

# 层次分析法在医院传染病管理质量评价中的应用

孙学礼<sup>1</sup> 刘元<sup>2</sup>

**摘要** 运用层次分析法对医院传染病管理质量进行评价, 试图从确立医院传染病管理指标体系及目标树, 去建立医院传染病管理的评价模式。该法是以传染病管理工作内容与质量要求, 确立各项考核指标及等级划分、应突出的重点, 并用一致性指标(C.I)检验对比等级是否符合逻辑, 使评价因素逻辑判断定量化, 本文结合实例验证, 该法具有科学性和可行性。

**关键词** 层次分析 目标树 传染病预防 质量控制

贯彻、落实《中华人民共和国传染病防治法》及其实施办法, 依法做好传染病的监督管理是一项重要工作内容。如何对医疗单位传染病管理工作进行全面、综合的考核、做出科学的评价乃是当前应研究的课题。本文拟用层次分析法(A analytical Hierarchy Process), 从确定考核指标体系和建立目标树, 对传染病管理质量评价的应用进行探讨。

## 考核指标体系与目标树

一、确立考核指标体系: 影响传染病管理质量的变量诸多, 为了达到综合、全面的考核与科学的评价, 需将变量量化为指标, 利用指标的可观性、可控性作为判定考核标准。所有指标以不同分类构成指标体系, 用指标体系反映并能概括传染病管理工作内容与质量。依据有关法规和条例, 结合业务工作实际, 应分为如下三类指标。

1. 常规指标: 根据常规报告、监督资料统计确立如下考核指标: ①疫情报告: 传染病报告率、报告及时率、报告卡填写完整率; ②传染病处理: 处理率与合格率; ③住院隔离治疗: 住院治疗率、治愈率。

2. 规范性指标: 系指法规性固定项目与方法的考核指标。根据《消毒技术规范》(卫生部, 1988.9) 监测方法及有关标准, 对消毒质量和效果的考核指标: 高压蒸气灭菌合格率、消毒

液细菌含量合格率、紫外线灯照射强度合格率、物体表面细菌合格率、空气中细菌含量合格率。根据国家《医院污水排放标准(试行)》(GBJ48-83), 污水处理的考核指标: 污水处理合格率。根据医院感染有关监测方法和诊断标准<sup>[1]</sup>, 医院内感染的考核指标: 院内感染率。

3. 综合指标: 对医院肠道门诊、传染病房等重点科室有关项目的综合性考核指标。消毒隔离制度执行情况考核指标: 制度执行良好率。以有无处理设施、是否处理、处理是否彻底为标准<sup>[2]</sup>, 污物处理考核指标: 处理监督合格率。

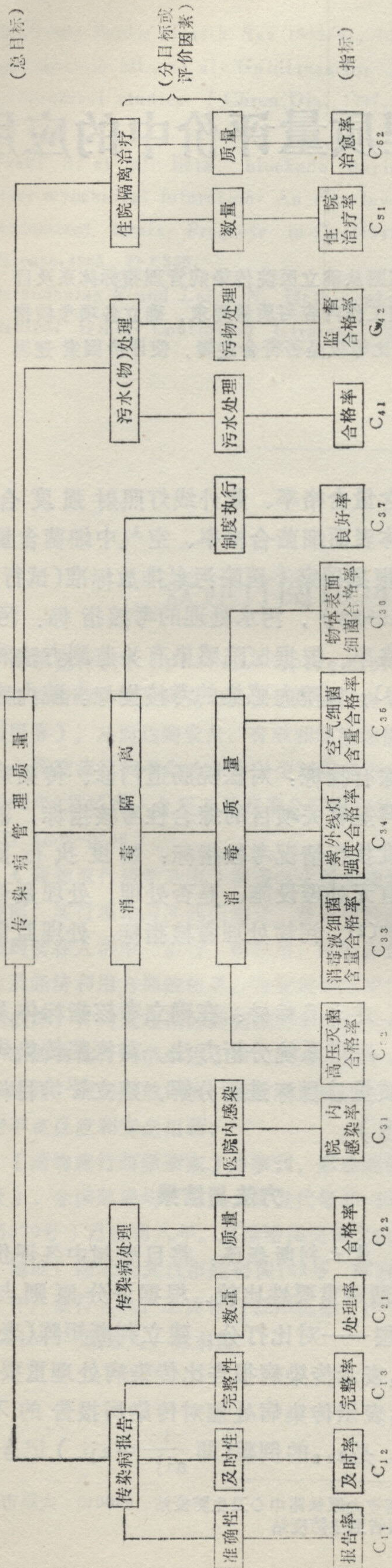
二、建立目标树: 在确立考核指标体系的基础上, 应用系统分析方法, 对医院传染病管理工作质量总目标进行分解, 建立评价目标树(见附图)。

## 方法与结果

一、建立判断矩阵: 将目标树中各评价因素进行两两重要性比较, 根据评分原则与标准<sup>[3]</sup>逐层一一对比打分, 建立判断矩阵(表1)。

$a_{12}$ 表示传染病报告比传染病处理重要记3分,  $a_{21}$ 表示传染病处理对传染病报告的不重要程度, 是 $a_{12}$ 的倒数(即 $\frac{1}{a_{ij}} = a_{ji}$ )记 $\frac{1}{3}$ 分,

1. 山西省太原铁路中心卫生防疫站 030013 太原市  
2. 山西省卫生防疫站



附图 评价院传染病管理质量目标树

表1 第一层评价因素判断矩阵

因素i	因素j				
	传染病报告	传染病处理	消毒隔离	污水(物)处理	住院治疗
传染病报告	1(a <sub>11</sub> )	3(a <sub>12</sub> )	5(a <sub>13</sub> )	7(a <sub>14</sub> )	9(a <sub>15</sub> )
传染病处理	1/3(a <sub>21</sub> )	1(a <sub>22</sub> )	3(a <sub>23</sub> )	5(a <sub>24</sub> )	7(a <sub>25</sub> )
消毒隔离	1/5(a <sub>31</sub> )	1/3(a <sub>32</sub> )	1(a <sub>33</sub> )	3(a <sub>34</sub> )	5(a <sub>35</sub> )
污水(物)处理	1/7(a <sub>41</sub> )	1/5(a <sub>42</sub> )	1/3(a <sub>43</sub> )	1(a <sub>44</sub> )	3(a <sub>45</sub> )
住院治疗	1/9(a <sub>51</sub> )	1/7(a <sub>52</sub> )	1/5(a <sub>53</sub> )	1/3(a <sub>54</sub> )	1(a <sub>55</sub> )

余类推。

$$\text{判断矩阵} A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ \frac{1}{3} & 1 & 3 & 5 & 7 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & 3 & 5 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & 3 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$$

二、用方根法求评价因素权重向量近似值[3]:

$$W'_i = \sqrt[m]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{im}}$$

$$W'_1 = \sqrt[5]{1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9} = 3.9363$$

同理:  $W'_2 = 2.0362$      $W'_3 = 1.0000$

$W'_4 = 0.4911$      $W'_5 = 0.2540$

三、将评价因素权重向量近似值  $W'_i$  作归一化处理, 确定评价因素权重向量  $W_i$  [3]:

$$W_i = \frac{W'_i}{\sum_{i=1}^m W'_i} \therefore W_1 = \frac{W'_1}{\sum_{i=1}^5 W'_i} = \frac{3.9363}{7.7176} = 0.5100$$

$W_2 = 0.2638$      $W_3 = 0.1296$      $W_4 = 0.0636$

$W_5 = 0.0329$

四、用一致性指标 C.I. (Consistent Index) 检验判断矩阵[3]:

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - m}{m - 1} \quad \lambda_{max} \text{ 为最大特征根}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^m \lambda(i)}{m} \quad \text{而} \lambda(i) = \frac{\sum (a_{ij} \cdot W_j)}{W_i}$$

如:

$$\lambda(1) = \frac{1 \times 0.5100 + 3 \times 0.2638 + 5 \times 0.1296 + 7 \times 0.0636 + 9 \times 0.0329}{0.5100} = 5.2759$$

本例  $\sum_{i=1}^m \lambda(i) = 26.1859$

$$\lambda_{max} = \frac{26.1859}{5} = 5.2372$$

$$C.I. = \frac{5.2372 - 5}{5 - 1} = 0.0597 < 0.10$$

表示第一层评价因素权重向量无逻辑混乱。

五、用以上方法再求目标树中第二层及第三层权重：表2~表5。

表2 第二层目标权重(1)

	准确性	及时性	完整性	权重
准确性	1	3	5	0.6370
及时性	1/3	1	3	0.2583
完整性	1/5	1/3	1	0.1047

表5 第三层目标权重

	高压蒸气灭菌合格 率	消毒液细菌含量合格 率	紫外线灯照射强度合格 率	空气中细菌含量合格 率	物体表面细菌合格 率	权重
高压蒸气灭菌合格 率	1	2	3	4	5	0.4171
消毒液细菌含量合格 率	1/2	1	2	3	4	0.2636
紫外线灯照射强度合格 率	1/3	1/2	1	2	3	0.1602
空气中细菌含量合格 率	1/4	1/3	1/2	1	2	0.0975
物体表面细菌合格 率	1/5	1/4	1/3	1/2	1	0.0615

乘积即得组合权重。

$$C_{11} = 0.6370 \times 0.5100 = 0.3249$$

$$C_{12} = 0.2583 \times 0.5100 = 0.1317$$

$$C_{13} = 0.1047 \times 0.5100 = 0.0534$$

$$C_{21} = 0.3333 \times 0.2638 = 0.0879$$

$$C_{22} = 0.6667 \times 0.2638 = 0.1759$$

$$C_{31} = 0.5396 \times 0.1296 = 0.0699$$

$$C_{32} = 0.4171 \times 0.2976 \times 0.1296 = 0.0161$$

$$C_{33} = 0.2634 \times 0.2970 \times 0.1296 = 0.0101$$

$$C_{34} = 0.1602 \times 0.2970 \times 0.1296 = 0.0062$$

$$C_{35} = 0.0975 \times 0.2970 \times 0.1296 = 0.0038$$

$$C_{36} = 0.0615 \times 0.2970 \times 0.1296 = 0.0024$$

$$C_{37} = 0.1634 \times 0.1296 = 0.0212$$

表3 第二层目标权重(2)

	传染病处理 质量	传染病处理 数量	权重
传染病处理质量	1	2	0.6667
传染病处理数量	1/2	1	0.3333

表4 第二层目标权重(3)

	院内感染	消毒质量	制度执行	权重
院内感染	1	2	3	0.5396
消毒质量	1/2	1	2	0.2970
制度执行	1/3	1/2	1	0.1634

污水处理与污物处理、住院隔离治疗质量与数量的权重分别同第二层目标权重(2)。

六、求各项指标的组合权重[4]：各层权重

$$C_{41} = 0.6667 \times 0.0636 = 0.0424$$

$$C_{42} = 0.3333 \times 0.0636 = 0.0212$$

$$C_{51} = 0.3333 \times 0.0329 = 0.0110$$

$$C_{52} = 0.6667 \times 0.0329 = 0.0219$$

七、求综合指数：
$$V(x) = \sum_{i=1}^m W_i \cdot Y_i$$

Wi为指标的组合权重，Yi为指标的分值。和工作质量成正比关系的正向指标：Yi=实际值×100，和工作质量成反比关系的反向指标。

$$Y_i = \frac{\text{标准值}}{\text{实际值}} \times 100$$
 如：本例中有一个反向指标院内感染率，其标准值（或叫期望值）根据《综合医院分级管理》（卫生部，1989）中要

求的控制指标, 为10% (表6)。

表6 某铁路分局三所医院传染病管理质量综合指数比较

指标名称	权重系数	指标实际值* (%)			
		A医院	B医院	C医院	均值
传染病报告率	0.3249	88.08	95.28	90.37	91.24
报告及时率	0.1317	97.07	98.04	90.58	95.23
报告卡完整率	0.0534	93.84	98.08	89.17	93.70
传染病处理率	0.0879	58.93	76.55	56.92	64.13
处理合格率	0.1759	61.70	60.23	58.34	60.09
院内感染率	0.0699	10.60	9.40	9.80	9.93
高压灭菌合格率	0.0161	100.00	100.00	100.00	100.00
消毒液细菌含量合格率	0.0101	100.00	100.00	100.00	100.00
紫外线灯强度合格率	0.0062	50.00	100.00	100.00	83.33
空气细菌含量合格率	0.0038	98.67	97.33	85.00	93.44
物体表面细菌合格率	0.0024	71.43	86.80	85.70	81.31
制度执行良好率	0.0212	58.62	65.51	46.13	56.75
污水处理合格率	0.0424	50.00	100.00	50.00	66.67
污物处理监督合格率	0.0212	50.00	100.00	50.00	66.67
住院隔离治疗率	0.0110	41.29	53.85	61.90	52.35
治愈率	0.0219	93.76	90.34	90.21	91.44
综合指数		79.45	88.00	79.03	
工作质量顺位		2	1	3	

\* 来源于1991年常规报告及监督统计资料。

### 讨 论

传染病管理质量评价, 是掌握管理状态信息的重要手段, 也是完善传染病管理法制化和规范化不可缺少的一环。传染病管理的质量受许多因素影响, 因此, 其质量评价应具有系统性和综合性的基本特征。在既往文献中, 多是从单因素或单方面去考核评价的, 易出现以偏概全的现象。为了避免评价的片面性, 本文是根据《传染病防治法》有关监督内容及相关的法规, 制定出能概括质量全部内容的指标体系及目标树, 为此, 笔者认为建立全面的、科学的、准确的指标体系和目标树, 是做好传染病管理质量评价必备的基础和条件。

在综合、系统评价时, 科学地、合理地解决权重分配是关键。若不考虑各项指标重要程度和权重大小, 将各项正向指标值相加再减去

反向指标值之后作出评判, 往往导致不恰当结论。如本文中C院所有正向指标值之和减去反向指标值后高于A院, 仅次于B院, 但由于传染病报告率、完整率, 传染病处理率等指标值较低, 而这些指标的权重又相对较大, 因而最后C院的综合指数也就低于A院, 所以, 如不考虑指标权重, 将C院传染病管理质量顺位列为第二, 就很不合理。当前经常运用的模糊综合评判法<sup>[2]</sup>, 虽然考虑了指标权重且可使考评准确性提高, 但由于权重向量的确定主观性较强, 过粗是不分层次的, 且无客观的检验方法, 也不够理想。而层次分析法是系统工程中关于多目标决策的一种方法, 从总目标到指标层层分解, 各项指标重要性对比打分划分较细, 重点突出, 运用数学方法求得一个较为合理的权重向量分配, 可减少条件误差的影响, 并且能对权重向量有无逻辑混乱进行检验。

层次分析法评价医院传染病管理质量, 不仅确定权重较为合理, 而且该法对原始数据直接加权, 计算得出综合指数, 没有削弱原始信息量, 克服了模糊综合评判中由于对原始资料进行交换和复合等加工处理、改变了原指标面貌使信息量减损等问题; 并且若指标与工作质量成反比关系, 可将原始数据与标准值或期望值进行比较, 使其更具合理性。本方法原理直观、评判可靠, 不仅对不同单位同一时期的传染病管理质量能进行横向比较评价, 而且也能对同一单位的不同时期的工作质量进行纵向比较评价。因此, 运用层次分析法评价医院传染病管理质量, 具有切实性和可行性。

**Application of Analytical Hierarchy Process in the Evaluation of Quality of Management of Infectious Diseases** Sun Xueli, et al., *Taiyuan Railways Central Hygiene and Epidemic Prevention Station, Taiyuan 030013*

We evaluated the quality of management of infectious diseases in hospitals with analytical hierarchy process (AHP). An attempt to work out assessing model for the management of infectious diseases by establishing

a Goal Tree and groups of indices is presented. The rankings, indices and stresses in each assess of this model were established by the request for the content and quality of management of infectious diseases. The Consistent Index (C.I) was used to test whether the contrast rankings of the model were logical, making the logical judgement of evaluated factors quantitated. The results show that the model is scientific and feasible.

**Key words** AHP Goal Tree Communicable disease control Quality control

(承蒙太原铁路中心卫生防疫站站长丛庆德、主任医师指导、审阅, 山西省卫生防疫站段发愚副主任医师也给予帮助, 在此一并致谢)

### 参 考 文 献

- 1 王枢群, 张邦燮主编. 医院感染学. 第1版. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1990. 246~284.
- 2 吕宝成主编. 现代传染病管理. 第1版. 北京: 学苑出版社, 1991. 73~141.
- 3 李无为, 罗炜等主编. 实用卫生防疫管理. 第1版. 北京: 中国科技出版社, 1991. 413~417.
- 4 杨瑞璋. 层次分析法在评价医院工作质量中的应用. 中国卫生统计, 1986, 3(1): 33.

(收稿: 1992-12-07 修回: 1993-01-03)

## 武警黑河市支队291例白喉免疫水平调查分析

陈培江 徐建设

为了解黑河支队白喉免疫水平, 黑河支队卫生队于1992年4月对黑河、北安六个中队18~20岁291名新、老兵特种人群进行了白喉锡克氏试验测定。

**一、观察结果:** 1. 本次试验观察291名, 阳性99人, 阳性率为34.02%, 北京市中队阳性率较高为57.6%。

2. 新兵107人, 阳性反应20人, 为18.69%。老兵184人, 阳性反应79人, 为42.93%。

**二、讨论与分析:** 1. 从本次锡克氏试验结果看, 291例中阳性率为34.02%, 北安的六中队、二中队阳

性率最高为57.69%。说明北安中队白喉免疫能力较低。

2. 阳性率与新老兵的关系: 一般认为人群免疫力达70%以上可控制白喉流行, 达90%可基本消除发病。本次调查从新老兵看, 年龄间无差异, 老兵阳性率为42.93%, 新兵为18.69%。提示我们应进一步完善武警部队基层防疫机构。对老兵应做预防接种。

(收稿: 1993-03-24)