DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20263277

·论著·

儿童造血干细胞移植患者医院感染的医院经济负担分析

王莹莹[1,2],王晓晖[1,2],张　攀[3],彭亚光[4],井远方[3,5],陈芳娇[5],杨　骏[3,5],田　剑[6],王　萍[3],陈宁宁[3]
(1. 首都医科大学附属北京儿童医院保定医院呼吸消化疾病临床研究重点实验室,河北 保定　071000; 2. 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院感染管理办公室,北京　100045; 3. 首都医科大学附属北京儿童医院保定医院干细胞移植科,河北 保定　071000; 4. 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院临床流行病与循证医学中心,北京　100045; 5. 国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院干细胞移植科,北京　100045; 6. 北京科技大学经济管理学院,北京　100083)

[摘　要] **目的**　评估造血干细胞移植(HSCT)患儿发生医院感染(HAI)给医院带来的经济负担。**方法**　采用回顾性研究方法,收集 2021 年 7 月—2024 年 8 月首都医科大学附属北京儿童医院造血干细胞移植科(北京病房和保定病房)住院的 HSCT 患儿数据。采用广义线性模型(GLM)分析 HAI 导致的医疗负担。**结果**　共纳入 1 788 例患儿,发生 HAI 150 例,发病率为 8.39%。HAI 组患儿住院日数为 55(39,77)d,对照组为 10(5,37)d,HAI 组较对照组延长 45 d($P<0.001$);HAI 组患儿住院费用中位数为 430 009.91 元,对照组为 36 786.93 元,HAI 组较对照组增加 393 222.98 元($P<0.001$),费用比为 11.69。GLM 分析显示,HAI 组患儿住院日数较对照组增加了 1.79 倍($P<0.001$),住院费用较对照组增加了 2.50 倍($P<0.001$)。因 HAI 导致的直接经济损失约为 5 898.34 万元,因住院时间延长导致医院减少收治患儿约 675 例,间接经济损失约为 124.16 万元。**结论**　HAI 可导致 HSCT 患儿住院时间延长,医疗费用大幅增加,给患儿及医院带来巨大的经济负担。在防控成本与医疗花费间实现科学平衡,有助于降低感染发病率并减少额外的医疗负担。

[关　键　词] 造血干细胞移植;医院感染;经济负担;广义线性模型;儿童
[中图分类号] R181.3+2

Economic burden on hospitals caused by healthcare-associated infection in children underwent hematopoietic stem cell transplantation

WANG Yingying[1,2], *WANG Xiaohui*[1,2], *ZHANG Pan*[3], *PENG Yaguang*[4], *JING Yuanfang*[3,5], *CHEN Fangjiao*[5], *YANG Jun*[3,5], *TIAN Jian*[6], *WANG Ping*[3], *CHEN Ningning*[3]
(1. *Clinical Research Key Laboratory of Respiratory and Digestive Diseases, Baoding Hospital, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Baoding* 071000, *China*; 2. *Office of Infection Management, National Center for Children's Health, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing* 100045, *China*; 3. *Department of Stem Cell Transplantation, Baoding Hospital, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Baoding* 071000, *China*; 4. *Clinical Epidemiology and Evidence-Based Medicine Center, National Center for Children's Health, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing* 100045, *China*; 5. *Department of Stem Cell Transplantation, National Center for Children's Health, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing* 100045, *China*;

[收稿日期]　2025－12－04
[基金项目]　国家卫生健康委员会医院管理研究所医疗器械使用管理课题(2025REW012);河北省人力资源和社会保障厅"河北省三三三人才工程"资助项目(C2024073);北京市卫生健康委员会高层次公共卫生技术人才建设基金资助项目(骨干－02－03)
[作者简介]　王莹莹(1991－),女(汉族),河北省保定市人,助理研究员,主要从事医院感染预防与控制研究。
[通信作者]　田剑　　E-mail:tianjian72@hotmail.com

6. *School of Economics and Management, University of Science and Technology Beijing, Beijing* 100083, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To evaluate the economic burden on hospitals caused by healthcare-associated infection (HAI) in children underwent hematopoietic stem cell transplantation (HSCT). **Methods** A retrospective study was adopted to collect data of HSCT children who were admitted to the Department of Hematopoietic Stem Cell Transplantation (Beijing ward and Baoding ward) of Beijing Children's Hospital, Capital Medical University from July 2021 to August 2024. Generalized linear model (GLM) was adopted to analyze the medical burden caused by HAI. **Results** A total of 1 788 children were included in the analysis. 150 children had HAI, with an incidence rate of 8.39%. After PSM, the length of hospital stay in children in the HAI group and the control group were 55 (39, 77) days and 10 (5, 37) days, respectively, The HAI group increased by 45 days compared with that of the control group ($P<0.001$). The median hospitalization expenses in children in the HAI group and the control group were 430 009.91 Yuan and 36 786.93 Yuan, respectively. The HAI group increased by 393 222.98 Yuan compared with that of the control group ($P<0.001$), with an expense ratio of 11.69. GLM analysis showed that the length of hospital stay in children in the HAI group increased by 1.79 times compared with that of the control group ($P<0.001$), and hospitalization expenses increased by 2.50 times compared with that of the control group ($P<0.001$). The direct economic loss caused by HAI was approximately 58.983 4 million Yuan, and the hospital reduced about 675 hospital admissions of children due to prolonged hospitalization. The indirect economic losses were approximately 1.241 6 million Yuan. **Conclusion** HAI can prolong the length of hospital stay of children underwent HSCT, significantly increase medical expenses, and impose a huge economic burden on patients and hospitals. Exploring the best clinical practices for infection management and resource allocation can achieve a scientific balance between prevention and control costs and medical expenses, and is conducive to reducing HAI incidence and minimizing additional medical burdens.

[**Key words**] hematopoietic stem cell transplantation; healthcare-associated infection; economic burden; generalized linear model; child

造血干细胞移植(hematopoietic stem cell transplantation, HSCT)是根治儿童恶性血液病、骨髓衰竭综合征及遗传性免疫缺陷疾病的有效方法。随着移植技术及支持治疗水平的不断进步,全球儿童 HSCT 例数呈逐年上升趋势[1]。然而,这一挽救生命的治疗过程伴随着显著的免疫抑制期,使得移植后患儿成为医院感染(HAI)的高危人群。研究[2-4]显示,超过 35%的接受 HSCT 儿童会发生至少一次由细菌、真菌或病毒所致的 HAI,其中以血流感染、侵袭性真菌病及病毒性肺炎为主要类型。这些感染不仅可导致移植物排斥反应、器官损伤甚至死亡[5],还会产生沉重的附加医疗经济负担。

当前,HSCT 领域的经济学研究多集中于移植操作本身的直接成本,而对于 HAI 这一关键并发症的经济冲击,仍缺乏系统评估。现有证据表明,发生 HAI 的 HSCT 患儿其直接医疗成本呈数量级攀升,单次 HAI 事件可延长住院时间 14~28 d,产生额外费用 4 万美元~20 万美元,占移植总费用的 30%~60%[6]。此外,HAI 导致的重症监护病房(ICU)床位占用、抗菌药物滥用及隔离病房需求增加,进一步加剧了医疗资源的紧张程度,产生显著资源挤兑效应[7]。目前多数经济学模型未针对儿童群体进行细分,也未整合 HAI 预防干预措施的"成本-效益"分析,且严重缺乏针对中低收入国家的疾病负担数据。量化这一负担,是优化感染控制资源配置、制定医疗政策以及减轻患儿家庭经济负担的科学基础。本研究聚焦于接受 HSCT 患儿 HAI 的经济负担分析,利用广义线性模型(GLM)在混杂变量控制方面的优势,以期为制定管理政策提供有力参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2021 年 7 月—2024 年 8 月于首都医科大学附属北京儿童医院造血干细胞移植科住院的患者为研究对象,包括北京病房与保定病房,以下简称"双中心"。纳入已接受 HSCT 的患者;排除研究期间住院时间<48 h 的患者及干细胞供者。本研究获得首都医科大学附属北京儿童医院保定医院伦理委员会批准,批准号:2024(年)伦审[科]第(60)号。研究已在中国临床试验注册中

心完成注册，注册号：ChiCTR2400094492。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 本研究为回顾性调查。通过住院信息系统、病案管理系统和 HAI 监测系统收集数据。依据 2001 年卫生部颁发的《医院感染诊断标准（试行）》[8] 进行医院感染病例诊断。以是否发生 HAI 将患者分为 HAI 组与非 HAI 组（对照组）。

1.2.2 GLM 法 分别以住院日数及住院费用为因变量，采用伽玛分布和对数连接函数。以中心、性别、年龄、原发病及是否发生 HAI 为自变量，建立 GLM。

1.2.3 医院经济负担计算指标 （1）采用住院日数增量与住院费用增量[9] 描述 HAI 造成的经济损失，具体定义如下：住院日数增量 = HAI 组住院日数中位数 - 对照组住院日数中位数；住院费用增量 = HAI 组住院费用中位数 - 对照组住院费用中位数。（2）HAI 导致的减少收治患者例数[10] 计算公式如下：减少收治患者例数 =［HAI 例数 ×（HAI 组住院日数中位数 - 对照组住院日数中位数）］/对照组住院日数中位数。（3）住院患者人均住院收入（元）[11] = 住院患者人均医疗费用（元）× 边际利润（边际利润率取值 5%）。（4）医院经济负担（元）[12] = 住院患者人均住院收入（元）× HAI 导致医院减少收治的患者例数。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 24.0 进行数据分析。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）描述，两组间比较采用独立样本 t 检验；非正态分布的计量资料以中位数（四分位数）［$M(P_{25}, P_{75})$］表示，组间比较采用秩和检验。计数资料以频数（百分比）［n（%）］表示，组间比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$（双侧检验）。

2 结果

2.1 两组患儿基线资料比较 本研究共纳入 1 788 例 HSCT 患者，其中 HAI 组 150 例（181 例次），非 HAI 组 1 638 例。总 HAI 发病率为 8.39%，例次发病率为 10.12%，发病密度为 7.29 例/1 000 住院日。各中心纳入情况：北京病房共收治患者 2 777 例，排除供者 88 例及住院时间＜48 h 的患者 1 933 例，共纳入符合标准的 HSCT 患者 756 例，发生 HAI 81 例，发病率 10.71%。保定病房共收治患者 2 691 例，排除供者 32 例及住院时间＜48 h 的患者 1 627 例，共纳入符合条件的 HSCT 患者 1 032 例，发生 HAI 69 例，发病率 6.69%。两组患儿在性别、年龄、原发病方面比较差异均无统计学意义（均 P＞0.05）。两组患儿基线资料比较见表 1。

表 1 HAI 组与对照组患儿基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between children in HAI group and control group

项目	HAI 组（n = 150）	对照组（n = 1 638）	Z/χ^2	P
年龄［$M(P_{25}, P_{75})$，岁］	7.50（4.42，11.92）	7.67（4.42，11.58）	-0.994	0.320
中心［例（%）］			9.213	0.002
北京	81（54.00）	675（41.21）		
保定	69（46.00）	963（58.79）		
性别［例（%）］			0.178	0.673
男	102（68.00）	1 086（66.30）		
女	48（32.00）	552（33.70）		
原发病［例（%）］			8.745	0.271
白血病	62（41.33）	632（38.58）		
淋巴瘤	12（8.00）	95（5.80）		
神经母细胞瘤	8（5.33）	94（5.74）		
其他恶性疾病	3（2.00）	54（3.30）		
EB/噬血*	21（14.00）	257（15.69）		
骨髓衰竭性疾病	12（8.00）	232（14.16）		
免疫缺陷疾病	22（14.67）	168（10.26）		
其他非恶性疾病	10（6.67）	106（6.47）		

注：* EB/噬血包括 EB 病毒感染相关噬血细胞综合征、原发性噬血细胞综合征、家族性噬血细胞综合征、慢性活动性 EB 病毒感染、种痘样水疱病样淋巴增殖性疾病、EB 病毒感染相关淋巴细胞增殖性疾病、EB 病毒感染相关 NK/T 细胞淋巴增殖性疾病。

2.2 两组住院日数及费用比较 HAI 组患儿住院日数为[55(39,77)d],对照组为[10(5,37)d],HAI 组患儿住院日数较对照组增加 45 d,差异有统计学意义($P<0.001$)。住院费用方面,HAI 组患儿住院费用中位数为 430 009.91 元,对照组为 36 786.93 元,费用比为 11.69,HAI 组较对照组增加 393 222.98 元,差异有统计学意义($P<0.001$)。各项费用 HAI 组均高于对照组,差异均有统计学意义(均$P<0.001$)。医药费差值最大,为 119 213.10 元,其中抗菌药物费差值为 105 255.72 元,其次为诊查费(51 018.97 元)和卫生材料费(17 293.32 元)。见表 2。

2.3 GLM 法比较两组患儿住院日数及费用 以住院日数及各项费用为因变量,采用伽马分布和对数连接函数构建 GLM。模型结果显示,因 HAI 导致患儿住院日数增加了 1.79 倍,住院总费用增加了 2.50 倍,其他费用均有增加,见表 3。

表 2 HAI 组与对照组患儿住院费用比较

Table 2 Comparison of hospitalization expenses between children in the HAI group and the control group

费用类别	HAI 组[$M(P_{25}, P_{75})$,元]	对照组[$M(P_{25}, P_{75})$,元]	直接经济损失(元)	Z	P
住院总费用	430 009.91(265 969.86,658 735.68)	36 786.93(14 541.13,233 181.84)	393 222.98	−14.297	<0.001
医药费	127 655.74(71 476.73,230 688.60)	8 442.64(2 189.00,53 624.27)	119 213.10	−13.404	<0.001
抗菌药物费	109 744.29(52 793.32,190 758.41)	4 488.57(148.20,51 770.09)	105 255.72	−13.717	<0.001
诊查费	62 803.00(25 134.00,318 611.70)	11 784.03(965.00,33 344.00)	51 018.97	−11.371	<0.001
卫生材料费	18 864.00(9 903.12,31 080.39)	1 570.68(475.14,8 926.73)	17 293.32	−14.048	<0.001
治疗费	18 723.30(12 059.00,25 441.90)	1 673.25(345.00,10 106.20)	17 050.05	−13.779	<0.001
护理费	17 656.80(8 546.00,26 953.80)	868.80(251.00,9 397.00)	16 788.00	−13.717	<0.001
检查费	15 010.25(4 058.00,64 152.50)	2 726.00(1 008.00,8 208.00)	12 284.25	−10.494	<0.001
检验费	8 063.50(558.00,64 061.60)	3 374.80(369.00,9 234.80)	4 688.70	−4.862	<0.001
手术费	5.00(0,110.00)	0.00(0.00,50.00)	5.00	−4.265	<0.001

表 3 GLM 法比较 HAI 组与对照组患儿住院日数及费用

Table 3 Comparison of length of hospital stay and expenses between children in the HAI group and the control group by GLM method

项目	调整后均值比	95%CI	P	增加倍数
住院日数	2.79	2.35～3.30	<0.001	1.79
住院总费用	3.50	2.84～4.32	<0.001	2.50
医药费	3.74	2.89～4.83	<0.001	2.74
抗菌药物费	3.01	2.34～3.88	<0.001	2.01
卫生材料费	3.44	2.75～4.29	<0.001	2.44
诊查费	3.30	2.65～4.10	<0.001	2.30
治疗费	3.29	2.59～4.18	<0.001	2.29
检验费	3.24	2.56～4.10	<0.001	2.24
护理费	3.23	2.53～4.13	<0.001	2.23
检查费	2.65	2.27～3.09	<0.001	1.65
手术费	1.44	1.04～1.98	0.030	0.44

2.4 医院经济负担分析

2.4.1 因住院时间延长导致的医院间接损失 HAI 组患儿住院日数中位数为 55 d,对照组为 10 d,HAI 导致的人均额外住院日数为 45 d。因住院时间延长,医院减少收治的患者例数为 675 例[150×(55−10)/10]。对照组患儿住院费用中位数为 36 786.93 元。假定医院利润率为 5%,则每例患者的平均医疗收入(利润)为 1 839.35 元(36 786.93 元×5%)。由此估算,因 HAI 导致医院减少收治患者而造成的间接损失约为 124.16 万元(1 839.35 元×675 例)。

2.4.2 因 HAI 超额费用导致的医保直接损失 假设区域内干细胞移植患者的中位住院费用等于本研究对照组的中位住院费用(36 786.93 元)。HAI 导致的超额住院费用(超出区域平均水平的部分)无法获得医保补偿,构成医疗机构的直接经济损失。故 2021 年 7 月—2024 年 8 月因 HAI 产生的直接损失约为 5 898.34 万元(393 222.98 元×150 例)。

3 讨论

在疾病诊断相关分组(DRG)及按病种分值付费(DIP)支付模式下,医院的运营效率与成本控制

能力成为其生存与发展的关键[12]。医院在关注医疗质量的同时,更需要思考如何在保障疗效的前提下,优化资源配置,提高资源利用效率。支付模式的转变,使 HAI 的影响不仅体现在医疗质量层面,更延伸至医院运营管理领域。HAI 的发生常导致患者住院时间延长、医疗成本增加,在固定支付模式下尤为突出[13]。研究[14]表明,预防 HAI 是缩短非必要住院时间,降低医疗费用的有效手段。然而,HAI 防控本身也需要相应的资源投入。在此背景下,医院管理者需全面评估 HAI 的经济学属性,结合医院财务状况,制定适宜的策略,在 DRG/DIP 支付模式下实现经济效益与可持续发展的平衡。

本研究中,儿童 HSCT 患者的 HAI 发病率为 8.39%,例次发病率为 10.12%,发病密度为 7.29 例/1 000 住院日。与国内外同类研究相比,本研究的 HAI 发病率远低于巴西南部某儿科 HSCT 单元的 60.55%(例次发病率 78.90%,发病密度 16.5 例/1 000 住院日)[2],但高于中国北方某儿童专科医院 HSCT 病房的 2.64%(例次发病率 3.83%,发病密度 4.92 例/1 000 住院日)[15]。这一差异可能与医疗资源配置、感染防控措施的执行力度、患者基线疾病严重程度、移植类型构成及监测方法等多种因素有关。值得注意的是,在中国北方儿童专科医院的研究[15]中,其纳入对象包括干细胞供者及移植前评估患者,而本研究仅纳入已接受 HSCT 的患者,排除了上述两类人群。因此,在病例构成存在差异的背景下,不同研究间的发病率指标应谨慎比较。

HAI 导致 HSCT 患儿住院时间延长 45 d,较未感染者延长 4.5 倍;住院费用增加 393 222.98 元/例,较对照组约增加 11 倍。归因于 HAI 的住院日数较对照组增加了 1.79 倍,住院费用较对照组增加了 2.50 倍。GLM 的效应估计值较低,可能与混杂因素被校正有关。一项针对中国北方 8 所医疗机构全年龄 HSCT 人群的研究[16]显示,HAI 组患者的住院日数较非 HAI 组增加 1.14 倍,医疗费用增加 1.2 倍,提示儿童 HSCT 群体因 HAI 所致的直接经济负担更为沉重。另一项覆盖中国 68 所医疗机构的研究[17]则显示,发生 HAI 后患者产生高额医疗费用的可能性增加了 13.5 倍,与本研究较为接近。HAI 可导致患者诊疗成本显著增加,严重感染还可能引发脓毒症、器官功能障碍等并发症,进而使患者从低付费分组“升级”至更高付费分组。然而,在 DRG/DIP 支付模式下,高分组的支付标准增幅往往低于实际成本增幅,医疗机构最终仍可能面临财务亏损。

HAI 组患者各项细分费用均显著高于对照组。医药费差值达 11.92 万元/例。进一步分析显示,在医药费中,抗菌药物费用差值最大,为 10.53 万元/例,提示 HAI 导致的抗菌药物使用是费用大幅增加的首要驱动因素。此外,诊查费显著增加(5.10 万元/例),可能与 HAI 患者需频繁进行实验室检查、病原学监测及病情评估有关。

从卫生经济学的机会成本角度来看,HAI 导致的资源占用会对医院整体效益产生多重影响。首先,感染患者需要更多的医护精力投入,增加了人力机会成本。其次,HAI 发病率过高可能降低患者对医院的信任度,对医院的专业形象造成负面影响。此外,住院时间延长直接降低了床位周转率,进一步加剧医疗资源的紧张状况。宋甜田等[18]研究表明,在年度总住院日数不变的前提下,发生 HAI 时的年住院患者例数明显少于 HAI 发病率为零时的年住院患者例数。基于此,可通过计算因 HAI 导致医院减少收治的患者例数及相应的收入损失来估算医院的经济损失。本研究中,间接收入损失:因 HAI 患儿住院时间延长 45 d,医院少收治 675 例患者,减少收入约 124.16 万元;直接医保外损失:HAI 患儿的额外费用为 39.32 万元/例,成为非必要的医保负担,总损失约 5 898.34 万元。与出血性脑卒中患者 HAI 导致的经济损失[19]相比,本研究中 HAI 造成的间接收入损失(124.16 万元 VS 54.19 万元)和直接经济损失(5 898.34 万元 VS 920.29 万元)均更高,提示在儿童 HSCT 这一特殊人群中,HAI 的经济负担尤为沉重。从医院管理角度看,HAI 带来的巨大经济负担提醒我们,必须加强医院感染控制工作,以提高医疗质量和资源利用效率。

本研究存在以下局限性。第一,减少收治患者例数的计算基于住院日数中位数,但未充分考虑医院实际床位周转率、容量限制、急诊占用、手术安排等复杂管理因素。计算方法基于床位资源完全弹性、零闲置时间且所有患者可无缝衔接的理想化假设,可能高估间接经济损失。未来研究应将床位周转等管理指标纳入分析框架,以更贴近临床管理实际场景。第二,本研究仅纳入两个中心的回顾性数据,可获取的变量信息有限。未来应开展多中心前瞻性研究,纳入更丰富的基线变量,提高效应估计的准确性。

综上所述,儿童 HSCT 患者发生 HAI 对医院

造成的经济负担是多方面的，既包括直接的医疗费用损失，也涉及间接的收入损失及医疗资源分配问题。本研究量化了儿童 HSCT 患者发生 HAI 所导致的直接与间接资源消耗，为未来评估感染防控措施的成本－效果分析提供了基线数据，也为循证感染防控的资源分配提供了决策依据。

作者贡献声明：王莹莹、张攀、王晓晖、陈芳娇、陈宁宁、王萍负责数据收集，彭亚光负责方法学指导，井远方、杨骏负责患者资料分组，王莹莹负责数据整理、分析与论文撰写，王晓晖、田剑负责论文设计与指导。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Concepcion NDP, Romberg EK, Phillips GS, et al. Imaging assessment of complications from transplantation from pediatric to adult patients: part 2: hematopoietic stem cell transplantation [J]. Radiol Clin North Am, 2020, 58(3): 569－582.

[2] Amancio L, Ihle Garcia Giamberardino H, Ferreira E, et al. Epidemiological surveillance of health care-associated infections in a pediatric hematopoietic stem cell transplantation unit in South Brazil[J]. Transpl Infect Dis, 2021, 23(3): e13532.

[3] Akinboyo IC, Young RR, Spees LP, et al. Microbiology and risk factors for hospital-associated bloodstream infections among pediatric hematopoietic stem cell transplant recipients [J]. Open Forum Infect Dis, 2020, 7(4): ofaa093.

[4] Gao Q, Bai MJ, Qi TQ, et al. Changes in vitamin D and gut microbiota in pediatric hematopoietic stem cell transplantation patients with bloodstream infections[J]. Int J Vitam Nutr Res, 2025, 95(1): 26126.

[5] Vydra J, Shanley RM, George I, et al. Enterococcal bacteremia is associated with increased risk of mortality in recipients of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation[J]. Clin Infect Dis, 2012, 55(6): 764－770.

[6] Magauran CE, Salgado CD. Challenges and advances in infection control of hematopoietic stem cell transplant recipients [J]. Infect Disord Drug Targets, 2011, 11(1): 18－26.

[7] Tomblyn M, Chiller T, Einsele H, et al. Guidelines for preventing infectious complications among hematopoietic cell transplantation recipients: a global perspective[J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2009, 15(10): 1143－1238.

[8] 中华人民共和国卫生部. 关于印发医院感染诊断标准(试行)的通知：卫医发〔2001〕2 号[EB/OL]. (2001－11－07)[2025－06－27]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/200111/5d9cffd69efa495f9b340da3a50c7818.shtml.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Notice on issuing the diagnostic criteria for nosocomial infections (trial): Weiyifa [2001] No. 2[EB/OL]. (2001－11－07)[2025－06－27]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/200111/5d9cffd69efa495f9b340da3a50c7818.shtml.

[9] Riu M, Chiarello P, Terradas R, et al. Incremental cost of nosocomial bacteremia according to the focus of infection and antibiotic sensitivity of the causative microorganism in a university hospital[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(17): e6645.

[10] 周炯. 预防颅脑手术部位感染的成本效益分析[D]. 北京：北京协和医学院，2012.
Zhou J. Cost-benefit analysis of surgical site infection prevention in patients with craniocerebral operation[D]. Beijing: Peking Union Medical College, 2012.

[11] 赵瑶，乔美珍，陈凯，等. 预防颅脑手术患者术后颅内感染的成本效益分析[J]. 中国感染控制杂志，2018，17(5)：427－431.
Zhao Y, Qiao MZ, Chen K, et al. Cost-benefit analysis on prevention of intracranial infection in patients after craniocerebral operation[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(5): 427－431.

[12] 郑晨. DRG/DIP 付费下的医院成本管理[J]. 卫生经济研究，2022，39(3)：88－90.
Zheng C. Hospital cost management under DRG/DIP payment [J]. Health Economics Research, 2022, 39(3): 88－90.

[13] 许可心，郭青青，周春莲，等. CHS-DRG 支付下医院感染患者住院直接经济负担研究[J]. 临床和实验医学杂志，2023，22(22)：2458－2462.
Xu KX, Guo QQ, Zhou CL, et al. Study on the direct economic burden of hospital-acquired infection patients under CHS-DRG payment[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2023, 22(22): 2458－2462.

[14] Pushpa UG, Sanjeewa K, Hannah EC, et al. Cost-effectiveness of interventions to reduce the risk of healthcare-acquired infections in middle-income countries: a systematic review[J]. J Infect Prev, 2019, 20(6): 266－273.

[15] 王莹莹，彭亚光，王晓晖，等. 2018—2022 年某儿童医院医院感染的流行病学特征[J]. 中华医院感染学杂志，2025，35(24)：3757－3762.
Wang YY, Peng YG, Wang XH, et al. Epidemiological characteristics of healthcare-associated infections in a children's hospital from 2018 to 2022[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2025, 35(24): 3757－3762.

[16] 曹煜隆，单娇，吕萌，等. 基于 CHS-DRG 评估异基因造血干细胞移植患者医院感染经济负担[J]. 中华医院感染学杂志，2024，34(13)：2070－2074.
Cao YL, Shan J, Lv M, et al. Assessment of economic burden of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation patients due to nosocomial infection based on CHS-DRG[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(13): 2070－2074.

[17] 贾会学，侯铁英，李卫光，等. 中国 68 所综合医院医院感染的经济损失研究[J]. 中国感染控制杂志，2016，15(9)：637－641.

Jia HX, Hou TY, Li WG, et al. Economic loss due to healthcare-associated infection in 68 general hospitals in China[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2016, 15(9): 637－641.

[18] 宋甜田，李亚婷，杜金阁，等. 边际分析法评估脑卒中手术患者医院感染经济负担[J]. 中华医院感染学杂志，2020，30(6)：888－892.
Song TT, Li YT, Du JG, et al. Assessment of economic burden of stroke surgery patients due to nosocomial infection based on marginal analysis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(6): 888－892.

[19] 李媛媛，徐慧，程松，等. 基于倾向性评分匹配及广义线性模型的出血性脑卒中医院感染经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志，2024，23(7)：819－825.
Li YY, Xu H, Cheng S, et al. Study of economic burden of healthcare-associated infection caused by hemorrhagic stroke based on propensity score matching and generalized linear model[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2024, 23(7): 819－825.

（本文编辑：陈玉华）

本文引用格式：王莹莹，王晓晖，张攀，等. 儿童造血干细胞移植患者医院感染的医院经济负担分析[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(8)：1131－1137. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20263277.

Cite this article as: WANG Yingying, WANG Xiaohui, ZHANG Pan, et al. Economic burden on hospitals caused by healthcare-associated infection in children underwent hematopoietic stem cell transplantation [J]. Chin J Infect Control, 2026, 25(8): 1131－1137. DOI: 10.12138/j.issn.1671－9638.20263277.