加权TOPSIS法评价人血白蛋白治疗肝硬化的合理性Δ

刘　露*，郑丹微，徐乐加#（中山大学附属第三医院药剂科，广州　510630）

中图分类号　R969.3；R575.2；R973+.5　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2022）23-2917-04
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2022.23.19

摘　要　目的　基于加权逼近理想排序法（TOPSIS）建立人血白蛋白（HA）用于肝硬化治疗的药物利用评价标准，并对HA药物利用情况进行综合评价。**方法**　以HA的说明书为基础，参照国内外相关肝硬化治疗指南和HA处方点评办法制定HA药物利用评价标准，利用加权TOPSIS法对2020年我院感染科诊断为肝硬化的住院患者使用HA的情况进行合理性评价。**结果**　制定的HA药物利用评价标准包括基线检查、适应证、禁忌证、联合用药、用法用量等8个评价指标，并通过咨询专家设定了评分权重。评价我院1 068份病历使用HA情况与最优方案和最劣方案的接近程度值（*Ci*），结果显示评价为合理病历（*Ci*≥0.8）有133份（12.45%），基本合理病历（0.6≤*Ci*<0.8）有576份（53.93%），不合理病历（*Ci*<0.6）有359份（33.61%）。主要的不合理问题为未进行基线检查、非适应证用药、禁忌证用药等。**结论**　基于加权TOPSIS法制定的HA药物利用评价标准可以用于该药的合理使用评价。我院HA在肝硬化患者中的使用较合理，应继续加强管理，以减少或避免不合理用药情况。

关键词　人血白蛋白；肝硬化；加权逼近理想排序法；合理用药

Rationality evaluation of human albumin in the treatment of liver cirrhosis based on weighted TOPSIS method

LIU Lu, ZHENG Danwei, XU Lejia (Dept. of Pharmacy, Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

ABSTRACT　OBJECTIVE To establish the drug use evaluation criteria of human albumin (HA) in the treatment of liver cirrhosis based on weighted technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) method, and to comprehensively evaluate the utilization of HA. **METHODS** The drug use evaluation criteria of HA was established with reference to guidelines of liver cirrhosis treatment at home and abroad and HA prescription evaluation method, based on the HA instructions. The weighted TOPSIS method was used to evaluate the rationality of HA drug use in inpatients with liver cirrhosis diagnosed by the infection department of our hospital in 2020. **RESULTS** The established drug use evaluation criteria for HA included 8 evaluation indicators, i.e. baseline examination, indication, contraindication, combined use of drugs, usage and dosage, and so on; the scoring weight was set by consulting experts. According to the evaluation of the closeness degree (*Ci*) between the HA drug use of 1 068 medical records and the optimal plan and the worst plan in our hospital, the result showed that 133 (12.45%) were evaluated as reasonable medical records (*Ci*≥0.8), 576 (53.93%) as basically reasonable medical records (0.6≤*Ci*<0.8), and 359 (33.61%) as unreasonable medical records (*Ci*<0.6). The main unreasonable problems were the absence of baseline examination, non-indication medication, medication for contraindication, etc. **CONCLUSIONS** The drug use evaluation criteria of HA based on the weighted TOPSIS method can be used to evaluate the rational use of the drug. The drug use of HA in patients with liver cirrhosis in our hospital is reasonable, and we should continue to strengthen the management to reduce or avoid unreasonable drug use.

KEYWORDS　human albumin; liver cirrhosis; weighted TOPSIS method; rational drug use

人血白蛋白（human albumin，HA）是白蛋白的药物制剂，具有增加循环血容量和维持血浆渗透压的作用，是临床使用最广泛的血液制品之一[1]。肝硬化患者从无症状的代偿期过渡到以门静脉高压和肝功能严重损伤为特征的失代偿期的过程中，常因并发腹水、自发性细菌性腹膜炎（spontaneous bacterial peritonitis，SBP）、肝肾综合征和癌变等导致多脏器功能衰竭而死亡。HA可用于防治肝硬化腹水、行大容量（≥5 L）腹腔穿刺术（large volume paracentesis，LVP）诱发的循环功能障碍，但是HA用于治疗肝硬化相关疾病使用合理性及安全性尚未形成一致的结论，部分推荐意见尚缺乏明确的剂量使用循证医学证据[2-3]。HA属于血液制品，价格昂贵，资源紧缺，在我国临床中误用、滥用、疗程过长等不合理使用情况较普遍[4]。

药物利用评价（drug use evaluation，DUE）是指根据事先制定的标准来评价医院的用药模式，以达到确保临床合理用药的目的[5]。逼近理想排序法（technique for order preference by similarity to ideal solution，TOPSIS）是基于归一化后原始合理用药评价数据库，找出有限方案中的最优方案和最劣方案，通过检测评价对象与最优方案（完全合理）、最劣方案（完全不合理）的距离，得出该

Δ**基金项目**　广东省药学会研究基金——恒灿精准用药专项基金（No.2018JZ10）；PSM广东药学科普研究基金（先声基金）立项项目（No.2022KP03）

＊**第一作者**　药师。研究方向：临床药学。E-mail：liulu198902@163.com

＃**通信作者**　主管药师，硕士。研究方向：临床药学。电话：020-85253221。E-mail：xulejia@mail.sysu.edu.cn

评价对象的治疗方案与最优方案的接近程度值（Ci）。加权TOPSIS法中引入指标权重，用属性层次模型（attribute hierarchical model，AHM）赋权法求得指标权重[6—8]。加权TOPSIS法能够对参评指标进行优劣排序，合理准确地进行综合评价，同时能充分利用数据处理的特点，原理简明，评价过程清晰，评价结果客观[8]。基于此，本研究建立了HA用于肝硬化治疗的DUE标准，利用加权TOPSIS法对我院感染科肝硬化患者使用HA患者的病历进行统计评价，以期为HA在肝硬化患者中合理使用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

通过医院信息系统调取我院感染科2020年1－12月病历资料完整、诊断为肝硬化患者的病历。收集并统计病历使用HA的情况，主要包括：（1）患者基本信息、基线检查、适应证、有无腹水/胸腔积液/四肢水肿、是否进行腹腔穿刺放液术；（2）HA使用情况，包括用法用量、用药疗程、使用HA前后血清白蛋白（albumin，ALB）值、联合用药、禁忌证等。本研究的排除标准：（1）肾衰竭、心脏衰竭和呼吸衰竭；（2）恶性肿瘤（除肝癌、肝脏肿瘤）；（3）肝肾综合征；（4）出血（消化道、胃食管、血管内凝血等）及血液透析；（5）入院做肝穿刺活检术或化疗，住院时间＜1 d。

1.2 方法

1.2.1 确定加权TOPSIS法待评价药物的评价指标——建立HA的DUE标准 以HA说明书为基础，综合参考《处方管理办法》（卫生部令第53号）、《医院处方点评管理规范（试行）》（卫医管发〔2010〕28号）、《北京市医疗机构处方专项点评指南（试行）》[1]、国内相关指南[2—3,9]、国外相关指南[10—14]，制定DUE初稿，并咨询专家团队意见进行修订，最终形成HA用于肝硬化治疗的DUE标准和评分权重。专家团队包括4位感染科临床专家和3位临床药师。DUE标准细则见表1。

1.2.2 对加权TOPSIS法各评价指标进行同趋化变换——建立HA合理用药评价数据库 通过收集整理的病历资料，对病历按照评价细则进行评价，将评价结果进行统计，用Excel软件建立数据库。本研究中共有8个评价指标，分别用X_1，X_2，……，X_8指代。对评价结果进行相应的赋值，合理用药赋予10分，不合理用药赋予0分，其他视情况赋予3、5、7分。

1.2.3 确定加权TOPSIS法中各指标权重——确定DUE标准中评价指标相对权重 综合文献[6—8]采用AHM赋权法确立各项指标的权重系数。本研究共有8个评价指标，通过咨询专家组（建立HA的DUE标准专家团队）将各项指标相对重要性量化为数值（1～9标度法），综合专家经验确立各项指标的相对重要性。$\mu_{ij}(i\neq j)$表示第i个指标相对于第j个指标的重要性值；μ_{ji}表示第j个指标相对于第i个指标的重要性值。根据数学属性的标准，规定$\mu_{ii}=0$，$\mu_{ij}+\mu_{ji}=1$。通过Excel软件，将赋值结果根据公式（1）进行一致性检验，若结果满足要求，则按照公式（2）分别计算每个指标的权重$W_c(i)$。

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

$$I_i=\left\{j:g(\mu_{ij})=1, 1\leqslant j\leqslant n\right\}$$

$$g(\mu_{ik})-g[\sum_{j\in I_i}g(\mu_{jk})]\geqslant 0, 1\leqslant k\leqslant n \cdots\cdots \text{公式（1）}$$

$$W_c(i)=\frac{2}{n(n-1)}\sum_{j=1}^{n}\mu_{ij} \cdots\cdots \text{公式（2）}$$

1.2.4 加权TOPSIS法评价纳入病历 应用加权TOPSIS法找出2个极限，即最优方案Z_j^+和最劣方案Z_j^-，针对病历中的每项指标进行评价，采用Excel软件以公式（3）和（4）进行计算得到各评价病历与最优、最劣方案的差值D_i^+和D_i^-。再根据公式（5）求得该评价病历与最优方案和最劣方案的Ci。病历Ci取值范围为0～1，

表1 HA用于肝硬化治疗的DUE标准细则

评价指标	评价内容	评价结果[a]
基线检查	（1）治疗前进行血清ALB检查；（2）用药前血清ALB＜30 g/L	0：符合（1）和（2） 1：其他
适应证	（1）大量或难治性肝硬化腹水同时伴低蛋白血症（我院用药指征为血清ALB＜30 g/L）；（2）肝硬化行LVP；（3）肝硬化SBP；（4）失血、创伤及烧伤等引起的休克；（5）脑水肿及大脑损伤所致的颅压升高；（6）防治低蛋白血症；（7）肾病引起的水肿或腹水；（8）成人呼吸窘迫综合征；（9）用于心肺分流术、烧伤和血液透析的辅助治疗；（10）急性出血性胰腺炎	0：符合 1：不符合 2：无法判断
禁忌证	（1）对HA过敏；（2）急性肺水肿；（3）失代偿性心功能不全；（4）严重贫血；（5）肾功能不全；（6）高血压；（7）食道静脉曲张；（8）肾性或肾后性无尿	0：未出现 1：出现
联合用药	（1）无须联合用药而采用了联合用药；（2）联合用药需调整剂量而未调整；（3）同时使用与HA成分相同或相似的药品	0：未出现（1）或（2）或（3） 1：出现（1）和/或（2）和/或（3）
给药方法	5%、10%、20%、25%规格的HA直接静脉滴注，或加入5%葡萄糖注射液或0.9%氯化钠注射液适当稀释后静脉滴注	0：符合 1：其他
给药剂量	（1）肝硬化腹水低蛋白血症：①HA 10～40 g/d，长期治疗按需使用，每1～2周25～100 g HA；②前2周每周2次，每次40 g HA，然后每周1次。（2）肝硬化行LVP：①每抽放1 L腹水使用6～8 g HA；②每抽放1 L腹水使用4 g HA。（3）肝硬化SBP：诊断时给予1.5 g/kg HA，第3天给予1 g/kg HA。（4）其他：①严重烧伤或失血等所致休克——直接给予5～10 g HA，隔4～6 h重复1次；②肾病等慢性白蛋白缺乏症——每日给予5～10 g HA，直至水肿消失、血清ALB含量恢复正常为止	0：符合（1）或（2）或（3）或（4） 1：其他
药物的配伍禁忌	（1）单独使用，避免与其他药物同时使用；（2）禁与血管收缩药、蛋白水解酶、蛋白水解产物、氨基酸溶液或含酒精溶剂的注射液混合使用，用于肾病患者时不宜用生理盐水稀释	0：符合（1）和/或（2） 1：其他 2：无法判断
临床疗效及疗效监测措施	（1）停药时未进行血清ALB监测；（2）停药时血清ALB低于给药前数值或腹水/胸腔积液/下肢水肿未消退；（3）医疗记录显示症状改善：血清ALB≥30 g/L或腹水/胸腔积液/下肢水肿改善或消退	0：符合（3） 1：出现（1）和/或（2）

a：除非特别指明，均以0为合理用药，1为不合理用药

Ci=1为最优病历，Ci越大，表明该病历合理性评价结果越优；反之则越劣。参照已有的基于加权TOPSIS法评价病历用药合理性的研究报道[8]，Ci≥0.8评价为合理病历，0.6≤Ci<0.8评价为基本合理病历，Ci<0.6评价为不合理病历。

$$D_i^+=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}\omega_j(Z_j^+-Z_{ij})^2} \cdots\cdots \text{公式(3)}$$

$$D_i^-=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}\omega_j(Z_j^--Z_{ij})^2} \cdots\cdots \text{公式(4)}$$

$$Ci=\frac{D_i^-}{(D_i^++D_i^-)} \cdots\cdots \text{公式(5)}$$

2 结果

2.1 DUE标准中评价指标的相对权重

DUE标准的8个评价指标按公式(1)进行一致性检验，采用公式(2)求得各项指标相对权重，结果在病历合理性综合评价中，X_2(适应证)权重最高，X_7(药物的配伍禁忌)权重最低，详见表2。

表2 8个评价指标的相对权重

序号	评价指标	相对权重
X_1	基线检查	0.127 8
X_2	适应证	0.171 5
X_3	禁忌证	0.153 9
X_4	联合用药	0.084 2
X_5	给药方法	0.109 3
X_6	给药剂量	0.163 5
X_7	药物的配伍禁忌	0.047 5
X_8	临床疗效及疗效监测措施	0.142 3

2.2 纳入病历根据合理用药评价细则的评分结果

通过医院信息系统调取我院感染科2020年1—12月病历资料完整、诊断为肝硬化患者的病历共1 068份。将纳入病历根据表1评价细则进行评分，结果见表3。其中评分最低的3个指标为基线检查、适应证、禁忌证。主要的不合理问题为未进行基线检查、非适应证用药、禁忌证用药等。

表3 纳入评价的病历8个指标合理性情况及评分汇总

序号	评价指标	病历数/份(占比/%)			评分合计/分
		合理	不合理	其他	
X_1	基线检查	419(39.23)	649(60.77)	0	4 190
X_2	适应证	543(50.84)	479(44.85)	5(0.47)	5 435
X_3	禁忌证	608(56.93)	460(43.07)	0	6 080
X_4	联合用药	1 068(100)	0	0	10 680
X_5	给药方法	1 068(100)	0	0	10 680
X_6	给药剂量	1 068(100)	0	0	10 680
X_7	药物的配伍禁忌	1 068(100)	0	0	10 680
X_8	临床疗效及疗效监测措施	634(59.36)	434(40.64)	0	6 340

2.3 加权TOPSIS法评价HA用药合理性结果

参照表2中各项指标权重，采用加权TOPSIS法，对HA用药合理性进行评价，Ci值统计结果见表4。由表4结果可知，1 068例病历中，Ci最高为1(最优方案)共112份(10.49%)；最低为0.45，有80份(7.49%)。评价为合理病历(Ci≥0.8)有133份(12.45%)，基本合理病历(0.6≤Ci<0.8)有576份(53.93%)，不合理病历(Ci<0.6)有359份(33.61%)。

表4 HA用药合理性评价Ci分布情况

Ci值	病历数	构成比/%
0.4～<0.5	80	7.49
0.5～<0.6	279	26.12
0.6～<0.7	347	32.49
0.7～<0.8	229	21.44
0.8～<0.9	21	1.97
1	112	10.49

3 讨论

3.1 基线检查ALB值对肝硬化患者使用HA的意义

目前，关于HA在肝硬化及相关并发症的用药指征中，国内外指南未有明确统一意见。对大量及难治性肝硬化腹水患者，国内指南推荐HA剂量为10～40 g/d，长期治疗按需使用，每1～2周给药25～100 g[9]；国外指南建议前2周每周给药2次，每次40 g，然后改为每周1次[11]。对肝硬化患者行LVP(≥5 L)，国内外指南建议每抽放1 L腹水使用HA 6～8 g[9—10,12,14]，中华医学会肝病学会建议每抽放1 L腹水使用HA 4 g[3]；国外指南对抽放腹水<5 L仍推荐使用HA[10]。对于肝硬化SBP，国外指南建议诊断时给予HA 1.5 g/kg，第3天给予1 g/kg[10,12,14]。我国肝硬化住院患者多数病情较重，对于一次性抽放腹水不超过5 L或伴SBP患者，补充HA剂量缺乏临床循证医学依据，专家意见仍不统一[3]。在本次分析中，有649例(60.77%)未进行用药前血清ALB值检查或者用药前血清ALB≥30 g/L，用药前血清ALB值作为使用指征仍存在争议。对于晚期肝硬化患者，国外指南表明低白蛋白血症并非HA的唯一应用指征[10—14]。目前在肝硬化及其合并症患者中，HA应用剂量、疗程及安全性仍在不断摸索总结[2—3,9]，HA的临床使用仍需进一步规范。在我国，HA价格昂贵，资源紧缺[15]，若不规范化使用，不仅会加重患者的医疗负担，也会造成医疗资源的浪费。

3.2 禁忌证使用HA情况

张婷等[16]研究结果显示，高血压、严重贫血、肾功能不全等存在禁忌证使用HA的患者比例达13.33%，本研究中HA存在禁忌证用药有460例(43.07%)。查阅HA说明书可知，对于高血压、严重贫血、肾功能不全等患者，有的标注为“禁忌”，有的在“注意事项”标注“在这些患者中使用可能会带来特定危险，临床使用需特别注意”。本研究制定的DUE标准对禁忌证进行严格细化，可能是本研究中禁忌证用药比例高的原因之一。本研究中禁忌证用药病例中有108例(23.48%)血清ALB值较给药前提高或水肿得到改善；其中高血压患者使用HA有81例，有32例(6.96%)使用HA后临床症状得到改善。禁忌证用药不宜单独片面评价，例如对重度肝硬化腹水合并高血压患者，肝硬化腹水为HA的适应证，在使用HA时应充分权衡利弊，具体病例具体分析，在慎选降压药物控制好血压的基础上，可选择穿刺抽放腹水联合HA治疗[16]。进行医嘱点评的目的是提高医院合理用药水平，最大限度地保护患者的用药安全，并不是单纯地限制医师用药。药品说明书是药品使用的法定依据，说明书的表述会滞后于临床实践，当说明书不能提供全

部资料时，应根据权威工具书、相关指南及循证证据结合医院实际情况，权衡利弊，积极促进超说明书备案登记。同时，需要与患者、医师做好充分沟通，选择对患者最优的方案，为促进说明书的进一步完善和修订提供依据。

3.3 HA对于肝硬化患者的治疗效果

本次研究中，停药时未进行血清ALB值监测，或者停药时血清ALB值低于给药前数值或腹水/胸腔积液/下肢水肿未消退的患者有434例（40.64%）。其中，用药前血清ALB≥30 g/L的病例中，有13例（1.22%）用药后血清ALB值下降。输注HA会抑制机体肝脏内源性ALB的合成，加速其分解，对于肝肾功能不全患者，可能出现铝在体内蓄积、加重循环负荷、增高血钠等不良反应[4]。HA注射液的安全性评估仍待解决[3]。另外，由于HA来源比较特殊，价格偏贵，为了减轻患者负担，保证有限的社会卫生保健资源发挥最大的效用，建议临床使用时加强监护，如监测血清ALB值和临床症状。

3.4 加权TOPSIS法对HA合理用药的评价

目前，国内对肝硬化患者临床合理使用HA相关的指南范围较大，用药指征、给药剂量与疗程等内容较笼统，因此本研究根据现行的指南和处方点评管理办法，制定DUE初稿，并咨询专家团队意见进行修订，形成最终的DUE标准和评分权重。DUE标准包括医师处方、药物使用、药物疗效评价等内容，能够全面客观评价HA临床使用过程中存在的不合理情况，避免了传统评价方法只片面着重于评价处方合理性、忽略药物使用过程中的不合理性问题。综合评价如果不考虑指标权重的大小，等同于认为所有的参评指标的重要性相同，如本研究中X_2（适应证）与X_4（联合用药）重要性相同，这在合理用药评价中是不符合实际情况的。本研究采用AHM赋权法，根据专家意见和经验，分别比较n项指标的相对重要性并确立每个指标的权重。加权TOPSIS法评价病历时，可以通过Ci对不合理程度进行量化，将严重不合理情况和轻微不合理情况等加以区分，可以评价单份病历的合理情况，还可以评价全部病历的合理率，使点评结果更加直观。加权TOPSIS法既考虑了参评指标的重要性，又体现TOPSIS法能充分利用数据资料的特点，计算简便、应用较为灵活，为临床合理用药提供了参考依据[16－18]。目前，关于各项评价指标权重的确定主要依靠专家经验，缺乏统一标准，有待进一步明确完善相关评价指标、管理制度和指南。

综上所述，DUE作为一种临床药学工作模式，是一种可以有效促进药物合理利用的工作手段，其最终目的是改进药物治疗过程，提高医疗质量。目前，以DUE标准通过加权TOPSIS法评价临床合理用药情况，实际上就是DUE的实施过程，通过实践对DUE中具体内容的科学性、可行性、实用性进行验证，再对DUE进行优化和完善，最终达到改善患者治疗质量的目的。DUE标准具有专属性，许多可行性、可操作性问题若结合开展单位的临床实际，通过加权TOPSIS法进行实践完善，将会提高临床药学工作深度，提升医院合理用药水平。

参考文献

[1] 国家卫生健康委员会.北京市医疗机构处方专项点评指南：试行[EB/OL].（2012-12-28）.[2022-03-04].http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3590/201212/93a34b9643bc47c5acf138228c69a60e.shtml.

[2] 徐小元，丁惠国，李文刚，等.肝硬化诊治指南[J].临床肝胆病杂志，2019，35（11）：2408-2425.

[3] 徐小元，丁惠国，李文刚，等.肝硬化腹水及相关并发症的诊疗指南[J].实用肝脏病杂志，2018，21（1）：21-31.

[4] 鲁松，杨萍，杨黎，等.人血白蛋白注射液的药品评价研究进展[J].中国药物警戒，2022，19（2）：228-232.

[5] 袁浩宇，林勇，胡明，等.药物利用评价标准建立的方法探讨及实践[J].中国药房，2010，21（22）：2101-2104.

[6] 程乾生.属性层次模型AHM：一种新的无结构决策方法[J].北京大学学报（自然科学版），1998，34（1）：10-14.

[7] 刘继斌，曲成毅，王瑞花.基于属性AHM的Topsis综合评价及其应用[J].现代预防医学，2006，33（10）：1862-1863.

[8] 邢蓉，宋佳伟，许健，等.头孢哌酮舒巴坦基于加权TOPSIS法的药物利用评价[J].中国医院药学杂志，2014，34（15）：1273-1278.

[9] 李慧博，门鹏，王宇，等.《人血白蛋白用于肝硬化治疗的快速建议指南》解读[J].临床药物治疗杂志，2018，16（12）：10-16.

[10] CARACENI P，ANGELI P，PRATI D，et al. AISF-SIMTI position paper：the appropriate use of albumin in patients with liver cirrhosis[J]. Trasfusione Del Sangue，2016，14（1）：8-22.

[11] CARACENI P，ANGELI P，PRATI D，et al. AISF-SIMTI position paper on the appropriate use of albumin in patients with liver cirrhosis：a 2020 update[J]. Trasfusione Del Sangue，2021，19（1）：9-13.

[12] European Association for the Study of the Liver. EASL clinical practice guidelines for the management of patients with decompensated cirrhosis[J]. J Hepatol，2018，69（2）：406-460.

[13] YOSHIJI H，NAGOSHI S，AKAHANE T，et al. Evidence-based clinical practice guidelines for liver cirrhosis 2020[J]. J Gastroenterol，2021，56（7）：593-619.

[14] AITHAL G P，PALANIYAPPAN N，CHINA L，et al. Guidelines on the management of ascites in cirrhosis[J]. Gut，2021，70（1）：9-29.

[15] 曾晶，徐萍，王清，等.8 760例住院患者人血白蛋白临床使用分析与评价[J].中国药房，2017，28（8）：1027-1030.

[16] 张婷，吴慧，卞海林，等.我院人血白蛋白临床合理使用评价标准的建立与应用[J].中国药房，2016，27（20）：2752-2755.

[17] 吴柳婷，白敦耀，黄艳芳，等.应用属性层次分析法加权TOPSIS法评价我院头孢西丁用药合理性[J].中国药房，2017，28（20）：2759-2763.

[18] 张红，宋佳伟，陈雷，等.加权TOPSIS法对围手术期抑酸药预防应激性溃疡的合理性评价[J].药物流行病学杂志，2021，30（4）：271-275.

（收稿日期：2022-05-15　修回日期：2022-10-08）
（编辑：刘明伟）