

• 论 著 •

基于数据包络分析的护理效率评价与影响因素研究

程立辉, 宋玉磊, 柏亚妹, 翁艳翎, 徐桂华

摘要:目的 评价医院护理效率状况及其影响因素, 为提高临床护理效率提供参考。方法 收集江苏省和云南省 2 所医院 44 个护理单元护理人员、护理服务、质量、教研数据, 利用数据包络分析模型展开评价研究, 并运用 Tobit 回归分析模型探索影响因素。结果 各单元护理服务、护理质量及护理教研平均效率为 0.695、0.697 和 0.438; Tobit 回归分析发现床位使用率、护患比、护师以上职称护士比例、本科以上护士比例、实际在岗护士人数是护理效率的影响因素 ($P < 0.05$, $P < 0.01$)。结论 临床护理单元的护理效率整体水平不高, 管理者可通过提高床位使用率、增加护理人力资源及护师以上职称护士比例、优化护患比等方式提高护理单元的整体效率。

关键词: 护理单元; 护理效率; 效率评价; 数据包络分析; 护理管理

中图分类号: R47; C931.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.15.060

Nursing efficiency evaluation and its influencing factors based on data envelopment analysis Cheng Lihui, Song Yulei, Bai Yamei, Weng Yanling, Xu Guihua. School of Nursing, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China

Abstract: **Objective** To evaluate nursing efficiency in hospital and its influencing factors, and to provide reference for improving clinical nursing efficiency. **Methods** The data on nursing service, nursing quality, nursing teaching and research of 44 nursing units in two hospitals in Jiangsu province and Yunnan province were collected, which were then evaluated using the data envelopment analysis model, and the Tobit regression analysis model was used to explore the influencing factors. **Results** The average efficiency of nursing service, nursing quality and nursing teaching and research in each unit was 0.695, 0.697 and 0.438. Tobit regression analysis showed that, bed utilization rate, nurse-patient ratio, ratio of nurses above the professional title of junior nurses, ratio of nurses above bachelor degree, and actual number of nurses on duty were the influencing factors of nursing efficiency ($P < 0.05$, $P < 0.01$). **Conclusion** The overall nursing efficiency in clinical nursing unit is not high. Managers can improve the overall efficiency of the nursing unit through raising the bed utilization rate, increasing nursing human resource and the proportion of nurses above junior nurses, and optimizing the nurse-patient ratio, etc.

Key words: nursing unit; nursing efficiency; efficiency evaluation; data envelopment analysis; nursing management

护理效率是指护理单元投入的护理人力、资源, 所产出的护理活动及措施的数量^[1]。目前, 评价护理效率的主要工具为比值比率法, 即通过投入与产出的比值评估资源的使用现状。但护理工作是一项多投入多产出的工作, 比值比率法只能针对投入或产出某一方面进行评价, 且评价结果量纲不统一, 导致计算复杂, 结果缺乏科学性与推广性, 不能为改进护理效率提供切实可行的依据^[2]。对此, 国内外学者提出应用数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)评价护理效率^[3]。DEA 作为成熟的效率评价工具, 已被广泛应用于医疗效率的评价研究中^[4-7]。然而, 目前应用 DEA 评价我国医院护理效率的研究相对较少, 评价单元相对单一, 单元数相对较少, 评价指标也缺乏客观性, 限制了护理效率评价研究的深入开展^[8]。鉴此, 笔者在前期构建的 DEA 评价体系^[9]的基础上, 应用 DEA 方法评价分析 2 所医院 44 个护理单元的护理效率及影响因素, 旨在为制定针对性的管

理措施提高临床护理效率提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 课题组通过前期调研, 对江苏省及云南省 2 所公立三甲教学医院护理单元初步分析, 筛选符合 DEA 评价的护理单元。筛选原则: ①各个护理单元需具备同质性, 即每个护理单元收治患者, 并给予相应的护理服务与治疗。②排除开科不足 3 个月的科室。③愿意参加本研究, 且数据完整可靠。课题组经过筛选共纳入 44 个护理单元, 其中内科 17 个, 外科 13 个, 肿瘤科 3 个, 妇产科 5 个, 五官科 4 个, 儿科 2 个。各护理单元的名称用 DMU 1~44 代替, 44 个护理单元实际在岗护士 6~21 人, 平均 13 人; 护理实习生 0~10 人, 平均 4 人; 轮转护士 0~6 人, 平均 3 人; 本科以上护士 3~16 人, 平均 6 人; 护师以上职称护士 4~11 人, 平均 6 人; 工作 5 年以上护士 2~8 人, 平均 6 人; 床护比 1:0.68~1:0.16, 平均 1:0.35; 医护比 1:2.94~1:0.47, 平均 1:1.09; 护患比 1:25.00~1:3.13, 平均 1:7.14。

1.2 方法

1.2.1 模型选择 C^2R 模型作为 DEA 的基础模型, 不需要事先假定决策单元的具体投入与产出函数形式, 被广泛应用于医疗效率的评价研究中^[10]。其是在科室规模不变的假设下, 从产出角度评估护理单元

作者单位: 南京中医药大学护理学院(江苏 南京, 210023)

程立辉: 男, 硕士在读, 学生

通信作者: 宋玉磊, songyulei1986@126.com

科研项目: 江苏省中医药局科技项目(YB2017007); 江苏省研究生实践创新计划项目(SJCX19_0365)

收稿: 2020-03-21; 修回: 2020-05-11

各方面的效率状况,技术效率值为 0~1。当效率值为 1 时,表明该护理单元此项目的投入与产出资源合理,即与其他护理单元相比,该护理单元此项目的投入资源得到了更优的产出,效率最好。随着评价单元数量的增多,导致基础模型的结果中出现多个效率值为 1 的情况,不利于单元间的比较。而超效率模型保留效率值小于 1 的单元,只对效率值为 1 的单元进行重新计算,效率值范围可以大于 1,数值越大表明该单元效率越高。本研究同时采用两种模型进行互补。C²R 模型清晰展现当前评价类型中有效与无效单元数量的比例,超效率模型则对 C²R 模型中的效率为 1 的有效单元再次分析,给出效率排名,弥补了 C²R 模型区分度低的问题。

1.2.2 指标选择 课题组前期构建的护理人力资源效率评价指标体系涵盖护理人力投入、护理物力投入、护理财力投入、护理服务投入,护理服务产出、护理安全产出、护理质量产出、护理教研产出 8 个一级指标,18 个二级指标,50 个三级指标^[9]。基于 DEA 对评价指标的数量有限制性要求,过多的指标会导致结果区分度差及评价结果缺乏可信度^[11]。本研究首先利用变异系数法和相关分析法进行筛选,合并相关系数大于 0.9 的指标,选取同一类指标中变异系数较大的指标,随后运用 Pastor 法将指标带入模型进行初步计算,剔除敏感系数低的指标。最终从护理服务产出、护理质量产出、护理教研产出 3 个方面共确定了 13 个指标,见表 1。

表 1 护理效率评价指标

指标	指标属性	指标意义
实际参与护理人数	投入指标	每季度实际参与护理服务的在岗人数总和
床位数	投入指标	每季度科室实际开放床位数
护士收入	投入指标	每季度科室在岗护士实际工资收入总和
护理工时	投入指标	每季度科室住院患者 24 h 平均护理工时
出院例数	护理服务产出	每季度科室出院患者数
床位使用率	护理服务产出	每季度科室床位使用率
危重患者例数	护理服务产出	每季度科室护理危重患者数
一级护理合格率	护理质量产出	每季度科室一级护理合格率
危重护理合格率	护理质量产出	每季度科室危重护理合格率
不良事件发生数	护理质量产出	每季度科室不良事件发生总数
学历提升人数	护理教研产出	每季度科室护士学历提升人数
省级以上专科护士	护理教研产出	每季度科室省级专科培养人数
发表论文数	护理教研产出	每季度科室护士发表论文数

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS22.0 软件进行指标筛选分析,采用 MaxDEA 软件进行数据包络分析,运用 Eviews8.0 进行 Tobit 回归分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 护理单元 DEA 评价结果 通过 DEA 计算,得到各个护理单元的效率值,见表 2。

2.2 Tobit 回归分析结果 从护理服务、护理质量、护理教研 3 个方面出发,基于构建的指标体系因变量

选择 C²R 效率模型运算的效率结果值,基于专家咨询和小组讨论确定科室实际在岗护士人数(X1)、护理实习生人数(X2)、轮转护士人数(X3)、本科以上学历护士比例(X4)、护师以上职称护士比例(X5)、工作 5 年以上护士比例(X6)、床护比(X7)、医护比(X8)、护患比(X9)、床位使用率(X10)、平均住院日(X11)指标为自变量,进行 Tobit 回归分析,分析结果见表 3。

表 2 C²R 模型与超效率模型评价结果

护理单元	护理服务效率		护理质量效率		护理教研效率	
	C ² R 模型	超效率模型	C ² R 模型	超效率模型	C ² R 模型	超效率模型
DMU1	0.459	0.459	0.673	0.673	0.519	0.519
DMU2	0.500	0.500	0.722	0.722	0.149	0.149
DMU3	0.547	0.547	0.759	0.759	0.149	0.149
DMU4	1.000	4.026	1.000	4.345	1.000	1.358
DMU5	0.411	0.411	0.696	0.696	1.000	1.635
DMU6	0.650	0.650	0.817	0.817	0.145	0.145
DMU7	0.733	0.733	0.825	0.825	0.163	0.163
DMU8	0.554	0.554	0.913	0.913	0.197	0.197
DMU9	1.000	1.956	0.970	0.970	0.239	0.239
DMU10	0.896	0.896	0.878	0.878	0.535	0.535
DMU11	0.466	0.466	0.642	0.642	1.000	1.802
DMU12	0.659	0.659	0.533	0.533	0.579	0.579
DMU13	0.707	0.707	0.572	0.572	0.122	0.122
DMU14	0.582	0.582	0.715	0.715	0.165	0.165
DMU15	0.575	0.575	0.744	0.744	0.174	0.174
DMU16	0.879	0.879	0.730	0.730	0.218	0.218
DMU17	0.733	0.733	0.680	0.680	0.455	0.455
DMU18	1.000	1.147	1.000	1.900	0.399	0.399
DMU19	0.494	0.494	0.620	0.620	0.383	0.383
DMU20	0.614	0.614	0.579	0.579	0.548	0.548
DMU21	0.998	0.998	0.527	0.527	0.121	0.121
DMU22	0.353	0.353	0.998	0.998	1.000	2.429
DMU23	0.676	0.676	0.607	0.607	0.134	0.134
DMU24	0.709	0.709	0.632	0.632	1.000	2.073
DMU25	0.753	0.753	0.430	0.430	1.000	1.539
DMU26	0.379	0.379	0.403	0.403	0.767	0.767
DMU27	0.407	0.407	0.546	0.546	0.122	0.122
DMU28	0.545	0.545	0.570	0.570	0.199	0.199
DMU29	0.330	0.330	0.641	0.641	0.167	0.167
DMU30	0.601	0.601	0.518	0.518	0.115	0.115
DMU31	1.000	1.471	0.489	0.489	0.661	0.661
DMU32	0.585	0.585	0.577	0.577	0.131	0.131
DMU33	0.859	0.859	0.442	0.442	0.944	0.944
DMU34	1.000	1.099	0.800	0.800	0.161	0.161
DMU35	1.000	1.178	0.708	0.708	0.432	0.432
DMU36	0.949	0.949	0.668	0.668	0.146	0.146
DMU37	1.000	1.291	0.868	0.868	1.000	1.250
DMU38	1.000	1.304	0.615	0.615	0.147	0.147
DMU39	0.541	0.541	0.520	0.520	0.334	0.334
DMU40	0.581	0.581	0.537	0.537	0.329	0.329
DMU41	1.000	1.780	1.000	1.229	1.000	2.662
DMU42	0.599	0.599	0.745	0.745	0.466	0.466
DMU43	0.658	0.658	0.871	0.871	0.487	0.487
DMU44	0.598	0.598	0.884	0.884	0.257	0.257
平均值	0.695	0.837	0.697	0.799	0.438	0.591

表 3 Tobit 回归分析结果

变量	护理服务效率		护理质量效率		护理教研效率	
	系数	P	系数	P	系数	P
常数	1.409	0.001	0.966	0.001	-0.263	0.616
X1	-0.003	0.718	-0.032	0.001	0.041	0.030
X2	-0.010	0.161	-0.006	0.135	-0.020	0.176
X3	-0.015	0.424	-0.004	0.679	-0.007	0.847
X4	-0.579	0.003	0.194	0.058	-0.335	0.392
X5	0.092	0.699	0.260	0.041	0.417	0.393
X6	-0.157	0.532	-0.205	0.128	-0.567	0.270
X7	-2.336	0.341	-0.699	0.081	-1.057	0.491
X8	0.054	0.215	-0.001	0.973	0.110	0.217
X9	-0.109	0.105	0.071	0.048	0.089	0.517
X10	0.205	0.020	0.038	0.416	0.046	0.797
X11	0.010	0.360	0.002	0.750	0.022	0.302

3 讨论

3.1 护理服务效率水平较低,高学历护士能力未得到体现 护理服务效率以出院例数、床位使用率、危重患者例数着重从服务数量角度对科室运行状况进行分析,DEA 评价结果显示 44 个护理单元中仅有 9 个(20.45%)效率水平呈现最优状态(效率值为 1),平均护理服务效率值为 0.695;超效率模型显示单元护理服务效率最高为 4.026,最低为 0.330,两者相差 12 倍。表明这 44 个护理单元的服务效率水平整体处于较低水平,护理服务产出有较大提升空间。从 Tobit 回归结果来看,床位使用率与护理服务效率呈正相关,本科以上护士比例与护理服务效率呈负相关。床位使用率是衡量科室床位周转速度的重要指标,床位使用率越高,科室收治患者越多,则运行效率越高,这一点在本研究也得到证实,即床位使用率对科室资源利用率具有促进作用。而本科以上护士比例与服务效率呈负相关,即本科以上护士越多,护理服务效率反而越低,表明高学历护理服务队伍结构在日常的护理工作中可能未发挥出应有的作用。长期以来,我国绝大多数医院的护士学历构成主要以大专学历为主,但本科以上护士比例逐渐增多。从本研究来看,高学历护士的作用却未充分发挥,提示其临床业务能力可能存在欠缺,也说明不同学历的护士分层使用存在不合理状况。

3.2 重视护理队伍结构,提升护士业务能力 护理质量效率以一级护理合格率、危重护理合格率、不良事件发生数着重从质量角度衡量护理投入产出质量的效率状况。DEA 评价结果显示 44 个护理单元中处于有效状态的护理单元数仅 3 个(6.81%),平均护理质量效率值为 0.697;超效率模型显示单元护理质量效率最高为 4.345,最低为 0.403,两者相差 11 倍。这表明绝大数的护理单元质量效率呈现低效状态。根据 Tobit 回归分析,护师以上职称护士比例、护患比与护理质量效率呈正相关,实际在岗护士人数与护理质量效率呈负相关。从人力资源角度来看,提升护理质量可以从护士数量和护士质量 2 个方面改进,同样提升护理质量效率也可以从这 2 个方面优化,高级职称的护理队伍结构和更高的护患比有利于提升护理质量效率水平,而实际在岗护士人数与质量效率负相关,提示人数多不一定有助于提高护理质量,而是管理者应更注重护士队伍的培养,优化结构。

3.3 提高人力资源管理水平,促进资源有效利用 从护理教科研效率进行分析,DEA 结果显示 44 个护理单元中处于有效状态的护理单元数仅 8 个(18.18%),平均护理教科研效率值为 0.438;超效率模型显示单元护理教科研效率最高为 2.662,最低为 0.115,两者相差 23 倍。Tobit 回归分析结果表明实际在岗护士人数与护理教科研效率的呈正相关,即提高实际在岗护士人数有利于提升护理教科研效率。护理

教研是护理学科发展的重要推动力量。目前,公立医院正在积极探索护理教研的发展途径,但尚未形成统一的护理教研评价体系,缺乏明确提升导向,导致护理教研效率水平相对低下。当前,护士人力资源短缺是各个医院面临的突出问题,在人力不足和教研效率低下的困境中,管理者应通过建立护士机动机制,促进人力资源有效流动,同时注重护士的教研能力培养,以此释放护士资源活力,提高人力资源管理水平,从而提升护理教研效率。

4 小结

本研究利用 DEA 模型和 Tobit 回归模型对 44 个护理单元进行效率评价与分析,从 3 个角度对科室护理效率的状况进行综合分析,发现目前临床护理效率水平整体偏低,有较大提升空间。本研究相比于之前研究扩大了样本量,建立了更为科学的评价指标体系,但缺少对全国范围内分地区、分医院的研究,导致研究结果的推广性不足,下一步需继续扩大研究样本量,以探索影响护理效率的更多因素。

参考文献:

- [1] Min A, Scott L D, Park C, et al. Impact of medicare advantage penetration and hospital competition on technical efficiency of nursing care in US intensive care units[J]. Int J Health Plann Manage, 2018. DOI: 10.1002/hpm.2528.
- [2] 张安.上海市社区卫生服务效率研究与实证分析[D].上海:上海交通大学,2014.
- [3] Manyazewa I T, Oosthuizen M J, Matlakala M C. Proposing evidence-based strategies to strengthen implementation of healthcare reform in resource-limited settings[J]. BMJ Open, 2016, 6(9): e012582.
- [4] 何嘉,熊莉娟,金环.基于数据包络分析的老年科护理人力资源效率评价指标构建[J].护理学杂志,2019,34(14):53-55.
- [5] 吴迎华,王梅新.数据包络分析在护理效率评估中的研究现状[J].护理学杂志,2011,26(14):89-91.
- [6] 张玥.基于 DEA 模型的我国省际卫生服务效率评价[J].中国卫生统计,2018,35(4):559-562.
- [7] 任海燕,丁兆罡,宋瑰琦,等.基于 DEA 的社区医疗卫生服务机构运营效率评价[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2018,41(12):1710-1715.
- [8] 徐玮,王慕然,柏亚妹,等.数据包络分析应用于护理人力资源效率评价的研究进展[J].中国护理管理,2018,18(3):396-399.
- [9] 翁艳翎,程立辉,柏亚妹,等.护理人力资源效率评价指标体系构建[J].护理研究,2019,33(11):1855-1859.
- [10] 张培培,唐文欢,李斌.基于数据包络分析的医院绩效管理实施前后临床科室运行效率评价[J].山西医药杂志,2019,48(23):2972-2974.
- [11] 张昕男,杨毅,陈昭荣,等.基于 DEA 的全国中医医院卫生资源配置效率评价[J].中国医院管理,2017,37(11):30-33.

(本文编辑 韩燕红)