

## 〈医疗管理〉

## 三甲妇幼保健医院产房分娩室资源配置优化研究\*

王叶<sup>1</sup>, 杜芳<sup>1</sup>, 杨思瑶<sup>2</sup>, 邱亨嘉<sup>3</sup>

(1. 深圳市卫生健康发展研究和数据管理中心, 广东省深圳市 518028;

2. 深圳市第二人民医院, 广东省深圳市 518025; 3. 清华大学医院管理研究院, 广东省深圳市 518055)

**【摘要】** 基于深圳市某三甲妇幼保健院的产科分娩室流程、人员及床位配置现状,运用仿真软件对孕产妇就诊流程及资源利用情况实施动态模拟。模拟后发现,当前产房分娩室存在资源利用不佳的问题,助产人员和床位存在部分闲置。若仅考虑应对当前问题,可适当减少助产士、分娩床数量,以达到最优配置水平;以现有的资源水平,当产妇流量增加到一定程度时才需考虑增加人员和床位数量。为持续提高医院运营效率和质量,应加强产房孕产妇流量监测,动态调整人力和床位资源的配置,提高资源利用水平,维持产房高效率运转。同时考虑模拟外的因素,根据外部环境和内部高质量管理需求合理优化资源结构和提高人员数量。

**【关键词】** 产房分娩室;资源配置;仿真模拟

**【中图分类号】** R197 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1672-4232(2025)01-0057-04

**【DOI编码】** 10.3969/j.issn.1672-4232.2025.01.015

在妇幼保健医院,产科的经营情况影响着医院整体的发展水平。从外部环境来看,生育政策等社会因素<sup>[1-2]</sup>导致医院孕产妇就诊流量发生一定的变化,高龄高危产妇增加,政策调整以及信息技术的发展也对妇幼保健健康服务的质量和效率提出更高要求<sup>[3]</sup>。从内部管理来看,产妇就诊流量的变化影响了产妇在产房的停留时间<sup>[4]</sup>,可能导致床位等资源利用不足,进而对医院产科运营造成一定的冲击。因此,如何应对产妇流量变化,使医院内部资源得到合理有效利用,成为妇幼保健医院最重要的课题。本研究基于科学化运营的角度,利用仿真工具建立产房分娩室流程仿真模型,通过合理调配产房人员、床位等医疗资源,实现妇幼保健医院的精细化管理。

## 1 现况与问题

样本医院是一所区级三甲妇幼保健医院,产科作为其核心业务科室,在医疗服务能力和质量管理建设上具有全院性的带头示范作用。由于生育率等多方面因素的影响,医院在2019—2021年的产妇流量逐年下降,产科的分娩量和活产数也逐年减少。但同时,产房助产士数量却从2019年的40余名增长至2021年的60名,产床与助产士人数比达到1:5,与上海<sup>[5]</sup>等地相比提示助产人员存在利用不佳的情况,或其承担了较多非产科助产工作。产妇流量的减少导致产科人员、床位、设备等有所闲置,进而导致医院经营成本的增加。为了解决资源利用不佳的问题,同时提高产科运营效

益,医院采取了一系列措施对流程和资源进行合理优化,其中包括使用仿真技术对现有资源进行重新配置。作为孕产妇在医院停留时间最长的区域,产房的流程、人力和床位等资源都深刻影响了孕产妇的就诊体验。在此基础上,产房分娩室人员、床位配置和占用情况相对清晰,加上分娩室流程较为固定,因此选取产房分娩室作为研究对象,并基于医院信息系统2020年产房的12 445条就诊数据计算具体仿真参数值。当前,产房的排班模式为APN班,A班为08:00—14:30,P班为14:30—22:00,N班为22:00—次日08:00。根据排班模式,产房分娩室每日配置助产士9名,其中AP班时段8名,N班时段6名;产房共有11间分娩室,配有分娩床12张。根据助产士资历、护理经验等,配备1名助产士负责2~3间分娩室,在产妇流量较少的情况下,1位产妇最多能拥有2名助产士的助产支持。

## 2 建立分娩室仿真模型

建模仿真技术是对现实世界过程或系统随时间运行的模拟,通过模型产生模拟数据,进而推断实际系统的运行特性<sup>[6]</sup>。在医疗领域,建模仿真方法通常用于解决城市空间医疗资源分配不均或过度集中的问题<sup>[7]</sup>,国内各医院也在日常管理中采用仿真技术和方法改善门诊流程和医院布局,来实现医院服务质量和效率的提升<sup>[8]</sup>。本研究在产房分娩室现有资源配比基础上,利用仿真技术和方法模拟当前孕产妇流量下产房分娩室的运作情况。通过在仿真系统中重新调整人员和床位的配置比例,达到产房关键资源最优化利用的目的。

\*基金项目:广东省卫生经济学会2023年科研课题(2023-WJMF-71);广东省医学科学技术研究基金项目(广东省医学科研基金)(C2021107)

### 2.1 制定仿真策略

以医院产房分娩室现有资源配置情况为基础,分别动态调整助产士和床位的配备数量,分析流程等候时间和资源利用率等系统效能指标的变化,进而评价整体系统效能情况,具体策略方案如表1所示。根据孕产妇在各时段的流量变化,不同班次配置了不同数量的助产士,AP班时段助产士数量比N班固定多2名,因此也将两个班次的助产士数量分别进行控制。在分娩床的配置上,根据仿真数据与现实情况分析,当前产妇流量下配置6张以下分娩床使得孕产妇等待的时间大大加长,分析其效能并无意义,因此选择6~16张作为适当范围进行策略分析。

表1 产妇流量不变下产房分娩室资源调整策略方案

策略方案	AP班助产士 (名)	N班助产士 (名)	分娩床 (张)
当前配置	8	6	12
调整策略一	3~13	不变	不变
调整策略二	不变	1~11	不变
调整策略三	不变	不变	6~16

### 2.2 计算输入参数

在本次仿真中,除资源配置情况外,还需输入到达率参数、流程间隔参数和概率参数等重要系统参数,计算方法为根据医院产房2020年数据计算其平均值或分布函数的特征值,将其输入系统实现模拟仿真。到达率是指一定时间内开始进入分娩室流程的孕产妇人数,是流程建模最重要的参数之一,到达率的数值大小体现了现实状态下进入产房的人数。由于每个时段到达产房的孕产妇数量不具有明显规律,因此将其拆分到每个时段计算分段到达率,即00:00—24:00每间隔1h设置一次到达率输入系统。流程间隔参数则是以信息系统中流程节点之间的时间差进行计算,主要原理是根据数据分布形状使用对应函数估算其参数值。

### 2.3 进行仿真实验

仿真模型既可以分析已有系统改变所带来的影响,也可以预测新系统在不同条件下的性能。在现实世界系统复杂难以通过数学求解得到模型时,可以通过计算机仿真模拟系统随时间变化的行为,从而获得与实际系统一致的数据用以估计系统性能。计算机仿真软件的动画模拟使得运行中的仿真模型呈现出可视化的效果。利用仿真软件Anylogic 8.7.12版本构建产房分娩室的仿真模型,以分析不同产妇流量下所需配备的资源数量。以医院信息系统的流程节点数据计算到达率、产妇流向概率以及流程间隔时间等三个参数,同时根据产妇分娩的不同阶段建立流程模型。

产妇到达分娩室后根据产程划分为产前、分娩和产后评估三个阶段,基于此流程和助产士配置数量及比例建立流程模型。系统中,产妇完成三个阶段后便

释放所占用的全部资源,离开产房。其中,在分娩前阶段,如果经历的是分娩镇痛无进展的过程,则直接释放占用的全部资源,离开产房;在分娩阶段,若产妇开宫口后发生危急状况,则释放占用的全部资源,离开产房转至手术室。

## 3 产房分娩室的资源配置结果分析

对产房分娩室的流程模型进行仿真实验20次,取各结果数据的平均值作为最终结果指标,根据结果指标分析系统效能最优的资源配比情况。

### 3.1 基于仿真模型的产房资源配置结果

3.1.1 当前助产士应减少1~2人,分娩床减少3张。根据仿真结果数据,得到等候时间、资源利用率等系统效能指标随不同班次助产士及分娩床数量变化的情况。如图1—图3所示,在分别控制AP班、N班助产士及分娩床数量进行仿真实验后,得到的结果为:当前产妇流量下,助产士在AP班时段(08:00—22:00)的最优配置数量为6名,N班时段(22:00—次日08:00)最优配置数量为5名,其系统效能指标均优于当前配置的助产士数量(8名和6名)。而对于分娩床的配置,在配置9张分娩床时呈现较好的系统效能数据,不亚于当前配置数量(12张)的系统效能,而在10~11张分娩床时等候时间变化较大。鉴于实验的随机性,考虑最有效的配置数量可能在9~12张分娩床。

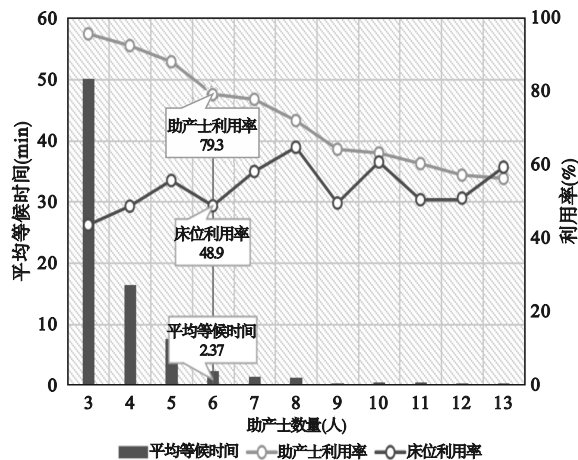


图1 分娩室效能随AP班助产士数量变化的趋势图

将分娩床的数量依次配置为9~12张作为资源参数再次仿真,即AP班时段助产士、N班时段助产士、分娩床数量配置组合为(6名,5名,9张)、(6名,5名,10张)、(6名,5名,11张)、(6名,5名,12张)进行20次仿真实验。结果如表2所示,当助产士数量在两个时段的配置为6名、5名的情况下,分娩室的平均等候时间均在2min左右。随着分娩床数量的增加,分娩床使用率逐渐降低,助产士使用率无明显规律。因此考虑最优的分娩床配置数量为9张,相较于当前的配置情况



考虑增加人员或床位数量。

### 3.2 结合多种系统外要素的产房资源配置分析

3.2.1 政策、需求、竞争等外部因素对资源配置的影响。前述模型表明,当前该医院应减少产房人员及床位等关键资源才能达到最佳运营效率,然而医院医疗资源的配置也需要从外部综合考虑生育政策、本地化需求及市场竞争等多种因素。有研究表明<sup>[9]</sup>,我国三级妇幼保健院数量自2015年来不断增加,足够的人力资源更是满足妇女儿童医疗保健需求和妇幼保健院高质量发展的保障。生育政策方面,自2015年生育政策调整以来,高龄孕产妇的增加以及优生优育观念的普及,对妇女、儿童的医疗保健服务提出了更高要求。本地化需求方面,人口数量优势以及年轻化的人口结构使得深圳在未来一段时间内生育人口数量仍相对庞大,妇幼保健需求持续增加。市场竞争方面,在深圳建设国际化医疗中心城市、发展国际医疗旅游的背景下,仍需进一步提高本院人员、设备等硬件条件,以此满足深圳不断增长的多元化国际医疗服务需求。外部环境引起妇幼保健需求的变化,医院应合理控制产房资源利用,优化不同层级产房护理人员结构,科学配比人员结构和床位数量。

3.2.2 质量、学科建设等内部因素对资源配置的影响。前述配置结果仅为满足本医院日常妇幼保健服务需求,并未考虑医院提质增效、可持续发展的内部管理要求。人才技术要素是公立医院高质量发展下人力资源管理的核心要素<sup>[10]</sup>,从医院高质量发展角度,除了注重人员数量的配置之外,还应分类、分层次构建全方位立体化的护理人才培育体系,促进临床水平创新发展与提质增效。同时,新生儿科、产科是该院的市级重点学科,以及孕前保健、孕产期保健、新生儿保健等作为国家或省级重点特色专科,其学科、专科建设均需要大量产科护理人员投入其中。因而,医院应结合自身定位与发展策略,通过医院文化、设备、人力、管理等内容的有效统筹,保障妇幼保健医院在日益变化的外部环境中获得健康可持续发展。

## 4 讨论

人员及床位是医院规模的核心评价指标,尤其人力资源配置对妇幼保健院的发展起到至关重要的作用,也是有效推动妇幼卫生事业不断发展的重要支撑力量<sup>[9]</sup>。本研究仅从助产士承担的专业医疗照护和支持进行人员配置的评价,但在实际过程中,助产士可能还会承担大量非助产工作<sup>[11]</sup>,单从助产服务时长来评价助产士的使用效率显得较为片面。同时,本研究的床位使用率定义为一个仿真周期内占用床位数与总床位数比值的最高水平,而常见的床位使用率是实际占

用总床日与实际开放总床日的比值<sup>[12]</sup>,因而本研究计算所得的床位使用率数值较通俗所讲的床位使用率偏高,不能用于不同类型研究数据之间的比较,但可供内部进行管理上的分析。理论上,资源使用率越高则医院运行效率越高,但通常会将床位使用率控制在合理范围内<sup>[13]</sup>,如超过85%的警戒线,则提示该医院床位资源负荷较高。

综上所述,当前样本医院产房分娩室存在资源闲置情况,人员及床位配置并未达到最优水平。在考虑提高运营效率的情况下,应合理控制产房分娩室助产士和分娩床数量。同时,医院也需根据实际情况合理调整人员结构和资源数量,适当加强人员、床位等硬件配备,以应对生育政策的影响、深圳本地化服务需求的变化、激烈的妇幼保健市场竞争以及医院高质量发展要求。

## 参 考 文 献

- [1] 孙鑫鑫,高燕,袁汐,等.我国人口出生率的分析与预测[J].山东师范大学学报:自然科学版,2020,35(3):256-264.
- [2] 许坤,胡东婉,刘扬.生育政策、成本社会化与人口出生率[J].贵州财经大学学报,2022(2):69-78.
- [3] 衡永乐,杜宣宁,王小姣,等.基于SWOT分析的三级妇幼保健院发展规划策略探讨[J].中国医院管理,2021,41(7):94-96.
- [4] Molina RL, Gombolay M, Jonas J, et al. Association between labor and delivery unit census and delays in patient management: findings from a computer simulation module [J]. Obstet Gynecol, 2018, 131(3):545-552.
- [5] 朱文莉,顾春怡,包思恣,等.上海部分助产机构产房人力资源和分娩服务现状[J].中国卫生资源,2021,24(6):792-797,805.
- [6] 肖田元,范文慧.离散事件系统建模与仿真[M].北京:电子工业出版社,2011:30-32.
- [7] 王海英,赵威,薛领.大都市医院空间配置和优化的动态模拟研究[J].中国医院管理,2023,43(6):63-66,71.
- [8] 田玮,张川,庞博文,等.基于仿真模型的眼科门诊流程改善研究[J].中国医院管理,2019,39(3):44-46.
- [9] 石雪颖,胡焕青,黄爱群.2015-2022年全国三级妇幼保健院卫生人力资源配置状况分析[J].中国医院管理,2024,44(4):74-77.
- [10] 戴绍兰,谢锦玲,曾卉,等.某高质量发展试点公立医院人力资源管理实践与思考[J].中国医院,2022,26(5):49-51.
- [11] 周楠,杨明晖,李洁,等.云南省助产人力资源需求预测研究[J].中华医院管理杂志,2019,35(2):110-113.
- [12] 国家卫生健康委员会.2022年中国卫生健康统计年鉴[M].北京:中国协和医科大学出版社,2022:29.
- [13] Bagust A, Place M, Posnett JW. Dynamics of bed use in accommodating emergency admissions: stochastic simulation model [J]. BMJ, 1999, 319(7203):155-158.

通信作者:邱亨嘉(1955-),男,博士,教授;研究方向:医院管理、医疗机构绩效评估等。

收稿日期:2024-04-30

修回日期:2024-06-21

(编辑 曹晓芸)