·论著·



本文亮点：

(1) 总结了血液系统恶性肿瘤患儿创面的流行病学特点，包括创面多为非医源性创面，且多合并感染、愈合时间较长。

(2) 揭示了创面可能导致血液系统恶性肿瘤患儿化学治疗延迟。

(3) 提出手术可能缩短血液系统恶性肿瘤患儿创面愈合时间。

Highlights:

(1) The epidemiological characteristics of wounds in pediatric patients with hematologic malignancies were summarized, including a predominance of non-iatrogenic wounds, frequent concurrent infection, and prolonged healing time.

(2) It is revealed that wounds may result in delayed chemotherapy for pediatric patients with hematological malignancies.

(3) It was proposed that surgery may shorten wound healing time for pediatric patients with hematological malignancies.

血液系统恶性肿瘤患儿创面流行病学特点与治疗情况分析

朱海[1]　刘梓钰[1]　郭春来[1]　陈琨[1,2]

[1]北京市顺义区妇幼保健院，北京儿童医院顺义妇儿医院整形美容外科，北京　101399；

[2]首都医科大学附属北京儿童医院烧伤整形科，北京　100045

通信作者：陈琨，Email：chenkun97@126.com

【摘要】　目的　探讨血液系统恶性肿瘤患儿创面流行病学特点与治疗情况。　**方法**　该研究为回顾性病例系列研究。2017 年 1 月—2024 年 12 月，首都医科大学附属北京儿童医院收治 20 例、北京市顺义区妇幼保健院收治 12 例符合入选标准的血液系统恶性肿瘤患儿，共 41 个创面。统计患儿的性别、年龄、血液系统恶性肿瘤类型，创面成因、部位、出现时间、面积、深度、有无肿瘤侵及、合并感染、治疗方式、愈合时间、是否导致化学治疗延迟。根据创面深度，将其分为浅表创面组（30 个）和深层创面组（11 个），比较创面合并感染、有无肿瘤侵及、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。根据创面有无肿瘤侵及，将其分为肿瘤创面组（11 个）和普通创面组（30 个），比较创面合并感染、深度、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。根据创面治疗方式，将其分为手术治疗组（23 个）和保守治疗组（18 个），比较创面深度、有无肿瘤侵及、合并感染、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。**结果**　32 例患儿男 19 例、女 13 例，年龄 2.0~12.5 岁，其中确诊为非霍奇金淋巴瘤者 16 例、急性髓系白血病者 2 例、急性淋巴细胞白血病者 14 例。6 个创面为医源性创面，35 个创面为非医源性创面。分别有 9、9、11、12 个创面累及头面颈部、躯干、四肢、臀部和会阴部。10 个创面出现在肿瘤化学治疗之前，31 个创面出现于肿瘤化学治疗过程中。创面面积为 15.00（4.00，48.00）cm^2。30 个浅层创面、11 个深

DOI：10.3760/cma.j.cn501225-20250623-00278

收稿日期　2025-06-23

引用本文：朱海，刘梓钰，郭春来，等. 血液系统恶性肿瘤患儿创面流行病学特点与治疗情况分析[J]. 中华烧伤与创面修复杂志，2026，42(11)：1-9. DOI：10.3760/cma.j.cn501225-20250623-00278.

Zhu Hai, Liu Ziyu, Guo Chunlai, et al. Analysis of epidemiological characteristics and treatment of wounds in pediatric patients with hematologic malignancies[J]. Chin J Burns Wounds, 2026, 42(11): 1-9. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20250623-00278.

层创面。11 个创面有肿瘤侵及，31 个创面合并感染。18 个创面采取保守治疗，23 个创面采取手术治疗。创面愈合时间为 70.00（38.50，103.00）d。27 个创面导致化学治疗延迟。浅表创面组和深层创面组创面合并感染情况、有无肿瘤侵及、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。肿瘤创面组创面愈合时间明显长于普通创面组（U=78.50，P<0.05）。手术治疗组创面合并感染、导致化学治疗延迟比例明显高于保守治疗组（P<0.05），创面愈合时间明显短于保守治疗组（U=112.00，P<0.05）。 **结论** 血液系统恶性肿瘤患儿的创面多为非医源性创面、多合并感染、愈合时间较长。创面的存在常导致肿瘤治疗延误，因此对有必要行手术治疗的创面早期识别和处理十分重要，手术治疗可加速创面愈合。

【关键词】 儿童； 血液肿瘤； 伤口愈合； 伤口感染； 流行病学； 免疫抑制

基金项目：北京高层次创新创业人才支持计划（G20250419）

Analysis of epidemiological characteristics and treatment of wounds in pediatric patients with hematologic malignancies

Zhu Hai[1], Liu Ziyu[1], Guo Chunlai[1], Chen Kun[1,2]

[1]Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Shunyi Maternal and Children's Hospital of Beijing Children's Hospital, Beijing 101399, China; [2]Department of Burns and Plastic Surgery, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing 100045, China

Corresponding author: Chen Kun, Email: chenkun97@126.com

【Abstract】 **Objective** To explore the epidemiological characteristics and treatment of wounds in pediatric patients with hematologic malignancies. **Methods** This study was a retrospective case series study. From January 2017 to December 2024, 20 and 12 pediatric patients with hematologic malignancies meeting the inclusion criteria were admitted to Beijing Children's Hospital of Capital Medical University and Shunyi Maternal and Children's Hospital of Beijing Children's Hospital, respectively, yielding a total of 41 wounds. The following data were recorded, including gender, age, and type of hematologic malignancy of pediatric patients, wound etiology, location, time of onset, area, depth, presence of tumor invasion, concurrent infection, treatment modality, healing time, and whether the wound resulted in chemotherapy delay. According to the wound depth, the wounds were divided into superficial wound group (30 wounds) and deep wound group (11 wounds), and wound concurrent infection, presence of tumor invasion, treatment modality, healing time, and whether the wound resulted in chemotherapy delay were compared. According to the presence of tumor invasion, the wounds were divided into tumor-involved wound group (11 wounds) and ordinary wound group (30 wounds), and wound concurrent infection, depth, treatment modality, healing time, and whether the wound resulted in chemotherapy delay were compared. According to the treatment modality, the wounds were divided into surgical treatment group (23 wounds) and conservative treatment group (18 wounds), and wound depth, presence of tumor invasion, concurrent infection, healing time, and whether the wound resulted in chemotherapy delay were compared. **Results** Among the 32 pediatric patients, 19 were males and 13 were females, aged 2.0 to 12.5 years; 16 were diagnosed with non-Hodgkin lymphoma, 2 with acute myeloid leukemia, and 14 with acute lymphoblastic leukemia. Six wounds were iatrogenic and 35 wounds were non-iatrogenic. Nine, 9, 11, and 12 wounds involved the head, face and neck, trunk, extremities, and buttocks and perineum, respectively. Ten wounds appeared before chemotherapy, and 31 wounds appeared during chemotherapy. The wound area was 15.00 (4.00, 48.00) cm^2. Thirty wounds were superficial wounds, and 11 wounds were deep wounds. Eleven wounds showed tumor invasion, and 31 wounds had concurrent infection. Eighteen wounds received conservative treatment, and 23 wounds received surgical treatment. The wound healing time was 70.00 (38.50, 103.00) days. Twenty-seven wounds resulted in chemotherapy delay. There were no statistically significant differences between superficial wound group and deep wound group in concurrent wound infection, presence of tumor invasion, treatment modality, healing time, or whether the wound resulted in chemotherapy delay (P>0.05). The healing time of tumor-involved wound group was significantly longer than that in ordinary wound group (U=78.50, P<0.05). The percentages of concurrent infection and chemotherapy delay in surgical treatment group were significantly higher than that in conservative treatment group (P<0.05), with a significantly shorter healing time (U=112.00, P<0.05). **Conclusions** In pediatric patients with hematologic malignancies, wounds are mostly non-iatrogenic, with frequent concurrent infection and prolonged

healing time. Because the presence of wounds frequently delays oncologic treatment, early identification and prompt treatment of wounds for which surgery is indicated are essential, and surgical treatment can accelerate wound healing.

【Key words】 Child; Hematologic neoplasms; Wound Healing; Wound infection; Epidemiology; Immunosuppression

Fund program: Beijing High-level Innovation and Entrepreneurship Talent Support Program (G20250419)

血液系统恶性肿瘤占儿童恶性肿瘤的首位，是导致儿童死亡的主要疾病之一[1-4]。化学治疗和自体干细胞移植是儿童血液系统恶性肿瘤的标准治疗方案，但治疗过程中会导致患儿免疫力下降，易受感染[2,4-6]。在这种情况下，有创治疗、皮肤黏膜炎或肿瘤直接侵犯更容易导致创面形成。严重的感染、化学治疗、肿瘤病变常常使得创面慢性化、复杂化，创面治疗方案及时机的选择也常常因此受到限制。如果不及时治疗，往往会影响肿瘤治疗的效果与进程，甚至危及患儿生命。目前国内外对于血液系统恶性肿瘤患儿创面仅有少量报道，尚无系统、规范的治疗标准[7-14]。因此，积累大量血液系统恶性肿瘤患儿创面的病例资料及救治经验十分必要。本文将近7年收治的血液系统恶性肿瘤患儿创面的病例资料及治疗经验进行回顾性总结。

1　对象与方法

本回顾性病例系列研究符合《赫尔辛基宣言》的基本原则，经首都医科大学附属北京儿童医院伦理委员会批准（批号：2025-E-140-R）。根据首都医科大学附属北京儿童医院伦理委员会政策，可以在不泄露患者身份信息的前提下对其临床资料进行分析、使用。

1.1　入选标准

纳入标准：（1）确诊血液系统恶性肿瘤（包括白血病、淋巴瘤和多发性骨髓瘤）；（2）创面出现于血液系统恶性肿瘤的病程中；（3）创面治疗均在本研究中的2家医院完成，且病历记录完整。排除标准：（1）年龄>18岁；（2）同时患有其他血液系统性疾病（如噬血细胞综合征、再生障碍性贫血等）；（3）同时患有其他皮肤科疾病（如遗传性大疱性表皮松解症、皮肤结核等）。

1.2　临床资料与分组统计

2017年1月—2024年12月，首都医科大学附属北京儿童医院收治20例、北京市顺义区妇幼保健院收治12例符合入选标准的血液系统恶性肿瘤患儿，共41个创面。收集以下资料：（1）基本资料，包括性别、年龄、血液系统恶性肿瘤类型。（2）创面特征，包括创面成因、部位（头面颈部、躯干、四肢、臀部和会阴部）、出现时间、面积、深度、有无肿瘤侵及、合并感染、治疗方式、愈合时间、是否导致化学治疗延迟。其中1个创面累及多个部位的按不同部位单独统计。根据创面是否由有创治疗导致将创面成因分为医源性和非医源性，统计不同血液系统恶性肿瘤患儿不同部位医源性和非医源性创面分布。采用术中探查联合彩色多普勒超声、CT等影像学检查结果判定创面深度，依据创面深度是否达肌层进行分类：仅累及皮肤及皮下脂肪层的定义为浅表创面，累及肌肉及以下解剖层次的定义为深层创面。根据是否行手术将创面治疗方式分为保守治疗和手术治疗。

根据创面深度，将其分为浅表创面组（30个）和深层创面组（11个），比较创面合并感染、有无肿瘤侵及、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。根据创面有无肿瘤侵及，将其分为肿瘤创面组（11个）和普通创面组（30个），比较创面合并感染、深度、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。根据创面治疗方式，将其分为手术治疗组（23个）和保守治疗组（18个），比较创面深度、有无肿瘤侵及、合并感染、愈合时间及是否导致化学治疗延迟。

1.3　统计学处理

采用SPSS 20.0统计软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料数据以$\bar{x} \pm s$表示，组间比较行独立样本t检验；不符合正态分布的计量资料数据以$M(Q_1, Q_3)$表示，组间比较行Mann-Whitney U检验。计数资料数据以频数表示，行Fisher精确检验法。所有检验为双侧检验，$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　基本资料

32例患儿中男19例、女13例，年龄2.0~12.5（8±5）岁，其中确诊为非霍奇金淋巴瘤者16例、

急性髓系白血病者2例、急性淋巴细胞白血病者14例。

2.2 创面特征

41个创面中大部分为非医源性创面，但仍有少量医源性创面存在。6例患儿的6个创面为医源性创面，其中2个出现于肿瘤切除术后，3个出现于活体组织检查术后，1个出现于体外膜肺氧合（extracorporeal membrane oxygenation，ECMO）术后。另26例患儿的35个创面为非医源性创面，包括肿瘤直接侵犯导致的创面11个、化学治疗并发症导致的创面24个。

非霍奇金淋巴瘤和急性淋巴细胞白血病患儿创面数量较多，均以非医源性创面为主，其中非霍奇金淋巴瘤患儿医源性创面最多；急性髓系白血病创面数量少且均为非医源性创面。创面分布存在多样性，臀部和会阴部最多见，其次是四肢，头面颈部及躯干创面数量相同，居于末位，其中臀部和会阴部的创面均为非医源性创面。见表1。

10个创面出现在肿瘤化学治疗之前，31个创面出现于肿瘤化学治疗过程中。创面面积为15.00（4.00，48.00）cm^2。共30个浅层创面、11个深层创面，其中9个创面累及骨组织、1个创面累及大动脉。11个创面有肿瘤侵及，均为非霍奇金淋巴瘤；另30个创面无肿瘤侵及。31个创面合并感染，其中11个创面合并多种病原体感染。19个创面合并细菌感染，9个创面合并多重耐药菌感染，其中检出葡萄球菌属病原菌者8个、检出假单胞菌属病原菌者7个、检出克雷伯菌属病原菌者6个、检出肠杆菌属病原菌者3个、检出不动杆菌属病原菌者2个、检出肠球菌属病原菌者2个、检出变形杆菌属病原菌者2个；19个创面合并真菌感染，其中检出曲霉属病原菌者6个、检出毛霉菌属病原菌者3个、检出念珠菌属病原菌者2个、检出根霉属病原菌者2个、检出根毛霉菌属病原菌者1个；1个创面合并EB病毒感染。18个创面采取保守治疗，换药时使用泡沫敷料、含银敷料等功能性敷料，并针对微生物培养结果使用敏感抗生素治疗。另23个创面采取手术治疗，主要手术方式为清创缝合术、VSD、植皮术和局部皮瓣转移术。创面愈合时间为70.00（38.50，103.00）d。27个创面导致化学治疗延迟。

2.3 浅表创面组和深层创面组指标比较

浅表创面组和深层创面组患儿年龄和性别、创面部位和面积比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），见表2。2组创面合并感染情况、有无肿瘤侵及、治疗方式、愈合时间及是否导致化学治疗延迟比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），见表3。

2.4 肿瘤创面组和普通创面组指标比较

普通创面组和肿瘤创面组患儿年龄和性别、创面部位和面积比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），见表4。肿瘤创面组创面愈合时间明显长于普通创面组（$P<0.05$），见表5。

2.5 手术治疗组和保守治疗组指标比较

表1 不同血液系统恶性肿瘤患儿不同部位非医源性和医源性创面分布

Table 1 Distribution of non-iatrogenic and iatrogenic wounds at different sites in pediatric patients with different hematological malignancies

血液系统恶性肿瘤类型	创面数（个）		头面颈部（个）		躯干（个）		四肢（个）		臀部和会阴部（个）	
	非医源性	医源性	非医源性	医源性	非医源性	医源性	非医源性	医源性	非医源性	医源性
非霍奇金淋巴瘤	16	5	6	0	3	4	2	1	5	0
急性淋巴细胞白血病	17	1	2	1	2	0	7	0	6	0
急性髓系白血病	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0

表2 浅表创面组和深层创面组血液系统恶性肿瘤患儿和创面基本资料比较

Table 2 Comparison of basic data of wounds and pediatric patients with hematologic malignancies between superficial wound group and deep wound group

组别	患者例数	性别（例）		年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	创面数（个）	创面部位（个）				创面面积[cm^2，$M(Q_1,Q_3)$]
		男	女			头面颈部	躯干	四肢	臀部和会阴部	
浅表创面组	23	14	9	8.3±2.7	30	5	6	9	10	13.40（2.30，36.00）
深层创面组	9	5	4	6.8±2.8	11	4	3	2	2	15.60（4.00，100.00）
统计量值		—		t=1.40		—				U=109.50
P值		>0.999		0.173		0.465				0.265

注：根据创面深度是否达肌层，分为浅表创面组和深层创面组；“—”表示无此项

表 3　浅表创面组和深层创面组血液系统恶性肿瘤患儿创面特征比较

Table 3　Comparison of wound characteristics between superficial wound group and deep wound group in pediatric patients with hematologic malignancies

组别	创面数（个）	合并感染（个）		肿瘤侵及（个）		治疗方式（个）		愈合时间[d，$M(Q_1,Q_3)$]	导致化学治疗延迟（个）	
		有	无	有	无	手术治疗	保守治疗		是	否
浅表创面组	30	22	8	7	23	15	15	63.50（64.00，130.00）	17	13
深层创面组	11	9	2	4	7	8	3	85.00（36.00，94.00）	10	1
统计量值		—		—		—		U=117.50	—	
P值		0.700		0.445		0.291		0.162	0.064	

注：根据创面深度是否达肌层，分为浅表创面组和深层创面组；“—”表示无此项

表 4　肿瘤创面组及普通创面组血液系统恶性肿瘤患儿和创面基本资料比较

Table 4　Comparison of basic data of wounds and pediatric patients with hematologic malignancies between tumor-involved wound group and ordinary wound group

组别	患者例数	性别（例）		年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	创面数（个）	部位（个）				创面面积[cm^2，$M(Q_1,Q_3)$]
		男	女			头面颈部	躯干	四肢	臀部和会阴部	
普通创面组	25	14	11	8.2±2.7	30	6	6	8	10	13.50（3.58，36.00）
肿瘤创面组	7	5	2	6.9±2.8	11	3	3	3	2	15.00（4.00，100.00）
统计量值		—		t=1.06				—		U=128.00
P值		0.671		0.298				0.788		0.617

注：根据创面有无肿瘤侵及，分为肿瘤创面组和普通创面组；“—”表示无此项

表 5　肿瘤创面组及普通创面组血液系统恶性肿瘤患儿创面特征比较

Table 5　Comparison of wound characteristics between tumor-involved wound group and ordinary wound group in pediatric patients with hematologic malignancies

组别	创面数（个）	合并感染（个）		深度（个）		治疗方式（个）		愈合时间[d，$M(Q_1,Q_3)$]	导致化学治疗延迟（个）	
		有	无	浅表创面	深层创面	手术治疗	保守治疗		是	否
普通创面组	30	21	9	23	7	17	13	63.50（37.50，86.00）	20	10
肿瘤创面组	11	10	1	7	4	6	5	168.00（64.00，240.00）	7	4
统计量值		—		—		—		U=78.50	—	
P值		0.700		0.445		>0.999		0.011	>0.999	

注：根据创面有无肿瘤侵及，分为肿瘤创面组和普通创面组；“—”表示无此项

手术治疗组和保守治疗组患儿年龄和性别、创面部位和面积比较，差异均无统计学意义（P>0.05），见表 6。手术治疗组创面合并感染、导致化学治疗延迟比例明显高于保守治疗组，创面愈合时间明显短于保守治疗组（P<0.05），见表 7。

2.6　典型病例

患儿女，10 岁，急性淋巴细胞白血病，于当地医院化学治疗过程中因呼吸衰竭行 ECMO 支持治疗，1 周后撤去 ECMO，后因出现侵袭性真菌感染至北京市顺义区妇幼保健院治疗。撤去 ECMO 16 d后患儿右侧腹股沟 ECMO 拔管处出现渗液，请该院整形美容外科医师会诊后于整形美容外科门诊行换药处

表 6　手术治疗组与保守治疗组血液系统恶性肿瘤患儿和创面基本资料比较

Table 6　Comparison of basic data of wounds and pediatric patients with hematologic malignancies between surgical treatment group and conservative treatment group

组别	患者例数	性别（例）		年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	创面数（个）	部位（个）				创面面积[cm^2，$M(Q_1,Q_3)$]
		男	女			头面颈部	躯干	四肢	臀部和会阴部	
手术治疗组	19	10	9	8.1±2.9	23	4	6	6	7	12.00（4.00，36.00）
保守治疗组	13	9	4	7.6±2.8	18	5	3	5	5	18.00（4.25，60.00）
统计量值		—		t=0.45				—		U=192.00
P值		0.471		0.653				0.862		0.693

注：根据创面是否行手术治疗，分为手术治疗组和保守治疗组；“—”表示无此项

表 7　手术治疗组与保守治疗组血液系统恶性肿瘤患儿创面特征比较

Table 7　Comparison of wound characteristics between surgical treatment group and conservative treatment group in pediatric patients with hematologic malignancies

组别	创面数（个）	合并感染（个）		深度（个）		肿瘤侵及（个）		愈合时间	导致化学治疗延迟（个）	
		有	无	浅表创面	深层创面	有	无	[d，$M(Q_1,Q_3)$]	是	否
手术治疗组	23	21	2	15	8	6	17	42.00（36.00，97.00）	21	2
保守治疗组	18	10	8	15	3	5	13	86.00（64.25，159.00）	6	12
统计量值		—		—		—		U=112.00	—	
P值		0.012		0.291		>0.999		0.013	<0.001	

注：根据创面是否行手术治疗，分为手术治疗组和保守治疗组；“—”表示无此项

理。于门诊换药时见伤口表面结痂、坏死组织附着，局部融痂，予以清创包扎。撤去 ECMO 22 d 后伤口部分坏死组织及痂壳脱落，伤口逐渐开裂形成创面，较多坏死组织附着，考虑邻近血管损伤，遂积极控制创面感染同时完善血管增强 CT 了解血管情况。撤去 ECMO 25 d 后创面面积扩大至 32.00 cm^2，深达肌层，更换外敷料时出现大出血，考虑血管破损，予以压迫止血，大量输血及抗休克治疗，同时准备手术。术中以 6-0 聚丙烯缝线修补股动脉，转移局部皮瓣覆盖创面。术后 37 d 创面完全愈合。见图 1。

3　讨论

血液系统恶性肿瘤是指发生在骨髓造血组织和淋巴组织中的恶性肿瘤，通常包括白血病、淋巴瘤和多发性骨髓瘤等。随着化学治疗方案更新以及针对致病基因靶点的新型药物研发，儿童血液系统恶性肿瘤的生存率得到了显著提高，但有效治疗带来的免疫抑制也使得患儿更易受感染[4-6]。感染不仅会造成新的创面，还会导致创面更加严重、复杂。创面管理不理想也可能会导致血液系统恶性肿瘤治疗的延误且影响治疗结局。因此，本文在此总结归纳了血液系统恶性肿瘤患儿创面的流行病学特点及治疗经验。

本研究中纳入的儿童血液系统恶性肿瘤有非霍奇金淋巴瘤、急性髓系白血病及急性淋巴细胞白血病，其中以非霍奇金淋巴瘤和急性淋巴细胞白血病患儿创面较多见，这可能是由于白血病是儿童最常见的恶性肿瘤，其中急性淋巴细胞白血病居多[1,15-17]。而相较于白血病，非霍奇金淋巴瘤（如皮肤 T 细胞淋巴瘤）体表病灶的进展可能更容易导致创面形成[18-21]。本研究中有 6 例患儿的 6 个创面为医源性创面，而最终 5 例患儿经病理检查结果证实为非霍奇金淋巴瘤，这可能是因为非霍奇金淋巴瘤患儿常因结外病变就诊，在进行有创治疗后，伤口进展形成创面。因此，在对原因不明的创面或肿物进行有创治疗前，需充分考虑到肿瘤的可能性，减少非必要的有创治疗。本研究中有 1 例患儿的创面为 ECMO 术后伤口并发症。ECMO 主要用于急性呼吸衰竭和心力衰竭的抢救治疗，但其手术部位感染发生率较高，且术区感染可能导致血管损伤出血，危及生命，尤其应当重视[22-23]。本研究中多数创面出现于肿瘤化学治疗过程中。有研究显示，有 40% 的患儿在治疗过程中曾出现皮肤黏膜损伤[24]。化学治疗导致愈合延迟和免疫抑制，伤口更容易加重、感染，继而形成慢性创面[25-27]。本研究显示，创面分布存在多样性，臀部和会阴部最多见，其次是四肢、头面颈部及躯干。其中臀部和会阴部的创面均为非医源性创面，这提示血液系统恶性肿瘤患儿在肿瘤病程中，尤其是化学治疗过程中，多出现臀部及会阴部皮肤黏膜损伤，临床医师需密切关注、早期处理。

本研究显示对比浅表创面，深层创面手术治疗

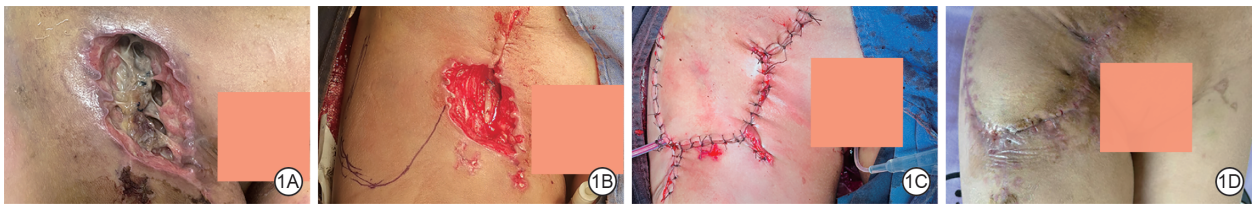


图 1　一例急性淋巴细胞白血病患儿右侧腹股沟创面的治疗效果。1A. 右侧腹股沟创面出现第 3 天，创面深达肌层，较多坏死组织附着；1B. 术中修补股动脉和彻底清创后；1C. 转移局部皮瓣覆盖创面，缝合创面后；1D. 术后 37 d 拆线后，创面完全愈合

Figure 1　Treatment outcome of a right inguinal wound in a pediatric patient with acute lymphoblastic leukemia

占比较高、创面愈合时间更长、更容易导致化学治疗延迟，然而差异均无统计学意义（$P>0.05$）；而对比普通创面，肿瘤创面深达肌层占比更高，然而差异也无统计学意义（$P>0.05$），这可能与本研究样本量较小有关，后续需要进一步大样本量多中心研究佐证。对比普通创面，肿瘤创面组创面愈合时间更长。有研究指出，这可能与肿瘤创面的不断生长以及感染有关[27]。以上结果提示临床医师需早期识别深层创面、肿瘤创面，以改善预后。

对于早期的体表肿瘤，手术是切除肿瘤后修复创面的主要治疗方式，常见手术方式有切除缝合、切除后移植皮片修复、切除后移植皮瓣修复[28-30]。而对于晚期的癌性创面，缓解症状、维持舒适度及保障患者生活质量是治疗的主要目的，保守治疗是主要治疗方式[27,31]。本研究中对 18 个创面采取了保守治疗，23 个创面采取了手术治疗。国内研究报道，采用皮瓣手术修复儿童皮肤软组织缺损创面，术后创面均可实现良好愈合[32-33]。本研究中，血液系统恶性肿瘤患儿创面愈合时间较长，而手术治疗组创面愈合时间明显短于保守治疗组。儿童血液系统恶性肿瘤大多在血液肿瘤科进行治疗，化学治疗是其主要的治疗方式，医师会更加重视肿瘤治疗，在不影响化学治疗的情况下，对大部分皮肤症状多偏向于保守治疗，而保守治疗过程中创面可能会遭受化学治疗的多次打击，导致愈合时间延长[34]，甚至导致化学治疗延迟，而手术治疗能够在化学治疗间期更快地封闭创面，缩短创面愈合时间，因此手术时机格外重要，保守治疗期间内科医师可能对创面评估不充分，因此加强多学科协同治疗可以早期识别需要手术治疗的创面，有助于创面修复。

病原菌感染是导致创面延迟愈合的重要原因。本研究结果显示，血液系统恶性肿瘤患儿的创面多合并感染，葡萄球菌属、假单胞菌属、克雷伯菌属及肠杆菌属病原菌是导致创面合并感染的主要细菌，其中不少是多重耐药菌，这提示皮肤创面早期管理的重要性。不同医院、不同科室的细菌分布可能不同，不同感染途径的病原体可能也有所差异。有国内文献报道，肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌及铜绿假单胞菌是白血病患者血流感染中的主要病原菌[35]。化学治疗过程中免疫低下使得患儿更容易出现真菌感染，国内研究显示，假丝酵母属、曲霉属及毛霉菌属病原菌是白血病患儿合并侵袭性真菌感染的常见病原菌，但其感染部位主要为下呼吸道[36]。国外研究报道，曲霉属病原菌和念珠菌属病原菌占白血病真菌感染的前列[37-38]。本研究中，合并真菌感染的创面有 13 个，以曲霉属、毛霉菌属及念珠菌属病原菌居多。在本研究中，手术治疗组创面合并感染比例明显高于保守治疗组。遵循中国临床肿瘤学会关于血液恶性肿瘤的诊疗指南，制订化学治疗方案的医师会把感染创面作为化学治疗延迟的一个指标。在化学治疗延迟后，手术治疗控制感染或封闭创面可能更容易成为优先选择。本研究中，手术治疗组中创面导致化学治疗延迟比例更高，也可以佐证这一观点。而对于治疗创面的医师而言，创面合并感染也应当是决定治疗方案时需要考虑的指标之一。

本研究的局限性如下：（1）为回顾性研究，数据的完整性和准确性依赖于病历记录的质量，一些潜在的混杂因素（如患儿的肿瘤病情、创面护理及治疗的具体细节等）可能未被完全记录和分析；（2）样本量较小，限制了研究的检验效能；（3）创面的深度、感染状况以及愈合的判断，可能在某种程度上依赖于医师的主观评估，缺乏统一的评估标准。

综上所述，血液系统恶性肿瘤患儿的创面多为非医源性创面、多合并感染、创面愈合时间较长。创面的存在常导致肿瘤治疗延误，因此对有必要行手术治疗的创面早期识别和处理十分重要，手术治疗可加速创面愈合。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　朱海：数据采集、论文撰写、病例诊治、统计学分析、论文修改；刘梓钰、郭春来：数据采集、病例诊治；陈琨：病例诊治、研究设计、论文撰写指导、论文审阅、经费支持

参考文献

［1］ 吴声,顾凯,庞怡,等.2002 年至 2021 年上海市儿童青少年恶性肿瘤发病死亡特征及变化趋势分析[J].中华实用儿科临床杂志，2026, 41(1): 14-20. DOI: 10.3760/cma. j. cn101070-20250529-00395.

［2］ Voulgaridou A, Athanasiadou KI, Athanasiadou E, et al. Pulmonary infectious complications in children with hematologic malignancies and chemotherapy-induced neutropenia[J]. Diseases, 2020, 19, 8(3): 32. DOI: 10.3390/diseases8030032.

［3］ Kane E, Kinsey S, Bonaventure A, et al. Excess morbidity and mortality among survivors of childhood acute lymphoblastic leukaemia: 25 years of follow-up from the United Kingdom Childhood Cancer Study (UKCCS) population-based matched cohort[J]. BMJ Open, 2022, 12(3): e056216.DOI:10.1136/bmjopen-2021-056216.

［4］ Xu Y, Zhang A, Liu A, et al. Clinical analysis of immune reconstitution after chemotherapy in children with acute

lymphoblastic leukemia[J].BMC Pediatr,2024,24(1):557.DOI:10.1186/s12887-024-05030-4.

[5] Christopeit M,Schmidt-Hieber M,Sprute R,et al.Prophylaxis, diagnosis and therapy of infections in patients undergoing high-dose chemotherapy and autologous haematopoietic stem cell transplantation. 2020 update of the recommendations of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO) [J]. Ann Hematol, 2021, 100(2): 321-336. DOI:10.1007/s00277-020-04297-8.

[6] Aksoy F,Karakoc Parlayan HN,Agirman M,et al.Retrospective evaluation of the incidence, clinical characteristics and outcomes of Gram-negative bacterial infections in patients with hematologic malignancies[J]. Pathogens, 2025, 14(12): 1238.DOI:10.3390/pathogens14121238.

[7] Lama IY,Cheung LK,James A,et al.Ecthyma gangrenosum: a case report in a child with acute lymphoblastic leukaemia[J]. JPRAS Open, 2024, 40: 215-221. DOI: 10.1016/j. jpra. 2024. 02.010.

[8] Patil VL,Chavan DR,Thimmarayappa Y,et al.Digital ischemia and gangrene: an unusual presentation of chronic myeloid leukemia[J]. Cureus, 2024, 16(9): e70426. DOI: 10.7759/cureus.70426.

[9] Hou Z, Meng D, Ruan M, et al. A lesson from fatal invasive fungal infections after CAR-T cell therapy: a case report and literature review[J]. Immunotherapy, 2024, 16(16/17): 1021-1027.DOI:10.1080/1750743X.2024.2404381.

[10] Kołodziejczyk J,Czarny J,Królak S,et al.Successful treatment of Fournier's gangrene in child with relapsed acute lymphoblastic leukemia: case report and review of the literature[J]. Infect Drug Resist, 2025, 18: 1667-1673. DOI: 10.2147/IDR.S490240.

[11] Park J, Kim S, Shin SW, et al. Noma disease (cancrum oris, orofacial gangrene) in an acute myeloid leukemia patient: a case report[J].J Med Case Rep,2022,16(1):97.DOI:10.1186/s13256-022-03317-7.

[12] 孔祥力,石凯,张喜,等.Fournier坏疽临床诊断和综合治疗1例报告及文献复习[J].吉林大学学报(医学版),2024,50(4):1144-1149.DOI:10.13481/j.1671-587X.202404030.

[13] Wang X, Zhang W, Lu X, et al. Hematologic malignancies combined with acute necrotizing fasciitis: a report of 3 cases and literature review[J].Am J Transl Res, 2026, 18(1): 626-636.DOI:10.62347/TRWL2240.

[14] Cheng Y,Xue Y,Li Z,et al.A nutrition-first, barrier-augmented, staged debridement management of grade IV oral mucositis in a leukemia patient with decompensated cirrhosis: a case report[J]. Medicine (Baltimore), 2026, 105(21): e48943. DOI: 10.1097/MD.0000000000048943.

[15] Siegel RL, Kratzer TB, Wagle NS, et al. Cancer statistics, 2026[J].CA Cancer J Clin, 2026, 76(1): e70043. DOI: 10.3322/caac.70043.

[16] Daltveit DS, Morgan E, Colombet M, et al. Global patterns of leukemia by subtype, age, and sex in 185 countries in 2022[J]. Leukemia, 2025, 39(2): 412-419. DOI: 10.1038/s41375-024-02452-y.

[17] Wang P, Cui J, Ni Z, et al. A cross-sectional analysis of the global burden of childhood leukemia from 1990 to 2021[J].J Cancer Res Clin Oncol, 2025, 151(11): 295. DOI: 10.1007/s00432-025-06247-1.

[18] 王金容,王丽芬,林燕,等.以皮肤损害为首发症状的结外NK/T细胞淋巴瘤1例[J].临床皮肤科杂志,2021,50(11):686-687. DOI:10.16761/j.cnki.1000-4963.2021.11.016.

[19] Adithya Sateesh B, Bhagat YV, Thomas SE, et al. Recurrent bacterial infections in Cutaneous T-cell lymphoma[J].Cureus, 2022,14(1):e20912.DOI:10.7759/cureus.20912.

[20] Munnangi V, John L, Cunnigaiper N. Primary cutaneous diffuse large b-cell lymphoma presenting as a non-healing axillary ulcer[J]. Cureus, 2026, 18(5): e108737. DOI: 10.7759/cureus.108737.

[21] Christensen BR, Kou CJ, Lee LE. A rare case of extranodal natural killer/T-cell lymphoma, nasal type associated with hemophagocytic lymphohistiocytosis in a patient with recurrent sinusitis[J]. Cureus, 2024, 16(3): e56237. DOI: 10.7759/cureus.56237.

[22] Teng X, Wu J, Liao J, et al. Advances in the use of ECMO in oncology patient[J].Cancer Med, 2023, 12(15): 16243-16253. DOI:10.1002/cam4.6288.

[23] Haddad P, Chasin C, Xu J, et al. Single-center surgical site infection rate after peripheral ECMO decannulation and surgical repair[J]. Ther Adv Infect Dis, 2022, 9: 20499361221132148.DOI:10.1177/20499361221132148.

[24] Schmiegelow K, Müller K, Mogensen SS, et al. Non-infectious chemotherapy-associated acute toxicities during childhood acute lymphoblastic leukemia therapy[J]. F1000Res, 2017, 6: 444.DOI:10.12688/f1000research.10768.1.

[25] Fogo A, du Vivier A. The cutaneous manifestations of haematological malignancy[J]. Clin Med (Lond), 2009, 9(4): 366-370.DOI:10.7861/clinmedicine.9-4-366.

[26] Payne WG, Naidu DK, Wheeler CK, et al. Wound healing in patients with cancer[J].Eplasty,2008,8:e9.

[27] Starace M, Carpanese MA, Pampaloni F, et al. Management of malignant cutaneous wounds in oncologic patients[J]. Support Care Cancer, 2022, 30(9): 7615-7623. DOI: 10.1007/s00520-022-07194-0.

[28] 孙向东,李成志,悟拉木·艾力,等.股前外侧穿支皮瓣移植修复头面颈部皮肤恶性肿瘤根治性切除后创面的临床效果[J].中华烧伤与创面修复杂志,2025,41(1):28-35.DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20240920-00341.

[29] 袁莹,周敏,漆白文,等.腹壁上动脉穿支筋膜皮瓣修复乳腺恶性肿瘤术后胸壁巨大创面的临床效果[J].中华烧伤与创面修复杂志,2025,41(9):895-901.DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20240930-00367.

[30] 陈新冲,黄广涛.14例头面部瘢痕癌溃疡创面的临床诊疗分析[J].中国修复重建外科杂志,2024,38(3):342-347. DOI:10.7507/1002-1892.202312020.

[31] Furka A, Simkó C, Kostyál L, et al. Treatment algorithm for cancerous wounds: a systematic review[J]. Cancers (Basel), 2022,14(5):1203.DOI:10.3390/cancers14051203.

[32] 李泽,张伟,杨飞,等.游离腓旁穿支皮瓣修复儿童皮肤软组织缺损创面的疗效研究[J].中国修复重建外科杂志,2025,39(5):633-638.DOI:10.7507/1002-1892.202503130.

[33] 杨焕纳,梁琰,韩大伟,等.人工真皮联合自体皮修复儿童手指电烧伤后骨骼和/或肌腱外露创面的效果[J].中华烧伤与创面修复杂志,2023,39(12):1180-1184.DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20231101-00168.

[34] Słonimska P, Sachadyn P, Zieliński J, et al. Chemotherapy-mediated complications of wound healing: an understudied side effect[J]. Adv Wound Care (New Rochelle), 2024, 13(4): 187-199. DOI: 10.1089/wound. 2023. 0097.

[35] Wu H, Li M, Shou C, et al. Pathogenic spectrum and drug resistance of bloodstream infection in patients with acute

myeloid leukaemia: a single centre retrospective study[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2024, 14: 1390053. DOI: 10.3389/fcimb.2024.1390053.

［36］ 任蓉,赵子年,张晴. 儿童急性淋巴细胞白血病合并侵袭性真菌感染临床特点及疗效分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2025, 20(1): 81-85. DOI: 10.13350/j.cjpb.250115.

［37］ Yasu T, Sakurai K, Akazawa M. Invasive fungal disease in patients with chronic lymphocytic leukemia in Japan: a retrospective database study[J]. Curr Oncol, 2022, 29(5): 3242-3251. DOI: 10.3390/curroncol29050264.

［38］ Alkan A, Buyukasik Y, Uzun O, et al. Invasive fungal infections in patients with acute leukemia: a retrospective cohort study at a tertiary-care hospital[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(40): e39959. DOI: 10.1097/MD.0000000000039959.