

## 数据包络分析法在我院护理工作效率评价中的应用\*

吴迎华<sup>1</sup>, 刘婵<sup>2</sup>, 郑豫珍<sup>3</sup>

(克拉玛依市中心医院 1 耳鼻喉、神经外科; 2 介入科; 3 护理部, 新疆克拉玛依, 834000)

**[摘要]** **目的** 探讨数据包络分析法在我院护理工作效率评价中的应用效果。**方法** 收集 2012 年 10 月至 2013 年 10 月我院 10 个护理单元的投入指标(在编护士人数、每人每日间接护理工时、年护理器材费用及每人每年接受继续教育时间)和产出指标(年住院病人数、年护理业务收入),运用数据包络分析法中  $C^2R$ 、 $C^2GS^2$  模型和  $C^2R$  与  $C^2GS^2$  效率值之比来评价 10 个护理单元的总效率、技术效率和规模效率。**结果** 在 10 个护理单元中,有 5 个护理单元总效率有效,8 个护理单元技术效率有效,5 个护理单元规模效率有效。**结论** 我院护理效率总体水平有待提高,管理者应重视护理工作效率的评估并根据实际情况来完善护理人力资源配置等各方面的工作制度。

**[关键词]** 护理效率;数据包络分析;护理管理

**[中图分类号]** R47 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8283(2017)03-0060-04 **[DOI]** 10.3969/j.issn.1671-8283.2017.03.016

### Application of data envelopment analysis in assessment of nursing efficiency of a general hospital

Wu Yinghua<sup>1</sup>, Liu Chan<sup>2</sup>, Zheng Yuzhen<sup>3</sup>//Modern Clinical Nursing, -2017, 16(3): 60.

(1. Department of ENT Department of Neurosurgery; 2. Department of Interventional Medicine; 3. Department of Nursing Administration, Kramay Central Hospital, Kramay, 843000, China)

**[Abstract]** **Objective** To study the effect of data envelopment analysis evaluation on nursing efficiency in general hospitals. **Method** The input indexes including the number of enrolled nurse, indirect nursing time, average annual nursing consumables and average annual continuing education time and the output indexes including hospitalized patient number and year-round nursing income of 10 nursing units in our hospital during October 2012 to October 2013 were collected and analyzed with  $C^2R$ ,  $C^2GS^2$  model and  $C^2R/C^2GS^2$  ratio from Data Envelopment Analysis. **Result** About 5 nursing units were effective in terms of overall efficiency, 8 ones in terms of unit technical efficiency and 5 one in terms of nursing unite scale efficiency. **Conclusions** We need improve nursing efficiency in our hospital. Nursing managers should pay attention to the results and improve working process aiming at the practical situations.

**[Key words]** nursing efficiency; data envelopment analysis; nursing management

护理效率是护理单元中投入的护理人力、资源,所产出的护理活动及措施的数量<sup>[1]</sup>。护理效率的高低可直接影响护理工作的质量,如何利用有限的护理资源创造更大、更好的社会效益及

经济效益,在确保患者利益最大化的前提下,降低和控制医疗成本,积极开展护理工作效率评估及护理人力资源配置的研究,是目前护理管理者需共同解决的问题<sup>[2]</sup>。数据包络分析是近年来发展起来的一种新的效率综合评价方法,它可以根据多项投入指标和产出指标,利用线性规划的方法,对具有可比性的同类型单位进行相对有效性的评价<sup>[3]</sup>。目前,国内运用数据包络分析法评价护理效率的报道较少。本研究应用数据包络分析法对我院 10 个护理单元的效率进行评价和分析,为促进医院护理效率的提高,实现护理资源的优化配置提供理论依据。现将方法和结果报道如下。

**[基金项目]** \* 本课题为克拉玛依市中心医院院级科研项目,项目编号为 YK2016-13。

**[收稿日期]** 2014-10-25

**[作者简介]** 吴迎华(1978-),女,湖南湘乡人,主管护师,硕士,主要从事临床护理管理工作。

**[通信作者]** 郑豫珍,主任护师,硕士,E-mail: 794297028@qq.com。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

采用整群抽样和随机抽样方法,2012年10月至2013年10月选取我院感染科、CCU、呼吸科、肿瘤科、胸外科、腔镜外科、ICU、中医外科、儿科、妇科10个护理单元作为本次护理效率评价的研究对象。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 模型选择** 数据包络分析方法包含多种不同的评价模型,在医院工作效率评价中多选用C<sup>2</sup>R和C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型<sup>[4]</sup>。C<sup>2</sup>R模型是由CHARNES、COOPER和RHODES3位学者首次提出<sup>[5]</sup>,因此以3位学者姓名首字母命名称为C<sup>2</sup>R模型。C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型在C<sup>2</sup>R模型的基础上,由CHARNES、COOPER、GOLANY、SEIFORD和STUTZ5位学者提出了一个新的模型,可以衡量固定规模收益和变动规模收益的情况下效率的结果关系<sup>[5]</sup>。针对规模有效和技术有效而言,C<sup>2</sup>R模型是假设规模收益不变的前提下,投入要素的自由处置;C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型是假设规模收益变动的前提下,投入要素的自由处置,主要评价技术有效性。C<sup>2</sup>R模型和C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型,以现有护理产出水平来推算其有效的护理投入,从而了解各护理效率评价单元现有护理资源的利用情况;通过计算各护理投入指标的理想价与实际值来了解各护理投入指标的目标值能给予相对较低的护理效率评价单元在改进投入指标上提供量化信息<sup>[4]</sup>。

**1.2.2 决策单元的选择及护理工作效率评价指标的选择** 本研究中决策单位为感染科、CCU、呼吸科、肿瘤科、胸外科、腔镜外科、ICU、中医外科、儿科、妇科10个护理单元。本研究采用C<sup>2</sup>R、C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型和C<sup>2</sup>R与C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>效率值之比来评价10个护理单元的总效率、技术效率和规模效率。各单元效率值介于0与1之间,效率值越接近1表示被评估的护理单元相对有效率的程度越高,分析结果若效率值为1,表示护理单元总效率相对有效且处于理想规模,效率值<1表示护理单元人力配置及规模趋于相对无效率状态<sup>[5]</sup>。

**1.2.3 投入与支出** 结合相关文献<sup>[6-8]</sup>并根据医疗系统效率和护理管理重点的评价指标,本研究选

择2012年10月至2013年10月本院10个护理单元的在编护士人数、每人每日间接护理工时、年护理器材费用及每人每年接受继续教育时间作为投入指标;将年住院病人数、年护理业务收入作为产出指标。除每人每日间接护理工时采取在岗护士连续5d工时累加统计获得外,其余数据分别由医院经济管理科、物资供应科、病案室及供应室提供。

### 1.3 统计学方法

采用Epidata 3.0统计软件录入数据,用DEAP Version 2.1软件对评价指标进行分析,结果采用统计描述。

## 2 结果

### 2.1 10个决策单元投入与产出指标的实际值

10个决策单元投入与产出指标的实际值见表1。

### 2.2 10个决策单元护理工作效率指标值情况

10个决策单元护理工作效率指标值情况见表2。从表2可见,10个决策单元中C<sup>2</sup>R模型效率值<1的有感染科、CCU、腔镜外科、中医外科、妇科;C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型效率值<1的有腔镜外科、妇科。

表2 10个决策单元护理工作效率指标值情况

决策单元	总体效率	技术效率	规模效率
感染科	0.82	1.00	0.82
CCU	0.87	1.00	0.87
呼吸科	1.00	1.00	1.00
肿瘤科	1.00	1.00	1.00
胸外科	1.00	1.00	1.00
腔镜外科	0.94	0.95	0.99
ICU	1.00	1.00	1.00
中医外科	0.77	1.00	0.77
儿科	1.00	1.00	1.00
妇科	0.76	0.97	0.78

### 2.3 C<sup>2</sup>R模型效率值<1的决策单元实际与理想投入值情况

C<sup>2</sup>R模型效率值<1的决策单元实际与理想投入值情况见表3。

### 2.4 C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型效率值<1的决策单元实际与理想投入值情况

C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型效率值<1的决策单元实际与理想投入值情况见表4。

表 1 10 个护理单元投入与产出指标的实际值

决策单元	投入指标			产出指标		
	护士人数 (n)	每人间接护理工时 (min/d)	护理器材费用 (元/年)	每人继续教育时间 (小时/年)	护理总收入 (元/年)	年住院病人数 (n)
感染科	9.0	230.4	102 069.0	25.0	304 258.0	985.0
CCU	25.0	209.1	162 061.0	19.5	649 562.0	950.0
呼吸科	14.0	194.8	118 376.0	70.1	487 987.0	15 18.0
肿瘤科	12.0	115.4	136 402.0	19.6	310 282.0	102 3.0
胸外科	13.0	197.5	326 228.0	19.5	512 006.0	128 6.0
腔镜外科	13.0	222.3	103 312.0	37.6	472 668.0	136 3.0
ICU	10.0	173.7	551 163.0	24.4	259 130 8.0	336 6.0
中医外科	9.0	202.9	140 823.0	20.0	283 178.0	551.0
儿科	10.0	219.1	199 06.0	24.2	414 692.0	151 3.0
妇科	10.0	212.8	917 42.0	30.9	291 152.0	112 5.0

表 3 总体效率值&lt;1 的决策单元实际与理想投入值情况

决策单元	项目	护士人数(n)	每人间接护理工时(min/d)	护理器材费用(元/年)	每人继续教育时间(小时/年)
感染科	原始值	9.0	230.3	102 069.0	25.0
	理想值	7.3	160.8	14 605.0	17.8
CCU	原始值	25.0	209.1	162 061.0	19.5
	理想值	21.8	149.8	141 285.4	17.0
腔镜外科	原始值	13.0	222.3	103 312.0	37.6
	理想值	12.3	210.5	97 804.1	22.9
中医外科	原始值	9.0	202.9	140 823.0	20.0
	理想值	6.9	141.2	48 303.9	15.3
妇科	原始值	10.0	212.8	91 742.0	30.9
	理想值	7.6	161.9	19 066.9	20.0

表 4 技术效率值&lt;1 的决策单元实际与理想投入值情况

决策单元	项目	护士人数(n)	每人间接护理工时(min/d)	护理器材费用(元/年)	每人继续教育时间(小时/年)
腔镜外科	原始值	13.0	222.3	103 312.0	37.6
	理想值	12.2	211.3	98 181.5	29.2
妇科	原始值	10.0	212.8	91 742.0	30.9
	理想值	9.7	207.2	71 773.5	22.9

### 3 讨论

#### 3.1 各护理决策单元护理工作效率的评价

本研究中 10 个护理决策单元投入及产出指标,采用数据包络分析 P2.1 软件 C<sup>2</sup>R 模型计算出相应护理单元总体效率指标,结果显示,C<sup>2</sup>R、C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>模型和C<sup>2</sup>R/C<sup>2</sup>GS<sup>2</sup>值均等于 1 的有呼吸科、肿瘤科、胸外科、ICU、儿科 5 个护理单元,说明这 5 个护理单元的技术效率和规模效率就其他护理单元而言都达到最佳状态,即:在其人力资源的分配、护理

工时利用、继续教育技能发挥及护理器材的投入均得到充分利用,护理整体处于相对合理的工作状态,实现着最大化的服务及效益的产出。而 C<sup>2</sup>R 模型效率值<1 的感染科、CCU、腔镜外科、中医外科、妇科护理单元 5 个护理单元,其技术效率或规模效率均相对偏低。如中医外科,总体效率值为 0.77,说明与其他总体效率值为 1 的护理单元相比,它只发挥了 77%的效率水平。本调查发现,中医外科床护比为 1:0.27,年收治病人、护理业务收入在 10 个护理单元中最低,而护理耗材和每人间

接有效护理工时排名却靠前。由此说明,在规模效益不变的前提下,投入指标的使用应根据效率分析评价结果,理性地对护理资源配置内容进行必要调整,使护理资源结构更加科学合理,只有这样才能实现总体效率的最大化,使护理单元处于一种良性运转状态。

本研究发现, $C^2GS^2$  和  $C^2R/C^2GS^2$  值 $<1$ 的护理单元,其  $C^2R$  值均 $<1$ ,如腔镜外科和妇科所有效率均 $<1$ 。这说明,要保证规模效率,必须在提高总体效率的前提下,同步提升技术效率指标,以确保规模效率的最优化。本研究还发现, $C^2GS^2$  值为 1 的护理单元有 8 个,其中感染科和中医外科虽然  $C^2GS^2$  值等于 1,但  $C^2R$  值 $<1$ ,结果提示,如护理人员自身能力符合要求,但与总体效率相关因素指标不予支持,同样影响总体效率的结果,并导致规模效率不能处于最优状态。因此,医院管理者在考虑提升总体效率时,绝不可通过盲目扩大床位,甚至通过加床提高病区规模效益,应立足护理质量安全要求,通过规范管理流程、提高护士服务能力、加快床位周转、缩短住院天数等途径达到目标,在合理的规模范围内使护理效率指标最大化<sup>[9]</sup>。本院 10 个决策单元中  $C^2R$  值未达到 1 的护理单元,均因病区搬迁和护理人员重组,病区规模改变、技术力量调整、专科疾病重新划分等因素,使技术效率和规模效率未达到最佳水平,导致总体效率和规模效率的结果不理想。因此,护理资源、病床规模是影响总体效率的关键环节,应予以高度重视。

### 3.2 数据包络分析分析结果可作为提高护理工作效率的参考依据

本研究就总体效率及技术、规模效率未达到最优状态的护理单元的实际与理想投入值进行比较发现,各项原始投入指标均超出理想值范围。提示护理人员实际用于患者直接护理时间不足以及继续教育流于形式,不能将所学知识充分运用到临床实践均会影响护理工作效率和质量。笔者建议,可采取人力资源分层管理,按能级使用护士,弹性排班,有效调整技术效率指标同时,注重护理人员基础理论专科技能及沟通技能的继续教育培训,以提高护理总体效率水平。对于规模效率的调整,不能仅仅通过简单的增加床位,扩建科室规模等提高其效率,要在现行的科室制度下,合理的布局和

调整资源,从宏观而言,应根据科室的人力、经营状况来配置病床数及采取合理的病房布局,如护士站、病床和医疗设备之间的布局是否有利于医疗护理工作的开展;在微观方面,从常用护理设备的放置到领药、输液、仪器维修、医疗物品的申领等供应链的各个环节是否高效,从而减少护理人员间接护理工时,增加直接护理工时,最终达到提高护理工作效率的目的。

## 4 结论

本研究将数据包络分析法引入到临床护理工作效率的评价中,结果显示,在 10 个护理单元中,有 5 个护理单元总体效率有效,8 个护理单元技术效率有效,5 个护理单元规模效率有效。结果表明,本院护理效率总体水平有待提高。管理者应重视并根据实际情况来完善各方面护理管理流程。

## 参考文献:

- [1] ANDERSON P, PETERSON N C. A Procedure for ranking efficiency units in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1994, 39(10):1261.
- [2] 吴迎华,王梅新,李勇.基于数据包络分析法的护理单元护理效率评价[J].护理研究,2012,26(9 下旬版):2576-2577.
- [3] 刘宏韬.数据包络分析在医院效率评价中的应用[D].北京:中医药大学,2003.
- [4] 魏权龄.评价相对有效性的 DEA 方法——运筹学的新领域[M].北京:中国人民大学出版社,1991:7.
- [5] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. Eur J Oper Res, 1978, 2(6):429-444.
- [6] GROSSKOPF S, VIVIAN G V. Measuring hospital performance: a non-parametric approach[J]. Journal Health Economics, 1987(6):87-92.
- [7] OZCAN Y A, ROICE D L, CENGIZ H. Ownership and organizational performance: a comparison of technical efficiency across hospital types[J]. Medical Care, 1992, 30(9):781-794.
- [8] 毛燕君.十二所三级甲等医院胸外科监护病房护理人员人力资源效率研究[D].上海:第二军医大学护理学院,2005.
- [9] 颜萍,杨益,李莉,等.数据包络分析法对乌鲁木齐市三级医院 ICU 护理效率的评价[J].护理管理杂志,2016,16(5):305-307.

[本文编辑:郑志惠]