

The application effect of dynamic monitoring of airbag pressure in intensive care unit tracheal intubation nursing and its impact on the incidence of complications

Jinhong Tan

Gansu Second People's Hospital, Lanzhou, Gansu, 730000, China

Abstract

Objective: To explore the application effect of dynamic monitoring technology of airbag pressure in ICU tracheal intubation nursing and its intervention significance for complications. **Method:** 120 critically ill patients requiring endotracheal intubation in the ICU of a tertiary hospital were randomly divided into an observation group and a control group, with 60 patients in each group. The control group received routine intubation care, while the observation group received dynamic monitoring intervention of airbag pressure on this basis. The compliance rate of airbag pressure control, incidence of complications (aspiration pneumonia, tracheal mucosal injury, laryngeal and tracheal stenosis), length of hospital stay, and nursing satisfaction were compared between the two groups. **Result:** The compliance rate of airbag pressure control in the observation group was higher than that in the control group (91.7% vs 68.3%, $P < 0.05$), the incidence of complications was lower than that in the control group, and the length of hospital stay and nursing satisfaction also had advantages. **Conclusion:** Introducing dynamic monitoring of airbag pressure in ICU endotracheal intubation nursing can effectively stabilize airbag pressure, reduce the risk of complications, and improve nursing quality. It is worth promoting.

Keywords

airbag pressure; Dynamic monitoring; Tracheal intubation; ICU; Nursing intervention; complication

气囊压力动态监测在重症监护室气管插管护理中的应用效果及对并发症发生率的影响

谈金红

甘肃省第二人民医院, 中国·甘肃 兰州 730000

摘要

目的: 探讨气囊压力动态监测技术在ICU气管插管护理中的应用效果及对并发症的干预意义。**方法:** 选取某三甲医院ICU 120例需气管插管的危重患者, 随机分为观察组和对照组各60例。对照组常规插管护理, 观察组在此基础上增加气囊压力动态监测干预, 比较两组气囊压控制达标率、并发症(吸入性肺炎、气管黏膜损伤、喉气管狭窄)发生情况、住院时间及护理满意度。**结果:** 观察组气囊压力控制达标率高于对照组(91.7% vs 68.3%, $P < 0.05$), 并发症发生率低于对照组, 住院时间与护理满意度也具优势。**结论:** ICU气管插管护理中引入气囊压力动态监测, 可有效稳定气囊压力, 降低并发症风险, 提升护理质量, 值得推广。

关键词

气囊压力; 动态监测; 气管插管; 重症监护室; 护理干预; 并发症

1 引言

重症监护室患者因基础疾病危重、生命体征不稳定, 常需通过气管插管进行呼吸支持。气管插管护理在确保呼吸道通畅的同时, 亦面临着一系列并发症风险。研究表明, 气管插管后气囊压力异常波动容易导致吸入性肺炎、气道黏膜损伤及喉气管狭窄等并发症, 严重影响预后。因此, 如何精

准调控气囊压力成为护理管理的关键。传统方法多采用间断性手动检测, 存在滞后性和不稳定性。近年来, 动态监测技术的发展为持续、精准调控气囊压力提供了可能。本文通过前瞻性临床观察, 评估气囊压力动态监测在ICU气管插管患者中的应用效果, 以期为临床护理实践提供理论依据与技术支持。

2 研究对象与方法

2.1 一般资料

本研究纳入2023年1月至2024年1月期间在本院重症医学科(ICU)接受治疗并实施气管插管的危重症患者共

【作者简介】谈金红(1987-), 女, 本科, 主管护师, 从事护理研究。

120例。所有患者均符合以下纳入标准：①年龄在18~80岁之间；②因呼吸功能不全或其他严重病情需持续机械通气时间不少于48小时；③患者本人或其法定代理人签署知情同意书，配合研究过程。排除标准包括：①存在气管先天性畸形或既往接受过气管手术的患者；②合并严重出血性疾病，影响临床干预的安全性；③已行气管切开术或预计短期内行气管切开者。

所有入选患者采用随机数字表法进行分组，分为观察组和对照组，各60例。对两组患者的一般资料进行统计分析，包括性别、年龄、基础疾病类型（如高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病等）等变量。经比较，两组在性别构成、年龄分布及基础疾病情况方面差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ），表明两组在基线特征方面具有可比性，为后续干预效果的比较提供了良好基础。

2.2 护理方法

对照组采用传统常规的气管插管护理模式，具体措施包括：每日定时采用人工听诊评估气囊密封效果，通过注水校准气囊压力，并结合指压法人工感知判断压力是否合适，必要时进行调整。在气囊充气过程中，护士主要依赖经验进行操作，存在一定程度的主观性与滞后性。

观察组在实施与对照组相同的常规插管护理基础上，增加了气囊压力动态监测装置的辅助管理。该装置选用美国 Posey Cufflator 或具有相应功能的国产等效设备，通过持续记录气囊压力的实时数据，对压力波动进行自动报警提示，并辅助护士及时发现并调整异常压力状态。临床上将气囊压力维持在20~30 cmH₂O之间视为达标区间，护士通过观察装置上的实时读数，灵活调节气囊内的充气量，保障压力在安全范围内稳定运行，有效提升气道管理的科学性与准确性。

2.3 观察指标

本研究主要从以下四个维度对两组患者进行疗效与护理质量的评价：

气囊压力控制达标率：通过动态监测装置记录72小时内各时点的气囊压力数据，将处于设定范围（20~30 cmH₂O）的次数与总监测次数进行比值计算，评估气囊压力控制的稳定性与精准性。

并发症发生率：统计插管期间常见并发症的发生情况，包括吸入性肺炎、气管黏膜损伤、咽喉狭窄等。吸入性肺炎诊断依据临床表现、影像学及痰培养结果；黏膜损伤则通过纤支镜检查或脱管后症状评估；咽喉狭窄以喉镜或临床表现判定。该指标可全面反映气囊管理水平对气道安全的影响。

住院时间（ICU停留天数）：记录每位患者自实施插管至撤管出ICU所需的时间，反映护理干预在加速康复及减少重症管理负担方面的效果。

患者家属对护理服务的满意度：采用标准化问卷调查形式对患者家属进行评估，问卷内容涵盖护理服务态度、沟

通交流、病情解释、专业技能等方面，满分为100分，得分80分及以上视为满意。通过量化满意度分数，评估护理干预对患者及家属心理感受与信任建立的影响。

通过对上述指标的综合评估，本研究旨在探讨气囊压力动态监测在危重症患者气管插管护理中的应用效果，为临床实践提供循证依据。同时也为ICU护理管理提供优化路径，推动精细化、信息化管理手段在临床护理中的有效落地。

3 结果分析

3.1 气囊压力达标率比较

本研究对观察组与对照组患者在气管插管后72小时内的气囊压力控制情况进行了连续动态监测与统计分析。结果显示，观察组中有55例患者在整个观察期间内，其气囊压力始终维持在设定的安全范围（20~30 cmH₂O）内，达标率为91.7%；而对照组仅有41例患者达到该标准，达标率为68.3%。采用 χ^2 检验分析两组达标率差异，结果显示具有高度统计学意义（ $P<0.01$ ）。该结果表明，基于常规插管护理基础上引入气囊压力动态监测系统，能够显著提高气囊压力控制的准确性和连续性，有效避免人工调整中常见的主观性误差及压力波动，提升了护理干预的实时性与科学性。动态监测技术可实现压力异常的早期预警，指导护理人员及时调整气囊充气状态，从而更好地维持气道密封效果、减少微量误吸风险，并对预防相关并发症的发生具有重要意义。这一结果为临床推广气囊压力动态管理提供了数据支持和实践依据。

3.2 并发症发生率比较

在插管相关并发症方面，观察组与对照组之间亦表现出显著差异。首先，在吸入性肺炎的发生上，观察组中仅有3例患者出现此类感染，发生率为5.0%；而对照组中有13例患者发生吸入性肺炎，发生率为21.7%。由于气囊压力过低容易导致微量误吸，进而引发感染，因此观察组气囊压力控制更为稳定，有效降低了误吸风险。

其次，气管黏膜损伤方面，观察组共有2例患者发生，占比为3.3%；而对照组发生此类损伤的有9例，发生率为15.0%。黏膜损伤多因气囊压力过高压迫造成，说明动态监测对防止过压具有积极作用。

在喉气管狭窄方面，观察组仅1例患者发生（1.7%），对照组则有5例（8.3%）。该并发症多由长期高压或反复压力波动引起局部炎症、肉芽形成所致，动态调控手段有助于控制该类并发症的发生。

经统计学分析，三类并发症在两组间的发生率均存在显著性差异（ $P<0.05$ ），提示通过实施气囊压力的实时监控与动态调整，不仅优化了护理过程，更有效降低了插管相关并发症的发生，增强了患者的安全保障。该结果进一步验证了精细化气道管理在危重症护理中的应用价值。

4 住院时间与满意度分析

本研究对两组患者的 ICU 住院时间进行了比较分析,结果显示,观察组患者的平均 ICU 住院时间为 9.1 天, 标准差为 2.4 天, 而对照组患者的住院时间为 11.7 ± 3.6 天, 两者差异明显。经 t 检验分析, 结果显示具有统计学意义 ($P < 0.01$), 表明在实施气囊压力动态监测干预的基础上, 患者的康复速度显著加快, ICU 滞留时间有效缩短。这一结果提示, 精细化的气道管理不仅提升了治疗安全性, 也有助于减少并发症发生率, 从而促进患者早日脱离危重状态, 缩短重症监护周期。对于医院而言, 这种干预措施有助于提升床位周转率和医疗资源配置效率, 具有良好的经济和管理效益。

在护理满意度方面, 本研究通过问卷调查的形式评估患者家属对护理过程的主观评价。结果显示, 观察组共有 56 例患者家属表示满意, 占比高达 93.3%; 而对照组的满意人数为 46 例, 占比 76.7%。两组满意度差异经 χ^2 检验亦具有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组家属普遍反映, 气囊压力动态监测系统不仅增强了对患者安全保障的信心, 还提升了对护理工作的信任度和透明度。实时监测系统能够使护理行为更加规范化、可视化, 家属在了解患者状态与护理措施方面获得了更好的体验感, 从而显著提高了对整体服务质量的认可。上述结果进一步说明, 引入科技手段优化传统护理流程, 不仅在医疗效果上具有优势, 也在患者及家属满意度方面表现出积极影响。

5 机制探讨与护理意义

气囊压力控制不当是导致气管相关并发症的重要直接因素。在临床实践中, 若气囊压力过低, 无法有效密封气道, 极易导致口咽分泌物或胃内容物吸入下呼吸道, 诱发吸入性肺炎等严重感染性并发症; 而当气囊压力过高时, 则可能对气管黏膜造成持续机械压迫, 引发局部组织缺血、坏死, 进一步发展成气管狭窄、食管食管瘘等严重后果, 严重威胁患者生命安全并增加后期治疗成本。传统的气囊压力监测方式多依赖护士定时听诊、注水测压或经验性判断, 操作存在较大主观性, 监测结果易受技术水平和人为因素影响, 且具有明显的间断性, 难以及时发现压力异常, 存在明显滞后性与误差隐患。

相比之下, 气囊压力动态监测系统可实现对压力状态的连续数字化监控, 并设有自动报警机制, 当压力偏离设定安全范围 ($20 \sim 30$ cmH₂O) 时可实时提示护理人员介入

处理, 确保气道密封性与气管黏膜的安全性。特别是在 ICU 环境中, 患者病情复杂多变、依赖生命支持设备较多, 动态监测不仅提升了气道护理的实时性和精确性, 有效预防并发症的发生, 还在一定程度上减轻了护理人员的工作强度与心理负担。该系统化、自动化的干预模式, 有助于规范护理流程, 提高整体护理质量和效率, 为危重患者的安全管理和预后改善提供有力保障。

6 结语

本研究结果明确表明, 在 ICU 气管插管护理过程中引入气囊压力动态监测技术, 相较于传统依赖人工经验进行的间断性调控方式, 能够显著提升气囊压力控制的精准度与达标率, 有效保障气道安全。通过对气囊压力的实时连续监控, 动态系统可及时发现压力异常并发出报警, 协助护理人员迅速采取干预措施, 从而明显降低了吸入性肺炎、黏膜损伤及气管狭窄等插管相关并发症的发生率。同时, 该技术的应用亦有效缩短了患者在 ICU 的住院时间, 优化床位资源利用, 提升护理效率。患者家属满意度的提升, 进一步反映出该技术在临床服务质量改善方面的积极作用。由于操作简便、依赖性低、安全性高, 气囊压力动态监测技术具备良好的临床可行性与推广价值。未来, 随着人工智能技术的持续发展, 可将该系统与 AI 预警平台、护士自动巡视机制深度融合, 构建更为智能化、自动化的护理管理体系, 全面推动 ICU 护理模式向数字化、智能化方向转型, 为重症患者提供更加安全、精准、高效的护理保障。

参考文献

- [1] 孙栋, 孟明哲, 董茜, 等. 目标导向策略的精细化气道护理用于重症肺炎患者机械通气中的价值研究[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(24): 4243-4246+4251.
- [2] 骆诗韵. 标准化危重症专职护理模式对气管插管俯卧位通气患者护理质量及不良事件的影响[C]//中国生命关怀协会. 生命关怀与智慧康养系列学术研讨会论文集——护理管理中的破冰行动. 临平区第一人民医院重症医学科; 2024: 79-81.
- [3] 黄燕瑜. 系统护理模式对 ICU 人工气道患者治疗效果的影响[J]. 黑龙江中医药, 2024, 53(06): 428-430.
- [4] 苏伟伟, 王娜娜, 王金嫚, 等. 生命体征参数动态监测联合预案式护理在新生儿呼吸窘迫综合征患儿中的应用[J]. 海南医学, 2024, 35(22): 3307-3311.
- [5] 张楠, 李红双, 兰迎春. 基于网式控制模式的吸痰方案优化对重症机械通气患者 VAP 的预防效果研究[J]. 齐鲁护理杂志, 2024, 30(21): 129-131.