

## 基于属性层次模型的人促红素注射液合理性评价

岳云月, 狄潘潘, 夏茹楠, 李帅, 王志远, 贾淑云, 梁海\*  
安徽医科大学附属亳州医院 药学部, 安徽 亳州 236800

**摘要:** 目的 建立人促红素注射液 (rhEPO) 合理性评价体系, 分析目前临床使用过程中存在的问题, 为临床合理用药提供参考。方法 以 rhEPO 的说明书为基础, 参考相关专家共识和指南制定用药合理性评价标准。根据入排标准随机抽取安徽医科大学附属亳州医院 2023 年 4 月—2024 年 4 月使用 rhEPO 的归档病历, 应用属性层次模型 (AHM) 法对其进行合理性评价, 并与传统点评方法进行一致性检验, 确定 AHM 法的可行性。结果 372 份病历中, 病历评分 (MRS)  $\geq 90$  分 156 例 (占比 41.94%), 75 分  $\leq$  MRS  $< 90$  分 55 例 (占比 14.78%), 60 分  $\leq$  MRS  $< 75$  分的 60 例 (占比 16.13%), MRS  $< 60$  分 101 例 (占比 27.15%); 不合理类型主要表现为适应证 54 例次 (占比 14.52%), 用药或停药时机 151 例次 (占比 40.59%), 用药剂量 179 例次 (占比 48.12%) 以及用药调整 163 例次 (占比 43.82%) 等。与传统点评方法比较, AHM 法一致率为 90.59% ( $Kappa=0.785, P<0.001$ )。结论 基于 AHM 法建立的 rhEPO 评价体系切实可行, 评价结果显示本院 rhEPO 使用存在不合理现象, 医院需在适应证、用药或停药时机、用药剂量及用药调整等方面进一步规范、合理使用。

**关键词:** 人促红素注射液; 合理性评价; 属性层次模型; 一致性检验; 适应证

中图分类号: R973 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2024)08-2142-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2024.08.036

## Evaluation on rationality of recombinant human erythropoietin injection based on attribute hierarchy model

YUE Yunyue, DI Panpan, XIA Runan, LI Shuai, WANG Zhiyuan, JIA Shuyun, LIANG Hai  
Department of Pharmacy, Bozhou Hospital affiliated to Anhui Medical University, Bozhou 236800, China

**Abstract: Objective** To establish the rational evaluation system of recombinant human erythropoietin injection (rhEPO), so as to identify problems existing in the current clinical use and provide references for its clinical application. **Methods** Based on the instructions of rhEPO, the rational evaluation criteria were formulated according to the relevant expert consensus and guidelines. According to the entry criteria, rhEPO in Bozhou Hospital Affiliated to Anhui Medical University from April 2023 to April 2024, and the attribute hierarchy model (AHM) method was applied to evaluate its rationality, and the consistency test with the traditional review method was conducted to determine the feasibility of AHM method. **Results** Among a total of 372 cases, MRS was  $\geq 90$  ( $n = 156, 41.94\%$ ),  $75 \leq MRS < 90$  ( $n = 55, 14.78\%$ ),  $60 \leq MRS < 75$  ( $n = 60, 16.13\%$ ), and MRS  $< 60$  ( $n = 101, 27.15\%$ ). The unreasonable types were mainly manifested as 54 indications (14.52%), 151 indications or withdrawal time (40.59%), 179 indications (48.12%) and 163 medication adjustment (43.82%). Compared with the traditional review method, the AHM agreement rate was 90.59% ( $Kappa = 0.785, P < 0.001$ ). **Conclusion** The rhEPO evaluation system based on AHM method is feasible, and the evaluation results show that the use of rhEPO in the hospital needs to further standardize and rationally use it in terms of indication, medication or withdrawal time, dosage and adjustment.

**Key words:** recombinant human erythropoietin; rationality evaluation; AHM; consistency check; indication

肾性贫血是慢性肾脏病常见的并发症, 中国约有 50% 的慢性肾脏病患者合并贫血 (0.6 亿人)<sup>[1]</sup>。

相对于普通贫血, 肾性贫血难以纠正, 且增加心血管事件与死亡风险<sup>[2]</sup>。引起肾性贫血主要原因为促

收稿日期: 2024-06-03

基金项目: 安徽省重点研究与开发计划项目 (2022e07020066)

作者简介: 岳云月, 男, 本科, 主管药师, 研究方向为医院药学。E-mail: 1043492467@qq.com

\*通信作者: 梁海, 男, 硕士, 副主任药师, 研究方向为临床药学。E-mail: lianghai\_ay@163.com

红细胞生成素 (EPO) 缺乏, EPO 是由肾脏分泌的一种活性糖蛋白, 作用于红细胞祖细胞, 促进其增殖和分化<sup>[3]</sup>。人促红素注射液, 即重组人促红细胞生成素 (rhEPO) 是通过基因重组技术人工合成的 EPO, 其生物活性、免疫学特性以及作用机制与内源性 EPO 相似, 从而改善肾性贫血<sup>[4]</sup>。当然, 随着 rhEPO 的广泛使用, 其用药不合理问题日益受到关注。属性层次模型 (AHM) 基于属性数学, 通过相对属性求解得出指标权重, 且无需考虑原始数据的分布和标准化处理, 尤其适用于临床合理用药评价, 简明直观<sup>[5-6]</sup>。因此, 本研究通过制定 rhEPO 合理性评价标准, 明确 rhEPO 临床应用原则, 并基于 AHM 法对 rhEPO 的使用情况进行评价, 旨在为其合理使用提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

通过美康合理用药系统随机抽取安徽医科大学附属亳州医院 2023 年 4 月—2024 年 4 月使用 rhEPO 的归档病历。纳入标准: 病历信息完整, 包括患者年龄、性别、身高、体质量、就诊科室、临床诊断、住院医嘱、实验室报告、病程、护理和出院记录等; 排除标准: 年龄 < 18 岁、孕妇和哺乳期妇女、自动出院或转院、死亡以及医嘱未执行, 共 372 例。男 198 例 (占比 53.23%), 女 174 例 (占比 46.77%); 年龄 18~85 岁, 平均年龄 (47.98±15.96) 岁; 身体质量指数 (25.54±3.22) kg/m<sup>2</sup>。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 建立 rhEPO 合理性评价标准** 以 rhEPO 药品说明书为基础, 参考《中国肾性贫血诊治临床实践指南》、《中国肿瘤相关贫血诊治专家共识 (2023 版)》、《重组人促红细胞生成素-β 的特点及临床应用专家共识》以及国内外相关文献<sup>[7-9]</sup>, 初步建立 rhEPO 合理性评价标准细则。采用德尔菲专家咨询调查法进行 2 轮调查<sup>[10]</sup>, 首轮成立以肾内科、血液科、肿瘤科以及临床药学等具有高级职称的专家为主的专项药物评价小组, 针对用药前、中、后 3 个维度中适应证、禁忌证、用药或停药时机、给药途径、用药剂量、用药调整、合并用药、实验室检查以及不良反应 9 项评价指标每一个条目反复修订, 次轮在首轮的基础上结合国内知名相关专家提出的建议后形成最终评价标准, 并在药事管理与药物治疗学委员会通过, 见表 1。

**1.2.2 构建 AHM 法评价数据库** 针对 3 个维度 9

项指标应用 AHM 法进行矩阵一致性检验<sup>[11-12]</sup>, 确立各指标的权重。具体步骤为将 10 个指标用  $\mu_i$  表示, 如“适应证”记为  $\mu_1$ , “禁忌证”记为  $\mu_2$ , 以此类推,  $i=1, 2, \dots, 12$ 。 $\mu_{ij}$  表示第  $i$  个指标相对于第  $j$  个指标的重要性, 按照数学属性规定  $\mu_{ii}=0$ ,  $\mu_{ij}+\mu_{ji}=1 (i \neq j)$ , 构建判断性矩阵, 并按如下方法进行一致性检验:

$$g(x) = \begin{cases} 1, & x > 0.5 \\ 0, & x \leq 0.5 \end{cases}$$

$$Q_i = \{j: g(\mu_{ij}) = 1, 1 \leq j \leq n\}$$

$$g(\mu_{ik}) = g[\sum_{j \in Q_i} g(\mu_{ik})] \geq 0, 1 \leq k \leq n$$

第  $i$  个指标的权重:

$$Wc(i) = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{j=1}^m \mu_{ij}$$

**1.2.3 病历评分** 9 项评价指标全部符合的病历赋 100 分, 根据各项指标的相对权重分别赋相应的分值, 扣除病历中不合理的指标对应的分值, 即为病历评分 (MRS)。结合文献报道<sup>[13-14]</sup>, 优秀为  $MRS \geq 90$  分、良好为  $75 \leq MRS < 90$  分、合格为  $60 \leq MRS < 75$  分、不合格为  $MRS < 60$  分。通过已建立的标准对本院 rhEPO 合理性进行评价。

**1.2.4 一致性检验** 将 AHM 法与传统处方点评方法的评价结果进行一致性检验。其中一致率表示 2 种点评方法结果同为合理或不合理的例数占总例数的比例, Kappa 系数用于一致性检验, 是衡量分类精度的指标, 一致性低为 0.00~0.20; 一致性一般为 0.21~0.40; 一致性中等 0.41~0.60; 一致性高为 0.61~0.80; 一致性基本完全一致为 0.81~1.00<sup>[15]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 单项指标病历不合理率、权重和赋分

单项指标权重排名前 3 位的依次为适应证 0.175 0、禁忌证 0.150 5、用药或停药时机 0.141 2; 根据 rhEPO 合理性评价标准对 372 例病历进行评分, 汇总 9 项评价指标的不合理情况, 单项指标病历不合理率排名前 3 位的依次为用药剂量 (48.12%)、用药调整 (43.82%) 及用药或停药时机 (40.59%), 见表 2。

### 2.2 病历评分情况

372 份病历中, MRS 最高为 100 分, 最低为 46.90 分, 出现最低分的病历同时出现适应证、用药或停药时机、用药剂量及用药调整 4 种不合理情况;  $MRS \geq 60$  分的合格 (包括优秀、良好) 病历为 271

表 1 rhEPO 合理性评价标准  
Table 1 Evaluation criteria for the rationality of rhEPO

一级指标	二级指标	评价依据	评价结果(0=合理, 1=不合理)
用药前	适应证	①肾功能不全导致的贫血, 包括透析和非透析 ②外科围手术期的红细胞动员: 择期外科手术(心脏血管手术除外) ③治疗非骨髓恶性肿瘤应用化疗引起的贫血。不用于治疗肿瘤病人由其他因素(如铁或叶酸盐缺乏、溶血或胃肠道出血)引起的贫血	0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
	禁忌证	①未控制的重度高血压患者禁用 ②对本品及其他哺乳动物细胞生物或对人血清白蛋白过敏者禁用 ③合并感染者禁用	0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
用药中	用药或停药时机	①肾性贫血: 血红蛋白(Hb) < 100 g L <sup>-1</sup> 时启用, 待 Hb ≥ 130 g L <sup>-1</sup> 停用 ②外科围手术期红细胞动员: 术前 100 g L <sup>-1</sup> ≤ Hb ≤ 130 g L <sup>-1</sup> 且于术前 10 d 至术后 4 d 应用 ③治疗非骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血: 男性 Hb < 110 g L <sup>-1</sup> 、女性 Hb < 100 g L <sup>-1</sup> 时启用, 待 Hb ≥ 120 g L <sup>-1</sup> 停用	0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
	给药途径	①肾性贫血: 皮下注射或静脉注射 ②外科围手术期红细胞动员: 皮下注射 ③非骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血: 皮下注射	0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
用药剂量	①肾性贫血: a. 周分次给药: 每周 2~3 次, 血液透析每周 100~150 IU kg <sup>-1</sup> , 非透析每周 75~100 IU kg <sup>-1</sup> ; b. 周单次给药: 每周 1 次, 血透或腹透 10 000 IU ②外科围手术期红细胞动员: 每周 3 次, 每次 150 IU kg <sup>-1</sup> ③非骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血: a. 周分次给药: 每周 3 次, 每次 150 IU kg <sup>-1</sup> ; b. 周单次给药: 每周 1 次, 36 000 IU		0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
用药调整	①肾性贫血: a. 治疗期: 周分次给药: 红细胞压积(Hct) 每周增加 < 0.5 vol%, 于 4 周后按 15~30 IU kg <sup>-1</sup> 增加剂量, 最高增加剂量 ≤ 30 IU kg <sup>-1</sup> ; 周单次给药: 无需调整; b. 维持期: 周分次给药: Hb 达到 100~110 g L <sup>-1</sup> 或 Hct 达到 30%~33%, 推荐剂量调整至治疗期的 2/3; 周单次给药: 如果 Hb 或 Hct 达到上述标准, 给药时间延长(如每 2 周给药 1 次) ②外科围手术期红细胞动员: 无需调整 ③肿瘤化疗引起的贫血: a. 周分次给药: 经过 8 周治疗, 不能有效地减少输血需求或增加 Hct, 增加至 200 IU kg <sup>-1</sup> ; Hct > 40% 时, 减少剂量直到 Hct 降至 36%; 治疗再次开始时或调整剂量维持需要的 Hct 时, 以 25% 的剂量减量; 起始治疗剂量即获得过快的 Hct 增加(如任何 2 周内增加 4%), 需减量; b. 周单次给药: 疗程未达 8 周, Hb 升高至 120 g L <sup>-1</sup> , 停止给药, 直至男性 Hb < 110 g L <sup>-1</sup> 、女性 Hb < 100 g L <sup>-1</sup> 重新开始给药; 2 周内 Hb 升高过快, 绝对值 > 13 g L <sup>-1</sup> 时, 酌情减少剂量		0: 符合①~③中任意 1 条; 1: 不符合①~③中任意 1 条
合并用药	①未合并血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素 II 受体拮抗剂(ACEI/ARB) ②合并 ACEI/ARB, 未发生 EPO 抵抗(EPO 治疗 1 个月后, Hb 水平与基线值相比无增加)		0: 符合①或②; 1: 不符合②
实验室检查	用药期间定期进行血细胞分析		0: 符合; 1: 不符合
用药后	不良反应及处置	①未发生不良反应 ②发生不良反应: 对症治疗, 必要时适当减量或停药	0: 符合①或②; 1: 不符合②

表 2 单项指标病历不合理率、权重和赋分

Table 2 Unreasonable rate of medical records, weight and assignment of individual index

评价指标	不合理 [例次 (占比/%)]	权重	赋分	不合理扣分
适应证	54 (14.52)	0.175 0	17.50	945.00
禁忌证	15 (4.03)	0.150 5	15.05	225.75
用药或停药时机	151 (40.59)	0.141 2	14.12	2 132.12
给药途径	1 (0.27)	0.093 5	9.35	9.35
用药剂量	179 (48.12)	0.107 4	10.74	1 922.46
用药调整	163 (43.82)	0.107 4	10.74	1 750.62
合并用药	4 (1.08)	0.065 7	6.57	26.28
实验室检查	10 (2.69)	0.084 3	8.43	84.30
不良反应及处置	5 (1.34)	0.075 0	7.50	37.50

例(占比 72.85%), MRS < 60 分的不合格病历为 101 例(占比 27.15%), 见表 3。

### 2.3 各指标不合理用药具体情况

372 份病历共计出现不合理用药 582 例次, 排名前 3 位依次为用药剂量 179 例次(占比 48.12%)、用药调整 163 例次(占比 43.82%)及用药或停药时机 151 例次(占比 40.59%), 见表 4。

表 3 MRS 统计分布

Table 3 Statistical distribution of MRS

MRS/分	病历数/份	占比/%
MRS < 60	101	27.15
60 ≤ MRS < 75	60	16.13
75 ≤ MRS < 90	55	14.78
MRS > 90	156	41.94
合计	372	100.00

表 4 各项指标不合理情况

Table 4 Unreasonable distribution of various indicators

指标	例次 (占比/%)
适应证 (n=54)	心脏血管手术、限期手术和急诊手术围手术期红细胞动员 42 (77.78)
	骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血 5 (9.26)
	肿瘤非化疗引起的贫血 7 (12.96)
禁忌证 (n=15)	未控制的重度高血压 9 (60.00)
	合并感染且未控制时使用 6 (40.00)
用药或停药时机 (n=151)	用药前 Hb 未达标 97 (64.24)
	未在术前 10 d 至术后 4 d 应用 91 (60.26)
	Hb 回升后未及时停药 37 (24.50)
给药途径 (n=1)	遵医嘱 1 (100.00)
用药剂量 (n=179)	周剂量过大 103 (57.54)
	周剂量过小 68 (37.99)
	非透析肾性贫血每周 1 次 10 000 IU 给药 8 (4.47)
用药调整 (n=163)	仅单次医嘱未调整用药 127 (77.91)
	周剂量过大未调整 25 (15.34)
	周剂量过小未调整 11 (6.75)
合并用药 (n=4)	合用 ACEI/ARB 发生 EPO 抵抗 4 (100.00)
实验室检查 (n=10)	用药期间未定期进行血细胞分析 10 (100.00)
不良反应及处置 (n=5)	出现重度高血压未停药 1 (20.00)
	出现高血压后未予降压药处理 3 (60.00)
	出现血栓未停药 1 (20.00)

### 2.4 一致性检验

2 种方法评价结果进行一致性检验, 一致的病历为 337 例(占比 90.59%), Kappa 值 0.785, 显示

高度的一致性, 见表 5。评价结果不一致的病历为 35 例(占比 9.41%), 其中 22 例用药时机不合理、5 例适应证不合理、1 例合并用药不合理、3 例用药

表 5 两种评价方法一致性检验

Table 5 Conformance test of the two evaluation methods

传统点评方法	AHM	例数	一致率/%	Kappa	P
不合理	不合理	101			
不合理	合理	35	90.59	0.785	<0.001
合理	合理	236			

调整不合理、2 例实验室检查不合理以及 2 例禁忌证不合理。2 种点评方法评价结果不一致的原因主要为 AHM 法的评价结果受多项指标权重的影响，而传统点评中单项指标不合理即认为该病例用药不合理。

### 3 讨论

本研究基于 AHM 法建立了 rhEPO 合理性评价体系，一致性检验结果显示该方法与传统点评方法具有高度的一致性。通过对 372 份病历评价发现，本院 rhEPO 使用合理性较低，主要表现适应证、用药或停药时机、用药剂量及用药调整等方面。

#### 3.1 适应证

适应证不合理包括心脏血管手术、限期手术和急诊手术等围手术期红细胞动员 42 例（占比 77.78%）、骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血 5 例（占比 9.26%）以及肿瘤非化疗引起的贫血 7 例（占比 12.96%）。目前，针对外科其他手术围手术期红细胞动员，检索相关文献发现国内外尚未形成统一意见。Shander 等<sup>[16]</sup>报道显示，rhEPO 等红细胞生成刺激剂可用于心脏手术围手术期。术前贫血诊疗共识专家委员会则认为，除造血原料铁缺乏、溶血以及失血等原因导致的贫血，EPO 主要用于术前贫血<sup>[17]</sup>。对于骨髓恶性肿瘤化疗引起的贫血，rhEPO 在骨髓衰竭性疾病中虽取得了一定疗效，但循证医学证据不足，有待进一步研究<sup>[18]</sup>。对于肿瘤非化疗引起的贫血，rhEPO 等红细胞生成刺激剂虽能够减少输血需求，但会刺激肿瘤成长，为避免肿瘤进展和血栓事件，一般不推荐 rhEPO 用于肿瘤非化疗引起的贫血<sup>[19]</sup>。鉴于本院此类超说明书用药情况，课题组按照说明书推荐适应证进行处方前置审核，并建立超说明书备案体系。后期如有更多、更权威的超说明书循证证据，由使用临床科室申请，药学部和医务部双重审核，审核通过后递交医院药事管理与药物治疗学委员会和医学伦理委员会备案，会议通过后形成超说明书目录，方可在院使用<sup>[20]</sup>。

#### 3.2 用药或停药时机

用药或停药时机不合理包括用药前 Hb 值未达

标 97 例（占比 64.24%）、未在术前 10 d 至术后 4 d 应用 91 例（占比 60.26）以及 Hb 回升后未及时停药 37 例（占比 24.50%）。研究显示，相对于低 Hb 组（Hb<100 g/L），高 Hb 组（Hb>127 g/L）使用 rhEPO 会增加患者高血压、中风、再住院以及死亡风险（ $P<0.05$ ）<sup>[21]</sup>。对于术前贫血且术中失血的患者，应充分考虑 rhEPO 足够的起效时间。rhEPO 皮下注射吸收缓慢，血药浓度达峰值时间约为 18 h，若启用时间较晚，不能发挥缓解术中及术后贫血、减少对异体输血的需求以及加快术后贫血恢复的作用<sup>[22]</sup>。对于围手术期贫血 rhEPO 停药时机尚无明确建议，但对于 Hb 已回升至正常水平应及时停用，避免血栓事件的发生。因此，使用 rhEPO 治疗相关贫血时，需动态评估实验室检查指标，选择合适的用药或停药时机。

#### 3.3 用药剂量及调整

用药剂量不合理主要包括周剂量过大 103 例（占比 57.54%）和每周剂量过小 68 例（占比 37.99%）；谢心苗等<sup>[23]</sup>研究显示，维持性血液透析患者血清白蛋白、单室尿素清除率与 rhEPO 周剂量独立相关，降低大剂量 rhEPO 可减少不良事件对患者的伤害。另有研究显示，rhEPO 周剂量过小会导致治疗效果欠佳，而周剂量过大会导致 Hct 升高，引起相关心血管不良事件<sup>[24-25]</sup>。用药调整不合理主要仅单次医嘱未调整用药 127 例（占比 77.91%），不涉及再次给药，无法准确评估单次用药的治疗效果，则判为不合理。因此，应根据患者体重选择合适的剂量与频次，动态监测实验室指标，及时调整。

#### 3.4 其他不合理情况

合并用药不合理为联合使用 ACEI/ARB 后，Hb 水平较基线水平不增加且下降，考虑 ACEI/ARB 通过减少血管紧张素 II 受体和增加内源性 EPO 抑制剂，抑制 EPO 合成，导致 EPO 抵抗<sup>[26]</sup>。禁忌证不合理为未控制的重度高血压和合并感染，研究显示，重度高血压或合并感染会引起原发疾病加重，且增加相关不良反应的发生<sup>[27-28]</sup>。实验室检查和不良反应及处理不合理，建议临床医师和药师在日常查房时，应注意动态监测患者血细胞情况、用药情况以及不良反应的识别。

综上所述，本研究基于 AHM 法制定了 rhEPO 合理性评价体系，与传统点评方法比较，具有高度的一致性，且解决了传统点评方法单个指标或多个指标不合理同等对待的问题。通过 AHM 法评价

rhEPO 合理性并发现本院存在不合理现象, 需在适应证、用药或停药时机、用药剂量及用药调整等方面进一步规范、合理使用。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Zhang L X, Wang F, Wang L, *et al.* Prevalence of chronic kidney disease in China: A cross-sectional survey [J]. *Lancet*, 2012, 379(9818): 815-822.
- [2] Zuo L, Wang M, Hou F F, *et al.* Anemia management in the China dialysis outcomes and practice patterns study [J]. *Blood Purif*, 2016, 42(1): 33-43.
- [3] 林小珍, 周静. 肾性贫血原因及相关机制的研究进展 [J]. 南昌大学学报: 医学版, 2022, 62(4): 95-101.
- [4] 於群刚, 陈亚峰, 吴文忠. 重组人促红细胞生成素联合铁剂治疗急性淋巴细胞白血病合并轻中度贫血的临床观察 [J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(7): 84-88.
- [5] 李华峰, 夏茹楠, 鲁宁, 等. 基于层次属性模型的术后用地佐辛注射液合理性评价 [J]. 现代药物与临床, 2024, 39(1): 218-223.
- [6] 过之一, 夏茹楠, 刘丽, 等. 基于属性层次模型的儿童用质子泵抑制剂合理性评价 [J]. 实用药物与临床, 2023, 26(8): 719-724.
- [7] 中国医师协会肾脏内科医师分会肾性贫血指南工作组. 中国肾性贫血诊治临床实践指南 [J]. 中华医学杂志, 2021, 101(20): 1463-1502.
- [8] 中国抗癌协会肿瘤临床化疗专业委员会. 中国肿瘤相关贫血诊治专家共识 (2023 版) [J]. 中华肿瘤杂志, 2023, 45(12): 1032-1040.
- [9] 刘琳, 林攀, 卓莉, 等. 重组人促红细胞生成素- $\beta$  的特点及临床应用专家共识 [J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(9): 1023-1027.
- [10] 王绚, 张永, 许静. 基于德尔菲法构建中药注射剂上市后再评价指标体系 [J]. 中国医院药学杂志, 2021, 41(1): 85-88.
- [11] 王庆东, 侯海军. 属性层次模型 AHM 在质量评估中的应用 [J]. 数学的实践与认识, 2006(1): 98-101.
- [12] 梁海, 沈娟, 邓郡, 等. 肿瘤营养规范化治疗合理性评价标准的建立及应用 [J]. 中国药房, 2021, 32(6): 758-763.
- [13] 孙璐璐, 夏茹楠, 袁强强, 等. 依达拉奉右莰醇合理性评价标准的建立及应用 [J]. 河北医药, 2024, 46(10): 1540-1543.
- [14] 梁海, 杨淼, 吴炜, 等. 丙氨酰谷氨酰胺合理性评价标准的建立及应用 [J]. 中国新药与临床杂志, 2020, 39(10): 630-634.
- [15] 郭铁斌, 郭威, 秦宇辰, 等. 基于 Kappa 系数的一致性检验及其软件实现 [J]. 中国卫生统计, 2016, 33(1): 169-170.
- [16] Shander A, Corwin H L, Meier J, *et al.* Recommendations from the international consensus conference on anemia management in surgical patients (ICCAMS) [J]. *Ann Surg*, 2023, 277(4): 581-590.
- [17] 北京医学会输血医学分会, 北京医师协会输血专业专家委员会. 患者血液管理——术前贫血诊疗专家共识 [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(30): 2386-2392.
- [18] 中华医学会血液学分会红细胞学组. 重组人促红细胞生成素治疗骨髓衰竭性疾病贫血专家共识 [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(42): 3396-3400.
- [19] Bohlius J, Bohlke K, Castelli R, *et al.* Management of cancer-associated anemia with erythropoiesis-stimulating agents: ASCO/ASH clinical practice guideline update [J]. *J Clin Oncol*, 2019, 37(15): 1336-1351.
- [20] 吴炜, 夏茹楠, 孟冰冰, 等. 基于加权 TOPSIS 法的罗沙司他在治疗肾性贫血中的合理性评价 [J]. 实用药物与临床, 2022, 25(7): 621-625.
- [21] 周静, 袁伟杰. 血红蛋白靶目标值对慢性肾脏病患者生存影响的荟萃分析 [J]. 中华肾脏病杂志, 2012, 28(10): 775-779.
- [22] 杜林哲. 骨科围手术期贫血患者用药的合理性分析 [J]. 药学与临床研究, 2018, 26(3): 226-228.
- [23] 谢心苗, 王永兰, 曾楚楚, 等. 大剂量人重组红细胞生成素对维持性血液透析患者不良事件的风险因素分析 [J]. 伤害医学: 电子版, 2023, 12(2): 53-60.
- [24] Fishbane S, Spinowitz B S, Wisemandle W A, *et al.* Randomized controlled trial of subcutaneous epoetin alfa-epbx versus epoetin alfa in end-stage kidney disease [J]. *Kidney Int Rep*, 2019, 4(9): 1235-1247.
- [25] 曹清红. 小剂量促红细胞生成素治疗老年人慢性疾病性贫血的临床效果分析 [J]. 中国现代药物应用, 2020, 14(22): 201-203.
- [26] 李霞, 陈育青. 影响维持性血液透析患者促红细胞生成素抵抗的因素分析 [J]. 重庆医学, 2022, 51(9): 1554-1557.
- [27] 高志田, 刘洁琼. 促红细胞生成素对慢性肾脏病患者高血压的影响 [J]. 临床肾脏病杂志, 2015, 15(8): 509-511.
- [28] 孙晓丹, 马美英, 马遥, 等. IgA 肾病患者维持性透析期间血清白细胞介素-10 和促红细胞生成素及和肽素与透析感染的关系 [J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(6): 582-585.

[责任编辑 高源]