

# 俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系构建研究

陶倩<sup>1</sup>,高明榕<sup>2</sup>,白利平<sup>2</sup>,陈少珍<sup>1</sup>,成守珍<sup>1</sup>

(1.中山大学附属第一医院 护理部,广东 广州 510080;2.中山大学附属第一医院 重症医学科)

**【摘要】** 目的 构建俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系。方法 以“结构-过程-结果”三维质量结构模型为理论框架,基于文献回顾和半结构化访谈形成指标体系初稿,通过专家函询和层次分析确定指标体系的内容与权重,并进行信效度检验。结果 构建了包括3项一级指标(结构指标、过程指标、结果指标)、10项二级指标和47项三级指标的俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系。2轮函询专家的积极系数为86.67%和96.15%,权威系数为0.94和0.92,肯德尔和谐系数为0.211和0.245(均 $P<0.001$ )。指标体系的Cronbach's  $\alpha$ 系数和折半信度系数均 $>0.7$ ,内容效度指数均 $>0.8$ ,探索性因子分析提取的3个公因子方差累计贡献率为73.905%。结论 构建的指标体系为规范评价俯卧位机械通气患者气道管理质量提供了科学的参考依据。

**【关键词】** 俯卧位机械通气;气道管理;护理质量;质量评价;指标

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.12.008

【中图分类号】 R473 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2025)12-0031-04

## Construction of a Quality Evaluation Index System for Airway Management in Prone Position Mechanically Ventilated Patients

TAO Qian<sup>1</sup>,GAO Mingrong<sup>2</sup>,BAI Liping<sup>2</sup>,CHEN Shaozhen<sup>1</sup>,CHENG Shouzhen<sup>1</sup>(1.Department of Nursing,The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University,Guangzhou 510080,Guangdong Province,China;2.Department of Critical Care Medicine,The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University)

Corresponding author:CHENG Shouzhen,Tel:020-87332071

**【Abstract】 Objective** To construct a quality evaluation index system for airway management in patients undergoing prone position mechanical ventilation. **Methods** With the Structure-Process-Outcome (SPO) model as the theoretical framework, the first draft of the index system was formed based on literature review and semi-structured interviews. The content and weight of the index system were determined through expert consultation and analytic hierarchy process (AHP), and reliability and validity tests were conducted. **Results** The evaluation was constructed, including 3 first-level indicators (structural indicators, process indicators, outcome indicators), 10 second-level indicators, and 47 third-level indicators. The positive coefficients of experts in the 2 rounds of consultation were 86.67% and 96.15%, the authority coefficients were 0.94 and 0.92, and the Kendall's concordance coefficients were 0.211 and 0.245 (all  $P<0.001$ ). The Cronbach's  $\alpha$  coefficient and split-half reliability coefficient of the index system were both higher than 0.7, the content validity index (CVI) was higher than 0.8, and the cumulative variance contribution rate of 3 common factors extracted by exploratory factor analysis was 73.905%. **Conclusions** The constructed index system provides scientific reference for standardized evaluation of the quality of airway management in patients undergoing prone position mechanical ventilation.

**【Key words】** prone position mechanical ventilation; airway management; nursing quality; quality evaluation; indicator

[Mil Nurs, 2025, 42(12): 31-34]

俯卧位机械通气是一种对机械通气患者采取俯

卧式体位的肺保护性通气策略,在临床上被广泛推荐于治疗急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)等氧合障碍患者<sup>[1]</sup>,且近年来因肺炎等呼吸道疾病进入重症监护病房(intensive care unit, ICU)的患者大幅增加,更多患者需要俯卧位支持<sup>[2]</sup>。然而俯卧位机械通气的不良事件发

【收稿日期】 2025-04-05 【修回日期】 2025-08-11

【基金项目】 中国研究型医院学会护理分会临床护理研究课题(Y2023FH-HLFH15-04)

【作者简介】 陶倩,硕士,护师,电话:020-87332071

【通信作者】 成守珍,电话:020-87332071

生率可达56.9%,其中气道相关并发症是其主要并发症<sup>[3]</sup>,阻碍了患者的通气与治疗。有研究<sup>[4]</sup>指出,气道管理质量直接关系到俯卧位机械通气患者安全。但目前针对俯卧位机械通气患者气道管理的文献多为经验总结,存在科学性与可迁移性不足等问题,尚无质量评价指标体系,因此本研究拟基于“结构-过程-结果(structure-process-outcome, SPO)”三维质量结构模型,构建俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系,以期为促进俯卧位机械通气患者气道管理质量的持续改进提供规范、科学的参考依据。

## 1 对象与方法

1.1 成立课题小组 成员共7名,包含护理学科带头人1名、ICU护士长4名、护理研究生2名。5名临床护理专家负责学术指导、审核问卷、遴选函询专家等,2名研究生负责文献检索、编制问卷并发放回收、统计分析等。本研究已通过医院伦理委员会审核([2023]872号)。

1.2 文献研究 以“俯卧位”“气道/呼吸道/气管”“护理/管理”“评价/指标/护理质量/质量管理”为中文检索词,以“prone position”“respiratory tract/airway/trachea\*”“quality management/evaluation/index/nursing quality”为英文检索词,分别检索PubMed、Web of Science、Embase、CINAHL、MEDLINE、Cochrane library、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方、维普等数据库及各国指南网,检索时限截止至2023年6月。共获得文献1769篇,筛选后纳入高质量文献14篇。依据文献原文划分及文献分析,提取并归类相关指标。

1.3 半结构式访谈 2023年2—6月,采用目的抽样法选取16名某三级甲等医院ICU医务人员进行半结构式访谈,包括5名主管护师,5名副主任护师,1名主任护师,2名呼吸治疗师,3名医师。采用Nvivo 12.0定性分析软件,通过Colaizzi现象学研究7步法<sup>[5]</sup>提炼主题,补充文献研究结果,基于SPO模型拟定包括一级指标3项、二级指标11项、三级指标63项的指标体系初稿。

1.4 遴选函询专家 纳入标准:(1)本科及以上学历;(2)中级及以上职称;(3)ICU工作 $\geq 10$ 年或临床质量管理 $\geq 5$ 年;(4)对本研究知情同意且能持续参与。排除标准:未在规定时间内完成函询。

1.5 编制专家函询问卷 (1)专家意见咨询表:专家需以Likert 5级评分法评价各指标的重要性、科学性和可操作性,并可在相应表栏中填写意见;(2)专家基本情况调查表:包括专家年龄、职称等基

本信息及对研究内容的熟悉程度和判断依据。

1.6 实施专家函询与指标筛选 2023年7—11月,通过电子邮件向25名专家发放和回收函询问卷。以指标重要性评分均数 $> 3.50$ ,变异系数 $< 0.25$ 且满分比高于总满分比均数为纳入标准<sup>[6]</sup>,结合专家意见筛选与修改指标。2轮函询后结果趋于一致,即终止。

1.7 检验指标体系信效度 2023年12月至2024年1月,采用便利抽样法选取253名某三级甲等医院ICU护士为调查对象。基于前期研究设计俯卧位机械通气患者气道管理现状调查问卷,收集护士一般资料及其对俯卧位机械通气患者气道管理的实践评价,检验问卷信效度。

1.8 统计学处理 采用Excel 2022和SPSS 25.0整理分析数据。用频数和百分比描述计数资料,用 $\bar{x} \pm s$ 描述计量资料;用专家积极性、权威系数、变异系数、肯德尔和谐系数(Kendall's  $W$ )、专家意见集中程度描述专家函询结果。通过层次分析法,采用yaahp 12.1软件计算指标权重及一致性比率。用Cronbach's  $\alpha$ 系数、折半信度系数、内容效度指数和探索性因子分析,检验问卷信效度。

## 2 结果

2.1 专家一般情况 共对来自北京、山东、浙江、上海、广东等全国11座省市的25名专家进行函询。研究领域为急危重症护理18名、护理管理7名;年龄为(48.64 $\pm$ 7.49)岁;正高级职称15名、副高级职称9名、中级职称1名;博士1名、硕士9名、本科15名;临床护理工作年限(23.04 $\pm$ 7.83)年,工作年限(14.88 $\pm$ 6.47)年。

2.2 专家积极性和权威程度 2轮函询回收率为86.67%、96.15%,提出意见率为76.67%、72.00%,权威系数为0.94、0.92。

2.3 专家意见协调程度和集中程度 2轮函询Kendall's  $W$ 为0.211、0.245( $P < 0.001$ ),指标重要性评分均数为3.88~5.00、3.80~5.00,满分比为0.31~1.00、0.32~1.00,变异系数为0.00~0.34、0.00~0.24。

2.4 确立指标体系 第1轮函询后,二级指标删除1项,修改2项;三级指标删除8项,修改18项。第2轮函询后,三级指标删除8项,修改6项,最终形成包含3项一级指标(结构指标、过程指标、结果指标)、10项二级指标和47项三级指标的指标体系。层次分析结果中指标一致性比率为0~0.0517,均小于0.1,表明指标权重分配合理。详见表1。

表 1 俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系

指标	评价标准与计算公式(同一统计周期内)	权重
<b>I 结构指标</b>		0.1638
<b>I-1 人力资源</b>		0.0273
I-1-1 护患比	各班次责任护士数之和/各班次患者数之和	0.0125
I-1-2 护士 ICU 工作年限构成比( $y < 2$ 年; $2 \leq y < 5$ 年; $5 \leq y < 10$ 年; $10 \leq y < 20$ 年; $y \geq 20$ 年)	某工作年限执业护士人数/病区执业护士人数	0.0089
I-1-3 相关专科护士占比	重症及呼吸专科护士人数/病区执业护士人数	0.0015
I-1-4 俯卧位团队成员构成比(医生:护士:呼吸治疗师)	俯卧位团队某职业医务人员数/病区俯卧位团队医务人员总数	0.0043
<b>I-2 环境、物品与设备</b>		0.0273
I-2-1 环境卫生合格率(GB15982-2012《医院消毒卫生标准》)	抽查环境卫生合格次数/抽查环境卫生总次数 $\times 100\%$	0.0033
I-2-2 呼吸治疗与监测设备管理合格率	呼吸治疗与监测设备合格数/呼吸治疗与监测设备总数 $\times 100\%$	0.0053
I-2-3 俯卧位患者气道护理用物完备率(气管导管固定、分泌物吸引、气道周围皮肤保护等用物)	气道护理用物完备数/气道护理用物总数 $\times 100\%$	0.0074
I-2-4 气道急救设备完备率	气道急救设备完备数/气道急救设备总数 $\times 100\%$	0.0114
<b>I-3 教育培训</b>		0.0546
I-3-1 护士俯卧位通气气道管理理论与技能培训例次数	每年护士俯卧位气道管理理论与技能培训例次数	0.0108
I-3-2 护士俯卧位通气气道管理理论与技能考核合格率	俯卧位气道管理理论与技能考核合格护士数/俯卧位气道管理理论与技能考核护士总数 $\times 100\%$	0.0170
I-3-3 气道相关不良事件预防及应急处理演练例次数	每年病区气道相关不良事件预防及应急处理演练例次数	0.0268
<b>I-4 规范制度</b>		0.0546
I-4-1 俯卧位通气流程与规范	病区是否有俯卧位通气流程	0.0273
I-4-2 气道专科护理操作规范(人工气道内吸痰技术、机械通气患者口腔护理技术等)	病区是否有气道专科护理操作规范	0.0137
I-4-3 气道应急预案	病区是否有气道应急预案	0.0137
<b>II 过程指标</b>		0.2972
<b>II-1 俯卧位机械通气翻身前的气道评估与护理</b>		0.0978
II-1-1 肺部状况与呼吸功能评估执行率	俯卧位前行肺部状况与呼吸功能评估患者例数/病区俯位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0080
II-1-2 患者镇静镇痛状态合格率	俯卧位前镇静镇痛状态合格患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0156
II-1-3 人工气道固定规范率	俯卧位前人工气道固定规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0238
II-1-4 人工气道周围皮肤保护规范率	俯卧位前人工气道周围皮肤保护规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0080
II-1-5 清理呼吸道合格率	俯卧位前清理呼吸道合格患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0156
II-1-6 气囊压力评估合格率	俯卧位前气囊压力评估合格患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0156
II-1-7 误吸风险评估合格率	俯卧位前误吸风险评估合格患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0110
<b>II-2 俯卧位机械通气翻身的实施</b>		0.0978
II-2-1 人工气道专人固定执行率	俯卧位翻身时行人工气道专人固定患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0527
II-2-2 翻身方法正确率(信封法或徒手翻身法或更换床单法)	俯卧位翻身时正确翻身患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0160
II-2-3 实时呼吸监护执行率	俯卧位翻身时行实时呼吸监护患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0291
<b>II-3 俯卧位机械通气期间的护理</b>		0.0595
II-3-1 俯卧位体位护理合格率	俯卧位期间体位护理合格患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0096
II-3-2 镇静镇痛监测执行率	俯卧位期间镇静镇痛监测患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0029
II-3-3 吸痰操作规范率	俯卧位期间吸痰操作规范患者例数/病区俯卧位机械通气的患者总例数 $\times 100\%$	0.0078
II-3-4 雾化吸入操作规范率	俯卧位期间雾化吸入操作规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0029
II-3-5 物理排痰操作规范率	俯卧位期间物理排痰操作规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0036
II-3-6 口腔护理操作规范率	俯卧位期间口腔护理操作规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0050
II-3-7 声门下分泌物吸引规范率	俯卧位期间声门下分泌物吸引规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0050
II-3-8 人工气道周围皮肤护理规范率	俯卧位期间人工气道周围皮肤护理规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0050
II-3-9 气囊压力监测执行率	俯卧位期间行气囊压力监测患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0050
II-3-10 误吸预防措施执行率	俯卧位期间行误吸预防措施患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0050
II-3-11 呼吸监测规范率	俯卧位期间呼吸监测规范患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0078
<b>II-4 俯卧位机械通气结束后的护理</b>		0.0422
II-4-1 仰卧体位摆放正确率	俯卧位后患者仰卧体位摆放正确例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0098
II-4-2 人工气道再评估执行率	俯卧位后行人工气道再评估患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0166
II-4-3 颜面部清洁执行率	俯卧位后行颜面部清洁患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0059
II-4-4 护理记录准确率	护理记录准确患者例数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0098
<b>III 结果指标</b>		0.5390
<b>III-1 患者安全</b>		0.2695
III-1-1 气管导管移位发生率	患者发生气管导管移位例次数/病区俯卧位机械通气患者气管导管留置总日数 $\times 100\%$	0.0770
III-1-2 气管导管非计划拔管率	患者发生非诊疗计划内拔管例次数/病区俯卧位机械通气患者气管导管留置总日数 $\times 100\%$	0.0385
III-1-3 人工气道堵塞率	患者发生人工气道堵塞例次数/病区俯卧位机械通气患者气管导管留置总日数 $\times 100\%$	0.0770
III-1-4 人工气道周围皮肤压力性损伤发生率(口腔黏膜、口唇鼻周皮肤等)	患者新发人工气道周围皮肤黏膜损伤例次数/统计周期内病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0385
III-1-5 误吸发生率	患者发生误吸例次数/病区俯卧位机械通气患者总例数 $\times 100\%$	0.0385
<b>III-2 临床结局</b>		0.2695
III-2-1 人工气道使用时长	患者留置人工气道总日数/病区俯卧位机械通气患者总例数	0.0674
III-2-2 氧合指数(数值变化)	患者时间点 a 的氧合指数-时间点 b 的氧合指数	0.1348
III-2-3 二氧化碳分压(数值变化)	患者时间点 a 的二氧化碳分压-时间点 b 的二氧化碳分压	0.0674

2.5 信效度分析 问卷各维度及总体 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.835~0.986,折半信度系数为 0.719~0.959;条目水平内容效度指数为 0.833~1.000、平均问卷水平内容效度指数为 0.982、全体一致问卷水平内容效度指数为 0.894;结构效度检验中 KMO 值为 0.962,Bartlett's 球形检验值为 16 277.246 ( $P < 0.01$ ),探索性因子分析提取的 3 个公因子方差累计贡献率为 73.905%,旋转后各条目因子载荷均  $> 0.5$  且分配上与指标维度划分基本吻合。

### 3 讨论

3.1 指标体系的科学性分析 本研究通过文献研究与半结构式访谈深入探究,建立的指标体系具有较好的全面性与科学性。函询专家具有较高的积极性且权威程度均  $> 0.9$ ,2 轮函询 Kendall's  $W$  均  $> 0.2$  并逐渐提升,表明专家可信任性高,意见趋向集中,一致性良好。采用层次分析法量化各指标权重,研究结果科学可信。问卷 Cronbach's  $\alpha$  系数均  $> 0.8$ 、折半信度系数均  $> 0.7$ 、内容效度指数均  $> 0.8$ ,表明指标体系一致性和可信性良好;探索性因子分析中旋转后因子矩阵与指标体系设计一致,符合预期,进一步表明本研究构建的俯卧位机械通气患者气道管理质量评价指标体系具有较好的科学性。

3.2 指标体系的内容分析 本研究基于 SPO 模型形成的各维度指标间相互联系与影响<sup>[7]</sup>,3 项一级指标中结果指标权重最高,过程指标与结构指标次之,与既往研究<sup>[8]</sup>结果一致,表明分析实践结局并通过结果对物理和组织环境及护理实践过程的后馈控制是提高俯卧位机械通气患者气道管理质量的关键。患者安全是医疗质量管理的核心<sup>[9]</sup>,其重要性得到本研究专家高度认可,其中人工气道堵塞和气管导管移位的高发生率<sup>[1]</sup>与之高权重相对应,氧合指数的高权重符合指南推荐<sup>[10]</sup>。过程指标紧贴俯卧位临床实践,符合护理实践的精细化与程序性<sup>[11]</sup>,其中俯卧位实施前的全面评估及俯卧位翻身过程中的护理操作是专家认为重要的内容,与郎子佳<sup>[12]</sup>观点一致。护士作为实施气道管理的重要角色,其对俯卧位机械通气患者气道管理的认知与操作水平直接影响患者治疗效果,因此通过教育培训与规范制度提升护士综合能力十分必要,与结构指标中权重分配结果一致。

3.3 指标体系的应用分析 本研究所构建的指标体系可用于评价俯卧位机械通气患者气道管理的规范性与有效性。本研究提供了较为清晰的指标内容与评价标准及计算公式,不仅为设计程序化护理实践方案提供了参考依据,也适用于衡量 ICU 护士的护

理质量;可以帮助病区护士明确现存不足、自我改善,为护理管理者提供针对性优化方案,同时提高患者治疗效果上具有较重要的应用价值。在应用时应注意结合当地实际医疗水平与医院制度规范,善于运用信息系统进行多模态、动态性资料的收集<sup>[13]</sup>。

### 4 小结

本研究构建的指标体系为相关工作者对俯卧位机械通气患者气道管理的质量管理与评价提供了较为科学、规范且全面的参考依据。然而因条件限制,本研究尚未进行配套的基线水平确立和实施细则的研究,今后应进一步完善并进行多中心临床验证与应用,以促进俯卧位机械通气患者气道管理质量的提高与持续改进。

#### 【参考文献】

- [1] TASAKA S, OHSHIMO S, TAKEUCHI M, et al. ARDS clinical practice guideline 2021[J/OL]. [2025-03-10]. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9263056/>. DOI: 10.1186/s40560-022-00615-6.
- [2] WINCK J C, AMBROSINO N. COVID-19 pandemic and non invasive respiratory management: every Goliath needs a David. An evidence based evaluation of problems[J]. Pulmonology, 2020, 26(4): 213-220.
- [3] CHEN X, PENG C, XIAO Y, et al. Construction and application of prone position ventilation management scheme for severe COVID-19 patients[J/OL]. [2025-03-10]. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10488700/>. DOI: 10.3389/fphys.2023.1152723.
- [4] 李纯,毛秋瑾,汪慧,等.中重度急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位通气的呼吸道管理[J].护士进修杂志,2017,32(19):1801-1803.
- [5] 刘明.Colaizzi 七个步骤在现象学研究资料分析中的应用[J].护理学杂志,2019,34(11):90-92.
- [6] 王鑫,毛阿燕,周心怡,等.癌症筛查服务可及性的评价指标体系构建:一项 Delphi 研究[J].中华流行病学杂志,2025,46(2):307-315.
- [7] 朱霆,马千里,杨细虎,等.全身麻醉气管插管围术期护理质量评价指标体系的构建研究[J].军事护理,2025,42(5):23-27.
- [8] 李尊柱,李真,刘桂英,等.基于患者安全为导向的俯卧位通气护理指标的构建[J].中国实用护理杂志,2020,36(19):1451-1456.
- [9] 国家卫生健康委办公厅.患者安全专项行动方案(2023-2025年)[EB/OL]. [2025-03-27]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content\\_6908044.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content_6908044.htm).
- [10] HADAYA J, BENHARASH P. Prone positioning for acute respiratory distress syndrome (ARDS)[J/OL]. [2025-03-10]. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2769872>. DOI: 10.1001/jama.2020.14901.
- [11] 张永霞.基于护理程序的整体护理干预在维持性血液透析尿毒症患者中的应用[J].河南医学研究,2020,29(8):1535-1537.
- [12] 郎子佳,王立平.ICU 病人俯卧位通气护理敏感性指标体系的构建[J].护理研究,2020,34(15):2650-2654.
- [13] 黄璐璐,韦伟,李瑞玲,等.基于动态葡萄糖监测系统的体验式膳食干预对 2 型糖尿病患者低血糖恐惧的影响[J].军事护理,2023,40(12):22-25.

(本文编辑:王园园)