

基于DEMATEL模型的三级公立医院护理效率影响因素分析及对策研究

宋玉磊, 张薛晴, 徐桂华*, 柏亚妹

南京中医药大学护理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年6月19日; 录用日期: 2024年7月12日; 发布日期: 2024年7月22日

摘要

目的: 分析影响护理效率的关键因素并提出合理化建议, 为医院管理者提升医疗卫生系统效率提供参考依据。方法: 利用决策试验和评价试验法(DEMATEL)模型分析护理效率影响因素之间的相互作用关系。结果: 不同职称护士占比、每住院病人24 h平均护理时数、平均住院天数、护理不良事件发生率、学历提升毕业人数等9个要素是影响三级公立医院护理效率的关键影响因素。结论: 护理服务效率是多种因素共同作用产生的结果, 提高护理效率要从合理配置人力资源, 提高护理安全质量、保障人才学习与成长机会等方面入手, 以便为患者提供更高质量、更高效的护理服务, 推动医疗事业的健康发展。

关键词

护理效率, 影响因素, DEMATEL模型

Analysis of Factors Influencing Nursing Efficiency in Tertiary Public Hospitals Based on the DEMATEL Model and Research on Countermeasures

Yulei Song, Xueqing Zhang, Guihua Xu*, Yamei Bai

School of Nursing, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu

Received: Jun. 19th, 2024; accepted: Jul. 12th, 2024; published: Jul. 22nd, 2024

Abstract

Objective: To analyze the key factors affecting nursing efficiency and put forward rationalization

*通讯作者。

文章引用: 宋玉磊, 张薛晴, 徐桂华, 柏亚妹. 基于 DEMATEL 模型的三级公立医院护理效率影响因素分析及对策研究 [J]. 护理学, 2024, 13(7): 973-980. DOI: 10.12677/ns.2024.137138

suggestions to provide a reference basis for hospital administrators to improve the efficiency of the health care system. Methods: The interaction relationship between factors affecting nursing efficiency was analyzed using the Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) model. Results: Nine elements, including the percentage of nurses with different titles, the average number of nursing hours per inpatient 24 h, the average number of days of hospitalization, the incidence of nursing adverse events, and the number of graduates with upgraded education, were the key influencing factors of nursing efficiency in tertiary public hospitals. Conclusion: Nursing service efficiency is the result of a variety of factors, and to improve nursing efficiency, we should start with the rational allocation of human resources, improve the quality of nursing safety, and safeguard the learning and growth opportunities of talents, in order to provide patients with higher-quality and more efficient nursing services, and to promote the healthy development of medical care.

Keywords

Nursing Efficiency, Influencing Factors, DEMATEL Modeling

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《“健康中国 2030”规划纲要》明确强调必须提升医疗服务的质量与效率，以此来促进大众健康的发展[1]。护理作为卫生系统的重要构成部分，其效率直接关乎病人安危、护理质量以及医院整体运营效率[2]。护理效率是指投入一定的人力、物力、财力等资源所产生的护理活动数量，可以反映护理单元内资源利用情况，其影响因素众多且关系复杂[3]。因此对各个因素实施科学量化分析，找出关键因素对于提升护理效率至关重要。本文依据护理人力资源效率的特性，构建影响护理人力资源效率的评价指标体系，借助决策试验和评价试验法(DEMATEL, Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory)剖析影响因素间的关系[4]，而从中找出重要的原因因素和结果因素，并给出合理化建议，以期能为护理管理者科学合理地配置护理资源提供依据，有利于提升医疗机构的运营管理，推动公立医院实现高质量发展。

2. 资料与方法

2.1. 护理效率评价指标的选取与评价体系建立

以中文关键词“护理资源”、“效率”、“指标”，以英文关键词“nursing”、“efficiency”、“technique efficiency”检索中国知网全文数据库CNKI、万方数据库、Pubmed、EMBASE、Cochrane、OVID等中英文数据库，对检索到的影响因素归纳总结；利用德尔菲专家函询法对检索到的影响因素进行比较与分析，选取5所三级甲等综合医院临床护理专家、护理管理专家与卫生行政人员共30人进行3轮函询，将专家觉得对护理效率不存在影响的因素予以删除，同时对部分因素进行修订和补充，直至专家基本达成一致意见，专家基本资料如表1所示。最终，形成7个维度，16个影响因素。

2.2. 基于 DEMATEL 的指标赋权方法

本研究采用决策试验和评价试验法(DEMATEL)进行三级公立医院护理效率影响因素的定量识别并分析各影响因素间量化关系。通过系统中各要素之间的逻辑关系和直接影响矩阵，可计算出每个要素对

其它要素的影响度以及被影响度,从而计算出每个要素的原因度与中心度,以确定要素间的因果关系和每个要素在系统中的地位,可分析和理解复杂系统中各因素之间相互关系的方法,其具体步骤如下[5]。

Table 1. General information on correspondence from experts
表 1. 专家函询一般资料

基本情况	人数	构成比%
专业岗位		
临床护理	20	66.67
护理管理	9	30.00
卫生行政	1	3.33
学历		
本科	22	73.33
硕士	8	26.67
职称		
中级	1	3.33
副高级	22	73.33
高级	7	23.33
工作年限		
<20 年	3	10.00
20~30 年	23	76.67
>30 年	4	13.33

2.2.1. 确定系统影响因素

运用德尔菲法构建三级公立医院运营效率影响因素体系,主要包括护理人力资源、工作环境、经费保障、护理工作量、患者情况、护理质量安全、学习与成长 7 个层面,共计 16 个影响因素,并将这些影响因素设定为 f_1, f_2, \dots, f_{16} 。

2.2.2. 建立直接影响矩阵 X

以问卷调查的方式让专家针对因素之间的影响程度予以打分,其中 0 意味着无影响,1 代表低影响,2 表示中影响,3 表示高影响,进而明确不同因素间的影响关系等级,建立直接影响矩阵 $X = [x_{ij}]$, x_{ij} 代表因素对 f_i 对 f_j 的影响程度。

2.2.3. 计算综合影响矩阵 T

将直接影响矩阵进行规范化处理,得到规范化影响矩阵 Y , $Y = [y_{ij}] = \gamma \cdot X$, $\gamma > 0$ 。 $y_{ij} = \gamma \cdot x_{ij}$, i 与 $j = 1, 2, \dots, n$ 。计算综合影响矩阵,其中 I 为单位矩阵。

$$Y = \frac{1}{\max \sum_{1 \leq i \leq n, j=1}^n X_{ij}} \cdot X ,$$

$$T = \sum_{m=1}^{\infty} Y^m = Y (1 - Y)^{-1}$$

2.2.4. 计算影响度(f_i)和被影响度(e_i)

本将矩阵 T 中的每行元素进行相加, 从而获得与之相对应因素的影响度; 将矩阵 T 中的每列元素予以相加, 进而得到相对应因素的被影响度, 相应的计算公式如下所示:

$$f_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}$$

$$e_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}$$

2.2.5. 计算中心度(m_i)和原因度(n_i)

影响度与被影响度两者总和即为中心度(m_i), 其体现了该因素在系统中所产生影响作用的大小程度; 而影响度与被影响度的差值即为原因度(n_i), 它表明了该因素在系统中与其他因素之间的因果变化关联, 相应计算公式如下:

$$m_i = f_i + e_i, n_i = f_i - e_i.$$

2.2.6. 构建 DEMATEL 因果图

使用 R 语言 4.2.3 版本软件, 以中心度为横坐标, 原因度作为纵坐标, 绘制三级公立医院护理效率影响因素的笛卡尔坐标图。

3. 结果

本研究基于前期构建的三级公立医院护理影响因素体系后, 通过 R 语言软件运用 DEMATEL 方法对其相互作用的直接影响关系予以分析, 构建出 7 个层面相关因素的直接影响矩阵, 并在计算综合影响矩阵后获取各因素间的影响度、被影响度、中心度以及原因度, 具体可参见表 2。在原因度中, A2、C1、C2、D1、E2、F1、F2、F3、G1 值大于 0, 属于原因因素, 这表明它们对其他因素的影响较大, 乃是三级公立医院护理影响因素中的根源性要素; 而其他小于 0 因素的则属于结果因素, 受其他因素影响较大, 这些即为影响护理效率最为直接的因素。中心度是判定核心影响要素的关键依据, DEMATEL 因果图显示, A2、D1、E2、F3、G1 这 5 个因素的原因度和中心度均较高, 意味着它们是三级公立医院护理效率整个系统中的驱动要素。具体可见图 1

Table 2. Composite impact index of factors affecting nursing efficiency in tertiary public hospitals
表 2. 三级公立医院护理效率影响因素的综合影响指数

关键影响因素	影响度	被影响度	中心度	原因度
护理人力资源方面				
A1 职业护士人数	0.109	0.114	0.223	-0.004
A2 不同职称护士占比	0.104	0.059	0.164	0.045
A3 护患比	0.078	0.082	0.160	-0.004
工作环境方面				
B1 实际开放床位数	0.055	0.087	0.142	-0.032
经费保障方面				
C1 护士年人均税前收入	0.083	0.082	0.165	0.000
C2 科研投入经费	0.073	0.082	0.155	0.009
护理工作量方面				
D1 每住院病人 24 h 平均护理时数	0.096	0.073	0.169	0.023

续表

患者情况方面				
E1 出院病人数	0.045	0.059	0.105	-0.013
E2 平均住院天数	0.077	0.041	0.119	0.036
E3 危重患者人数	0.013	0.072	0.086	-0.059
护理质量安全方面				
F1 一级护理合格率	0.055	0.045	0.100	0.009
F2 危重护理合格率	0.059	0.036	0.095	0.023
F3 护理不良事件发生率	0.073	0.037	0.110	0.036
学习与成长方面				
G1 学历提升毕业人数	0.059	0.051	0.110	0.008
G2 省级及以上专科护士人数	0.032	0.073	0.106	-0.041
G3 年人均发表论文数	0.050	0.069	0.119	-0.019

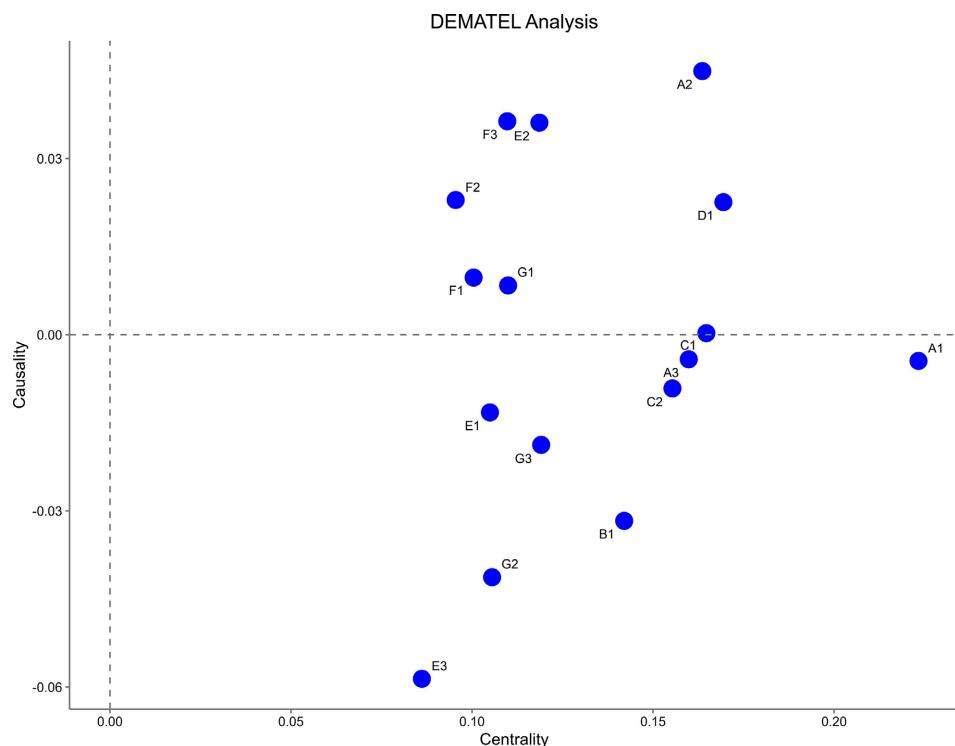


Figure 1. Degree of centrality-degree of cause Cartesian coordinate plot
图 1. 中心度—原因度笛卡尔坐标图

4. 讨论

4.1. 三级公立医院护理效率影响因素中心度结果分析

中心度反映某因素在护理效率影响因素体系中的重要性和地位，中心度高的因素在系统中处于核心位置，与其他因素联系紧密，对护理效率整体运行起着关键作用[6]。通过对护理人力资源、工作环境、经费保障、护理工作量、患者情况、护理质量安全、学习与成长 7 个影响维度中心度分析，中心度的综合降序排列为：护理人力资源(平均中心度 0.182)、护理工作量(平均中心度 0.169)、经费保障(平均中心度 0.160)、工作环境(平均中心度 0.142)、学习与成长(平均中心度 0.112)、患者情况(平均中心度 0.103)、护

理质量安全(平均中心度 0.102)，这说明护理人力管理是影响护理效率的关键因素。《全国护理事业发展规划(2021~2025 年)》明确提出“采取有效措施增加护士队伍数量，医疗机构要根据功能定位、服务半径、床位规模、临床护理工作量和技术要素等科学合理配备护士人力”[7]。本研究构建的护理效率影响因素指标体系从数量和结构两个维度考虑，涵盖职业护士人数、不同职称护士占比、护患比三个因素。多项研究结果表明充足的护理人力能够提高生产力，对临床护理工作效率的提高有重要意义，护士数量不足会引起过高的护理工作负荷、护理工作缺失，最终导致护理效率降低[8] [9]。此外，不同职称护士占比对护理质量与效率也具有重要意义，配置过高会致使劳动力成本增加，而配置过低将直接影响护理质量[10]，延长病人住院周期、增加护理成本[11] [12]，从而降低护理效率。

4.2. 三级公立医院护理效率影响因素原因度结果分析

原因因素既能够促进护理效率的提升，也是导致其他要素变化的根本原因，且原因因素的程度越高，对其他因素的影响程度也就越大[13]。排名前 5 的原因因素分别为：A2 不同职称护士占比、E2 平均住院天数、F3 护理不良事件发生率、D1 每住院病人 24 h 平均护理时数、F2 危重护理合格率。这表明，合理的人力结构是确保护理系统高效运转的基础，不同岗位和级别护士的合理搭配，一方面可以避免经费资源的浪费或不足，也可通过提高护理质量与安全来提升护理效率[14] [15]；同时，护理工作量和患者情况也会对护理效率产生直接影响，病人作为护理服务的直接对象，每住院病人 24 h 平均护理时数、平均住院天数增加，意味着直接护理工作量及护理难度系数加大[16]，两者之间不仅可相互作用对护理效率造成负面影响，而且还能通过增加护理人员工作负荷，使其产生职业倦怠[17]，降低护理质量与安全指标[18]，从而影响护理效率；此外，控制护理质量与安全，如降低不良事件发生率、提高危重护理合格率也是提升医院护理效率的重要支撑。频繁发生护理不良事件如患者跌倒、坠床、管道滑脱等，不仅直接影响患者满意度也干扰护理工作正常开展，影响整体工作环境，致使护理效率降低[19]。危重患者护理属于科室工作的重点与难点，危重护理合格率能够反映科室整体护理质量，提高护理质量可直接减少因护理不当导致的患者病情反复等情况，通过降低护理工作量[20]，进而提升护理效率。

4.3. 三级公立医院护理效率影响因素中心度、原因度结果综合分析

DEMATEL 因果图显示，A2 不同职称护士占比、D1 每住院病人 24 h 平均护理时数、E2 平均住院天数、F3 护理不良事件发生率、G1 学历提升毕业人数这 5 个因素的原因度和中心度均较高，意味着它们是三级公立医院护理效率整个系统中的驱动要素。这说明，充足合理的人力配置是确保医院高效运转的基础，合理调整不同职称护士的占比能够优化护理团队的结构，从而提升护理效率[21]。同时，准确评估和积极应对护理工作量变化、患者病情需求等，能够提升患者的就医体验，也会对护理效率产生直接的影响；此外，通过严格控制护理不良事件发生率，不断提升护理质量水平，能够增强患者对护理服务的信任和满意度，进而推动护理效率的持续提高。保障护士学习与成长机会，如学历提升毕业人数的增加，能促使护士不断提升自身专业素养和综合能力，为提供更优质的护理服务奠定基础，从长远来看对护理效率的提升有着积极的促进作用。

5. 小结

5.1. 护理效率指标构建体现临床专业性与应用价值

目前，国内护理效率影响因素研究多基于指标，但指标选取较为单一，尚未形成可推广和可操作的指标体系[22]。本研究在前期文献研究基础上，利用德尔菲专家函询法构建护理效率指标体系，邀请了经验丰富的三级甲等综合医院的临床护理、护理管理领域的 29 名专家及 1 名卫生行政管理专家，尤其注重

一线临床护理专家的意见，构建的指标体系涵盖护理人力资源、工作环境、经费保障、护理工作量、患者情况、护理质量安全、学习与成长 7 个维度。除了从人力、质量安全等较为常见的维度中选取指标外，还重视工作环境、经费保障、护士学习与成长等因素对效率的影响，更为全面，具有良好的应用性。

5.2. 基于 DEMATEL 法对护理效率影响因素评价全面客观

当前研究更多关注护理效率整体评价，对于背后的影响因素的全面评价亟待探索[23]。本研究采用的 DEMATEL 法将定性与定量分析相结合，通过系统地分析各因素之间的相互关系和影响程度，能够挖掘出影响护理效率的关键因素、间接因素、驱动因素等，避免了单一、片面的考量。可更直观清晰地认识到各因素的重要性和影响力，进而为提升护理效率提供科学、可靠的依据，同时也为护理管理者有针对性地进行效率改进及护理资源的合理布局与调整提供科学的依据。

5.3. 优化护理人力配置是提升护理效率关键举措

护理效率影响因素众多且关系复杂[24]，通过中心度、原因度等指标综合分析，护理人力始终是护理效率的关键驱动因素，不仅直接关系到工作效率，还可通过影响护理质量、护理工作量等其他途径间接影响护理效率。因此，为了有效提升护理效率，可以采取以下措施：建立完善的人力资源管理体系，保障人力资源数量，避免刻意降低人员成本而增加护士劳动强度[25]；其次，需要建立合理的护理人才梯队，优化人员结构，做好岗位分层管理，充分调动人员积极性，进而提高效率[26]；最后，需要加大在人才培养与学科建设方面的投入经费，为护士提供学习与成长的契机，保障职业的上升通道，营造优良环境，以此切实提高护士的工作效率[27]。

基金项目

教育部人文社科青年基金项目，编号：19YJCZH139；国家自然科学基金青年项目，编号：72004102。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm, 2024-06-18.
- [2] 翁艳翎. 基于数据包络分析法护理人力资源效率指标体系构建的研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2020.
- [3] 张家铭, 商丽, 于佳佳, 等. 国内外 ICU 护理效率影响因素研究进展[J]. 循证护理, 2024, 10(1): 75-79.
- [4] 孙永河, 韩玮, 段万春. 复杂系统 DEMATEL 算法研究进展评述[J]. 控制与决策, 2017, 32(3): 385-392.
- [5] 李洪涛, 秦善春, 杨立成. 基于 DEMATEL 模型的三级公立医院运营效率影响因素分析及对策研究[J]. 中国社会医学杂志, 2024, 41(1): 21-24.
- [6] 蒋帅. 基于 DEMATEL 方法的医疗服务价格动态调整影响因素分析[J]. 中国卫生经济, 2024, 43(1): 49-52+62.
- [7] 中华人民共和国中央人民政府. 国家卫生健康委关于印发《全国护理事业发展规划(2021-2025 年)》的通知 [EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653pd/202205/441f75ad347b4ed68a7d2f2972f78e67.shtml>, 2024-06-18.
- [8] Griffiths, P., Recio-Saucedo, A., Dall’Ora, C., Briggs, J., Maruotti, A., Meredith, P., Smith, G.B., Ball, J. and Missed Care Study Group (2018) The Association between Nurse Staffing and Omissions in Nursing Care: A Systematic Review. *Journal of Advanced Nursing*, **74**, 1474-1487. <https://doi.org/10.1111/jan.13564>
- [9] 张丹, 熊钰, 刘佳惠, 等. 护士隐性护理配给体验和感知质性研究的 Meta 整合[J]. 护理学杂志, 2023, 38(23): 59-64.
- [10] Musy, S.N., Endrich, O., Leichtle, A.B., Griffiths, P., Nakas, C.T. and Simon, M. (2021) The Association between Nurse Staffing and Inpatient Mortality: A Shift-Level Retrospective Longitudinal Study. *International Journal of Nursing Studies*, **120**, Article ID: 103950. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103950>
- [11] Morita, K., Matsui, H., Ono, S., Fushimi, K. and Yasunaga, H. (2023) Association between Better Night-Shift Nurse Staffing and Surgical Outcomes: A Retrospective Cohort Study Using a Nationwide Inpatient Database in Japan. *Journal of Nursing Scholarship*, **55**, 494-505. <https://doi.org/10.1111/jnu.12845>

- [12] Dall’Ora, C., Saville, C., Rubbo, B., Turner, L., Jones, J. and Griffiths, P. (2022) Nurse Staffing Levels and Patient Outcomes: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *International Journal of Nursing Studies*, **134**, Article ID: 104311. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104311>
- [13] 李瑶, 李芬, 喻姣花, 等. 基于 DEMATEL 法对医院救助中心不良事件的影响因素分析[J]. 护理学报, 2018, 25(19): 16-19.
- [14] 张薛晴, 翁艳翎, 宋玉磊, 等. 我国护理人力资源结构配置研究进展[J]. 中国医院管理, 2020, 40(8): 88-90.
- [15] 李振香, 王伟, 张静, 等. 护士结构配置对护理质量结果指标的影响[J]. 中国护理管理, 2016, 16(7): 882-886.
- [16] Kim, S.A. and Cho, S.H. (2024) Trajectories of Nursing Hours over the Course of Hospitalization and Estimated Additional Nurse Staffing Requirements to Reduce the Length of Stay. *Journal of Nursing Scholarship*. <https://doi.org/10.1111/jnu.12981>
- [17] Chen, Y.C., Guo, Y.L., Chin, W.S., Cheng, N.Y., Ho, J.J. and Shiao, J.S. (2019) Patient-Nurse Ratio Is Related to Nurses’ Intention to Leave Their Job through Mediating Factors of Burnout and Job Dissatisfaction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **16**, 4801. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234801>
- [18] 陈巧灵, 高远, 黄静, 等. 基于 442 例患者的护士工作负荷与护理质量的相关性研究[J]. 军事护理, 2024, 41(3): 43-46.
- [19] 杨林. 护理安全量化管理在神经内科护理管理中对护理质量及不良事件的影响分析[J]. 黑龙江医学, 2023, 47(18): 2293-2295.
- [20] 薛友儒, 郭丙秀, 邵慧慧, 等. ICU 机械通气患者早期活动护理质量敏感指标的构建[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(1): 16-21.
- [21] 刘婉娟, 姚梅琪, 叶健晓, 等. 创伤护理团队结构化岗位设置对护理人力成本和救治成功率的影响[J]. 护理与康复, 2021, 20(6): 62-65.
- [22] 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.
- [23] 兰艳燕, 阎亮, 牛慧彦. 基于 DEA 的我国医疗机构护理效率的综合评价[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(4): 595-598.
- [24] 董丽敏, 石丽娜, 杨瑛, 等. 基于数据包络分析的产房护理效率评价指标的构建[J]. 护理研究, 2021, 35(5): 912-915.
- [25] 王芹, 王琳, 田莉, 等. 护理人力短缺管理措施进展[J]. 解放军医院管理杂志, 2021, 28(5): 486-488.
- [26] 杜小利, 黄华平, 何梅. 护理岗位管理对护士组织公平感的影响[J]. 中国医药导报, 2019, 16(26): 164-167.
- [27] 倪云霞, 李继平. 护士职业成长研究进展[J]. 中国护理管理, 2022, 22(3): 435-439.