

中图分类号: R95; R973

文献标志码: A

文章编号: 1006-4931(2025)21-0030-06

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2025.21.007



基于 AHP - TOPSIS 法建立人粒细胞刺激因子注射液 合理用药评价标准*

宁加亮¹, 徐可², 杨梅¹, 蒋龙扬¹, 刘宇¹, 邹剑¹, 杨孝来^{3△}

(1. 四川省彭州市人民医院, 四川 成都 611930; 2. 成都医学院第一附属医院, 四川 成都 610513;

3. 甘肃省人民医院, 甘肃 兰州 730000)

摘要:目的 建立人粒细胞刺激因子(G-CSF)注射液的临床合理用药评价标准,促进G-CSF注射液的临床合理应用。方法 以G-CSF注射液药品说明书、临床指南等为依据,制订G-CSF注射液合理用药评价标准。随机提取四川省彭州市人民医院肿瘤内科2022年7月至12月使用G-CSF注射液的100份病历(干预前)、2023年7月至12月使用G-CSF注射液的100份病历(干预后),采用层次分析(AHP)法计算各指标的权重系数,采用逼近理想解排序(TOPSIS)法分析干预前后G-CSF注射液的临床合理用药情况。结果 干预后,G-CSF注射液应用合理($C_i \geq 0.8$)的病例数从干预前的46例(46.00%)增至57例(57.00%),基本合理($0.6 \leq C_i < 0.8$)的病例数从干预前的20例(20.00%)增至33例(33.00%),不合理($C_i < 0.6$)的病例数从干预前的34例(34.00%)降至10例(10.00%),用法用量不适宜等问题得到了明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 基于AHP-TOPSIS法建立的G-CSF注射液临床合理用药评价标准可整合多个评价指标,覆盖药物治疗全过程,评价方法简便、可操作性强,可广泛用于合理用药的评价。

关键词:人粒细胞刺激因子注射液;层次分析法;逼近理想解排序法;合理用药;评价标准

Establishment of Evaluation Criteria for Rational Use of Human Granulocyte Colony - Stimulating Factor Injection Based on AHP - TOPSIS Method

NING Jialiang¹, XU Ke², YANG Mei¹, JIANG Longyang¹, LIU Yu¹, ZOU Jian¹, YANG Xiaolai³

(1. The People's Hospital of Pengzhou, Chengdu, Sichuan, China 611930; 2. The First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu, Sichuan, China 610513; 3. Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou, Gansu, China 730000)

Abstract: Objective To establish the clinical rational drug use evaluation criteria for Human Granulocyte Colony - Stimulating Factor (G - CSF) Injection, and to promote the rational clinical application of G - CSF Injection. **Methods** Based on the drug package insert and clinical guidelines for G - CSF Injection, the evaluation criteria for rational use of G - CSF Injection was formulated. A total of 100 medical records of patients who used G - CSF Injection from July to December 2022 (before the intervention) and 100 medical records of patients who used who used G - CSF Injection from July to December 2023 (after the intervention) were randomly selected from the Oncology Department of the Pengzhou People's Hospital. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to calculate the weight coefficients of each indicator, and the TOPSIS method was used to analyze the clinical rational use of G - CSF Injection before and after the intervention. **Results** After the intervention, the cases with rational use ($C_i \geq 0.8$) of G - CSF Injection increased from 46 cases (46.00%) before the intervention to 57 cases (57.00%), the number of cases with basic rational use ($0.6 \leq C_i < 0.8$) increased from 20 cases (20.00%) before the intervention to 33 cases (33.00%), and the number of cases with irrational use ($C_i < 0.6$) decreased from 34 cases (34.00%) before the intervention to 10 cases (10.00%). The problems of inappropriate usage and dosage significantly improved, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The clinical rational drug use evaluation criteria for CSF Injection established based on the AHP - TOPSIS method can integrate multiple evaluation indicators, cover the whole drug treatment process. The evaluation method is simple and highly operable, which can be widely used for the evaluation of rational drug use.

Key words: Human Granulocyte Colony - Stimulating Factor Injection; Analytic Hierarchy Process; TOPSIS method; rational drug use; evaluation criteria

中性粒细胞减少症是指由多种因素导致的外周血 病或后天继发因素导致,严重者易引起严重感染,甚至
中性粒细胞绝对计数减少或缺乏,可由遗传/先天性疾 危及生命的并发症^[1-3]。人粒细胞刺激因子(G-CSF)

*基金项目:四川医院管理和研究中心科研项目[SCYG2024-21];四川省成都市卫生健康委员会医学科研项目[2020106];成都药学会医药基金项目[202106]。

第一作者:宁加亮,男,大学本科,主治医师,研究方向为肿瘤疾病的临床诊治,(电子信箱)460705934@qq.com。

△通信作者:杨孝来,男,博士,主任药师,研究方向为抗肿瘤药理学,(电子信箱)yxl1668@vip.163.com。

注射液作为治疗先天性、周期性和特异性中性粒细胞减少症的一线推荐药物,临床应用广泛^[4]。但其安全性受到了广泛关注^[5],不合理应用易增加不良反应,加重治疗负担和医疗费用支出,其临床应用合理性值得深入探讨。逼近理想解排序法(TOPSIS)是一种多准则决策方法,其原理是基于归一化后的原始数据矩阵,找出有限方案中的最优方案和最劣方案,然后分别计算各评价对象与最优方案和最劣方案的加权欧式距离,获得各评价对象与最优方案的相对接近程度,是系统工程中有限方案多目标决策分析的一种常用方法,已广泛用于医疗卫生领域^[6-7]。本研究中以 G - CSF 注射液的药品说明书为基础,结合相关临床指南、专家共识、循证医学证据等,建立 G - CSF 注射液临床合理用药评价标准。并采用层次分析(AHP)法计算各二级指标的权重系数,采用 TOPSIS 法评价四川省彭州市人民医院的 G - CSF 注射液临床用药合理性,制订 G - CSF 注射液合理用药评价标准,为临床合理应用 G - CSF 注射液提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

从医院信息系统(HIS)中提取四川省彭州市人民医院肿瘤内科 2022 年 7 月至 12 月(干预前)、2023 年 7 月至 12 月(干预后)使用 G - CSF 注射液的住院患者归档病历,排除不完整病历及死亡病例,并随机抽取其中各 100 份病历,涉及患者各 100 例。干预前后患者的一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

表 1 干预前后患者的一般资料比较($n = 100$)

Tab.1 Comparison of the patients' general data before and after the intervention ($n = 100$)

项目	干预前	干预后	χ^2 值	P值
性别(男/女,例)	53/47	49/51	1.376	0.607
年龄($\bar{X} \pm s$,岁)	64.34 $\pm$ 8.46	65.07 $\pm$ 9.14	1.872	0.465
临床诊断				
(例)				
肺癌	23	28		
结直肠癌	17	19		
胃癌	15	11		
乳腺癌	9	7		
宫颈癌	8	5	3.472	0.117
鼻咽癌	7	4		
淋巴瘤	3	2		
其他	18	24		

1.2 方法

建立合理用药评价标准:合理用药评价小组以 G - CSF 注射液(齐鲁制药有限公司,国药准字 S19990050,规格为每支 $9.0 \times 10^6 \text{IU} < 150 \mu\text{g} > / 0.9 \text{mL}$)药品说明书为基础,结合《中性粒细胞减少症诊治中国专家共识》^[2]、《中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤化疗相关中性粒细胞减少症规范化管理指南(2021)》^[8]、《肿瘤化疗导致的中性粒细胞减少诊治中国专家共识(2023 版)》^[9]、

《2023 EHA 共识指南:成人和儿童中性粒细胞减少症的诊断和治疗》^[1]、《2019 AIOM 指南:癌症患者化疗导致中性粒细胞减少的管理》^[10]等,初拟 G - CSF 注射液合理用药评价指标。经院内、院外 10 名医学、药学和管理学专家逐条从科学性、实用性、可行性等方面对评价指标进行讨论和修订,建立了 G - CSF 注射液合理用药评价标准,包括 4 个一级指标和 10 个二级指标,详见表 2。

AHP 法计算指标权重:根据 AHP 法中经典的目标树图层次评分标准^[11],分别用 $X_1, X_2 \cdots X_{10}$ 代表 G - CSF 合理用药评价标准中的 10 个二级指标。采用 1 - 9 级的指标比例比较 X_i 与 $X_j (i \neq j)$ 的相对重要性 μ_{ij} 和 μ_{ji} ,同时满足 $\mu_{ij} \geq 0, \mu_{ji} \geq 0$ 且 $\mu_{ij} + \mu_{ji} = 1$ 的属性测定判断矩阵 b_{ij} 。根据公式(1)对指标向量进行归一化处理,根据公式(2)和公式(3)计算相对权重系数,再根据公式(4)至公式(6)对指标向量进行一致性检验,当 $CR < 0.1$ 时,则表明判断矩阵 b_{ij} 满足一致性检验。公式中, i 和 j 为判断矩阵中的行和列, n 为二级指标个数, W 为相对权重系数, $\lambda_{\max}$ 为最大特征根, CI 为一性指标, CR 为一性比率, RI 为平均随机一致性指标。

$$b_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_n b_{ij}} \tag{1}$$

$$w_i^* = \sqrt[n]{w_{ij}^* \cdot w_{2j}^* \cdots w_{nj}^*} \text{ (注: * 为判断矩阵中每行元素的几何平均数。)} \tag{2}$$

$$w_i = \frac{w_i^*}{w_1^* \cdot w_1^* \cdots w_n^*} \text{ (注: * 为判断矩阵中元素的赋值, } n \text{ 为判断矩阵的阶数。)} \tag{3}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij} w_j}{w_i} \tag{4}$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{5}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \tag{6}$$

应用 AHP - TOPSIS 法进行合理用药评价:对随机抽取的病历进行合理用药点评,评价结果 A(完全符合)赋 10 分, B(完全不符合)赋 0 分。对评价结果进行无纲化处理建立数据矩阵,根据公式(7)和公式(8)计算理想状态下的正理想解(A^+)及负理想解(A^-)。根据公式(9)和公式(10)计算各评价方案与 A^+ 和 A^- 的加权欧式距离(D_i^+, D_i^-)。根据公式(11)计算各评价病历与最优方案的相对接近度(C_i), $C_i \geq 0.8$ 为用药合理, $0.6 \leq C_i < 0.8$ 为用药基本合理, $C_i < 0.6$ 为用药不合理。

$$A^+ = (a_{i1}^+, a_{i2}^+, a, a_{im}^+) \tag{7}$$

$$A^- = (a_{i1}^-, a_{i2}^-, a, a_{im}^-) \tag{8}$$

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (a_{ij} - a_{ij}^+)^2} \tag{9}$$

表 2 人粒细胞刺激因子注射液临床合理用药评价标准
Tab. 2 Clinical rational drug use evaluation criteria for G-CSF Injection

一级指标	二级指标	评价依据	评价结果
用药指征	基线血常规检测	治疗前进行血常规检测,判断中性粒细胞减少的程度	a. 符合 b. 不符合
	适应证	① 用于预防以下疾病:A. 接受中性粒细胞减少发热(FN)高危化疗方案的患者;B. 接受FN中危化疗方案的患者,伴有≥1个患者自身风险因素;C. 接受辅助或根治性剂量密集方案化疗的患者;D. 上一周期化疗在未预防性使用人粒细胞刺激因子(G-CSF)注射液时发生过FN或剂量限制性中性粒细胞减少事件的患者 ② 用于治疗以下疾病:A. 癌症化疗引起的中性粒细胞减少症;B. 骨髓增生异常综合征伴发的中性粒细胞减少症;C. 再生障碍性贫血伴发的中性粒细胞减少症;D. 先天性、特发性中性粒细胞减少症;E. 促进骨髓移植后中性粒细胞增加	a. 符合①或② b. 不符合①或②
	禁忌证	禁用于以下患者:A. 细胞刺激因子或大肠杆菌表达的其他制剂过敏者;B. 严重肝、肾、心、肺功能障碍者;C. 骨髓幼稚细胞未显著减少的髓性白血病患者;D. 外周血中存在骨髓幼稚细胞的髓性白血病患者	a. 均符合 b. 不符合其中之一或更多
用药过程	用法用量	① 癌症化学治疗(化疗)引起的中性粒细胞减少症:A. 恶性淋巴瘤、肺癌、卵巢癌、睾丸癌、神经母细胞瘤:化疗结束后(次日以后)皮下注射50 μg/m ² ,每日1次(qd),如遇出血倾向等不能皮下给药时,则静脉内(包括静脉滴注)给予100 μg/m ² ,qd;B. 急性白血病:化疗结束后(次日以后)骨髓幼稚细胞减少至足够的水平且外周血中无幼稚细胞时开始给药,成人和儿童的推荐剂量为200 μg/m ² ,qd,静脉滴注;无出血倾向等情况时皮下给药,推荐剂量为100 μg/m ² ,qd ② 骨髓增生异常综合征伴发的中性粒细胞减少症:中性粒细胞数低于1 000/mm ³ 的患者,给予100 μg/m ² ,qd,静脉滴注 ③ 再生障碍性贫血伴发的中性粒细胞减少症:中性粒细胞数低于1 000/mm ³ 的成人和儿童患者,给予400 μg/m ² ,qd,静脉滴注 ④ 先天性、特发性中性粒细胞减少症:中性粒细胞数低于1 000/mm ³ 的成人和儿童患者,予50 μg/m ² ,qd,皮下注射 ⑤ 促进骨髓移植后中性粒细胞增加:成人和儿童的推荐剂量为300 μg/m ² ,通常自骨髓移植后次日后至第5日给予,qd,静脉滴注 ⑥ 预防FN:5 μg/kg,qd,化疗结束后次日开始使用,对于接受14 d化疗方案的患者,在化疗开始后第7天开始使用	a. 符合①~⑥任意1项 b. 不符合其中之一或更多
	给药途径	皮下注射或静脉滴注	a. 符合 b. 不符合
	特殊人群用药	① 孕妇及哺乳期妇女:不宜用于妊娠或可能妊娠的妇女,除非证明利大于弊,哺乳期妇女用药前应停止哺乳 ② 儿童:儿童用药应密切观察、慎用用药;早产儿、新生儿及婴幼儿不建议使用 ③ 老年患者:需注意用量及用药间隔时间,观察患者状态,慎重给药	a. 符合①~③任意1项 b. 不符合其中之一或更多
用药监护	注意事项	① 使用注意事项:A. 配制静脉输液时,与5%葡萄糖注射液或0.9%氯化钠注射液等混合后注射;B. 禁止与其他药物混合配制 ② 其他注意事项:A. 既往有药物过敏史或过敏倾向的患者慎用,若出现过敏反应,应立即停药并采取适当措施;B. 使用时应充分问诊,并建议预先做皮肤过敏试验;C. 对癌症化疗引起的中性粒细胞减少症患者,在予癌症化疗药物前24 h内及给药后24 h内避免使用	a. 符合①和② b. 不符合其中之一或更多
	治疗监测	① 每周监测血常规2次,特别关注中性粒细胞数的变化 ② 中性粒细胞数增加超过1 000/mm ³ 时应减量或停药,并观察病情	a. 符合①和② b. 不符合其中之一或更多
	不良反应处置	① 使用过程中出现骨痛、关节痛、肌肉痛和注射后数小时出现头痛等症状时应予非麻醉性镇痛剂或采取其他适当措施 ② 使用过程中可能发生休克、间质性肺炎、急性呼吸窘迫综合征、脾破裂、毛细血管渗漏综合征等严重不良反应,有监测与处置措施,并记入病程	a. 符合①和② b. 不符合其中之一或更多
管理指标	病程记录	将药物启用、停用等信息记录在病程中	a. 符合 b. 不符合

注:符合评价标准记为A,赋10分;不符合记为B,赋0分。
Note:If it meets the evaluation criteria,it will be marked as A and given 10 points;if it dose not meet the criteria,it will be marked as B and given 0 point.

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m w_j (a_{ij} - a_{ij}^-)^2}$$

(10)

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

(11)

1.3 干预措施

从 2023 年 1 月起,针对干预前的病历评价中发现问题制订了以下改进措施。1)将发现的不合理用药问题设为审方规则,植入处方前置审核系统,将合理用药端口前移;2)加强 G - CSF 注射液合理用药培训和教育,邀请专家解读中性粒细胞减少症相关诊治指南,并对医师进行定期培训和考核;3)将 G - CSF 注射液用药情况纳入处方医嘱专项点评,发现不合理用药情况及时督促、整改;4)充分发挥临床药师的作用,加强医嘱用药审核和干预,及时纠正不合理用药行为。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计学软件和 Excel 2016 软件进行分析。计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行 t 检验。计数资料以频数和率(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 干预前后各评价指标的相对权重系数

根据表 2 中的评价指标,对干预前后的属性判断矩阵进行一致性检验,其 CR 分别为 0.894 3, 0.764 4, 均 < 0.1 ,判断矩阵满足一致性检验。权重系数表示每个评价指标在决策过程中的重要性,较大的权重系数意味着该指标对决策结果的影响更大,从而可更加准确地比较各评价方案间的优劣。采用 AHP 法计算的干预前后各二级指标的相对权重系数见表 3。

表 3 干预前后各评价指标的相对权重系数

Tab. 3 The relative weight coefficients of evaluation indicators before and after the intervention.

二级指标	干预前	干预后	二级指标	干预前	干预后
基线血常规检测(X_1)	0.290 0	0.326 3	特殊人群用药(X_6)	0.049 9	0.060 8
适应证(X_2)	0.235 2	0.216 2	注意事项(X_7)	0.040 0	0.032 4
禁忌证(X_3)	0.130 0	0.104 1	治疗监测(X_8)	0.038 3	0.031 6
用法用量(X_4)	0.076 6	0.109 4	不良反应处置(X_9)	0.044 6	0.042 4
给药途径(X_5)	0.061 5	0.049 4	病程记录(X_{10})	0.033 8	0.027 5

2.2 干预前后合理用药情况比较

根据 C_i 值对 G - CSF 注射液合理用药评价结果进行分析, C_i 值在 0 ~ 1 之间, C_i 值越接近 1,表示评价方案越接近最优方案,反之则越接近最劣方案。干预后,用药合理($C_i \geq 0.8$)的病例由干预前的 46 例增至 57 例(57.00%),基本合理($0.6 \leq C_i < 0.8$)的病例由干预前的 20 例增至 33 例(33.00%),不合理($C_i < 0.6$)的病例由干预前的 34 例减至 10 例(10.00%),表明干预后 G - CSF 注射液的 C_i 值显著提高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。详见表 4。

表 4 干预前后病例数相对接近度比较

Tab. 4 Comparison of relative proximity of patients before and after the intervention

相对接近度 (C_i)范围	干预前 例数	构成比 (%)	干预后 例数	构成比 (%)	合理用药 评价结果	χ^2 值	P 值
$C_i = 1$	5	5.00	29	29.00	合理	13.241	<0.001
$0.9 \leq C_i < 1.0$	11	11.00	15	15.00			
$0.8 \leq C_i < 0.9$	30	30.00	13	13.00			
$0.7 \leq C_i < 0.8$	19	19.00	16	16.00			
$0.6 \leq C_i < 0.7$	1	1.00	17	17.00			
$C_i < 0.6$	34	34.00	10	10.00	基本合理	0.214	0.627
合计	100	100.00	100	100.00	不合理	17.386	<0.001

2.3 干预前后不合理用药情况比较

由表 5 可见,干预后,既往 G - CSF 注射液临床应用中存在的不合理用药问题(如用法用量不适宜等)得到了显著改善($P < 0.05$);未进行血常规基线检测、适应证不适宜、病程记录不完整等问题有一定程度改善,但无显著差异($P > 0.05$)。

表 5 干预前后不合理用药情况比较

Tab. 5 Comparison of irrational drug use before and after the intervention

项目	干预前		干预后		χ^2 值	P 值
	合理病历 (例)	不合理病历 (例)	合理病历 (例)	不合理病历 (例)		
基线检测	90	10	94	6	1.146	0.157
适应证	68	32	75	25	0.384	0.609
禁忌证	93	7	98	2	0.175	0.639
用法用量	61	39	78	22	10.537	0.013
给药途径	96	4	94	6	1.173	0.247
特殊人群用药	89	11	92	8	0.216	0.641
注意事项	76	24	83	17	0.174	0.728
治疗监测	68	32	85	15	10.371	0.014
不良反应处置	88	12	94	6	0.164	0.719
病程记录	83	17	87	13	1.148	0.801

3 讨论

随着肿瘤发病率的逐年增加,化疗导致的中性粒细胞减少症和中性粒细胞减少发热(FN)的患者越来越多,不仅增加侵袭性感染的发生风险,还可能导致住院时间延长、治疗费用增加,甚至导致患者死亡^[12-13]。G - CSF 注射液作为指南推荐的预防和治疗中性粒细胞减少症的一线药物,可显著缩短 FN 的持续时间、抗菌药物的使用时间和患者的住院时间^[14]。随着 G - CSF 注射液的广泛应用,其不合理用药问题日益受到广泛关注^[15-16]。既往的药物临床合理性评价大多基于处方点评法,缺乏药物使用全过程的综合性评价。

TOPSIS 法在建立评价细则的基础上对评价项目从整体上综合评价,是一种常用的多准则决策方法,

目前已广泛用于医疗质量综合管理和药物利用评价^[17-18]。本研究采用AHP-TOPSIS法,用目标树图各层次评分标准对每2个评价指标进行配对比较,建立对偶比较倒数矩阵,得到特征向量,即每个因素的相对权重和在特定类别中的相对重要性,对对偶矩阵进行一致性检验,验证指标权重设置的合理性^[19]。与传统的处方点评方法比较,AHP-TOPSIS法赋予每个评价指标的相对权重系数,将评价结果转化为直观的数值,可减少主观误判,更适合于合理用药纵向比较。

基于AHP-TOPSIS法对四川省彭州市人民医院肿瘤内科2022年下半年使用G-CSF注射液的100份出院病历进行深入分析发现,G-CSF注射液临床应用中存在以下问题。1)无适应证用药。患者接受FN中危化疗方案,且伴有1个以上自身风险因素,才有使用G-CSF注射液进行FN一级预防的指征。本研究中发现,临床医师未进行患者自身风险因素评估即使用G-CSF注射液进行一级预防。2)用法用量不适宜。主要表现为给药时机和用药剂量不合理,按指南推荐G-CSF注射液应在化疗结束后(次日后)给药,且不同病因引起的中性粒细胞减少症使用G-CSF注射液治疗的剂量不一样,如由肺癌引起的每日给药 $100\mu\text{g}/\text{m}^2$,而再生障碍性贫血伴发的中性粒细胞减少症则每日给药 $400\mu\text{g}/\text{m}^2$ 。临床医师由于对指南不熟悉,对患者缺乏具体的病情评估,治疗方案未体现个体化用药。3)给药途径不合理。未对患者的出血倾向进行评估,无出血倾向时应采用皮下注射给药方案。4)治疗监测不到位。未做到每周监测2次以上血常规,并在中性粒细胞数增加超过 $1\,000/\text{mm}^3$ 时未及时减量或停药。

针对以上问题,分析具体原因,并制订切实可行的改进措施,如加强合理用药培训,利用信息化手段加强处方拦截,纳入专项点评和医疗质量管理等。经过半年的持续改进,采用AHP-TOPSIS法对干预后的G-CSF注射液临床合理应用情况进行综合评价,结果干预前存在的G-CSF注射液用法用量不适宜等问题得到了显著改善($P < 0.05$);用药前未进行血常规基线检测、适应证不适宜、病程记录不完整等问题虽有一定改善,但无显著差异($P > 0.05$)。提示上述问题仍未得到根本性改善,应进一步加强管控,以促进G-CSF注射液的合理应用。

综上所述,本研究中建立了G-CSF注射液的临床合理用药评价标准,并采用AHP-TOPSIS法对G-CSF注射液临床不合理用药的干预效果进行了评价,干预效果总体显著。同时,本研究中建立了一套可复制和推广的合理用药评价方法和管理思路,对降低肿瘤患者

的用药风险,避免或减少药品不良事件,降低医保支出,提高肿瘤患者的生存质量等均有重要意义,社会效益和经济效益良好。

参考文献

- [1] FIOREDDA F, SKOKOWA J, TAMARY H, et al. The European Guidelines on Diagnosis and Management of Neutropenia in Adults and Children: A Consensus Between the European Hematology Association and the EuNet - INNOCHRON COST Action[J]. *Hemasphere*, 2023, 7(4): e872.
- [2] 中华医学会血液学分会红细胞疾病(贫血)学组. 中性粒细胞减少症诊治中国专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(40): 3167-3173.
- [3] 中国抗癌协会肿瘤临床化疗专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤支持治疗专业委员会. 肿瘤化疗导致的中性粒细胞减少诊治中国专家共识(2023版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(7): 575-583.
- [4] DALE DC. How I diagnose and treat neutropenia[J]. *Curr Opin Hematol*, 2016, 23(1): 1-4.
- [5] 肖莹, 徐阳. 重组人粒细胞集落刺激因子注射液致休克1例[J]. *临床合理用药*, 2023, 16(10): 160-162.
- [6] MOJAVER M, HASANZADEH R, AZDAST T, et al. Comparative study on air gasification of plastic waste and conventional biomass based on coupling of AHP/TOPSIS multi-criteria decision analysis[J]. *Chemosphere*, 2022, 286(Pt 3): 131867.
- [7] LI ZG, WEI H. A Comprehensive Evaluation of China's TCM Medical Service System: An Empirical Research by Integrated Factor Analysis and TOPSIS[J]. *Front Public Health*, 2020, 8: 532420.
- [8] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤化疗相关中性粒细胞减少症规范化管理指南(2021)[J]. *临床肿瘤学杂志*, 2021, 26(7): 638-648.
- [9] 中国抗癌协会肿瘤临床化疗专业委员会. 肿瘤化疗导致的中性粒细胞减少诊治中国专家共识(2023版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(7): 575-583.
- [10] TRALONGO AC, ANTONUZZO A, PRONZATO P, et al. Management of chemotherapy-induced neutropenia in patients with cancer: 2019 guidelines of the Italian Medical Oncology Association (AIOM)[J]. *Tumori*, 2020, 106(4): 273-280.
- [11] WANG K, WANG Z, DENG J, et al. Study on the Evaluation of Emergency Management Capacity of Resilient Communities by the AHP-TOPSIS Method[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(23): 10261.
- [12] BLAYNEY DW, SCHWARTZBERG L. Chemotherapy-induced neutropenia and emerging agents for prevention and treatment: A review[J]. *Cancer Treat Rev*, 2022, 109: 102427.
- [13] LYMAN GH. Febrile Neutropenia: An Ounce of Prevention or