



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2024.09.005

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.09.005

· 综述与讲座 ·

单倍体造血干细胞移植后患者生活质量和晚期合并症评估

戴婧 莫晓冬

[摘要] 单倍体造血干细胞移植(haplo-HSCT)已成为治疗血液系统恶性肿瘤和某些遗传性疾病的有效方法。随着技术的发展,患者生存率提高,健康相关(HR)生活质量(QoL)和晚期合并症成为评估治疗效果的重要指标。HRQoL 涵盖身体、情绪、社会功能等多个维度,受移植后合并症、社会心理状态、经济负担等因素影响。晚期合并症如慢性移植物抗宿主病(cGVHD)、感染、器官功能障碍等与患者健康和 QoL 密切相关。与同胞或无关供者全相合造血干细胞移植(HSCT)相比,haplo-HSCT 在干燥性角结膜炎、牙周炎、关节强直、肌肉疼痛和肾脏疾病等合并症方面发生率更低,但在感染性疾病、心血管事件、移植物功能不良及二次肿瘤方面,有报道显示其高于接受全相合 HSCT 患者。随着对这些挑战的深入了解和治疗方法的改进,未来 haplo-HSCT 患者的长期生存和 QoL 有望进一步提高,更多的血液病患者远期 QoL 得到改善。

[关键词] 单倍体造血干细胞移植; 健康相关生活质量; 移植后晚期合并症

[中图分类号] R563.3

[文献标识码] A

单倍体造血干细胞移植(haplo-HSCT)是血液系统恶性肿瘤、造血功能异常性疾病和某些遗传性疾病的重要治疗手段。随着移植技术的进步和成功率的提高,患者生存期显著延长,健康相关(HR)生活质量(QoL)逐渐成为衡量治疗效果的重要指标之一。HRQoL 包含了多维参数,包括身体、情绪、社会表现和患者感知的幸福感,受到移植后相关合并症、社会心理状态、经济负担等多重因素影响;而晚期合并症是影响患者健康及 QoL 的重要因素。然而,目前尚缺乏针对 haplo-HSCT 后 HRQoL、晚期合并症的综述。本文旨在探讨这些方面的内容,以期为临床提供改善 haplo-HSCT 患者 QoL 的参考依据,促进患者全面康复。

一、Haplo-HSCT 后 QoL

1. HRQoL 的定义

按照 WHO 的定义,HRQoL 是不同文化和价值体系中的个体对与其目标、期望、标准及所关心事情有关生存状况的体验。而按照 Cella^[1]的定义,HRQoL 反映的是健康状况或治疗对患者目前或预期的生理、情

感及社交健全情况的影响程度。其为一个多维度的概念,涵盖了生理、认知、情感和社会功能(SF)等方面;作为一种主观评价工具,应由受测者本人进行评估。

2. Haplo-HSCT 后 QoL 评估的常用方法

在已报道的 haplo-HSCT 后 QoL 相关临床研究中,常用量表包括:第 4 版癌症治疗功能评估-骨髓移植(FACT-BMT)量表、简明健康状况调查问卷(SF-36)量表、欧洲质量生命协会 5 维(EQ-5D)量表、职业功能量表、全球 QoL 量表等工具。

第 4 版 FACT-BMT 量表是一个包含 37 个项目的量表,包括一个通用版(FACT-G)量表,用于评估接受恶性肿瘤治疗患者的 HRQoL 及一个特定模块 BMT 问题,用于解决特定于 BMT 的疾病和治疗相关问题。FACT-G 量表由 4 个在恶性肿瘤患者中开发和规范的分量表组成,包括身体健康、社会/家庭健康、情绪健康和功能健康。每个分量表均进行了积极的评分,分数越高表示功能越好。

SF-36 量表是对 HRQoL 36 项的一般评估,有 8 个分量表,包括生理功能(PF)、生理职能(RP)、躯体疼痛(BP)、总体健康(GH)、活力(VT)、SF、情感职能(RE)和精神健康(MH)。躯体健康总评(PCS)和精神健康总评(MCS)分数分别由对应的 4 个维度分数来平均,分值的高低直接反映健康状况的好坏,分值越高表明这个方面的功能状况越好、生命质量越高。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(82170206、82170208)

作者单位:518100 深圳,北京大学深圳医院血液科(戴婧);北京大学人民医院血液科(莫晓冬)

通讯作者:莫晓冬, E-mail: moxiaodong@163.com

EQ-5D 量表是一种用于计算患者报告效用以进行成本效用分析的度量,包含 5 项调查,每个项目有 3 个响应级别,用于测量活动能力、自我保健、日常活动、疼痛/不适和焦虑/抑郁,最高得分为 1 表示最佳运行状况。

职业功能量表使用 6 个项目来评估当前的工作状态、工作类型、有偿和无偿工作的小时数、学校、工作的重要性和工作目标的变化。

全球 QoL 量表由 4 个标准问题组成,评估患者自我评估的 Karnofsky 体能状态、健康状况和 QoL,总体 QoL 的评分范围为 0~100 分,其中 100 分代表最佳 QoL。

3. Haplo-HSCT 后 HRQoL 的研究现状

对于合并症指数和造血干细胞移植(HSCT)前体能评分一致的患者,供体来源对 HRQoL 的影响在各个研究中具有不一致性,但大多数研究表明减低强度预处理(RIC)的患者 QoL 受移植供者影响。如在 Hong 等^[2]的研究中,对于 RIC 移植,接受全相合非血缘供者(MUD)、亲缘相合供者(MRD)移植患者的 HRQoL 优于接受 haplo-HSCT 的患者;但对于清髓性预处理(MAC)移植,接受 haplo-HSCT 移植的患者 HRQoL 与接受 MUD 和 MRD 移植的患者相似。该研究还发现一些影响 haplo-HSCT 患者 HRQoL 的原因,如患者中位住院时间较长、中性粒细胞植入较晚、血小板恢复时间较长等,且 MAC haplo-HSCT 移植者的巨细胞病毒(CMV)感染率更高。血液和骨髓移植临床试验网络研究 1101(BMT-CTN 1101)比较了接受双份脐带血移植(dUCBT)和 haplo-HSCT 的两组血液系统肿瘤患者纵向 QoL 测量值(均接受 RIC),结果提示 haplo-HSCT 受者和 dUCBT 受者的 QoL 相似,即供者类型不影响移植后的 QoL,移植前 QoL 量表评分及移植抗宿主病(GVHD)和复发是移植后 QoL 的影响因素^[3]。Mo 等^[4]通过 SF-36 量表评估移植后患者 HRQoL,发现接受 haplo-HSCT 的患者 HRQoL 与接受 MRD-HSCT 的患者总分相当,但在 PF、GH、BP、VT 和 RE 方面得分均高于接受 MRD-HSCT 的患者。Zhang 等^[5]发现与接受同胞全相合 HSCT(MSD-HSCT)患者相比,接受 haplo-HSCT 的长期(>1 年)存活者在描述躯体和心理健康子量表中表现出更高 QoL。特别是在使用 FACT-BMT 量表时,物理表现的差异更为显著;而在使用 SF-36 量表时,心理健康的差异更为显著^[5]。

(1)预处理方案:一项来自克利夫兰医学中心的回顾性队列研究通过比较 MAC 和 RIC 方案中 haplo-HSCT 和 MUD-HSCT、MRD-HSCT 三组队列之间的 HRQoL 差异,得出在 MAC 方案中,接受不同供体的患者在移植后 6 个月评估 FACT-BMT 量表总分及各子项分数之间并无显著差异;而在 RIC 方案的患者中,接

受 haplo-HSCT 比 MUD-HSCT 显示出更好的情感状况(EWB)和功能状况(FWB),其他 HRQoL 指标(包括平均总分)没有差异^[2]。

(2)移植后时间:无论移植类型如何,移植后 QoL 均受移植后时间影响。一项在克利夫兰医学中心的队列研究显示,在 HSCT 后 6 个月时,FACT-BMT 量表总分的改善幅度最低。同样一项中国医学科学院北京协和医学院血液学研究所报道的数据显示,haplo-HSCT 患者 HRQoL 有纵向恢复趋势,SF-36 量表的 RP、SF、PF 分数与时间呈显著线性正相关,然而 MH 的评分随着时间的推移无明显改善;同时使用 FACT-BMT 量表评估时也得出 SF-36 量表一致的结论^[5]。因此可看出 haplo-HSCT 患者移植后随着时间推移,身体功能的改善提高了患者 HRQoL。

(3)CMV 再激活:CMV 再激活与 QoL 相关,使用 SF-36 量表进行 QoL 评估时,合并 CMV 激活的 haplo-HSCT 受者在纵向研究中 QoL 恢复较差,包括 PF、RE、SF 和 VT,进一步证实 CMV 感染对 QoL 的不利影响^[5]。

(4)GVHD:慢性 GVHD(cGVHD)是 haplo-HSCT 后常见合并症,也是长期存活患者 HRQoL 最重要的不良影响因素。许多研究已经表明,cGVHD 是移植后不良事件以及整体健康不佳的最重要的预测因子,常常是导致 PF、MH、SF 等 HRQoL 各维度得分明显下降的唯一因素。Joseph 等^[6]的研究中,对多个前瞻性 cGVHD 研究队列进行了分析,发现 cGVHD 严重程度与 QoL 独立相关,并根据年龄进行调整。SF-36 量表的分数在 PCS 和 RE 分量表方面平均低 1 分以上(10 分),而其他分量表的评分则显著降低(幅度为 4~10 分)。中度和重度 cGVHD 患者的 PCS 评分与系统性硬化症、系统性红斑狼疮和多发性硬化症的评分相当,与糖尿病、高血压和慢性肺病等常见慢性病相比,其差值更大。中度至重度 cGVHD 与 QoL 多个方面的损害相关,SF-36 量表和 FACT-BMT 量表评分下降可作为 cGVHD 的预测及监测因素^[6]。Li 等^[7]报道,在接受外周血 HSCT 的血液肿瘤患者中,haplo-HSCT 组和 MSD-HSCT 组相比较,2~4 级急性 GVHD(aGVHD)和轻型 cGVHD 累积发生率(CI)更高,3~4 级 aGVHD 及广泛性 cGVHD 的 3 年 CI 更低。与全相合无关供者(URD)相比,接受 haplo-HSCT 的总生存期(OS)不劣于 URD-HSCT,各形式 GVHD 的非复发死亡(NRM)和发病率均低于 URD-HSCT^[8]。移植后 6 个月 FACT-BMT 量表评分能较敏感地预测 aGVHD 或 cGVHD 的发生,但其他量表如 SF-12 量表对 aGVHD 或 cGVHD 的预测价值则较低^[9]。BMT-CTN 1101 研究中 haplo-HSCT 患者复发和Ⅲ~Ⅳ级 aGVHD 与 FACT-BMT 量

表和 SF-36 量表平均 PCS 显著下降相关, cGVHD 与 EQ-5D 量表平均效用评分下降相关^[3]。北京大学人民医院在 haplo-HSCT 患者 HRQoL 相关研究中提出广泛的 cGVHD 是影响 HRQoL 的不利因素, 预处理方案中加入抗胸腺细胞球蛋白(ATG)可有效降低 cGVHD 及广泛 cGVHD 的发生率, 从而使 haplo-HSCT 患者的 HRQoL 与 MSD-HSCT 供者相当^[4]。

二、Haplo-HSCT 后晚期合并症评估

随着 haplo-HSCT 技术的日渐成熟, 患者的长期生存率已经显著提高^[10]。Huang 等^[11]的报道中, 高危成人急性髓系白血病(AML)且接受 haplo-HSCT 的患者, 2 年无白血病生存率达 42%, 2 年复发率仅 39%, 移植后 2 年内的 3~4 级 GVHD 发生率约 12%。在急性淋巴细胞白血病(ALL)患者中同样观察到 haplo-HSCT 能改善高危患者的预后, 且降低广泛 cGVHD 发生率及移植前合并症。但随着越来越多接受 haplo-HSCT 患者的生存期延长, 许多长期合并症和慢性病变得越来越普遍。这些晚期效应一般指移植后存活半年以上患者出现的各种器官的慢性合并症。Mo 等^[12]回顾分析了 316 例接受异基因 HSCT(allo-HSCT)的患者, 发现接受 haplo-HSCT 的患者与接受 MSD-HSCT 的患者晚期效应的累积发生率无明显差异, 且干燥性角结膜炎、牙周炎、关节强直、肌肉疼痛和肾病综合征的累积发生率更低。Chang 等^[13]报道移植前预处理方案中 ATG 使用剂量与晚期效应发生率相关, 使用 10 mg/kg ATG 组患者比 6 mg/kg ATG 组 1~5 级晚期效应的累积发生率更高, 但两组间严重(3~5 级)晚期效应的发生率大致相当。

1. 眼部及其附属器的合并症

移植后眼部合并症主要包括 HSCT 后的眼部合并症, 如白内障、角膜溃疡、角膜穿孔、泪道阻塞、疱疹性角膜炎和 CMV 视网膜炎。Jeon 等^[14]研究发现, haplo-HSCT 移植后 CMV 视网膜炎发生率为 11.2%, 而全相合 HSCT 的 CMV 视网膜炎发生率为 2.8%。Hiwarkar 等^[15]也报道了人类白细胞抗原(HLA)不相合移植是 allo-HSCT 后 CMV 视网膜炎的独立危险因素。因此, 在 haplo-HSCT 后患者中早期筛查移植后 CMV 视网膜炎非常必要。

2. 呼吸系统合并症的评估

包括感染性和非感染性因素引起的肺部疾病。非感染性肺部疾病晚期合并症主要为闭塞性细支气管炎综合征、阻塞性肺疾病。Weng 等^[16]报道 haplo-HSCT 的闭塞性细支气管炎综合征(BOS)5 年累积发生率低于全相合 HSCT(4.1% 比 10.0%), 使用了 ATG 的亚组

BOS 的 5 年累积发生率低于非 ATG 组(4.6% 比 11.2%)。

3. 心血管晚期效应的评估

移植后主要的心脑血管晚期效应包括动脉事件(冠状动脉粥样硬化性心脏病、周围血管疾病)和心力衰竭。移植后高剂量环磷酰胺(PT-Cy)作为 haplo-HSCT 后 GVHD 预防是心脏晚期合并症的危险因素之一^[17]。MSD-HSCT 和 haplo-HSCT 患者移植后冠心病、脑血管疾病及周围血管疾病的 5 年累积发生率分别为 0% 和 0.7%、1.3% 和 2.0%、0.7% 和 0.7%。

4. 移植后感染性疾病

接受 haplo-HSCT 的急性白血病患者 CMV 血症的发生率较全相合 HSCT 明显增加, 也是值得关注的晚期合并症之一。Cheng 等^[18]报道了在 haplo-HSCT 患者中 CMV-DNA 血症的 2 年累积发生率较 MSD-HSCT、URD-HSCT 患者明显升高, CMV-DNA 血症在 haplo-HSCT 患者中发生的中位时间约为 29 天。细菌感染在 haplo-HSCT 的患者中发生率也较高。Michael 等^[19]通过分析 104 例 haplo-HSCT 患者的感染情况, 发现 89% 的患者至少发生过 1 次感染, 首次感染的中位时间为 22 天, 以细菌感染为主, 主要是肠道微生物感染, 76% 患者发生了 CMV 血症, 15% 患者发生了 CMV 病, 19% 患者发生了 BK 多瘤病毒性膀胱炎, 且有 12% 患者主要死因为感染性疾病。Annalisa 等^[20]报道 haplo-HSCT 患者人类疱疹病毒 6 型(HHV6)的 100 天累积再激活发生率为 54%, 且 HHV6 激活与血小板恢复不良、II~IV 级 aGVHD 的风险情况相关。

5. 继发性移植物功能不良(sPGF)

sPGF 与 haplo-HSCT 后不良结局相关。原发性移植物功能不良常发生在 HSCT 后早期, sPGF 常发生于 HSCT 后期。Lv 等^[21]报道 sPGF 发病的中位时间为移植后 62 天, 与供体移植物来源相关, haplo-HSCT 中 sPGF 累积发生率明显高于 MSD-HSCT、URD-HSCT, 分别为 10.1%、3.4%、3.4%, 是 sPGF 的独立危险因素。

6. 神经系统并发症(NC)

NC 发生于 8.9%~65.0% 的患者, 死亡率为 4.7%~50.0%, 是移植相关合并症和死亡率的重要原因之一^[22]。Reng 等^[22]报告 haplo-HSCT 后的免疫介导神经病(IMN)发病率约 1.04%, cGVHD 和 CMV 血症是 haplo-HSCT 后 IMN 的独立危险因素, 且严重影响患者预后。在 Deng 等^[23]的研究中, haplo-HSCT 后特发性炎症性脱髓鞘疾病(IIDD)发生率为 4.1%, 略高于该中心之前全相合 allo-HSCT 1.96%~3.60% 的 IIDD 发生率, 其中 II~IV 级 aGVHD 和 cGVHD 是 haplo-HSCT 后中枢神经系统(CNS)IIDD 的两个独立危险因素。建议对有症状的患者完善头颅 MRI 监测, 必要时

行脑脊液穿刺检查。

7. 二次肿瘤

haplo-HSCT 后二次肿瘤发生率增高,主要分为血液系统肿瘤和实体瘤。继发的血液系统肿瘤主要表现为治疗相关 AML(t-AML)/治疗相关骨髓增生异常综合征(t-MDS)和移植后淋巴增殖性疾病(PTLD),口腔肿瘤、食道肿瘤、肺肿瘤、乳腺肿瘤、软组织肿瘤和脑肿瘤是主要的实体瘤类型。t-AML/t-MDS 主要与烷化剂/放疗和拓扑异构酶 II 抑制剂相关,其他还包括高龄、HSCT 前放疗、使用依托泊苷动员的外周血干细胞作为移植物、包含全身照射(TBI)的预处理方案及移植物中 CD34⁺T 细胞数较低及多次移植等。PTLD 绝大部分在移植后半年内发生。在 haplo-HSCT 中有较高的发病率,病因主要与使用 ATG、haplo-HSCT、T 细胞耗竭或抗 CD3 单抗、TBI 以及免疫重建不良相关。绝大部分的 PTLD 与 EBV 感染相关。其他所有移植后患者都需要避免皮肤的紫外线暴露。

Haplo-HSCT 治疗后需要监测内分泌系统、骨骼系统、肝脏系统、泌尿系统等合并症,且由于 haplo-HSCT 常联合 PtCy 及 ATG 等治疗,且移植后长期使用免疫抑制剂和激素治疗一定程度上增加了各系统感染性疾病的风险。但是,目前尚缺乏比较 haplo-HSCT 移植后这些慢性合并症的数据。

三、总结

随着 haplo-HSCT 技术的进一步开展,allo-HSCT 的可行性进一步提高,越来越多的患者得以实现长期无病生存。在这一背景下,移植后的晚期效应及其对 HRQoL 的影响正逐渐成为评估移植成效的关键指标。通过主动预防和有效监测移植后的晚期合并症,同时及时识别并干预可能对患者 HRQoL 产生负面影响的因素,能不断提升长期存活患者的整体健康状况,助力血液病患者回到正常生活轨道。

参 考 文 献

- [1] Cella DF. Quality of life: the concept[J]. J Palliat Care, 1992, 8(3): 8-13.
- [2] Hong S, Rybicki L, McLellan L, et al. Comparison of Quality of Life and Outcomes between Haploidentical and Matched Related/Unrelated Donor Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation[J]. Transplant Cell Ther, 2022, 28(4): 217. e1-217. e6.
- [3] El Jurdi N, Martens MJ, Brunstein CG, et al. Health-Related Quality of Life in Double Umbilical Cord Blood versus Haploidentical Marrow Transplantation: A Quality of Life Analysis Report of BMT CTN 1101 [J]. Transplant Cell Ther, 2023, 29(7): 467. e1-467. e5.
- [4] Mo XD, Xu LP, Liu DH, et al. Patients receiving HLA-haploidentical/partially matched related allo-HSCT can achieve desirable health-related QoL that is comparable to that of patients receiving HLA-identical sibling allo-HSCT[J]. Bone Marrow Transplant, 2012, 47(9): 1201-1205.
- [5] Zhang X, Wang J, Liu Y, et al. Long-term survivors demonstrate superior quality of life after haploidentical stem cell transplantation to matched sibling donor transplantation[J]. J Transl Med, 2022, 20(1): 596.

- [6] Pidala J, Kurland B, Chai X, et al. Patient-reported quality of life is associated with severity of chronic graft-versus-host disease as measured by NIH criteria: report on baseline data from the Chronic GVHD Consortium[J]. Blood, 2011, 117(17): 4651-4657.
- [7] Li HH, Li F, Gao CJ, et al. Similar incidence of severe acute GVHD and less severe chronic GVHD in PBSCT from unmanipulated, haploidentical donors compared with that from matched sibling donors for patients with hematological malignancies[J]. Br J Haematol, 2017, 176(1): 92-100.
- [8] Arcuri LJ, Aguiar MTM, Ribeiro AAF, et al. Haploidentical Transplantation with Post-Transplant Cyclophosphamide versus Unrelated Donor Hematopoietic Stem Cell Transplantation: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2019, 25(12): 2422-2430.
- [9] Lee SJ, Kim HT, Ho VT, et al. Quality of life associated with acute and chronic graft-versus-host disease[J]. Bone Marrow Transplant, 2006, 38(4): 305-310.
- [10] Wong FL, Teh JB, Atencio L, et al. Conditional Survival, Cause-Specific Mortality, and Risk Factors of Late Mortality After Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation[J]. J Natl Cancer Inst, 2020, 112(11): 1153-1161.
- [11] Huang XJ, Liu DH, Liu KY, et al. Haploidentical hematopoietic stem cell transplantation without in vitro T-cell depletion for the treatment of hematological malignancies[J]. Bone Marrow Transplant, 2006, 38(4): 291-297.
- [12] Mo XD, Xu LP, Liu DH, et al. Nonmalignant late effects in survivors of partially matched donor hematopoietic stem cell transplantation[J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2013, 19(5): 777-783.
- [13] Chang YJ, Wang Y, Mo XD, et al. Optimal dose of rabbit thymoglobulin in conditioning regimens for unmanipulated, haploidentical, hematopoietic stem cell transplantation: Long-term outcomes of a prospective randomized trial[J]. Cancer, 2017, 123(15): 2881-2892.
- [14] Jeon S, Lee WK, Lee Y, et al. Risk factors for cytomegalovirus retinitis in patients with cytomegalovirus viremia after hematopoietic stem cell transplantation[J]. Ophthalmology, 2012, 119(9): 1892-1898.
- [15] Hiwarkar P, Gajdosova E, Qasim W, et al. Frequent occurrence of cytomegalovirus retinitis during immune reconstitution warrants regular ophthalmic screening in high-risk pediatric allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients[J]. Clin Infect Dis, 2014, 58(12): 1700-1706.
- [16] Weng G, Fan Z, Xue H, et al. Haploidentical donor stem cell transplantation had a lower incidence of bronchiolitis obliterans syndrome compared with HLA-matched sibling donor transplantation in patients with hematologic malignancies: Benefit from ATG? [J]. Front Immunol, 2022, 13: 1036403.
- [17] Duléry R, Mohty R, Labopin M, et al. Early Cardiac Toxicity Associated With Post-Transplant Cyclophosphamide in Allogeneic Stem Cell Transplantation[J]. JACC CardioOncol, 2021, 3(2): 250-259.
- [18] Lin CH, Su YJ, Hsu CY, et al. Haploidentical allogeneic hematopoietic stem cell transplantation increases the risk of cytomegalovirus infection in adult patients with acute leukemia[J]. Transpl Infect Dis, 2019, 21(4): e13096.
- [19] Slade M, Goldsmith S, Romee R, et al. Epidemiology of infections following haploidentical peripheral blood hematopoietic cell transplantation [J]. Transpl Infect Dis, 2017, 19(1): e12629.
- [20] Paviglianiti A, Maia T, Gozlan JM, et al. Human herpesvirus type 6 reactivation after haploidentical hematopoietic cell transplantation with post-transplant cyclophosphamide and antithymocyte globulin: risk factors and clinical impact[J]. Clin Hematol Int, 2024, 6(1): 26-38.
- [21] Lv WR, Zhou Y, Xu J, et al. Haploidentical donor transplant is associated with secondary poor graft function after allogeneic stem cell transplantation: A single-center retrospective study[J]. Cancer Med, 2021, 10(23): 8497-8506.
- [22] Ren XY, Liu X, Huang QS, et al. Incidence, Risk Factors, and Outcome of Immune-Mediated Neuropathies (IMNs) following Haploidentical Hematopoietic Stem Cell Transplantation[J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2019, 25(8): 1629-1636.
- [23] Deng RX, Wu YJ, Xu LP, et al. Clinical risk factors and prognostic model for idiopathic inflammatory demyelinating diseases after haploidentical hematopoietic stem cell transplantation in patients with hematological malignancies[J]. Am J Hematol, 2021, 96(11): 1407-1419.

(收稿日期: 2024-08-28)

(本文编辑: 高婷)