

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.23.020

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231008.1018.010\(2023-10-09\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231008.1018.010(2023-10-09))

急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在转变分析

徐艳华,沈南平[△]

(上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心护理部,上海 200127)

[摘要] **目的** 探讨急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在转变模式和影响因素。**方法** 选取 2021 年 3 月至 2022 年 9 月在上海某儿童专科医院接受治疗的 109 例急性白血病患者为研究对象。采用一般资料调查表和中文版儿童报告版儿童自我报告结局测量信息系统中的儿童简表(C-C-Ped-PROMIS)评估化疗前 1~3 d(T_1)和化疗后 7~17 d(T_2)的症状和身体功能状态,并采用潜在转变分析进行数据处理。**结果** 在 T_1 、 T_2 2 个时间点分别识别出 3 个相似的潜在类别特征:低困扰组(T_1 :25.7%; T_2 :23.8%),中困扰组(T_1 :42.2%; T_2 :43.6%)和高困扰组(T_1 :32.1%; T_2 :32.7%)。中困扰组和高困扰组维持原组的概率分别为 60.3%和 72.3%。低困扰组向中困扰组和高困扰组转变的概率分别为 40.2%和 22.3%;中困扰组向高困扰组转变的概率为 37.0%。该研究中 16 例(14.7%)患儿从低困扰组或中困扰组转移至高困扰组,且在 T_1 时报告 7 d 内较日常疲乏的时间的分布差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 急性白血病患者化疗期的症状和身体功能存在异质性,基线时的疲乏评估可为潜在状态转移提供参考信息,医护人员应针对不同化疗阶段给予精准的支持性干预。

[关键词] 儿童;白血病;患者报告结局;潜在剖面分析;潜在转变分析**[中图分类号]** R473.73 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)23-3632-06

Analysis of potential changes in symptoms and physical function during chemotherapy in children with acute leukemia*

XU Yanhua, SHEN Nanping[△]

(Department of Nursing, Shanghai Children's Medical Centre, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200127, China)

[Abstract] **Objective** To explore the potential transformation patterns and influencing factors of symptoms and physical function in children with acute leukemia during chemotherapy. **Methods** A total of 109 children with acute leukemia who were treated in a children's hospital in Shanghai from March 2021 to September 2022 were selected as the study subjects. The general information questionnaire and the Chinese version of the Patient-Reported Outcome Measurement Information System (C-C-Ped-PROMIS) were used to evaluate the symptoms and physical function at 1–3 days before chemotherapy (T_1) and 7–17 days after chemotherapy (T_2). Potential transition analysis was used for data processing. **Results** Three similar latent class features were identified at T_1 and T_2 : the low distress group (T_1 :25.7%; T_2 :23.8%), the moderate distress group (T_1 :42.2%; T_2 :43.6%) and the high distress group (T_1 :32.1%; T_2 :32.7%). The probability of maintaining the original group in the middle distress group and the high distress group was 60.3% and 72.3%, respectively. The probability of transition from the low distress group to the medium distress group and the high distress group was 40.2% and 22.3%, respectively. The probability of transition from the middle distress group to the high distress group was 37.0%. In this study, 16 cases (14.7%) were transitioned from the low distress group or the middle distress group to the high distress group, and there was a statistically significant difference in the distribution of daily fatigue within seven days at T_1 ($P<0.05$). **Conclusion** The symptoms and physical function of children with acute leukemia during chemotherapy are heterogeneous. The fatigue assessment at baseline can provide reference information for potential state transfer. Medical staff should give accurate supportive intervention for different stages of chemotherapy.

[Key words] children; leukemia; patient-reported outcomes; potential profile analysis; potential transformation analysis

急性白血病患者能自我报告化疗期的多种共存症状,且多个单一症状之间还可相互关联组成症状集群,强化对功能状态的反馈,继而对患儿的生活质量和疾病康复产生负性影响^[1-3]。目前有多种已验证的测量工具可用于评估癌症儿童自我症状和功能状态^[4]。然而,这些测量仅能提供每个症状和功能的单独得分或多个症状和功能的总体得分,评分的多样性使解释变得复杂,且不同测量工具的得分之间难以实现比较,因此临床实践上迫切需要一种有效的方法来共同解释这些评分阵列以获得可用于优化患儿照护计划的信息。研究表明儿童患者报告结局测量信息系统(patient-reported outcomes measurement information system, PROMIS)可描述癌症儿童症状和身体功能的关联及纵向变化,特别是运用潜在剖面分析(latent profile analysis, LPA),即以“个体”为中心的方法,基于患儿个体对条目的应答概率识别具有相似特质的患儿亚群^[5-6]。尽管有研究发现急性白血病患者自我报告治疗相关的健康结局在化疗前、后均具有异质性特征^[7],但有关化疗期特征分类的稳定性和随时间的变化或转变的研究证据明显不足。因此,本研究采用潜在转变分析(latent transition analysis, LTA)探索急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在转变模式,为制订精准支持性照护决策提供预见性管理的早期识别信息和依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采取便利抽样法,选取 2021 年 3 月至 2022 年 9 月在上海某儿童专科医院接受治疗的 109 例急性白血病患者。纳入标准:(1)符合中华医学会儿童急性白血病诊断标准;(2)年龄 8~17 岁;(3)能进行自我报告。排除标准:(1)患有精神物质性疾病或认知障碍等损害;(2)处于临终状态(生存时间 ≤ 6 周,接受支持性治疗和临终关怀的患儿)。

1.2 调查工具

1.2.1 一般资料调查表

由研究者自行设计,包括患儿的年龄、性别、民族、患病时间、有无合并其他健康问题和白细胞计数等相关资料。

1.2.2 中文版儿童报告版儿童自我报告结局测量信息系统(Chinese Version of Pediatric PROMIS-Child Version, C-C-Ped-PROMIS)^[8]

鉴于目前尚无 C-C-Ped-PROMIS 在中国健康儿童人群中的常模标准,本研究参照美国以 50 分为标准^[9]。该系统经汉化和检验已证实具有良好的信效度,采用 Likert5 级计分,每个简表使用 7 d 回忆期,初始分转换为平均分为 50 分,标准差为 10 的 T 标准临界分。症状领域简表得分越高说明症状越严重,功

能领域简表得分越高则说明功能状态越好。本研究选取该系统中的疲乏、愤怒、焦虑、抑郁、疼痛影响(症状),身体功能-上肢功能、身体功能-移动性(功能状态),7 大简表的 Cronbach's α 系数在 0.711~0.924。

1.3 方法

调查前向患儿及家属解释研究目的和内容,获得知情同意后由研究者与血液肿瘤专科护士开展调查。本研究选定化疗期 2 个关键时间节点收集数据,分别是预期负荷较低的化疗前 1~3 d(T_1)和预期负荷较高的化疗后 7~17 d(T_2)^[7,10-11]。一般资料调查表由患儿家属完成,C-C-Ped-PROMIS 则由患儿独立完成。

1.4 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行共同方法偏差检验和数据分析。采用 Harman 单因子检验分析以排除因采用自评量表为唯一数据收集方法而可能存在的同源偏差,当单因子解释的变异量 $\leq 40\%$ 时认为同源偏差不严重^[12]。采用标准响应均数(standardized response mean, SRM)和广义估计方程分析化疗期 2 个时间点 C-C-Ped-PROMIS 评分的反应度和变化。SRM 作为反应度分析的参数可衡量 C-C-Ped-PROMIS 反映症状和身体功能变化的灵敏度,该值由 T_1 和 T_2 时平均分的变化除以得分之差的标准差计算获得,当 $SRM \leq 0.2$ 为微小, $> 0.2 \sim < 0.5$ 为较小, $0.5 \sim < 0.8$ 为中等, ≥ 0.8 为较大^[13]。服从正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,组间比较采用方差分析;非正态分布的计量资料采用中位数和四分位间距 $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料采用例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。运用 Mplus7.0 软件进行 LPA 和 LTA。首先采用 LPA 探索 7 个 C-C-Ped-PROMIS 指标分别在 T_1 和 T_2 时的特征分类。随后,采用 LTA 估计潜在类别状态随时间的变化和转变模式,并通过单因素分析探讨影响因素。模型拟合指标主要包括信息指数 AIC、BIC、aBIC,似然比检验 LMRT、aLMRT、BLRT 和 Entropy 值,综合以上指标和临床意义确定最佳模型^[14]。检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患儿一般资料

本研究 T_1 时纳入 112 例,其中无效问卷 3 例,最终回收有效问卷 109 份,其中汉族 106 例,少数民族 3 例; T_2 时纳入以上 109 例,8 例退出,拒绝测评 6 例,无效问卷 2 例,最终回收有效问卷 101 份。 $T_1 \sim T_2$ 间隔 10(8,12)d。

2.2 同源偏差检验

对 T_1 和 T_2 时间点测量的数据进行未旋转的主

成分因素分析。Harman 单因子检验结果显示,特征根>1 的因子共 25 个, T_1 、 T_2 时间点第一个公因子解释的变异量分别为 26.552% 和 30.551%, 均低于 40% 的临界标准, 提示不存在严重的同源偏差。

2.3 急性白血病患者 T_1 和 T_2 时间点 C-C-Ped-PROMIS 简表得分变化

因 T_2 存在样本缺失, 采用广义估计方程比较评分变化, 结果显示除愤怒外, 其余各简表得分差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。 T_1 和 T_2 之间除愤怒和疼痛影响的 SRM 值为微小, 其余值为较小, 见表 1。

2.4 T_1 和 T_2 时间点急性白血病患者症状和身体功能的 LPA

2.4.1 T_1 和 T_2 时间点的潜在剖面分析

在 T_1 时间点的 1~4 个模型中, AIC、BIC 和 aBIC 逐渐减小, 模型 4 的 LMRT 和 aLMRT 的 P 值 (P_{LMAT} 、 P_{aLMRT}) 均未达到统计学意义水平 ($P > 0.05$), 模型 3 的 Entropy 指数为 0.857, 分类精确度较好, 此时认为模型 3 较模型 4 更理想; 在 T_2 时间点

的 1~4 个模型中, AIC、BIC 和 aBIC 逐渐减小, 模型 3 和模型 4 中 LMRT、aLMRT 和 BLRT 的 P 值 (P_{LMAT} 、 P_{aLMRT} 、 P_{BLRT}) 均达到统计学意义水平 ($P < 0.05$), Entropy 指数分别为 0.884 和 0.931, 分类精确度均较好, 但模型 4 中的最小类别归属概率仅为 5.9%, 故认为模型 3 较为理想, 见表 2、3。

表 1 急性白血病患者化疗期 C-C-Ped-PROMIS 得分 [$M(Q_1, Q_3)$, 分]

C-C-Ped-PROMIS	$T_1(n=109)$	$T_2(n=101)$	SRM
抑郁	49(43,56)	54(49,60) ^a	0.41
愤怒	44(39,54)	49(42,56)	0.10
焦虑	47(41,55)	52(43,59) ^a	0.28
疲乏	47(41,56)	51(47,60) ^a	0.41
疼痛影响	47(39,55)	50(44,55.5) ^a	0.20
身体功能-移动性	45(41,48)	41(35,45) ^a	0.41
身体功能-上肢功能	57(42,57)	45(34,57) ^a	0.30

^a: $P < 0.05$, 与 T_1 比较, 广义估计方程。

表 2 T_1 时间点急性白血病患者症状和身体功能的潜在类别模型拟合结果

模型	AIC	BIC	aBIC	Entropy	P_{LMRT}	P_{aLMRT}	P_{BLRT}	类别归属概率
1	5 593.294	5 630.973	5 586.735					1
2	5 398.619	5 457.829	5 388.312	0.870	0.007	0.008	<0.001	0.623/0.377
3	5 341.474	5 422.214	5 327.418	0.857	0.024	0.026	<0.001	0.265/0.425/0.310
4	5 318.767	5 421.038	5 300.963	0.886	0.265	0.272	<0.001	0.232/0.369/0.091/0.308

表 3 T_2 时间点急性白血病患者症状和身体功能的潜在类别模型拟合结果

模型	AIC	BIC	aBIC	Entropy	P_{LMRT}	P_{aLMRT}	P_{BLRT}	类别归属概率
1	5 251.456	5 288.068	5 243.850					1
2	5 114.868	5 172.400	5 102.915	0.815	0.046	0.049	<0.001	0.505/0.495
3	5 033.344	5 111.797	5 017.044	0.884	0.025	0.027	<0.001	0.238/0.436/0.327
4	4 952.741	5 052.115	4 932.094	0.931	0.008	0.009	<0.001	0.238/0.436/0.267/0.059

2.4.2 T_1 和 T_2 时间点各潜在类别归属概率矩阵

在 T_1 时间点每个类别中的急性白血病患者(行)归属于每个潜在类别的平均概率(列)分别为 93.7%, 92.6% 和 94.3%; 在 T_2 时间点每个类别中的急性白血病患者(行)归属于每个潜在类别的平均概率(列)分别为 93.1%, 93.5% 和 96.2%, 见表 4、5。

表 4 T_1 时间点各潜在类别被试(行)的平均归属概率(列) ($n=109$)

潜在类别	组 1($n=28$)	组 2($n=46$)	组 3($n=35$)
组 1($n=28$)	0.937	0.063	0.000
组 2($n=46$)	0.057	0.926	0.017
组 3($n=35$)	0.000	0.057	0.943

表 5 T_2 时间点各潜在类别被试(行)的平均归属概率(列) ($n=101$)

潜在类别	组 1($n=24$)	组 2($n=44$)	组 3($n=33$)
组 1($n=24$)	0.931	0.068	0.001
组 2($n=44$)	0.036	0.935	0.029
组 3($n=33$)	0.001	0.037	0.962

2.4.3 T_1 和 T_2 时间点潜在类别的命名

根据 C-C-Ped-PROMIS 简表各条目的均值分布, 采用程度命名法, 命名为低困扰组、中困扰组和高困扰组。 T_1 和 T_2 时间点 3 组症状和身体功能领域各简表得分, 见图 1。

2.5 T_1 和 T_2 时间点急性白血病患者症状和身体功

能的潜在转变分析

维持原组的概率从高到低依次为高困扰组(72.3%),中困扰组(60.3%)和低困扰组(37.5%),提示与中困扰组和高困扰组比较,低困扰组具有更高的转移性。组间转变中,低困扰组转变为中困扰组、高困扰组的概率分别为 40.2%和 22.3%;中困扰组转变为低困扰组、高困扰组的概率分别为 2.7%和 37.0%;高困扰组转变为低困扰组和中症状身体功能组的概率分别为 3.6%和 24.1%,提示低困扰组和中困扰组更倾向于向高困扰组转变,见表 6。

2.6 高困扰组转换患儿与非转换患儿的单因素分析

本研究中有 16 例(14.7%)患儿从低困扰组或中困扰组转移至高困扰组,转换至高困扰组患儿与非转换至高困扰组患儿在人口学和疾病相关变量上的分布差异见表 7。2 组患儿在 T₁ 时 7 d 内较日常(指患儿未接受化疗前平日感受的基本水平,即以患儿的自身感受为参照进行对比)疲乏的时间差异有统计学意义(P<0.05)。

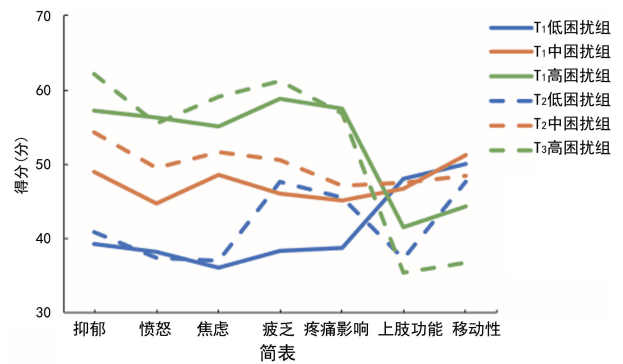


图 1 T₁ 和 T₂ 时间点 3 组症状和身体功能领域各简表得分

表 6 T₁ 至 T₂ 潜在类别转换概率矩阵(%)

T ₁	T ₂		
	低困扰组	中困扰组	高困扰组
低困扰组	37.5	40.2	22.3
中困扰组	2.7	60.3	37.0
高困扰组	3.6	24.1	72.3

表 7 高困扰组转换患儿与非转换患儿在人口学和疾病相关变量上的分布差异(n=109)

项目	合计	非转换至高困扰组患儿 (n=93)	转换至高困扰组患儿 (n=16)	Z/χ ²	P
性别[n(%)]				0.779	0.377
男	64(58.7)	53(57.0)	11(68.8)		
女	45(41.3)	40(43.0)	5(31.3)		
年龄[M(Q ₁ ,Q ₃),岁]	11(10.00,13.00)	11(10.00,13.00)	11(9.25,11.75)	-0.650	0.516
患病时间[M(Q ₁ ,Q ₃),月]	11(5.00,24.00)	10(5.00,25.00)	12(4.25,20.5)	-0.167	0.867
其他健康问题[n(%)]					
有	103(94.5)	87(93.5)	16(100)	1.092	0.296
无	6(5.5)	6(6.5)	0		
白细胞计数[M(Q ₁ ,Q ₃),×10 ⁹ /L]	2.7(1.8,5.1)	2.5(1.8,5.0)	4.1(2.3,5.8)	-1.177	0.239
7 d 内睡眠不好的时间[M(Q ₁ ,Q ₃),d]	0(0,2.00)	0(0,2.00)	0(0,1.75)	-0.127	0.899
7 d 内饮食不好的时间[M(Q ₁ ,Q ₃),d]	1.00(0,3.00)	1.00(0,3.00)	1.00(0.25,2.75)	-0.075	0.940
7 d 内较日常疲乏的时间[M(Q ₁ ,Q ₃),d]	1.00(0,3.00)	1.00(0,2.00)	3.50(1.00,5.00)	-2.983	0.003

3 讨 论

3.1 急性白血病患者化疗期症状和身体功能的变化

本研究使用 C-C-Ped-PROMIS 中 5 个症状简表和 2 个身体功能简表在一个化疗周期中预期临床改变的关键时间节点评估急性白血病患者自我报告的症状和身体功能状况及变化。描述性分析中 T₁ 时症状和身体功能的评分与既往研究^[7,15] 结果相似;T₂ 时症状和身体功能评分与徐艳华等^[15] 研究中处于治疗期患儿的评分相近,但症状评分高于魏谐瑶等^[7] 研究中化疗后的评分。反应度分析中,抑郁、疲乏和身体功能-移动性的 SRM 值接近中度,说明这些指标更具

敏感性,低于 HINDS 等^[6] 的研究结果,可能与纳入的研究对象、时间点等因素有关。广义估计方程结果提示除愤怒外的症状和身体功能评分均表现为恶化的趋势,其余呈现出显著的短期反应性。有效的评估是制订照护决策的首要前提。C-C-Ped-PROMIS 治疗相关健康结局被认为是评估患儿个体治疗感受的“金标准”。C-C-Ped-PROMIS 已被验证是可用于评估儿童的症状体验、功能状态和生活质量的可靠、有效、可比的标准化测量工具^[8],本研究结果也提供了支持性依据。症状是动态的,可随时间发生变化,症状体验的时间模型理论中明确了时间维度的存在^[16]。然而

目前多数关于急性白血病患者症状和功能的研究采用横断面设计,少有纵向研究,因为纵向研究会因研究设计、时间点选取、测评量表、样本量、统计方法等不同而结果各异^[1,3,7,9-10,17]。此外,关于症状评估的频率、优先级和测量形式等尚缺乏证据指导实践^[18]。但纵向评估跨时间治疗相关体验具有重要研究价值。本研究结合临床经验和文献,选择在化疗阶段中预期会给患儿造成较高症状和身体功能困扰的时间节点前瞻性地收集患儿自我报告的数据,经统计分析生成能映射患儿治疗相关体验状态及变化趋势的信息,有助于临床决策和医患沟通。

3.2 急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在类别

LPA 结果显示,急性白血病患者在化疗前、后 2 个预期过渡时间点分别可实现 3 个潜在类别组的特征分类,根据程度命名法,分别命名为低困扰组、中困扰组和高困扰组。本研究结果进一步支持了现有癌症患儿治疗相关健康结局研究的异质性报告^[5,7,9-10,15],同时也表明症状和功能之间具有相互关联和影响的关系。尽管本研究与既往研究^[7,9-10]在样本量、患儿组、健康结局指标和化疗周期时间点上存在差异,但确立的潜在类别数量符合 2~4 个特征分类的范围。此外,本研究所得各潜在类别组的患儿比例与前期研究^[15]相似,按“低—中—高”依次为 20%~25%,40%~50%和 30%~35%,但总体困扰程度低于美国癌症儿童样本^[9]。与美国代表性儿童样本^[19]评分比较,本研究中症状评分更高,身体功能评分更低,愤怒和身体功能-上肢功能的评分相近。与 2 项中国急性白血病患者研究^[7,15]中相同 PROMIS 指标的评分比较,当前研究样本的症状和身体功能评分不劣或更优。基于 PROMIS 指标探索患儿在化疗周期中特定时间点的特征分类,根据患儿的整体困扰程度,医护团队可制定精准的支持性照护计划,形成分级应答响应的管理闭环,优化管理资源配置,提高管理效率。本研究中 T₁ 和 T₂ 分别拟合的 3 个特征分类在形态分布和归属占比上接近相似,除 T₂ 时低症状低身体功能组中的疲乏和疼痛影响指标评分较高,而身体功能-上肢功能评分较低,受限于本研究的样本量和短期监测,这些指标的特异度和敏感度有待在后续纵向研究中进一步探讨。

3.3 急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在转变

LTA 结果显示,急性白血病患者化疗期症状和身体功能的潜在状态随着时间的推移发生了转变。高困扰组中患儿仍保持原组的概率为 72.3%,表明这类患儿持续处于高水平的症状困扰和功能下降状态,是亟需医护团队给予高强度支持性干预的优先风险

类别。中困扰组中患儿转移至高困扰组的概率为 37.0%,保持原组的概率为 60.3%,提示此两类患儿需加强临床监测,额外给予支持性干预以改善转归。低困扰组中患儿保持原组的概率为 37.5%,而转移至中困扰组和高困扰组的概率分别为 40.2%和 22.3%,结果符合预计 PROMIS 评分在化疗后 T₂ 达到预期低值的假设,说明在化疗期进行症状和功能评估是必要的,通过对患儿特异体验历程的理解,医护团队可为患儿及家长提供预期指导和相关症状教育,这与儿童肿瘤协作组护理学科的共识建议一致^[20]。后续单因素分析发现,T₁ 时报告 7 d 内较日常疲乏的时间越长的患儿转移至高困扰组的概率越大,与 WANG 等^[10]的研究结果一致,提示基线疲乏评估可能有助于预测患儿支持需求的强度。这一发现对临床实践具有重要价值,如果临床医护团队可以在化疗开始前通过筛查工具预测患儿的特征类别归属,化疗周期中特定时间节点上的变化趋势或整个化疗周期中的发展轨迹,那么就可根据患儿的个性化需求给予更精准的支持性照护。目前有限的研究发现影响患儿潜在特征变化的因素有疼痛评分^[7]、心理压力评分^[9]及基线疲乏评分^[10],但这些因素与 PROMIS 指标之间存在一定相关性,因此为避免可能的概念重叠影响,需要考虑纳入其他临床相关变量^[21]或生物标志物^[22]等预测因素在加大样本量的基础上作为协变量进一步加以验证。

本研究通过纵向调查发现急性白血病患者化疗期症状和身体功能的变化和转变存在异质性。采用 LTA 识别出患儿在化疗期 2 个关键时间点的 3 个特征分类状态变化及随时间推移的潜在转变趋势,且基线疲乏评估可作为早期筛查的参考,为支持性干预提供了预见性管理的早期识别信息和依据。此外,本研究中使用的以“个体”为中心的分析方法通过组合儿童自我报告的健康结局指标,为医护团队呈现急性白血病患者症状和身体功能评分的总体概况及关于特征分类的临床可解释性详细信息,促进信息共享和医患沟通,提升癌症患儿照护水平。

参考文献

- [1] HOCKENBERRY M J, HOOKE M C, RODGERS C, et al. Symptom trajectories in children receiving treatment for leukemia: a latent class growth analysis with multitrajectory modeling [J]. *J Pain Symptom Manage*, 2017, 54(1): 1-8.
- [2] LI R, YAO W, CHAN Y, et al. Correlation between symptom clusters and quality of life in children with acute leukemia during chemother-

- apy[J]. *Cancer Nurs*, 2022, 45(2):96-104.
- [3] HOOKE M C, MATHIASON M A, BLOMMER A, et al. Symptom clusters, physical activity, and quality of life: a latent class analysis of children during maintenance therapy for leukemia[J]. *Cancer Nurs*, 2022, 45(2):113-119.
- [4] PINHEIRO L C, MCFATRICH M, LUCAS N, et al. Child and adolescent self-report symptom measurement in pediatric oncology research: a systematic literature review[J]. *Qual Life Res*, 2018, 27(2):291-319.
- [5] BUCKNER T W, WANG J, DEWALT D A, et al. Patterns of symptoms and functional impairments in children with cancer[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2014, 61(7):1282-1288.
- [6] HINDS P S, WANG J, CHENG Y I, et al. PROMIS pediatric measures validated in a longitudinal study design in pediatric oncology[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2019, 66(5):e27606.
- [7] 魏谐瑶, 沈南平, 刘砚燕, 等. 基于患者报告结局的急性白血病患者治疗相关的特征分类[J]. *护士进修杂志*, 2022, 37(20):1861-1866.
- [8] HINDS P S, NUSS S L, RUCCIONE K S, et al. PROMIS pediatric measures in pediatric oncology: valid and clinically feasible indicators of patient-reported outcomes [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2013, 60(3):402-408.
- [9] LIU Y, YUAN C, WANG J, et al. Chinese version of pediatric patient-reported outcomes measurement information system short form measures: reliability, validity, and factorial structure assessment in children with cancer in China[J]. *Cancer Nurs*, 2019, 42(6):430-438.
- [10] CHENG L, REEVE B B, WITHYCOMBE J S, et al. Profiles of symptom suffering and functioning in children and adolescents receiving chemotherapy[J]. *Cancer Nurs*, 2023, 46(2):E129-137.
- [11] WANG J, JACOBS S, DEWALT D A, et al. A longitudinal study of promis pediatric symptom clusters in children undergoing chemotherapy [J]. *J Pain Symptom Managet*, 2018, 55(2):359-367.
- [12] 周浩, 龙立荣. 共同方法偏差的统计检验与控制方法[J]. *心理科学进展*, 2004, 12(6):942-950.
- [13] REVICKI D, HAYS R D, CELLA D, et al. Recommended methods for determining responsiveness and minimally important differences for patient-reported outcomes[J]. *J Clin Epidemiol*, 2008, 61(2):102-109.
- [14] WANG J, WANG X. *Structural equation modeling with mplus: methods and applications* [M]. New Jersey: Wiley & Sons, 2012.
- [15] 徐艳华, 沈南平, 袁长蓉, 等. 潜类别模型用于白血病患者多症状特征分类研究[J]. *护理学杂志*, 2018, 33(19):22-25.
- [16] HENLY S J, KALLAS K D, KLATT C M, et al. The notion of time in symptom experiences [J]. *Nurs Res*, 2003, 52(6):410-417.
- [17] 李蓉蓉, 马金玲, 阐玉英, 等. 急性淋巴细胞白血病患者化疗期间症状群的纵向研究[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(16):5-9.
- [18] LINDER L A, AMERINGER S, STEGENGA K, et al. A person-centered approach to symptom assessment and management for children and adolescents receiving cancer treatment[J]. *Semin Oncol Nurs*, 2021, 37(3):151164.
- [19] CARLE A C, BEVANS K B, TUCKER C A, et al. Using nationally representative percentiles to interpret PROMIS pediatric measures [J]. *Qual Life Res*, 2021, 30(4):997-1004.
- [20] WITHYCOMBE J S, HAUGEN M, ZUPAN E C S, et al. Consensus recommendations from the children's oncology group nursing discipline's state of the science symposium: symptom assessment during childhood cancer treatment [J]. *J Pediatr Oncol Nurs*, 2019, 36(4):294-299.
- [21] LI R, MA J, CHAN Y, et al. Symptom clusters and influencing factors in children with acute leukemia during chemotherapy [J]. *Cancer Nurs*, 2020, 43(5):411-418.
- [22] HOCKENBERRY M J, PAN W, SCHEURER M E, et al. Influence of inflammatory and oxidative stress pathways on longitudinal symptom experiences in children with leukemia[J]. *Biol Res Nurs*, 2019, 21(5):458-465.