

基于加权 TOPSIS 法的派安普利单抗注射液药物利用评价^Δ

程赛赛^{1*}, 刘洪峰¹, 孟现奇¹, 朱峰²(1. 安徽医科大学附属宿州医院药剂科, 安徽 宿州 234000; 2. 安徽医科大学附属宿州医院儿科, 安徽 宿州 234000)

中图分类号 R979.1

文献标志码 A

文章编号 1672-2124(2026)07-0860-05

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2026.07.019



摘要 目的:依据规范化的派安普利单抗注射液药物利用评价标准(DUE)评价该药应用情况,为派安普利单抗注射液的临床合理应用提供参考。方法:回顾性抽取某院2023年1月—2025年11月85例使用派安普利单抗注射液的住院病历,采用属性层次模型(AHM)确定各评价指标权重,结合加权TOPSIS法对临床用药合理性进行量化评价,依据贴近度(C_i)划分用药合理等级。结果:85份病历中, $C_i=100\%$ (完全合理)23份(27.06%); $0.8 \leq C_i < 1$ (合理)5份(5.88%); $0.6 \leq C_i < 0.8$ (基本合理)的有47份(55.29%); $C_i < 0.6$ (不合理)10份(11.76%)。结论:该院派安普利单抗注射液临床应用整体以基本合理为主,仍存在多项用药缺陷。AHM-加权TOPSIS法可实现抗肿瘤药物用药合理性的客观量化评价,科学性与实用性较强。

关键词 派安普利单抗注射液; 药物利用评价; 不良反应; 属性层次模型; 合理用药

Evaluation of Drug Use of Penpulimab Injection Based on Weighted TOPSIS Method^Δ

CHENG Saisai¹, LIU Hongfeng¹, MENG Xianqi¹, ZHU Feng²(1. Dept. of Pharmacy, Suzhou Hospital of Anhui Medical University, Anhui Suzhou 234000, China; 2. Dept. of Pediatrics, Suzhou Hospital of Anhui Medical University, Anhui Suzhou 234000, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To evaluate the clinical application of penpulimab injection based on the standardized Drug Use Evaluation (DUE) criteria, so as to provide reference for its rational clinical administration. **METHODS:** A total of 85 inpatient medical records involving penpulimab injection administered from January 2023 to November 2025 in a hospital were retrospectively collected. Attribute hierarchical model (AHM) was adopted to calculate the weight of each evaluation indicator, and the weighted TOPSIS method was combined to quantitatively assess the rationality of clinical medication. Medication rationality grades were classified based on the closeness degree (C_i). **RESULTS:** Among the 85 medical records, 23 cases (27.06%) had $C_i = 100\%$ (completely rational); 5 cases (5.88%) had $0.8 \leq C_i < 1$ (rational); 47 cases (55.29%) had $0.6 \leq C_i < 0.8$ (basically rational); and 10 cases (11.76%) had $C_i < 0.6$ (irrational). **CONCLUSIONS:** The overall clinical application of penpulimab injection in this hospital was basically rational, while several medication defects still existed. AHM-weighted TOPSIS method can realize objective quantitative evaluation of the rationality of antitumor drugs, which owns high scientificity and practicability.

KEYWORDS Penpulimab injection; Drug use evaluation; Adverse drug reactions; Attribute hierarchical model; Rational drug use

PD-1 单克隆抗体是我国自主研发的新型抗肿瘤药物,派安普利单抗注射液是一种对包括霍奇金淋巴瘤^[1]、非小细胞肺癌^[2]、鼻咽癌^[3]等在内的多种疾病有效的免疫检查点抑制剂。派安普利单抗通过使 Fc 重链发生突变导致 Fc 效应沉默,使 Fc 失去受体结合能力,进而减少效应 T 细胞耗竭^[4-5]。独特的作用机制与较长的使用疗程使得派安普利单抗的不良反应发生率较高,同时发现安徽医科大学附属宿州医院临床对派安普利单抗注射液的不合理使用情况,且目前尚无派

安普利单抗注射液的 DUE (drug use evaluation, DUE) 标准,因此本文希望通过建立派安普利单抗注射液的 DUE 标准,以期临床合理用药提供帮助。加权优劣解距离 (technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS) 法综合判断各个评价指标与理想解的贴近度,使得评价结果较为客观^[6]。属性层次模型 (attribute hierarchy model, AHM) 通过评价指标的重要程度,赋予相应指标权重^[7]。本文以派安普利单抗注射液的药品说明书为基础,参照相关指南及共识,建立派安普利单抗注射液的 DUE 标准。通过 AHM 与 TOPSIS 的结合,客观评价派安普利单抗注射液在该院的药物应用合理性。

^Δ 基金项目:安徽省卫生健康科研项目 (AHWJ2024Ab0168); 安徽省宿州市科技计划项目 (SZZCXM202512)

* 主管药师,本科。研究方向:小儿用药。E-mail: CSS1126210012@163.com

1 资料与方法

1.1 资料来源

通过合理用药系统随机抽取安徽医科大学附属宿州医院 2023 年 1 月—2025 年 11 月临床使用派安普利单抗注射液的患者资料,排除住院时间短于 3 d 及病历资料不完整的患者资料,共纳入 85 例。

1.2 派安普利单抗注射液 DUE 标准的制定

以派安普利单抗注射液药品使用说明书为基础,结合《免疫检查点抑制剂临床应用指南》《抗肿瘤药物处方审核要点》《免疫检查点抑制剂毒性管理指南》《东北三省超药品说明书

用药专家共识》及相关指南共识^[8-13],根据我院派安普利单抗注射液的合理用药情况拟定派安普利单抗注射液 DUE 标准。采用两轮 Delphi 专家咨询调查法对拟定的 DUE 标准进行修改^[14]。首轮邀请肿瘤科、胸心外科、呼吸内科 8 名主任医师及 2 名主管药师、1 名主任药师对 DUE 标准进行修订,评价派安普利单抗注射液 DUE 标准的合理性、科学性和权威性,反复讨论形成第二轮 DUE 标准专家咨询稿。第二轮邀请省内外 10 名相关专业的知名临床专家,采用 Likert 5 级评分法,将平均分大于 4 分的标准作为可用标准,综合各位专家的意见形成最终的 DUE 标准^[15]。DUE 标准见表 1。

表 1 派安普利单抗 DUE 标准

评价指标	评价标准	评价结果
适应证	①至少经过二线系统化疗的复发或难治性经典型霍奇金淋巴瘤成人患者; ②联合紫杉醇和卡铂适用于局部晚期或转移性鳞状非小细胞肺癌的一线治疗; ③既往接受过二线及以上系统治疗失败的复发/转移性鼻咽癌成人患者; ④联合吉西他滨和顺铂适用于复发或转移性鼻咽癌的一线治疗; ⑤用于胃恶性肿瘤、直肠恶性肿瘤、甲状腺恶性肿瘤、乳腺癌、阑尾恶性肿瘤,签署超说明书用药知情同意书并备案	A:符合①②③④⑤中任一项; B:不符合①②③④⑤中任一项
用法用量与给药时机	①静脉输注,200 mg/次; ②经典型霍奇金淋巴瘤、标准治疗失败的鼻咽癌:每 2 周给药一次; ③局部晚期或转移性鳞状非小细胞肺癌、未经治疗的复发或转移性鼻咽癌:每 3 周给药一次; ④联合化疗给药时,应首先给予派安普利单抗静脉输注,间隔至少 30 min 后再给予化疗	A:符合①②③④; B:不符合①②③④
输液反应及处理	①输液宜在 1 h 内完成,无法耐受可延长至 2 h;②勿使用同一输液管与其他药物同时给药;③输液期间需密切观察临床症状和体征;④发生 1 级输液相关反应,在密切监测下可继续治疗;发生 2 级输液相关反应,降低滴速或暂停给药,可用解热镇痛类抗炎药和抗组胺药治疗;发生 3 级或 4 级输液相关反应时需立即停止输液并永久停止本品治疗	A:符合①②③④; B:不符合①②③④任一项
配伍禁忌	①本品不能与其他药物混合使用	A:符合①; B:不符合①
病程记录	①首次使用,应详细描述使用指征; ②患者的治疗方案、具体时间以及治疗次数应准确记录	A:符合①②; B:不符合①②中任何一项
禁忌证	①对于派安普利单抗或制剂中其他成份过敏者	A:符合①; B:与①不符
特殊人群	①育龄妇女:在接受本品治疗期间及最后一次用药后 5 个月内避孕; ②妊娠妇女:不建议在妊娠期间使用; ③哺乳妇女:在接受治疗期间及末次给药后至少 5 个月内停止哺乳; ④儿童、老年人慎用	A:符合①②③④; B:不符合①②③④任一项
注意事项	①患者在驾驶或操作机器期间慎用本品; ②治疗前避免使用全身性皮质类固醇或其他免疫抑制剂	A:符合①②; B:不符合①②任一项
贮藏保存	①2~8℃ 避光保存; ②稀释前最多可在室温下放置 24 h,稀释后在 6 h 内必须给药完毕,中途不得冷冻	A:符合①②; B:不符合①②任一项
停药指征	①免疫相关性肺炎、免疫相关性肝炎:2 级暂停给药,直至不良反应恢复至 0~1 级;3 级、4 级或复发性 2 级,永久停药; ②免疫相关性腹泻及结肠炎、免疫相关性肾炎:2 级或 3 级暂停给药,直至不良反应恢复至 0~1 级;4 级永久停药; ③免疫相关性皮肤不良反应、免疫相关性血小板减少症:3 级暂停给药,直至不良反应恢复至 0~1 级;4 级永久停药; ④复发或持续的不良反应:复发性 3 级或 4 级(内分泌疾病除外),末次给药后 12 周内 2 级或 3 级不良反应未改善到 0~1 级,末次给药后 12 周内皮质类固醇未能降至≤10 mg/d 强的松等效剂量,则永久停药	A:符合①②③④; B:不符合①②③④
不良反应处理及监测	①派安普利单抗治疗期间及治疗结束后一段时间内,应在医生建议及指导下对相关检验指标或脏器功能进行检测; ②对于疑似免疫相关不良反应,应进行充分的评估以排除其他病因,中断本品治疗,使用皮质类固醇治疗; ③对于 3 级和 4 级及某些特定的 2 级免疫相关不良反应,根据临床指征,给予皮质类固醇治疗,直至改善到≤1 级。皮质类固醇需至少 1 个月的时间逐渐减量直至停药	A:符合①②③; B:不符合①②③中任意一项

注:A 为合理,B 为不合理。

1.3 建立点评数据库

用 Excel 表格设计派安普利单抗注射液的合理用药点评表格,由 2 名临床药师对抽取的病历进行点评。对于无法独自得出评价结果的或对评价结果有疑问的,与具有高级职称的药师或医生经过讨论得出评价结果。利用 Excel 表格记录每份病历的评分结果。

1.4 AHM 赋权

通过 AHM 法确定各个评价指标的权重系数, X_{ij} 表示第 i 个指标相对于第 j 个指标的重要性, $X_{j\mu}$ 表示第 j 个指标相对于第 i 个指标的重要性, X_{ii} 表示第 i 个指标自身的比较。根据数学属性要求, $X_{ij} \geq 0, X_{ij} + X_{j\mu} = 1 (i \neq j), X_{ii} = 0$ 。通过公式 (I)

进行一致性检验,通过公式 (II) 得出各个指标相对权重^[16]。

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

$$Qi = \{j : g(X_{ij}) = 1, 1 \leq j \leq n\}$$

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

$$W_c(i) = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n X_{ij} \tag{ II }$$

1.5 TOPSIS 法评价

所有指标均评价不合理为理想状态下的最劣方案 a_{ij}^- ,评价指标均合理为理想状态下的最优方案 a_{ij}^+ 。根据公式 (III) 计

算理想状态下的最优方案,根据公式(IV)计算理想状态下的最劣方案,通过公式(V)计算各个病历和理想方案的接近度 C_i 。 C_i 取值范围是0~1, C_i 值越大,说明该病历评价结果越好;反之, C_i 值越小,则越差。 $C_i \geq 0.8$ 评价为合理,0.6≤ C_i <0.8评价为基本合理, C_i <0.6则评价为不合理^[17]。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \omega_j (a_{ji} - a_{ij}^+)^2} \tag{III}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \omega_j (a_{ji} - a_{ij}^-)^2} \tag{IV}$$

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

2 结果

2.1 各评价指标权重系数

对上述判断矩阵采用公式(I)进行一致性检验,得出的结果满足一致性。各评价指标的权重值如下,见表2。

表2 评价指标权重系数

评价指标	权重值/%	评价指标	权重值/%
适应证	14.24	特殊人群	4.96
用法用量及给药时机	9.64	配伍禁忌	5.45
停药指征	9.90	贮藏保存	2.45
输液反应与处理	5.33	注意事项	9.90
病程记录	10.01	不良反应处理与监测	14.18
禁忌证	14.24		

2.2 合理性评价结果

85份病历经过评价,不合理主要集中在适应证、病程记录、注意事项、不良反应处理与监测等方面。见表3。

表3 派安普利单抗各指标评价结果

评价指标	不合理		合理	
	病历数/份	占总病历数的比例/%	病历数/份	占总病历数的比例/%
适应证	21	24.71	64	75.29
用法用量及给药时机	4	4.71	81	95.29
停药指征	9	10.59	76	89.41
输液反应与处理	5	5.88	80	94.12
病程记录	37	43.53	48	56.47
禁忌证	0	0.00	85	100.00
特殊人群	3	3.53	82	96.47
配伍禁忌	0	0.00	85	100.00
贮藏保存	5	5.88	80	94.12
注意事项	14	16.47	71	83.53
不良反应处理与监测	20	23.53	65	76.47

2.3 Ci统计结果

利用加权TOPSIS法对85份使用派安普利单抗注射液的病历进行评价,完全合理($C_i = 1.00$)的有23例(27.06%);优秀($90\% \leq C_i < 100\%$)的有2例(2.35%);良好($80\% \leq C_i < 90\%$)的有3例(3.53%);基本合理($60\% \leq C_i < 80\%$)的有47例(55.29%),不合理($C_i < 60\%$)的有10例(11.76%)。见表4。

表4 派安普利单抗相对接近度计算结果

C_i	病历数/份	占总病历数的比例/%	用药评价结果
1.0	23	27.06	完全合理
0.9≤ C_i <1.0	2	2.35	合理
0.8≤ C_i <0.9	3	3.53	
0.7≤ C_i <0.8	22	25.88	基本合理
0.6≤ C_i <0.7	25	29.41	
0.5≤ C_i <0.6	10	11.76	不合理

3 讨论

3.1 建立派安普利单抗注射液的DUE标准的必要性

目前尚无派安普利单抗注射液的DUE标准,且在处方点评工作中发现派安普利单抗存在较多的不合理使用情况,因此建立派安普利单抗的DUE标准具有重要临床意义。本研究通过Delphi专家咨询调查法、Likert5级评分法等方法制定并完善派安普利单抗注射液的DUE标准,通过邀请相关专业的临床专家,使得DUE的标准细则具有权威性。

3.2 AHM联合加权TOPSIS法对派安普利单抗注射液评价的优势

药物的合理使用涉及诸多指标,由于不同药品评价指标的复杂性和多样性,传统的处方点评方式无法客观真实地反映出药物使用过程中的实际情况。而AHM结合TOPSIS法在药物评价方面则具有较大的优势,其通过AHM构建各个评价指标的相对属性判断矩阵来计算权重系数,利用TOPSIS法对病历中的各评价指标进行打分,使得评价指标整体化归一,可以客观、准确地体现出病历的合理情况^[18-19]。

3.3 不合理用药问题分析

3.3.1 适应证:本研究发现15例胃恶性肿瘤、结直肠恶性肿瘤的患者使用派安普利单抗注射液,未见超说明书用药知情同意书。澳大利亚及中国AK105-101/204研究表明,派安普利单抗单药在IB期胃或食管结合部腺癌中,作为二线及以上的治疗方案,其客观缓解率可达26.3%^[20]。《NCCN肿瘤临床实践指南(NCCN指南):结肠癌(2026年第2版)》指出,派安普利单抗可用于结肠癌的治疗(2A类推荐用药)^[21]。目前派安普利单抗国内药品说明书尚未明确胃恶性肿瘤、结直肠恶性肿瘤的适应证,临床需要完善超说明用药的相关流程。另外,有6例乳腺癌、甲状腺恶性肿瘤的患者使用派安普利单抗注射液,查阅资料发现仅有文献报道派安普利单抗注射液对乳腺癌、甲状腺恶性肿瘤的患者有效^[22-24],没有明确的指南推荐。希望临床医生严格把握派安普利单抗注射液的用药指征,完善超说明书用药的相关流程。

3.3.2 注意事项:本研究发现14份病历存在问题,主要表现为在使用派安普利单抗注射液治疗前使用全身性皮质类固醇。作为PD-1通路抑制剂,派安普利单抗注射液通过封闭T淋巴细胞的PD-1,阻断其与肿瘤细胞表面PD-L1结合,从而解除肿瘤细胞对于免疫细胞的免疫抑制,使免疫细胞再次发挥抗肿瘤细胞的免疫功能^[25-26]。派安普利单抗注射液的作用是激活患者自身的免疫系统,去攻击肿瘤细胞。而全身性皮质类固醇及免疫抑制剂则会抑制免疫反应,常用于治疗自身免疫性疾病或减轻炎症。在使用派安普利单抗注射液治疗前给予全身性皮质类固醇及其他免疫抑制剂,会削弱甚至完全抵消派安普利单抗的疗效,导致抗癌治疗失败。查阅相关文献^[27],临床医生在派安普利单抗治疗前给予全身性皮质类固醇及其他免疫抑制剂,是用以预防派安普利单抗的输液反应。基于派安普利单抗注射液的特殊作用机制,全身性皮质类固醇及其他免疫抑制剂应在给予派安普利单抗注射液之后使用,可以有效治疗派安普利单抗引起的免疫相关不良反应。

3.3.3 病程记录:病历质量是医疗质量安全、医疗技术能力和

医院管理水平的综合体现,而病程记录是病历质量的重要组成部分^[28-29]。本研究发现 37 份病历存在病程记录相关的问题。表现为以下两方面:(1)对于首次使用派安普利单抗注射液的患者,未详细描述使用指征;(2)对于非首次使用派安普利单抗注射液的患者,病程未记录患者目前是处于第几次治疗,也未描述患者既往是否出现派安普利单抗注射液的相关不良反应。临床医生应对病程记录高度重视,将治疗方案的记录完整性作为提高病历质量的核心指标,从而降低医疗风险及减少医疗纠纷。

3.3.4 不良反应处理与监测:本研究中发现 20 份病历存在不良反应处理与监测方面问题,其中有 16 份为未对相关检验指标或脏器功能进行检测,4 份为未对皮质类固醇进行逐渐减量。派安普利单抗通过增强 T 细胞的活性特异性识别和杀伤肿瘤细胞,由于肿瘤细胞与机体的免疫细胞具有相同的抗原,派安普利单抗在攻击肿瘤细胞的同时也会损伤自身免疫系统^[30]。因此免疫相关的不良反应在使用派安普利单抗的患者中发生率较高,4 项单药临床研究 AK105-101、AK105-201、AK105-202、AK105-204 和 2 项双盲试验 AK105-302、AK105-304 的 539 例患者中,所有级别的不良反应(研究者和申办方共同判断为与本品相关的不良反应)发生率为 71.4%,发生率≥10%的不良反应包含:贫血、丙氨酸氨基转移酶升高、皮疹、天门冬氨酸氨基转移酶升高、甲状腺功能检查异常。3 级及以上不良反应发生率为 15.6%,其中发生率≥1%的 3 级及以上不良反应包括:贫血、高血压、低钠血症、皮疹和肺部感染^[1,5,20]。因此,在使用派安普利单抗注射液后,对患者的相关检验指标或脏器功能进行检测十分必要。

3.4 小结

在加权 TOPSIS 法的基础上,利用派安普利单抗注射液的使用 DUE 准则,对派安普利单抗的临床使用情况进行全过程评价,科学性和可行性较强。基于发现的问题,从前置处方审核、处方点评、点评反馈及处罚等方面着手,实现合理、安全用药的闭环管理。通过信息化、智能化的手段,实现对派安普利单抗的使用全流程监控,避免因不合理的临床应用导致免疫相关不良反应。然而,本研究同样存在局限性:病历数量偏少且都来自同一医院,缺少多中心研究,研究存在偏倚。后期的研究将扩大样本量,并开展多中心的研究。

参考文献

[1] Song Yuqin, Zhou Keshu, Jin Chuan, et al. Penpulimab for Relapsed or Refractory Classical Hodgkin Lymphoma: A Multicenter, Single-Arm, Pivotal Phase I / II Trial (AK105-201) [J]. *Frontiers in Oncology*, 2022, 12: 925236.

[2] 石亚飞,李艳慧,刘爽,等. 基于分区生存模型的派安普利单抗联合化疗一线治疗转移性鳞状非小细胞肺癌的成本-效果分析[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2025, 25(9): 1119-1123.

[3] Chen Xiaozhong, Wang Wei, Zou Qingfeng, et al. Penpulimab, an anti-PD-1 antibody, for heavily pretreated metastatic nasopharyngeal carcinoma: a single-arm phase II study [J]. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 2024, 9(1): 148.

[4] 武永存,姜溪,梁艳,等. 派安普利单抗联合培美曲塞及顺铂治疗转移性或局部晚期 NSCLC 的疗效研究及 PD-1/PD-L1 通路

的调控作用[J]. *肿瘤药*, 2025, 15(4): 530-535.

[5] Huang Zhaoliang, Pang Xinghua, Zhong Tingting, et al. Penpulimab, an Fc-Engineered IgG1 Anti-PD-1 Antibody, With Improved Efficacy and Low Incidence of Immune-Related Adverse Events [J]. *Frontiers in Immunology*, 2022, 13: 924542.

[6] 梁苗苗,郭聪,范顺心,等. 基于属性层次模型联合加权 TOPSIS 法的通脉注射液药物利用评价[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2025, 25(10): 1215-1218.

[7] 金飞燕,黎铁华,柯燕平,等. 基于属性层次模式赋权联合优劣解距离法评价玻璃酸钠注射液药物利用的合理性[J]. *中国药物与临床*, 2025, 25(7): 447-454.

[8] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会免疫检查点抑制剂临床应用指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2024, 1-245.

[9] 观荣贵,许依宁,刘澍,等. 抗肿瘤药物处方审核要点[J]. *医药导报*, 2020, 39(9): 1226-1229.

[10] Thompson A J ,Schneider J B ,Brahmer J , et al. NCCN Guidelines® Insights: Management of Immunotherapy-Related Toxicities, Version 2. 2024. [J]. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network* : JNCCN, 2024, 22(9): 582-592.

[11] 金瑶,佟志强,董梅,等. 东北三省超说明书用药专家共识(实体瘤、血液病篇)[J]. *中国药房*, 2023, 34(23): 2817-2824.

[12] 国家卫生健康委. 新型抗肿瘤药物临床应用基本原则(2024 年版)[J]. *全科医学临床与教育*, 2025, 23(3): 197, 206.

[13] 超药品说明书用药目录(2025 年版新增用法)[J]. *今日药学*, 2025, 35(8): 561-573.

[14] 江明华,陈煜辉. 基于层次分析法联合逼近理想解排序法的地佐辛药物利用评价[J]. *中国药物依赖性杂志*, 2025, 34(2): 155-159, 163.

[15] 廖依依,李欣,夏耀文,等. 吡咯替尼临床合理用药评价标准的建立与应用[J]. *中国药房*, 2025, 36(6): 742-747.

[16] 王君萍,黄玲玲,张梅,等. 海曲泊帕合理应用评价标准的建立与应用[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2023, 23(9): 1127-1130.

[17] 程赛赛,刘洪峰,孟现奇,等. 基于属性层次模型结合加权优劣解距离法的利妥昔单抗药物利用评价[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2025, 25(2): 207-210, 214.

[18] 王旭东,汪龙,黄佩文,等. 基于加权 TOPSIS 法的伊立替康用药合理性评价[J]. *中国新药与临床杂志*, 2024, 43(11): 845-851.

[19] 陈传涛,薄晓红,王钰. 基于 AHM-TOPSIS 法的盐酸倍他司汀注射液药物利用评价标准的建立及应用[J]. *联勤军事医学*, 2025, 39(5): 397-402.

[20] Zheng Yulong, Zhu Jianqing, Xiong Jianping , et al. Phase 1b/2 study of penpulimab (AK105), an antiprogrammed cell death-1 immunoglobulin G1 antibody, in advanced or metastatic solid tumors (AK105-204) [J]. *Cancer*, 2024, 130(12): 2180-2190.

[21] National Comprehensive Cancer Network (NCCN). NCCN clinical practice guidelines in oncology (NCCN Guidelines®): colon cancer (version 2. 2026). (2026-04-07).

[22] Xu Langyu, Dong Xingxing, Deng Tong, et al. The Efficacy and Safety of Pembrolizumab in Anaplastic Thyroid Carcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Clinical endocrinology*, 2025, 103(3): 281-289.

(下转第 868 页)