对象。回顾性分析 2014 年 2 月至 2021 年 12 月于河北医科大学第四医院诊治的 107 例 DLBCL 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像资料及临床资料, 其中男 50 例、女 57 例, 年龄 18~90 (49.3±17.4) 岁。入组标准: (1) 经病理学明确诊断为 DLBCL, 基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查病灶有高摄取; (2) 年龄 ≥ 18 岁; (3) 经过 6~8 个周期利妥昔单抗+环磷酰胺+阿霉素+长春新碱+泼尼松 (即 R-CHOP) 方案或 R-CHOP 样方案化疗。排除标准: (1) 原发中枢神经 DLBCL; (2) 化疗结束时<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 前合并其他治疗手段或手术切除病灶; (3) 伴有其他恶性肿瘤。本研究经河北医科大学第四医院伦理委员会审批 (批件号: 2022KT228)。通过电子病历获得患者临床资料, 包括年龄、性别、Ann Arbor 分期、病理亚

型、 $\beta_2$ -微球蛋白、乳酸脱氢酶水平及患者化疗周期。

2. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。设备为荷兰 Philips GEMINI GXL16 PET/CT 仪 (59 例) 与 Vereos PET/CT 仪 (48 例); <sup>18</sup>F-FDG 由河北安迪科正电子技术有限公司生产, 放化纯大于 95%。所有患者在注射<sup>18</sup>F-FDG 前禁食 6 h 以上, 血糖控制在 11.1 mmol/L 以下。经患者手背静脉或肘静脉按体质量注射<sup>18</sup>F-FDG 3.7~5.5 MBq/kg, 嘱其安静休息, 60 min 后进行图像采集。采集条件: (1) GEMINI GXL16 PET/CT: CT 管电压 120 kV, 管电流 120 mA, PET 采集矩阵 144×144, 层厚 4 mm, 1 次扫描采集 8~10 个床位, 每个床位采集 2.5 min, 采用三维响应线重建算法重建图像。(2) Vereos PET/CT: CT 管电压 120 kV, 管电流 160 mA; PET 采集矩阵 144×144, 层厚 4 mm, 1 次扫描采集 8~10 个床位, 每个床位采集 1.0~1.5 min, 采用有序子集最大期望值迭代法重建图像。

3. 图像分析。由 2 名经验丰富的核医学科医师独立采用以下标准对病灶进行评估, 意见不一致时讨论达成一致。(1) Deauville 评分 (Deauville score, DS): 病灶对<sup>18</sup>F-FDG 摄取不超过本底为 1 分; 病灶摄取 ≤ 纵隔血池摄取为 2 分; 纵隔血池摄取 < 病灶摄取 ≤ 肝血池摄取为 3 分; 病灶摄取轻度大于肝血池摄取为 4 分; 病灶摄取明显大于肝血池摄取为 5 分。(2) RECIL2017 标准: 完全缓解 (complete response, CR), 即 DS 1~3 分, 靶病灶长径总和下降 ≥ 30%; 部分缓解 (partial response, PR): 即 DS 4~5 分, 靶病灶长径总和下降 ≥ 30%; 轻微缓解 (minor response, MR), 即 DS 1~5 分, 10% ≤ 靶病灶长径总和下降 < 30%; 疾病稳定 (stable disease, SD), 即 DS 1~5 分, 靶病灶长径总和下降 < 10% 或增加 ≤ 20%; 疾病进展 (progressive disease, PD), 即 DS 1~5 分, 靶病灶长

径总和增加 >20% 或出现新发摄取增高病灶。(3) Lugano 标准: 完全代谢缓解 (complete metabolic response, CMR), 即 DS 1~3 分, 伴或不伴残余病灶; 部分代谢缓解 (partial metabolic response, PMR): DS 4~5 分, 病灶代谢较基线减低; 无代谢缓解 (no metabolic response, NMR): DS 4~5 分, 病灶代谢较基线无变化; 疾病代谢进展 (progressive metabolic disease, PMD): DS 4~5 分, 且病灶代谢程度较基线增加和 (或) 化疗结束后出现新发淋巴瘤摄取病灶。

4. 随访。采用电话、查阅电子病历方式随访患者生存状态 (进展或复发、死亡), 随访截至 2022 年 12 月 31 日, 最少随访 12 个月或随访至患者死亡。患者无进展生存 (progression-free survival, PFS) 及总生存 (overall survival, OS) 被认为是生存分析可靠统计终点。PFS 定义为从病理确诊 DLBCL 到进展、任何原因死亡或随访截止时间; OS 定义为从病理确诊 DLBCL 到任何原因导致死亡或随访截止时间。

5. 统计学处理。使用 IBM SPSS 27.0 软件处理数据。对定量资料进行正态性检验, 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。使用 Kaplan-Meier 生存分析评估 PFS 和 OS, 并用 log-rank 检验分析组间差距; 采用 Kappa 检验分析 RECIL2017 与 Lugano 标准在患者化疗结束时评估预后的一致性; 采用 ROC 曲线分析 2 个标准对 PFS 和 OS 的预测效能, 用 Delong 检验比较 AUC 差异; 使用两独立样本  $t$  检验对比 2 个设备测量的  $SUV_{max}$ 。  $P < 0.05$  为差异或一致性具有统计学意义。

## 结 果

1. 治疗结束时反应评估结果。(1) 3 个靶病灶的基线长径总和为 8.6 (2.7, 18.8) cm, 治疗结束时长径总和为 3.2 (0.0, 3.6) cm, 长径总和减少 3.2 (0.0, 16.1) cm。用 RECIL2017 进行反应评估, 107 例中 52 例 CR, 12 例 PR, 11 例 MR, 12 例 SD, 20 例 PD, 缓解率 (CR+PR+MR) 为 70.1% (75/107)。(2) 基线  $SUV_{max}$  为 6.8 (3.2, 15.4), 治疗结束时  $SUV_{max}$  为 2.1 (0.0, 9.4),  $SUV_{max}$  降低 3.8 (0.0, 8.8)。用 Lugano 标准进行反应评估, 其中 47 例 CMR, 21 例 PMR, 21 例 NMR 和 18 例 PMD, 缓解率 (CMR+PMR) 为 63.6% (68/107)。

2. RECIL2017 与 Lugano 标准判定的一致性。Lugano 标准评估为 CMR 的 47 例患者中, 按 RECIL2017, 有 45 例 CR, 1 例 MR, 1 例 SD; Lugano 标准评估为

PMR 的 21 例患者中, 按 RECIL2017, 5 例 CR, 11 例 PR, 1 例 MR, 4 例 SD。Lugano 标准评估为 NMR 的 21 例患者中, 按 RECIL2017, 2 例 CR, 1 例 PR, 8 例 MR, 4 例 SD, 6 例 PD; Lugano 标准评估为 PMD 的患者有 18 例, 按 RECIL2017, 1 例 MR, 3 例 SD, 14 例 PD。这些患者的 1、3 和 5 年 PFS 率和 OS 率见表 1, 中位随访时间为 47.5 (33.4, 57.5) 个月。依据 RECIL2017, 将 MR 患者纳入 PR, RECIL2017 与 Lugano 标准在 DLBCL 患者化疗结束时疗效评价具有较好的一致性 [70.1% (75/107);  $Kappa = 0.57, P < 0.001$ ]。

3. Kaplan-Meier 生存分析结果。(1) Lugano 标准判定的 CMR、PMR、NMR、PMD 组患者的 5 年 PFS 率 [74.5% (35/47)、71.4% (15/21)、57.1% (12/21)、4/18;  $\chi^2 = 38.85, P < 0.001$ ] 和 OS 率 [89.4% (42/47)、81.0% (17/21)、61.9% (13/21)、7/18;  $\chi^2 = 29.52, P < 0.001$ ] 差异均有统计学意义; RECIL2017 判定的 CR、PR、MR、SD、PD 组患者的 5 年 PFS 率 [76.9% (40/52)、8/12、6/11、6/12、30.0% (6/20);  $\chi^2 = 29.05, P < 0.001$ ] 和 OS 率 [90.4% (47/52)、8/12、6/11、9/12、45.0% (9/20);  $\chi^2 = 23.63, P < 0.001$ ] 差异也有统计学意义 (图 1)。(2) CMR、PMR、NMR、PMD 组中位 PFS 分别为 42.8 (31.2, 58.3)、40.6 (29.3, 51.0)、31.6 (19.1, 40.9)、18.5 (10.0, 26.7) 个月, 中位 OS 分别为 51.3 (36.3, 58.3)、49.2 (32.1, 55.9)、47.4 (31.1, 52.3)、30.1 (19.7, 33.6) 个月 (图 1A); CMR 组与 NMR、PMD 组差异均有统计学意义 ( $\chi^2$  值: 4.39~36.74, 均  $P < 0.05$ ), PMR 组与 PMD 组差异也有统计学意义 ( $\chi^2$  值: 10.76、13.89, 均  $P < 0.001$ )。CR、PR、MR、SD、PD 组中位 PFS 分别为 42.7 (30.2, 66.9)、39.9 (26.6, 50.7)、39.8 (20.1, 50.2)、31.1 (12.6, 41.8)、19.5 (10.4, 30.9) 个月, 中位 OS 分别为 50.3 (35.8, 66.9)、49.1 (34.9, 55.8)、48.3 (33.0, 58.7)、38.5 (22.5, 52.0)、34.7 (18.6, 36.7) 个月 (图 1B); CR 组与 PD 组差异有统计学意义 ( $\chi^2$  值: 25.14、29.00, 均  $P < 0.001$ )。(3) 性别、年龄、Ann Arbor 分期、病理亚型、 $\beta_2$ -微球蛋白、乳酸脱氢酶水平、化疗周期等临床因素不是 5 年 PFS ( $\chi^2$  值: 0.28~2.20, 均  $P > 0.05$ ) 和 OS ( $\chi^2$  值: 0.00~1.85, 均  $P > 0.05$ ) 的预后因素。

4. ROC 曲线分析结果。对 107 例 DLBCL 患者的 ROC 曲线分析示, 对于 PFS 预测, Lugano 标准的 AUC 为 0.730 (95% CI: 0.625~0.834,  $P < 0.001$ ), RECIL2017 的 AUC 为 0.717 (95% CI: 0.612~0.822,  $P < 0.001$ ); 对于 OS 预测, Lugano 标准的 AUC 为 0.908 (95% CI: 0.845~0.970,  $P < 0.001$ ), RECIL2017 的 AUC 为 0.880

表 1 按 RECIL2017 和 Lugano 标准判定结果分类的 107 例 DLBCL 患者的 PFS 率和 OS 率

治疗反应类别(例数)		PFS 率			OS 率		
Lugano	RECIL2017	1 年	3 年	5 年	1 年	3 年	5 年
CMR (47)	CR (45)	100% (45/45) <sup>a</sup>	82.2% (37/45) <sup>a</sup>	77.8% (35/45) <sup>a</sup>	100% (45/45) <sup>a</sup>	100% (45/45) <sup>a</sup>	91.1% (41/45) <sup>a</sup>
	PR (0)	-	-	-	-	-	-
	MR (1)	1/1	1/1	0/1	1/1	1/1	0/1
	SD (1)	1/1	0/1	0/1	1/1	1/1	1/1
	PD (0)	-	-	-	-	-	-
PMR (21)	CR (5)	5/5	4/5	4/5	5/5	5/5	5/5
	PR (11)	11/11	7/11	7/11	11/11	10/11	7/11
	MR (1)	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
	SD (4)	3/4	3/4	3/4	4/4	4/4	4/4
	PD (0)	-	-	-	-	-	-
NMR (21)	CR (2)	2/2	1/2	1/2	2/2	2/2	1/2
	PR (1)	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
	MR (8)	8/8	5/8	5/8	8/8	7/8	5/8
	SD (4)	3/4	3/4	3/4	4/4	3/4	3/4
	PD (6)	4/6	2/6	2/6	6/6	4/6	3/6
PMD (18)	CR (0)	-	-	-	-	-	-
	PR (0)	-	-	-	-	-	-
	MR (1)	0/1	0/1	0/1	1/1	0/1	0/1
	SD (3)	2/3	0/3	0/3	3/3	1/3	1/3
	PD (14)	9/14	4/14	4/14	14/14	6/14	6/14

注:CMR 为完全代谢缓解;CR 为完全缓解;DLBCL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤;NMR 为无代谢缓解;MR 为轻微缓解;OS 为总生存;PD 为疾病进展;PFS 为无进展生存;PMD 为疾病代谢进展;PMR 为部分代谢缓解;PR 为部分缓解;RECIL 为淋巴瘤疗效评价标准;SD 为疾病稳定。<sup>a</sup> 括号中为相应例数比;-为无数据

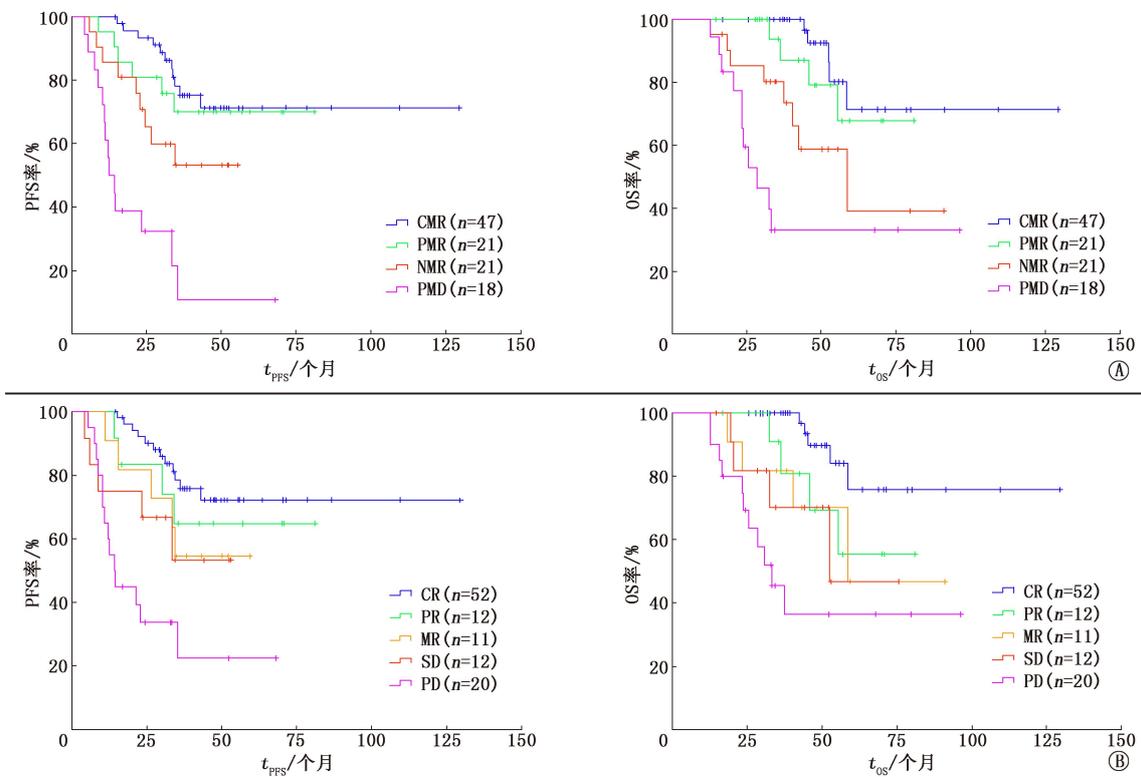


图 1 按不同判定标准分组的 107 例弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 患者的 5 年生存情况 (Kaplan-Meier 生存曲线)。A.按 Lugano 标准分组;B.按淋巴瘤疗效评价标准(RECIL)2017 分组。CMR 为完全代谢缓解;CR 为完全缓解;NMR 无代谢缓解;MR 为轻微缓解;OS 为总生存;PD 为疾病进展;PFS 为无进展生存;PMD 为疾病代谢进展;PMR 为部分代谢缓解;PR 为部分缓解;SD 为疾病稳定

(95% CI:0.812~0.949,  $P < 0.001$ ; 图 2)。Lugano 标准评估 PFS 和 OS 的 AUC 略高, 差异无统计学意义 ( $z$  值:0.44, 1.09, 均  $P > 0.05$ )。

5. 不同设备所测 SUV 的比较。GEMINI GXL16 PET/CT (59 例) 与 Vereos PET/CT (48 例) 测得的纵隔血池  $SUV_{mean}$  分别为  $(0.96 \pm 0.30)$  和  $(0.91 \pm 0.31)$ , 肝血池  $SUV_{mean}$  分别为  $(1.53 \pm 0.42)$  和  $(1.44 \pm 0.40)$ , 差异均无统计学意义 ( $t$  值:0.86, 1.14,  $P$  值:0.393, 0.258)。

### 讨 论

DLBCL 是最常见的血液系统恶性肿瘤, 在我国约占所有 NHL 的 50.2%, 在欧美国家约占所有 NHL 的 30%<sup>[6-8]</sup>。目前淋巴瘤疗效评价最常用的标准为基于 DS 的 Lugano 标准。RECIL2017 是由 RECIST 发展而来的又一淋巴瘤疗效标准<sup>[9]</sup>。有研究发现, 根据 RECIL2017 测量的淋巴瘤靶病灶长径之和与 PFS 和 OS 的相关性强于 Lugano 标准测量的淋巴瘤靶病灶垂直直径乘积之和<sup>[10]</sup>。Berzaczy 等<sup>[11]</sup>的研究显示, RECIL2017 和 Lugano 标准在治疗反应评估方面有类似的表现。但目前关于 RECIL2017 标准研究尚少, 且其应用还未得到普及。

本研究发现, RECIL2017 与 Lugano 标准对 75 例 (70.1%, 75/107) DLBCL 患者的疗效评价分类一致,  $Kappa$  分析一致性较好 ( $Kappa = 0.57, P < 0.001$ )。仍有 32 例 (29.9%, 32/107) 分类不一致, 可能的原因如下: 根据肿瘤形态大小评估疗效容易受病灶炎性反应、纤维化等影响, 进而导致 PR、MR 和 SD 类别之间差距不明显。尽管 RECIL2017 是 RECIST 的更新和改进, 但其仍基于形态学变化来评估疗效。肿瘤大小的变化是治疗效果真正标志的假设容易出错, 治疗时坏死细胞释放物质和肿瘤周围水肿出血会影响形态变化, 即使治愈之后, 纤维化可能存在, 也会影响形态变化<sup>[12-14]</sup>。已有研究报道在 CT 形态

学评估方面, 肿瘤解剖因素测量的预后价值较差, 但肿瘤长径与肿瘤组织摄取 FDG 相结合可能是未治疗 DLBCL 预后的有用指标<sup>[15-16]</sup>。

通过随访, 本研究组发现 Lugano 标准判定的 CMR 组与 NMR、PMD 组的 5 年 PFS 和 OS 差异有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ); PMR 组与 PMD 组 5 年生存差异也有统计学意义 (均  $P < 0.001$ ); RECIL2017 判定的 CR 组与 PD 组 5 年 PFS 和 OS 差异有统计学意义 (均  $P < 0.001$ )。RECIL2017 评估为 SD (5 例) 而 Lugano 标准评估为 CMR (1 例)、PMR (4 例) 的患者存活; 被前者评为 MR 而被后者评为 NMR 的患者 (8 例) 中死亡 3 例; 被前者评为 MR 而被后者评为 PMD 的患者 (1 例) 死亡。根据 ROC 曲线, Lugano 标准预测生存的 AUC 略高于 RECIL2017 的 AUC, 但差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。这些结果表明, 在治疗结束时判定结果对预后的影响, Lugano 标准比 RECIL2017 更为准确。既往有研究者认为 Lugano 标准是 PFS 和 OS 的独立预后因素, 可以准确评估 DLBCL 患者预后<sup>[17-18]</sup>, 也有研究发现 Lugano 标准和 RECIL2017 在治疗终点分期时存在差异<sup>[19]</sup>。

在本研究中, 依据 RECIL2017 和 Lugano 标准的缓解率分别为 70.1% (75/107) 和 63.6% (68/107), RECIL2017 对应缓解率较高, 可能是因为该标准引入了 MR 这一分类, 但应注意 RECIL2017 标准中 MR 的临床价值尚未得到验证, 对 MR 组的评估应谨慎, 需与化疗前患者状态作对比。按照 RECIL2017, 本研究在化疗周期结束时有 11 例 (10.3%, 11/107) 患者为 MR, Lugano 标准示其中有 8 例为 NMR, 说明 MR 通常表明疾病呈稳定的状态。对于临床来说, MR 类别同样能够协助淋巴瘤再分期和化疗方案的制定。另外, RECIL2017 是选择 3 个最大靶病灶来评估肿瘤对治疗的应答 (并代表多个发病部位或发病

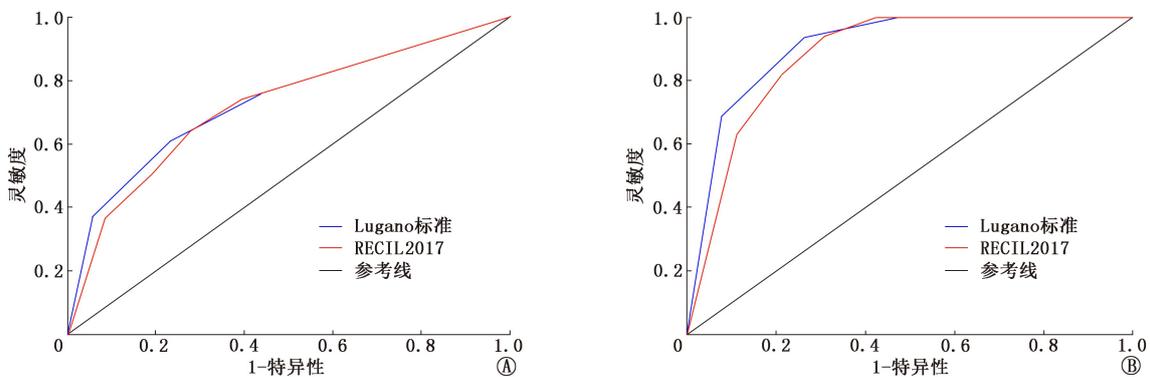


图 2 Lugano 标准与淋巴瘤疗效评价标准 (RECIL) 2017 预测 107 例弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 患者预后的 ROC 曲线。A. 预测无进展生存的 ROC 曲线; B. 预测总生存的 ROC 曲线

器官的情况),其给出了目标病灶数量和选择的明确定义,具有良好的发展潜力。但 RECIL2017 降低了 PET 代谢方面的作用,因此,目前临床更认可 Lugano 标准。

总之,本研究表明 RECIL2017 与 Lugano 标准均可以在 DLBCL 治疗结束时判断患者预后,且 Lugano 标准比 RECIL2017 更为准确。不足的是,本研究为单中心回顾性分析,大多数患者的预后需通过长期随访来确定。另外,本研究可能存在选择偏倚和样本量不足的影响。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 赵剑强:研究实施、论文撰写;赵新明:研究设计、论文修改;敬凤连:研究指导、论文修改;祝焕欣、安一帆、刘秉尧:数据收集、统计学分析

### 参 考 文 献

- [1] 丁重阳,李天女,孙晋,等.化疗中期及终末期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤患者预后评估价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2014,34(6):461-465. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2014.06.010.  
Ding CY, Li TN, Sun J, et al. Prognostic value of interim and post-therapy <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in patients with diffuse large B-cell lymphoma[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2014, 34(6): 461-465. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2014.06.010.
- [2] Takasaki H, Yamamoto W, Ishii Y, et al. Post-treatment PET-CT findings may predict the prognosis of DLBCL with a bulky mass [J]. Indian J Hematol Blood Transfus, 2015, 31(3): 346-351. DOI:10.1007/s12288-014-0479-9.
- [3] 中华医学会核医学分会.淋巴瘤<sup>18</sup>F-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 <sup>18</sup>F-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.
- [4] Younes A, Hilden P, Coiffier B, et al. International Working Group consensus response evaluation criteria in lymphoma (RECIL 2017) [J]. Ann Oncol, 2017, 28(7): 1436-1447. DOI:10.1093/annonc/mdx097.
- [5] Mankoff DA, Katz SI. PET imaging for assessing tumor response to therapy[J]. J Surg Oncol, 2018, 118(2): 362-373. DOI:10.1002/jso.25114.
- [6] Kurch L, Hüttmann A, Georgi TW, et al. Interim PET in diffuse large B-cell lymphoma [J]. J Nucl Med, 2021, 62(8): 1068-1074. DOI:10.2967/jnumed.120.255034.
- [7] Ekberg S, E Smedby K, Glimelius I, et al. Trends in the prevalence, incidence and survival of non-Hodgkin lymphoma subtypes during the 21st century—a Swedish lymphoma register study[J]. Br J Haematol, 2020, 189(6): 1083-1092. DOI:10.1111/bjh.16489.
- [8] Chihara D, Johnston K, Bolatova T, et al. An epidemiological model to estimate the prevalence of diffuse large B-cell lymphoma in the United States[J]. Clin Lymphoma Myeloma Leuk, 2022, 22(12): e1092-e1099. DOI:10.1016/j.clml.2022.08.008.
- [9] Ribrag V. Toward common response evaluation criteria for solid tumors and lymphomas: RECIL and RECIST? [J]. Ann Oncol, 2017, 28(7): 1409-1411. DOI:10.1093/annonc/mdx209.
- [10] Winkelmann M, Bücklein VL, Blumenberg V, et al. Lymphoma tumor burden before chimeric antigen receptor T-cell treatment: RECIL vs. Lugano vs. metabolic tumor assessment[J]. Front Oncol, 2022, 12: 974029. DOI:10.3389/fonc.2022.974029.
- [11] Berzaczy D, Haug A, Staber PB, et al. RECIL versus Lugano for treatment response assessment in FDG-avid non-Hodgkin lymphomas: a head-to-head comparison in 54 patients [J]. Cancers (Basel), 2019, 12(1): 9. DOI:10.3390/cancers12010009.
- [12] Frassanito MA, Desantis V, Di Marzo L, et al. Bone marrow fibroblasts overexpress miR-27b and miR-214 in step with multiple myeloma progression, dependent on tumour cell-derived exosomes [J]. J Pathol, 2019, 247(2): 241-253. DOI:10.1002/path.5187.
- [13] Weber WA. Assessing tumor response to therapy[J]. J Nucl Med, 2009, 50 Suppl 1: 1S-10S. DOI:10.2967/jnumed.108.057174.
- [14] Skusa C, Weber MA, Böttcher S, et al. Criteria-based imaging and response evaluation of lymphoma 20 years after Cheson: what is new? [J]. Rofo, 2020, 192(7): 657-668. DOI:10.1055/a-1091-8897.
- [15] Kallergi M, Georgakopoulos A, Lyra V, et al. Tumor size measurements for predicting Hodgkin's and non-Hodgkin's lymphoma response to treatment[J]. Metabolites, 2022, 12(4): 285. DOI:10.3390/metabo12040285.
- [16] Metser U, Mohan R, Beckley V, et al. FDG PET/CT response assessment criteria for patients with Hodgkin's and non-Hodgkin's lymphoma at end of therapy: a multiparametric approach[J]. Nucl Med Mol Imaging, 2016, 50(1): 46-53. DOI:10.1007/s13139-015-0368-7.
- [17] 吴冯春,张召奇,赵新明,等.化疗结束时<sup>18</sup>F-FDG PET/CT Lugano 淋巴瘤疗效评估标准与弥漫性大 B 细胞淋巴瘤预后的关系 [J].中华核医学与分子影像杂志,2022,42(4):209-215. DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20220210-00037.  
Wu FC, Zhang ZQ, Zhao XM, et al. Relationship between <sup>18</sup>F-FDG PET/CT Lugano lymphoma response evaluation criteria and prognosis at the end of chemotherapy for diffuse large B-cell lymphoma[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2022, 42(4): 209-215. DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20220210-00037.
- [18] 贺慧慧,吴小红,杜晓庆,等.<sup>18</sup>F-FDG PET/CT Deauville 评分和 IHP 标准在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤疗效评估中的应用 [J].中华核医学与分子影像杂志,2019,39(5):266-271. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.05.003.  
He HH, Wu XH, Du XQ, et al. Prognostic value of Deauville criteria and IHP criteria in <sup>18</sup>F-FDG PET/CT for clinical evaluation at the end of treatment in diffuse large B-cell lymphoma [J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2019, 39(5): 266-271. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2019.05.003.
- [19] Winkelmann M, Blumenberg V, Rejeski K, et al. Staging of lymphoma under chimeric antigen receptor T-cell therapy: reasons for discordance among imaging response criteria[J]. Cancer Imaging, 2023, 23(1): 44. DOI:10.1186/s40644-023-00566-7.

(收稿日期:2023-08-10)