

# 造血干细胞移植后抑郁的研究进展：流行病学、影响因素、诊断评估与干预策略

闵文宇 石 威

华中科技大学同济医学院附属协和医院，湖北 武汉 430022

**摘要：**造血干细胞移植（HSCT）是治疗血液系统疾病的有效手段，但移植后抑郁作为长期心理并发症之一，严重影响患者生存质量与预后。研究表明，HSCT后抑郁发生率在不同研究中也所不同，且多在移植后1个月内达症状峰值。危险因素包括：女性、年龄（<60岁）、急性白血病患者、存在慢性移植物抗宿主病或免疫抑制剂使用、炎症因子（如IL-6）、社会支持不足、身体形象不满意、移植前心理状态及疾病感知等。在评估方面，现有研究多应用贝克抑郁问卷、医院焦虑抑郁量表、患者健康问卷等诊断标准。干预措施涵盖非药物干预、心理学干预、社会支持、生物医学干预等。但目前存在干预可行性有限、长期随访数据缺乏等问题，未来研究可完善长期随访数据，也可开发预测模型，实现早期筛查与个性化干预。

**关键词：**造血干细胞移植；抑郁；影响因素；诊断评估；干预策略

## Research Progress on Post-Hematopoietic Stem Cell Transplantation Depression: Epidemiology, Influencing Factors, Diagnostic Assessment, and Intervention Strategies

Min Wenyu Shi Wei

Huazhong University of Science and Technology Tongji Medical College Affiliated Union Hospital, Hubei Wuhan 430022

**Abstract:** Hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) is an effective treatment for hematological diseases. However, post-transplant depression, as the one of long-term psychological complication, seriously impairs patients' quality of life and prognosis. Studies have shown that the incidence of depression after HSCT varies across different research reports, with depressive symptoms mostly peaking within one month post-transplantation. Risk factors include: female gender, age (< 60 years old), patients with acute leukemia, presence of chronic graft-versus-host disease (cGVHD) or use of immunosuppressants, elevated levels of inflammatory factors (e.g. IL-6), insufficient social support, dissatisfaction with body image, pre-transplant psychological status, and disease perception. For assessment, most existing studies adopt diagnostic criteria using scales such as the Beck Depression Inventory (BDI), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), and Patient Health Questionnaire (PHQ). Intervention measures cover non-pharmacological interventions, psychological interventions, social support, and biomedical interventions. Nevertheless, current challenges include limited feasibility of interventions and lack of long-term follow-up data. Future research should focus on supplementing long-term follow-up data and developing prediction models to enable early screening and personalized interventions.

**Keywords:** Hematopoietic stem cell transplantation; Depression; Influencing Factors; Diagnostic assessment; Intervention Strategies

## 0 背景

造血干细胞移植 (HSCT) 作为治疗多种血液系统疾病的有效手段, 已发展得非常成熟, 全球每年大约有 50 万例患者接受造血干细胞移植。现有研究表明, 接受 HSCT 后患者除常见的 GVHD 等常见并发症外, 还存在多种短期及长期并发症, 如对患者心理健康有长期影响, 尤其是很大一部分接受移植的患者在移植后出现持续的抑郁症状<sup>[1]</sup>。目前, HSCT 后抑郁症已经被确认为 HSCT 后的长期影响之一, 并对患者产生重大影响<sup>[2]</sup>。HSCT 后抑郁会影响患者的治疗依从性, 影响移植后恢复, 并且和存活率降低相关, 有数据显示 HSCT 后 6 至 12 个月内, 抑郁症患者死亡风险是非抑郁症患者的三倍<sup>[3]</sup>。因此, 临床上对于造血干细胞移植后抑郁症的关注程度也在不断升高。

## 1 流行病学

对于抑郁在接受 HSCT 后出现的时间, 在不同研究中有不同。在韩国的一项研究中, 研究者对 87 位接受自体或异体 HSCT 的血液病患者在入院时、移植当天、移植后 7 天和 14 天四个时间点进行抑郁评估, 通过对比发现, HSCT 后焦虑和抑郁症状的严重程度随时间增加, 在移植后第 7 天达到峰值, 之后在第 14 天有所下降, 并且抑郁症状比焦虑更明显; 但这项研究只对患者进行了 14 天的观察, 对其后的抑郁症状变化未继续进行长期随访<sup>[4]</sup>。另有一项针对老年人群移植后抑郁的研究发现抑郁症状多出现在移植后 2 周<sup>[5]</sup>。还有其他的研究表明, HSCT 后抑郁多在 1 月内出现并达到抑郁症状的顶峰, 在一月后抑郁症状会逐渐减轻, 但症状开始减轻的时间在不同研究中也各有不同<sup>[6]</sup>。

移植后抑郁的发病率在不同研究中也各不相同, 因研究对象、评估工具和随访时间的不同而有所差异。有一例基于 122 例白血病患者基因造血干细胞移植后患者长期并发症的研究中, 39% 患者存在心理问题, 其中 87% 为抑郁症<sup>[2]</sup>。但在韩国进行的一项全国队列研究中, 3636 位接受了造血干细胞移植的血液病患者中, 有 506 位患者 (13.9%) 被诊断为抑郁症, 发病时间多在移植后第一年 (12.2%)<sup>[7]</sup>。

## 2 影响因素

根据现有研究, 造血干细胞移植后抑郁的发生有以下相关因素:

**性别与年龄** 现有研究表明, 女性患者群体在 HSCT 后患抑郁症比例明显高于男性, 性别 (女性) 是移植后抑郁以及抑郁症状恶化的明确的危险因素, 但性别与抑郁的躯体化症状无明显关联。年龄小于 60 岁的患者的抑郁、焦虑及疲劳症状更为显著, 且与抑郁症状的加重相关。但在未进行干预的情况下, 移

植后出现抑郁的年轻患者, 其抑郁情绪恢复速度快于老年患者<sup>[7-8]</sup>。

**移植前心理状态与疾病认知** 移植前的抑郁和焦虑症状, 以及基础心理状态与 HSCT 后的生活质量、抑郁和焦虑水平显著相关。基础心理状态相对乐观者 HSCT 后的生活质量明显较高, 抑郁的发生风险较小<sup>[9]</sup>。心理授权 (Psychological empowerment) 是指患者在疾病管理和医疗过程中对自身健康的主动掌控感与积极参与度, 是患者在与医疗环境互动中形成的主观感受, 强调患者有意识地参与治疗过程的重要性, 与患者移植后的抑郁程度显著相关, 心里授权越好, 即越主动了解疾病知识、参与症状监测和管理、更能主动积极参与治疗方案的讨论, HSCT 后抑郁风险越低, 但它仅对抑郁程度较低的生活质量有显著影响<sup>[10]</sup>。疾病认知即患者对疾病严重程度、病程和控制能力的认知, 有研究指出, 疾病认知越程度越高, 会表现出更多对于疾病无法治愈的担忧, HSCT 后 100 天与 1 年评估时心理困扰越严重, 抑郁风险越高<sup>[11]</sup>。

**家庭与社会相关因素** 在与多位移植后抑郁患者的访谈中, 有患者提出缺乏家庭支持是造成他术后抑郁的原因<sup>[12]</sup>。有一项关于儿童移植后心理状态的研究显示, 在儿童患者移植过程中父母出现心理问题与儿童患者移植后的抑郁量表和症状评分有关, 呈明显的相关性<sup>[13]</sup>。社会支持也是 HSCT 后成功康复的关键因素, HSCT 前较高的社会支持与移植后 6 个月有更好的生活质量及较低的心理困扰呈相关性<sup>[14]</sup>。患者的社会状态也与移植后抑郁相关, 如已婚、失业状态的患者在移植后进行抑郁相关评分明显较其他组较高, 并有明显相关性<sup>[15]</sup>。

**疾病类型与治疗过程** 有研究显示, 在接受造血干细胞移植的患者中, 不同的原发病其移植后抑郁的发病率也有所差异。相比于非霍奇金性淋巴瘤、淀粉样变性等疾病, 急性白血病患者比其他疾病类型的患者更容易出现移植后抑郁, 生存期更短<sup>[16]</sup>; 而在急性白血病中, 急性淋巴细胞白血病 (ALL) 与 HSCT 后抑郁的相关性更大<sup>[8]</sup>。在移植过程中, 慢性移植物抗宿主病 (cGVHD)、免疫抑制剂的使用、特定的预处理方案 (如未使用 ATG 或低剂量 ATG)、移植后较差的生活质量及机体技能受损和抑郁症显著相关<sup>[8, 16-18]</sup>; 而关于移植类型, 有研究提及 HLA 半相合造血干细胞移植与移植后是否出现抑郁无明显相关性<sup>[19]</sup>, 但另有研究提到在移植后出现抑郁的患者中, 接受异基因造血干细胞移植的患者比接受自体移植的患者抑郁症状较重<sup>[20]</sup>。在移植供者选择方面, 供者是否有精神病史, 不会导致受者术后精神障碍的风险增加<sup>[21]</sup>。

IL-6 及 IL-10 促炎细胞因子的释放是精神疾病中各种行为、神经内分泌和神经化学改变的原因, 有研究评估了接受造

血干细胞移植的患者抑郁与 IL-6 和 IL-10 之间的关系, 研究结果显示 HSCT 后抑郁的患者表现出更高的 IL-6 和 IL-6/IL-10 水平, 表明神经内分泌功能障碍可能是这些患者产生抑郁的潜在原因<sup>[22]</sup>。

其他 如身体形象, HSCT 可能导致患者的外貌出现永久性或暂时性的改变(如脱发、皮肤干燥、皮疹、体重变化、瘢痕等), HSCT 后患者对身体形象不满意与生活质量差和抑郁显著相关<sup>[23]</sup>。

### 3 诊断与评估

在已有的研究中, HSCT 后抑郁的诊断多应用以下量表:

贝克抑郁问卷(Beck Depression Inventory-II, BDI-II) 共包含 21 个条目, 具有良好可靠性, 可用于评估抑郁症状(如悲伤、无望感、疲劳等), 每个条目按严重程度计分(0=无, 1=轻度, 2=中度, 3=重度), 总分范围 0-63; 根据得分分为 0-13 分(无抑郁)、14-19 分(轻度)、20-28 分(中度)、29-63 分(重度)。如有研究将其用于 HSCT 患者移植前及移植后 10-12 周的抑郁症状评估, 重点分析 HSCT 后抑郁与心理赋权、生活质量的关系<sup>[10]</sup>。

医院焦虑抑郁量表(Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS)共包含 14 个条目, 含焦虑(HADS-A)和抑郁(HADS-D)两个亚量表, 每个亚量表各 7 个条目; 每个条目 0-3 分, 每个亚量表总分 0-21 分; 得分 $\geq 8$ 分时提示存在显著抑郁或焦虑症状。且该量表不含躯体症状条目, 可避免躯体疾病对情绪评估的干扰。该量表广泛用于住院期间的评估, 如住院期间移植前、移植当天、移植后及长期随访(如移植后 2 年)的抑郁筛查<sup>[4, 8-9]</sup>。

患者健康问卷(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9) 基于《精神疾病诊断与统计手册(第四版)》的抑郁诊断标准评估核心抑郁症状(如兴趣减退、自责等)。共包含 9 个条目, 每个条目 0-3 分(0=无, 3=几乎每天), 总分 0-27 分; 评分达到 5 分提示轻度抑郁、达到 10 分提示中度抑郁、达到 15 分提示中重度抑郁、达到 20 分提示重度抑郁。该问卷简洁易操作, 适用于纵向追踪抑郁症状变化。有研究将其用于 HSCT 患者移植后 2 周、6 个月的抑郁症状评估, 分析抑郁与生活质量、物理功能的关系<sup>[7, 16]</sup>。也有研究将其用于移植前及移植后 100 天、1 年的抑郁症状监测, 并发现该问卷评分可预测长期生活质量下降<sup>[11]</sup>。

流调中心抑郁量表(Center for Epidemiological Studies-Depression Scale, CES-D) 共包含 20 个条目, 评估儿童及青少年抑郁症状(如情绪低落、注意力不集中等), 总分 0-60 分。总分 $>15$ 分时提示存在显著抑郁症状(针对儿童和青少年群体)。如有研究将其用于儿童及年轻成人 HSCT 患者(6-25 岁)的抑郁评估<sup>[6]</sup>。

国际疾病分类(ICD-10)诊断标准 基于症状持续时间、严重程度及功能影响, 诊断抑郁障碍(如 F32-F33 编码)。如在了一项韩国全国队列研究中通过医保数据的 ICD-10 编码识别 HSCT 后长期抑郁患者<sup>[7]</sup>。

其他 除以上五个量表之外, 结合精神医学及心理学领域的常规应用, 还有其他常用的抑郁评估工具, 如:

(1) 汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Rating Scale, HDRS/HAMD)

由医生评定的他评量表, 根据不同版本包含不同条目(17/21/24 个条目), 评估抑郁的核心症状(如情绪低落、内疚感)和躯体症状(如睡眠障碍、食欲减退), 总分越高表示抑郁越严重, 常用于临床研究和治疗效果监测, 尤其适用于重度抑郁或伴有躯体症状的患者。

(2) 抑郁症状量表(Depression Symptom Scale, DSS)

自评量表, 评估近期(如过去一周)的抑郁症状, 涵盖情绪、认知、躯体等维度, 计分方式简单, 适用于普通人群和慢性患者的抑郁筛查。

(3) 老年抑郁量表(Geriatric Depression Scale, GDS)

该量表是专为老年人设计的自评量表, 30 个条目(简版 15 条), 避免纳入与老年躯体疾病重叠的症状(如疲劳、食欲下降), 更适合评估老年患者的抑郁状态。

从各种量表的操作简便性及实用性来看, 自评量表中的医院焦虑抑郁量表及患者健康问卷更为实用。

### 4 预防

根据干预方法的不同, 将 HSCT 后抑郁的预防方法分几类讲述如下:

#### 4.1 非药物物理干预

(1) 音乐干预: 作为非侵入性、无明显副作用的方法, 音乐疗法可作为 HSCT 患者综合治疗的一部分。有研究表明, 音乐疗法可以明显减少抑郁、焦虑等情绪障碍, 甚至可在一定程度上减轻疼痛<sup>[24]</sup>。有一项关于现场音乐干预的对照实验表明, 现场音乐干预可显著缓解青少年与年轻成人 HSCT 患者的抑郁症状, 并降低唾液皮质醇水平; 并且音乐干预还有助于减轻焦虑和疲劳症状, 改善移植后的生活质量<sup>[25]</sup>。

(2) 运动相关训练: 有一项基于 26 名儿童的对照实验表明, 在住院期间进行多模式的运动干预, 通过评估并对移植前后的抑郁评分发现, 多模式运动干预可降低抑郁水平, 改善造血干细胞移植后患者的生活质量<sup>[26]</sup>。

#### 4.2 心理学干预

(1) 移植前教育干预：通过“面对面”访谈等形式提供涵盖疾病演变过程、治疗计划、治疗目标和心理调适策略的移植前教育，能有效降低患者出现中重度焦虑抑郁状态及压力症状的潜在风险，对控制与移植相关的心理情绪困扰具有积极作用<sup>[29]</sup>。

(2) 提升心理授权：HSCT 前心理授权水平与移植后抑郁程度显著相关，授权水平高者抑郁风险更低<sup>[10]</sup>。

(3) 问题解决训练 (PST)：研究提示，PST 作为一种针对性的心理干预手段，可改善 HSCT 患者的心理健康状态（包括减少患者的抑郁焦虑等问题），在 HSCT 患者的早期康复阶段具有临床应用价值，可帮助患者更好地应对移植后的生理与心理挑战<sup>[27]</sup>。

(4) 正念干预：正念干预 (MBI) 是一种结构化的持续 8 周的课程，基于对当下体验的非评判性觉察，帮助患者接受与健康相关的不可改变因素，提升对现有生活体验的接受程度。有研究表明正念干预可改善 HSCT 后患者的抑郁症状，并提高生活质量与幸福感<sup>[28]</sup>。

#### 4.3 社会支持与家庭干预

社会支持强化：移植前对社会支持的积极认知与 HSCT 后 6 个月生活质量提升和心理困扰减少相关<sup>[14]</sup>。家庭心理支持缺乏是抑郁的危险因素，需通过家庭辅导改善对病人进行支持的环境<sup>[12]</sup>。其中针对儿童患者，父母心理困扰与儿童 HSCT 后抑郁症状和生活质量下降相关，需通过对父母进行心理干预以改善儿童患者移植后抑郁的情况<sup>[21]</sup>。

#### 4.4 生物医学干预

(1) 药物预防：在一项关于舍曲林 (SER) 的研究中，Tavakoli - Ardakani 等人将患有抑郁症和（或）焦虑症的造血干细胞移植受者随机分为舍曲林组和安慰剂组，结果显示安慰剂组的死亡率和再入院率更高，舍曲林组的平均住院时间更短，提示抗抑郁药可能通过调节神经内分泌（如 5-HT 系统）间接影响移植预<sup>[30]</sup>。但目前无研究明确显示可以通过药物（如舍曲林）直接预防移植后抑郁。

(2) 炎症因子管理：有研究发现，HSCT 患者中抑郁症与血清 IL-6 水平显著相关，且抑郁症与炎症之间存在双向关系，抑郁症可导致炎症因子上调，炎症因子上调也可能影响抑郁的发生，这也提示控制炎症反应可能降低抑郁风险，但目前还没有相关研究明确证实<sup>[22]</sup>。

#### 4.5 监测与早期干预

心理症状筛查：可以通过移植前评估抑郁、焦虑症状及疾病感知，鉴别高危患者并将其纳入管理；在 HSCT 治疗过程中定期测量睡眠质量、生活质量等指标，识别抑郁早期信号并及时进行干预<sup>[31]</sup>。

个性化干预 根据患者年龄、疾病类型（如急性白血病）和 GVHD 状态等调整预防方案，建立多维度干预策略，系统降低 HSCT 后抑郁发生率，改善患者长期心理与生理预后<sup>[14]</sup>。

### 5 总结

造血干细胞移植后抑郁会影响患者术后恢复、生活质量及长期生存，已成为临床与研究领域的关注焦点。HSCT 后抑郁症的发生多在移植后 1 个月内达到高峰，发病率不同研究中有所不同，且移植后第一年为高发阶段。HSCT 后抑郁的发生是多种危险因素共同作用的结果，均在不同程度上影响着 HSCT 后抑郁的发生。目前已有的研究中多应用 BDI-II、HADS、PHQ-9 等量表及 ICD-10 标准等评估工具评估抑郁症状，其中 HADS 及 PHQ-9 应用相对较多。现有研究所提及的干预手段主要包括：非药物物理干预（音乐疗法、运动训练）、心理学干预（问题解决训练、正念干预、移植前教育）、社会支持强化及生物医学干预（药物预防、炎症因子管理）等。

但以上干预方式存在以下问题：一是长期随访数据不完整，尤其是缺少移植后 5 年以上的相关数据，干预方式的长期有效性待验证；二是可行性及普及性较低，如音乐疗法及运动训练在国内很少开展，问题解决训练、正念干预等课程仅在特定领域有所涉及（高校课程、企业培训机构等），较少用于临床治疗；三是经济负担，需进行造血干细胞移植患者的经济压力较大，非药物性物理干预及心里干预课程可能会带来较大的经济负担；四是药物预防及炎症因子管理暂无规范的治疗方式，且有效性有待进一步验证。

结合当前研究，对未来研究有以下展望：对于 HSCT 后抑郁的预防而言，首先可围绕 IL-6 等神经免疫学指标，探索抑郁风险预测模型，实现高危人群的早期识别、早期干预。其次应加强对特殊人群（如老年人、儿童、失业者等）的关注，完善社会支持体系。另外对于干预措施有效性的验证需延长随访周期，补充长期数据，验证干预措施的可靠性与持久性。最后可完善多种干预体系，实现精准化及个体化干预，降低 HSCT 后抑郁症的发生率，改善患者的长期心理健康与高质量生存。

#### 参考文献：

[1] Loberiza FR Jr, Rizzo JD, Bredeson CN, Antin JH, Horowitz MM, Weeks JC, Lee SJ. Association of depressive syndrome and early deaths among patients after stem-cell transplantation for malignant diseases. J Clin Oncol. 2002 Apr

15;20(8):2118-26.

- [2]Vaezi M, Gharib C, Sourì M, Ghavamzadeh A. Late Complications in acute Leukemia patients following HSCT: A single center experience. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* 2016 Jan 1;10(1):1-6.
- [3]Janicsók H, Ungvari GS, Gazdag G. Psychosocial aspects of hematopoietic stem cell transplantation. *World J Transplant.* 2021 Jul 18;11(7):263-276.
- [4]Seo HJ, Baek YG, Cho BS, Kim TS, Um YH, Chae JH. Anxiety and Depression of the Patients with Hematological Malignancies during Hospitalization for Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Psychiatry Investig.* 2019 Oct;16(10):751-758.
- [5]Newcomb R, Johnson PC, Cronin K, Choe JJ, Holmbeck K, Nabily A, Lark P, Rabideau DJ, DeFilipp Z, Chen YB, El-Jawahri A. Quality of Life, Physical Functioning, and Psychological Distress of Older Adults Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Transplant Cell Ther.* 2023 Jun;29(6):387.e1-387.e7.
- [6]Wang YM, Huber JF, Flesch L, Demmel K, Lane A, Beebe DW, Crosby LE, Hogenesch JB, Smith DF, Davies SM, Dandoy CE. Trajectory of Sleep, Depression, and Quality of Life in Pediatric HSCT Recipients. *Transplant Cell Ther.* 2024 Jun;30(6):632.e1-632.e5.
- [7]Jeon MJ, Noh E, Moon SJ, Yu ES, Choi CW, Kim DS, Kang EJ. Long-term Psychiatric and Endocrine Complications Following Hematopoietic Stem Cell Transplantation in Hematologic Disease in Korea: A Nation-Wide Cohort Study. *Cancer Res Treat.* 2024 Oct;56(4):1262-1269.
- [8]Cheon J, Lee YJ, Jo JC, Kweon K, Koh S, Min YJ, Park SH, Lee SH, Kim HJ, Choi Y. Late complications and quality of life assessment for survivors receiving allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2021 Feb;29(2):975-986.
- [9]Newcomb R, Johnson PC, Cronin K, Choe JJ, Holmbeck K, Nabily A, Lark P, Rabideau DJ, DeFilipp Z, Chen YB, El-Jawahri A. Quality of Life, Physical Functioning, and Psychological Distress of Older Adults Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Transplant Cell Ther.* 2023 Jun;29(6):387.e1-387.e7.
- [10]Turlinskienė M, Seniūnaitė-Ramanauskienė R, Pociūnaitė J, Sargautytė R. Psychological empowerment and quality of life in haematopoietic stem cell transplantation patients: A quantitative study. *Nurs Open.* 2023 Dec;10(12):7611-7621.
- [11]Ames SC, Lange L, Ames GE, Heckman MG, White LJ, Roy V, Foran JM. A prospective study of the relationship between illness perception, depression, anxiety, and quality of life in hematopoietic stem cell transplant patients. *Cancer Med.* 2024 Feb;13(3):e6906.
- [12]Almutairi H, Aboshaiqah A, Alzahrani M, Almutairi AF, Salam M. The Lived Experience of Adult Cancer Survivors After Hematopoietic Stem Cell Transplantation: A Qualitative Study From Saudi Arabia. *Patient Prefer Adherence.* 2025 Jan 31;19:279-293.
- [13]Ward J, Smith J, Powers K, Hellsten M, Murray P. Parent Psychological Distress Is Associated with Symptom Burden and Health-Related Quality of Life in Children and Adolescents Undergoing Stem Cell Transplantation or Chimeric Antigen Receptor T Cell Therapy. *Transplant Cell Ther.* 2023 Jul;29(7):462.e1-462.e9.
- [14]Amonoo HL, Johnson PC, Dhawale TM, Traeger L, Rice J, Lavoie MW, Ufere NN, Longley RM, Harnedy LE, Clay MA, Topping CEW, DeFilipp Z, Chen YA, El-Jawahri A. Sharing and caring: The impact of social support on quality of life and health outcomes in hematopoietic stem cell transplantation. *Cancer.* 2021 Apr 15;127(8):1260-1265.
- [15]Gruber U, Fegg M, Buchmann M, Kolb HJ, Hiddemann W. The long-term psychosocial effects of haematopoietic stem cell transplantation. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2003 Sep;12(3):249-56. PMID: 12919304.
- [16]Kirsch JL, Ehlers SL. Factor Analysis of the Beck Depression Inventory-II and Long-Term Hematopoietic Stem Cell Transplantation Survival Using the Research Domain Criteria Framework. *Transplant Cell Ther.* 2023 Mar;29(3):205.e1-205.e7.
- [17]Yanling S, Pu Y, Duorong X, Zhiyong Z, Ting X, Wenjun X, Xiangzhong Z, Jingwen Z. Psychological states and needs

- among post-allogeneic hematopoietic stem cell transplantation survivors. *Cancer Med.* 2023 Aug;12(15):16637-16648.
- [18]Lee Y, Kim I, Koh Y, Shin D, Hong J, Lee CW, Seo KS. The immediate impact of physical function and quality of life after hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2022 Sep;30(9):7439-7446.
- [19]Akaho R, Otsu A, Igarashi A, Aoki Y, Takemura T, Kobayashi S, Ohashi K, Nishimura K. No Evidence for Particular Association Between HLA-Haploidentical Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Psychological Distress. *Transplant Proc.* 2019 Jul-Aug;51(6):1990-1993.
- [20]Mosher CE, DuHamel KN, Rini C, Corner G, Lam J, Redd WH. Quality of life concerns and depression among hematopoietic stem cell transplant survivors. *Support Care Cancer.* 2011 Sep;19(9):1357-65.
- [21]Rømer TB, Sengeløv H, Christensen RHB, Benros ME. Associations Between Mental Disorders in Donors and Matched Recipients of Hematopoietic Stem Cell Transplants: A Population-Based Cohort Study. *Biol Psychiatry Glob Open Sci.* 2024 Aug 26;4(6):100389.
- [22]Tavakoli-Ardakani M, Mehrpooya M, Mehdizadeh M, Hajifathali A, Abdolahi A. Association between Interlukin-6 (IL-6), Interlukin-10 (IL-10) and depression in patients undergoing Hematopoietic stem cell transplantation. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* 2015 Apr 1;9(2):80-7. PMID: 25922648; PMCID: PMC4410293.
- [23]Kang D, Kim IR, Choi HJ, Jung CW, Yoon SS, Kim JS, Lee CH, Jang JH, Cho J. Association between body image dissatisfaction and poor quality of life and depression among patients with hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2021 Jul;29(7):3815-3822.
- [24]Dóro CA, Neto JZ, Cunha R, Dóro MP. Music therapy improves the mood of patients undergoing hematopoietic stem cells transplantation (controlled randomized study). *Support Care Cancer.* 2017 Mar;25(3):1013-1018.
- [25]Xie J, Wan Z, Duan Y, Wang M, Luo Y, Xiao P, Kang Y, Zhou Y, Luo X, Sun Q, Cheng ASK. The efficacy of live music for adolescent and young adult patients during hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2022 Jul;30(7):5789-5799.
- [26]Yildiz Kabak V, Cetinkaya DU, Kuskonmaz B, Cetin N, Duger T. Effects of multimodal exercise on clinical status and patient-reported outcomes in children undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Pediatr Hematol Oncol.* 2019 Oct;36(7):410-421.
- [27]Balck F, Zscheschang A, Zimmermann A, Ordemann R. A randomized controlled trial of problem-solving training (PST) for hematopoietic stem cell transplant (HSCT) patients: Effects on anxiety, depression, distress, coping and pain. *J Psychosoc Oncol.* 2019 Sep-Oct;37(5):541-556.
- [28]Grossman P, Zwahlen D, Halter JP, Passweg JR, Steiner C, Kiss A. A mindfulness-based program for improving quality of life among hematopoietic stem cell transplantation survivors: feasibility and preliminary findings. *Support Care Cancer.* 2015 Apr;23(4):1105-12.
- [29]Cioce M, Borrelli I, Cappucciati L, Giori M, Gobbi G, Lucifora R, Mabilia P, Marsullo M, Prendin C, Russo L, Zucca MS, Zega M, Sica S, Bacigalupo A, De Stefano V, Savoia V, Celli D, Garau P, Serra N, Botti S. The impact of education on patients' psycho-emotional status during allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a multicenter prospective study by the Gruppo Italiano Trapianto di Midollo Osseo. *J Psychosoc Oncol.* 2023;41(6):687-703.
- [30]Tavakoli-Ardakani M, Kheshti R, Maryam M. Effect of sertraline on complications and survival after hematopoietic stem-cell transplantation, a double-blind, placebo-controlled clinical study. *Int J Hematol.* 2017 Dec;106(6):832-841.
- [31]Imamura T, Sudo T, Orihashi Y, Takahashi Y, Onishi Y, Onizuka M, Mikami K, Ueda Y, Yamamoto K. Psychosocial factors predicting symptoms of depression and anxiety in allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients in Japan. *Int J Psychiatry Med.* 2024 May;59(3):287-302.

**作者简介:** 闵文字 (2000—), 男, 汉族, 籍贯陕西省渭南市, 华中科技大学同济医学院附属协和医院血液科在读硕士研究生。