· 卫生管理 ·

基于加权 TOPSIS-RSR 模型的某儿童医院住院
医疗服务综合评价研究*

唐 路, 余 颖, 谢冰珏, 宋 萍

(重庆医科大学附属儿童医院, 重庆 400014)

[摘要] 目的 运用加权理想方案相似性的顺序优选技术-秩和比(TOPSIS-RSR)模型对该院住院医疗服务做出客观准确评价,探讨此模型应用的科学性和可行性,为医院精细化管理及持续改善儿童医疗服务提供数据支撑。**方法** 从服务能力、服务效率和医疗安全 3 个维度选取该院 2021 年运行监测指标中代表性强的 9 大统计指标,运用加权 TOPSIS-RSR 模型进行综合评价分析。**结果** TOPSIS 法中与最优方案的接近程度值位列前 3 的科室分别是呼吸科、胸心外科和新生儿科,排名倒数的 3 个科室分别是口腔科、眼科和皮肤科。采用 RSR 法将不同科室的住院医疗服务水平划分为优秀、良好、一般 3 档,心血管科、新生儿科、胸心外科和呼吸科被归为“优秀”,口腔科、眼科和皮肤科被归为“一般”,其余 18 个科室被归为“良好”。**结论** 加权 TOPSIS-RSR 模型灵活实用,评价结果科学可靠,不同科室的住院医疗服务水平有差异,建议科室针对薄弱环节,对标找差,不断改善儿童医疗服务。

[关键词] TOPSIS; RSR; 儿童; 住院医疗服务; 综合评价

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.17.035

中图分类号:R19

文章编号:1009-5519(2023)17-3040-04

文献标识码:C

儿童是生命的早期阶段,其覆盖的诊疗项目可与成人全科等同,拥有众多专科医疗细分领域。“全面两孩”政策实施,医改新政策不断推出,儿童住院医疗服务的水平也受到社会各界日益关注。有研究表明,以正确的标准、通过正确的方法对儿童专科住院医疗服务做出科学、客观和公正的评价,是提升儿童总体医疗服务水平的有效途径^[1-2]。

综合评价是指评价主体基于明确的目标测定客观对象的属性,并依据一些准则或标准判定其对主体要求的符合程度^[3-4]。依据理想方案相似性的顺序优选技术(TOPSIS)是一种常用的综合评价法,其基本思想是基于归一化后的原始数据矩阵,将有限方案中的最优方案和最劣方案构成一个空间,待评价的方案可视为空间上的某一点,由此可获得该点与最优方案和最劣方案的相近程度,以此作为评价优劣的依据^[5-7]。秩和比(RSR)指在多指标综合评价中,将 n 个评价对象与 m 个评价指标形成一个矩阵,通过秩转换,获得 1 个 0~1 的无量纲统计量 RSR,利用 RSR 值对评价对象的优劣进行排序或分档^[8-9]。文献报道,单一的综合评价法运用存在同一资料方法不同评价结果不完全相同的现象,为取得更好的效果,应尽量采用多种方法联合应用,互相借鉴、取长补短,使最终的评价更加合理^[10-11]。

本研究拟以某儿童医院为例,运用加权 TOPSIS-RSR 模型对各科室的住院医疗服务进行综合评价,评价结果将为医院精细化管理及持续改善儿童医疗服

务提供数据支撑。

1 资料与方法

1.1 资料来源 数据资料来源于某儿童医院 2021 年业务统计报表和疾病诊断相关分组(DRG)住院科室绩效报表,部分不适用于 DRG 考核的科室不纳入测算,数据真实可靠。

1.2 方法

1.2.1 确定评价指标 综合评价指标的选取应极具代表性,结合国家卫生健康委员会发布的《三级医院评审标准(2020 年版)》^[12] 专家会商从服务能力、服务效率、医疗安全 3 个维度选取 3 类 9 项评价指标。其中,服务能力指标包括 DRG 组数、病例组合指数(CMI)、DRG 总权重;服务效率指标包括 DRG 时间指数、DRG 费用指数、开放床位使用率;医疗安全指标包括住院患者总死亡率、出院患者 31 d 内非计划再住院率、DRG 低风险组住院患者死亡率,并采用专家评分法确定 9 项指标权重系数。

1.2.2 TOPSIS-RSR 模型综合评价步骤^[3,8] (1) 指标同趋势化:应用差值法(即指标 x 的允许上限减去指标 x)将原始数据中的低优指标转化为高优指标,使所有评价指标的变化方向一致。(2) 对同趋势化后的原始数据矩阵按公式②进行归一化处理,并建立归一化矩阵 Z ,以此消除指标计量单位的影响。(3) 根据归一化矩阵 Z ,确定各评价指标的最优值和最劣值,分别构成最优方案 $Z+$ 和最劣方案 $Z-$ 。(4) 计算各评价对象指标值与最优方案和最劣方案间的欧式距

* 基金项目:儿童医疗保障创新研究示范基地项目(NCRCCHD-2019-HP-11)。

离 D_i^+ 和 D_i^- 。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m [W_j (Z_{ij} - Z_j^+)]^2} \quad ①$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m [W_j (Z_{ij} - Z_j^-)]^2} \quad ②$$

其中, i 为评价对象的数量, j 为评价指标的数量, W_j 表示指标 j 的权重系数。

(5) 求各评价对象指标值与最优方案和最劣方案的相近程度 C_i 值, C_i 值越大, 评价结果越优。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad ③$$

(6) TOPSIS 法用于排序的相对接近程度值 C_i 介于 0 与 1 之间, 分布同 RSR 实际值, 因此可以用 C_i 值替代 RSR 实际值。对 $RSR(C_i)$ 值进行秩次排序, 得到各秩次的百分率值及其对应的概率单位值 Probit。以 $RSR(C_i)$ 为因变量, Probit 为自变量, 建立回归方程。根据最佳分档原则和合理分档数表, 将住院医疗服务分为优秀、良好、一般 3 档。(7) 最佳分档的检验。最佳分档的含义是指各档方差一致, 且 $RSR(C_i)$ 差异具有显著性, 包括方差一致性检验和统计检验。

1.3 统计学处理 采用 Excel2016 和 SAS9.4 软件对数据进行统计分析, TOPSIS-RSR 模型分档结果方差一致性检验采用 Levene 检验, 分档结果两两比较采用 SNK- q 检验, $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 TOPSIS 综合评价 通过欧式距离分析计算出各科室与最优方案的接近程度值, 得到 TOPSIS 最终测算结果。与最优方案的接近程度值排在前三位的科室为呼吸科、胸心外科和新生儿科, 排位靠后的科室有口腔科、眼科和皮肤科, 详见表 1。

表 1 25 个科室住院医疗服务评价指标值与最优方案的接近程度及排序

科室	D_i^+	D_i^-	C_i	排序
呼吸科	0.322 5	0.635 8	0.663 5	1
胸心外科	0.384 3	0.544 1	0.586 1	2
新生儿科	0.416 9	0.488 1	0.539 3	3
心血管科	0.447 7	0.426 3	0.487 8	4
神经外科	0.464 8	0.440 1	0.486 4	5
神经内科	0.452 0	0.415 3	0.478 8	6
血液科	0.483 9	0.413 6	0.460 8	7
骨科	0.477 8	0.398 7	0.454 9	8
肝胆外科	0.564 8	0.443 6	0.439 9	9
风湿免疫	0.534 2	0.417 1	0.438 5	10
全科	0.520 2	0.403 6	0.436 9	11
普外新生儿	0.516 2	0.382 1	0.425 4	12
感染科	0.536 7	0.385 5	0.418 0	13
普外创伤	0.553 5	0.387 1	0.411 5	14
急诊科	0.560 7	0.381 4	0.404 8	15
消化内科	0.561 8	0.379 4	0.403 1	16
内分泌科	0.575 3	0.382 5	0.399 4	17
烧伤整形	0.582 4	0.385 4	0.398 2	18

续表 1 25 个科室住院医疗服务评价指标值与最优方案的接近程度及排序

科室	D_i^+	D_i^-	C_i	排序
肿瘤外科	0.571 5	0.373 9	0.395 5	19
肾脏内科	0.589 7	0.372 3	0.387 0	20
耳鼻咽喉	0.572 9	0.344 8	0.375 7	21
泌尿外科	0.598 2	0.329 8	0.355 4	22
皮肤科	0.656 2	0.260 3	0.284 0	23
眼科	0.712 1	0.273 0	0.277 1	24
口腔科	0.706 3	0.269 2	0.276 0	25

2.2 TOPSIS-RSR 模型分档 将 $RSR(C_i)$ 值按从小到大进行排序, 列出不同组段的频数 (f)、累计频数 [$f(R)$] ↓, 再计算出累计百分率 [$P: (R/n)\%$] 值, 然后对照《百分数与概率单位对照表》找出所对应的概率单位值 Probit。25 个科室住院服务评价 $RSR(C_i)$ 值的分布及对应的概率单位值如表 2 所示。

最后以 Probit 为自变量、 $RSR(C_i)$ 为因变量估计的回归方程为: $RSR(C_i) = -0.007 9 + 0.085 5 \text{Probit}$, 方差分析结果显示: $F = 263.29, P < 0.000 1$, 决定系数 $R^2 = 0.946 1$, 说明该线性回归方程具有统计学意义, 且拟合度较高。

表 2 25 个科室住院医疗服务评价值的分布及对应的概率值

科室	$RSR(C_i)$	f	$f(R) \downarrow$	$P: (R/n)\%$	Probit
口腔科	0.276 0	1	1	4.000 0	3.249 3
眼科	0.277 1	1	2	8.000 0	3.594 9
皮肤科	0.284 0	1	3	12.000 0	3.825 0
泌尿外科	0.355 4	1	4	16.000 0	4.005 5
耳鼻咽喉	0.375 7	1	5	20.000 0	4.158 4
肾脏内科	0.387 0	1	6	24.000 0	4.293 7
肿瘤外科	0.395 5	1	7	28.000 0	4.417 2
烧伤整形	0.398 2	1	8	32.000 0	4.532 3
内分泌科	0.399 4	1	9	36.000 0	4.641 5
消化内科	0.403 1	1	10	40.000 0	4.746 7
急诊科	0.404 8	1	11	44.000 0	4.849 0
普外创伤	0.411 5	1	12	48.000 0	4.949 8
感染科	0.418 0	1	13	52.000 0	5.050 2
普外新生儿	0.425 4	1	14	56.000 0	5.151 0
全科	0.436 9	1	15	60.000 0	5.253 3
风湿免疫	0.438 5	1	16	64.000 0	5.358 5
肝胆外科	0.439 9	1	17	68.000 0	5.467 7
骨科	0.454 9	1	18	72.000 0	5.582 8
血液科	0.460 8	1	19	76.000 0	5.706 3
神经内科	0.478 8	1	20	80.000 0	5.841 6
神经外科	0.486 4	1	21	84.000 0	5.994 5
心血管科	0.487 8	1	22	88.000 0	6.175 0
新生儿科	0.539 3	1	23	92.000 0	6.405 1
胸心外科	0.586 1	1	24	96.000 0	6.750 7
呼吸科	0.663 5	1	25	99.000 0*	7.326 3

注: * 按照 $(1-1/4n)$ 估计。

根据最佳分档原则,结合合理分档数表^[8],将 25 个科室住院服务分为 3 档,具体见表 3。应用 Levene 检验对分档结果进行方差一致性检验,结果显示 $F = 4.909 6, P = 0.017 3 > 0.01$,表明各分档方差一致性

较好。分档结果方差分析 $F = 9.683 4, P = 0.007 9 < 0.01$,SNK- q 法两两比较, $P = 0.001 7 < 0.01$,说明各档之间差别有统计学意义,可认为分档有效。

表 3 25 个科室住院服务综合评价结果

住院服务	Probit	$RSR(C_i) = -0.007 9 + 0.085 5 \text{Probit}$	分档结果	n
一般	<4	<0.334 1	口腔科、眼科、皮肤科	3
良好	4—	$\geq 0.334 1$	泌尿外科、耳鼻咽喉、肾脏内科、肿瘤外科烧伤整形、内分泌科、消化内科、急诊科普外创伤、感染科、普外新生儿、全科风湿免疫、肝胆外科、骨科、血液科神经内科、神经外科	18
优秀	6—	$\geq 0.505 1$	心血管科、新生儿科、胸心外科、呼吸科	4

3 讨 论

3.1 指标选取与模型运用 反映住院医疗服务水平的评价指标很多,主要分为两大类^[13-15]:一是传统指标(如出院例数、平均住院日、次均费用、死亡率等);二是 DRG 指标体系(如 DRG 数量、总权重数、CMI 值等)。选择不同的指标进行评价,确定的指标权重会有所不同,所得的评价结果也将不尽相同。本文结合国家卫生健康委员会发布的《三级医院评审标准(2020 年版)》专家会商从服务能力、服务效率、医疗安全 3 个维度选取的 9 项评价指标,既有传统指标,也包括了一些 DRG 相关指标,这样选取可以保证在住院医疗服务水平评价时,能进行病例之间的风险调整,使得评估结果更为稳定。

TOPSIS 法对数据分布类型及样本量均无特殊要求,排序结果充分利用原始数据信息,使用起来灵活方便,但其易受异常值的影响,在实际评价中也没有考虑指标的重要程度,且不能对评价对象进行分档归类^[16-17]。RSR 法通过秩次替代原始指标值,会损失部分信息^[18-19]。鉴于此种情况,本研究使用专家评分法对评价指标进行合理加权与量化,引进权重概念,克服了研究者主观因素对综合评价的影响,再将 TOPSIS 与 RSR 法相结合建立评价模型,既能弥补前者不能分档的缺陷又能弥补后者损失部分信息的缺陷,从而达到优势互补的作用,实现了方法学的扬长避短,提高了统计分析的效能。本研究重在探讨加权 TOPSIS-RSR 模型在住院服务综合评价中的应用,旨在为医院住院服务评价提供一种新的方法与思路,在具体操作过程中,可以根据不同的评价目的对评价指标进行调整,使得评价结果更有说服力。

3.2 医疗服务质量存在科室差异 基于加权 TOPSIS-RSR 模型对该院住院医疗服务水平进行综合评价, TOPSIS 排序结果显示, C_i 值最高的是呼吸科 ($C_i = 0.663 5$),远超过分档线 ($\text{Probit} > 6.0, C_i \geq 0.505 1$),其次是胸心外科和新生儿科。其中呼吸科

无论在服务能力指标、服务效率指标还是医疗安全指标上均名列前茅;新生儿科虽然在能力指标上位居前列,但费用消耗指数(1.813 2)和时间消耗指数(1.319 1)均高于平均水平,提示此科室在保持优势的同时,还需要加强诊疗规范,严格执行临床路径,控制住院费用,进一步提高服务效率。皮肤科、眼科及口腔科住院医疗服务绩效相对偏低,经查实这几个科室的低风险死亡率均为 0,但 DRG 组数少、DRG 总权重低是共同特征,其次这 3 个科室的床位使用率也低[口腔科(66.68%)、皮肤科(71.73%)、眼科(77.74%)],最终导致其总排名落后。因此,这 3 个科室应当积极解决收治专科病种相对单一、收治病种难度低和服务效率低等问题,同时加强人才培养,不断提高医疗技术水平。最后利用 RSR 将 25 个临床科室的住院服务分为 3 档,心血管科、新生儿科、胸心外科、呼吸科为优秀,口腔科、眼科、皮肤科为一般,其余科室为良好,以上评价结果与医院实际情况基本吻合。

3.3 对标找差应对策略 儿童是国家的未来、民族的希望,儿童健康是经济社会可持续发展的重要保障。评价医院是全国同级医院中最大的集医疗、教学、科研、预防保健为一体的国家三级甲等医院,是西部最大的儿童医学中心,门诊量和住院量逐年增长,服务范围不仅覆盖全市患儿,还辐射至周边省市,乃至全国,外埠患者比例近 40%,为社会带来了积极影响。评价结果提示:(1)科室发展不仅要注重收治患者的数量,还应优化收治病种的结构,唯有服务能力、服务效率和医疗安全齐头并进,方能提高科室的整体住院医疗服务绩效。(2)该院目前作为全国最大的儿科学院和儿科医师培养基地,将近一半的儿科医生是在这里接受培养的。各科室应该积极推动专科学术建设,同时加强专科人才队伍建设,提升团队人员综合素质,积极培育发展新一代儿科医务人员。(3)对于医院管理者而言,新形势下,医院的质量管理不应

仅仅局限于以往对服务能力的单方面考核,更应将眼光放宽放远至基于服务能力、服务效率和医疗安全等的综合绩效评价,根据评价结果,细化分析、科学决策,推动医院整体不断进步,持续改善儿童医疗服务。

本研究的局限性在于:(1)综合评价按年获取数据,不能精确体现科室在月度或季度上的具体变化情况;(2)在相关指标的权重设置上采用的是专家评分法,无法避免一些主观因素的影响;(3)运用加权 TOPSIS-RSR 模型进行综合评价,能较客观科学反映本院不同科室的住院医疗服务情况,但由于地域、疾病谱及物价水平等因素的不同,加上医院规模、功能定位等方面也存在较大的差异,能否直接引用至其他医疗机构,还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 劳滢云,陈飞波,程晓英,等.大型儿童医院临床科室全方位质量评价方法[J].中国医院,2019,23(11):45-48.
- [2] 李秀梅,胡海源,刘理,等.基于 DRG 三级综合医院住院绩效评价研究[J].卫生软科学,2020,34(11):11-15.
- [3] 孙振球.医学综合评价方法及其应用[M].北京:化学工业出版社,2006:12-56.
- [4] 郭亚军.综合评价理论、方法及应用[M].北京:科学出版社,2007:72-74.
- [5] AHMAD T,ALI B M. Evaluating and prioritizing hospital service quality [J]. Int J Health Care Qual Assur,2019,32(2):332-346.
- [6] CHALGHAM M, KHATROUCH I, MASMOUDI M, et al. Inpatient admission management using multiple criteria decision-making methods[J]. Operat Res for Health Care,2019,23(C):100173-100173.
- [7] 吕晨曦,郭金玲,刘笑天,等.基于 TOPSIS 评价的医学重点专科综合实力影响因素分析[J].中华医院管理杂志,2020,36(6):520-524.
- [8] 田凤调.秩和比法的应用[M].北京:人民卫生出版社,2002:25.
- [9] 田帝,周苑,周典.基于秩和比法和多元联系数法评价某医院 2012—2016 年医疗质量[J].中国卫生统计,2018,35(1):80-82.
- [10] 吴岚怡,李超,胡伟,等.基于熵权 TOPSIS 结合 RSR 法的广东省县级医院住院服务评价[J].现代预防医学,2021,48(16):2974-2977.
- [11] 李慧,李晓丽,孔彬,等.基于 TOPSIS 法及 RSR 法的病床利用效率研究[J].中国医院统计,2021,28(3):274-277.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.国家卫生健康委关于印发三级医院评审标准(2020 年版)的通知[EB/OL].(2020-12-21)[2022-08-16].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7657/202012/c46f97f475da4d60be21641559417aaf.shtml>.
- [13] 黄婷.县域综合医院临床专科服务能力评价指标体系构建与应用研究[D].广州:南方医科大学,2020.
- [14] 刘翔宇,谌永毅,周钰娟,等.住院患者护理服务满意度评价指标体系的构建[J].中华护理杂志,2015,50(1):18-21.
- [15] 周静,王振维.新疆地区综合型医院门诊医疗服务品质评价指标体系的构建和应用[J].中国医院管理,2011,31(6):52-54.
- [16] 李姗姗,龙岳华.基于 TOPSIS 法的广州市某三甲公立医院大型医用设备绩效评价[J].医学与社会,2021,34(3):40-44.
- [17] 马婷婷,王志伟,赵慧,等.基于熵权 TOPSIS 法的全国中医医院医疗服务能力分析[J].卫生软科学,2021,35(6):61-64.
- [18] 龚伟伟,赵太宏,肖雨龙,等.2017—2019 年南京市第一医院 CMI 指数调整抗菌药物使用强度的秩和比法评价[J].中国抗生素杂志,2021,46(10):975-979.
- [19] 刘丽艳,孙爱峰.基于秩和比法的护理质量综合评价模型[J].中国卫生产业,2020,17(12):63-65.

(收稿日期:2022-10-09 修回日期:2023-03-10)