

急性白血病化疗患者肛周感染风险预警模型的构建

杜思怡¹, 晏晓莉², 刘静¹

(1.宁夏回族自治区人民医院 血液内科,宁夏 银川 750002;

2.宁夏回族自治区人民医院 老年医学中心)

【摘要】 目的 构建急性白血病化疗患者肛周感染风险预警模型,以期为护理人员提供肛周感染风险筛查工具。**方法** 2019年1月至2021年12月,采用便利抽样法选取宁夏某三级甲等医院血液内科急性白血病化疗患者233例为研究对象,按其是否发生肛周感染分为感染组(68例)和非感染组(165例)。通过单因素分析构建二分类Logistic回归风险预警模型。以受试者特征曲线下面积验证模型区分度,以Hosmer-Lemeshow拟合优度检验评价模型拟合度。**结果** 中性粒细胞计数($OR=7.738$)、肛周基础疾病($OR=5.758$)、住院天数($OR=4.809$)、便秘($OR=4.112$)、年龄($OR=3.452$)是发生肛周感染的独立危险因素(均 $P<0.05$)。受试者特征曲线下面积为0.939($P<0.001$),最大约登指数为0.804,最佳临界值为7.5,灵敏度为95.60%,特异度为84.80%,模型拟合度较好($P=0.717$)。**结论** 急性白血病化疗患者肛周感染风险预警模型有良好预测价值,得分越高,发生率越高,可作为临床肛周感染风险筛查的工具推广应用。

【关键词】 急性白血病;化疗;肛周感染;风险预警模型

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.06.014

【中图分类号】 R473.55 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2023)06-0057-04

Construction of A Risk Warning Model for Perianal Infection in Patients with Acute Leukemia Undergoing Chemotherapy

DU Siyi¹, YAN Xiaoli¹, LIU Jing² (1.Hematology Department, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan 750002, Ningxia Hui Autonomous Region; 2.Geriatrics Center, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region)

Corresponding author: YAN Xiaoli, Tel: 0951-5920552

【Abstract】 Objective To construct an early warning model of perianal infection, and to provide a risk screening tool for nursing staff. **Methods** From January 2019 to December 2021, 233 patients with acute leukemia undergoing chemotherapy in the Department of Hematology of a tertiary A hospital in Ningxia were selected by convenience sampling method. According to whether they had perianal infection, they were divided into infected group (68 cases) and non-infected group (165 cases). Binary Logistic regression risk warning model was constructed by single factor analysis. The area under the receiver operating characteristic curve was used to verify the model differentiation, and the Hosmer-Lemeshow goodness of fit test was used to evaluate the model fit. **Results** Neutrophil count ($OR=7.738$), perianal underlying disease ($OR=5.758$), length of stay ($OR=4.809$), constipation ($OR=4.112$), and age ($OR=3.452$) were independent risk factors for perianal infection (all $P<0.05$). The area under the receiver operating characteristic curve was 0.939 ($P<0.001$), the maximum approximate entry index was 0.804, the optimum critical value was 7.5, the sensitivity was 95.60%, the specificity was 84.80%, and the model fit was good ($P=0.717$). **Conclusions**

The early risk warning model of perianal infection in patients with acute leukemia undergoing chemotherapy has good predictive value. The higher the score, the higher the incidence. It can be used as a tool for clinical risk screening of perianal infection.

【Key words】 acute leukemia; chemotherapy; perianal infection; risk warning model

[Mil Nurs, 2023, 40(06): 57-60]

【收稿日期】 2022-06-15 **【修回日期】** 2023-02-01
【基金项目】 宁夏护理学会科研课题(NXHL182)
【作者简介】 杜思怡, 硕士, 主管护师, 电话: 0951-5920272
【通信作者】 晏晓莉, 电话: 0951-5920552

急性白血病(acute leukemia, AL)发病率逐年上升,具有病程短、进展快、死亡率高等特点^[1]。化疗作为首选治疗方法,可改善患者临床症状,但其细胞毒性作用可致机体免疫力下降,易出现肛周、口腔

及肺部感染。目前,对于 AL 化疗患者医院感染的研究主要集中于肺部感染和口腔感染,而对肛周感染鲜有涉及。有研究^[2]指出,AL 化疗患者肛周感染发生率为 2.5%~50%,居化疗后感染第 3 位。然而,由于肛周作为机体隐私部位,感染存在隐匿性,护理人员难以早期发现,一旦控制不佳,会引起致病菌扩散,从而进展为全身感染,甚至诱发败血症。如何进行早期风险评估,及时实施干预措施,达到有效预防与控制是改善患者不良结局的关键。因此,本研究将对 AL 化疗患者肛周感染危险因素进行分析,构建风险预警模型,旨在为护理人员提供肛周感染风险筛查工具,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2019 年 1 月至 2021 年 12 月,采用便利抽样法收集宁夏某三级甲等医院血液内科 AL 化疗患者 233 例为研究对象。其中,男 117 例(50.21%),女 116 例(49.79%);年龄 20~80 岁,平均(55.58±16.53)岁。纳入标准:(1)AL 化疗患者,(2)年龄≥15 岁,(3)病例资料信息齐全;排除标准:(1)患者入院前已存在肛周感染或其他感染,(2)已纳入本研究,再次入院者。本研究已经获得医院伦理委员会批准。

查阅国内外相关文献,咨询专家意见,筛选 AL 化疗患者肛周感染危险因素,本研究共纳入模型变量数为 8 个。根据李伟芳等^[3]研究结果显示,AL 化疗患者肛周感染发病率为 40%,依据 Logistic 自变量事件数法计算样本量^[4],所需样本量为 200 例,考虑失访率为 10%~20%,最终纳入 233 例。按其是否发生肛周感染分为感染组(68 例)和非感染组(165 例)。

1.2 研究方法

1.2.1 AL 化疗患者肛周感染诊断标准 参考相关文献、临床诊断及病原学诊断等,排除普通感冒及输血相关感染,AL 化疗患者每个化疗期间或化疗后出现肛周感染,则计为 1 次感染。肛周感染的诊断标准^[5]:(1)轻度感染,即肛周皮肤干裂,局部出现红、肿、热、痛或硬结,排便时症状明显,并且伴有皮肤温度升高;(2)中度感染,即肛周部位出现明显红、肿、热、痛或硬结,局部皮肤呈现波动感,伴有脓肿形成;(3)重度感染,即肛周深部组织破溃,形成较大感染创面,严重者可形成肛瘘,伴有出血,有坏死组织及脓性分泌物形成。

1.2.2 资料收集方法 查阅文献,咨询专家,综合 AL 化疗患者肛周感染可能影响因素,通过医院病历信息系统平台,收集患者相关资料。其中,一般资料包括性别、年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟史等;临

床资料包括便秘史、血清总蛋白、中性粒细胞计数、肛周基础疾病、住院天数、白血病分型、糖尿病、血小板计数等。

1.2.3 统计学处理 采用 SPSS 23.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以例数和百分比表示,采用 χ^2 检验;采用 Logistic 回归构建风险预警模型;采用受试者工作特性曲线(receiver operating curve, ROC)下面积(area under the curve, AUC)验证模型区分度,以灵敏度和特异度检验模型的应用效能;采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评价模型拟合度;采用 Mann-Whitney U 检验对风险等级进行划分;以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AL 化疗患者肛周感染危险因素的单因素分析

两组患者在年龄≥60 岁、是否女性、肛周基础疾病、便秘、住院天数≥14 d、中性粒细胞计数 $<0.5 \times 10^9/L$ 、低蛋白血症及白血病分型等项目上的差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。本研究仅列出差异有统计学意义的项目,详细情况见表 1。

表 1 AL 化疗患者肛周感染危险因素的单因素分析[$N=233, n(\%)$]

项 目	感染组 ($n=68$ 例)	未感染组 ($n=165$)	χ^2	P
年龄(岁)			39.601	<0.001
≥60	37(60.66)	24(39.34)		
<60	31(18.02)	141(81.98)		
性别			4.242	0.039
女	41(35.34)	75(64.66)		
男	27(23.08)	90(76.92)		
肛周基础疾病			7.567	0.006
是	46(36.80)	79(63.20)		
否	22(20.37)	86(79.63)		
便秘			14.112	<0.001
是	38(43.68)	49(56.32)		
否	30(20.55)	116(79.45)		
住院天数(t/d)			16.337	<0.001
≥14	36(46.15)	42(53.85)		
<14	32(20.65)	123(79.35)		
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)			9.087	0.003
<0.5	64(33.33)	128(66.67)		
≥ 0.5	4(9.76)	37(90.24)		
低蛋白血症			4.984	0.026
是	49(34.51)	93(65.49)		
否	19(20.88)	72(79.12)		
急性髓细胞白血病			9.363	0.002
是	43(38.74)	68(61.26)		
否	25(20.49)	97(79.51)		

2.2 AL 化疗患者肛周感染危险因素的 Logistic 回归分析及其风险因素评分 以肛周感染为因变量,单因素分析中有统计学意义的 8 个变量为自变量,采用二分类 Logistic 回归分析构建风险预警模型,

Logistic 回归分析见表 2。最终 5 个变量纳入模型,即中性粒细胞计数 $<0.5\times 10^9/L$ (X1)、肛周基础疾病(X2)、住院天数 ≥ 14 d(X3)、便秘(X4)、年龄 ≥ 60 岁(X5)。建立 AL 化疗患者肛周感染风险预警模型方程: $Y=-1.867+2.046\times X1+1.751\times X2+1.570\times X3+1.414\times X4+1.239\times X5$ 。根据 Logistic 回归分

析结果 β 系数及临床意义对自变量进行评分,考虑可能存在许多变量原始系数紧密分布在同一个值范围的情况,将 β 系数最小变量风险分值评分赋为 2 分,风险评分赋值准确性更高,结果显示:最低分 0 分,最高分 13 分,见表 2。

表 2 AL 化疗患者肛周感染危险因素 Logistic 回归分析

项 目	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P	风险评分
常数项	-1.867	0.429	18.927	0.155	—	<0.001	—
年龄 ≥ 60 岁	1.239	0.497	6.222	3.452	1.304~9.140	0.013	2
中性粒细胞计数 $<0.5\times 10^9/L$	2.046	0.672	9.275	7.738	2.074~28.876	0.002	3
住院天数 ≥ 14 d	1.570	0.568	7.653	4.809	1.581~14.630	0.006	3
便秘	1.414	0.507	7.782	4.112	1.523~11.103	0.005	2
肛周基础疾病	1.751	0.686	6.516	5.758	1.501~22.081	0.011	3

2.3 AL 化疗患者肛周感染风险预警模型的效能评价 结果显示,AUC 为 0.939 [95%CI (0.910~0.969), $P<0.001$]。以约登指数最大值作为判断模型的最佳临界值,在评分达到 7.5 分时,灵敏度和特异度分别为 95.60% 和 84.80%,最大约登指数为 0.804,提示模型具有较好分辨能力。

以 Y 为检验变量,以 AL 化疗患者发生肛周感染作为状态变量,采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评价模型的拟合度,结果显示该模型的拟合度较好(Hosmer-Lemeshow $\chi^2=3.700$, $P=0.717$),见图 1。

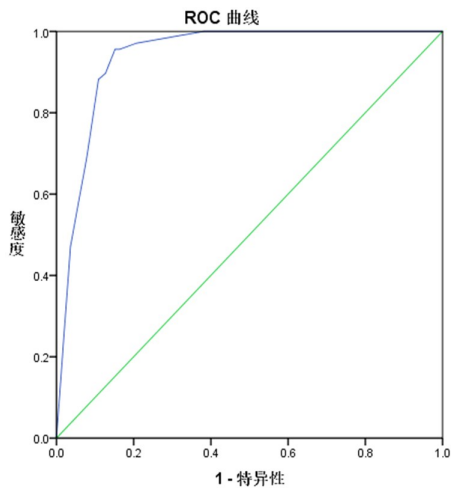


图 1 AL 化疗患者肛周感染风险预警模型 ROC 受试者特征曲线图

2.4 AL 化疗患者肛周感染风险评分分级 将 AL 化疗患者肛周感染风险预警模型评分表运用于原始数据,以四分位间距得分将患者分为 4 组,即低危组(P_{25})、中危组(P_{50})、高危组(P_{75})及极高危组($>P_{75}$)。结果可知:得分越高,肛周感染发生率越

高,4 组间差异有统计学意义($Z=135.668$, $P<0.001$),说明模型校准度较高,拟合程度较好,见表 3。

表 3 AL 化疗患者肛周感染风险评分分级

风险分级	得分(分)	感染例数	未感染例数	感染率(%)
低危(P_{25})	0~2	0	65	0.00
中危(P_{50})	3~7	3	75	3.85
高危(P_{75})	8~11	33	19	63.46
极高危($>P_{75}$)	12~13	32	6	84.21

注: $Z=135.668$, $P<0.001$

3 讨论

3.1 AL 化疗患者发生肛周感染的相关因素分析

3.1.1 年龄 年龄 ≥ 60 岁是 AL 化疗患者发生肛周感染的危险因素 [$OR=3.452$,95%CI (1.304~9.140), $P<0.05$],与董道红等^[6]的研究结果一致。这可能是由于:(1)随着年龄增加,患者机体代谢减慢,身体机能减退,在受到化疗药物的细胞毒性作用刺激后骨髓造血功能受到严重抑制,长期疾病消耗及白血病细胞浸润易致机体抵抗力降低,进而增加感染概率;(2)化疗药物的细胞毒性作用易造成机体消化道上皮细胞受损,进一步影响老年人营养的消化和吸收,导致营养摄入不足,机体抵抗力降低,肛周感染发生率增加;(3)老年人常常合并其他基础疾病,在一定程度上也会增加肛周感染的发生率。

3.1.2 中性粒细胞计数 中性粒细胞计数 $<0.5\times 10^9/L$ 是 AL 化疗患者发生肛周感染的危险因素 [$OR=7.738$,95%CI (2.074~28.876), $P<0.01$]。Renzi 等^[7]研究表明,中性粒细胞计数与患者感染危险性呈显著负相关,中性粒细胞数量决定了感染过程、炎症形式及发展为脓毒症机会。中性粒细胞是人体白细胞重要组成部分,源于骨髓造血干细胞,具

有吞噬杀伤、趋化运动、抗感染等作用。作为人体健康的“保护伞”,在受到化疗药物的细胞毒性作用后,机体骨髓造血功能严重受到抑制,促使中性粒细胞数量减少,质量降低,甚至造成中性粒细胞缺乏,进而导致机体防御功能受损,感染概率显著增加。

3.1.3 肛周基础疾病 肛周基础疾病是AL化疗患者发生肛周感染的危险因素[OR = 5.758, 95% CI (1.501~22.081), $P < 0.05$],与金京京^[2]研究结果类似。究其原因可能是:(1)对于有痔疮史患者而言,化疗期间液体较多,化疗后患者易出现乏力而增加卧床时间,导致排便习惯发生改变,加之化疗药物的细胞毒性作用引起的胃肠道反应易致患者饮食结构发生改变,进而造成排便困难,腹内压增加,促使痔疮破裂出血,肛周黏膜变脆,有利于细菌入侵,导致肛周感染的发生;(2)对于有肛裂史患者而言,一方面由于绝大多数AL化疗患者均存在不同程度贫血,肛周处皮肤较正常人群缺血,进而增加肛裂风险,细菌入侵形成肛周感染;另一方面患者因惧怕疼痛而害怕排便,形成“害怕疼痛-强忍排便-大便干结-更加疼痛”的恶性循环,导致患者在排便时不易排出,增加腹内压,促使肛门处皮肤裂开,肛周皮肤黏膜受损,有利于细菌入侵形成肛周感染。

3.1.4 住院天数 住院天数 ≥ 14 d是AL化疗患者发生肛周感染的危险因素[OR = 4.809, 95% CI (1.581~14.630), $P < 0.01$]。有研究^[8]表明,住院天数是患者发生医院感染的重要影响因素,住院时间越长,患者接触致病菌概率越大,感染风险越高。反之,医院感染又会增加患者住院天数,两者相互作用,恶性循环。鉴于此,提出以下建议:(1)建立和完善医院感染管理体系,不断提升医院感染预防和控制效果;(2)建立和完善护理管理制度,提升护理人员整体素质,严格落实核心制度,降低医院感染的发生,减少住院天数。

3.1.5 便秘 便秘是AL化疗患者发生肛周感染的危险因素[OR = 4.112, 95% CI (1.523~11.103), $P < 0.01$],与金京京^[2]的研究结果相似。一方面,便秘易导致肠道菌群失调,增加肛周感染概率;另一方面,粪便难以排出,干结的粪便与肛周黏膜相接触,易导致肛周黏膜受损,长期堆积,可使肛周静脉回流受阻,进而影响肛周局部血液循环,出现肛周感染。

3.2 AL化疗患者肛周感染风险预警模型具有良好的预测效果 本研究结果显示,该预警模型具有较好的预测能力和分辨效果,且预警模型的预测结果与实际发生率具有较高的吻合度。AL化疗患者肛

周感染风险预警模型的特点主要体现在:(1)方便易行,便于临床实际应用;(2)护理人员可对患者进行动态评估,依据评分结果,及时识别高危人群,给予预防性干预措施^[6]。

3.3 AL化疗患者肛周感染风险评分分级 由表3可知,风险预警模型得分越高,AL化疗患者肛周感染的发生率越高($Z = 135.668, P < 0.001$)。当评分 > 7.5 分时,提示患者发生肛周感染的可能性极大。鉴于此,护理人员应:(1)提高警惕,及时制定个性化干预措施,通过多种渠道、多种形式加强患者健康宣教,提升其预防感染及自我保护的意识;(2)应严格执行各项无菌操作,尽可能的减少侵入性操作;(3)限制人员探视,做好病区环境物品清洗消毒工作,避免出现交叉感染;(4)严格按照医嘱,规范使用抗菌药物,观察用药疗效及不良反应,最大限度提高抗菌药物的治疗效果。

4 小结

中性粒细胞计数 $< 0.5 \times 10^9/L$ 、有肛周基础疾病、住院天数 ≥ 14 d、便秘、年龄 ≥ 60 岁是AL化疗患者发生肛周感染独立危险因素。建立AL化疗患者肛周感染风险预警模型,具有良好预测效能,可为筛查肛周感染高风险人群、制定干预策略提供指导。但由于研究对象仅局限于一所三级甲等医院,样本量选择可能存在不足,资料收集人群可能存在异质性。因此,未来需在更大样本量数据中进一步验证。

【参考文献】

- [1] 马月,吴蓓雯.成人急性白血病患者化疗期间膳食摄入现状及影响因素分析[J].解放军护理杂志,2019,36(8):23-27.
- [2] 金京京.初治成人急性髓系白血病患者化疗后发生肛周脓肿的影响因素的研究[D].天津:天津医科大学,2018.
- [3] 李伟芳,李兰花,续鲁静,等.医疗失效模式与效应分析在降低急性白血病患者化疗后肛周感染中的应用研究[J].护士进修杂志,2021,36(17):1605-1609.
- [4] 惠宁,张文杰.慢性心力衰竭患者营养不良风险预测模型的构建及验证[J].中华护理杂志,2021,56(3):325-329.
- [5] 陆宇,钟丽萍,潘月芬.严准精细照护在急性白血病患者化疗后肛周感染预防中的应用研究[J].护理与康复,2020,19(5):42-44.
- [6] 董道红.白血病患者肛周感染影响因素及护理对策研究[J].航空航天医学杂志,2020,31(2):232-234.
- [7] RENZI S, BARTRAM J, ALI S, et al. Perianal infections in children with acute myeloid leukemia: a report from the Canadian infection in acute myeloid leukemia research group[J]. J Pediatr Infect Dis Soc, 2019, 8(4): 354-357.
- [8] 林丽桑,何丽芳,应秀红.维持性血液透析患者透析中低血压风险预测模型的构建[J].中华护理杂志,2021,56(10):1466-1471.

(本文编辑:郁晓路)