



# 造血干细胞移植患儿生存质量影响因素的系统评价

郭丽莎<sup>1</sup>, 陈澄轩<sup>1</sup>, 刘明芬<sup>1</sup>, 刘卉<sup>1</sup>, 陈涵涵<sup>2</sup>, 黄海英<sup>3</sup>, 王飞雁<sup>3</sup>, 林艳<sup>1\*</sup>

1.510623 广东省广州市, 广州医科大学附属妇女儿童医疗中心护理部

2.511436 广东省广州市, 广州医科大学药学院

3.510623 广东省广州市, 广州医科大学附属妇女儿童医疗中心血液肿瘤科

\*通信作者: 林艳, 主任护师; E-mail: ly26937@126.com

**【摘要】** **背景** 造血干细胞移植(HSCT)是治疗儿童血液及免疫系统疾病的重要手段。随着患儿生存期的延长,生存质量(QoL)已成为衡量移植结局的关键指标。既往研究对HSCT患儿QoL的影响因素已有探索,但结论尚不一致。**目的** 系统评价HSCT后患儿QoL的影响因素。**方法** 本研究遵循PRISMA 2020声明开展。计算机检索PubMed、Web of Science、Embase、CINAHL、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网及中国生物医学文献数据库中有关HSCT患儿QoL影响因素的研究,检索时限为建库至2026-01-07。由2名研究者独立筛选文献、提取资料并评价质量。采用描述性分析系统梳理所有纳入的影响因素,并运用R 4.5.0软件对符合合并条件的因素进行Meta分析。最后,采用GRADE体系对证据质量进行分级评估。**结果** 共纳入25项研究,总样本量为2 534例,共涉及31个影响因素。描述性分析结果显示,20个因素研究结论较统一,11个因素存在争议。亚组Meta分析总体效应结果显示,患儿年龄( $r=-0.20$ , 95%CI=-0.31~-0.09)、疾病诊断( $r=-0.29$ , 95%CI=-0.36~-0.22)及供体类型( $r=-0.30$ , 95%CI=-0.48~-0.08)与HSCT患儿QoL呈负相关,母亲文化程度( $r=0.27$ , 95%CI=0.06~0.45)和移植后时长( $r=0.42$ , 95%CI=0.18~0.62)与HSCT患儿QoL呈正相关( $P<0.05$ );但多因素亚组中,母亲文化程度及移植后时长与HSCT患儿QoL无相关性( $P>0.05$ )。多因素分析结果的Meta分析结果显示,父母情绪功能( $r=0.47$ , 95%CI=0.41~0.53)与HSCT患儿QoL呈正相关,慢性移植物抗宿主病(cGVHD)( $r=-0.16$ , 95%CI=-0.24~-0.09)及并发症( $r=-0.49$ , 95%CI=-0.74~-0.12)与HSCT患儿QoL呈负相关( $P<0.05$ )。**结论** 患儿年龄较大、恶性疾病诊断、非亲缘供体、cGVHD及并发症是HSCT患儿QoL的危险因素,良好的父母情绪功能是其保护因素。未来需要更多大样本、高质量研究进一步验证。

**【关键词】** 造血干细胞移植;儿童;生存质量;影响因素;系统评价

**【中图分类号】** R 457 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2026.0062

## Factors Influencing Quality of Life in Children with Hematopoietic Stem Cell Transplantation: a Systematic Review

GUO Lisha<sup>1</sup>, CHEN Chengxuan<sup>1</sup>, LIU Mingfen<sup>1</sup>, LIU Hui<sup>1</sup>, CHEN Hanhan<sup>2</sup>, HUANG Haiying<sup>3</sup>, WANG Feiyan<sup>3</sup>, LIN Yan<sup>1\*</sup>

1.Department of Nursing, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510623, China

2.School of Pharmaceutical Sciences, Guangzhou Medical University, Guangzhou 511436, China

3.Department of Hematology and Oncology, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510623, China

\*Corresponding author: LIN Yan, Chief Nurse; E-mail: ly26937@126.com

**【Abstract】** **Background** Hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) is a critical treatment for pediatric hematological and immunological diseases. With the extension of patient survival, quality of life (QoL) has emerged as a key indicator for evaluating transplantation outcomes. Although previous studies have explored the factors influencing QoL in children

**基金项目:** 国家自然科学基金青年科学基金项目(82200236)

**引用本文:** 郭丽莎, 陈澄轩, 刘明芬, 等. 造血干细胞移植患儿生存质量影响因素的系统评价[J]. 中国全科医学, 2026. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2026.0062.[Epub ahead of print]. [www.chinagp.net]

Guo L S, Chen C X, Liu M F, et al. Factors influencing quality of life in children with hematopoietic stem cell transplantation: a systematic review[J]. Chinese General Practice, 2026. [Epub ahead of print].

© Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

undergoing HSCT, findings remain inconsistent. **Objective** To systematically evaluate the factors affecting QoL in pediatric patients following HSCT. **Methods** This study was conducted following the PRISMA 2020 statement. A computerized search was performed in PubMed, Web of Science, Embase, CINAHL, CNKI, Wanfang Data, VIP, and CBM databases from inception to January 7, 2026, to identify studies on factors influencing QoL in pediatric HSCT recipients. Two researchers independently performed literature screening, data extraction, and quality assessment. Descriptive analysis was used to summarize all identified factors. For factors with sufficient data for pooling, a meta-analysis was performed using R software (version 4.5.0). Evidence quality was graded using the GRADE system. **Results** A total of 25 studies involving 2,534 participants were included, and 31 influencing factors were identified. Descriptive analysis showed consistent findings for 20 factors, while 11 factors remained controversial. Pooled results from the subgroup meta-analysis indicated that patient age ( $r=-0.20$ ,  $95\%CI=-0.31$  to  $-0.09$ ), disease diagnosis ( $r=-0.29$ ,  $95\%CI=-0.36$  to  $-0.22$ ), and donor type ( $r=-0.30$ ,  $95\%CI=-0.48$  to  $-0.08$ ) were negatively correlated with QoL in pediatric HSCT patients. Conversely, maternal education level ( $r=0.27$ ,  $95\%CI=0.06$  to  $0.45$ ) and time since transplantation ( $r=0.42$ ,  $95\%CI=0.18$  to  $0.62$ ) were positively correlated with QoL ( $P<0.05$ ). However, in the multivariate subgroup analysis, maternal education level and time since transplantation showed no significant correlation with QoL ( $P>0.05$ ). Meta-analysis of multivariate results revealed that parental emotional functioning ( $r=0.47$ ,  $95\%CI=0.41$  to  $0.53$ ) was positively correlated with QoL, while chronic graft-versus-host disease (cGVHD) ( $r=-0.16$ ,  $95\%CI=-0.24$  to  $-0.09$ ) and complications ( $r=-0.49$ ,  $95\%CI=-0.74$  to  $-0.12$ ) were negatively correlated ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Older age, malignant diagnosis, unrelated donor, cGVHD, and complications are risk factors for impaired QoL in pediatric HSCT recipients, whereas favorable parental emotional functioning is a protective factor. These findings require further validation through large-scale, high-quality prospective studies.

**【 Key words 】** Hematopoietic stem cell transplantation; Child; Quality of life; Influencing factors; Systematic review

造血干细胞移植 (hematopoietic stem cell transplantation, HSCT) 是治愈儿童血液系统良恶性疾病、严重免疫缺陷及遗传代谢病的关键手段<sup>[1]</sup>。随着移植技术与支持治疗的持续优化, HSCT 患儿的生存状况得到显著改善, 研究显示其移植后 5 年生存率已超过 80%<sup>[2]</sup>。在生物-心理-社会医学模式下, HSCT 患儿的健康目标已从单纯的生存延长扩展至生存质量 (quality of life, QoL) 的改善, QoL 已成为评价 HSCT 远期疗效及患儿健康结局的重要指标。尽管 HSCT 涉及的原发病种广泛且各具病理特征, 但 HSCT 患儿在经历大剂量放/化疗预处理、免疫重建及慢性移植植物抗宿主病 (chronic graft-versus-host disease, cGVHD) 等移植共有过程时, 面临着相似的生理应激与心理社会挑战<sup>[3]</sup>。既往研究虽已初步识别年龄、疾病诊断、家庭环境等因素对 QoL 的影响<sup>[4-6]</sup>, 但由于不同研究中各因素的影响效应存在显著异质性, 且单因素与多因素分析结果往往不尽一致, 导致证据呈现散在且碎片化的状态, 难以直接指导临床制订针对性的干预方案。因此, 本研究严格遵循系统评价和荟萃分析优先报告条目 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, PRISMA) 2020 声明开展, 并采用推荐分级的评估、制订与评价 (grading of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE) 体系对证据质量进行分级, 旨在系统评估各影响因素在不同研究背景下的效应一致性与关联强度, 为儿童 HSCT 后全程管理和家庭支持策略提供循证依据。本研究已在 PROSPERO 注册 (注册号: CRD42024504440)。

## 1 资料与方法

### 1.1 检索策略

计算机检索 PubMed、Web of Science、Embase、CINAHL、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网及中国生物医学文献数据库。检索时限为建库至 2026-01-07。以主题词和自由词相结合的方式文献检索, 英文检索词包括: hematopoietic stem cell transplantation、bone marrow transplantation、peripheral blood stem cell transplantation、cord blood stem cell transplantation、adolescen\*、teenager\*、child\*、pediatric\*、quality of life、health related quality of life、HRQOL; 中文检索词包括: 造血干细胞移植、骨髓移植、外周血干细胞移植、脐血干细胞移植, 儿童、患儿、青少年, 生存质量、生活质量、生命质量。以 PubMed 为例, 检索策略见表 1。

### 1.2 纳入与排除标准

#### 1.2.1 纳入标准

(1) 研究类型: 队列研究、病例对照研究、横断面研究、纵向研究; (2) 研究对象: 已行造血干细胞移植的患儿, 且移植时年龄  $\leq 18$  岁; (3) 影响因素: 至少报告了一个具有统计学意义的 QoL 影响因素。

#### 1.2.2 排除标准

(1) 重要数据缺失或重复发表的文献; (2) 综述、会议论文; (3) 非中英文文献。

### 1.3 文献筛选和资料提取

由 2 名研究者独立检索、筛选文献, 并以统一的提取表提取资料, 提取内容包括作者、发表年份、研究类型、

表 1 PubMed 检索策略  
Table 1 PubMed search strategy

步骤	检索式
#1	((adolescent[MeSH Terms]) OR (child[MeSH Terms])) OR (pediatrics[MeSH Terms]) OR (adolescen*[Title/Abstract] OR teen*[Title/Abstract] OR teenager*[Title/Abstract] OR youth*[Title/Abstract] OR juvenile[Title/Abstract] OR child*[Title/Abstract] OR pediatric*[Title/Abstract])
#2	((((hematopoietic stem cell transplantation[MeSH Terms]) OR (bone marrow transplantation[MeSH Terms])) OR (peripheral blood stem cell transplantation[MeSH Terms])) OR (cord blood stem cell transplantation[MeSH Terms])) OR (hematopoietic stem cell transplantation[Title/Abstract] OR bone marrow transplantation[Title/Abstract] OR peripheral blood stem cell transplantation[Title/Abstract] OR cord blood stem cell transplantation[Title/Abstract] OR stem cell transplantation, hematopoietic[Title/Abstract] OR transplantation, hematopoietic stem cell[Title/Abstract] OR grafting, bone marrow[Title/Abstract] OR bone marrow grafting[Title/Abstract] OR transplantation, bone marrow[Title/Abstract] OR bone marrow cell transplantation[Title/Abstract] OR transplantation, bone marrow cell[Title/Abstract] OR peripheral stem cell transplantation[Title/Abstract] OR stem cell Transplantation, peripheral[Title/Abstract] OR transplantation, peripheral stem cell[Title/Abstract] OR stem cell transplantation, placental blood[Title/Abstract] OR umbilical cord blood stem cell transplantation[Title/Abstract] OR placental blood stem cell transplantation[Title/Abstract] OR stem cell transplantation, cord blood[Title/Abstract] OR blood stem cell transplantation, umbilical Cord[Title/Abstract])
#3	(quality of life[MeSH Terms]) OR (quality of life[Title/Abstract] OR life quality[Title/Abstract] OR health-related quality of life[Title/Abstract] OR health related quality of life[Title/Abstract] OR HRQOL[Title/Abstract])
#4	#1 and #2 and #3

样本量、测量工具、影响因素等。如遇分歧由第 3 位研究者仲裁决定。

#### 1.4 文献质量评价与证据分级

2 名研究者独立评价文献质量，分歧经讨论或由第 3 位研究者裁定。(1) 队列研究和病例对照研究分别采用纽卡斯尔-渥太华量表<sup>[7]</sup> (Newcastle-Ottawa Quality Scale, NOS) 相应版本进行质量评价。满分 9 分，≥ 7 分为高，5~6 分为中，≤ 4 分为低质量。(2) 横断面研究采用美国卫生保健质量和研究机构 (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ) 推荐的质量评价标准<sup>[7]</sup>。满分 11 分，≥ 8 分为高，4~7 分为中，≤ 3 分为低质量。(3) 采用 GRADE 体系对主要结局进行证据质量分级。根据偏倚风险、不一致性、间接性、不精确性和发表偏倚 5 个方面进行评估，最终将证据质量评定为高、中、低和极低 4 级。

#### 1.5 统计学方法

采用 R 4.5.0 软件进行数据处理与分析。首先对所有影响因素进行描述性分类汇总，对报道充分且数据可合并的因素 (文献量 ≥ 2 篇) 进行 Meta 分析，以 Pearson 相关系数 (r) 及 95%CI 为合并效应量。若原始文献未直接报告 r 值，则根据样本量、自由度等参数将 t 值<sup>[8]</sup>、OR 值<sup>[9]</sup>或标准化回归系数 β<sup>[10]</sup>转换为 r 值，并在合并前进行 Fisher's Z 变换。采用 I<sup>2</sup> 统计量和 Q 检验评估异质性：若 I<sup>2</sup>>50% 或 P<0.05，说明研究间异质性高，采用随机效应模型，否则采用固定效应模型。针对异质性较高因素 (I<sup>2</sup>>75%)，通过亚组分析和逐一剔除法开展敏感性分析，以探索异质性来源；同时通过切换效应模型验证结果稳健性。若单个影响因素纳入的文献量 ≥ 10 篇，则采用漏斗图或 Egger's 检验评估发表偏倚。在数据合并时，严格按原始文献定义，将 cGVHD 与一般并发症作为独立因素分别提取与合并。双侧检验水准 α=0.05。

## 2 结果

### 2.1 文献检索结果

初步检索数据库获得文献 3 527 篇，其中英文 3 304 篇，中文 223 篇，经 EndNote 去重，并阅读文题、摘要及全文后，最终纳入 25 篇<sup>[4-6, 11-32]</sup> 文献。中文 6 篇<sup>[4, 11-15]</sup>，英文 19 篇<sup>[5-6, 16-32]</sup>。共涉及 2 534 例 HSCT 患儿，发表年份为 2000—2025 年。文献筛选流程图 1。

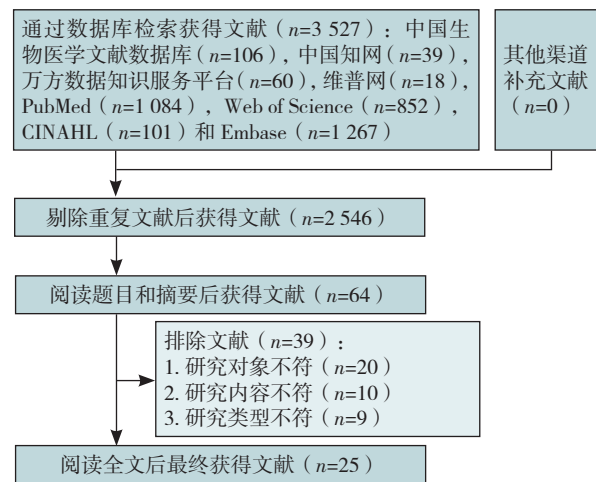


图 1 文献筛选流程图

Figure 1 Literature screening process

### 2.2 纳入文献的基本特征和质量评价结果

本研究纳入横断面研究 12 篇<sup>[4, 11-13, 15, 18, 20-21, 23, 25, 28, 30]</sup>，病例对照研究 5 篇<sup>[14, 16, 19, 22, 27]</sup>，队列研究 8 篇<sup>[5-6, 17, 24, 26, 29, 31-32]</sup>。文献质量评价结果，17 篇<sup>[4, 6, 11-12, 14-15, 18-23, 25-27, 29, 31]</sup>为高质量文献，8 篇<sup>[5, 13, 16-17, 24, 28, 30, 32]</sup>为中等质量文献。纳入文献基本特征和质量评价结果详见表 2。

### 2.3 HSCT 患儿 QoL 影响因素的描述性分析

本研究共识别 HSCT 患儿 QoL 相关因素 31 个，其中，

单、多因素分析分别涵盖 26 个与 20 个因素。在结论一致性方面,除年龄、性别、供体类型、cGVHD 等 11 个因素存在争议外,其余 20 个因素的研究结论基本一致,见表 3。

## 2.4 HSCT 患儿 QoL 影响因素的 Meta 分析

### 2.4.1 单因素和多因素亚组分析

对报道充分的 5 个因素按分析方法进行亚组分析,组间差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。单因素亚组中,疾病诊断、供体类型与 HSCT 患儿 QoL 呈负相关,移植后时长与 HSCT 患儿 QoL 呈正相关 ( $P<0.05$ );多因素亚组中,患儿年龄、疾病诊断及供体类型与 HSCT 患儿 QoL 呈负相关 ( $P<0.05$ ),母亲文化程度及移植后时长与 HSCT 患儿 QoL 无相关性 ( $P>0.05$ )。合并效应结果显示,患儿年龄 ( $r=-0.20$ ,  $95\%CI=-0.31\sim-0.09$ )、疾病诊断 ( $r=-0.29$ ,  $95\%CI=-0.36\sim-0.22$ ) 及供体类型 ( $r=-0.30$ ,  $95\%CI=-0.48\sim-0.08$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈负相关,母亲文化程度 ( $r=0.27$ ,  $95\%CI=0.06\sim0.45$ ) 和移植后时长 ( $r=0.42$ ,  $95\%CI=0.18\sim0.62$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈正相关 ( $P<0.05$ ),见表 4。

### 2.4.2 多因素分析结果的 Meta 分析

父母情绪功能 ( $I^2=0$ )、cGVHD ( $I^2=42.7\%$ ) 各研究间异质性较低,采用固定效应模型;并发症 ( $I^2=93.4\%$ ) 表现出较高异质性,故采用随机效应模型,Meta 分析结果显示,父母情绪功能 ( $r=0.47$ ,  $95\%CI=0.41\sim0.53$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈正相关,cGVHD ( $r=-0.16$ ,  $95\%CI=-0.24\sim-0.09$ ) 及并发症 ( $r=-0.49$ ,  $95\%CI=-0.74\sim-0.12$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈负相关 ( $P<0.05$ ),见表 5。

### 2.4.3 单因素分析结果的 Meta 分析

患儿性别 ( $I^2=76.0\%$ ) 表现出较高异质性,采用随机效应模型;母亲抑郁水平 ( $I^2=0$ )、父亲文化程度 ( $I^2=23.8\%$ )、移植前状态 ( $I^2=0$ ) 各研究间异质性较低,故采用固定效应模型;Meta 分析结果显示,母亲抑郁水平 ( $r=-0.37$ ,  $95\%CI=-0.53\sim-0.20$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈负相关,父亲文化程度 ( $r=0.28$ ,  $95\%CI=0.05\sim0.48$ ) 及移植前状态 ( $r=0.45$ ,  $95\%CI=0.29\sim0.59$ ) 与 HSCT 患儿 QoL 呈正相关 ( $P<0.05$ ),见表 5。

## 2.5 GRADE 证据质量评价

GRADE 评级显示,证据质量分布在“低”至“极低”水平,主要受观察性研究设计及异质性影响。母亲文化程度、供体类型等 5 个因素因严重不一致或不精确性被评为“极低”,见表 6。

## 2.6 敏感性分析与发表偏倚

通过效应模型转换及逐一剔除法评估稳健性发现,除患儿性别,其余因素的效应量方向及显著性均保持稳定。患儿性别对模型选择及单一研究均高度敏感:其结论在模型切换后发生逆转,且剔除 Bhatt 等<sup>[5]</sup>的研究

后  $I^2$  降至 0,合并结果转为显著,提示该结论的稳定性和可靠性较低。异质性溯源发现,母亲文化程度与并发症的异质性主因分别为赵文利等<sup>[14]</sup>与李智等<sup>[11]</sup>的研究,剔除后  $I^2$  分别降至 48.94% 与 14.04%,且结论未变;供体类型与移植后时长在剔除特定文献后  $I^2$  仍高于 75%,且针对移植后时长的亚组分析(按评估工具、研究地区、随访时间)均未见异质性显著下降 ( $P>0.05$ )。鉴于各因素纳入文献均  $<10$  篇,本研究未进行漏斗图或 Egger's 检验等发表偏倚评估。

## 3 讨论

### 3.1 高异质性影响因素的异质性来源与证据质量探讨

结合 GRADE 体系评价,本研究 HSCT 患儿 QoL 相关影响因素的证据质量总体偏低,这反映了观察性研究设计的局限及临床因素的高度复杂性。移植后时长的亚组分析均未见异质性显著下降,提示其可能受疾病严重程度等潜在混杂因素影响;并发症的高异质性源于原始研究<sup>[11]</sup>考察了并发症的累积效应而非简单二分类;供体类型虽合并方向基本一致,但亚组分析显示单因素与多因素模型间效应存在差异,提示该因素可能同时受到统计模型和未观测到的临床异质性的影响;母亲文化程度的异质性可能与原始研究<sup>[14]</sup>中患儿病情基线差异有关,提示在严重生命威胁情境下,生理康复对 QoL 的影响可能强于母亲学历带来的社会支持效应。此外,患儿性别对单一研究较为敏感,且合并效应量跨越无效线,证据质量降至极低,因此暂不宜作为稳定的普适性预测指标。

### 3.2 影响 HSCT 患儿 QoL 的个人与家庭因素

#### 3.2.1 患儿年龄与性别

本研究中患儿年龄与 QoL 呈负相关,这与既往研究一致<sup>[33]</sup>。究其原因,青少年认知发育较成熟,对疾病风险、外貌改变及社交隔离更为敏感,加之学业中断与复发担忧易引发焦虑,致使其 QoL 受损更显著<sup>[34]</sup>;而性别因素对 QoL 无显著影响。据此,临床应实施年龄分层管理策略:针对青少年,需强化同伴支持与复学指导以缓解角色受限焦虑;针对低龄患儿则应侧重游戏治疗与情景模拟,通过提升其认知来降低恐惧,改善整体 QoL。

#### 3.2.2 母亲文化程度与父母情绪功能

父母良好的情绪功能可提高 HSCT 患儿的 QoL,说明照顾者积极稳定的情绪状态有助于改善家庭氛围、缓解患儿负性心理体验,并提升其疾病应对能力<sup>[35]</sup>。相较之下,母亲文化程度与患儿 QoL 的关系相对复杂。总体效应提示二者呈正相关,可能与高文化水平母亲具备较好的健康素养和居家照护执行能力有关<sup>[6, 12]</sup>,但多因素亚组分析未显示其稳定的独立作用,提示其影响

表 2 纳入文献基本特征和质量评价结果  
Table 2 Basic characteristics and quality assessment results of the included studies

第一作者	发表年份 (年)	国家	研究类型	样本量 (例)	评估时移植时长	测量工具	显著影响因素	文献等级
Barrera <sup>[32]</sup>	2000	加拿大	队列研究	26	移植前、移植后 6 个月	POQOL	A: ⑤⑫⑬⑯⑰⑳	中
Phipps <sup>[31]</sup>	2002	美国	队列研究	153	移植后 6 个月内	BASES	A: ①⑰⑳	高
Felder-Puig <sup>[29]</sup>	2006	德国	队列研究	68	移植前 4 周、移植前 7 d、移植后 10 d、移植后 28 d、移植后 100 d、移植后 180 d、移植后 360 d	PedsQL-CM	A: ⑳ B: ④⑦⑧	高
Barrera <sup>[30]</sup>	2006	加拿大	横断面研究	111	移植后 0~99 d	CHQ-PF50、POQOL	A: ①⑰	中
Löf <sup>[28]</sup>	2007	瑞典	横断面研究	51	移植后 3 年以上	CHQ-PF50	A: ⑰⑳㉓㉔ B: ㉕	中
Barrera <sup>[6]</sup>	2009	加拿大	队列研究	99	移植前、移植后 12 个月、移植后 24 个月	POQOL CHQ-PF50	A: ①⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰ B: ①⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯	高
Sanders <sup>[27]</sup>	2010	美国	病例对照研究	214	移植后 5 年及以上	SF-36	B: ②④⑦⑧ ⑩⑫	高
Jeong <sup>[26]</sup>	2013	韩国	横断面研究	53	移植后 100 d	CHQ-PF50	A: ⑳	高
Rodday <sup>[25]</sup>	2013	美国	队列研究	312	移植后 45 d、移植后 3 个月、移植后 6 个月、移植后 12 个月	CHRIs	B: ①⑨⑳	高
骆燕辉 <sup>[15]</sup>	2014	中国	横断面研究	49	移植后 4 个月以上	PedsQL-CM 中文版	A: ①⑪⑱ B: ⑪⑱	高
Rodgers <sup>[24]</sup>	2015	美国	队列研究	23	移植后 6 个月内	PedsQL-CM	A: ⑧⑲⑳㉑	中
Liu <sup>[22]</sup>	2016	中国	病例对照研究	43	移植后 (3.73 ± 2.17) 年	PedsQL 4.0	B: ③④⑤	高
Graef <sup>[23]</sup>	2016	美国	横断面研究	76	移植后 5~14 年	PedsQL 4.0	B: ⑲⑳	高
Rodday <sup>[20]</sup>	2017	美国	横断面研究	258	移植后 45 d	CHRIs	B: ⑧⑨	高
Kisecik <sup>[21]</sup>	2017	土耳其	横断面研究	82	移植后 3~48 个月	PedsQL	A: ⑥⑫⑬⑳㉔	高
黄璐 <sup>[13]</sup>	2019	中国	横断面研究	32	出院前 1~3 d	PedsQL-CM 中文版	A: ⑲	中
Bhatt <sup>[5]</sup>	2019	美国	队列研究	76	移植前 30 d 内、移植后第 10 d、移植后 6 个月、移植后 12 个月	PedsQL	A: ②⑱⑳	中
赵文利 <sup>[14]</sup>	2019	中国	病例对照研究	42	移植后 (2.76 ± 1.15) 年	PedsQL 4.0 中文版	B: ④	高
闫岩 <sup>[12]</sup>	2021	中国	横断面研究	41	移植后 80 月以上	PedsQL-TM 中文版	A: ①⑪⑭ ⑱⑳㉓	高
李智 <sup>[11]</sup>	2022	中国	横断面研究	133	移植后 2~5 年	PedsQL 4.0 中文版	A: ①⑲⑳㉔ B: ①⑲⑳	高
Liang <sup>[19]</sup>	2022	中国	病例对照研究	221	移植后 3 年以上	PedsQL 4.0	A: ⑲⑳㉔ B: ②⑳㉔㉕	高
常颖 <sup>[4]</sup>	2023	中国	横断面研究	60	移植后 2 年 ± 4.5 个月	PedsQL-TM 中文版	A: ⑰ B: ④	高
Zhai <sup>[18]</sup>	2023	中国	横断面研究	133	移植后 2 年	PedsQL 4.0	A: ⑩ B: ①⑲⑳	高
Kara <sup>[16]</sup>	2025	土耳其	病例对照研究	142	移植后 6 个月以上	PedsQL	A: ⑰⑳	中
Bonfill <sup>[17]</sup>	2025	西班牙	队列研究	36	移植后 1 年、移植后 2 年	PedsQL 4.0	A: ①⑲⑳	中

注: POQOL= 儿童肿瘤生存质量量表, BASES= 行为、情感和躯体感受量表, PedsQL= 儿童生存质量量表, PedsQL-TM= 儿童生存质量量表移植模块, CHQ-PF50= 儿童健康问卷-父母卷, PedsQL-CM= 儿童生存质量量表癌症模块, CHRIs= 儿童健康评定量表, SF-36= 36 项简明健康调查问卷; A 为单因素分析, B 为多因素分析; ①患儿年龄, ②患儿性别, ③患儿兄弟姐妹数量, ④患儿情绪功能, ⑤患儿移植前适应功能, ⑥患儿教育状况, ⑦患儿沟通情况, ⑧患儿移植相关担忧, ⑨父母情绪功能, ⑩母亲年龄, ⑪母亲文化程度, ⑫母亲抑郁水平, ⑬母亲焦虑水平, ⑭父亲文化程度, ⑮父亲抑郁水平, ⑯移植前家庭凝聚力, ⑰疾病诊断, ⑱移植前状态, ⑲疾病持续时间, ⑳供体类型, ㉑ HLA 是否相合, ㉒ 颅脑放疗, ㉓ 并发症, ㉔ cGVHD, ㉕ 移植后时长, ㉖ 疾病严重程度, ㉗ 儿童目前状况 (指患儿在接受评估时所处的疾病进展与治疗阶段, 主要界定患儿是处于平稳的康复期, 还是处于疾病复发或并发症期), ㉘ 疲乏, ㉙ 悲伤, ㉚ 失眠, ㉛ 嗜睡。

ChinaXiv:202606.00054v1

**表 3** HSCT 患儿 QoL 影响因素结果汇总  
**Table 3** Summary of results for factors influencing QoL in children after HSCT

影响因素	纳入文献数 (篇)	单因素结果 (篇 / 例)		多因素结果 (篇 / 例)		总样本量 (例)
		显著	不显著	显著	不显著	
<b>患儿个人因素</b>						
年龄	17 <sup>[4-6, 11-12, 14-15, 17-19, 24-27, 30-32]</sup>	7 <sup>[6, 11-12, 15, 17, 30-31]</sup> /622	5 <sup>[5, 19, 24, 26, 32]</sup> /399	4 <sup>[6, 11, 18, 25]</sup> /677	3 <sup>[4, 14, 27]</sup> /316	1 782
性别	11 <sup>[4-5, 11-12, 14-15, 19, 24, 26-27, 31]</sup>	1 <sup>[5]</sup> /76	5 <sup>[11, 12, 24, 26, 31]</sup> /403	2 <sup>[19, 27]</sup> /435	3 <sup>[4, 14-15]</sup> /151	1 065
患儿情绪功能	1 <sup>[29]</sup>	—	—	1 <sup>[29]</sup> /68	0	68
移植相关担忧	3 <sup>[20, 24, 29]</sup>	1 <sup>[24]</sup> /23	0	2 <sup>[20, 29]</sup> /326	0	349
移植前适应功能	1 <sup>[32]</sup>	1 <sup>[32]</sup> /26	0	—	—	26
教育状况	1 <sup>[21]</sup>	1 <sup>[21]</sup> /82	0	—	—	82
沟通交流	1 <sup>[29]</sup>	—	—	1 <sup>[29]</sup> /68	0	68
<b>父母家庭因素</b>						
兄弟姐妹数量	1 <sup>[22]</sup>	—	—	1 <sup>[22]</sup> /43	0	43
父母情绪功能	2 <sup>[20, 25]</sup>	—	—	2 <sup>[20, 25]</sup> /570	0	570
母亲年龄	1 <sup>[6]</sup>	1 <sup>[6]</sup> /99	0	1 <sup>[6]</sup> /99	0	99
母亲文化程度	6 <sup>[4, 6, 12, 14-15, 26]</sup>	3 <sup>[6, 12, 15]</sup> /189	1 <sup>[26]</sup> /53	2 <sup>[6, 15]</sup> /148	2 <sup>[4, 14]</sup> /102	344
母亲抑郁水平	3 <sup>[6, 21, 32]</sup>	3 <sup>[6, 21, 32]</sup> /207	0	1 <sup>[6]</sup> /99	0	207
母亲焦虑水平	1 <sup>[32]</sup>	1 <sup>[32]</sup> /26	0	—	—	26
父亲文化程度	2 <sup>[12, 26]</sup>	1 <sup>[12]</sup> /41	1 <sup>[26]</sup> /53	—	—	94
父亲抑郁水平	1 <sup>[21]</sup>	1 <sup>[21]</sup> /82	0	—	—	82
移植前家庭凝聚力	1 <sup>[32]</sup>	1 <sup>[32]</sup> /26	0	—	—	26
<b>移植前疾病相关因素</b>						
疾病诊断	13 <sup>[4-6, 12, 15-16, 22, 24, 26-28, 30-31]</sup>	6 <sup>[4, 6, 16, 28, 30-31]</sup> /616	4 <sup>[5, 12, 24, 26]</sup> /193	2 <sup>[6, 27]</sup> /313	3 <sup>[15, 22, 28]</sup> /143	1 115
移植前的状态	4 <sup>[5, 12, 15, 27]</sup>	3 <sup>[5, 12, 15]</sup> /166	0	2 <sup>[15, 27]</sup> /263	0	380
疾病持续时间	3 <sup>[6, 26, 32]</sup>	1 <sup>[6]</sup> /99	1 <sup>[32]</sup> /26	1 <sup>[6]</sup> /99	1 <sup>[26]</sup> /53	178
供体类型	11 <sup>[11-12, 15, 18-19, 24-28, 31]</sup>	4 <sup>[12, 18, 28, 31]</sup> /378	4 <sup>[11, 19, 24, 26]</sup> /430	2 <sup>[25, 27]</sup> /526	2 <sup>[15, 28]</sup> /100	1 383
颅脑放疗	2 <sup>[6, 27]</sup>	1 <sup>[6]</sup> /99	0	1 <sup>[27]</sup> /214	1 <sup>[6]</sup> /99	313
HLA 相合	3 <sup>[17, 19, 24]</sup>	1 <sup>[17]</sup> /36	2 <sup>[19, 24]</sup> /244	—	—	280
<b>移植后疾病相关因素</b>						
并发症	6 <sup>[11-12, 18-19, 21, 28]</sup>	5 <sup>[11, 12, 19, 21, 28]</sup> /528	0	4 <sup>[11, 18-19, 28]</sup> /538	0	661
cGVHD	6 <sup>[4, 11, 14, 19, 22, 27]</sup>	2 <sup>[11, 19]</sup> /354	0	4 <sup>[4, 14, 19, 22]</sup> /366	1 <sup>[27]</sup> /214	713
移植后时长	13 <sup>[5-6, 11-12, 14, 16-19, 22, 26, 29, 32]</sup>	9 <sup>[5, 6, 11, 16-17, 19, 26, 29, 32]</sup> /854	1 <sup>[12]</sup> /41	4 <sup>[11, 18-19, 22]</sup> /530	1 <sup>[14]</sup> /42	1113
症状严重程度	1 <sup>[32]</sup>	1 <sup>[32]</sup> /26	0	—	—	26
儿童目前状况	2 <sup>[21, 28]</sup>	2 <sup>[21, 28]</sup> /133	0	—	—	133
疲劳	3 <sup>[13, 23-24]</sup>	2 <sup>[13, 24]</sup> /55	0	1 <sup>[23]</sup> /76	0	131
嗜睡	1 <sup>[23]</sup>	0	0	1 <sup>[23]</sup> /76	0	76
失眠	1 <sup>[24]</sup>	1 <sup>[24]</sup> /23	0	—	—	23
悲伤	1 <sup>[24]</sup>	1 <sup>[24]</sup> /23	0	—	—	23

注: HLA= 人类白细胞抗原, cGVHD= 慢性移植植物抗宿主病; —表示无相关数据。

可能受家庭经济状况、医疗资源可及性及社会支持等因素共同作用。因此, 临床应在开展针对性健康宣教的基础上, 进一步强化父母心理支持与社会资源整合, 以提升患儿 QoL。

### 3.3 影响 HSCT 患儿 QoL 的疾病相关因素

#### 3.3.1 移植相关并发症与 cGVHD

移植相关并发症与 cGVHD 均会显著降低患儿的 QoL, 但两者的影响机制存在明显差异。一般并发症多

导致急性躯体损伤与短期症状加重<sup>[36]</sup>; 而 cGVHD 作为一种全身性免疫并发症, 可导致多器官(如皮肤、黏膜)持续受累, 且因长期依赖免疫抑制治疗, 容易造成复杂且持久的症状困扰<sup>[37]</sup>。据此, 临床应采取针对性的管理策略: 对于一般并发症, 需加强早期监测与及时干预, 以控制急性损伤; 对于 cGVHD, 则应纳入慢病管理体系, 重点强化受累器官的预防性护理, 并配合医疗团队动态调整用药, 以有效减轻患儿的长期症状负担。

ChinaXiv:202606.00054v1

表 4 HSCT 患儿 QoL 影响因素的亚组分析  
Table 4 Results of subgroup analysis on factors influencing QoL in children after HSCT

亚组分析	纳入研究 (篇)	异质性检验结果		效应模型	r (95%CI)	P 值
		I <sup>2</sup> (%)	P 值			
患儿年龄						
单因素组	6 <sup>[5, 12, 26, 30-32]</sup>	68.2	0.008	随机	-0.17 (-0.34~-0.02)	0.077
多因素组	3 <sup>[6, 11, 25]</sup>	53.2	0.118	随机	-0.23 (-0.35~-0.10)	<0.001
总体效应	9 <sup>[5-6, 11-12, 25-26, 30-32]</sup>	60.2	0.010	随机	-0.20 (-0.31~-0.09)	<0.001
母亲文化程度						
单因素组	2 <sup>[12, 26]</sup>	82.8	0.016	随机	0.34 (-0.15~-0.70)	0.172
多因素组	3 <sup>[6, 14-15]</sup>	60.7	0.079	随机	0.23 (-0.01~-0.45)	0.062
总体效应	5 <sup>[6, 12, 14-15, 26]</sup>	64.0	0.025	随机	0.27 (0.06~-0.45)	0.010
疾病诊断						
单因素组	5 <sup>[5, 16, 26, 30-31]</sup>	0	0.717	固定	-0.30 (-0.37~-0.22)	<0.001
多因素组	2 <sup>[6, 22]</sup>	0	0.397	固定	-0.27 (-0.41~-0.10)	0.001
总体效应	7 <sup>[5-6, 16, 22, 26, 30-31]</sup>	0	0.817	固定	-0.29 (-0.36~-0.22)	<0.001
供体类型						
单因素组	3 <sup>[11, 18, 31]</sup>	92.2	<0.001	随机	-0.36 (-0.62~-0.03)	0.005
多因素组	2 <sup>[25, 28]</sup>	0	0.412	随机 a	-0.15 (-0.25~-0.05)	0.035
总体效应	5 <sup>[11, 18, 25, 28, 31]</sup>	89.0	<0.001	随机	-0.30 (-0.48~-0.08)	0.007
移植后时长						
单因素组	3 <sup>[16, 26, 29]</sup>	92.0	<0.001	随机	0.57 (0.22~0.79)	0.003
多因素组	4 <sup>[11, 14, 19, 22]</sup>	91.2	<0.001	随机	0.30 (-0.01~-0.55)	0.056
总体效应	7 <sup>[11, 14, 16, 19, 22, 26, 29]</sup>	93.4	<0.001	随机	0.42 (0.18~0.62)	0.001

注: a 为保证同一分析框架下各亚组结果的可比性与统计逻辑的一致性, 统一采用了随机效应模型。

表 5 HSCT 患儿 QoL 影响因素多因素及单因素分析结果的 Meta 分析  
Table 5 Meta-analysis of univariate and multivariate analyses on factors influencing QoL in children after HSCT

影响因素	纳入研究 (篇)	异质性检验结果		效应模型	r (95%CI)	P 值
		I <sup>2</sup> (%)	P 值			
多因素分析						
父母情绪功能	2 <sup>[20, 25]</sup>	0	0.925	固定	0.47 (0.41~0.53)	<0.001
cGVHD	4 <sup>[14, 19, 22, 25]</sup>	42.7	0.155	固定	-0.16 (-0.24~-0.09)	<0.001
并发症	3 <sup>[11, 19, 28]</sup>	93.4	<0.001	随机	-0.49 (-0.74~-0.12)	<0.001
单因素分析						
患儿性别	4 <sup>[5, 11, 26, 31]</sup>	76.0	0.006	随机	-0.17 (-0.37~0.04)	0.109
母亲抑郁水平	2 <sup>[21, 32]</sup>	0	0.397	固定	-0.37 (-0.53~-0.20)	<0.001
父亲文化程度	2 <sup>[12, 26]</sup>	23.8	0.252	固定	0.28 (0.05~0.48)	0.008
移植前状态	2 <sup>[5, 12]</sup>	0	0.647	固定	0.45 (0.29~0.59)	<0.001

注: 本表“多因素分析”所报告的数据, 均提取自原始研究中控制混杂因素后的多因素分析结果。

### 3.3.2 移植后时长与疾病诊断

移植后时长与 QoL 改善呈正相关<sup>[38]</sup>, 然而, 其对 QoL 的影响并非单纯线性增长, 其作用更可能体现为生理恢复、心理适应及社会功能重建共同作用的结果。在多因素亚组分析中, 该效应的不稳定性提示时间本身并非决定性因素, 而是康复进程的阶段性指标。此外, 疾病诊断与供体类型也与 QoL 显著相关。恶性疾病患儿因复发风险较高及治疗强度较大, 其 QoL 受损可能较非恶性疾病患儿更为显著<sup>[7]</sup>; 在供体选择方面, 不同供

体类型可能通过影响植入稳定性、cGVHD 风险及长期并发症负担, 进而影响患儿的躯体、社交及心理功能<sup>[39]</sup>, 从而影响远期 QoL。基于上述结果, 临床随访与长期管理不应仅以移植后时长作为评估依据, 而应综合考虑疾病类型、供体特征及患儿在慢性症状管理、心理调适和社会回归等方面的实际需求, 从而制定更具针对性和精准性的长期干预策略。

### 3.4 本研究的局限性

(1) 受限于原始研究数量及数据报告方式, 部分

ChinaXiv:202606.00054v1

表 6 HSCT 患儿 QoL 影响因素的 GRADE 证据质量评价  
Table 6 GRADE assessment of evidence quality for factors influencing QoL in children after HSCT

影响因素	r (95%CI)	研究类型	偏倚风险	不一致性	间接性	不精确性	发表偏倚	证据质量 (GRADE)
患儿年龄	-0.20 (-0.31~-0.09)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
母亲文化程度	0.27 (0.06~0.45)	观察性研究	不严重	严重	不严重	严重	未评估	极低
疾病诊断	-0.29 (-0.36~-0.22)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
供体类型	-0.30 (-0.48~-0.08)	观察性研究	不严重	严重	不严重	不严重	未评估	极低
移植后时长	0.42 (0.18~0.62)	观察性研究	不严重	严重	不严重	严重	未评估	极低
父母情绪功能	0.47 (0.41~0.53)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
cGVHD	-0.16 (-0.24~-0.09)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
并发症	-0.49 (-0.74~-0.12)	观察性研究	不严重	严重	不严重	不严重	未评估	极低
患儿性别	-0.17 (-0.37~-0.04)	观察性研究	不严重	严重	不严重	严重	未评估	极低
母亲抑郁水平	-0.37 (-0.53~-0.20)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
父亲文化程度	0.28 (0.05~0.48)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低
移植前状态	0.45 (0.29~0.59)	观察性研究	不严重	不严重	不严重	不严重	未评估	低

注：纳入研究均为观察性研究，故证据起点均为“低”；不一致性根据  $I^2$  值及研究结论一致性综合判断，通常  $I^2 \geq 75%$  视为严重异质性；不精确性根据 95%CI 是否跨越无效线及区间宽窄判断；因各因素纳入研究均 <10 篇，未进行发表偏倚检验。

影响因素仅能进行描述性分析，未能实现定量合并，且部分 Meta 分析纳入的原始文献量较少，其合并效应量的统计学效能及结论的稳定性仍需后续大样本研究进一步验证。（2）纳入研究均为观察性研究，且在患儿疾病严重程度、治疗方案及随访节点等方面存在较大的临床差异。这种固有的异质性导致本研究基于 GRADE 体系评价的证据质量总体偏低，提示临床在转化应用相关结论时需结合具体临床情境保持审慎。（3）本研究仅检索中英文文献，可能存在语种偏倚；同时，受限于单个因素纳入的研究数量，未能开展发表偏倚的定量评估（如漏斗图或 Egger’s 检验），无法完全排除潜在发表偏倚对研究结果稳健性的影响。

#### 4 小结

儿童 HSCT 后的 QoL 受多种因素影响。临床医护人员应重点关注年长患儿、恶性疾病诊断、非亲缘供体、伴有 cGVHD 或严重并发症，以及父母情绪功能较差的患儿家庭。在临床工作中，应密切监测患儿的免疫重建进度与躯体症状，落实移植前后的全周期风险评估、早期营养支持、cGVHD 标准化护理及以家庭为中心的心理干预措施，以降低不良因素对 QoL 的影响，助力患儿顺利回归社会角色。未来仍需开展多中心、大样本的前瞻性纵向研究，以进一步验证相关因素，并建立高精度的风险预测模型，为临床实施精准干预提供决策依据。

作者贡献：郭丽莎、林艳进行文章的构思与设计，结果的分析与解释；郭丽莎、陈澄轩负责数据收集与整理；郭丽莎、刘明芬、刘卉、陈涵涵、王飞雁进行统计学处理；郭丽莎进行论文撰写；陈澄轩进行论文修订；陈澄轩、黄海英负责文章的质量控制及审校；林艳对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

郭丽莎  <https://orcid.org/0009-0000-7241-215X>

林艳  <https://orcid.org/0000-0002-3612-6380>

#### 参考文献

- [1] 王晓欢, 赵思俊, 史红鱼. 儿童造血干细胞移植的临床研究进展 [J]. 白血病·淋巴瘤, 2020, 29(11): 702-704. DOI: 10.3760/cma.j.cn115356-20191109-00220.
- [2] Lum S H, Eikema D J, Piepenbroek B, et al. Outcomes of hematopoietic stem cell transplantation in 813 pediatric patients with Fanconi Anemia[J]. Blood, 2024, 144(12): 1329-1342. DOI: 10.1182/blood.2023022751.
- [3] 戴蕙莲, 梁立阳. 儿童造血干细胞移植相关的内分泌并发症及评估 [J]. 国际儿科学杂志, 2023, 50(2): 100-103. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4408.2023.02.007.
- [4] 常颖, 高吉照, 王文鹏. 良性与恶性血液病造血干细胞移植后患儿生存质量的对比及其影响因素分析 [J]. 中国小儿血液与肿瘤杂志, 2023, 28(4): 248-252. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5323.2023.04.007.
- [5] Bhatt N S, Brazauskas R, Tecca H R, et al. Female sex is associated with poor health-related quality of life in children at 12 months post-hematopoietic cell transplantation[J]. J Pediatr Hematol Oncol, 2019, 41(3): 233-237. DOI: 10.1097/MPH.0000000000001239.
- [6] Barrera M, Atenafu E, Hancock K. Longitudinal health-related quality of life outcomes and related factors after pediatric SCT[J]. Bone Marrow Transplant, 2009, 44(4): 249-256. DOI: 10.1038/bmt.2009.24.
- [7] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta 分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4(4): 297-299.
- [8] Fritz C O, Morris P E, Richler J J. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation[J]. J Exp Psychol Gen, 2012, 141(1): 2-18. DOI: 10.1037/a0024338.
- [9] Rosenthal R. Parametric measures of effect size[M]//The Handbook of Research Synthesis. New York: Russell Sage Foundation, 1994: 231-234.

ChinaXiv:202606.00054v1

- [10] Peterson R A, Brown S P. On the use of beta coefficients in meta-analysis[J]. *J Appl Psychol*, 2005, 90(1): 175-181. DOI: 10.1037/0021-9010.90.1.175.
- [11] 李智, 翟露, 宾娟, 等. 不同类型造血干细胞移植术后重型β-地中海贫血患儿长期生存质量情况[J]. *国际医药卫生导报*, 2022, 28(20): 2833-2838.
- [12] 闫岩, 骆燕辉, 蔡思雨, 等. 急性白血病造血干细胞移植后患儿长期健康相关生存质量分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(23): 1791-1795. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20200818-01366.
- [13] 黄璐, 吴云, 宋瑰琦. 不同年龄脐血干细胞移植患儿癌因性疲乏与生活质量的相关性调查研究[J]. *中国全科医学*, 2019, 22(14): 1726-1729. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.00.347.
- [14] 赵文利, 杨文利, 闫洁. 造血干细胞移植患儿术后生存质量及其影响因素的分析[J]. *中国综合临床*, 2019, 35(3): 268-271. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6315.2019.03.017.
- [15] 骆燕辉, 孙媛, 周翮, 等. 急性白血病患者造血干细胞移植后的生存质量分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2014, 29(15): 1149-1153. DOI: 10.3760/j.issn.2095-428X.2014.15.008.
- [16] Kara Uzun A, Akkuş S Y, Koca Yozgat A, et al. Impacts of hematopoietic stem cell transplantation on quality of life and behavioral outcomes in pediatric patients with leukemia and thalassemia[J]. *Curr Oncol*, 2025, 32(6): 311. DOI: 10.3390/curroncol32060311.
- [17] Bonfill M, Vilaplana A, Conde C, et al. Patient and caregiver perceptions of health-related quality of life in children and adolescents after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation[J]. *SN Compr Clin Med*, 2025, 7(1): 281. DOI: 10.1007/s42399-025-02040-w.
- [18] Zhai L, Liu Y H, Huo R R, et al. Long-term effect of hematopoietic stem cell transplantation on the quality of life of patients with β-thalassemia major in Guangxi, China - a cross-sectional study[J]. *Curr Stem Cell Res Ther*, 2023, 18(3): 410-416. DOI: 10.2174/1574888X17666220509223421.
- [19] Liang H Y, Pan L, Xie Y N, et al. Health-related quality of life in pediatric patients with β-thalassemia major after hematopoietic stem cell transplantation[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2022, 57(7): 1108-1115. DOI: 10.1038/s41409-022-01663-0.
- [20] Rodday A M, Terrin N, Leslie L K, et al. Understanding the relationship between child health-related quality of life and parent emotional functioning in pediatric hematopoietic stem cell transplant[J]. *J Pediatr Psychol*, 2017, 42(7): 804-814. DOI: 10.1093/jpepsy/jsx047.
- [21] Kisecek Sengul Z, Altay N. Effect of parental depression level on children's quality of life after haematopoietic stem cell transplantation[J]. *Eur J Oncol Nurs*, 2017, 31: 90-95. DOI: 10.1016/j.ejon.2017.08.003.
- [22] Liu Y M, Jaing T H, Chen Y C, et al. Quality of life after hematopoietic stem cell transplantation in pediatric survivors: comparison with healthy controls and risk factors[J]. *Cancer Nurs*, 2016, 39(6): 502-509. DOI: 10.1097/ncc.0000000000000339.
- [23] Graef D M, Phipps S, Parris K R, et al. Sleepiness, fatigue, behavioral functioning, and quality of life in survivors of childhood hematopoietic stem cell transplant[J]. *J Pediatr Psychol*, 2016, 41(6): 600-609. DOI: 10.1093/jpepsy/jsw011.
- [24] Rodgers C, Wills-Bagnato P, Sloane R, et al. Health-related quality of life among children and adolescents during hematopoietic stem cell transplant recovery[J]. *J Pediatr Oncol Nurs*, 2015, 32(5): 329-336. DOI: 10.1177/1043454214563413.
- [25] Rodday A M, Terrin N, Parsons S K, et al. Measuring global health-related quality of life in children undergoing hematopoietic stem cell transplant: a longitudinal study[J]. *Health Qual Life Outcomes*, 2013, 11: 26. DOI: 10.1186/1477-7525-11-26.
- [26] Jeong M S, Choi J Y, Chung H I, et al. Psychosocial adjustment and quality of life of children after hematopoietic stem cell transplantation in South Korea[J]. *J Pediatr Oncol Nurs*, 2013, 30(4): 218-226. DOI: 10.1177/1043454213493505.
- [27] Sanders J E, Hoffmeister P A, Storer B E, et al. The quality of life of adult survivors of childhood hematopoietic cell transplant[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2010, 45(4): 746-754. DOI: 10.1038/bmt.2009.224.
- [28] Löf C M, Forinder U, Winiarski J. Risk factors for lower health-related QoL after allogeneic stem cell transplantation in children[J]. *Pediatr Transplant*, 2007, 11(2): 145-151. DOI: 10.1111/j.1399-3046.2006.00630.x.
- [29] Felder-Puig R, di Gallo A, Waldenmair M, et al. Health-related quality of life of pediatric patients receiving allogeneic stem cell or bone marrow transplantation: results of a longitudinal, multi-center study[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2006, 38(2): 119-126. DOI: 10.1038/sj.bmt.1705417.
- [30] Barrera M, Gee C, Andrews G S, et al. Health-related quality of life of children and adolescents prior to hematopoietic progenitor cell transplantation: Diagnosis and age effects[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2006, 47(3): 320-326. DOI: 10.1002/pbc.20601.
- [31] Phipps S, Dunavant M, Garvie P, et al. Acute health-related quality of life in children undergoing stem cell transplant: I. Descriptive outcomes[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2002, 29(5): 425-434. DOI: 10.1038/sj.bmt.1703377.
- [32] Barrera M, Boyd-Pringle L A, Sumbler K, et al. Quality of life and behavioral adjustment after pediatric bone marrow transplantation[J]. *Bone Marrow Transplant*, 2000, 26(4): 427-435. DOI: 10.1038/sj.bmt.1702527.
- [33] Mulas O, Efficace F, Orofino M G, et al. Health-related quality-of-life profile of pediatric patients with β thalassemia after hematopoietic stem cell transplantation[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(18): 6047. DOI: 10.3390/jcm12186047.
- [34] Amonoo H L, Massey C N, Freedman M E, et al. Psychological considerations in hematopoietic stem cell transplantation[J]. *Psychosomatics*, 2019, 60(4): 331-342. DOI: 10.1016/j.psym.2019.02.004.
- [35] Papisarantopoulou A, Polikandrioti M, Dousis E, et al. Anxiety and depression in parents of children undergoing hematopoietic stem cell transplant (HSCT)[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2023, 1425: 31-46. DOI: 10.1007/978-3-031-31986-0\_4.
- [36] Hwang Y M, Bang K S. Health-related quality of life of children and adolescents after hematopoietic stem cell transplantation[J].

- Child Health Nurs Res, 2020, 26(4): 402–410. DOI: 10.4094/chnr.2020.26.4.402.
- [ 37 ] Shah R, Murphy D, Logue M, et al. Multidisciplinary management of morbidities associated with chronic graft-versus-host disease[J]. Clin Hematol Int, 2024, 6(4): 74–88. DOI: 10.46989/001c.124926.
- [ 38 ] Montgomery K E, Raybin J L, Powers K, et al. High symptom burden predicts poorer quality of life among children and adolescents receiving hematopoietic stem cell transplantation or chimeric antigen receptor T-cell therapy[J]. Cancer Nurs, 2025, 48(2): E111–E120. DOI: 10.1097/NCC.0000000000001337.
- [ 39 ] Chen D G, Zhou D, Guo D, et al. Comparison of outcomes in hematological malignancies treated with haploidentical or HLA-identical sibling hematopoietic stem cell transplantation following myeloablative conditioning: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2018, 13(1): e0191955. DOI: 10.1371/journal.pone.0191955.

(收稿日期: 2026-04-29; 修回日期: 2026-05-18)

(本文编辑: 康艳辉)

ChinaXiv:202606.00054v1